

780, 781 pH/Ion



Руководство по эксплуатации



 **Metrohm**
RUS



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

780, 781 pH/Ion

Руководство по эксплуатации

2021-01

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

Данная документация охраняется авторским правом. Все права защищены.

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Введение	9
1.1 Описание прибора.....	11
1.2 Компоненты и органы управления	13
1.3 Информация по данной инструкции по эксплуатации	16
1.3.1 Структура.....	16
1.3.2 Обозначения и пиктограммы.....	18
1.4 Информация по технике безопасности.....	19
1.4.1 Электробезопасность.....	19
1.4.2 Общие правила обращения	19
2 Установка	21
2.1 Подготовка прибора к работе	21
2.1.1 Упаковка.....	21
2.1.2 Проверки.....	21
2.1.3 Расположение	21
2.2 Подсоединение дополнительных устройств	22
2.3 Подсоединение дополнительных устройств	24
2.3.1 Подсоединение магнитной мешалки 801 Magnetic Stirrer.....	24
2.3.2 Подсоединение пропеллерной мешалки 802 Rod Stirrer.....	26
2.3.3 Подсоединение дозаторов Dosimat.....	26
2.3.4 Подсоединение автосамплера	29
2.3.5 Подсоединение принтера	31
2.3.6 Подсоединение компьютера.....	33
2.4 Подсоединение электродов и датчиков.....	35
2.5 Подсоединение прибора к сети электропитания	36
2.6 Включение	36
2.7 Стандартная конфигурация.....	37
3 Краткая программа обучения работы с прибором.....	39
3.1 Измерение pH.....	39
3.1.1 Требования.....	39
3.1.2 Приготовления.....	39
3.1.3 Калибровка pH	40
3.1.4 Измерение pH.....	43
3.2 Определение концентрации ионов.....	44
3.2.1 Требования.....	44

3.2.2 Приготовления.....	45
3.2.3 Калибровка фтористого ISE	46
3.2.4 Непосредственное измерение концентрации фтора	50
4 Работа с прибором	52
4.1 Клавиатура	52
4.2 Принцип работы.....	53
4.3 Краткий обзор функций всех клавиш	55
4.4 Принципы работы.....	65
4.4.1 Конфигурация и параметры метода.....	65
4.4.2 Редактирование позиций меню	66
4.4.3 Ввод текста	67
5 Конфигурация.....	68
5.1 Отчет.....	69
5.2 Распечатка измеренных значений на печатающем устройстве	72
5.3 Сохранение в памяти измеренных значений	76
5.4 Вспомогательные установки	78
5.5 Текущий контроль.....	82
5.6 Периферийные устройства.....	83
5.7 Установки RS 232	85
6 Методы/параметры	86
6.1 Управление методом.....	86
6.2 Измерение pH (режим pH)	87
6.2.1 Параметры измерений (measuring parameters)	87
6.2.2 Параметры калибровки (calibration parameters).....	90
6.2.3 Предельные значения pH (limits pH)	96
6.2.4 Предельные значения температуры (limits T)	96
6.2.5 Параметры графика (plot parameters).....	98
6.2.6 Предварительные настройки (preselections).....	98
6.2.7 Тестирование электрода (electrode test)	99
6.3 Измерение температуры (Режим T)	101
6.3.1 Параметры измерений (Measuring parameters)	101
6.3.2 Предельные значения температуры (Limits T)	103
6.3.3 Параметры графика (plot parameters).....	104
6.3.4 Предварительные установки (preselections).....	104
6.4 Измерение потенциала (режим U)	105
6.4.1 Параметры измерений (Measuring parameters)	105
6.4.2 Предельные значения (Limits U)	107
6.4.3 Параметры графика (plot parameters).....	107

6.4.4 Предварительные настройки (preselections).....	108
6.5 Определение концентрации ионов (только 781: режим Conc).....	109
6.5.1 Тип измерения (Type of measurement)	109
6.5.2 Параметры ионов (Ion parameters).....	109
6.5.3 Параметры измерений (Measuring parameters)	110
6.5.4 Параметры расчета (Calculation parameters).....	113
6.5.5 Параметры калибровки (Calibration parameters).....	115
6.5.6 Предельные значения концентрации (Limits Conc)	118
6.5.7 Предельные значение температуры (Limits T)	119
6.5.8 Параметры графика (plot parameters).....	119
6.5.9 Предварительные настройки (preselections).....	121
6.6 Добавление эталонных растворов и добавление образцов.....	122
6.6.1 Добавление эталонного раствора/ добавление образца.....	123
6.6.2 Предварительные настройки (preselections).....	126
7 Различные функции	128
7.1 Калибровка и данные по добавлению/удалению.....	128
7.1.1 Данные по калибровке pH	129
7.1.2 Данные по калибровке концентрации (Conc)	134
7.1.3 Данные по добавлению/удалению.....	141
7.2 Отчеты.....	146
7.2.1 Структура отчета.....	149
7.2.2 Идентификация отчета.....	151
7.2.3 Отчет по точкам замера	153
7.2.4 Отчет по калибровке.....	155
7.2.5 Отчет по результатам (только pH-метр/иономер 781).....	156
7.2.6 Отчет по конфигурации	158
7.2.7 Отчет по параметрам.....	159
7.2.8 Отчет по памяти измеренных значений	161
7.2.9 Отчет по методу пользователя	162
7.3 Память измеренных значений	163
7.3.1 Сохранение измеренных значений.....	163
7.3.2 Распечатка измеренных значений.....	163
7.3.3 Отображение измеренных значений	165
7.4 Текущий контроль по предельно допустимым уровням	167
7.4.1 Пользователи	167
7.4.2 Принцип функционирования.....	168
7.5 Установочное меню.....	171
7.5.1 Блокировка.....	171

7.5.2 Присваивание входов.....	172
7.5.3 Графики.....	172
8 Устранение неисправностей–Сообщения–Обслуживание.....	174
8.1 Устранение неисправностей	174
8.2 Сообщения	178
8.3 Поддержка управления качеством	187
8.4 Валидация.....	190
8.4.1 Проверка электроники.....	190
8.4.2 Жидкостные проверки	191
8.4.3 Техническое обслуживание pH-метра/иономера.....	191
8.5 Диагностика	192
8.6 Проверка измерительного входа	195
8.7 Проверка pH электрода	201
8.7.1 Подготовка	201
8.7.2 Методика	204
8.7.3 Результаты	206
8.7.4 Сообщения и ответные действия.....	210
8.7.5 Уход и обслуживание стеклянных pH электродов	213
9 Приложение	215
9.1. Технические данные.....	215
9.1.1. Режимы измерения.....	215
9.1.2 Измерительные входы.....	215
9.1.3. Основные технические характеристики	217
9.1.4. Интерфейсы	217
9.1.5. Спецификации безопасности.....	218
9.1.6. Электромагнитная совместимость (EMC).....	218
9.1.7. Температура окружающей среды	219
9.1.8. Исходные условия	219
9.2. Оценка	220
9.2.1. pH калибровка	220
9.2.2. Калибровка для измерения ионов.....	225
9.2.3. Дополнительный метод.....	227
9.3. Структура меню.....	229
9.3.1 Конфигурация прибора	229
9.3.3 Параметры метода в режиме T	235
9.3.4 Параметры метода в режиме U	235
9.3.5 Параметры метода в режиме Conc	237
9.4 Сохраненные серии буферных растворов.....	240

9.5. Дистанционный блок	248
9.5.1. Описание выводов удаленного подключения дистанционного блока.	248
9.5.2. Назначение отдельных удаленных выводов.....	250
9.6. Стандартное оборудование	252
9.6.1. 780 pH Meter	252
9.6.2 781 pH/Ion Meter	254
9.7. Дополнительные принадлежности.....	255
9.7.1. Прочие	255
9.7.2 Разъемы	257
9.8. Гарантия и согласование.....	260
9.8.1 Гарантия	260
9.8.2. EU Декларация соответствия для 780 pH Meter.....	262
9.8.3 Сертификат соответствия и системной работоспособности: 780 pH Meter	264
9.8.4. EU Декларация соответствия для 781 pH Meter.....	266
9.8.5 Сертификат соответствия и системной работоспособности: 780 pH/Ion Meter	268

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рис. 1: pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter, подсоединененный к магнитной мешалке 801 Magnetic Stirrer.....	7
Рис. 2: pH-метр 780 pH Meter или pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter - вид спереди.....	9
Рис. 3: pH-метр 780 pH Meter или pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter - вид сзади.....	10
Рис. 4: Возможные схемы установки несущей подставки.....	15
Рис. 5: Прикрепление опорного стержня к несущей подставке.....	15
Рис. 6: Готовая к работе измерительная система pH/ISE.....	16
Рис. 7: Выходные сигналы связи с удаленными приборами при текущем контроле по предельно допустимым уровням.....	122
Рис. 8: Схема, показывающая изменения потенциала в ходе проверки электрода.....	146
Рис. 9: Теоретическая зависимость U/pH	155
Рис. 10: Трехточечная pH калибровка.....	156
Рис. 11: Разъемы дополнительного блока дистанционной связи 6.2148.010.....	171



1 Введение

Настоящие инструкции содержат описание установки, принципов работы и условий эксплуатации **pH-метра 780 pH Meter** и **pH-метра/иономера 781 pH/Ion Meter**. Ввиду того, что эти два прибора являются идентичными - если рассматривать три измерительных режима pH-метра 780 pH Meter (измерение pH, температуры и потенциала) - работа приборов в этих режимах также идентична, поэтому инструкции по эксплуатации обоих приборов были включены в один документ. Особый измерительный режим **pH-метра/иономера 781 pH/Ion Meter** – измерение концентрации – как и другие измерительные режимы, описывается в отдельных разделах. Эти разделы, касающиеся только эксплуатации pH-метра/иономера 781 pH/Ion Meter, отмечены соответствующим образом.

Информация об использовании электродов для измерения pH или ионоселективных электродов, выпускаемых компанией Metrohm, может быть найдена в соответствующем проспекте с техническими данными и в инструкциях по использованию ISE (8.109.1246), которые прилагаются к электроду.

Дополнительные теоретические принципы работы можно найти в монографии Metrohm 8.015.5001 "Электроды в потенциометрии".

Вы также можете приобрести наши описания устройств, которые используются для определения pH и ISE, в виде **«Комментариев по применению»** и **«Бюллетеней по применению»** у расположенного в вашем регионе агентства Metrohm, или загрузить их через Интернет с сайта www.metrohm.com.



Рис. 1: pH-метр/ионометр 781 pH/Ion Meter, подсоединеный к магнитной мешалке 801 Magnetic Stirrer.

1.1 Описание прибора

Оба варианта исполнения прибора (**pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter** и **pH-метр 780 pH Meter**) используются для измерения pH, температуры и потенциала с большой достоверностью и высоким разрешением. Прибор **pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter** отличается от **pH-метра 780 pH Meter** тем, что имеет дополнительный рабочий режим для проведения потенциометрических измерений концентрации с помощью ионоселективных электродов (**режим Conc**).

Оба прибора имеют функции комплексного контроля и управления (мониторинга) (для калибровки, валидации и определения интервалов между циклами технического обслуживания), диагностические функции и автоматическое тестирование электродов, используемых для измерения pH. До 100 значений могут храниться в памяти вместе с наиболее важными дополнительными данными; эта информация может быть просмотрена и выведена в виде отчета. Все установки параметров для измерительного режима могут постоянного храниться в памяти как метод.

Вся хранимая в памяти информация (измеренные значения, конфигурация, параметры и т.д.) может быть передана через интерфейс RS 232 на принтер или компьютер для вывода в виде отчета.

Оба прибора имеют следующие технические характеристики:

- Точечно-матричный индикатор, как для непрерывного отображения измеренного значения, так и для высвечивания диалога с пользователем.
- Высокоимпедансный измерительный вход для датчиков pH, окислительно-восстановительных потенциалов или ISE, гнездо для подсоединения отдельного эталонного электрода и вход для датчиков температуры (Pt1000 или NTC).
- Гнездо MSB (Последовательная шина Metrohm) для подсоединения мешалки и дозаторов Dosimat.
- Гнездо RS 232 для последовательного подсоединения печатающего устройства или компьютера.
- Гнездо для подсоединения внешней клавиатуры или устройства для считывания штрих-кода.

pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter имеет дополнительный режим работы (**Conc**), который позволяет выполнять измерение концентрации - благодаря использованию ионоселективных электродов - после выполнения методов либо непосредственно калибровки, либо добавления эталонных растворов или образца. Такая **калибровка** или **добавление эталонных растворов** может проводиться либо вручную, либо автоматически. В последнем случае эталонный раствор добавляется автоматически с помощью дозатора Dosimat, входящего в систему. Концентрации калибровки или добавляемые количества эталонного раствора вычисляются автоматически в соответствии с данными условиями, а само добавление выполняется с большой точностью.

1.2 Компоненты и органы управления

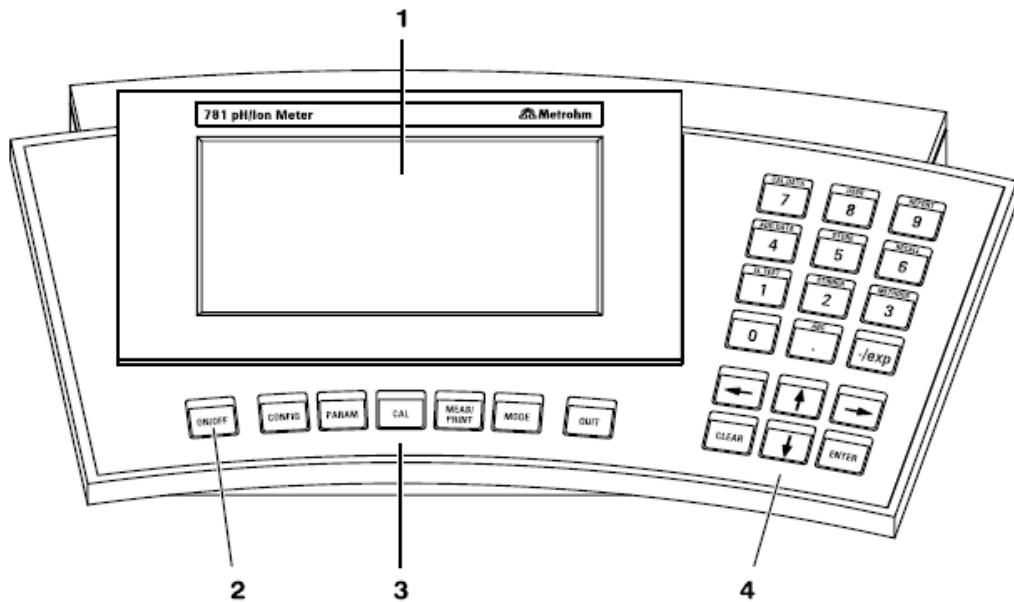


Рис. 2: pH-метр 780 pH Meter или pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter - вид спереди.

1	Жидкокристаллический индикатор	3	Основные функциональные клавиши
2	Клавиша включения/выключения (On/Off)	4	Клавиши ввода данных, навигации и функциональные клавиши
Клавиша, используемая для включения и выключения прибора		Каждая клавиша имеет несколько функций; конкретная функция зависит от вида работы, выполняемой прибором	

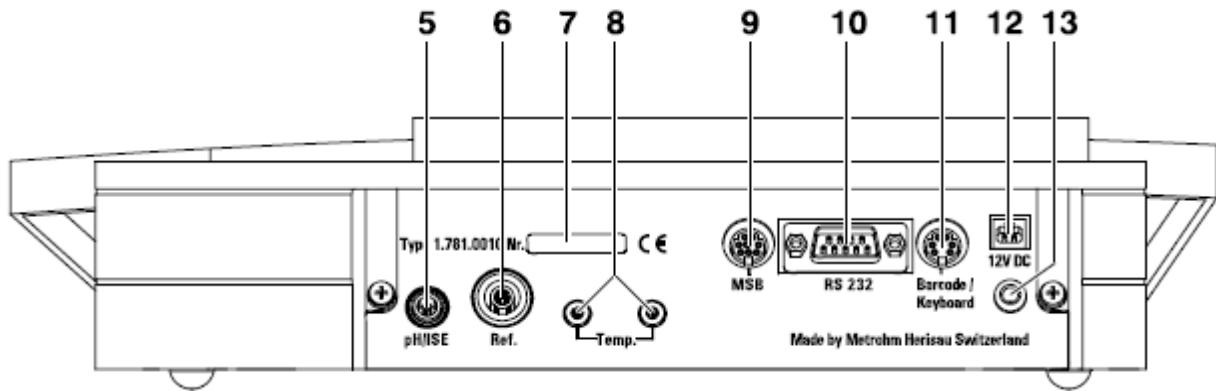


Рис. 3: pH-метр 780 pH Meter или pH-метр/ионометр 781 pH/Ion Meter - вид сзади.

5	Подсоединение потенциометрических электродов	10	Интерфейс RS232
	Электроды, используемые для измерения pH, ISE, окислительно-восстановительных потенциалов, или серебряные электроды с встроенным или отдельным эталонным электродом; гнездо типа F		Подсоединение принтера или персонального компьютера
6	Гнездо для подсоединения электрода сравнения	11	Гнездо для подсоединения устройства считывания штрих-кода/клавиатуры
	4-миллиметровое гнездо типа B		
7	Серийный номер прибора	12	Гнездо для подсоединения кабеля электропитания 12 В
8	Гнезда для подсоединения датчика температуры	13	Гнездо для подсоединения заземления
	Pt1000 или NTC, для подсоединения двух 2-миллиметровых вилок B; 6.2103.130 и 6.2103.140 Для использования с 4-миллиметровыми вилками соединителя с подпружинивающими контактами прилагаются переходники		При проведении измерений в заземленных растворах заземление прибора может оказать положительный эффект, так как это позволит избежать помех; 4-миллиметровое гнездо типа B
9	Гнездо MSB		
	(Последовательный порт Metrohm) для подсоединения мешалки и/или дозатора Dosimat непосредственно или		

через дополнительный блок
дистанционной связи (6.2148.010)

1.3 Информация по данной инструкции по эксплуатации



Пожалуйста, тщательно изучите настоящие инструкции до того, как приступите к эксплуатации pH-метра 780 pH Meter или pH-метра/ионометра 781 pH/Ion Meter. Инструкции содержат информацию и предупреждения, которые должны учитываться пользователем для обеспечения безопасного использования контрольно-измерительных приборов.

1.3.1 Структура

Настоящие инструкции по эксплуатации (8.781.1001) pH-метра 780 pH Meter и pH-метра/ионометра 781 pH/Ion Meter содержат исчерпывающее описание установки, запуска, эксплуатации, нахождения и устранения неисправностей и технических характеристик приборов. Инструкции составлены следующим образом:

Раздел 1 Введение

Общее описание прибора и органов управления; информация по технике безопасности

Раздел 2 Установка

Установка прибора, дополнительные устройства и запуск

Раздел 3 Краткая программа обучения работе с прибором

Ознакомление с работой прибора на двух примерах

Раздел 4 Работа

Подробное описание работы с прибором

Раздел 5 Конфигурация

Подробное описание конфигурации прибора

Раздел 6 Методы / Параметры

Описание всех параметров, относящихся к конкретным режимам работы

Раздел 7 Различные функции

Описание конкретных функций (калибровка и дополнительные данные, вывод отчета, память, в которой хранятся значения измерений, текущий контроль предельно допустимых значений)

Раздел 8 Нахождение и устранение неисправностей – Сообщения – Техническое обслуживание

Информация по обращению и техническому обслуживанию прибора; описание возможных неисправностей и методов их устранения; описание функций GLP, поддержка валидации системы, диагностические функции и тестирование электродов, используемых для определения pH

Раздел 9 Приложение

Технические данные, пояснение оценочных вычислений, структуры меню, хранимые в буфере данные, стандартное оборудование, поставляемое по выбору дополнительное оборудование, декларации о гарантиях и соответствии

Указатель

Для того чтобы найти необходимую вам информацию о pH-метре/иономере, вам следует пользоваться либо **Содержанием**, либо **Указателем**.

1.3.2 Обозначения и пиктограммы

В настоящих инструкциях используются следующие обозначения и пиктограммы (символы):

Диапазон	Пункт меню, параметр или вводимое значение
<MODE>	Клавиша
12	Рабочий элемент
	Опасность Данный знак указывает на возможный риск смерти или травмы, если данная информация не будет принята во внимание должным образом.
	Предупреждение Данный знак указывает на возможный риск повреждения прибора или его компонентов, если данная информация не будет принята во внимание должным образом.
	Внимание Данный знак указывает на важную информацию. Пожалуйста, прочтите ее внимательно, прежде чем вы продолжите выполнять инструкции.
	Информация Данный знак указывает на дополнительную информацию и подсказки.
TIP !	Подсказка Данный знак указывает на информацию, которая может быть особенно полезна для вас.

1.4 Информация по технике безопасности



Предупреждение!

Данный прибор необходимо использовать только в соответствии с информацией, приведенной в настоящих инструкциях по установке.

1.4.1 Электробезопасность

Пожалуйста, выполните следующие инструкции:

- Только квалифицированные технические специалисты компании Metrohm должны выполнять техническое обслуживание электронных компонентов.
- Запрещается открывать корпус pH-метра/иономера. Открытие корпуса может привести к повреждению pH-метра/иономера. Внутри корпуса не находятся компоненты, техническое обслуживание или замену которых может выполнять пользователь.

Электробезопасность при обращении с pH-метром 780 pH Meter и pH-метром/иономером 781 pH/Ion Meter гарантируется в рамках стандарта IEC 61010. Необходимо принять во внимание следующие указания:



Пожалуйста, проследите за тем, чтобы внешний источник питания всегда оставался сухим.

Обеспечьте его защиту от прямых контактов с жидкостью.



Электронные компоненты восприимчивы к электростатическим разрядам и могут выйти из строя от электростатического разряда. Не забудьте выключить pH-метр/иономер перед замыканием или размыканием электрических соединений на задней панели прибора.

1.4.2 Общие правила обращения

Обращение с растворами



При работе с водой или другими растворами в непосредственной близости от pH-метра/иономера, пожалуйста, избегайте попадания большого количества брызг жидкости на корпус прибора или источник электропитания. Для предотвращения попадания жидкости внутрь прибора или в источник электропитания любые такие брызги необходимо как можно быстрее удалить.



2 Установка

2.1 Подготовка прибора к работе

2.1.1 Упаковка

Прибор pH-метр 780 pH Meter/ pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter и прилагаемые к нему особым образом упакованные дополнительные устройства поставляются в специальной предохранительной упаковке, обеспечивающей повышенную защиту и изготовленной из ударопоглощающего полипропиленового пенопласта. Пожалуйста, сохраните эту упаковку в безопасном месте; только использование этой упаковки позволит вам безопасно транспортировать прибор. В случае если вы захотите утилизировать данную упаковку, пожалуйста, выберите подходящие процессы утилизации или повторного использования.

2.1.2 Проверка

Сразу же после получения, пожалуйста, убедитесь в том, что поставленный прибор полностью укомплектован, и в нем отсутствуют какие-либо повреждения (комплектность проверьте по накладной и перечню дополнительных устройств, приведенному в разделе 9.6). Если имеет место очевидное повреждение, возникшее во время транспортировки, то пожалуйста, обратитесь к информации, приведенной в разделе 9.8.1.

2.1.3 Расположение

Установите прибор на подходящем вибростойком лабораторном столе, защищенном от воздействия коррозионно-активных газовых сред и от контакта с химикатами.

2.2 Подсоединение дополнительных устройств

Как штатив для крепления мешалки, зажимного кольца и держателя электродов, так и сам pH-метр/иономер может быть смонтирован на прилагаемом **штативе**.

Вы можете выбрать одну из схем расположения, показанных на рис. 4, исходя из конкретных задач, которые вам необходимо решить.

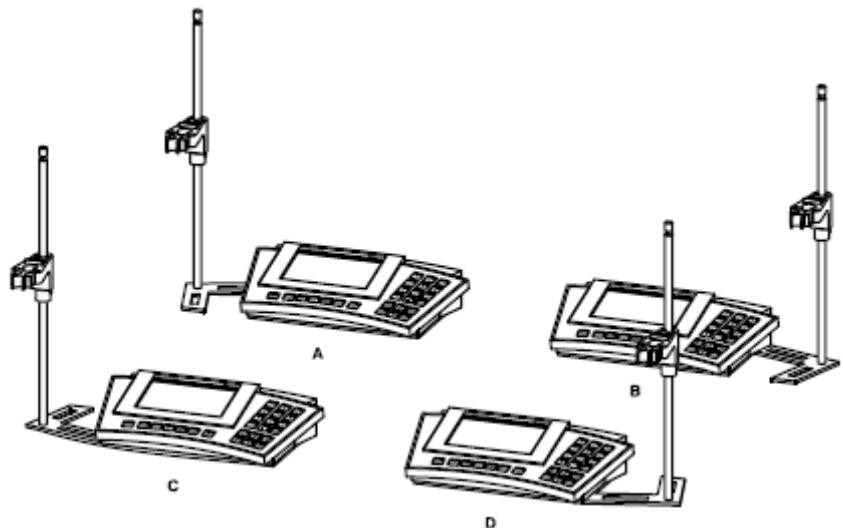


Рис. 4: Возможные схемы установки несущей подставки.

Варианты **A** и **B** используются для установки магнитной мешалки 801 Magnetic Stirrer левой и правой стороны от pH-метра/иономера, соответственно. Если вы часто работаете без постоянно закрепленной мешалки, то вы можете установить несущую подставку таким образом, чтобы у вас оставалось место для сосуда с образцом, устанавливаемого непосредственно перед опорным стержнем (варианты **C** и **D**).

Прикрепите несущую подставку с помощью прилагаемых винтов, как это показано на Рис. 5. Прилагающиеся резиновые ножки предотвращают систему от скольжения по рабочему месту (стенду) и поэтому должны быть вставлены в несущую подставку.

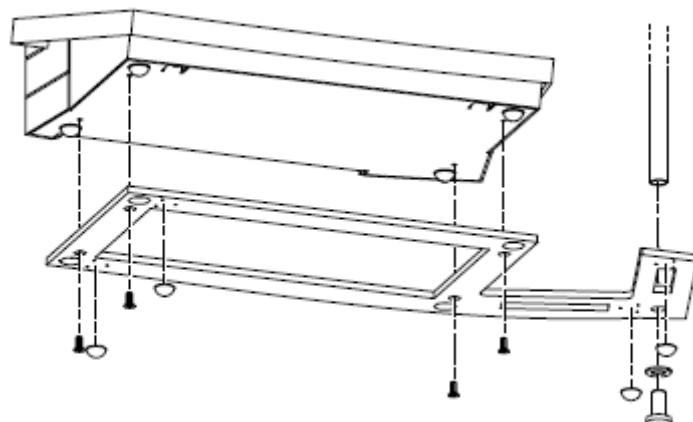


Рис. 5: Прикрепление опорного стержня к несущей подставке.

2.3 Подсоединение дополнительных устройств

Устройства, дистанционное управление которыми осуществляется с pH-метра/ионометра (например, мешалки Metrohm или дозаторы Dosimat), подсоединяются к гнезду 9 (MSB). Подсоединение устройств может быть выполнено либо непосредственно (**магнитная мешалка 801 Magnetic Stirrer** или **пропеллерная мешалка 802 Rod Stirrer со штативом 804 Ti-Stand**) или через блок дистанционной связи 6.2148.010, который можно приобрести дополнительно (например, дозаторы **Dosimat**).

2.3.1 Подсоединение магнитной мешалки 801 Magnetic Stirrer

Установите магнитную мешалку на опорном стержне до прикрепления зажимного кольца (6.2013.010) и держателя электродов (6.2021.020). Более подробная информация приводится в соответствующих инструкциях по эксплуатации.

Готовая к работе система может выглядеть, например, следующим образом:

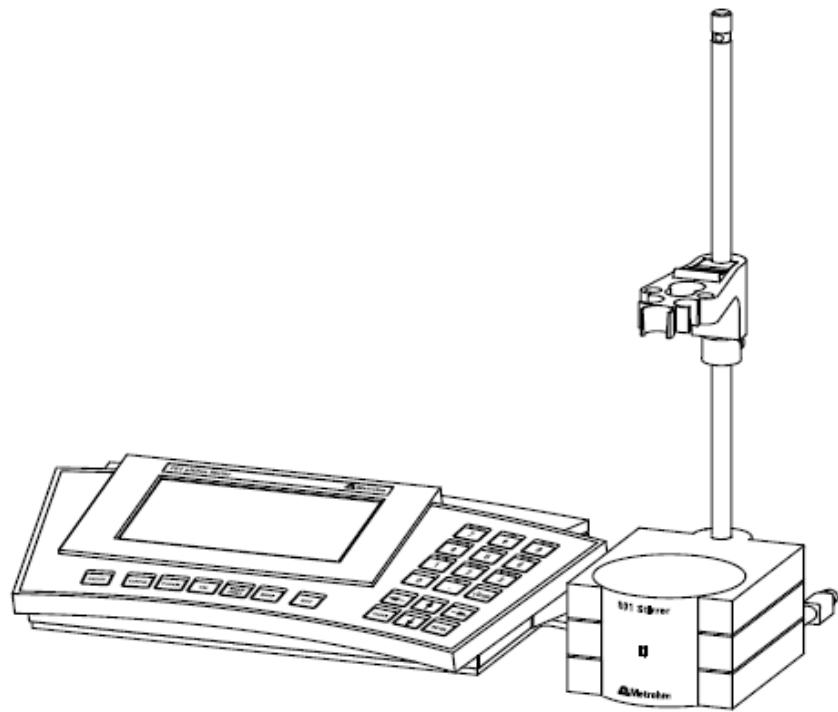
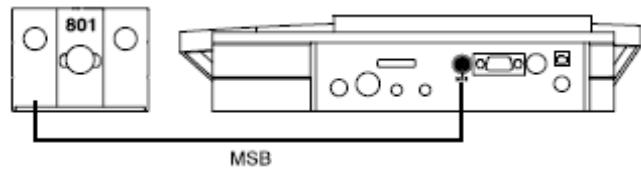


Рис. 6: Готовая к работе измерительная система pH/ISE.

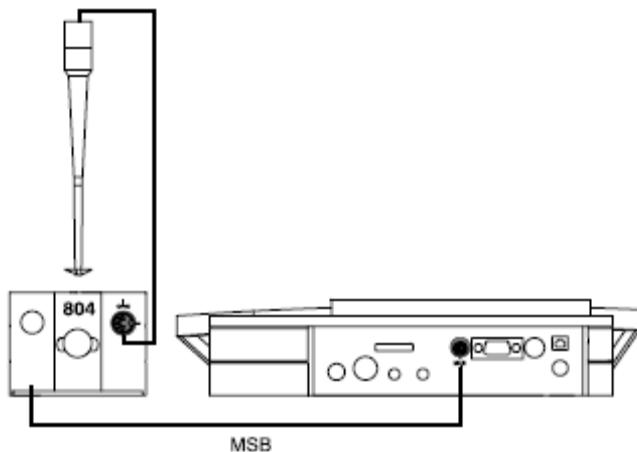
Магнитная мешалка **801 Magnetic Stirrer** управляется через гнездо 9 (MSB). Мешалка непосредственно подсоединяется к прибору:



Магнитная мешалка 728 Magnetic Stirrer может быть подсоединенна к гнезду 9 (MSB) через блок дистанционной связи Remote Box 6.2148.010 с помощью кабеля 6.2138.0x0 (см. также раздел 9.7.2).

2.3.2 Подсоединение пропеллерной мешалки 802 Rod Stirrer

Пропеллерная мешалка 802 Rod Stirrer вместе со штативом 804 Ti-Stand также может быть непосредственно подсоединенна к pH-метру/иономеру. Подсоединение выполняется путем вставки соединительного кабеля MSB штатива 804 Ti-Stand в гнездо 9 (MSB) pH-метра/ионометра:



Вы также можете подсоединить **пропеллерную мешалку 802 Rod Stirrer** к pH-метру/иономеру без использования штатива 804 Ti-Stand. В данном случае для того, чтобы использовать пропеллерную мешалку, вам потребуется собственный источник питания и контроллер (см. перечень дополнительных устройств в инструкциях по эксплуатации пропеллерной мешалки 802 Rod Stirrer / стенда 804 Ti-Stand). Мешалка подсоединяется через блок дистанционной связи 6.2148.010, который можно дополнительно приобрести, с помощью кабеля 6.2138.0x0 (см. также раздел 9.7.2).

Точно так же, как и пропеллерная мешалка 802 Rod Stirrer, к pH-метру/иономеру может быть подсоединенна и **пропеллерная мешалка 722 Rod Stirrer** с использованием **штатива 727 Ti-Stand** или без него. Однако в данном случае мешалку можно подсоединить только через блок дистанционной связи 6.2148.010 с помощью кабеля 6.2138.0x0.

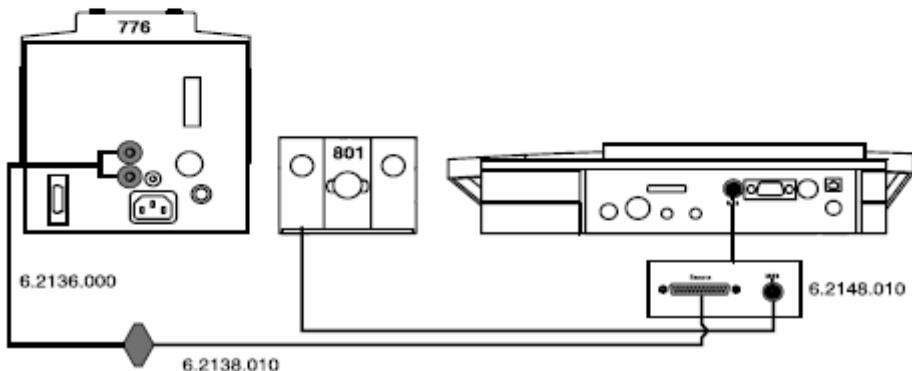
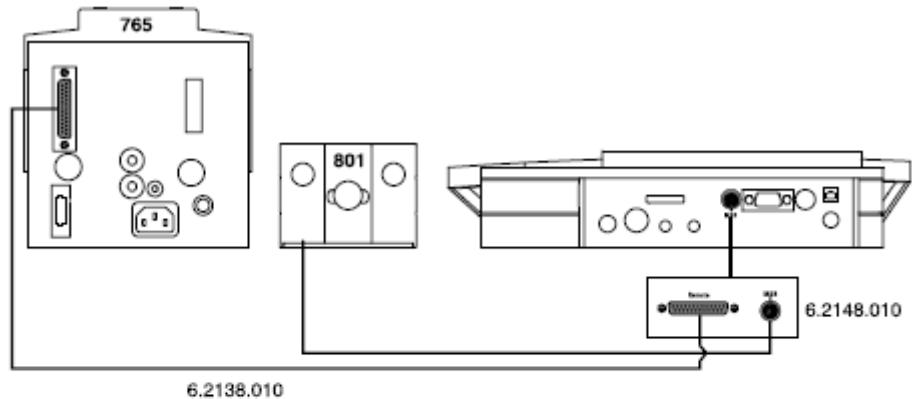
2.3.3 Подсоединение дозаторов Dosimat

Контролируемое добавление эталонных растворов или образцов

Для автоматической калибровки, так же как и для добавления эталонного раствора или образца в режиме измерения концентрации (Conc) к **pH-метру/иономеру 781 pH/Ion Meter** можно подсоединить дозаторы Dosimat Metrohm 776, 765, 725 и 665

через блок дистанционной связи 6.2148.010, который можно приобрести отдельно.

Управление осуществляется либо через кабель 6.2138.010 (дозатор Dosimat 765 или 665) или через кабель 6.2138.010 вместе с кабелем 6.2136.000 (дозатор Dosimat 776 или 725):



Если используется дозатор Dosimat, то, как правило, также требуется использование мешалки. Мешалка подсоединяется либо непосредственно к гнезду MSB блок дистанционной связи 6.2148.010 (мешалка: 801 или 802+804), либо к соответствующему свободному соединителю кабеля 6.2138.010 (мешалка: 728 Magnetic Stirrer или 722+727).



Пожалуйста, обратите внимание на то, что для данного контролируемого добавления, в дозаторе Dosimat устанавливается режим '*DIS C*' или '*DIS R*', приращение объема $dV = 0,001 \text{ мл}$ (1 мл - 10 мл (единица обмена)), $dV = 0,002 \text{ мл}$ (20 мл (единица обмена)) или $dV = 0,005 \text{ мл}$ (50 мл (единица обмена)) и максимальная скорость дозирования $dV/dt = 10$.

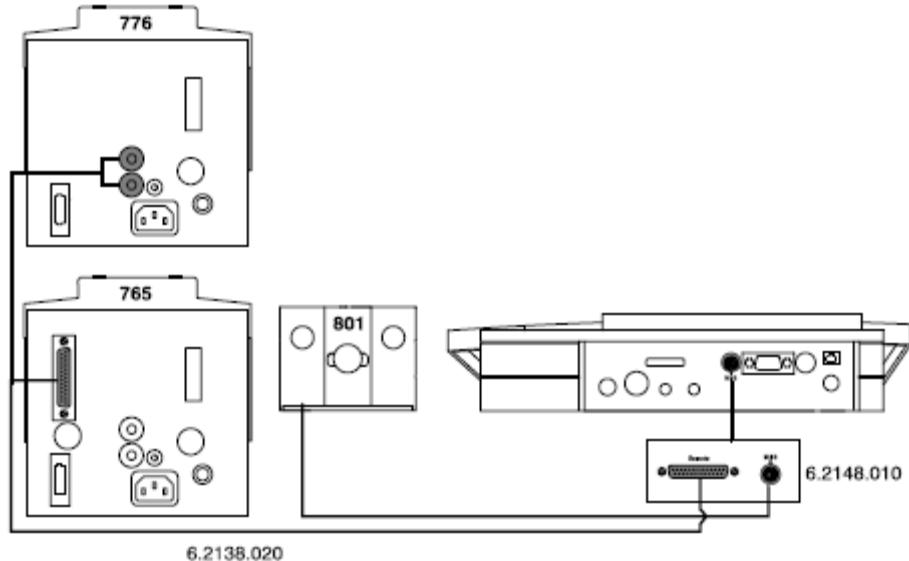


Пожалуйста, обратите внимание на то, что вы должны наполнить дозаторы Dosimat 776 или 725 вручную во время выполнения метода путем нажатия клавиши <FILL>. Вы увидите сообщение на индикаторе pH-метра/иономера, которое для продолжения выполнения метода вам необходимо подтвердить нажатием клавиши <ENTER>:

fill dosimat, dV/dt max (наполните дозатор, макс. dV/dt)
 $dV = 1 \text{ мкл, с} = 1.0 \text{ мол/л}$

Простое добавление вспомогательных реагентов

К pH-метру/иономеру 781 pH/Ion Meter может быть подсоединен дополнительный дозатор Dosimat для выполнения простого добавления вспомогательных реагентов, необходимых для того, чтобы приступить к добавлению эталонного раствора или раствора образца (например, TISAB и т.д.). Для этого потребуется кабель 6.2138.020, который будет использоваться для соединения блока дистанционной связи 6.2148.010 как с дозатором Dosimat для добавления эталонного раствора или раствора образца, так и со вторым дозатором Dosimat для добавления реагентов:



В начале выполнения последовательности операций добавления реагентов, второй дозатор Dosimat принимает активационный импульс по специальной линии дистанционной связи (см. также Раздел 9.5). Этот активационный импульс должен быть установлен в меню **PARAMETER Conc/preselections (ПАРАМЕТР Режим измерения концентрации/предварительные установки)** (см. также Раздел 6.6.2).



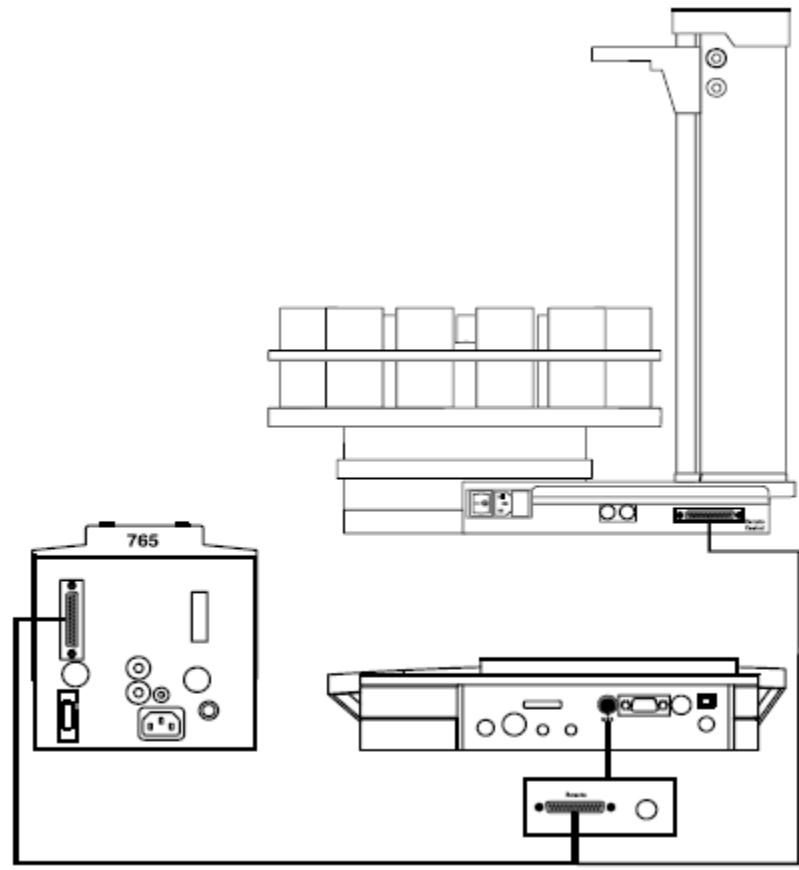
Если только один дозатор Dosimat, который запускается с помощью активационного импульса, должен быть подсоединен к прибору для добавления реагентов, то в этом случае должен использоваться вышеописанный кабель 6.2138.020. Активационный импульс передается только через данный кабель (вилка соединителя с подпружинивающими контактами, маркировка кабеля '725').

2.3.4 Подсоединение автосамплера

Для простых автоматических измерений нескольких образцов или эталонов, проводимых с помощью pH-метра/ионометра, к нему может быть подсоединен **автосамплер 824 Sample Changer, 730 Sample Changer или 760 Sample Changer**, выпускаемые компанией Metrohm. Связь осуществляется через блок дистанционной связи 6.2148.010, т.е. измерения запускаются автосамплером через дистанционное соединение, и сигнал о завершении измерений также передается pH-метром/ионометром через дистанционное соединение. В автосамплере отдельные операции, используемые для обработки серии образцов или эталонов, определяются как метод.

Пожалуйста, обратите внимание на то, что в ходе выполнения работы, как описано выше, никакие данные о образцах не передаются между автосамплером и pH-метром/ионометром. Это означает, что задание на вывод отчетов возможно только с помощью последовательного номера прогона (run number) (см. раздел 5.4).

Соединение автосамплера 730 Sample Changer и дозатора 765 Dosimat для автоматической калибровки с помощью добавления эталонного раствора описано здесь в качестве примера. Подробное описание методики программирования метода измерения в автосамплере 730 Sample Changer и описание предварительно заданных методов работы автосамплера (824, 760) приводятся в соответствующих инструкциях по эксплуатации этих устройств.

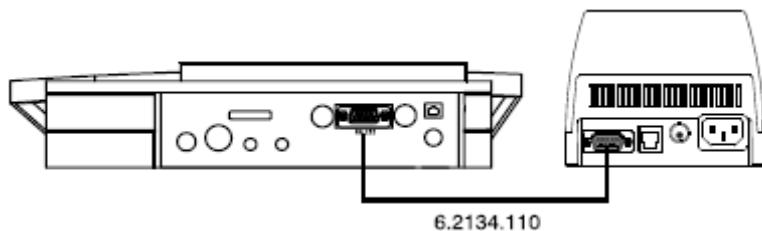


6.2141.070

2.3.5 Подсоединение принтера

Для распечатки отчетов на принтере к интерфейсу RS232 может быть подсоединен принтер, имеющий последовательный или параллельный интерфейс.

Подсоединение 40-символьного принтера Custom DP40-S4N (номер для заказа в компании Metrohm: 2.140.0200) с последовательным кабелем 6.2134.110 иллюстрируется ниже в качестве примера:



Параметры передачи данных для pH-метра/иономера и принтера должны быть одинаковыми. В pH-метре/иономере эти параметры устанавливаются в меню

CONFIG/peripheral units/character set: (КОНФИГУРАЦИЯ/периферийные устройства/набор символов:) (см. раздел 5.6)

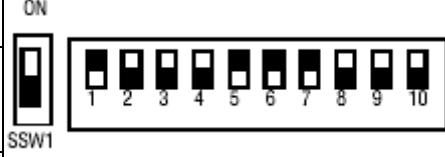
и в меню

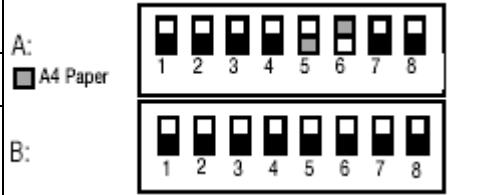
CONFIG/RS232 settings (КОНФИГУРАЦИЯ/установки RS232) (см. раздел 5.7).

Эти установки и другие возможные способы подсоединения принтера приводятся в нижеприведенной таблице. Если вы хотите подсоединить принтер, который не указан в таблице, то убедитесь в том, что он эмулирует режим Epson или использует международный набор символов в соответствии со стандартной таблицей IBM 437 и IBM-совместимыми символами управления графикой.

Пожалуйста, соблюдайте установки подачи бумаги после каждой распечатки отчетов (см. раздел 5.1).

Установки размеров графики при выводе данных на печать могут быть изменены в меню настройки pH-метра/иономера (см. раздел 7.5.3). На практике это может потребоваться для принтеров с подачей бумаги отдельными листами (например, HP Desk Jet).

Принтер	Кабель	Установки прибора 780/781		Установки принтера
Custom DP40-S4N	6.2134.11 0	Набор символов:	Citizen	ЭМУЛЯЦИЯ IDP-560 КАРТА ШРИФТОВ = АНГЛИЯ * PRINT = REVERSE LITTLE CR CODE = VOID CR AFTER B. FULL = VOID CR ON B. EMPTY = VALID БУФЕР 1К БАЙТ СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В БОДАХ = 9600 ПРОТОКОЛ = 8,N,1 УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКАМИ CTS-RTS (*) ФРАНЦИЯ, также для итальянского, испанского и португальского ГЕРМАНИЯ, также для шведского.
		Скорость передачи данных в бодах:	9600	
		Информационный бит:	8	
		Стоп-бит:	1	
		Четность:	отсутствует	
		Квитирование установления связи (handshake):	HWs	
Seiko DPU-414	6.2134.11 0	Набор символов:	Seiko	Отсутствует
		Скорость передачи данных в бодах:	9600	
		Информационный бит:	8	
		Стоп-бит:	1	
		Четность:	отсутствует	
		Квитирование установления связи:	HWs	
Citizen iDP562 RS	6.2134.05 0	Набор символов:	Citizen	
		Скорость передачи данных в бодах:	9600	
		Информационный бит:	8	
		Стоп-бит:	1	
		Четность:	отсутствует	
		Квитирование установления связи:	HWs	
Epson LX- 300+	6.2134.05 0	См. выше, но		См. Руководство по эксплуатации принтера

		Набор символов:	Epson	
HP Desk Jet c последовательным интерфейсом	6.2134.050	Набор символов:	HP	
		Скорость передачи данных в бодах:	9600	
		Информационный бит:	8	
		Стоп-бит:	1	
		Четность:	отсутствует	
		Квитирование установления связи:	HWs	
HP Desk Jet c параллельным интерфейсом	2.145.0330	Набор символов:	HP	<p>См. Руководство по эксплуатации принтера</p>
RS232/параллельный преобразователь	RS232/параллельный преобразователь	Скорость передачи данных в бодах:	9600	
		Информационный бит:	8	
		Стоп-бит:	1	
		Четность:	Отсутствует	
		Квитирование установления связи:	HWs	

2.3.6 Подсоединение компьютера

Вывод отчетов через интерфейс RS232 может быть выполнен либо на принтер, либо на персональный компьютер. С помощью программы *Metrodata Vesuv 3.0* для *Windows* можно выполнить автоматический сбор и оценку данных.

Это выполняется путем подсоединения интерфейса RS232 **10** pH-метра/иономера с помощью кабеля 6.2134.040 (9-контактов/9-контактов), который можно приобрести дополнительно, со свободным последовательным портом (COM) на персональном компьютере. Если в наличие имеется только 25-контактный серийный порт (COM), то необходимо использовать кабель 6.2125.110 (9-контактов/25-контактов), который можно приобрести дополнительно, или серийно выпускаемый переходник.

Установки

Необходимо установить конфигурацию интерфейса RS232 с помощью идентичных установок на обоих подсоединеных приборах (персональный компьютер и pH-

метр/иономер). Вам следует выбрать стандартные значения для конфигурации pH-метра/иономера в меню **CONFIG/RS232 settings (КОНФИГУРАЦИЯ/установки RS232)** (см. Раздел 5.7):

Скорость передачи данных в бодах: **9600**
Информационный бит: **8**
Стоп- бит: **1**
Четность: **отсутствует**
Квитирование установления связи: **HWs**



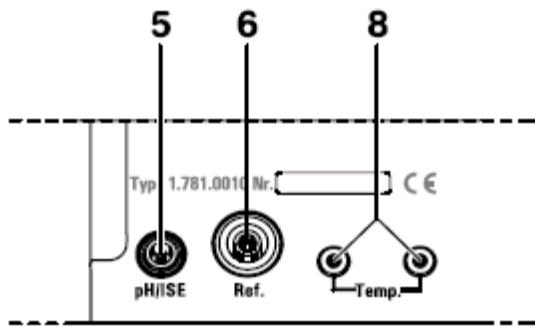
Пожалуйста, обратите внимание на то, что прежде чем запускать программу 'Vesuv Datalogger', необходимо надлежащим образом установить конфигурацию pH-метра/иономера, подсоединить и включить pH-метр/иономер. После запуска программы 'Vesuv' она автоматически проверяет конфигурацию подсоединенного прибора и выполняет соответствующие установки для выдачи отчета с тем, чтобы сбор данных функционировал надлежащим образом.

Кроме вышеописанной функции сбора данных, pH-метр 780 pH Meter / pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter также имеет многочисленные возможности дистанционного управления, которые позволяют проводить полное управление прибором через интерфейс RS232. Однако так как использование данной возможности целесообразно только в весьма специфических ситуациях, вы можете получить подробную информацию о языке дистанционного управления pH-метра/иономера в агентстве Metrohm, расположенном в вашем регионе, ознакомившись с отдельным документом (Управление pH-метром 780 pH Meter / pH-метром/иономером 781 pH/Ion Meter через интерфейс RS232; 8.780.1103).

2.4 Подсоединение электродов и датчиков

На задней панели pH-метра/ионометра 780/781 pH/Ion Meter расположены гнезда для подсоединения потенциометрических электродов **5**, отдельного эталонного электрода **6** и датчика температуры **8**.

Подсоедините ваши электроды и датчики в соответствии с нижеприведенной схемой к **выключенному** pH-метру/ионометру:



Ref.	Электрод сравнения
Temp.	Датчик температуры

5 Гнездо для подсоединения потенциометрических электродов

Электроды, используемые для измерения pH, ISE, окислительно-восстановительных потенциалов, или серебряные электроды с встроенным или отдельным эталонным электродом; вилка F

6 Гнездо для подсоединения отдельного эталонного электрода

вилка B, 4 мм

8 Гнездо для подсоединения датчика температуры

Датчик Pt1000 или NTC, подсоединенный через две 2-миллиметровых вилки соединителей с подпружинивающими контактами; возможно, потребуется применение переходников для 4-миллиметровой вилки B (6.2103.130 / 6.2103.140). Для обеспечения правильного экранирования, пожалуйста, обратите внимание на цветовую классификацию соединений.

Компания Metrohm может предложить ряд информационных материалов для того, чтобы помочь выбрать оптимальный потенциометрический электрод для вашего конкретного случая использования прибора:

Каталог: Электроды *Metrosensor*

Рекламный проспект об изделиях: Электроды для измерения pH

Монограмма 8.015.5003: Электроды в потенциометрии

2.5 Подсоединение прибора к сети электропитания

Прибор pH-метр/иономер имеет внешний источник электропитания (6.2153.000), обеспечивающий напряжение 12 В (постоянный ток). Источник электропитания подсоединяется к гнезду **12** (сеть 12 В).

Сетевой кабель

С прибором поставляется один из следующих кабелей

- 6.2154.000 Сетевой кабель 2-полюсный (C7) – EU (XVI)
- 6.2154.010 Сетевой кабель 2-полюсный (C7) – US (N1/15)
- 6.2154.020 Сетевой кабель 2-полюсный (C7) – GB (BS89/3)
- 6.2154.030 Сетевой кабель 2-полюсный (C7) – AUS (SAA/2),

который подсоединяется к внешнему источнику электропитания.



Пожалуйста, проследите за тем, чтобы источник питания всегда оставался сухим.

Обеспечьте защиту источника питания от прямых контактов с жидкостью.

2.6 Включение



После подсоединения выбранных дополнительных устройств, с помощью клавиши <ON/OFF> включите pH-метр/иономер (см. также Раздел 4.3).

Прибор начнет работать в последнем режиме работы, который использовался для измерения pH, температуры, потенциала или концентрации (только прибор 781 pH/Ion Meter).

Во время процесса включения автоматически выполняется программа проверки прибора. Если на экране высветится сообщение об ошибке ('Err x'), то, пожалуйста, свяжитесь с агентством Metrohm, расположенным в вашем регионе.

2.7 Стандартная конфигурация

pH-метр/иономер поставляется со стандартными установками конфигурации и параметров методов измерения. Многие из этих установок могут быть возвращены в исходное состояние в любое время путем нажатия клавиши <CLEAR> во время ввода данных (см. также раздел 4.3). Если когда-нибудь потребуется переустановить конфигурацию прибора так, чтобы получить первоначальное состояние, то это может быть выполнено путем повторной инициализации памяти прибора (см. раздел 8.5).

Прежде чем приступить к измерениям, пожалуйста, проверьте следующие установки конфигурации и, если это необходимо, измените их в соответствии с вашими собственными требованиями. Если вы сначала хотите ознакомиться с работой pH-метра/иономера и различными возможностями редактирования данных, то, пожалуйста, прочтите разделы 4.1, 4.2 и 4.4. Более подробная информация по установкам индивидуальной конфигурации приводится в разделе 5.

Язык диалога: английский

CONFIG/Verschiedenes/Dialog:english (КОНФИГУРАЦИЯ/Verschiedenes/диалог:английский язык)

После подтверждения данного выбора нажатием клавиши <ENTER> язык диалога незамедлительно изменится. Например, после выполнения вышеупомянутой операции высветится следующее сообщение.

CONFIG/auxiliaries/dialog:english

(КОНФИГУРАЦИЯ/дополнительные устройства/диалог:английский язык)

Пожалуйста, выключите и включите прибор, если данная установка была изменена.

Дата и время

CONFIG/auxiliaries/date

and /time

(КОНФИГУРАЦИЯ/дополнительные устройства/дата

и /время)

Пожалуйста, проверьте, чтобы дата и время были правильно установлены.

Датчик температуры и единица измерения температуры

CONFIG/auxiliaries/Temp.sensor

and /Temp.unit

(КОНФИГУРАЦИЯ/дополнительные устройства/датчик температуры

и /единица измерения температуры)

Введите правильный тип датчика температуры. Если никакой датчик температуры не подсоединен к прибору, а вы все-таки хотите ввести вручную температуру измерения, то вы можете проигнорировать эту установку.



3 Краткая программа обучения работы с прибором

В настоящем разделе описываются необходимые операции для выполнения простых измерений pH и концентрации ионов с калибровкой. Данные инструкции ограничиваются такими операциями, которые являются абсолютно необходимыми, и которые позволяют вам выполнить ваши первые измерения непосредственно с помощью pH-метра/иономера. Принципы работы прибора описаны в разделе 4.4.

3.1 Измерение pH

3.1.1 Требования

Ниже приводятся приборы, дополнительные устройства и растворы, необходимые для выполнения калибровки и измерения pH:

- pH-метр 780 pH Meter (2.780.0010) или pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter (2.781.0010)

- Магнитная мешалка 801 Magnetic Stirrer (2.801.0010)

Другие мешалки также могут использоваться (см. раздел 5.6)

- электрод для измерения pH (закрытый)

или другой электрод для измерения pH с датчиком температуры Pt1000, например: 6.0258.010 Unitrode, LL pH, стеклянный, 2-миллиметровая вилка для датчика температуры 6.0257.000 Aquatrode Plus, для воды с недостаточным количеством ионов, 4-миллиметровая вилка для датчика температуры 6.0228.000 Solitrode, LL pH, стеклянный, PP стержневой, 4-миллиметровая вилка для датчика температуры

- Буферные растворы для калибровки

Буферные растворы Metrohm pH 4.00 (6.2307.100) и pH 7.00 (6.2307.110)

3.1.2 Приготовления

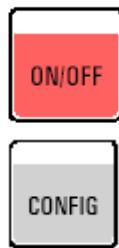
Прежде чем вы начнете выполнять данную краткую программу обучения, вам необходимо убедиться в том, что прибор и дополнительные устройства были правильно установлены, как это описано в разделе 2. Ниже снова в кратком виде приводятся наиболее важные указания, касающиеся установки (пожалуйста, ознакомьтесь с подробным описанием в вышеуказанном разделе). Если вы не уверены в том, что все

установки (**CONFIG** и **PARAMETER pH**) соответствуют первоначальным состояниям, то вы можете сначала вернуть все измененные установки к первоначальным состояниям путем инициализации памяти прибора (**RAM Initialization**) (см. раздел 8.5).

Параметры калибровки для режима pH установлены для калибровки с помощью двух буферных растворов Metrohm, назначенных по умолчанию (см. раздел 6.2.2). Если вы хотите использовать другие буферные растворы, то необходимо ввести соответствующий тип буферных растворов.

1 Установка pH-метра/иономера

- Подготовьте прибор к работе Раздел 2.1
- Подсоедините мешалку Раздел 2.3.1
- Подсоедините электрод Раздел 2.4
- Подсоедините прибор к сети электропитания Раздел 2.5



2 Начальная конфигурация

- Включите pH-метр/иономер Раздел 5.4
- Установите язык диалога Раздел 5.4
- Установите дату/время Раздел 5.4
- Установите датчик температуры Раздел 5.4

3.1.3 Калибровка pH



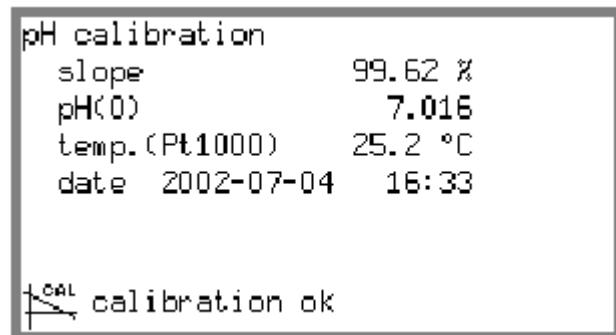
1. Запустите калибровку с использованием первого буферного раствора
 - Погрузите электрод pH в буферный раствор pH 7
 - Включите мешалку с помощью клавиши <STIRRER>
 - Начните калибровку нажатием клавиши <CAL>
 - Если никакой датчик температуры не подсоединен, то:
введите температуру и выйдите из меню, нажав клавишу <ENTER>



2. Продолжайте выполнять калибровку с использованием второго буферного раствора
 - Выньте электрод pH из первого буферного раствора, промойте его в воде и осторожно промокните его салфеткой, не оставляющей ворса
 - Погрузите электрод pH во второй буферный раствор pH 4 и продолжайте выполнять последовательность операций калибровки, нажав клавишу <ENTER>

3 Результат

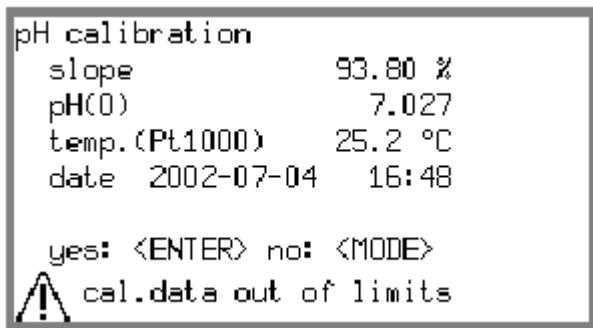
- Подождите, пока не будет выполнено измерение потенциала; после этого высветится результат:



- По истечении 30 секунд pH-метр/иономер автоматически снова включит индикатор отображения результатов измерений. Включение индикатора отображения результатов измерений можно также выполнить немедленно, нажав клавишу <ENTER>.

4 Неудовлетворительные данные по калибровке

- Если данные по калибровке выходят за предельно допустимые значения параметров калибровки (см. Раздел 6.2.2), то высветится соответствующее сообщение:



- Вы все-таки можете принять данные по калибровке нажатием клавиши <ENTER> или отклонить их, нажав клавишу <MODE>.



4. Выведите на индикатор данные по калибровке

- Теперь вы можете отобразить данные по калибровке нажатием клавиши <CAL.DATA>. Если вы передвинете полосу выбора к концу перечня с помощью клавиши <↓>, то в строке

Curve (Кривая) <->

вы можете активизировать отображение кривой калибровки с помощью клавиши <->.



4. Распечатайте на принтере отчет по калибровке

- Нажатием клавиши <REPORT> вы можете вывести отчет по калибровке на принтер или персональный компьютер.
- Нажатием клавиши <CAL.DATA> вы можете перейти непосредственно к краткому отчету по калибровке в перечне выбора отчета (calib short); данный перечень содержит все данные за исключением кривой калибровки.
- Клавиша выбора **Select <->** предлагает вам следующую опцию 'calib full' (полный отчет по калибровке); при этом кроме полного отчета на принтер будет выведена также кривая калибровки.

3.1.4 Измерение pH

1. Выберите критерий вывода данных на печатающее устройство



- Если полученное измеренное значение должно быть распечатано на принтере непосредственно как отчет по точкам замера или передано на персональный компьютер, то необходимо установить требуемый критерий вывода данных на печатающее устройство (см. раздел 5.2):

CONFIG/print meas.value/print crit.: drift

(КОНФИГУРАЦИЯ/распечатка измеренных значений/критерий распечатки: дрейф)



2 Начните выполнять измерение

- Погрузите электрод, используемый для измерения pH, в раствор образца.
- Нажатием клавиши <STIRRER> включите мешалку.

3. Определите единицу измерения

- Вы можете считывать фактическое значение pH раствора образца по индикатору.

Это значение стабильно тогда, когда отображение дрейфа на индикаторе (небольшая двойная стрелка на левой стороне) перестает мигать.



4. Распечатайте результаты измерения

- С помощью клавиши <MEAS/PRINT> вы можете запустить вывод отчета по точкам измерения на принтер или персональный компьютер. Запись результатов измерения и их вывод зависит от критерия вывода данных на печатающее устройство 'Drift' ('Дрейф') и происходят только тогда, когда выполняется текущее условие дрейфа (см. Раздел 6.2.1):

```
'mp
781 pH/Ion Meter      01104  5.781.0010
date 2002-07-04 16:57:55
pH      ****      run number  5
electr.id
#5  pH =      5.875      20.2 °C Pt1000
=====
```

3.2 Определение концентрации ионов

(только прибор 781 pH/Ion Meter: режим определения концентрации (Conc)

3.2.1 Требования

Выполнение калибровки, за которой проводится непосредственное потенциометрическое определение концентрации фтора, описывается как пример. Так как настоящая программа обучения предназначена только для первого знакомства с измерением ISE с помощью pH-метра/иономера 781 pH/Ion Meter, то автоматическое добавление эталонных растворов пропускается, чтобы ограничить количество дополнительных устройств, которые необходимо использовать для автоматического добавления. Дальнейшие возможные способы выполнения потенциометрического определения концентрации фтора, такие как автоматическое добавление эталонного раствора для калибровки или добавление эталонного раствора, описаны в «Бюллетеене по применению 82».

Требуются следующие приборы, дополнительные устройства и растворы:

- pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter (2.781.0010)
- Магнитная мешалка 801 Magnetic Stirrer (2.801.0010)
Другие мешалки также могут использоваться (см. раздел 5.6)
- Фтористый ISE (6.0502.150) с кабелем (6.2104.020)
- Эталонный электрод Ag/AgCl (6.0726.100) с кабелем (6.2106.020)
Заливка электролита: внутренняя и наружная с (KCl) = 3 мол/л
- Датчик температуры (например, Pt 1000, 6.1110.100) с кабелем (6.2104.140)
- Фтористый эталонный раствор (6.2301.030)
с (NaF) = 0,1000 мол/л (1900 ppm F).
- раствор TISAB
NaCl, буферный раствор ацетата натрия с pH 5.5; ниже приводится информация по приготовлению

3.2.2 Приготовления

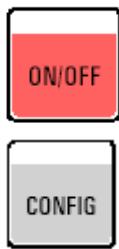
Для того чтобы приготовить раствор **TISAB**, необходимо растворить 58 г NaCl приблизительно в 500 мл дистиллированной воды и добавить 57 мл ледяной уксусной кислоты (glacial acetic acid). Доведите pH буферного раствора с помощью 5 M NaOH до 5,5. После этого доведите объем раствора до 1 литра, добавляя дистиллированную воду.

Приготовьте следующие пять фтористых эталонных растворов из основного раствора: 0,5; 2,5; 5,0; 25,0 и 50,0 ppm. Все эталонные растворы должны состоять из смеси 1:1 дистиллированной воды и буферного раствора TISAB.

Прежде чем начинать выполнять программу обучения, вам необходимо убедиться в том, что прибор и дополнительные устройства были правильно подсоединенны, как это описано в разделе 2. Ниже снова приводятся в кратком виде наиболее важные указания, касающиеся установки (пожалуйста, ознакомьтесь с подробным описанием в вышеуказанном разделе). Если вы не уверены в том, что все установки (**CONFIG** и **PARAMETER Conc**) соответствуют первоначальным состояниям, то вы можете сначала вернуть все измененные установки к первоначальным состояниям путем инициализации памяти прибора (**RAM Initialization**) (см. раздел 8.5).

1 Установка pH-метра/иономера

- Подготовьте прибор к работе Раздел 2.1
- Подсоедините мешалку Раздел 2.3.1
- Подсоедините электрод Раздел 2.4
- Подсоедините прибор к сети электропитания Раздел 2.5



2 Начальная конфигурация

- Включите pH-метр/иономер Раздел 5.4
- Установите язык диалога Раздел 5.4
- Установите дату/время Раздел 5.4
- Установите датчик температуры Раздел 5.4

3.2.3 Калибровка фтористого ISE



1. Установите параметры метода измерения в режим измерения концентрации (Conc)

- Для ввода режима измерения концентрации (Conc) нажмите клавишу <MODE>
- В параметрах ионов (<PARAM>) с помощью клавиши <SELECT> установите единицу измерения концентрации - ppm:



PARAMETER Conc

> ion parameters

Единица измерения концентрации: ppm

- В параметрах калибровки установите количество эталонных растворов (5) и определите их концентрации:

PARAMETER Conc

> calibration parameters

количество эталонных растворов 5

добавление: ручное

концентрация раствора 1 0,5 ppm

концентрация раствора 2 2,5 ppm

концентрация раствора 3 5,0 ppm

концентрация раствора 4 25,0 ppm

концентрация раствора 5 50,0 ppm



2. Запустите калибровку с использованием первого эталонного раствора

- Погрузите электроды в эталонный раствор с самой низкой концентрацией F
- Нажатием клавиши <CAL> запустите калибровку
- Если никакой датчик температуры не подключен, то:
введите температуру и выйдите из меню, нажав клавишу <ENTER>
- Подтвердите значение концентрации эталонного раствора нажатием клавиши <ENTER> или – в случае необходимости – скорректируйте значение концентрации
- Подождите, пока не будет выполнено измерение потенциала

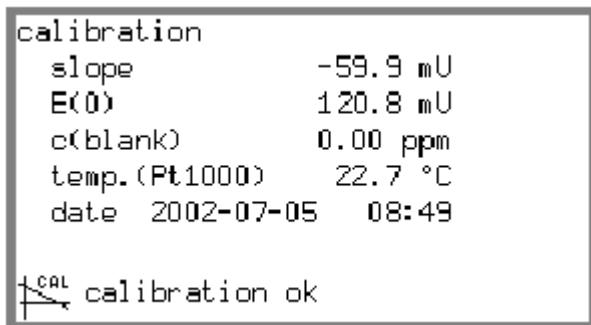
ENTER

3. Продолжайте выполнять калибровку с использованием эталонных растворов, имеющих более высокую концентрацию

- После высвечивания сообщения 'Change std. <ENTER>' ('Измените эталонный раствор <ENTER>') удалите электроды из первого эталонного раствора, промойте их в воде и осторожно промокните чистой салфеткой, не оставляющей ворса
- Погрузите электроды в следующий эталонный раствор и продолжайте выполнять последовательность операций калибровки, нажав клавишу <ENTER>
- В каждом случае подтверждайте значение концентрации эталонного раствора нажатием клавиши <ENTER> или – в случае необходимости – скорректируйте значение концентрации
- Повторите процедуру для каждого оставшегося эталонного раствора

4 Результат

- Подождите, пока не будет выполнено измерение потенциала; после этого высветится результат:



calibration
slope -59.9 mV
E(0) 120.8 mV
c(blank) 0.00 ppm
temp. (Pt1000) 22.7 °C
date 2002-07-05 08:49

 calibration ok

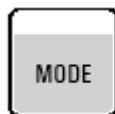
ENTER

- По истечении 30 секунд pH-метр/иономер автоматически снова включить индикатор отображения результатов измерений. Включение индикатора отображения результатов измерений можно также выполнить немедленно, нажав клавишу <ENTER>.

5 Неудовлетворительные данные по калибровке

- Если данные по калибровке выходят за определенные предельно допустимые значения (наклон $\leq 80\%$ или $\geq 105\%$ от теоретического наклона [59,16 мВ (25°C) на заряд иона]) или знак наклона не соответствует выбранному типу ионов, то высветится соответствующее сообщение:

```
calibration
slope          59.2 mU
E(0)           138.8 mU
c(blank) 3.85E-06 mol/L
temp. (Pt1000) 20.2 °C
date 2002-07-05 08:57
yes: <ENTER> no: <MODE>
! cal.data out of limits
```



- Вы все-таки можете принять данные по калибровке нажатием клавиши <ENTER>, или отклонить их, нажав клавишу <MODE>.



6 Выведите на индикатор данные по калибровке

- Теперь вы можете отобразить данные по калибровке нажатием клавиши <CAL.DATA>

Если вы передвинете прямоугольник выбора к концу перечня с помощью клавиши <↓>, то в строке

Curve (Кривая) <->>

вы можете активизировать отображение кривой калибровки с помощью клавиши <->>

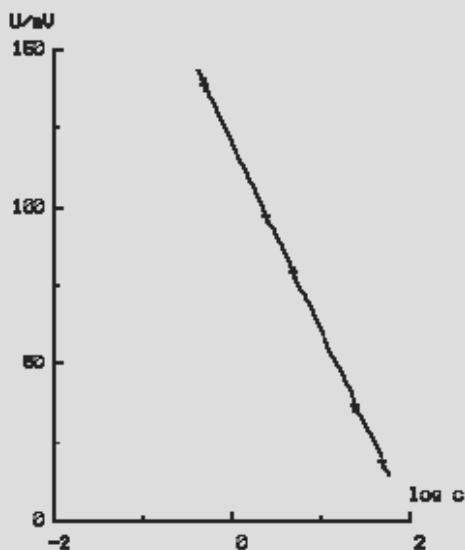


7 Распечатайте на принтере отчет по калибровке

- Нажатием клавиши <CAL.DATA> вы можете перейти непосредственно к краткому отчету по калибровке в перечне выбора отчета (calib short); данный перечень содержит все данные за исключением кривой калибровки.
- Клавиша выбора **Select <->>** предлагает вам следующую опцию 'calib full' (полный отчет по калибровке); при этом кроме полного отчета на принтер будет выведена также кривая калибровки (см. раздел 7.2.4).

'fc
781 pH/Ion Meter 01104 5.781.0010
date 2002-07-05 09:20:50
Conc ***** run number 1
electr.Id
conc.calibration
ion type F(-1)
temperature 22.7 °C
temp.sensor Pt1000
c.dat. 2002-07-05 09:32

conc/ppm	U/mV	dconc/%
std. 1 5.00E-01	139.9	0.2
std. 2 2.50E+00	97.0	0.1
std. 3 5.00E+00	78.8	-0.6
std. 4 2.50E+01	37.1	-0.2
std. 5 5.00E+01	19.2	0.4



variance 0.014
slope -59.9 mV
E(0) 120.8 mV
c(blank) 0.00E+00 ppm

=====

3.2.4 Непосредственное измерение концентрации фтора

10 мл раствора образца (например, 10 г столовой соли в 100 мл дистиллированной воды)

также обрабатываются в 10 мл раствора TISAB. Сначала его необходимо разбавить до соотношения 1:1, добавляя дистиллированную воду. Это даст параметры вычисления, которые должны быть определены (см. раздел 6.5.4). Так как измерение концентрации ионов проводится в неперемешанном растворе, то мешалка используется только перед проведением измерения, чтобы обеспечить надлежащее перемешивание раствора образца.



1 Установите параметры метода

- При работе в режиме измерения концентрации (Conc) определите управление мешалкой как параметр измерения (<PARAM>). Кроме того, мешалка может также включаться и выключаться вручную до начала проведения измерения с помощью клавиши <STIRRER>

PARAMETER Conc (ПАРАМЕТР Концентрация)

:

> measuring parameters (параметры измерения)

::

мешалка: с регулируемой скоростью

скорость мешалки 5

пауза перед перемешиванием 0 сек

время перемешивания 15 сек

пауза после перемешивания 5 сек

Скорость мешалки может быть установлена только тогда, когда к интерфейсу MSB подсоединенна мешалка Metrohm 8XX.

- В этом случае используются следующие параметры вычисления (<PARAM>):

PARAMETER Conc

:

> calculation parameters (параметры вычисления)

:

размер образца 10,0 мл

общий объем (V) 20,0 мл

коэффициент 1,0

единица измерения размера образца: мл



2 Непосредственное определение измеренного значения

- Погрузите электроды в раствор образца.
- Включите мешалку нажатием клавиши **<STIRRER>** и (после истечения достаточного периода времени) снова выключите.
- Подождите, пока электроды не достигнут устойчивого состояния; т.е. до тех пор пока сигнал дрейфа на индикаторе не перестанет мигать.
- Снимите показание. Это значение соответствует концентрации фтора в растворе образца без добавления TISAB.



3 Распечатайте на принтере измеренное значение

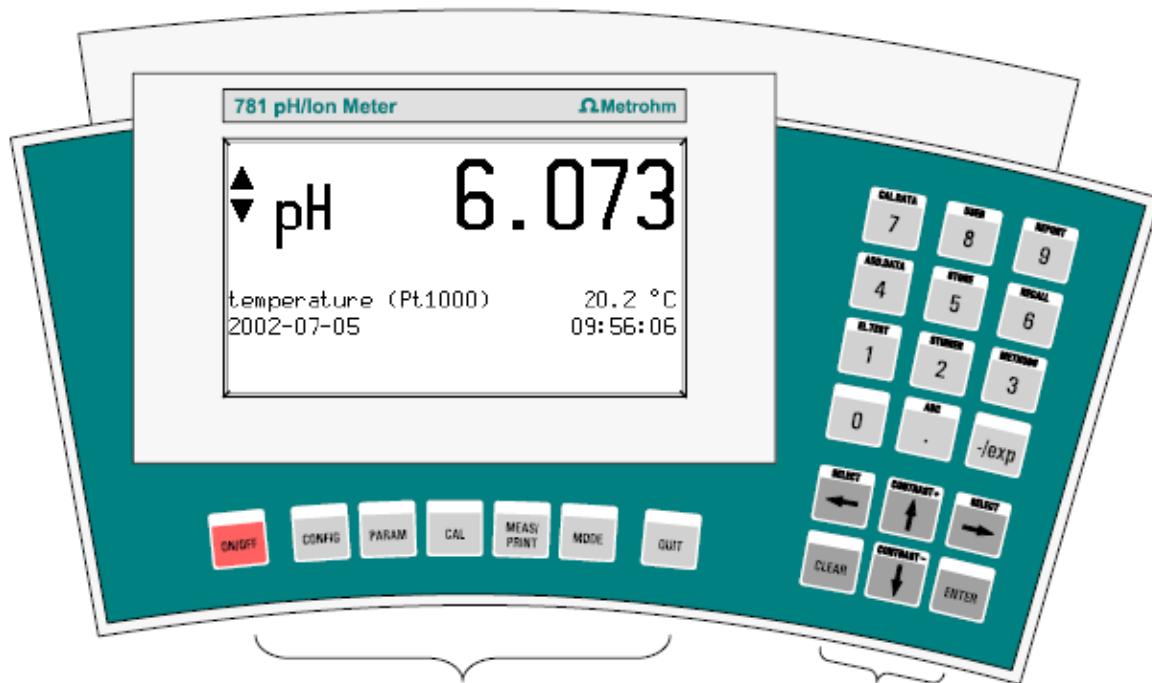
- Нажатием клавиши **<MEAS/PRINT>** вы можете запустить последовательность операций измерения (с регулируемой скоростью перемешивания) и вывести отчет по измеренным точкам на принтер или персональный компьютер. Запись результатов измерения и их вывод зависят от критерия вывода на печатающее устройство 'Drift' ('Дрейф') и имеют место только тогда, когда выполняется текущее условие дрейфа (см. раздел 6.2.1):

```
'mp
781 pH/Ion Meter      01104 5.781.0010
date 2002-07-05 09:45:24
Conc *****      run number 12
electr.id
smpl.size      10.0 mL
ion      F(-1)
#1  c =      25.7 ppm  23.6 °C Pt1000
=====
```



4 Работа с прибором

4.1 Клавиатура



- Универсальные функции
- Ввод цифр и текста
- Навигация
- Специальные функции

Клавиши, расположенные под индикатором, могут срабатывать при отображении измеренного значения независимо от режима работы.

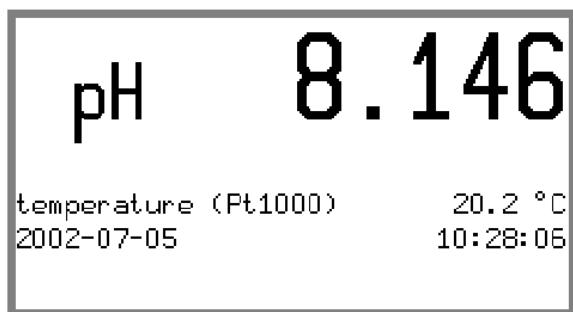
Большая часть клавиш, расположенных с правой стороны, имеют две функции: цифры, которые необходимо ввести, и функции навигации показаны в центральной части клавиш; дополнительные функции показаны в верхней части клавиш.

4.2 Принцип работы

pH-метр/иономер обеспечивает два типа отображения данных на индикаторе:

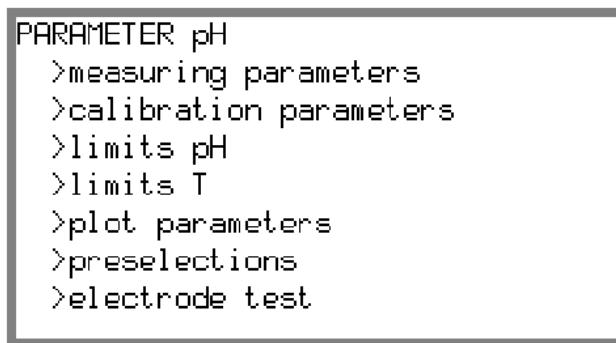
1. Отображение измеренного значения.

Такое отображение данных является нормальным для индикатора прибора.



2. Отображение меню

Такое отображение данных используется для редактирования различных установок.



При работе в режимах непосредственного измерения на **индикаторе измеренного значения** высвечивается текущее измеренное значение вместе с датой и временем.

В режиме измерения концентрации (**Conc**) также высвечиваются название и тип выбранных ионов. Если результат измерения должен быть распечатан на принтере, или если последовательность перемешивания или ввод данных по идентификации образца (**Id**) предполагается использовать для регистрации измеренного значения, то эта процедура запускается нажатием клавиши **<MEAS/PRINT>**. В режиме измерения концентрации с добавлением или удалением эталонного раствора или раствора образца всегда высвечивается последний результат, который был определен. В данном случае последовательность операций измерения запускается нажатием клавиши **<ENTER>**.

Отображение измеренного значения изменяется, когда режим работы pH-метра/иономер изменяется нажатием клавиши **<MODE>**. Вы можете легко увидеть, какой режим установлен по единице измерения или префиксу 'pH', высвечиваемому на индикаторе.

В каждом режиме работы вы можете перейти от отображения измеренного значения к **отображению меню** с помощью нажатия клавиши **<CONFIG>** или **<PARAM>**. Это позволяет выполнять редактирование конфигурации прибора и параметров метода измерения.

При работе в режимах непосредственного измерения регистрация и оценка результатов измерения (например, автоматическая распечатка на принтере и текущий контроль предельных значений) продолжают выполняться в фоновом режиме.

При отображении меню возможен также непосредственный переход от конфигурации к вводу параметров с помощью клавиши **<PARAM>** и наоборот с помощью клавиши **<CONFIG>**.

4.3 Краткий обзор функций всех клавиш

Функции всех клавиш описываются ниже как для отображения измеренного значения, так и для отображения меню:

Клавиша	Отображение измеренного значения (нормальная работа)	Отображение меню (редактирование)
	<p>Клавиша включения/выключения (On/Off)</p> <ul style="list-style-type: none"> Прибор включается и выключается с помощью клавиши <ON/OFF> Данная клавиша срабатывает даже тогда, когда лампочка жидкокристаллического индикатора выключена! (см. Раздел 5.4) После включения pH-метр/иономер на индикаторе отображаются нормальные данные, т.е. последний режим работы, который использовался 	<p>Клавиша включения/выключения (On/Off)</p> <ul style="list-style-type: none"> Прибор включается и выключается в любой момент времени с помощью клавиши <ON/OFF>
	<p>Открытие меню выбора конфигурации</p> <ul style="list-style-type: none"> С помощью клавиши <CONFIG> открывается меню выбора конфигурации для установки конфигурации прибора. Эти установки конфигурации остаются неизменными до тех пор, пока они не будут отредактированы, или не будет повторно инициализирована постоянная память, в которой хранится конфигурация прибора (см. Раздел 8.5). <p>Выбор отчета</p> <ul style="list-style-type: none"> Непосредственный выбор отчета по конфигурации выполняется после нажатия клавиши <REPORT>. 	<p>Переход к меню выбора конфигурации</p> <ul style="list-style-type: none"> Клавиша <CONFIG> используется для непосредственного переключения от меню параметров к меню выбора конфигурации прибора.
	<p>Открытие меню параметров</p> <ul style="list-style-type: none"> С помощью клавиши <PARAM> открывается меню выбора параметров 	<p>Переход к меню параметров</p> <ul style="list-style-type: none"> С помощью клавиши <PARAM> вы можете непосредственно перейти от

	<p>метода.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Все установки параметров принадлежат методу и хранятся в памяти, классифицированные по методам. <p>Выбор отчета</p> <ul style="list-style-type: none"> • Непосредственный выбор отчета по конфигурации выполняется после нажатия клавиши <REPORT>. 	<p>меню выбора конфигурации к меню параметров.</p>
	<p>Запуск калибровки</p> <ul style="list-style-type: none"> • При работе в режимах (непосредственного) измерения pH и концентрации (Conc) с помощью клавиши <CAL> запускается калибровка. 	
	<p>Запуск измерения / Вывод на печатающее устройство измеренного значения</p> <ul style="list-style-type: none"> • При работе в режимах (непосредственного) измерения pH, температуры (T), потенциала (U) и концентрации (Conc) с помощью клавиши <MEAS/PRINT> запускается последовательность операций измерения. 	

Клавиша	<i>Отображение измеренного значения (нормальная работа)</i>	<i>Отображение меню (редактирование)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • В зависимости от конфигурации (см. Раздел 5.2) с помощью клавиши <MEAS/PRINT> выполняется вывод на печатающее устройство измеренного значения как отчет по точкам измерения. 	
	<p>Выбор режима работы</p> <ul style="list-style-type: none"> • При работе в режимах измерения pH, температуры (T), потенциала (U) (pH-метр 780 pH Meter) и pH, температуры (T), потенциала (U) и концентрации (Conc) (pH- 	<p>Отмена последовательности операций</p> <ul style="list-style-type: none"> • Нажатием клавиши <MODE> прекращается последовательность операций без непосредственной

	<p>метр/иономер 781 pH/Ion Meter) с помощью клавиши <MODE> выполняется изменение режима.</p>	передачи данных.
	<p>Подтверждение приема сообщения</p> <ul style="list-style-type: none"> Прием высвеченных сообщений обычно подтверждается нажатием клавиши <QUIT>. (Исключения: см. Раздел 8.2) Если причина сообщения не была устранена, то сообщение снова будет высвечено при выполнении следующей проверки. 	<p>Отмена рабочей операции</p> <ul style="list-style-type: none"> Запросы отменяют нажатием клавиши <QUIT>. Таким путем можно, например, пропустить отдельные операции в пределах последовательности рабочих операций без приема данных. В меню с помощью клавиши <QUIT> выполняется переход к следующему более высокому уровню.
	<p>Отображение данных по калибровке</p> <ul style="list-style-type: none"> При работе в режимах (непосредственного) измерения pH и концентрации (Conc) с помощью клавиши <CAL.DATA> высвечиваются текущие данные по калибровке. <p>Выбор отчета</p> <ul style="list-style-type: none"> Непосредственный выбор отчета по конфигурации выполняется после нажатия клавиши <REPORT>. 	Ввод цифры '7'
	<p>Выбор пользователя</p> <ul style="list-style-type: none"> С помощью клавиши <USER> можно снова ввести, выбрать или стереть имя пользователя. 	Ввод цифры '8'

 9	<p>Выбор и вывод на печатающее устройство отчета</p> <ul style="list-style-type: none"> С помощью клавиши <REPORT> может быть выбран и выведен на печатающее устройство отчет. Выбор отчета из доступных отчетов осуществляется либо нажатием клавиши <SELECT>, либо непосредственно нажатием соответствующей клавиши (например, <CAL.DATA>, см. правую колонку: Выбор отчета). 	<p>Ввод цифры '9'</p>
 4	<p>Отображение данных по добавлению (только pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter)</p> <ul style="list-style-type: none"> При работе в режиме измерения концентрации (Conc) с помощью клавиши <ADD.DATA> высвечиваются данные по результатам последнего измерения и методов добавления эталонных растворов и растворов образцов. 	<p>Ввод цифры '4'</p>

Клавиша	Отображение измеренного значения (нормальная работа)	Отображение меню (редактирование)
	<p>Выбор отчета</p> <p>(только pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter)</p> <ul style="list-style-type: none"> Непосредственный выбор краткого отчета по результатам измерения после нажатия клавиши <REPORT>. 	
 5	<p>Сохранение измеренного значения</p> <ul style="list-style-type: none"> При работе в режимах (непосредственного) измерения pH, температуры (T), потенциала (U) и концентрации (Conc) с помощью клавиши <STORE> запускается последовательность 	<p>Ввод цифры '5'</p>

	<p>операций измерения, и сохраняются в памяти измеренные значения аналогично тому, как это происходит при нажатии клавиши <MEAS/PRINT>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Критерий сохранения в памяти должен быть предварительно определен в меню CONFIG /Store meas. value (КОНФИГУРАЦИЯ/Сохранение измеренного значения). 	
 6	<p>Открытие памяти измеренных значений</p> <ul style="list-style-type: none"> • Память, в которой хранятся измеренные значения, открывается нажатием клавиши <RECALL>. Запоминаемые измеренные значения могут после этого быть просмотрены или стерты. <p>Выбор отчета</p> <ul style="list-style-type: none"> • Непосредственный выбор отчета по памяти, в которой хранятся измеренные значения, выполняется после нажатия клавиши <REPORT>. 	<p>Ввод цифры '6'</p>
 1	<p>Запуск тестирования электродов</p> <ul style="list-style-type: none"> • При работе в режиме измерения pH вы можете запустить процедуру тестирования электродов нажатием клавиши <EL.TEST>. <p>Выбор отчета</p> <ul style="list-style-type: none"> • Непосредственный выбор отчета по тестированию электродов, используемых для измерения pH, выполняется после нажатия клавиши <REPORT>. 	<p>Ввод цифры '1'</p>
 2	<p>Включение/выключение мешалки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подсоединенная мешалка может быть включена и выключена вручную нажатием клавиши <STIRRER>. 	<p>Ввод цифры '2'</p>

<p>METHODS</p> <p>3</p>	<p>Выбор метода</p> <ul style="list-style-type: none"> С помощью клавиши <METHODS> открывается меню выбора загрузки, сохранения или стирания метода (см. Раздел 6.1). <p>Выбор отчета</p> <ul style="list-style-type: none"> Непосредственный выбор отчета по памяти выполняется после нажатия клавиши <REPORT>. 	<p>Ввод цифры '3'</p>
--------------------------------	--	------------------------------

Клавиша	Отображение измеренного значения (нормальная работа)	Отображение меню (редактирование)
		Ввод цифры '0'
		<p>Ввод десятичной точки (запятой) '.'</p> <ul style="list-style-type: none"> С помощью клавиши <.> вводится десятичная точка (запятая) в поле ввода данных. <p>Иключение: открытие текстового редактора</p> <ul style="list-style-type: none"> Если сначала на поле ввода данных была нажата клавиша <ABC>, в том месте, где возможен ввод текста, то окно для ввода данных будет открыто для редактирования текста.
		<p>Ввод знака '-'</p> <ul style="list-style-type: none"> Если вы начали вводить числа с использованием клавиши <-/exp>, то численное значение, которое должно быть введено, получит знак минус. <p>Ввод экспоненты 'E'</p> <ul style="list-style-type: none"> Когда начат ввод чисел, с помощью клавиши <-/exp> обеспечивается экспоненциальное представление числа.



и

Выбор предварительно
определенных вводимых
параметров

- Для параметров меню, которые предлагают фиксированный выбор установок (их можно распознать по двоеточию, стоящему в конце) перечень возможных вариантов выбора может быть просмотрен нажатием клавиш <SELECT>. Стрелки определяют направление выбора.

**Управление курсором для ввода
текста**

- В текстовом редакторе клавиши стрелок используются для выбора символа, который должен быть введен; ввод этого символа выполняется нажатием клавиши <ENTER>.

Клавиша	Отображение измеренного значения (нормальная работа)	Отображение меню (редактирование)
 и 	<p>Изменение контраста изображения на индикаторе</p> <ul style="list-style-type: none"> Контраст изображения на жидкокристаллическом индикаторе может быть изменен нажатием клавиш <CONTRAST+> и <CONTRAST-> во время отображения измеренных значений. Данная установка будет оставаться в силе после выключения и включения прибора. Значение, устанавливаемое по умолчанию, может быть восстановлено только после инициализации памяти прибора. 	<p>Управление строкой меню</p> <ul style="list-style-type: none"> При каждом отображении меню клавиши <↑> и <↓> могут быть использованы для перемещения полосы выбора вверх и вниз на одну строку. <p>Управление курсором для ввода текста</p> <ul style="list-style-type: none"> В текстовом редакторе клавиши со стрелками используются для выбора символа, который должен быть введен; ввод этого символа выполняется нажатием клавиши <ENTER>. <p>Перелистывание между введенными данными в памяти, в которой хранятся измеренные значения</p> <ul style="list-style-type: none"> Перелистывание между введенными данными при отображении содержания памяти, в которой хранятся измеренные значения: начиная с последнего измеренного значения, которое должно быть сохранено в памяти, вы можете получить доступ к более старым введенным данным с помощью клавиши <↑> и наоборот. В начале и конце перечня вы можете использовать клавишу с соответствующей стрелкой для того чтобы непосредственно перейти к другому концу перечня.

		<p>Стирание введенного текста</p> <ul style="list-style-type: none"> • До открытия текстового редактора во время ввода текста нажатие клавиши <CLEAR> приведет к полному стиранию введенных данных. В пределах данной строки нажатие клавиши <CLEAR> приводит к стиранию символа, стоящего слева от курсора. <p>Отображение частного значения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Если для введенных данных или выбора существует частное значение, то это значение может быть высвеченено нажатием клавиши <CLEAR>. <p>Отображение стандартного значения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Все другие введенные данные и возможности выбора дают стандартное значение при нажатии клавиши <CLEAR>.
		<p>Подтверждение ввода данных</p> <ul style="list-style-type: none"> • Клавиша <ENTER> используется для завершения каждого ввода данных; при этом полоса выбора перемещается на следующий параметр. Если выход из строки введенных данных выполняется без подтверждения, то введенное значение будет аннулировано.

4.4 Принципы работы

4.4.1 Конфигурация и параметры метода

Конфигурация прибора и параметры метода содержатся в меню с древовидной структурой. Эти структуры меню показаны в приложении в разделе 9.3.

Конфигурация pH-метра/иономера описывается в меню **CONFIG (КОНФИГУРАЦИЯ)**. Это меню содержит основные установки, которые относятся ко всем выбранным режимам работы и методам. Параметры метода хранятся в меню **PARAMETERS (ПАРАМЕТРЫ)**. В отличие от конфигурации параметры метода зависят от установленного режима измерения.

Переход от отображения измеренного значения к отображению меню выполняется с нажатием клавиши **<CONFIG>** или **<PARAM>**. Сначала высвечивается название подменю, которое выделяется знаком '>' (например, **>Measuring parameters** (Параметры измерения)). После этого вы можете перемещать строку выбора вверх и вниз с помощью клавиш с изображением стрелок **<↑>** и **<↓>**. Каждый базовый уровень в структуре меню открывается нажатием клавиши **<ENTER>**, а выход из него – нажатием клавиши **<QUIT>**. Изменения отдельных введенных данных должны подтверждаться нажатием клавиши **<ENTER>**. Если выход после таких измерений завершился нажатием клавиши **<QUIT>**, то эти изменения останутся недействительными.

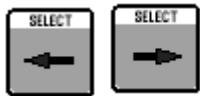
Если ввод данных был подтвержден нажатием клавиши **<ENTER>**, то полоса выбора переместится к следующему вводу данных. В конце подменю полоса выбора в конце концов перейдет к следующему пункту выбора меню более высокого уровня.

Таким образом, вы можете пройти через всю структуру меню, используемого для изменения конфигурации и параметров, путем повторного нажатия клавиши **<ENTER>**. Это может быть полезным при выполнении проверок.

Не все части структуры меню, описанные ниже, постоянно отображаются на индикаторе. Высвечиваются только отдельные возможные установки параметра, которые активизированы в текущий момент времени. Например, различные установки для распечатки измеренных значений в меню **CONFIG/print meas. values/print crit. (КОНФИГУРАЦИЯ/распечатка измеренных значений/критерии вывода данных на печатающее устройство)** не отображаются, когда распечатка была полностьюdezактивирована (**OFF**). Если был выбран один из других критериев вывода данных на печатающее устройство, то на индикаторе высветятся конкретные установки, которые требуются в этом случае.

4.4.2 Редактирование позиций меню

Существует основное различие между двумя типами позиций меню.



Позиции с фиксированным выбором индицируются с использованием двоеточия:

dialog: **english, deutsch, francais, espanol**

(диалог: **английский, немецкий, французский, испанский**)

Далее выбор выполняется нажатием клавиш **<SELECT>** и подтверждается нажатием клавиши **<ENTER>**. Используемая по умолчанию установка, которая обычно отображается жирным шрифтом, может быть высвеченa нажатием клавиши **<CLEAR>**.



Позиции, которые могут быть отредактированы, изменяются введением нового значения; ввод новых данных подтверждается нажатием клавиши **<ENTER>**.

Числа вводятся непосредственно нажатием цифровых клавиш. Экспоненциальное представление может быть активизировано непосредственно нажатием клавиши **<-/exp>**.

Значения, выходящие за пределы разрешенного диапазона предельно допустимых значений для конкретной позиции, не будут приняты прибором. Это будет индицировано миганием недействительного ввода данных. После этого вы можете либо ввести новое значение, либо сохранить первоначальное значение путем выхода, выполняемого нажатием клавиши **<QUIT>**.

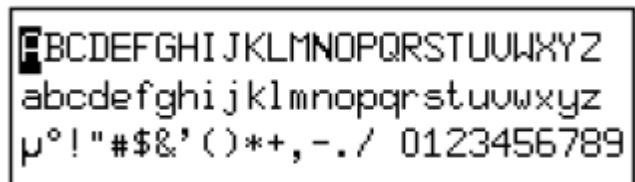
Для некоторых вводов числовых данных существуют особые позиции; эти позиции не могут быть видны непосредственно и не могут быть отредактированы (например, '**OFF**' для параметра измерения Drift (Дрейф)). Эти параметры можно отобразить нажатием клавиши **<CLEAR>** и подтвердить нажатием клавиши **<ENTER>**.

Ввод текста может быть выполнен с помощью текстового редактора; см. описание ввода текста в следующем разделе.

4.4.3 Ввод текста



Вы можете использовать клавишу **<ABC>** для открытия текстового редактора для ввода текстов; это позволит выполнить ввод буквенно-цифровых знаков:



Данный текстовый редактор должен вызываться непосредственно перед началом нового ввода данных после того, как старая запись данных была полностью стерта с помощью клавиши **<CLEAR>**, если это необходимо. Если ввод текста начинается непосредственно с ввода чисел из блока цифр клавишной панели, то последующее открытие текстового редактора в дальнейшем невозможно.

Требуемые символы выбираются с помощью клавиш с изображением стрелок. Перемещение курсора может быть ускорено путем удержания клавиш с изображением стрелок в нажатом положении. Отмеченный символ принимается в поле ввода данных нажатием клавиши **<ENTER>**. Требование: мигающий курсор в поле ввода данных указывает на то, что в нем имеются свободные места. В противном случае, нажатием клавиши **<CLEAR>** вы можете стереть отдельные символы с конца.

Ввод текста заканчивается выходом из текстового редактора нажатием клавиши **<QUIT>** и подтверждением ввода данных нажатием клавиши **<ENTER>**. Однако, если все введенные данные подлежат аннулированию, то необходимо повторно нажать клавишу **<QUIT>**.



5 Конфигурация



Нажатием клавиши <CONFIG> вы можете войти в меню конфигурации. Это меню содержит все параметры настройки для pH-метра/иономера. Эти параметры настройки не зависят ни от режима работы, ни от метода измерения. Это означает, что они не могут храниться в памяти отдельно, как параметры метода измерения (см. Раздел 6).

Они продолжают действовать до тех пор, пока они не будут отредактированы или пока постоянная память, в которой хранятся настройки конфигурации прибора, не будет повторно инициализирована (см. Раздел 8.5).

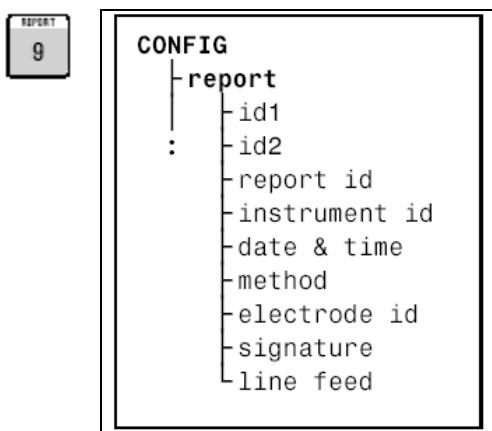
В настоящем разделе приводится описание всех установок данного меню. В качестве языка диалога используется английский язык. Для каждой позиции вы найдете все данные, которые можно ввести, или применимый диапазон вводимых данных вместе со значением, присваиваемым по умолчанию. Все установки всегда будут возвращаться в исходное состояние после выполнения повторной инициализации постоянной памяти pH-метра/иономера. Во время ввода данных вы также можете преднамеренно вызвать значение, присваиваемое по умолчанию, нажатием клавиши <CLEAR>. В следующем примере это значение выделено жирным шрифтом.

Пример:

time interval (временной интервал) 1,2,3...**365**...9999 d

Эта установка определяет временной интервал в днях. В вышеприведенном примере эта установка означает время, после истечения которого необходимо провести валидацию прибора (>monitoring/validation) (>текущий контроль/валидация). Вы можете либо ввести числа целиком, начиная от 1 и до 9999, либо вызвать значение, присваиваемое по умолчанию (365 дней), нажатием клавиши <CLEAR>.

5.1 Отчет



В позиции 'report' ('отчет') меню конфигурации вы можете определить формат шапки отчета для вывода на печатающее устройство. Этот формат описывает первые строки отчета по измеренным точкам (см. также Раздел 7.2.3) и может быть помещен либо в начале каждого измеренного значения, которое должно быть распечатано, либо перед серией измеренных значений (см. следующий раздел).

Шапка отчета, содержащая все элементы, описанные здесь, могла бы выглядеть следующим образом:

```
'mp
781 pH/Ion Meter      5.781.0010
date 2002-07-05 09:50:56
user                  C. Weber
pH          pH-1      run number 9
electr.id            pH electr.1
id1                  batch 21
id2                  sample A01
Signature _____
```

*Строка 'user' ('пользователь') здесь не конфигурируется. Ввод имени пользователя происходит автоматически, когда пользователь был определен нажатием клавиши <USER> (<ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ>). Имя пользователя остается действующим до тех пор, пока оно не будет стерто или не будет выбрано другое имя пользователя (см. Раздел 4.3).

id1, id2 (идентификация 1, 2)

(макс. 16 символов)

В этих позициях вы можете дать краткие текстовые записи в качестве дополнительной информации для шапки отчета. Каждая из этих записей будет распечатана на принтере в одну строку в каждом отчете. Кроме того, вы можете также запросить эти данные по идентификации перед проведением измерения как предварительно выбираемые

параметры (см. **предварительно выбираемые параметры (preselections)** метода измерения в Разделе 6), например, для того, чтобы специально пометить каждую пробу.

report id (идентификация отчета): **ON, OFF**

Эта установка определяет, должна ли идентификация отчета распечатываться в первой строке шапки отчета. Данная установка используется для идентификации отчета.

instrument id (идентификация прибора): **ON, OFF**

Вы можете включить идентификацию прибора в шапку отчета по своему усмотрению. Идентификация прибора состоит из точного названия типа рН-метра/иономера с указанием номера варианта исполнения программного обеспечения прибора.

Дополнительным способом присвоения распечатываемых отчетов конкретному прибору является использование индивидуального названия прибора в меню **CONFIG/auxiliaries/device label (КОНФИГУРАЦИЯ/вспомогательные устройства/этикетка прибора)** (см. Раздел 5.4). После этого название прибора будет автоматически выводиться на печать в отдельной строке в шапке отчета после идентификации прибора.

date & time (дата и время): **ON, OFF**

Эта установка определяет, должны ли распечатываться в отчете дата и время. Дата и точное время проведения измерения могут быть дополнительно распечатаны с каждым следующим измеренным значением (см. следующий раздел).

method (метод): **ON, OFF**

Также как и название режима, название используемого метода может быть распечатано в шапке отчета, если это необходимо. Вы можете предварительно определить метод путем сохранения в памяти используемых параметров метода нажатием клавиши **<METHODS> (<МЕТОДЫ>)**. Если никакое название метода еще не определено, то появится следующая последовательность символов *********.

electrode id (идентификация электрода): **ON, OFF**

Вы можете включить название электрода в шапку отчета, если вы определили идентификацию электрода для калибровки, действующей в настоящий момент времени. В противном случае, это поле в шапке отчета будет оставаться пустым.

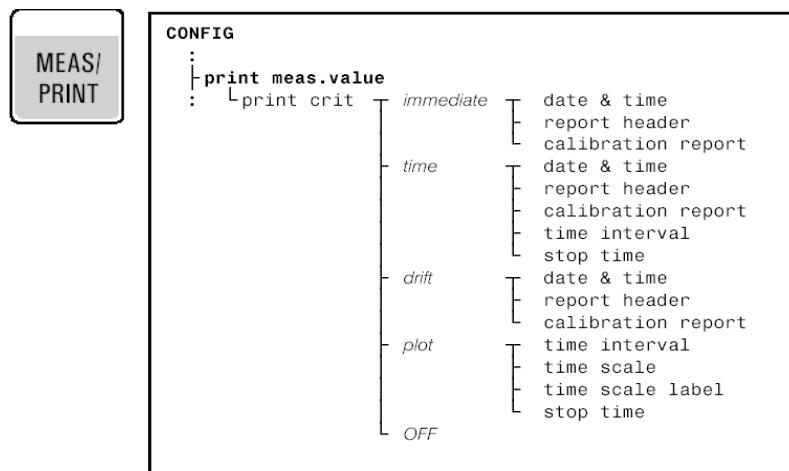
signature (подпись): **ON, OFF**

Отчеты, которые содержат данные по измерениям (отчеты по точкам измерения, добавлению, калибровке и тестированию электродов) могут, в зависимости от конфигурации, иметь добавленную строку подписи. Таким образом, результат измерения может быть подкреплен подписью.

line feed (перевод строки) **form, 0,1,2,3...999**

В данной позиции может быть установлена подача бумаги на принтере в конце отчета. При использовании принтеров, которые печатают на бумаге в форме непрерывной ленты (например, Custom), вы можете выбрать количество пустых строк так, чтобы после того, как будет распечатан отчет, вы могли бы оторвать напечатанную бумагу точно в нужном месте. Для постранично печатающих принтеров (например, HP DeskJet) вы можете нажатием клавиши **<CLEAR>** ввести специальное значение 'form' ('форма') так, чтобы распечатанная страница автоматически выводилась после каждого отчета.

5.2 Распечатка измеренных значений на печатающем устройстве



В позиции **print meas.values** (распечатка измеренных значений) меню конфигурации определяется выходная форма измеренных значений, включаемая нажатием клавиши **<MEAS/PRINT>**. Эта операция возможна только для режимов непосредственного измерения pH, температуры (T), потенциала (U) и концентрации (Conc(direct)).

print crit (критерии вывода данных на печатающее устройство): **immediate**, **time**, **drift**, **plot**, **OFF**

В зависимости от критерия вывода данных на печатающее устройство отчет по измеренному значению будет передаваться через интерфейс RS 232 на принтер или персональный компьютер **немедленно (immediately)**, через определенные интервалы **времени (time)** или только, когда условие дрейфа (**drift**) будет выполнено. Если последовательность операций перемешивания предполагается проводить перед измерением (**PARAMETERS/measuring parameters/stirrer: control** (**ПАРАМЕТРЫ/параметры измерения/мешалка: управление**), см. **Раздел 6**), то эти критерии вывода данных на печатающее устройство будут действительными только тогда, когда последовательность операций перемешивания будет завершена.

Другим способом документального оформления измеренных значений является вывод графических данных в качестве графика сигналов измеренного значения.

print crit.:

immediate

При такой установке отчет по измеренному значению будет напечатан, когда клавиша **<MEAS/PRINT>** будет активизирована с обычного индикатора прибора. В данном случае могут быть использованы следующие варианты:

date & time (дата и время): ON, OFF

В данном месте вы можете выбрать, должны ли указываться с каждым отдельным измеренным значением дата и время, когда измеренное значение было зарегистрировано. Включение даты и времени может быть выполнено независимо от того, используется шапка отчета или нет.

report header (шапка отчета): once, always, OFF

Как правило, для целей документального подтверждения каждое измеренное значение сопровождается шапкой. Точное содержание шапки отчета определяется в меню **CONFIG/Report (КОНФИГУРАЦИЯ/Отчет)** (см. выше).

При больших сериях активизируемых вручную измерений может быть целесообразным распечатать шапку отчета только один раз с первым измеренным значением. В данном случае все измерения должны проводиться при одних и тех же условиях. Шапка отчета появится снова только тогда, когда количество прогонов будет сброшено на нуль при включении или выключении прибора.

calibration report (отчет по вычислениям): ON, OFF

У вас есть возможность сопроводить каждое измеренное значение соответствующими данными по калибровке используемого электрода, например, в рамках контекста документации GLP.

print crit: time

При выборе данного критерия вывода данных на печатающее устройство вы можете автоматически регистрировать и выводить на печатающее устройство измеренные значения через фиксированные интервалы времени. В данном случае используются следующие варианты:

date & time:	ON, OFF
report header:	once, always , OFF
calibration report:	ON, OFF

Эти установки соответствуют установкам критерия вывода данных на печатающее устройство '**immediate**' (см. выше).

time interval:	0.1...4.0...99999.2 s
----------------	-----------------------

Автоматическая регистрация измеренного значения может выполняться через интервалы времени, начиная с 0,1 сек. Пожалуйста, обратите внимание на то, что если используются небольшие временные интервалы, то количество данных для каждого измеренного значения должно быть соответствующим образом подогнано, так как в противном случае буферная память подсоединенного принтера или персонального компьютера будет слишком быстро заполняться. Это означает, например, что шапка отчета должна распечатываться только один раз в начале выполнения серии измерений. В противном случае данные могут потеряться на интерфейсе RS232 приемного устройства. В данном случае вам следует рассмотреть то, как согласуется интервал, через который выполняется регистрация измеренного значения, с памятью, в которой хранятся измеренные значения, (см. Раздел 5.3).

stop time (время останова):	OFF, 1...999999 s
-----------------------------	-------------------

Время, после истечения которого серия автоматически выполняемых измерений должна прекратиться, может быть введено в целых секундах. Вы можете также позволить серии измерений продолжаться неопределенное время, не указав фиксированного времени останова, если вы выберите '**OFF**' ('**ВЫКЛ.**') для данной установки. В данном случае останов выполняется вручную нажатием клавиши **<QUIT>**.

print crit.:	drift
--------------	-------

Если используется данный критерий вывода данных на печатающее устройство, то измеренное значение будет документально оформляться только тогда, когда было выполнено условие дрейфа (drift), определенное в меню **PARAMETERS/measuring parameters/drift** (**ПАРАМЕТРЫ/параметры измерения/дрейф**).

date & time:	ON, OFF
report header:	once, always , OFF
calibration report:	ON, OFF

Эти установки соответствуют установкам критерия вывода данных на печатающее устройство '**immediate**' (см. выше).

print crit.:	plot
--------------	------

Непосредственно регистрируемые данные могут выводиться на печатающее устройство в виде графика зависимости измеренного значения от времени.

time interval:	0.1...4...99999.2 s
----------------	---------------------

Аналогично выводу данных на печатающее устройство согласно критерию '**time**' интервал времени может быть определен для регистрации измеренных значений в виде графика.

Time scale (шкала времени):	5,10,30, 60 ,120,180..99960 s/cm
-----------------------------	---

Данная шкала является шкалой временной оси. Обратная величина введенного числа соответствует скорости подачи бумаги. Это означает, что, например, для требуемой скорости подачи 2 см/мин необходимо ввести шкалу времени $1/2$ мин/см = 30 сек/см.

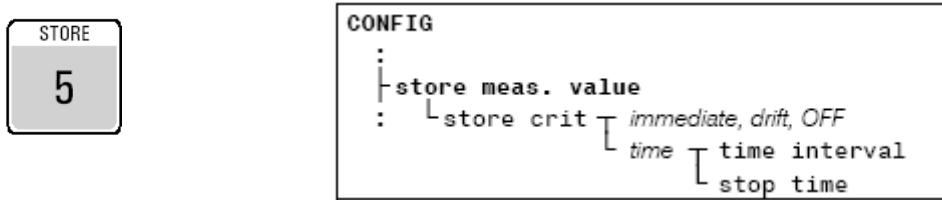
time scale label.:	rel , abs
--------------------	------------------

Шкала временной оси может использовать относительное время в минутах и секундах (запуск = 0 сек). Текущее время может также использоваться, если указать '**abs**' ('абсолютное значение').

stop time (время останова):	OFF, 1...999999 s
-----------------------------	-------------------

График оканчивается тогда, когда истекает время останова или будет продолжаться неопределенное время ('OFF'). В обоих случаях завершить построение графика можно нажатием клавиши **<QUIT>**.

5.3 Сохранение в памяти измеренных значений



При работе в режимах непосредственного измерения pH, температуры (T), потенциала (U) и концентрации (Conc(direct)) вы можете использовать клавишу <STORE> для сохранения в памяти прибора до 100 измеренных значений с дополнительной информацией (см. Раздел 7.3). Функции установок, которые должны быть определены в меню **CONFIG/store meas. value (КОНФИГУРАЦИЯ/сохранение в памяти измеренных значений)**, соответствуют функциям установок в меню **CONFIG/print meas. value (КОНФИГУРАЦИЯ/распечатка измеренных значений)**:

store crit (критерий сохранения данных в памяти): immediate, time, drift,
OFF

Данный критерий сохранения данных в памяти также становится действующим только тогда, когда завершается дополнительная последовательность операций перемешивания.

В отличии от вывода отчета сочетание сохраняемой в памяти информации и каждого измеренного значения является фиксированным.

store crit: immediate

Текущее измеренное значение сохраняется нажатием клавиши <STORE>.

store crit: time

time interval (временной интервал): 0.1...4.0...99999.0 s

stop time (время останова): OFF, 1...999999 s

Вы можете автоматически регистрировать и сохранять измеренные значения через фиксированные интервалы времени до тех пор, пока не будет достигнуто время останова.

store crit: drift

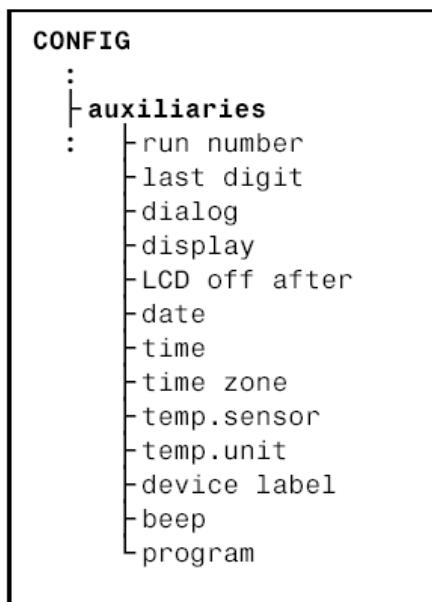
Измеренное значение также может быть сохранено в памяти, когда было выполнено условие дрейфа (drift), определенное в меню **PARAMETERS/measuring parameters/drift** (ПАРАМЕТРЫ/параметры измерения/дрейф).

После сохранения в памяти 100 измеренных значений, а также каждый раз при дальнейшей попытке выполнить сохранение, pH-метр/иономер будет выдавать соответствующее предупреждение:

measured value memory full (память, в которой хранятся измеренные значения, заполнена)

После этого вы имеете возможность нажатием клавиши <RECALL> просмотреть хранящиеся в памяти измеренные значения, стереть отдельные измеренные значения или очистить всю память, в которой хранятся измеренные значения (см. Раздел 7.3). Вы также можете вывести все измеренные значения в качестве отчета через интерфейс RS232 (см. Раздел 7.2.8).

5.4 Вспомогательные установки



В данном подменю выполняются различные базовые установки конфигурации рН-метра/ионометра.

run number (номер прогона) **0,1,2,3...999, OFF**

Номер прогона включен в отчет. После каждого процесса измерения этот номер увеличивается на единицу. Номер прогона относится как к хранению в памяти измеренных значений, так и к калибровке или тестированию электродов, используемых для измерения рН, и делает последующее хронологическое распределение таких различных измерительных процессов более легким.

При включении прибора номер прогона автоматически устанавливается на '0'. Первый измерительный процесс начинается с '1'.

last digit (последний разряд): **ON, OFF**

Эта установка может использоваться для аннулирования последнего десятичного разряда индикатора измеренного значения. Высвечиваемое значение округляется соответствующим образом. Эта процедура может быть полезной для улучшения надежности быстро изменяющегося измеренного значения. Пожалуйста, обратите

внимание на то, что данная установка не оказывает влияние на "дрейфовое" управление измерением.

dialog (диалог): **english, deutsch, francais, espanol**

Язык диалога охватывает как язык, на котором высвечиваются надписи на экране, так и язык, используемый в отчете. Включите и выключите прибор, если данная установка была изменена.

display (индикатор): **positiv, negativ**

Вы можете выбрать по своему усмотрению либо представление информации на дисплее позитивным или негативным, например, для того, чтобы адаптировать индикатор к местным условиям освещения.

LCD off after (отключение жидкокристаллического индикатора после) 1,2...999 min, **OFF**

Индикатор pH-метра/иономера имеет подсвеченный фон. Для того чтобы увеличить срок службы лампы, вы можете выключить индикатор автоматически после того, как прибор не использовался в течение определенного периода времени. Пожалуйста, обратите внимание на то, что если данная лампа включается и выключается слишком часто, то ее срок службы также уменьшится. Это означает, что рекомендуемое время для данной установки составляет приблизительно 30 минут.

В любом случае выключение свечения жидкокристаллического индикатора не оказывает отрицательного влияния на функционирование pH-метра/иономера. Прибор продолжает нормально работать. Лампа может быть снова активизирована нажатием любой клавиши, за исключением **<ON/OFF>**. Пожалуйста, обратите внимание на то, что нажатием клавиши **<ON/OFF>** прибор выключается. Все другие клавиши имеют функцию активизации свечения жидкокристаллического индикатора. Это означает, например, что прогоны не будут прекращены, когда будет использована клавиша **<QUIT>** для повторной активизации фоновой засветки.

date (дата) **YYYY-MM-DD**

time (время) hh:mm:ss

Здесь вы можете установить дату и время. Программа примет только те числа, которые имеют смысл.

time zone (часовой пояс) 12 ASCII characters

Для составления полной документации вы можете добавить подробное описание часового пояса к информации о времени, указываемой при выводе шапки отчета. Можно вводить до 12 любых символов. Например: 'MEZ', 'UTC-05:00' (универсальное глобальное время (по Гринвичу) минус 5 часов) или место проведения измерения.

temp.sensor (датчик температуры): Pt1000, NTC

pH-метр/иономер 780/781 поддерживает использование двух различных типов методов измерения температуры Т: Pt1000 (платиновый термометр сопротивления) и NTC (полупроводник с 'отрицательным температурным коэффициентом сопротивления'). Это означает, что конфигурация должна быть адаптирована соответствующим образом. Если используются датчики NTC, то также необходимо ввести две характеристики датчиков; эти характеристики можно найти в спецификации датчика:

R(25 °C) 10000...30000...100000

B value 1000...4100...9999

Стандартные значения R(25 °C) = 30000 ом и значение B = 4100 К относятся к использованию электрода Metrohm с датчиком NTC (например, 6.0228.010 LL Solitrode NTC), где значение B относится к температуре 25 °C и 50 °C. Значения B других датчиков NTC часто основываются на различных опорных температурах (как правило, 25 °C / 50 °C – 100 °C). При вводе характеристик вашего датчика эффектом второй опорной температуры на точность измерения, выполняемого датчиком NTC, можно пренебречь.

temp.unit (единица измерения температуры): C, F

pH-метр/иономер может работать с информацией о температуре, представленной в единицах измерения как в °C, так и в °F.

Пожалуйста, обратите внимание на то, что при изменении данной установки присваиваемое по умолчанию значение дрейфа параметра измерения в режиме измерения температуры (T) имеет единицу измерения °C и, если это необходимо, должно пересчитываться следующим образом:

$$T_F = 32 + 1,8 \cdot T_C \text{ или } T_C = (T_F - 32) / 1,8$$

T_F : температура в °F

T_C : температура в °C

device label (пометка прибора)

12 ASCII characters

Если кроме идентификации прибора вы хотите присвоить еще одно название конкретному pH-метру/иономеру для включения в отчет, то вы можете ввести в этом месте ваш текст, например, 'Lab 2.01' ('Лаборатория 2.01') или 'Works 2' ('Мастерская 2'). После этого ваш текст будет включен в шапку отчета в отдельной строке, вставленной после идентификации прибора.

beep (звуковой сигнал):

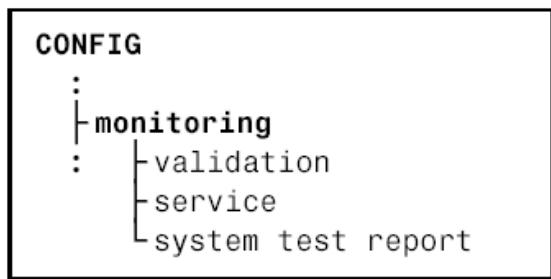
OFF,1,2,3

Сообщения на индикаторе pH-метра/иономера высвечиваются одновременно со звуковым сигналом. Звуковой сигнал может быть выключен полностью или быть ограниченным только последовательностью из 2 или 3 звуковых сигналов.

program (программа)

Здесь указывается номер варианта исполнения программного обеспечения прибора; данная установка не может быть изменена. Информация о программном обеспечении включена в шапку отчета как часть идентификации прибора.

5.5 Текущий контроль



рН-метр/иономер 780/781 может автоматически информировать вас о повторяющихся заданиях текущего контроля качества.

validation (валидация): ON, OFF

time interval (временной интервал)	1...365...9999 d
time counter (счетчик времени)	0 d

Если данная опция активизирована, то вы можете ввести временной интервал в днях и, когда он закончится, прибор запросит вас о выполнении процесса валидации.

Кроме того, счетчик времени показывает истекшее время в днях после того момента, когда эта опция была включена последний раз. Когда счетчик времени достигает установленного числа в днях, появляется следующее сообщение:



validate instrument (выполните валидацию прибора)

Данная информация также будет включена в шапку отчета. Эту информацию можно удалить из шапки отчета только следующими способами:

- Сброс счетчика времени на нуль в меню **CONFIG/monitoring/validation** (КОНФИГУРАЦИЯ/текущий контроль/валидация) нажатием клавиши <CLEAR>
- Увеличение временного интервала с последующим выключением и включением прибора
- Выключение опции текущего контроля валидации

Для того чтобы предотвратить несанкционированное снятие сообщения, клавиша **<CONFIG>** может быть блокирована в меню установок прибора (**SETUP**) (см. Раздел 7.5.1) так, чтобы доступ к установкам, описанным выше, не мог быть после этого выполнен.

service (техническое обслуживание): **ON, OFF**

next service (следующее техническое обслуживание) **YYYY-MM-DD**

В конкретное время прибор может напомнить вам о дате, когда необходимо выполнить техническое обслуживание. После наступления установленной даты на индикаторе будет высвеченено следующее сообщение:

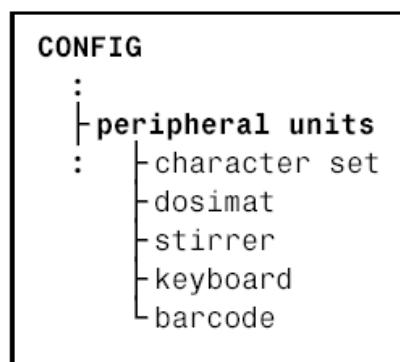
service is due (необходимо выполнить техническое обслуживание)

Данная информация также включена в шапку отчета и может быть отключена либо вводом новой и более поздней даты проведения технического обслуживания, либо отключением данной функции текущего контроля.

system test report (отчет по тестированию системы): **ON, OFF**

Когда данная опция активизирована pH-метр/иономер 780/781 автоматически выполняет диагностику системы. Результат может быть выведен в качестве отчета по тестированию системы (см. Раздел 8.4.1).

5.6 Периферийные устройства



Различные периферийные устройства могут быть подсоединены к pH-метру/иономеру 780/781. Здесь должны быть установлены следующие конфигурации.

character set (набор символов):

IBM, Epson, Seiko, Citizen, HP

В данной опции устанавливается тип выбранного принтера для распечатки отчетов. Если вы подсоединили персональный компьютер к интерфейсу RS 232 для приема данных, то вам необходимо установить данный параметр на 'IBM'.

dosimat (дозатор dosimat):

765, 776, 665, 725

pH-метр/иономер 781 может использоваться для управления дозатором Metrohm Dosimat, например для автоматического приготовления стандартных растворов для калибровки ионо-селективных электродов. Анализы, проводимые с добавлением стандартных растворов и растворов пробы, также могут автоматизированы данным способом. Пожалуйста, обратите внимание на требуемые установки дозатора (см. Раздел 2.3.3).

stirrer (мешалка):

8xx, 7xx

Мешалки Metrohm серии 8xx и 7xx могут быть подсоединены к pH-метру/иономеру. Для того чтобы подсоединить мешалки серии 7xx, необходимо использовать блок связи с удаленными устройствами (6.2148.010), подсоединенный к гнезду MSB pH-метра/иономера (см. Раздел 9.4). Например, оба типа мешалки могут включаться и выключаться нажатием клавиши <STIRRER> (<МЕШАЛКА>) на pH-метре/иономере. При использовании мешалок серии 8xx может также регулироваться скорость перемешивания с pH-метра/иономера (см. **PARAMETERS/measuring parameters/Stirrer** (**ПАРАМЕТРЫ/параметры измерения/Мешалка**)).

keyboard (клавиатура):

US, deutsch, francais, espanol, schweiz.

Если тексты должны вводиться часто, то целесообразно подсоединить к прибору клавиатуру персонального компьютера. В данной опции устанавливается раскладка клавиатуры, относящаяся к конкретному языку.

Более старые клавиатуры персональных компьютеров могут иметь слишком большую потребляемую мощность, что может привести к отмене тестирования системы при

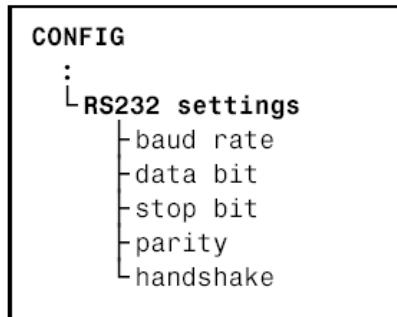
включении прибора. В таком случае удалите подсоединенную клавиатуру и снова включите прибор.

barcode (штрих-код):

input, id1, id2

Для ввода данных вы также можете использовать устройство для считывания штрих-кода, которое может быть подсоединенено через разъем PS/2. Более старые устройства для считывания штрих-кода могут иметь слишком большую потребляемую мощность, что может привести к отмене тестирования системы при включении прибора. В таком случае удалите подсоединенную клавиатуру и снова включите прибор.

5.7 Установки RS 232



Для связи с приборами (принтер, персональный компьютер), подсоединенными к последовательному интерфейсу RS232 необходимо выполнить правильную установку следующих параметров:

baud rate (скорость передачи данных в бодах): 38400, 19200, **9600**, 4800, 2400, 1200, 600, 300

data bit (информационный бит): **7, 8**

stop bit (стоповый бит): **1, 2**

parity (четность): even, **none**, odd

handshake (квитирование установления связи): **HWS**, SWChar, SWline, none

Для выполнения точных установок, пожалуйста, обратитесь к руководству по эксплуатации вашего принтера. Когда к прибору подсоединен компьютер, следующая конфигурация может, как правило, быть установлена в используемой терминальной программе (terminal program).



6 Методы/параметры

Методика точных измерений pH/ионометра описывается параметрами метода, которые, как и конфигурация прибора, организованы в виде древовидной структуры и отображаются в меню. Полное дерево параметров для наглядности показано в приложении (раздел 9.3). Параметры настраиваются таким же образом, как и конфигурация прибора. Однако есть отличие: управление параметрами зависит от выбранного режима. Выбор параметров метода также зависит от выбранного режима. По этой причине в настоящей главе параметры методов для каждого режима обсуждаются отдельно. Это означает, что каждый из следующих разделов вместе с конфигурацией прибора составляет полное описание всех настроек, которые имеют большое значение для работы pH/ионометра в конкретном режиме определений.

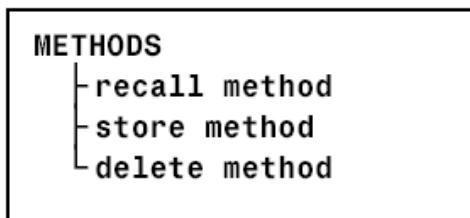


Необходимо отметить, что изменение числовых значений более чем на 7 цифр может привести к последующему округлению значений. В этом случае следует использовать экспоненциальное представление чисел или выбрать другие единицы концентрации (раздел 6.5.2, только для модели 781).

6.1 Управление методом



Если вы хотите сохранить все текущие параметры как метод, нажмите клавишу <METHODS>. Используя этот диалог, можно загружать или удалять методы.

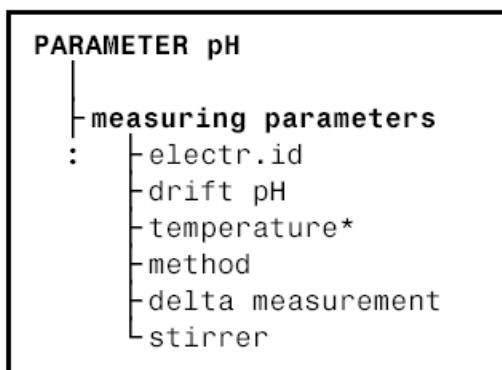


Для каждого выбранного элемента название можно отредактировать клавишей <ABC> или выбрать его клавишей <SELECT>.

Все сохраненные методы доступны во всех режимах. Если вы загружаете метод, который требует другой режим, отличающийся от текущего, pH/ионометр переключится в этот режим автоматически.

6.2 Измерение pH (режим pH)

6.2.1 Параметры измерений (measuring parameters)



(* появляется только в том случае, если не подключен температурный датчик)

Меню **measuring parameters** включает параметры, которые представляют наибольшую важность для измерений.

electr.id:12 символов ASCII

Подключенному pH электроду можно присвоить любое имя. При калибровке полученные данные будут сопоставлены с этим идентификационным признаком выбранного электрода и сохранены. В заголовке протокола с выходными данными измерений также будет указан этот идентификатор электрода.

Таким образом, можно ввести несколько идентификаторов электрода. Это позволит осуществлять выбор из нескольких различных pH электродов с соответствующими данными калибровки. Единственным требованием является то, что каждый новый идентификатор электрода должен сопоставляться с новыми данными калибровки. Затем с помощью клавиши <SELECT> в опции **Electr.Id** меню **measuring parameters** (параметры измерений) можно выбрать один из сохраненных идентификаторов электрода.

Для удаления идентификатора электрода и связанных с ним данных калибровки необходимо сбросить эти параметры в меню <CAL.DATA> (**Reset cal.**, см. раздел 7.1.1).

drift pH 0.005...0.050...9.999/min, OFF

Измерительный сигнал, который изменяется в зависимости от времени, считается относительно постоянным, если дрейф сигнала опускается ниже указанного здесь значения. Это может использоваться как критерий для pH/ионометра, если отображаемое измеренное значение должно быть сохранено в памяти или

зафиксировано в протоколе (см. критерии печати и критерии сохранения результатов в разделах 5.2 и 5.3). Необходимо отметить, что для записи измеряемого значения, контролируемого по дрейфу, не рекомендуется выбирать опцию "**OFF**", так как в этом случае не будут экспортirоваться никакие результаты.

Если условие по дрейфу не выполняется, об этом сообщают два постоянно мигающих треугольника на дисплее.

Активный контроль по дрейфу увеличивает воспроизводимость измерений, так как определение результатов измерений проводится в установившемся состоянии. Меньшее значение опции Drift pH в меню **measuring parameters** (параметры измерений) требует более стабильного измерительного сигнала, чем большее значение этой опции. Установленный измерительный параметр пропорционален погрешности измерения полученного значения.

Необходимо отметить, что контроль по дрейфу, как описано выше, и параметр температуры, как описано далее, не применяются при калибровке, и, при необходимости, должны быть установлены отдельно в меню **calibration parameters** (параметры калибровки).

temperature -999.9...**25.0**...999.9 °C

Эта опция меню появляется только в том случае, если не подключен температурный датчик. В этом случае можно ввести температуру раствора образца. Если температура измерений отличается от температуры калибровки, необходимо записать температуру для автоматической корректировки *наклона характеристики (slope)* электрода (температурная компенсация, см. раздел 9.2.1). Информация о температуре измерений необходима исключительно для полного описания значения pH. В протоколе результатов измерений значение температуры, введенное вручную, обозначается суффиксом "**manual**".

method 8 символов ASCII

Все настроенные параметры можно сохранить вместе или загрузить как метод (см. раздел 6.1). В этой опции выбирается название текущего метода. Поле используется только для ввода информации и не может непосредственно редактироваться.

delta measurement ON, OFF

Опция **delta measurement** позволяет отобразить измеренное значение относительно произвольно выбранной постоянной эталонной величины:

reference pH -19.999...**0.000**...19.999

Эта эталонная величина вычитается из измеренного значения. Модифицированное измеренное значение отображается вместе с этой величиной и учитывается, например, при проверке предельных параметров (см. меню **PARAMETER pH/limits pH**). Эталонная величина не включается в протокол измерений. Однако если требуется отобразить ее в документе, необходимо выбрать соответствующий параметр составления протокола (см. раздел 7.2.7).

stirrer: **ON, OFF, control**

Вы можете выбрать, будет ли измерение pH проводиться при перемешивании или нет. Одним из условий является подключение мешалки Metrohm серии 7xx или 8xx с соответствующим кабелем (см. раздел 2.3). Если подключена мешалка серии 8xx, и выбраны соответствующие настройки в меню **CONFIG/peripheral units**, можно также выбрать скорость мешалки:

stirring rate **1...5...15**

В том случае, если измерения будут проводиться при выключенной мешалке, но раствор перед измерением необходимо перемешать, следует выбрать опцию **control**. В этом случае можно включить операцию перемешивания перед каждым измерением с помощью клавиши <MEAS/PRINT>:

prestir pause **0...99999 s**

stir time **0...99999 s**

poststir pause **0...99999 s**

Параметры **prestir** и **poststir pauses** соответствуют периоду ожидания, в течение которого перемешивание выключается. Собственно измерения начинаются только после полного завершения последовательности перемешивания.

Следует отметить, что этот параметр выводится в протоколе измерения и сохраняется с измеренной величиной. Таким образом, при включении измерений клавишей <MEAS /PRINT> мешалка будет соответственно включаться и выключаться. Именно поэтому предпочтительнее выполнять **drift-controlled** измерения (см. разделы 5.2 и 5.3).

6.2.2 Параметры калибровки (calibration parameters)

```
PARAMETER pH
:
  calibration parameters
:
  temperature*
  Drift
  report
  calibration interval
  no.of buffers
  buffer type
  low lim.slope
  up lim.slope
  low lim.pH(0)
  up lim.pH(0)
  offset Uoff state
```

(* появляется только в том случае, если не подключен температурный датчик)

Меню **calibration parameters** включает параметры, которые представляют наибольшую важность для калибровки, например, тип буферного раствора и величина допуска. Оценка результатов калибровки по pH приведена в разделе 9.2.1.

temperature 0.0...25.0...99.9 °C

Как и в случае с температурой измерений, температуру калибровки необходимо ввести в ручном режиме, если не подключен температурный датчик. Если температура измерения отличается от температуры калибровки, необходимо записать температуру для автоматической корректировки наклона характеристики (slope) электрода. В протоколе результатов калибровки значение температуры, введенное вручную, также обозначается суффиксом "**manual**".

Регистрация точной температуры также важна для калибровки по pH, так как pH/ионометр работает с автоматическим распознаванием буферного раствора (см. далее: **buffer type**).

drift 0.1...0.5...9.9 mV/min

Как и в случае pH определений, измерения потенциала для калибровки по pH осуществляются на основе контроля по дрейфу. Однако данная опция дрейф-контроля не может быть отключена. Следует обратить внимание на то, что в отличие от pH измерений дрейф для калибровки по pH вводится в "mV/min". Этим он отличается от значений дрейфа для pH измерений (см. раздел 6.2.1).

Report: OFF, short, full

После калибровки можно выбрать опцию автоматического вывода протокола с результатами калибровки. Протокол может быть составлен в виде краткого ("short") варианта, в котором содержатся все необходимые данные, или в виде полной ("full") версии, в которой дополнительно выводятся кривые калибровки в форме графиков (см. раздел 7.2.4).

Протокол может быть выведен и позднее, с данными калибровки для каждого идентификатора электрода, сохраненного в памяти.

calibration interval OFF, 1...999 h

pH/ионометр может автоматически напоминать вам о необходимости проведения повторной pH калибровки электрода. Т.е. в том случае, если калибровка проводится через установленный интервал времени, по истечении этого периода на дисплее появится сообщение:

⌚ cal.interval expired

Это сообщение будет отображаться и распечатываться в протоколе для каждой точки измерений до тех пор, пока не будет проведена повторная калибровка.

number of buffers 1, 2...9

Для калибровки по pH можно использовать до 9 буферов. Если калибровка проводится только с одним буфером, программа будет использовать теоретическое значение наклона характеристики (slope) электрода, равное 100.0%. Это условие также выполняется в том случае, если калибровка с несколькими буферами отменяется клавишами <MODE> или <QUIT> после того, проведены измерения с первым буфером, и подтверждается клавишей <ENTER>. При использовании трех и более буферов

отклонения указываются в результатах калибровки. Более подробные сведения о проведении анализа см. в разделе 9.2.

buffer type: **Metrohm, NIST, DIN, Fisher,**
Fluka-BS, Mettler, Merck, Beckman,
Radiometer, special, own, mixed

Для автоматического распознавания температуры для определенного буфера в процессе калибровки и тестирования электродов необходимы данные об используемом типе буфера. В памяти pH/ионометра хранятся значения pH в зависимости от температуры для каждого эталонного буферного раствора и технических буферных растворов от каждого поставщика. Таблица с такими данными для буферов Metrohm выглядит следующим образом:

Буферы Metrohm			
T [°C]	pH 4.00	pH 7.00	pH 9.00
0	3.99	7.11	9.27
5	3.99	7.08	9.18
10	3.99	7.06	9.13
15	3.99	7.04	9.08
20	3.99	7.02	9.04
25	4.00	7.00	9.00
30	4.00	6.99	8.96
35	4.01	6.98	8.93
40	4.02	6.98	8.90
45	4.03	6.97	8.87
50	4.04	6.97	8.84
55	4.06	6.97	8.81
60	4.07	6.97	8.79
65	4.09	6.98	8.76
70	4.11	6.98	8.74
75	4.13	6.99	8.73
80	4.15	7.00	8.71
85	4.18	7.00	8.70
90	4.20	7.01	8.68
95	4.23	7.02	8.67

Таблицы для других буферных растворов см. в разделе 9.4. В процессе калибровки на дисплее pH/ионометра отображается тип и значение pH в зависимости от температуры для распознанного буферного раствора. Для температур в пределах 5 °C приращения значения pH линейно интерполируются.

buffer type: special

Если требуется использовать буферный раствор, отличающийся от перечисленных выше, необходимо ввести точное значение pH для каждого буфера при температуре калибровки. Значения pH вводятся в этой опции. В процессе калибровки перед каждым измерением эти значения можно адаптировать к новым условиям.

buffer type: own

Если для таких буферов известны дополнительные значения pH, зависимости от температуры, в опции **own** можно ввести до 5 таких pH(T) значений с приращением 5 °C. Если с помощью клавиши <CLEAR> выбрать опцию "OFF", то запрос будет начинаться с 0 °C и заканчиваться при 95 °C или менее.

Если вы не знаете значение pH для определенной температуры, следует вводить ноль. Однако можно рассчитать эти значения с помощью линейной интерполяции и ввести их. В противном случае пропущенные значения pH в процессе калибровки будут отображаться в виде отрицательных (**negative**) значений; калибровка будет прервана, и на дисплее появится сообщение:

 **buffer not defined.**

buffer type: mixed

Еще один способ использования сохраненных таблиц с данными буферов заключается в объединении максимум пяти различных типов буферов в новую серию. Вы также можете сделать выбор из перечня всех сохраненных данных буферов, как указано в разделе 9.4. Можно выбрать буферы из перечня в опции **Buffer type: own**.

Общее правило: проводить калибровку можно только в установленном температурном диапазоне, в противном случае на дисплее будет отображаться сообщение об ошибке:

 **buffer not defined**

Если для калибровки используется более двух буферов, можно использовать определенный буфер несколько раз для оптимального выполнения статистического расчета.

low lim.slope	0.1... 95.00 ...999.9 %
up lim.slope	0.0... 103.0 ...999.9 %
low lim.pH(0)	-99.999... 6.40 ...99.999
up lim.pH(0)	-99.999... 8.00 ...99.999

Для автоматического распознавания самые важные данные калибровки, такие как наклон характеристики (slope) и pH(0), должны находиться в пределах диапазонов, указанных выше. Указанные значения по умолчанию для наклона характеристики представляют критерий "годности электрода", прошедшего тестирование (см. раздел 8.7). Если одно из значений выходит из указанного диапазона, по окончании калибровки

на дисплее появляется сообщение: **cal. data out of limits**; после чего вы можете принять результаты или признать их негодными.

offset Uoff state: **OFF, ON**

offset Uoff -2200.0...0.0...2200.0 mV

Автоматическое распознавание буфера pH/ионометром предполагает, что для используемого электрода смещение потенциала составляет 0 ± 30 mV. Этому требованию, как правило, удовлетворяют Ag/AgCl эталонные электроды. При использовании другой эталонной системы, например, каломельного электрода, значение смещения потенциала может выйти из указанного диапазона. Это означает, что для правильного распознавания буфера это отклонение должно быть компенсировано путем ввода специального значения смещения Uoff. Собственно для измерений pH этот параметр не имеет значения.

6.2.3 Предельные значения pH (limits pH)

```
PARAMETER pH
:
|-limits pH
:  Lstate
```

В режиме прямых измерений pH/ионометр имеет функцию пределов, которая позволяет контролировать наблюдаемый параметр. Управляющие сигналы передаются через MSB соединение (Metrohm Serial Bus) на дополнительный дистанционный интерфейс (6.2148.010) (см. раздел 9.5). Значения, выходящие за пределы установленных диапазонов, отображаются на дисплее и заносятся в протокол результатов.

state: ON, OFF

u.limit pH -19.999...**14.000**...19.999
u.hyst. pH -19.999...**0.020**...19.999
l.limit pH -19.999...**0.000**...19.999
l.hyst. pH -19.999...**0.020**...19.999

Более подробно принцип работы функции пределов обсуждается в разделе 7.4 независимо от режима.

6.2.4 Предельные значения температуры (limits T)

```
PARAMETER pH
:
|-limits T
:  Lstate
```

Как и первичное измеряемое значение pH, значение температуры также контролируется функцией пределов. Однако эта функция активизируется только при подключении температурного датчика, в противном случае на дисплее появится сообщение об ошибке.

state: ON, OFF

u.limit -999.9...**100.0**...999.9 °C
u.hyst. -999.9...**0.2**...999.9 °C

l.limit -999.9...**0.0**...999.9 °C

l.hyst. -999.9...**0.2**...999.9 °C

Более подробное описание дистанционных соединений см. в разделе 9.5. Более подробно принцип работы функции пределов обсуждается в разделе 7.4 независимо от режима.

6.2.5 Параметры графика (plot parameters)

```
PARAMETER pH
:
  |- plot parameters
  :  |- left mar. pH
  :  |- right mar. pH
  :  |- left marg.T
  :  |- right marg.T
```

Две непосредственно зарегистрированных измеренных величины pH и температуры могут быть распечатаны в виде графика зависимости от времени. Критерии распечатки графика "plot" выбираются в опции **CONFIG/print meas. value** (см. раздел 5.2). Масштабы осей для измеренных значений определяются следующими пределами:

left mar. pH -19.9...0.0...19.9
right mar. pH -19.9...14.0...19.9
left marg.T -999...20...999 °C
right marg.T -999...30...999 °C

СОВЕТ!

Значение для верхнего предела обязательно должно быть самым большим. При изменении пределов может отображаться график для конкретного значения.

6.2.6 Предварительные настройки (preselections)

```
PARAMETER pH
:
  |- preselections
    |- req.ident
```

req.ident.: id1, id1 & id2, OFF

Для идентификации образца каждое измеренное значение с двумя идентификаторами можно записать в заголовок протокола с результатами. Эта опция выбирается в меню **CONFIG/report** и включается в каждый отчет или, в зависимости от предварительных настроек (Preselections) будет запрашиваться перед каждым измерением.

Следует отметить, что идентификаторы образцов должны быть установлены в предварительных настройках в опции **CONFIG/report** до того, как будут сохранены результаты измерения.

6.2.7 Тестирование электрода (electrode test)

PARAMETER pH

```
  :  
  |--- electrode test  
  :   |--- electrode type  
  :   |--- temperature  
  :   |--- report
```

pH/ионометр может выполнить pH тестирование электрода, что позволяет оценить качество используемого электрода. Более подробно тестирование электродов обсуждается в разделе 8.7.

electrode type: **standard**, **gel**, **non-aq.**, **own**

Разные типы pH электродов имеют различные критерии оценки. В памяти pH/ионометра хранятся допуски для трех наиболее часто используемых pH электродов Metrohm: стандартных электродов, гелевых электродов и безводных электродов.

electrode type: **own**

Если требуется установить собственные допуски для электродов, необходимо выбрать опцию "**own**". После этого можно ввести предельные величины для критериев качества "**excellent electrode**", "**good electrode**" и "**passing electrode**". Более подробно критерии и предельные значения см. в разделе 8.7.3.

Независимо от оценки электрода в том случае, если для типа электрода выбрана опция "**own**", можно также изменить предельные значения для смещения потенциала U_{off} . Это позволит провести электродный тест с pH электродами, которые даже в случае использования эталонного Ag/AgCl электрода покажут четко смещенный нулевой потенциал (например, электрод из сурьмы). Использование других эталонных электродов также приведет к изменению нулевого потенциала.

temperature 0.0...25.0...99.9 °C

Если температурный датчик не подключен, следует ввести значение температуры, при котором будет измеряться буфер.

report: **OFF**, **short**, **full**, **line**

Можно выбрать опцию автоматического вывода протокола результатов после тестирования электрода. Протокол может составляться в краткой форме ("short"), со всеми необходимыми данными или в полной ("full") версии, которая включает все кривые измерений в виде графиков. Если требуется только дать оценку электроду, выбирается опция "line". В этом случае в протокол будет включен только результат, например, "**excellent electrode**". Если принтер не подключен, выбрать опцию "OFF".

Протокол последнего испытания электрода может быть распечатан позднее при нажатии клавиши <REPORT> (см. раздел 4.3).

6.3 Измерение температуры (Режим T)

6.3.1 Параметры измерений (Measuring parameters)

```
PARAMETER T
|-measuring parameters
:  |-electr.id
:  |-drift
:  |-method
:  |-delta measurement
:  |-stirrer
```

Параметры измерений описывают настройки, имеющие важное значение для проведения измерений.

electr.id 12 символов ASCII

Подключенному температурному датчику можно присвоить любое имя. В заголовке протокола с выходными данными измерений также будет указан этот идентификатор температурного датчика.

drift 0.5...1.0...999.9 °C/min, OFF

Измерительный сигнал, который изменяется в зависимости от времени, считается относительно постоянным, если дрейф сигнала опускается ниже указанного здесь значения. Это может использоваться как критерий для pH/ионометра, если отображаемое измеренное значение должно быть сохранено в памяти или зафиксировано в протоколе (см. критерии печати и критерии сохранения результатов в разделах 5.2 и 5.3). Необходимо отметить, что для записи измеряемого значения, контролируемого по дрейфу, не рекомендуется выбирать опцию "OFF", так как в этом случае не будут экспортirоваться никакие результаты.

Если условие по дрейфу не выполняется, об этом сообщают два постоянно мигающих треугольника на дисплее.

Активный контроль по дрейфу увеличивает воспроизводимость измерений, так как определение результатов измерений проводится в установившемся состоянии. Меньшее значение опции Drift требует более стабильного измерительного сигнала, чем большее значение этой опции. Установленный измерительный параметр пропорционален погрешности измерения полученного значения.

method 8 символов ASCII

Все настроенные параметры можно сохранить вместе или загрузить как метод (см. раздел 6.1). В этой опции выбирается название текущего метода. Поле используется только для ввода информации и не может непосредственно редактироваться.

delta measurement:ON, OFF

Опция **delta measurement** позволяет отобразить измеренное значение относительно произвольно выбранной постоянной эталонной величины:

reference -999.9...0.0...999.9 °C

Эта эталонная величина вычитается из измеренного значения. Модифицированное измеренное значение отображается вместе с этой величиной и учитывается, например, при проверке предельных параметров (см. меню **PARAMETER T/limits T**). Этalonная величина не включается в протокол измерений. Однако если требуется отобразить ее в документе, необходимо выбрать соответствующий параметр составления протокола (см. раздел 7.2.7).

stirrer: ON, OFF, control

Вы можете выбрать, будет ли измерение pH проводиться при перемешивании или нет. Одним из условий является подключение мешалки Metrohm серии 7xx или 8xx с соответствующим кабелем (см. раздел 2.3). Если подключена мешалка серии 8xx, и выбраны соответствующие настройки в меню **CONFIG/peripheral units**, можно также выбрать скорость мешалки:

stirring rate 1...5...15

В том случае, если измерения будут проводиться при выключенной мешалке, но раствор перед измерением необходимо перемешать, следует выбрать опцию **control**. В этом случае можно включить операцию перемешивания перед каждым измерением с помощью клавиши <MEAS/PRINT>:

prestir pause 0...99999 s
stir time 0...99999 s

poststir pause 0...99999 s

Опции **prestir** и **poststir pauses** соответствуют периоду ожидания, в течение которого перемешивание выключается. Собственно измерения начинаются только после полного завершения последовательности перемешивания.

Следует отметить, что этот параметр выводится в протоколе измерения и сохраняется с измеренной величиной. Таким образом, при включении измерений клавишей <MEAS /PRINT> мешалка будет соответственно включаться и выключаться. Именно поэтому предпочтительнее выполнять **drift-controlled** измерения (см. разделы 5.2 и 5.3).

6.3.2 Предельные значения температуры (Limits T)

```
PARAMETER T
  |-limits T
  :  |state
```

В режиме прямых измерений pH/ионометр имеет функцию пределов, которая позволяет контролировать наблюдаемый параметр. Управляющие сигналы передаются через MSB соединение (Metrohm Serial Bus) на дополнительный дистанционный интерфейс (6.2148.010) (см. раздел 9.5). Значения, выходящие за пределы установленных диапазонов, отображаются на дисплее и заносятся в протокол результатов.

state: ON, OFF

u.limit -999.9...100.0...999.9 °C

u.hyst. -999.9...0.2...999.9 °C

l.limit -999.9...0.0...999.9 °C

l.hyst. -999.9...0.2...999.9 °C

Более подробно принцип работы функции пределов обсуждается в разделе 7.4 независимо от режима.

Можно активизировать функцию пределов для температуры, лишь если подключен температурный датчик, в противном случае на дисплее появится сообщение об ошибке:

TIP ! limit error

6.3.3 Параметры графика (plot parameters)

```
PARAMETER T
  plot parameters
  :  left mar.
     right mar.
```

Измеренные значения температуры могут быть распечатаны в виде графика зависимости от времени. Критерии распечатки графика "plot" выбираются в опции **CONFIG/print meas. value** (см. раздел 5.2). Масштабы осей для измеренных значений определяются следующими пределами:

left mar. -999.9...0.0...999.9 °C
right mar. -999.9...100.0...999.9 °C

СОВЕТ!

Значение для верхнего предела обязательно должно быть самым большим. При изменении пределов может отображаться график для конкретного значения.

6.3.4 Предварительные установки (preselections)

```
PARAMETER T
  preselections
    req.ident
```

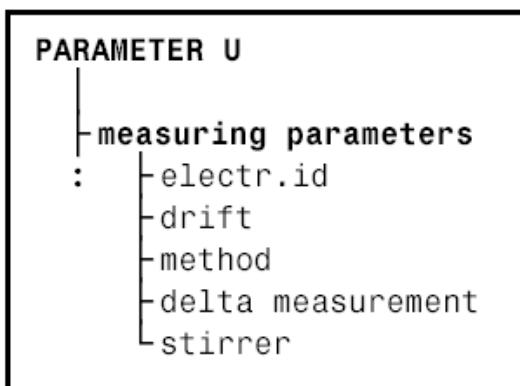
req.ident: id1, id1 & id2, OFF

Для идентификации образца каждое измеренное значение с двумя идентификаторами можно записать в заголовок протокола с результатами. Эта опция выбирается в меню **CONFIG/report** и включается в каждый отчет или, в зависимости от предварительных настроек (Preselections) будет запрашиваться перед каждым измерением.

Следует отметить, что идентификаторы образцов должны быть установлены в предварительных настройках в опции **CONFIG/report** до того, как будут сохранены результаты измерения. Это означает, что они будут доступны для следующих измерений.

6.4 Измерение потенциала (режим U)

6.4.1 Параметры измерений (Measuring parameters)



Параметры измерений описывают настройки, имеющие важное значение для проведения измерений.

electr.id 12 символов ASCII

Подключенному pH электроду можно присвоить любое имя. В заголовке протокола с выходными данными измерений также будет указан этот идентификатор электрода.

drift 0.5...1.0...999.9 mV/min, OFF

Измерительный сигнал, который изменяется в зависимости от времени, считается относительно постоянным, если дрейф сигнала опускается ниже указанного здесь значения. Это может использоваться как критерий для pH/ионометра, если отображаемое измеренное значение должно быть сохранено в памяти или зафиксировано в протоколе (см. критерии печати и критерии сохранения результатов в разделах 5.2 и 5.3). Необходимо отметить, что для записи измеряемого значения, контролируемого по дрейфу, не рекомендуется выбирать опцию "OFF", так как в этом случае не будут экспортirоваться никакие результаты.

Если условие по дрейфу не выполняется, об этом сообщают два постоянно мигающих треугольника на дисплее.

Активный контроль по дрейфу увеличивает воспроизводимость измерений, так как определение результатов измерений проводится в установившемся состоянии. Меньшее значение опции Drift pH в меню **measuring parameters** (параметры измерений) требует более стабильного измерительного сигнала, чем большее значение этой опции. Установленный измерительный параметр пропорционален погрешности измерения полученного значения.

method 8 символов ASCII

Все настроенные параметры можно сохранить вместе или загрузить как метод (см. раздел 6.1). В этой опции выбирается название текущего метода. Поле используется только для ввода информации и не может непосредственно редактироваться.

delta measurement: ON, OFF

Опция **delta measurement** позволяет отобразить измеренное значение относительно произвольно выбранной постоянной эталонной величины:

reference -2200.0...0.0... 2200.0 mV

Эта эталонная величина вычитается из измеренного значения. Модифицированное измеренное значение отображается вместе с этой величиной и учитывается, например, при проверке предельных параметров (см. меню **PARAMETER pH/limits pH**). Этапонная величина не включается в протокол измерений. Однако если требуется отобразить ее в документе, необходимо выбрать соответствующий параметр составления протокола (см. раздел 7.2.7).

stirrer: ON, OFF, control

Вы можете выбрать, будет ли измерение pH проводиться при перемешивании или нет. Одним из условий является подключение мешалки Metrohm серии 7xx или 8xx с соответствующим кабелем (см. раздел 2.3). Если подключена мешалка серии 8xx, и выбраны соответствующие настройки в меню **CONFIG/peripheral units**, можно также выбрать скорость мешалки:

stirring rate 1...5...15

В том случае, если измерения будут проводиться при выключенной мешалке, но раствор перед измерением необходимо перемешать, следует выбрать опцию **control**. В этом случае можно включить операцию перемешивания перед каждым измерением с помощью клавиши <MEAS/PRINT>:

prestir pause 0...99999 s

stir time 0...99999 s

poststir pause 0...99999 s

Опции **prestir** и **poststir pauses** соответствуют периоду ожидания, в течение которого перемешивание выключается. Собственно измерения начинаются только после полного завершения последовательности перемешивания.

Следует отметить, что этот параметр выводится в протоколе измерения и сохраняется с измеренной величиной. Таким образом, при включении измерений клавишей <MEAS /PRINT> мешалка будет соответственно включаться и выключаться. Именно поэтому предпочтительнее выполнять **drift-controlled** измерения (см. разделы 5.2 и 5.3).

6.4.2 Предельные значения (Limits U)

```
PARAMETER U
  |-limits U
  :  Lstate
```

В режиме прямых измерений pH/ионометр имеет функцию пределов, которая позволяет контролировать наблюдаемый параметр. Управляющие сигналы передаются через MSB соединение (Metrohm Serial Bus) на дополнительный дистанционный интерфейс (6.2148.010) (см. раздел 9.5). Значения, выходящие за пределы установленных диапазонов, отображаются на дисплее и заносятся в протокол результатов.

state: ON, OFF

u.limit -2200.0...1000.0...2200.0 mV
u.hyst. -2200.0...2.0...2200.0 mV
l.limit -2200.0...-1000.0...2200.0 mV
l.hyst. -2200.0...2.0...2200.0 mV

Более подробно принцип работы функции пределов обсуждается в разделе 7.4 независимо от режима.

6.4.3 Параметры графика (plot parameters)

```
PARAMETER U
  :
  |-plot parameters
  :  |-left mar.
  :  Lright mar.
```

Измеренные значения температуры могут быть распечатаны в виде графика зависимости от времени. Критерии распечатки графика "plot" выбираются в опции **CONFIG/print meas**.

value (см. раздел 5.2). Масштабы осей для измеренных значений определяются следующими пределами:

Left mar. -2200.0...**-1000.0**...2200.0 mV

Right mar. -2200.0...**1000.0**...2200.0 mV

СОВЕТ!

Значение для верхнего предела обязательно должно быть самым большим. При изменении пределов может отображаться график для конкретного значения.

6.4.4 Предварительные настройки (preselections)

```
PARAMETER U
:
└ preselections
  └ req.ident
```

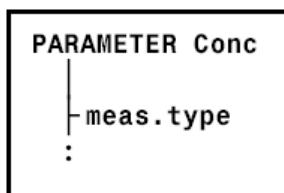
req.ident: id1, id1 & id2, OFF

Для идентификации образца каждое измеренное значение с двумя идентификаторами можно записать в заголовок протокола с результатами. Эта опция выбирается в меню **CONFIG/report** и включается в каждый отчет или, в зависимости от предварительных настроек (Preselections) будет запрашиваться перед каждым измерением.

Следует отметить, что идентификаторы образцов должны быть установлены в предварительных настройках в опции **CONFIG/report** до того, как будут сохранены результаты измерения. Это означает, что они будут доступны для следующих измерений.

6.5 Определение концентрации ионов (только 781: режим Conc)

6.5.1 Тип измерения (Type of measurement)



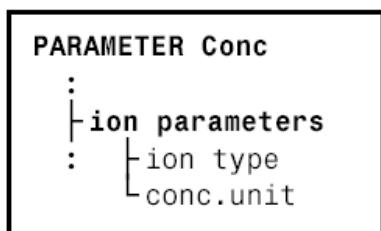
Тип измерения описывает аналитический принцип измерения концентрации ионов.

meas.type: **direct**, std.add, smpl.add

В общем случае различие делается между прямым измерением концентрации и методом добавления эталонного раствора или методом добавления образца. Выбор параметров метода зависит от выбранного типа измерений. В данном разделе описываются все параметры метода для прямого измерения концентрации ионов (**direct ion measurement**). Описание параметров ионов (**ion parameters**), параметров измерения (**measuring parameters**) и параметров расчета (**calculation parameters**), которое приведено в данном разделе, также относится и к методу добавления эталонных растворов (**standard addition**), и к методу добавления образцов (**sample addition**) для измерения концентрации ионов. В результате последующее описание параметров для стандартных методов использования добавок в разделе 6.6. ограничивается описанием параметров специального метода.

Необходимо отметить, что измерение параметра **meas.type** меню Conc не подразумевает изменение текущего метода. В режиме Conc метод сохраняет все установленные параметры.

6.5.2 Параметры ионов (Ion parameters)



К параметрам ионов относятся имя иона, заряд и единица концентрации определяемого иона.

Ion: Ag(+1), BF4(-1), Br(-1), Ca(+2), Cd(+2),

Cl(-1), CN(-1), Cu(+2), F(-1), I(-1), K(+1),
Na(+1), NH4(+1), NO2(-1), NO3(-1), Pb(+2),
S(-2), SCN(-1), SO4(-2), own

В данном меню выбирается имя анализируемого иона. Дополнительная опция "own" позволяет выбрать другое имя иона и указать его заряд:

ion name 7 символов ASCII

ion charge -9...-1, 1...9

conc.unit: mol/L, %, ppm, g/L, mg/L, μ g/L,
mEq/L, own

В этом меню выбирается единица концентрации иона. Она будет использоваться и при калибровке, и при измерениях. Опция "own" также позволяет выбрать собственную единицу и обозначить ее 5 символами ASCII:

unit 5 ASCII characters

Следует отметить, что эта единица не является частью измеряемого значения, а только его приложением. Это означает, что данная единица не может использоваться для расчетов, например, чтобы компенсировать изменения порядка величины. По этой причине данные концентрации в последующих описаниях параметров метода даны без указания единицы.

6.5.3 Параметры измерений (Measuring parameters)

```
PARAMETER Conc
:
  |-measuring parameters
  :  |-electr.id
  :  |-drift
  :  |-temperature*
  :  |-method
  :  |-delta measurement
  :  |-stirrer
```

(* появляется только в том случае, если не подключен температурный датчик)

Меню **measuring parameters** включает параметры, которые представляют наибольшую важность для измерений.

electr.id:12 символов ASCII

Подключенному ионоселективному электроду можно присвоить любое имя. В заголовке протокола с выходными данными измерений также будет указан этот идентификатор электрода. При каждой калибровке полученные данные будут сопоставлены с этим идентификационным признаком выбранного электрода.

Таким образом, можно ввести несколько идентификаторов электрода для каждого типа иона. Это позволит переключаться между различными электродами с соответствующими данными калибровки. Единственным требованием является то, что каждый новый идентификатор электрода должен сопоставляться с новыми данными калибровки. Затем с помощью клавиши <SELECT> в опции **Electr.Id** меню **measuring parameters** (параметры измерений) можно выбрать один из сохраненных идентификаторов электрода, который был откалиброван для конкретного иона.

Для удаления идентификатора электрода и связанных с ним данных калибровки необходимо сбросить эти параметры в меню <CAL.DATA> (**Reset cal.**, см. раздел 7.1.2).

drift: 0.1...1.0...999.9 mV/min, OFF

Измерительный сигнал, который изменяется в зависимости от времени, считается относительно постоянным, если дрейф сигнала опускается ниже указанного здесь значения. Это может использоваться как критерий для pH/ионометра, если отображаемое измеренное значение должно быть сохранено в памяти или зафиксировано в протоколе (см. критерии печати и критерии сохранения результатов в разделах 5.2 и 5.3). Необходимо отметить, что для записи измеряемого значения, контролируемого по дрейфу, не рекомендуется выбирать опцию "OFF", так как в этом случае не будут экспортirоваться никакие результаты.

Если условие по дрейфу не выполняется, об этом сообщают два постоянно мигающих треугольника на дисплее.

Активный контроль по дрейфу увеличивает воспроизводимость измерений, так как определение результатов измерений проводится в установленвшемся состоянии. Меньшее значение опции Drift pH в меню **measuring parameters** (параметры измерений) требует более стабильного измерительного сигнала, чем большее значение этой опции.

Установленный измерительный параметр пропорционален погрешности измерения полученного значения.

Необходимо отметить, что контроль по дрейфу, как описано выше, и параметр температуры, как описано далее, не применяются при калибровке для прямых измерений концентрации, и, при необходимости, должны быть установлены отдельно в меню **calibration parameters** (см. раздел 6.5.5).

temperature -999.9...**25.0**...999.9 °C

Необходимо правильно записать температуру для автоматической корректировки наклона характеристики (slope) электрода. Если не подключен температурный датчик. В этом случае можно ввести температуру раствора, как указано в данной главе.

Информация о температуре измерений необходима исключительно для полного описания ионоселективных измерений. В протоколе результатов измерений значение температуры, введенное вручную, обозначается суффиксом "**manual**".

method 8 символов ASCII

Все настроенные параметры можно сохранить вместе или загрузить как метод (см. раздел 6.1). В этой опции выбирается название текущего метода. Поле используется только для ввода информации и не может непосредственно редактироваться.

delta measurement: ON, OFF (only measurement type: direct)

Опция **delta measurement** позволяет отобразить измеренное значение относительно произвольно выбранной постоянной эталонной величины:

reference -1.00E+30...**0.00**...1.00E+30

Эта эталонная величина вычитается из измеренного значения. Модифицированное измеренное значение отображается вместе с этой величиной и учитывается, например, при проверке предельных параметров (см. меню **PARAMETER pH/limits pH**). Этапонная величина не включается в протокол измерений. Однако если требуется отобразить ее в документе, необходимо выбрать соответствующий параметр составления протокола (см. раздел 7.2.7).

stirrer: ON, OFF, control

Вы можете выбрать, будет ли измерение pH проводиться при перемешивании или нет. Одним из условий является подключение мешалки Metrohm серии 7xx или 8xx с соответствующим кабелем (см. раздел 2.3). Если подключена мешалка серии 8xx, и выбраны соответствующие настройки в меню **CONFIG/Peripheral units**, можно также выбрать скорость мешалки:

stirring rate 1...5...15

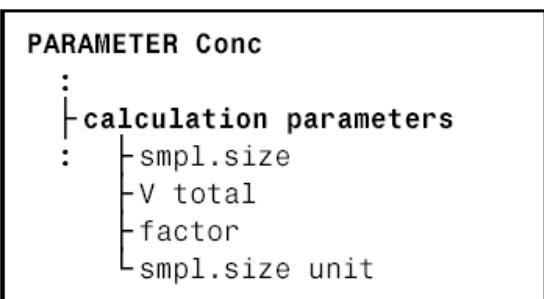
В том случае, если измерения будут проводиться при выключенной мешалке, но раствор перед измерением необходимо перемешать, следует выбрать опцию **control**. В этом случае можно включить операцию перемешивания перед каждым измерением с помощью клавиши <MEAS/PRINT>:

prestir pause 0...99999 s
stir time 0...99999 s
poststir pause 0...99999 s

Опции **prestir** и **poststir pauses** соответствуют периоду ожидания, в течение которого перемешивание выключается. Собственно измерения начинаются только после полного завершения последовательности перемешивания.

Следует отметить, что этот параметр выводится в протоколе измерения и сохраняется с измеренной величиной. Таким образом, при включении измерений клавишей <MEAS /PRINT> мешалка будет соответственно включаться и выключаться. Именно поэтому предпочтительнее выполнять **drift-controlled** измерения для прямого определения концентрации (см. разделы 5.2 и 5.3).

6.5.4 Параметры расчета (Calculation parameters)



Параметры расчета могут использоваться непосредственно, включая данные подготовки образца для автоматической обработки аналитических результатов. В этом случае отображаемая измеренная величина будет сравниваться с концентрацией ионов в исходном образце, а не в растворе образца, для которого проводятся измерения.

```
smpl.size      0.0001...99999.9 (mL or g), OFF
V total        0.001...100.0...9999.9 mL
factor         -1.00E+30...1.0...1.00E+30
smpl.size unit:  mL, g
```

Опция **smpl.size** описывает объем или вес исследуемого образца, в зависимости от выбранной единицы **smpl.size unit**. Если вы не хотите использовать этот параметр, выберите опцию "OFF".

Опция **V total** указывает объем образца на начало измерения, например, после добавления буферного раствора (TISAB, и т.п.). Расчет измеренной величины проводится по уравнению:

V total

измеренное значение (новое) = $factor \times smpl.size \times$ измеренное значение (старое)

Следует отметить, что единица измеренной величины в этом расчете не изменяется.

Таким образом, новое измеренное значение (Meas. value(new) будет иметь ту же размерность, что и старое значение (Meas. value (old), т.е. выражаться в тех же единицах, которые были установлены в меню **PARAMETER CONC/ion parameters** и с которыми проводилась калибровка.

Например, если выбрана опция **smpl.size unit: mL**, то частное $Vtotal/smpl.size$ будет соответствовать разбавлению образца, если эта величина больше единицы. Если эта величина меньше единицы, то она будет характеризовать концентрацию образца.

Перед разбавлением образца можно взвесить образец в жидким виде и затем выбрать единицу образца - г . Для правильного расчета плотность образца в $\text{г}/\text{мл}$ должна быть указана в виде коэффициента.

Для вывода точных данных образца можно настроить программу таким образом, что перед каждым измерением она будет автоматически запрашивать размер образца и единицу размера образца (см. меню **Preselections**, разделы 6.5.9 и Sect. 6.6.2).

6.5.5 Параметры калибровки (Calibration parameters)

(применяется только для типа измерений: direct)

```
PARAMETER Conc
:
  calibration parameters
  :
    temperature*
    drift
    report
    cal.interval
    no.of standards
    addition
      manual - conc.1...n
      auto
        min.conc.
        max.conc.
        V init
        no.of Exchange Units
        conc.1...n
        V Exchange Unit 1...n
```

(* появляется только в том случае, если не подключен температурный датчик)

При прямых измерения концентрации параметры калибровки главным образом описывают точное представление стандартов калибровки. Оценка результатов калибровки обсуждается в разделе 9.2.2.

temperature 0.0...25.0...99.9 °C

Как и в случае с температурой измерений, температуру калибровки необходимо ввести в ручном режиме, если не подключен температурный датчик. Если температура калибровки отличается от температуры калибровки, необходимо записать температуру для автоматической корректировки наклона характеристики (slope) электрода. В протоколе результатов калибровки значение температуры, введенное вручную, также обозначается суффиксом "**manual**".

drift: 0.1...0.5...9.9 mV/min

Как и в случае измерения концентрации ионов, калибровка осуществляется на основе контроля по дрейфу. Однако данная опция дрейф-контроля не может быть отключена.

report: OFF, short, full

После калибровки можно выбрать опцию автоматического вывода протокола с результатами калибровки. Протокол может быть составлен в виде краткого ("short") варианта, в котором содержатся все необходимые данные, или в виде полной ("full") версии, в которой дополнительно выводятся кривые калибровки в форме графиков (см. раздел 7.2.4).

Протокол может быть выведен и позднее, с данными калибровки для каждого идентификатора электрода, сохраненного в памяти.

calibration interval **OFF, 1...999 h**

pH/ионометр может автоматически напоминать вам о необходимости проведения повторной pH калибровки электрода. Т.е. в том случае, если калибровка проводится через установленный интервал времени, по истечении этого периода на дисплее появится сообщение:



cal.interval expired

Это сообщение будет отображаться и распечатываться в протоколе для каждой точки измерений до тех пор, пока не будет проведена повторная калибровка.

no.of standards **1, 2...19**

Для калибровки ионоселективных электродов могут использоваться до 19 эталонных растворов. Если для калибровки применяется только один эталонный раствор, программа будет использовать полученное значение характеристики (slope), значение будет соответствующим образом скорректировано, если изменяется температура калибровки. Полученное значение характеристики будет использоваться также в том случае, если калибровка с применением нескольких эталонных растворов отменяется клавишей <MODE> или <QUIT> после того, как была проведена калибровка с первым эталонным раствором, и подтверждается клавишей <ENTER>.

Однако необходимо отметить, что калибровка ионоселективных электродов должна проводиться с использованием **как минимум** двух эталонных растворов. Методика использования одного эталонного раствора, как описано выше, является исключением. При использовании трех и более эталонных растворов отклонения в измерениях

включаются в данные калибровки. Более подробно о принципах анализа см. в разделе 9.2.

addition: **manual**, auto

При добавлении эталонных растворов в **ручном (manual)** на следующей строке параметров калибровки необходимо ввести концентрацию используемых растворов (Conc.1, Conc.2, ...). Эти данные могут быть изменены при выполнении последовательности калибровки.

При добавлении эталонных растворов в **автоматическом (automatic)** режиме pH/ионометр выполняет расчет стандартных концентраций, подготовку эталонных растворов и их автоматическое измерение. Единственным требованием является подключение дозиметра Metrohm Dosimat (методика подключения и конфигурация Dosimat - см. в разделе 2.3.3, конфигурация pH/ионометра описана в разделе 5.6).

min.conc 1.0E-30...**0.1**...1.0E+30
max.conc 1.0E-30...**1.0**...1.0E+30

Рассчитанные концентрации эталонных растворов находятся в диапазоне между минимальной и максимальной концентрацией. В зависимости от требуемого числа эталонных растворов (см. выше) the pH/ионометр будет рассчитывать и другие концентрации. Ожидаемое результирующая разность между всеми эталонными растворами остается постоянной.

V init 0.001...**100.0**...999.9 mL

В этой опции вводится первоначальный объем раствора (например, буфера, TISAB, и т.п.).

no.of Exchange Units. **1**...5

Одним из способов является калибровка ионоселективных электродов по нескольким образцам с различной концентрацией. Возможно, одного сменного блока Dosimat в этом случае будет недостаточно. Необходимо приготовить несколько сменных блоков с соответствующими концентрациями эталонных растворов:

conc.x 1.0E-30...**100.0**...1.0E+30
V Exchange Unit x: **1, 5, 10, 20, 50** mL

Для каждого сменного модуля необходимо ввести концентрацию раствора, который в нем содержится, и объем дозирующего цилиндра. Расположить сменные модули по возрастанию концентрации стандартных образцов. Перед началом последовательности калибровки убедитесь, что сменные модули приготовлены (дозирующие цилиндры заполнены, удалены пузырьки воздуха и т.п.). Указание сменить модуль появляется на дисплее в виде сообщения. Сообщение включает значение требуемой концентрации эталонного раствора и приращение объема для Dosimat.

fill dosimat, dV/dt max.
dV = 1 ul, c = 2000.0 ppm

После установки и заполнения предложенного сменного модуля продолжить калибровку, нажав на клавишу <ENTER>.

6.5.6 Предельные значения концентрации (Limits Conc) (применяется только для типа измерений: direct)

```
PARAMETER Conc
:
|-limits Conc
:  Lstate
```

В режиме прямых измерений pH/ионометр имеет функцию пределов, которая позволяет контролировать наблюдаемый параметр. Управляющие сигналы передаются через MSB соединение (Metrohm Serial Bus) на дополнительный дистанционный интерфейс (6.2148.010) (см. раздел 9.5). Значения, выходящие за пределы установленных диапазонов, отображаются на дисплее и заносятся в протокол результатов.

state: ON, OFF

u.limit	-1.00E+30...1.00E+30
u.hyst.	-1.00E+30...2.00...1.00E+30
l.limit	-1.00E+30...0.00...1.00E+30
l.hyst.	-1.00E+30...2.00...1.00E+30

Более подробно принцип работы функции пределов обсуждается в разделе 7.4 независимо от режима.

6.5.7 Предельные значение температуры (Limits T)

(применяется только для типа измерений концентрации: direct)

```
PARAMETER Conc
:
|-limits T
:  Lstate
```

Как и в режиме pH, значение температуры в режиме Conc также контролируется функцией пределов наряду с первичными измерениями. Однако эта функция активизируется только при подключении температурного датчика, в противном случае на дисплее появится сообщение об ошибке.

state:	ON, OFF
u.limit	-999.9...100.0...999.9 °C
u.hyst.	-999.9...0.2...999.9 °C
l.limit	-999.9...0.0...999.9 °C
l.hyst.	-999.9...0.2...999.9 °C

Более подробное описание дистанционных соединений см. в разделе 9.5. Более подробно принцип работы функции пределов обсуждается в разделе 7.4 независимо от режима.

6.5.8 Параметры графика (plot parameters)

(применяется только для типа измерений: direct)

```
PARAMETER Conc
:
|-plot parameters
:  |-left mar.
:  |-right mar.
:  |-left marg.T
:  |-right marg.T
```

Непосредственно измеренные значения концентрации и температуры могут быть распечатаны в виде графика зависимости от времени. Критерии распечатки графика "plot" выбираются в опции CONFIG/print meas. value (см. раздел 5.2). Масштабы осей для измеренных значений определяются следующими пределами:

left mar. -1.0E+30...0.0...1.00E+30
right mar. -1.0E+30...1.00E+30
left marg.T -999...20...999 °C

right marg.T -999...**30**...999 °C

СОВЕТ!

Значение для верхнего предела обязательно должно быть самым большим. При изменении пределов может отображаться график для конкретного значения.

6.5.9 Предварительные настройки (preselections)

(применяется только для типа измерений: direct)

```
PARAMETER Conc
:
└ preselections
  └ req.ident
    └ req.smpl.size
```

req.ident.: id1, id1 & id2, OFF

Для идентификации образца каждое измеренное значение с двумя идентификаторами можно записать в заголовок протокола с результатами. Эта опция выбирается в меню **CONFIG/report** и включается в каждый отчет или, в зависимости от предварительных настроек (Preselections) будет запрашиваться перед каждым измерением.

Следует отметить, что идентификаторы образцов должны быть установлены в предварительных настройках в опции **CONFIG/report** до того, как будут сохранены результаты измерения (см. раздел 5.1). Это означает, что они будут доступны для следующих измерений.

req.smpl.size: value, unit, all, OFF

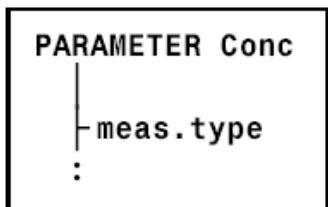
Параметры **smpl.size** и **smpl.size unit**, описанные в меню параметры расчета (calculation parameters, раздел 6.5.4) также могут запрашиваться для каждого измерения. Это позволяет вводить данные индивидуального образца. Также как и идентификатор образца, запрашиваемый размер образца будет сохраняться в меню **PARAMETER Conc/calculation parameters** и запрашиваться перед следующим измерением.

6.6 Добавление эталонных растворов и добавление образцов

(только для 781: режим Conc)

При измерениях концентрации ионов в режиме Conc имеется различие между прямыми измерениями и методом добавления эталонных растворов, методом добавления образцов методом вычитания.

Все параметры метода прямого измерения концентрации ионов описаны в разделе 6.5. Описание параметров ионов (**ion parameters**), параметров измерения (**measuring parameters**) и параметров расчета (**calculation parameters**), которое приведено в данном разделе, также относится и к методу добавления эталонных растворов (**standard addition**), и к методу добавления образцов (**sample addition**) для измерения концентрации ионов. В результате последующее описание параметров для стандартных методов использования добавок в разделе 6.6. ограничивается описанием параметров специального метода.



meas.type: **direct**, std.add, smpl.add

Тип измерения описывает аналитический принцип измерения концентрации ионов. Выбрать опцию "**std.add**", если анализ выполняется по методу добавления эталонных растворов, т.е. путем добавления эталонных растворов к образцу. При использовании метода добавления образца, т.е. многократного добавления раствора образца к эталонному раствору, выбрать опцию "**smpl.add**".

Необходимо отметить, что измерение параметра **meas.type** меню Conc не подразумевает изменение текущего метода. В режиме Conc метод сохраняет все установленные параметры.

6.6.1 Добавление эталонного раствора/добавление образца

```
PARAMETER Conc
:
  standard addition / sample addition
  :
  type
  conc.std.
  report
  addition
    manual   no.of additions
    auto dos  increment 1...n
    auto      dos.rate
    auto      no.of additions
    auto      V Exchange Unit
    auto      increment 1...n
    auto      stop V
    auto      delta U
    auto      dos.rate
    auto      no.of additions
    auto      V Exchange Unit
    auto      stop V
```

Более подробно методы добавления эталонного раствора и добавления образца в режиме Conc описываются параметрами, выбираемыми в меню метода добавления эталонного раствора (**standard addition**) и метода добавления образца (**sample addition**):

type: add, sub

В общем случае - и также в настоящем руководстве по эксплуатации - при описании методов добавления эталонных растворов и образцов имеется в виду именно параметр **addition**. Также можно использовать методы вычитания (**subtraction**) эталонного раствора или образца, например, в реакциях осаждения. Соответствующий тип метода выбирается в данной опции.

conc.std. 1.0E-30...1.0...1.0E+30

В этой опции указывается концентрация используемого эталонного раствора, независимо от того, применяется ли он в методе добавления эталонных растворов или уже приготовлен для добавления образца.

report: OFF, short, full, line

Можно выбрать опцию автоматического вывода протокола результатов после окончания выполнения метода. Протокол может составляться в краткой форме ("short"), со всеми необходимыми данными или в полной ("full") версии, которая включает все кривые измерений в виде графиков (см. раздел 7.2.5). Если требуется вывести наиболее

значимые данные в той же форме, в которой составляется протокол по точкам измерений, выбирается опция "line".

Протоколы в краткой и полной форме ("short", "full") могут быть распечатаны при нажатии клавиши <REPORT>.

addition: **manual**, auto dos, auto

Метод добавления эталонных растворов или метод добавления образцов выполняется несколькими способами:

manual

Эталонный раствор или образец добавляются в ручном режиме с предварительно заданными приращениями.

no.of additions 1, 2, 3,...1

В этом меню вводится число добавок. Если вводится только одна добавка, программа будет использовать только одно значение характеристики электрода, полученное в результате калибровки текущего используемого электрода. Это значение будет скорректировано, если температура измерения отличается от температуры калибровки. Это же значение характеристики электрода будет использоваться в том случае, если дальнейшее добавление эталонного раствора или образца отменяется клавишей <MODE> или <QUIT> после первого добавления, что подтверждается нажатием клавиши <ENTER>.

Однако следует отметить, что для калибровки ионоселективных электродов требуется **как минимум** две добавки эталонного раствора или образца (от 3 до 5 и более даже предпочтительнее). Ограничение количества добавок после введения одной добавки эталонного раствора или добавки образца, как описано выше, является исключением.

increment x 1.0E-30...0.1...999.9 mL

В данной опции вводится приращение объема для каждой добавки.

Можно изменить этот параметр в ходе процесса. Например, перед тем, как подтвердить приращение объема, можно добавлять раствор до тех пор, пока на дисплее не будет

отображаться определенная разность потенциалов. Затем подтвердить значение добавленного объема; соответственно потенциал будет измеряться после каждого добавления. Такой подход используется, например, при проверке пригодности эталонного раствора для данного метода.

auto dos and auto

При использовании дозиметра Dosimat метод добавления эталонного раствора или метод добавления образца могут выполняться автоматически (соединения и конфигурацию Dosimat см. в разделе 2.3.3, конфигурацию pH/ионометра см. в разделе 5.6). Имеется возможность выбора из двух методов: в случае выбора опции **auto dos** вы можете вводить отдельные приращения объема добавляемого раствора; в случае выбора опции **auto** добавление раствора выполняется автоматически, поэтому в результате достигается постоянная разность потенциалов.

Общими параметрами являются:

dos.rate **fast**, medium, slow
no.of additions 1, 2, 3,...19
V Exchange Unit 1, 5, **10**, 20, 50 mL
stop V 0...**99.99**...9999.9 mL

Скорость дозирования регулируется в три стадии посредством опции **dos.rate**.

В режиме "**auto dos**" pH/ионометр при включении автоматического метода добавления образца или раствора проверяет, превышает ли сумма приращений объема установленное значение конечного объема **Stop V**. Если сумма приращения превышает конечный объем, появляется сообщение:

⚠ V add too large

В режиме "**auto**" такая проверка проводится при автоматическом добавлении эталонного раствора или образца, при необходимости, вызывает остановку процесса с отправкой сообщения:

⚠ check working cond.

При использовании метода автоматического добавления раствора или образца также определяются следующие параметры:

auto dos

increment x 1.0E-30...0.1...999.9 mL

Частичное приращение объема вводится для каждой добавки эталонного раствора или образца.

auto

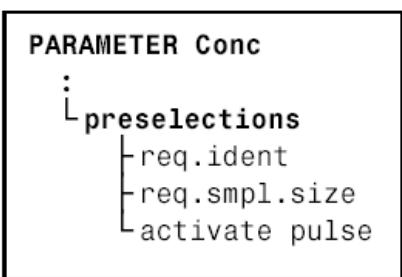
delta U 1...10...999 mV

В опции **auto** вводится требуемое значение разности потенциалов.

Перед началом выполнения последовательности добавления раствора или образца убедитесь, что дозиметр Dosimat подготовлен соответствующим образом (дозирующие цилиндры заполнены, удалены пузырьки воздуха и т.п.).

В процессе выполнения метода можно остановить последовательность операций, нажав на клавишу <MODE>; в этом случае для расчета будут использоваться только внесенные добавки. В протоколе конечных результатов будет отметка о ручном прерывании последовательности.

6.6.2 Предварительные настройки (preselections)



req.ident: Id1, Id1 & Id2, OFF

Для идентификации образца каждое измеренное значение с двумя идентификаторами можно записать в заголовок протокола с результатами. Эта опция выбирается в меню **CONFIG/report** и включается в каждый отчет или, в зависимости от предварительных настроек (Preselections) будет запрашиваться перед каждым измерением.

Следует отметить, что идентификаторы образцов должны быть установлены в предварительных настройках в опции **CONFIG/report** до того, как будут сохранены результаты измерения. Это означает, что они будут доступны для следующих измерений.

req.smpl.size: value, unit, all, **OFF**

Параметры **smpl.size** и **smpl.size unit**, описанные в меню параметры расчета (calculation parameters, раздел 6.5.4) также могут запрашиваться для каждого измерения. Это позволяет вводить данные индивидуального образца.

activate pulse: ON, OFF

Этот параметры позволяет генерировать импульс активизации для автоматического добавления вспомогательного раствора (например, TISAB) из второго дозиметра Dosimat. Для подключения необходим кабель 6.2138.020 с разъемом "725" (см. раздел 2.3.3). На дозиметре Dosimat должен быть установлен режим "**DIS C**". Значение добавляемого объема устанавливается опцией "**V-DIS**"; безопасное значение объема - опцией "**V-LIM**".



7 Различные функции

В настоящем разделе приводится описание различных функций pH-метра/иономера, которые не могут быть назначены отдельным режимам.

7.1 Калибровка и данные по добавлению/удалению

Текущие данные по калибровке pH могут быть вызваны в любое время нажатием клавиши

<CAL.DATA>. Для pH-метра/иономера 781 pH/Ion Meter это относится к калибровке концентрации (<CAL.DATA>) и к добавлению и удалению данных (<ADD.DATA>) в режиме измерения концентрации (Conc).

Подробное описание оценки калибровки и измерений добавления/удаления для вычисления этих данных можно найти в разделе 9.2.

В зависимости от режима измерения и данных по калибровке на индикаторе будут высвечиваться разные данные, которые могут иметь разное построение.

Например, если еще не была проведена никакая калибровка для идентификации нового электрода, то будут высвечиваться только теоретические значения данных по калибровке: наклон = 100,00% и pH(0) = 7,000; и эти значения будут приняты для проведения измерения.

7.1.1 Данные по калибровке pH

CAL.DATA	
	- electr.id
	- method
	- slope
	- pH(0)
	- temperature
	- temp.sensor
	- c.dat.
	- cal.interval
	- variance
	- buffer type
	- no.of buffers
	- cal.table:
	- b1
	- b2
	- :
	- bn
	- curve

electr.id (идентификация электрода)

Если идентификация электрода была выбрана или введена в меню **PARAMETER pH/measuring parameters/electr.id (ПАРАМЕТР pH/параметры измерения/идентификация электрода)** до проведения калибровки, то она появится в этом месте. Данные по калибровке относятся только к данному электроду и изменятся тогда, когда новая идентификация электрода будет установлена в вышеуказанных параметрах измерения (см. раздел 6.2.2).

method (метод)

Параметры калибровки, установленные в меню **PARAMETER pH/calibration parameters (ПАРАМЕТР pH/параметры калибровки)**, образуют часть параметров метода. Соответствующее название метода появится в этом месте, если данные по калибровке были получены при использовании данного метода, а полученные в результате величины **slope** и **pH(0)** после этого не изменялись. Если никакое название метода не было установлено перед проведением калибровки (см. раздел 6.1), то в данном месте высветится сообщение '*****'.

slope (наклон)

Наклон линейной калибровочной кривой, полученной во время проведения калибровки, высветится в данном месте в процентах. Наклон является относительной величиной, которая основана на зависящем от температуры значении константы Нернста (например, 59,16 мВ при температуре 25 °C). Без калибровки, или после калибровки одного буферного раствора, устанавливается значение наклона 100%.

Данное значение можно изменить вручную для проведения тестирования. Однако после этого в перечне и в отчете с данными по калибровке будет отсутствовать информация о методе. Данные по калибровке и времени будут обновлены, а информация о температуре и таблица с данными по калибровке (см. ниже) будут удалены. Кроме того, данное действие будет документировано путем введения '**manual**' ('ручной режим') в меню **CAL.DATA/variance (ДАННЫЕ ПО КАЛИБРОВКЕ/дисперсия)**.

pH(0)

pH(0) является второй характеристической величиной калибровочной кривой. pH(0) является значением pH при 0 мВ. Это значение можно также изменить вручную для проведения тестирования. Другие введенные данные в меню **CAL.DATA (ДАННЫЕ ПО КАЛИБРОВКЕ)** изменятся так же, как и при ручном изменении наклона (см. выше).

temperature (температура)

Температура, при которой выполняется калибровка, высвечивается в этом месте.

temp.sensor (датчик температуры)

Если температура, при которой выполняется калибровка, была определена автоматически с помощью подсоединенного датчика температуры, то его тип будет высвечиваться в этом месте ('**Pt1000**' или '**NTC**'). Измененная вручную температура для проведения калибровки будет помечена соответствующим образом ('**manual**').

c.dat. (дата выполнения калибровки)

Дата и время проведения калибровки высвечиваются в данном месте.

cal.interval (интервал калибровки)

Если интервал проведения калибровки был определен в меню **PARAMETERS** **pH/calibration parameters/cal.interval** (**ПАРАМЕТРЫ pH/параметры калибровки/интервал проведения калибровки**), то он будет высвечиваться в данном месте. Интервал калибровки может использоваться вместе с временем проведения калибровки в меню **c.dat** для оценки того времени, когда должна проводиться следующая калибровка.

variance (дисперсия)

Если было использовано по крайней мере 3 калибровочных буферных раствора, то калибровочная функция будет вычислена как компенсационная кривая в соответствии с принципом наименьшей среднеквадратической ошибки (линейная регрессия). Получающаяся в результате дисперсия будет высвечиваться в данном месте. Более подробная информация о вычислении приводится в разделе 9.2.1.

Каждое последующее ручное изменение данных по калибровке ($\text{pH}(0)$ и наклон) будет документально оформляться путем ввода '**manual**' напротив данных параметров.

buffer type (тип буферного раствора)

Тип буферного раствора, определенный в параметрах калибровки в то время, когда проводилась калибровка, высвечивается в данном месте.

no.of buffers (количество буферных растворов)

Количество фактически измеренных буферных растворов высвечивается в данном месте. Это количество может быть меньше, чем количество, заданное в параметрах калибровки, так как калибровка может быть окончена преждевременно нажатием клавиши **<QUIT>**; только буферные растворы, которые уже были измерены, будут после этого использоваться для вычисления данных по калибровке.

cal.table (таблица данных по калибровке):

original, **delete n**, **reset cal**

Данная позиция может использоваться для стирания данных по отдельным буферным растворам из таблицы с данными по калибровке ('**delete n**') или для стирания всех калибровочных данных по идентификации электрода ('**reset cal**').

original (первоначальные данные)

Если вы нажмете клавишу **<SELECT>** для выбора опции '**original**', то данные по всем буферным растворам, которые были перед этим стерты с помощью введения опции '**delete n**', будут снова вставлены в таблицу с данными по калибровке, и будут использоваться для вычисления данных по калибровке.

delete n (номер стираемого раствора)

Из перечня данных по калибровке, содержащего по крайней мере 3 позиции с данными буферных растворов, вы можете удалить отдельные данные по буферным растворам, выбрав опцию '**delete n**' и введя номер буферного раствора, который должен быть стерт на следующей строке:

delete n: 1..9

Стертый буферный раствор после этого будет обозначен в таблице с данными по калибровке с помощью '**deleted**'. Точки замера стертых буферных растворов также будут обозначены на изображении графика с помощью 'o' вместо '+'.

Вы можете снова вставить стертые данные буферных растворов в таблицу с данными по калибровке с помощью опции '**original**'.

reset cal (сброс данных по калибровке)

С помощью данной опции вы можете отклонить все калибровочные данные по идентификации электрода. Затем эти данные вернутся к тому же состоянию, что и перед проведением первой калибровки (наклон = 100%, pH(0) = 7).

Несмотря на то что идентификация электрода сохраняется, он не может быть установлен в меню **PARAMETER pH/measuring parameters/electr.id** (ПАРАМЕТРЫ pH/параметры измерения/идентификация электрода) до тех пор, пока он снова не пройдет калибровку.

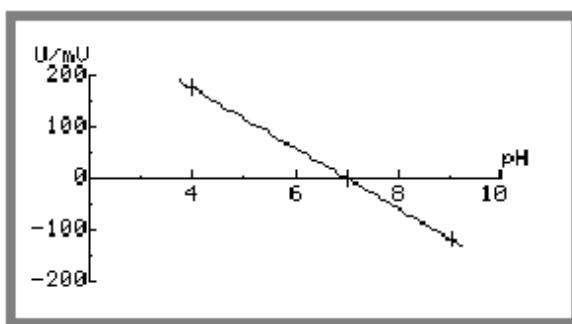
b1, b2...bn

Для каждого калибровочного буферного раствора в данном месте задаются используемое значение pH и измеренный потенциал. Заданное значение для pH взято из хранящейся в памяти серии данных буферных растворов: тип буферного раствора выбирается в параметрах калибровки (см. раздел 9.4). Значения pH для температур, заданные с интервалами через 5 °C, вычисляются с использованием линейной интерполяции.

Буферный раствор, который был стерт с помощью опции **cal.table: delete n** обозначается здесь с помощью '**deleted**'.

curve \longleftrightarrow

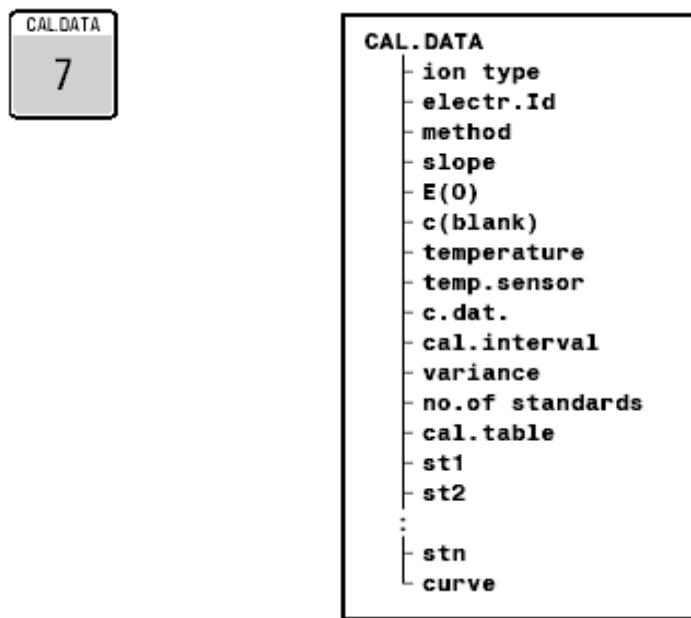
Если использовались по крайней мере 2 калибровочных буферных раствора, то в данном месте высветится калибровочная кривая в виде графика. Доступ к отображаемому графику выполняется с помощью \longleftrightarrow :



Прекращение отображения этого графика выполняется нажатием клавиши **<QUIT>**.

7.1.2 Данные по калибровке концентрации (Conc)

(только pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter)



ion type (тип иона)

Ион аналита, который был определен во время проведения калибровки в меню **PARAMETER Conc/ion parameters (ПАРАМЕТРЫ концентрация/параметры иона)** высвечивается в данном месте. Так же как и в случае с приведенной ниже опцией "electrode Id", текущие данные по калибровке меняются при изменении параметров иона.

electr.id (идентификация электрода)

Если идентификация электрода была введена или выбрана перед калибровкой в меню **PARAMETERS Conc/measuring parameters/electr.id (ПАРАМЕТРЫ концентрация/параметры измерения/идентификация электрода)**, то она будет высвечиваться в этом месте. Идентификации электродов могут быть определены для конкретного типа иона. Данные по калибровке будут относиться только к данному электроду и будут изменяться тогда, когда новая идентификация электрода будет установлена в строке вышеприведенных параметров измерения (см. раздел 6.5.5).

method (метод)

Параметры калибровки, установленные в меню **PARAMETER Conc/calibration parameters** (**ПАРАМЕТР концентрация/параметры калибровки**), образуют часть параметров метода. Соответствующее название метода появится в этом месте, если данные по калибровке были получены при использовании данного метода, а полученные в результате величины **slope**, **E(0)** и **c(blank)** после этого не изменялись. Если никакое название метода не было установлено перед проведением калибровки (см. раздел 6.1), то в данном месте высветится сообщение '*****'.

slope (наклон)

Наклон калибровочной функции, полученной во время проведения калибровки, высветится в данном месте в мВ. При отсутствии калибровки наклон будет установлен на теоретическое значение +59,2 мВ или -59,2 мВ на заряд иона при температуре 25 °C.

Данное значение можно изменить вручную для проведения тестирования. Однако после этого информация о методе будет отсутствовать в перечне и в отчете с данными по калибровке. Данные по калибровке и времени будут обновлены, а информация о температуре и таблица с данными по калибровке (см. ниже) будут удалены. Кроме того, данное действие будет документально оформлено путем введения '**manual**' ('ручной режим') в меню **CAL.DATA/variance** (**ДАННЫЕ ПО КАЛИБРОВКЕ/дисперсия**).

E(0)

E(0) является второй характеристической величиной калибровочной функции. E(0) является потенциалом при $\log(c) = 0$, т.е. пересечение U-оси калибровочной функцией на графике U/ $\log c$. Более подробная информация о вычислении данных по калибровке приводится в разделе 9.2.2.

E(0) может быть изменено вручную для проведения тестирования. Данные, введенные в меню **CAL.DATA**, после этого изменятся так же, как и при ручном изменении наклона (см. выше).

c(blank) (концентрация (холостая проба))

c(blank) является третьей характеристической величиной функции калибровки концентрации. До определенной степени c(blank) отражает кривизну в других обстоятельствах линейной калибровочной функции при низких концентрациях. Эта величина вычисляется только тогда, когда были измерены по крайней мере три эталонных раствора (см. также раздел 9.2.2). Если значение c(blank) достаточно мало, т.е. если влияние c(blank) на последующий результат в дальнейшем не может быть измерено, то значение c(blank) будет установлено на нуль. После этого вместо c(blank) будет вычислена дисперсия даже тогда, когда было измерено только три эталонных раствора (см. ниже).

c(blank) также может быть изменена вручную для проведения тестирования. Другие введенные данные в меню **CAL.DATA (ДАННЫЕ ПО КАЛИБРОВКЕ)** изменятся так же, как и при ручном изменении наклона (см. выше).

temperature (температура)

Температура, при которой проводится калибровка, высвечивается в данном месте.

temp.sensor (датчик температуры)

Если температура, при которой выполняется калибровка, была определена автоматически с помощью подсоединенного датчика температуры, то его тип будет высвечиваться в этом месте ('Pt1000' или 'NTC'). Измененная вручную температура для проведения калибровки будет помечена соответствующим образом ('manual').

c.dat. (дата выполнения калибровки)

Дата и время проведения калибровки высвечиваются в данном месте.

cal.interval (интервал калибровки)

Если интервал проведения калибровки был определен в меню **PARAMETERS Conc/calibration parameters/cal.interval** (ПАРАМЕТРЫ концентрация/параметры калибровки/интервал проведения калибровки), то он будет высвечиваться в данном месте. Интервал калибровки может использоваться вместе с временем проведения калибровки в меню **c.dat.** для оценки периодичности проведения следующей калибровки.

variance (дисперсия)

Если были измерены по крайней мере 4 эталонных раствора, то калибровочная функция будет вычислена итерационным методом, как компенсационная кривая в соответствии с принципом наименьшей среднеквадратической ошибки. Получающаяся в результате дисперсия будет высвечиваться в данном месте. Однако если вычисленное значение *c(blank)* достаточно мало, то дисперсия будет задана только после измерения трех эталонных растворов. Более подробная информация о вычислении приводится в Разделе 9.2.2.

Каждое последующее ручное изменение данных по калибровке (наклон, pH(0) и *c(blank)*) будет документально оформляться путем ввода 'manual' напротив данных параметров.

no.of standards (количество эталонных растворов)

Количество фактически измеренных эталонных растворов высвечивается в данном месте. Это количество может быть меньше, чем количество, заданное в параметрах калибровки, так как калибровка может быть окончена преждевременно нажатием клавиши <QUIT>; после этого использоваться для вычисления данных по калибровке будут только эталонные растворы, которые уже были измерены.

cal.table (таблица данных по калибровке): **original, delete n, reset cal.**

Данная позиция может использоваться для стирания отдельных данных по буферным [эталонным?] растворам из таблицы с данными по калибровке ('**delete n**') или для стирания всех калибровочных данных по идентификации электрода ('**reset cal**').

original (первоначальные данные)

Если вы нажмете клавишу <SELECT> для выбора опции 'original', то данные по всем эталонным растворам, которые были перед этим стерты с помощью введения опции '**delete n**', будут снова вставлены в таблицу с данными по калибровке и будут использоваться для вычисления данных по калибровке.

delete n (номер стираемого раствора)

Из перечня данных по калибровке, содержащего, по крайней мере, 3 позиции со эталонными растворами, вы можете удалить отдельные данные по эталонным растворам, выбрав опцию '**delete n**' и введя номер эталонного раствора, который должен быть стерт на следующей строке:

delete n: 1..9

Стертый эталонный раствор после этого будет обозначен в таблице с данными по калибровке с помощью '**deleted**'. Точки замера стертых эталонных растворов также будут обозначены на изображении графика с помощью 'o' вместо '+'.

Вы можете снова вставить стертые эталонные растворы в таблицу с данными по калибровке с помощью опции 'original'.

reset cal (сброс данных по калибровке)

С помощью данной опции вы можете отклонить все калибровочные данные по идентификации электрода. Вы вернетесь к тому же состоянию, что и перед проведением первой калибровки (наклон = +59,2 мВ или -59,2 мВ на заряд иона, $E(0) = 0$ мВ, $c(\text{blank}) = 0$).

Несмотря на то что идентификация электрода сохраняется, он не может быть установлен в меню **PARAMETER Conc/measuring parameters/electr.id (ПАРАМЕТРЫ концентрация/параметры измерения/идентификация электрода)** до тех пор, пока он снова не пройдет калибровку.

st1, st2...stn

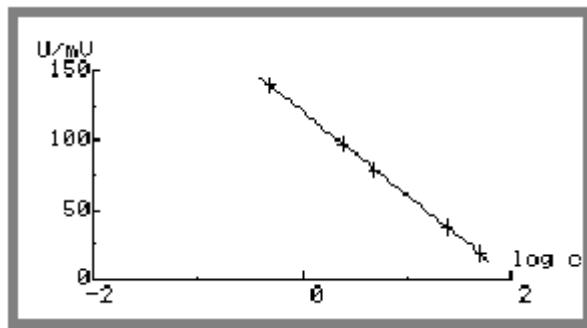
Для каждого калибровочного эталонного раствора в данном месте высвечивается концентрация и измеренный потенциал.

Эталонный раствор, который был стерт с помощью опции **cal.table: delete n** обозначается здесь с помощью '**deleted**'.

curve

< - > >

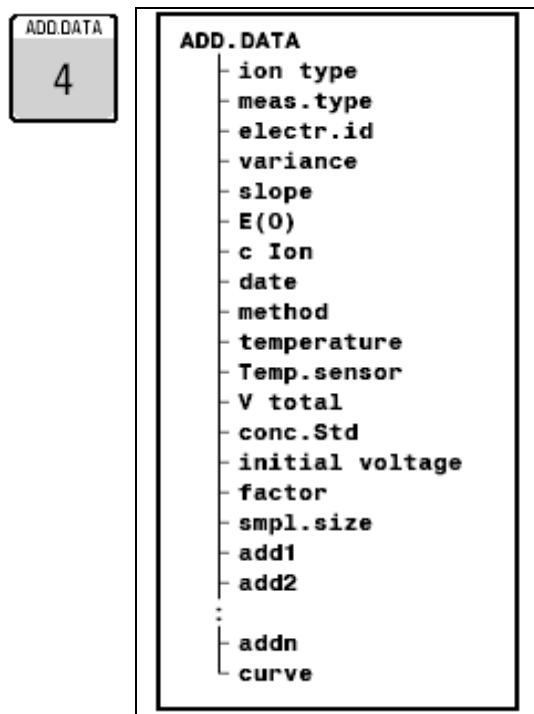
Если, по крайней мере, использовались 2 калибровочных эталонных раствора, то в данном месте высветится калибровочная кривая в виде графика. Доступ к графику выполняется с помощью <→ >:



Прекращение отображения этого графика выполняется нажатием клавиши <QUIT>.

7.1.3 Данные по добавлению/удалению

(только pH-метр/иономер 781)



Данные по последнему добавлению и удалению эталонного раствора или раствора пробы, которые были выполнены, могут быть вызваны нажатием клавиши <ADD.DATA> при условии, что тип измерения был установлен в опциях 'std.add' ('добавление эталонного раствора') или 'smpl.add' ('добавление пробы') в меню **PARAMETER Conc/measuring type (ПАРАМЕТР концентрация/тип измерения)**. Эти данные продолжают высвечиваться даже тогда, когда последний результат был заменен на '-----' на индикаторе измеренного значения из-за того, что прогон добавления был преждевременно прекращен. Однако после этого вывод отчета по последнему результату невозможен.

Ниже термин 'добавление' используется как для добавления и удаления эталонного раствора, так и раствора пробы.

ion type: (тип иона)

Ион аналита, который был определен для добавления в меню **PARAMETER Conc/ion parameters (ПАРАМЕТРЫ концентрация/параметры иона)** высвечивается в данном месте.

meas.type (тип измерения):

В данном месте отображается информация о том, получены ли высвечиваемые данные от прогона добавления или прогона удаления.

electr.id (идентификация электрода)

Если идентификация электрода была введена или выбрана перед калибровкой в меню PARAMETERS Conc/measuring parameters/electr.id (ПАРАМЕТРЫ концентрация/параметры измерения/идентификация электрода), то она будет высвечиваться в этом месте.

Имеющие место в дальнейшем изменения параметров ion (ион) и electr.id (идентификация электрода) не будут оказывать влияние на отображение данных по добавлению.

variance (дисперсия)

Если было выполнено по крайней мере 3 добавления, то компенсационная кривая $U/\log(c)$ будет вычислена в соответствии с принципом наименьшей среднеквадратической ошибки. Получающаяся в результате дисперсия будет указана в данном месте. Более подробная информация о вычислении приводится в разделах 9.2.2 и 9.2.3.

slope (наклон)

Наклон калибровочной функции, полученной во время выполнения добавления, высветится в данном месте в мВ. При однократном добавлении наклон будет взят из текущих данных по калибровке (см. <CAL.DATA>).

E(0)

E(0) является потенциалом при $\log(c) = 0$, т.е. пересечение U-оси компенсационной кривой на графике $U/\log(c)$. Более подробная информация о вычислении данных по калибровке приводится в разделах 9.2.2 и 9.2.3.

с ion (концентрация ионов)

В данном месте и на индикаторе измеренного значения указывается **окончательный результат (final result)** измерения добавления требуемой концентрации аналита.

Концентрация ионов, которая должна быть определена в растворе пробы, сначала вычисляется на основании измеренного начального потенциала и данных по регрессии. Пожалуйста, обратите внимание на то, что сам результат вычисляется, принимая во внимание **параметры вычисления (smpl.size, V total и factor)**; (см. также раздел 6.5.4).

date (дата)

Дата и время выполнения добавления высвечиваются в данном месте.

method (метод)

Параметры, установленные в меню **PARAMETER Conc/standard addition (ПАРАМЕТР концентрация/добавление эталонного раствора)**, образуют часть параметров метода. Соответствующее название метода появится в этом месте, если данные по калибровке были определены с использованием данного метода. Если перед проведением калибровки не было установлено никакое название метода (см. раздел 6.1), то в данном месте высветится сообщение '*****'.

temperature (температура)

Температура раствора высвечивается в данном месте.

temp.sensor (датчик температуры)

Если температура, при которой выполняется калибровка, была определена автоматически с помощью подсоединеного датчика температуры, то его тип будет

высвечиваться в этом месте ('Pt1000' или 'NTC'). Измененная вручную температура для проведения калибровки будет помечена соответствующим образом ('manual').

V total (общий объем)

V total является начальным объемом раствора, как это указано в меню **PARAMETER Conc/calculation parameters** (ПАРАМЕТР концентрация/параметры вычисления) (см. Раздел 6.5.4).

conc.std (концентрация эталонного раствора)

Концентрация используемого эталонного раствора высвечивается в данном месте, как это определено в меню **PARAMETER Conc/standard addition** (ПАРАМЕТР концентрация/добавление эталонного раствора).

initial voltage (начальное напряжение)

Измеренный начальный потенциал в растворе высвечивается в данном месте.

factor (коэффициент)

smpl.size (размер пробы)

Данные параметры являются дальнейшими параметрами вычисления, которые определяются в меню **PARAMETER Conc/calculation parameters** и используются для вычисления окончательного результата (см. Раздел 6.5.4).

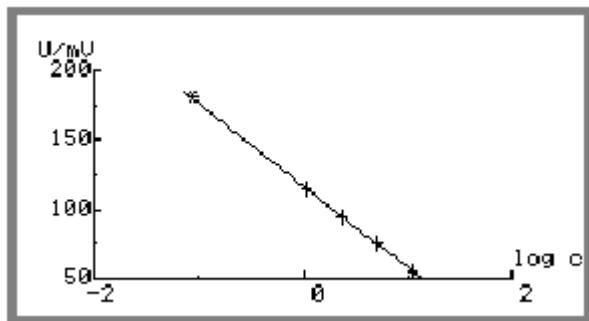
add1, add2...addn

Для каждого добавления в данном месте высвечивается приращение объема, концентрация и измеренный потенциал.

curve

< - > >

Калибровочная функция может быть отображена в виде графика. Доступ к отображаемому графику выполняется с помощью <→>:



Первая точка замера раствора помечается с помощью '*', а добавления - '+'.

Прекращение отображения этого графика выполняется нажатием клавиши <QUIT>.

7.2 Отчеты

Отчет pH-метра/иономера создается путем передачи данных на принтер или персональный компьютер через интерфейс RS232. Таким способом вы можете документально оформлять (в письменном виде), например, результаты измерений, данные по калибровке, параметры метода или конфигурацию прибора.

Требование к надлежащему функционированию вывода отчетов заключается в подсоединении приемного устройства (см. раздел 5.6) и правильной установке параметров передачи данных через интерфейс RS232 (см. раздел 5.7).

Следующие отчеты могут быть автоматически распечатаны после выполнения измерения: **measuring point report** (отчет по точкам замера) создается непосредственно нажатием клавиши <MEAS/PRINT>. Автоматическая вывод **отчетов по калибровке, тестированию электрода (electrode test)** и **результатам (result)** должны быть специально определены в меню параметров метода.



Кроме отчета по точкам замера, вывод всех отчетов может быть запущена вручную позднее нажатием клавиши <REPORT>. После этого высвечивается диалог для выбора требуемого отчета с помощью клавиши <SELECT>:

user memory (память пользователя)	Отчет по памяти, занимаемой данными по методам и калибровке
calib short (краткий отчет по калибровке)	Отчет по калибровке без графического представления кривой калибровочной функции
calib full (полный отчет по калибровке)	Отчет по калибровке с графическим представлением кривой калибровочной функции
config (конфигурация)	Отчет по конфигурации прибора
param (параметры)	Отчет по параметрам текущего метода
result short (краткий отчет по результатам)	Отчет по результатам измерения для добавления эталонного раствора или пробы без графического представления кривой функции (только pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter)

result full (полный отчет по результатам)	Отчет по результатам измерения для добавления эталонного раствора или раствора пробы с графическим представлением кривой калибровочной функции (только pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter)
el.test (тестирование электрода)	Отчет по тестированию электрода, используемого для измерения pH (см. раздел 8.7)
mv memory (все значения в памяти)	Вывод всех хранящихся в памяти измеренных значений
all (все отчеты)	Вывод всех существующих отчетов

Данные отчеты могут быть также выбраны непосредственно нажатием клавиши, которая имеет соответствующую функцию (например, <CAL.DATA> для отчета по калибровке).

В нижеприведенной таблице приведена пригодность всех отчетов в различных режимах работы вместе с клавишами непосредственного выбора.

	pH	T (температура)	U (потенциал)	Conc (концентрация)	Клавиша непосредственного выбора
user memory	V	V	V	V	-
calib short	V	-	-	V	<CAL.DATA>
calib full	V	-	-	V	-
Config	V	V	V	V	<CONFIG>
Param	V	V	V	V	<PARAM>
result short	-	-	-	V	<ADD.DATA>
result full	-	-	-	V	-
el.test	V	-	-	-	<EL.TEST>
mv memory	V	V	V	V	<RECALL>
All	V	V	V	V	-



Вывод отчета может быть прекращен в любое время нажатием клавиши <QUIT> или <MODE>. Для этого вам следует подождать окончания вывода отчета прежде, чем снова начинать работать с pH-метром/иономером. Таким образом, вы

избежите случайной отмены вывода отчета.

На следующих страницах приводится структура отчетов, а также некоторые типы отчетов.

Описание отчета по тестированию электрода приводится в разделе 8.7.

7.2.1 Структура отчета

В первых строках отчета приводится общее описание. Заголовок данного отчета конфигурируется в меню **CONFIG/Report (КОНФИГУРАЦИЯ/Отчет)** (см. раздел 5.1):

Идентификация отчета:

```
'mp  
781 pH/Ion Meter 01104 5.781.0010  
date 2002-07-08 17:00:56
```

Идентификация прибора:

Дата, Время:

...

Для вывода данных в виде отчетов по точкам замера, результатам, калибровке или тестированию электрода включается дополнительная информация о режиме, методе, номере пробы и идентификации электрода:

Идентификация отчета:

```
'mp  
781 pH/Ion Meter 01104 5.781.0100  
date 2002-07-08 17:00:56
```

Идентификация прибора:

```
user C. Weber  
pH pH-1  
electr.id run number 9  
pH electr.1
```

Дата / Время:

...

Пользователь:

signature _____

Режим/метод/номер прогона:

Идентификация электрода:

Подпись:

В зависимости от конфигурации, в таких отчетах по данным измерений к данным может быть добавлена строка для подписи.

Строка 'user' ('пользователь') появляется, если пользователь определен с помощью клавиши <USER>.

Если вы ввели название прибора в меню **CONFIG/auxiliaries/device label (КОНФИГУРАЦИЯ/вспомогательные устройства/этикетка прибора)**, то это название появится в заголовке отчета как дополнительная строка между идентификацией прибора (Instrument Id) и строкой Дата/Время (Date/Time).

В отчетах по точкам замера и результатам заголовок отчета содержит дополнительную информацию об измеренной пробе как **Id 1** и **Id 2**, если параметры были определены в

меню **CONFIG/report** или заданы перед измерением как предварительная установка (см. **PARAMETER/preselections (ПАРАМЕТР/предварительные установки)**).

Каждый отчет оканчивается заключительной строкой. Для **автоматически** активизируемого **первоначального отчета (original report)** (отчеты по точкам замера, результатам, калибровке или тестированию электрода) эта строка имеет вид **двойной линии**:



Каждый отчет, активизируемый **вручную** нажатием клавиши <**REPORT**>, завершается заключительной строкой в виде **одиночной линии**:



7.2.2 Идентификация отчета

Идентификация отчета, обозначенная в настоящем документе как Report Id, является аббревиатурой, описывающей тип отчета, и играющей первостепенную роль для дистанционного управления pH-метром/иономером через интерфейс RS232. Такие компьютерные программы, как Metrohm Vesuv[®] 3.0 для Windows[™] могут идентифицировать выпускаемый отчет путем данной идентификации и использовать его для дальнейшей оценки.

Приведенные ниже идентификации отчетов используются для pH-метра 780 и pH-метра/иономера 781:

Идентификация отчета	Название отчета	Применимость
'mp	measuring points (точки замера)	780, 781
'co	configuration (конфигурация)	780, 781
'pa	parameter (параметр)	780, 781
'um	user methods (методы пользователя)	780, 781
'mv	measured values stored (хранимые в памяти измеренные значения)	780, 781
'cr	pH calibration report (отчет по калибровке pH)	780, 781
'fp	full pH calibration (полная калибровка pH)	780, 781
'di	diagnose (диагноз)	780, 781
'et	electrode test (тестирование электрода)	780
'cc	conc. calibration (калибровка концентрации)	781
'fc	full conc. calibration (полная калибровка концентрации)	781

'ca	conc. addition (добавление концентрации)	781
'fa	full conc. addition (полное добавление концентрации)	781

7.2.3 Отчет по точкам замера

MEAS/
PRINT

Нажатием клавиши <MEAS/PRINT> в режиме непосредственного измерения создается отчет по точкам замера. В нижеприведенных примерах проиллюстрированы варианты исполнения данного типа отчета, различные конфигурации которого определяются в меню **CONFIG/print meas.value** (КОНФИГУРАЦИЯ/распечатка измеренного значения) (см. раздел 5.2).

Типичным вариантом исполнения отчета по точкам замера является вывод единичного измеренного значения. В этом случае необходимо выбрать критерий вывода данных на печать 'immediate' или 'Drift'.

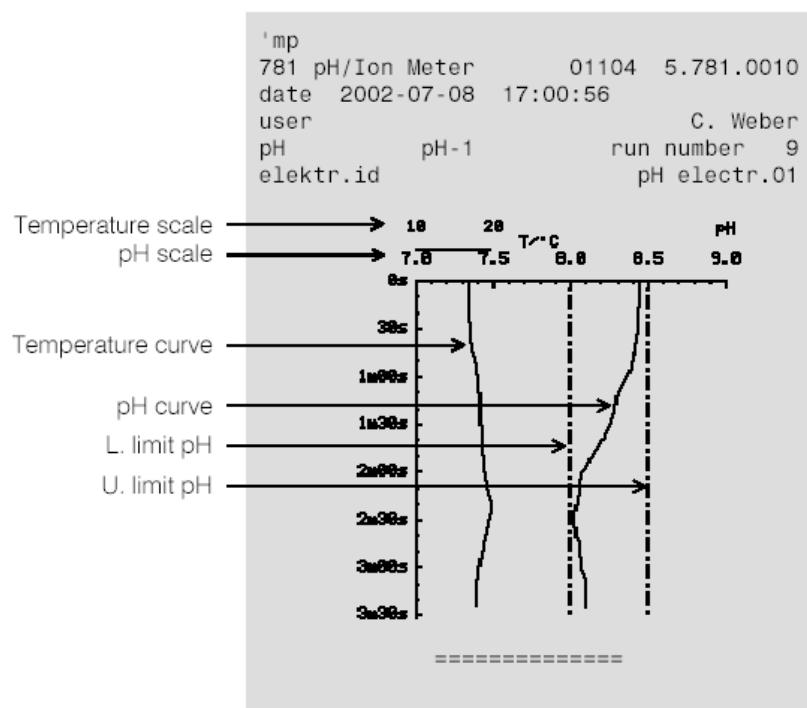
```
'mp
781 pH/Ion Meter      01104  5.781.0010
date 2002-07-08 17:00:56
user                      C. Weber
pH          pH-1          run number 9
elektr.id
id1          charge 21
id2          sample A01
#1  pH =  8.182      21.2 °C (Pt1000)
      2002-07-08 17:00:56
=====
```

Если вся серия измеренных значений должна быть оформлена документально, то это выполняется путем выбора в меню **CONFIG/Print meas. values** (КОНФИГУРАЦИЯ/Распечатка измеренных значений) опции **Report header: once** (Заголовок отчета: один раз). Таким образом, заголовок отчета будет распечатан один раз с первым измеренным значением. После каждого нажатия клавиши <MEAS/PRINT> будет распечатываться следующее измеренное значение:

```
#2  pH =  8.185      21.2 °C (Pt1000)
      2002-07-08 17:01:56
#3  pH =  8.187      21.2 °C (Pt1000)
      2002-07-08 17:02:56
#4  pH =  8.188      21.2 °C (Pt1000)
      2002-07-08 17:03:56
#5  pH =  8.189      21.2 °C (Pt1000)
      2002-07-08 17:04:56
```

Такая серия измеренных значений может также создаваться автоматически путем выбора критерия распечатки 'time'.

При установке критерия вывода данных на распечатку 'plot' измеренные значения выводятся в виде графика при работе в режимах непосредственного измерения. Так же как конфигурация в меню **CONFIG/print meas.value**, масштабы кривых измеренных значений должны быть установлены в меню **PARAMETER/plot parameters** (ПАРАМЕТРЫ/параметры графика) (см. **plot parameters** в разделах от 6.2 до 6.5). При работе в режимах измерения pH и концентрации (Conc) (непосредственное измерение) измеренная температура может также высвечиваться на том же самом графике, что и вторичное измеренное значение в дополнение к первичному измеренному значению, pH или концентрации:

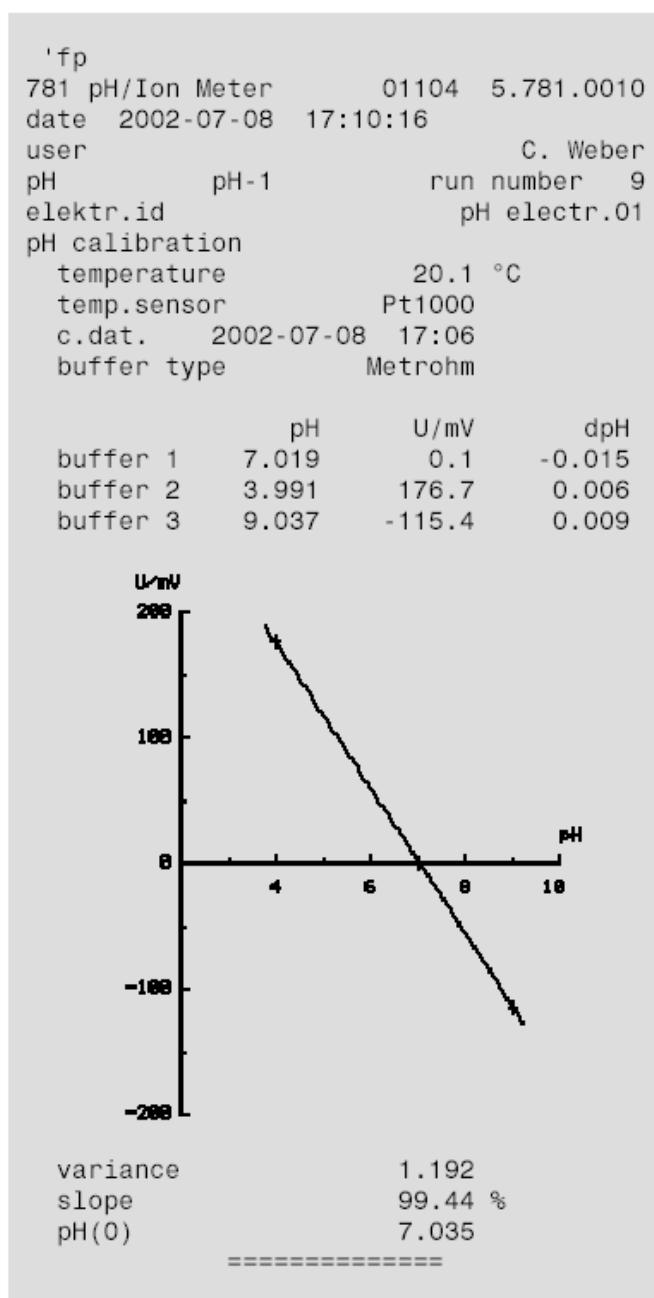


Temperature scale	Температурная шкала
pH scale	Шкала измерения pH
Temperature curve	График изменения температуры
pH curve	График изменения pH
L. limit pH	Нижний предельно допустимый уровень pH
U. limit pH	Верхний предельно допустимый уровень pH

7.2.4 Отчет по калибровке

REPORT
9 + CAL.DATA
7

При работе в режимах измерения pH и концентрации (Conc) (непосредственное измерение) отчет по калибровке создается после выполнения калибровки. В меню **PARAMETER/calibration parameters/report** вы можете определить, должен ли этот отчет выводиться автоматически после измерения или нет. Вы можете также выбрать между краткой версией исполнения отчета, содержащей все важные данные, и полной версией исполнения отчета, которая дополнительно содержит график функции калибровки.



7.2.5 Отчет по результатам (только pH-метр/иономер 781)



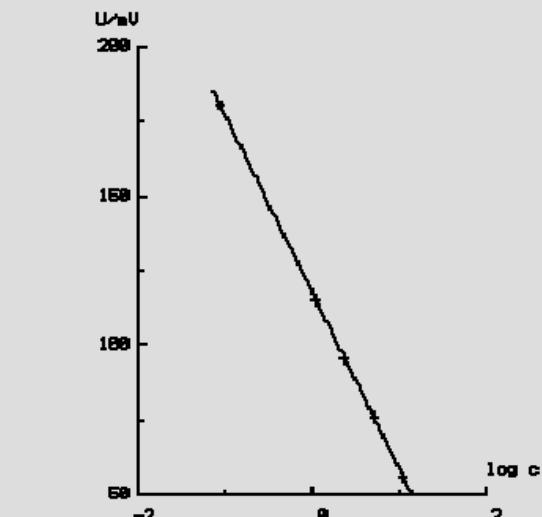
+



При работе в режиме измерения концентрации (Conc) для добавления эталонного раствора или раствора пробы результаты могут выводиться как отчет по результатам. В меню **PARAMETER Conc/Standard addition/Report** (ПАРАМЕТР Концентрация / Добавление эталонного раствора / Отчет) вы можете определить, должен ли этот результат выводиться автоматически после окончания измерения или нет. Точно также как и в случае с отчетом по калибровке, вы можете выбрать между краткой версией исполнения отчета, содержащей все важные данные, и полной версией исполнения отчета, содержащей дополнительную информацию: графическое представление оценки.

```
'ca
781 pH/Ion Meter      01104  5.781.0010
date 2002-07-09 09:38:25
user                      C. Weber
Conc  F-StdAdd           run number 2
electr.id                 F-electr.011
addition/subtraction method
  meas.type:           std.add
  temperature:        20.1 °C
  temp.sensor:       Pt1000
  conc.std:          1000.0 ppm
  V total:           20.0 mL
  initial voltage:   180.0 mV
  factor:            25.0
  smpl.size:          10.0 mL
  date:      2002-07-09 09:33
```

	dV/ml	U/mV	dU/mV
std.incr.1	0.020	115.5	-64.5
std.incr.2	0.026	95.5	-20.0
std.incr.3	0.056	76.0	-19.5
std.incr.4	0.123	55.6	-20.4



variance	0.080
slope	-59.0 mV
E(0)	117.7 mV
c F(-1)	4.40 ppm

=====

7.2.6 Отчет по конфигурации

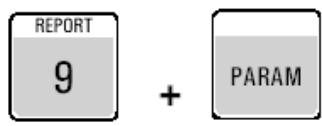


Отчет по конфигурации (CONFIG) может выглядеть, как это представлено ниже:

```
'co
781 pH/Ion Meter      01104  5.781.0010
date 2002-07-09 10:03:55
CONFIG
>report
  id1
  id2
  report id:          ON
  instrument id:     ON
  date & time:        ON
  method:             ON
  electrode id:      ON
  signature:          OFF
  line feed:          3
>print meas.value
  print crit:         immediate
  date & time:        OFF
  report header:      always
  calibration report: OFF
>store meas.value
  store crit:         OFF
>auxiliaries
  run number:         3
  last digit:        ON
  dialog:             english
  display:            positiv
  LCD off after:     OFF min
  date:               2002-07-09
  time:               10:03:55
  time zone
  temp.sensor:        Pt1000
  temp.unit:          C
  device label
  beep:                1
  program:            5.781.0010
>monitoring
  validation:          OFF
  service:             OFF
  system test report: OFF
>peripheral units
  character set:       IBM
  Dosimat:             765
  stirrer:             8xx
  keyboard:            US
  barcode:              input
>RS232 settings
  baud rate:           9600
  data bit:             8
  stop bit:             1
  parity:               none
  handshake:            HWs
-----
```

Установки, показанные для конфигурации прибора, соответствуют стандартным установкам при нормальном режиме работы pH-метра/иономера после инициализации памяти конфигурации (см. раздел 8.5), после которой следует переход на английский язык (English) в качестве языка диалога.

7.2.7 Отчет по параметрам



Для того чтобы документально оформить установки параметров для текущего метода, вы можете создать отчет по параметрам:

```
'pa
781 pH/Ion Meter      01104 5.781.0010
date 2002-07-09 12:08:36
PARAMETER pH
>measuring parameters
electr.id
drift          0.050 /min
method          *****
delta measurement: OFF
stirrer:        OFF
>calibration parameters
drift          0.5 mV/min
report:        OFF
cal.interval   OFF h
no.of buffers  2
buffer type:   Metrohm
low lim.slope  95.00 %
up lim.slope   103.0 %
low lim.pH(0)  6.40
up lim.pH(0)   8.00
offset Uoff state: OFF
>limits pH
state:        OFF
>limits T
state:        OFF
>plot parameters
left mar.:    0.0
right mar.:   14.0
left marg.T   20 °C
right marg.T  30 °C
>preselections
req.ident:    OFF
>electrode test
electrode type: standard
report:        OFF
-----
```

Показаны стандартные параметры, установка которых выполняется после инициализации памяти в текущем режиме; в данном случае режим измерения pH реализуется с подсоединенными к прибору датчиком температуры (см. раздел 8.5). Такие параметры могут быть сохранены в памяти как метод (см. раздел 6.1).

7.2.8 Отчет по памяти измеренных значений



При работе в режимах непосредственного измерения вы можете сохранять до 100 измеренных значений нажатием клавиши <STORE> (см. раздел 7.3). Если вы хотите распечатать все записанные в памяти данные, то вы можете создать отчет по измеренным значениям, хранящимся в памяти:

```
'mw
781 pH/Ion Meter      01104 5.781.0010
date 2002-07-09 13:55:20

#1
pH                  7.254
temp. (Pt1000)      20.1 °C
Id1                smpl. 1-1
date 2002-07-09 13:54:10
method            pH Demo

#2
pH                  6.923
temp. (Pt1000)      20.1 °C
Id1                smpl. 1-2
date 2002-07-09 13:54:22
method            pH Demo

#3
pH                  6.575
temp. (Pt1000)      20.1 °C
Id1                smpl. 1-3
date 2002-07-09 13:54:36
method            pH Demo
-----
```

Позиции для Id1, Id2, User и Method будут включены в отчет только в том случае, если они содержат данные.

Пожалуйста, обратите внимание на то, что это простой и быстрый способ вывода измеренных значений и их наиболее важных данных. Для полного документального оформления результатов измеренных данных согласно обычным требованиям к обеспечению качества вам следует выбрать вместо этого отчет по точкам замера, выводимый в автоматической режиме.

7.2.9 Отчет по методу пользователя

REPORT
9 + METHODS
3

Метод и данные по калибровке занимают область памяти в pH-метре/ионометре. Отчет по методу пользователя дает общие представления о заполнении памяти:

```
'um
781 pH/Ion Meter      01104 5.781.0010
date 2002-07-09 13:58:49
user memory
>methods
pH                  pH-Demo      82
Conc F(-1)          F-Determ    64
>caldata
pH                  pH 1.1      130
Conc F(-1)          F-Sens      146
remaining bytes      4578
-----
```

Режим, метод и занятая память приводятся в байтах для каждого из методов. Для данных по калибровке указываются режим, идентификация электрода и заполнение памяти.

Для этих данных может быть использовано 5000 байтов. Это означает, что вы можете хранить максимально приблизительно 50 методов или данных по калибровке. Это число может меняться в зависимости от размера отдельных записей данных.

Размер памяти, в которой хранятся измеренные значения, (см. раздел 7.3) не зависит от данной организации памяти.

7.3 Память измеренных значений

При работе в режимах измерения pH, температуры (T), потенциала (U), и концентрации (непосредственное измерение) pH-метр/иономер может сохранять до 100 измеренных значений вместе с дополнительной информацией. В зависимости от выбранного критерия сохранения вы можете сохранять измеренные значения **немедленно** (*immediately*), через фиксированные интервалы **времени (time)** или в зависимости от **дрейфа (drift)**.

Соответствующие установки прибора выполняются в меню **CONFIG/Store meas. value** (**КОНФИГУРАЦИЯ/Сохраняемые измеренные значения**), и их функции соответствуют установкам для распечатки измеренных значений. Более подробное описание конфигурации приводится в разделе 5.3.

7.3.1 Сохранение измеренных значений



Сохранение измеренных значений активизируется нажатием клавиши **<STORE>**. Каждый процесс сохранения сопровождается звуковым сигналом и появлением сообщения, например:

measured value 31 stored (измеренное значение 31 сохранено)

Когда все 100 измеренных значений были сохранены, то после каждой следующей попытки сохранить измеренное значение, pH-метр/иономер будет выдавать предупреждающее сообщение:



measured value memory full (память измеренных значений заполнена)

После этого вы имеете возможность с помощью клавиши **<RECALL>** просмотреть записанные в памяти данные или стереть отдельные измеренные значения или все измеренные значения, хранимые в памяти (см. раздел 7.3.3).

7.3.2 Распечатка измеренных значений



Вывод всех хранящихся в памяти измеренных значений на принтер или компьютер через интерфейс RS232 выполняется в виде отчета по памяти измеренных значений (см. раздел 7.2.8). Отчет выводится нажатием клавиши **<REPORT>**, когда вы находитесь в режиме отображения на индикаторе измеренных

значений; после чего с помощью клавиши <RECALL> выполняется выбор отчета по хранящимся в памяти измеренным значениям.

7.3.3 Отображение измеренных значений



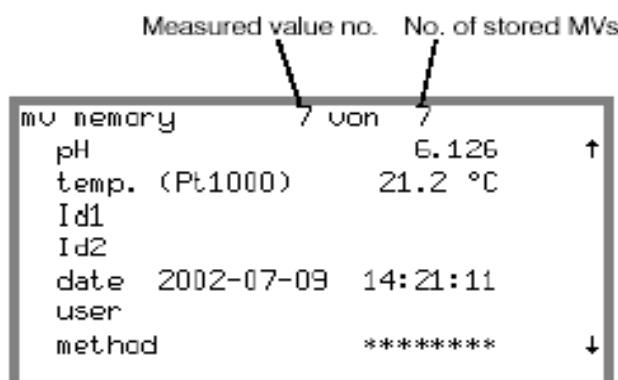
Нажатием клавиши <RECALL> вызывается меню для отображения или стирания измеренных значений:

measured value memory (память измеренных значений)

>show measured values (отображение измеренных значений)

del mv store (стирание всех значений в памяти): no

Выберите позицию **Show measured values** для получения доступа к соответствующему отображению данных (**display**). Последнее измеренное значение, которое должно было быть сохранено и которое имеет самый большой номер, будет высвечиваться первым:



Measured value no.	Номер измеренного значения
No. of stored MVs	Количество значений, хранящихся в памяти



После этого вы можете с помощью двух клавиш <↑> и <↓> перейти от одного измеренного значения к другому. С помощью клавиши <↑> вы можете получить доступ к более старым введенным данным, а с помощью клавиши <↓> - к более новым. Вы можете также выйти за первую и последнюю позиции, таким образом осуществляя доступ к первой позиции на выходе за последнюю позицию и наоборот.



Нажатием клавиши <CLEAR> выполняется непосредственное стирание высвеченной позиции в памяти измеренных данных. Таким способом вы можете выбрать любое измеренное значение в перечне и стереть (delete) его немедленно (individually). Нумерация других

позиций будет изменена соответствующим образом, т.е. все следующие измеренные значения получат меньший номер.

Для того чтобы **стереть все (delete all)** измеренные значения, вам следует использовать клавишу **<SELECT>** в вышеописанном меню памяти измеренных значений для выбора второй опции **del mv store:** и установить ее на '**yes**' ('да'); после этого нажатием клавиши **<ENTER>** подтвердите свое действие и последующий защитный запрос **delete ? (стереть ?)**.

7.4 Текущий контроль по предельно допустимым уровням

При работе во всех режимах измерения pH, температуры (T), потенциала (U), и концентрации (Conc) (непосредственное измерение) можно контролировать текущее значение по отношению к некоторому верхнему и нижнему предельно допустимому уровню. При работе в режимах измерения pH и концентрации (непосредственное измерение) можно также проводить текущий контроль температуры.

В меню **PARAMETERS/limits** (ПАРАМЕТРЫ/предельно допустимые уровни) вы можете активизировать текущий контроль по предельно допустимым уровням. В зависимости от режима измерения вы, скорее всего, будете иметь возможность выполнять текущий контроль (по предельно допустимым уровням) вторичного измеренного значения в дополнение к контролю первичного измеренного значения. Вы можете определить верхний и нижний предельно допустимый уровень и конкретный гистерезис. Более подробное описание установки параметров при работе в каждом режиме измерения приводится в разделах от 6.2 до 6.5.

Если предельно допустимый уровень превышен, то вы услышите звуковой сигнал, и на экране высветится следующее сообщение:



limit error (ошибка по предельно допустимому уровню)

Данное сообщение нельзя удалить нажатием клавиши <QUIT>. Оно автоматически исчезнет, как только измеренное значение снова окажется в диапазоне, определенном предельно допустимыми уровнями, когда учитывается гистерезис.

7.4.1 Пользователи

Можно использовать текущий контроль по предельно допустимым уровням следующими способами:

1. Аварийная сигнализация

Если предельно допустимый уровень превышен, то на блоке для связи с удаленными устройствами, который можно дополнительно приобрести, специальная линия переключится в активное состояние ("active"). Это означает, что подсоединенное сигнальное устройство может быть включено таким способом.

Подробное описание соединительных линий на блоке для связи с удаленными устройствами 6.2148.010 можно найти в разделе 9.5.

2. Управление

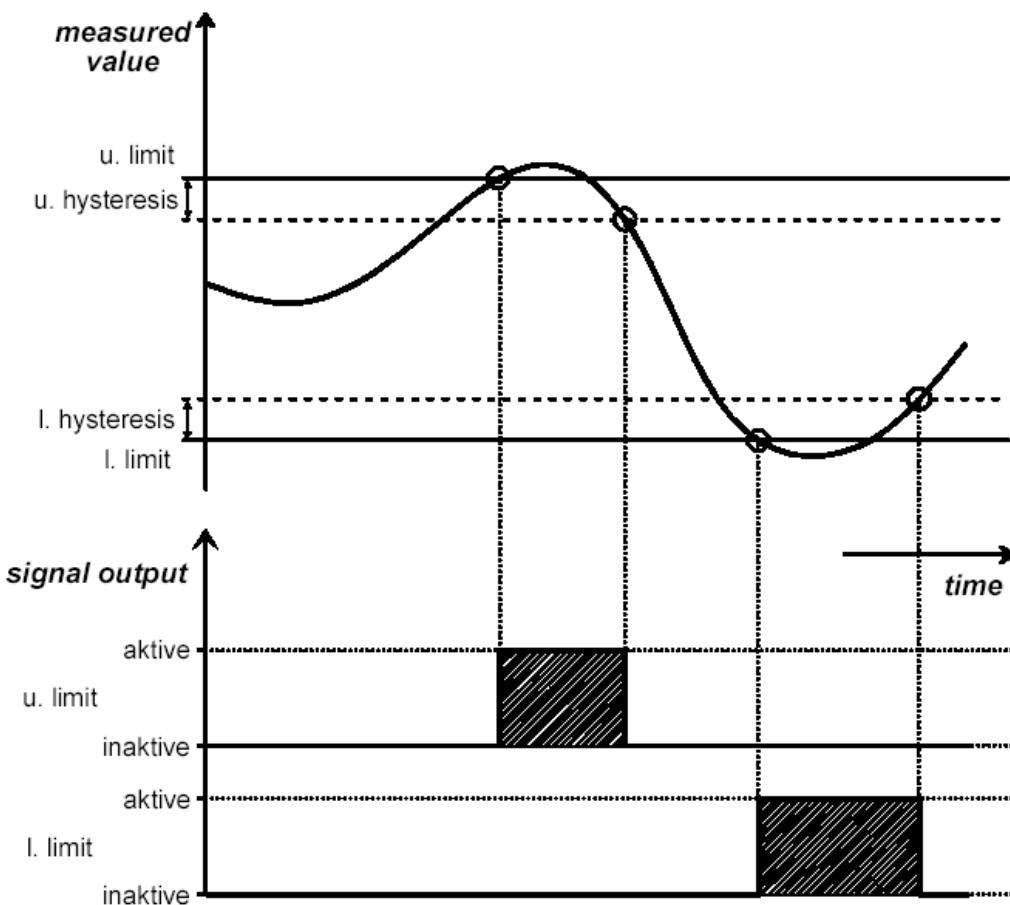
Если предельно допустимый уровень превышен, то на блоке для связи с удаленными устройствами, который можно дополнительно приобрести, специальная линия переключится в активное состояние ("active"). Подсоединенный прибор (например, дозатор Metrohm Dosimat) может после этого использоваться для управления процессом текущего контроля (см. раздел 9.5). Для управления различными приборами вы также можете подсоединить **релейный блок (Relay Box) 2.731.0010** к блоку для связи с удаленными устройствами.

3. Документальное оформление

Если были выбраны опции 'time' ('время') или 'plot' ('график') в качестве критерия распечатки в меню **CONFIG/print meas.value (КОНФИГУРАЦИЯ/распечатка измеренного значения)**, то высвечиваемое измеренное значение будет передано через интерфейс RS232 на принтер либо как отчет по точкам замера, либо как график. В отчете по точкам замера каждое измеренное значение, которое выходит за диапазон, определенный предельно допустимыми уровнями, будет сопровождаться сообщением  **limit error** (ошибка по предельно допустимому уровню). На графике предельно допустимые уровни четко показаны в виде пунктирной линии. В Разделе 7.2.3 вы можете найти пример распечатки.

7.4.2 Принцип функционирования

Точный способ функционирования текущего контроля по предельно допустимым уровням и воздействие на выходные сигналы показаны на следующей диаграмме.



measured value	Измеренное значение
u. limit	Верхний предельно допустимый уровень
u. hysteresis	Верхний гистерезис
l. hysteresis	Нижний гистерезис
l. limit	Нижний предельно допустимый уровень
time	время
signal output	выходной сигнал
active	Активированное состояние
u. limit	Верхний предельно допустимый уровень
l. limit	Нижний предельно допустимый уровень
inaktive	Деактивированное состояние

Рис. 7: Выходные сигналы связи с удаленными приборами при текущем контроле по предельно допустимым уровням.

Нижний и верхний предельно допустимые уровни и связанный с ними гистерезис являются характеристическими величинами для текущего контроля по предельно допустимым уровням. Они могут быть определены в установках параметров для каждого режима измерения (см. Разделы от 6.2 до 6.5). Нижний или верхний предельно допустимый уровень всегда является точкой, при достижении которой происходит активизация соответствующей линии дистанционного управления, или на экран выводится сообщение. Если верхний предельно допустимый уровень повторно не превышен или нижний предельно допустимый уровень повторно превышен, то активизация будет оставаться в силе до тех пор, пока не будет осуществлен выход за так называемый диапазон гистерезиса. Это позволяет избежать слишком частой активизации или дезактивации функции аварийной сигнализации, когда измеренное значение колеблется очень близко к предельно допустимому уровню. Это означает, что точка отмены активизации определяется как верхний предельно допустимый уровень минус гистерезис и, соответственно, как нижний предельно допустимый уровень плюс гистерезис.

Установите гистерезис на нуль, если вас интересует только точное документальное оформление переходов границы предельно допустимых уровней.

7.5 Установочное меню

Некоторые установки pH-метра/иономера могут быть найдены в установочном меню (**Setup**).

Доступ в это меню не может быть выполнен при обычном отображении данных на индикаторе прибора, так как изменения этих установок оказывают большое влияние на функции pH-метра/иономера.

Установочное меню (**Setup**) вызывается немедленно после включения прибора нажатием и удерживанием в нажатом положении клавиши **<CONFIG>**.

```
setup
  - lock
  - input assign
  - graphics
  - instr.number
```



Будьте очень внимательны при выполнении изменений в данном меню!

Изменения оказывают очень большое влияние на функции прибора. Случайные изменения могут быть отменены выполнением преднамеренной инициализации памяти (см. раздел 8.5).

7.5.1 Блокировка

```
setup
  - lock
  :   - all keys
      - <CONFIG>
      - <PARAM>
      - <CAL>
      - recall method
      - store method
      - delete method
      - <CAL . DATA>
      - <MODE>
      - <EL . TEST>
```

Вы можете отключить некоторые клавиши и функции, например, для того чтобы предупредить нежелательные изменения в установках прибора или параметрах метода.

Вы можете активизировать такие отключенные клавиши и функции путем установки соответствующих параметров на 'ON' ('ВКЛ.'). Это никоим образом не оказывает отрицательного воздействия на доступ в установочное меню.

Пожалуйста, обратите внимание на то, что установки конфигурации (т.е. **CONFIG/report/id1** и **id2 (КОНФИГУРАЦИЯ/отчет/идентификация 1 и идентификация 2)**) и параметров (т.е. ручная калибровка концентраций или добавления эталонного раствора), которые редактируются во время проведения операции измерения или калибровки, изменяются таким образом, даже если клавиша **<CONFIG>** или **<PARAM>** является заблокированной. Преимущество такого решения заключается в том, что затребованные установки и параметры должны подтверждаться только во время повторного выполнения операций.

Пожалуйста, обратите внимание на то, что все блокировки будут аннулированы, если будет выполнена инициализация оперативной памяти (RAM-Init) (см. раздел 8.5).

7.5.2 Присваивание входов

setup	
:	
-	input assign
:	- Mode pH 1
- Mode T 2	
- Mode U 3	
- Start pH cal. 5	
- Start el.test 6	
- Mode conc. 8	
- Start conc.cal. 9	
- <ENTER> 15	

pH-метр/иономер может обмениваться информацией с другими приборами Metrohm через блок связи с удаленными устройствами, который можно дополнительно приобрести, (см. раздел 9.5). В особых случаях, возможно, будет целесообразным изменить присваивания действий, которые должны быть активизированы по импульсам сигналов, подаваемых по входным линиям на **входы (Input)** с 1 по 4 (см. раздел 9.5.2).

Присвоение, описанное здесь, является установкой по умолчанию.

7.5.3 Графики

```
setup
:
  |-graphics
  :  |-grid
  :  |-frame
  :  |-width
  :  |-length
```

Для того чтобы обеспечить графическое построение распечатки отчета с **системой координат (frame)** и **координатной сеткой (grid)**, вы должны включить соответствующие опции.

Вы можете подогнать **ширину (width)** и **длину (length)** графика к размерам бумаги, распечатываемой на принтере, изменяя конкретный коэффициент (0,4 ... 1,0).



8 Устранение неисправностей–Сообщения–Обслуживание

8.1 Устранение неисправностей

Если возникают проблемы при измерении pH или ISE, то они могут иметь следующие причины:

1. Применение

Сложные составы (matrices) образцов или внешние помехи могут препятствовать надежным измерениям (напр., недостаточная ионная сила (ionic strength), наличие мешающих ионов при измерениях ISE, и т.д.). Наши **Информационные бюллетени по применению** (Application Bulletins) и **Замечания по применению** (Application Notes) помогут вам в правильном выборе аналитических условий и конфигурации инструментального метода.

2. Буферный/эталонный раствор

Точность ионных и pH-измерений в первую очередь зависит от правильности калибровки электрода. Следует использовать чистые и свежие буферные и эталонные растворы. Например, частой причиной неправильной калибровки является использование старых буферных растворов с pH 9 или pH 10, pH которых может значительно отличаться от сертифицированного pH нового буферного раствора в результате поглощения атмосферного CO₂.

3. Измерительный/эталонный электрод

Электроды являются наиболее важным элементом всей измерительной системы. Правильное обращение с измерительным и эталонным электродами описывается в **памятке** (leaflet), которая прилагается к электроду, и в **«Инструкции по применению ионселективных электродов» 8.109.1476**.

4. pH-метр/иономер

Если предполагается, что причиной проблем с измерениями является pH-метр/иономер, то тогда в первую очередь проверьте все настройки оборудования и параметров. Диагностические функции помогут вам в поиске неисправности (см. раздел 8.5). Кроме того, вы также можете проверить измерительный вход путем использования **калибровочного образца** (Calibrated Reference) **2.767.0010** (См. раздел 8.6).

Прибор pH-метр/иономер будет непосредственно информировать вас о затруднениях во время измерений. Эти **сообщения** объясняются в следующем разделе 8.2.

Следующей возможностью проведения избирательного поиска неисправности рН электрода является **проверка электрода**. Она описывается в разделе 8.7, где вы также найдете конкретные меры по исправлению любой обнаруженной в ходе проверки неисправности.

Следующая таблица содержит список основных проблем, которые могут возникнуть при измерениях pH и ISE. Также описаны возможные причины и соответствующие способы устранения неисправности.

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Измерительный сигнал отсутствует или сильно меняется	Не подключен электрод	<ul style="list-style-type: none"> Подключить электрод
	Воздух в или перед диафрагмой	<ul style="list-style-type: none"> Удалить воздух
	Неисправный электрод	<ul style="list-style-type: none"> Заменить электрод
Измеренное значение остается нестабильным и не удовлетворяет условию дрейфа	Загрязненная pH или ISE мембрана или диафрагма	<ul style="list-style-type: none"> Очистить мембрану или диафрагму
	pH или температура раствора не стабильны	<ul style="list-style-type: none"> Измерить в отсутствии воздуха Поместить раствор в термостат
	Неподходящий электрод: <ul style="list-style-type: none"> Слишком низкая проводимость Органический раствор 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать подходящий электрод
	Не подключен электрод	<ul style="list-style-type: none"> Подключить электрод
	Неисправный электрод	<ul style="list-style-type: none"> Заменить электрод
Медленно достигается измеренное значение	Загрязненная pH или ISE-мембрана или диафрагма	<ul style="list-style-type: none"> Очистить мембрану или диафрагму
Слишком малый наклон после калибровки	Загрязненная pH или ISE-мембрана или диафрагма	<ul style="list-style-type: none"> Очистить мембрану или диафрагму
	Стеклянная мембрана обезвожена после измерений в безводном растворе	<ul style="list-style-type: none"> Поместить электрод в воду между измерениями
	Плохой буферный/эталонный растворы	<ul style="list-style-type: none"> Заменить буферный или эталонный растворы
	"Выработан" электрод	<ul style="list-style-type: none"> Заменить электрод

Измеренное значение явно не правильное	Неправильная калибровка	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить и повторить калибровку • Проверить буферный/эталонный растворы, при необходимости заменить
	Введенная вручную температура не верна	<ul style="list-style-type: none"> • Ввести правильную температуру раствора
	Загрязненная pH или ISE мембрана или диафрагма	<ul style="list-style-type: none"> • Очистить мембрану или диафрагму
	Электролит или электрод слишком старые	<ul style="list-style-type: none"> • Пополнить электролит или заменить электрод
	Неисправный электрод	<ul style="list-style-type: none"> • Заменить электрод
При опции стандартного добавления 'auto' не достигается шаг потенциала 'delta U'	Изменяющийся потенциал измерительного или эталонного электрода вызывает различие потенциалов между добавлением в перемешанный и измерением в не перемешанном растворе	<ul style="list-style-type: none"> • Понизить скорость дозирования • Увеличить скорость перемешивания • Увеличить 'delta U' • Установить 'auto dos' вместо 'auto'
Сообщение проверки системы: system error #X	Неисправность инструмента	<ul style="list-style-type: none"> • Отметить номер ошибки и проинформировать службу сервиса Metrohm

8.2 Сообщения

pH-метр/иономер использует различные сообщения для того, чтобы выборочно информировать вас о возможных ошибках или затруднениях в работе. Они показываются в нижней строке дисплея и предваряются символом:

Тип	Символ	Пример сообщения
Ошибка		Same buffer (Тот же буферный раствор)
Предупреждение		Cal. Data out of limits (данные выходят за диапазон)
Информация		Manual stop (ручной останов)
		Change buffer <Enter> (замените буферный раствор и нажмите <Enter>)
		Calibration OK (калибровка прошла успешно)
Контроль		Cal. Interval expired (Истек установленный интервал калибровки)

Эти сообщения обычно могут быть удалены нажатием клавиши <QUIT>. Однако, некоторые сообщения будут оставаться до тех пор, пока не будет устранена их причина. Например, это применимо к сообщениям текущего контроля или предупреждениям в ходе стандартного добавления. В последнем случае необходимо провести новый и успешный анализ для того, чтобы удалить такое предупреждающее сообщение.



Пожалуйста, обратите внимание, что вам не следует нажимать <QUIT> для подтверждения сообщения во время создания отчета, так как это отменит отчет.

Следующая таблица перечисляет в алфавитном порядке все сообщения, которые могут появляться на дисплее pH-метра/ионометра.

Сообщение	Состояние	Причина	Способ устранения
 XXX bytes missing	Сохранение метода	Для сохранения метода не хватает XXX байтов	Нажать <QUIT> для удаления старых методов
 buffer alloc. impossible?	Калибровка pH	<ul style="list-style-type: none"> Буферный раствор не распознан или не определен (тип буферного раствора 'special', 'own' или 'mixed') Отклоняющий потенциал Uoff установлен слишком высоким 	<ol style="list-style-type: none"> Заменить буферный раствор Нажать <ENTER> или <ol style="list-style-type: none"> Остановить калибровку Определить буферный раствор Возобновить калибровку или Ввести Uoff (См. Раздел 6.2.2) и возобновить калибровку
 buffer not defined	Калибровка pH	Не был определен pH буферных растворов при Buffer type: own для заданной температуры	Ввести недостающее значение в таблицу температур (См. Раздел 6.2.2)
 buffers unsuitable	Проверка электрода	Проверка электрода была начата с набором буферных растворов, который не содержит всех необходимых буферных растворов	<ul style="list-style-type: none"> Заменить буферные растворы Проверить выбранный тип буферного раствора в параметрах калибровки (См. Раздел 8.7.1)
 calibration interval expired	Режимы pH и Conc	Истек установленный интервал калибровки	Заново провести калибровку электрода (См. Раздел 6.2.2 и 6.5.5)
 calibration	Калибровка pH, калибровка Conc	Калибровка успешно завершена	Выйти из дисплея с помощью <QUIT>; это произойдет через 30 с; данные калибровки будут приняты

 cal.data out of limits	Калибровка pH	Установленные данные калибровки находятся за пределами, заданными в качестве параметров калибровки	Принять данные калибровки с помощью <ENTER> или отклонить их с помощью <MODE>; проверить электрод, буферный раствор или пределы по 6.2.2
	Калибровка Conc	<ul style="list-style-type: none"> Установленный наклон находится за пределами 80 – 105% от теоретического наклона (59.16 мВ на ионный заряд [25°C]) Неправильный знак для установленного ионного типа 	<ul style="list-style-type: none"> Принять данные калибровки с помощью <ENTER> или отклонить их с помощью <MODE> Проверить электрод, стандартные растворы по 6.5.5 или проверить тип иона по 6.5.2
 change buffer <ENTER>	Калибровка pH	Прибор ждет новый буферный раствор	1. Заменить буферный раствор 2. Нажать <ENTER>
 change std <ENTER>	Калибровка Conc	Прибор ждет новый эталонный раствор	1. Заменить эталонный раствор 2. Нажать <ENTER>
 check electrode	Измерение температуры	Короткое замыкание или обрыв	Исправить неисправность или изменить режим

Сообщение	Состояние	Причина	Способ устранения
 ----- °C or check T-sensor	Различные режимы температурных измерений	Датчик температуры неисправен или был отключен в ходе работы	Подключить правильно функционирующий датчик температуры
 check working cond.	Добавление эталона, добавление образца	Нет изменений потенциала после добавления эталона	Проверить эталонный раствор
		Сильно дрейфующий сигнал электрода	Проверить электрод
		Неправильный знак наклона для данного типа иона	Проверить параметры иона по разделу 6.5.2
 delta T >2 °C	Калибровка pH, калибровка Conc	Слишком большая разница температур между двумя буферными или эталонными растворами	1.Подобрать температуры 2.Продолжить с помощью <ENTER> или отменить с помощью <MODE> и начать заново
	Проверка электрода	Слишком большая разница температур между двумя буферными растворами	1.Отменить проверку электрода с помощью <MODE> 2.Начать заново с подходящими буферными растворами
 electrode test not passed	Проверка электрода	Проверка электрода дала значения, превышающие допустимые	См. раздел 8.7.4
 evaluation error	Калибровка Conc,	Оценка невозможна	<ul style="list-style-type: none"> Проверить параметры

	добавление эталона, добавление образца		<ul style="list-style-type: none"> • Проверить эталонные растворы
 limit error	Прямые измерения, все режимы	Превышен установленный предел для первично или вторично измеренной величины	См. раздел 7.4
 manual stop	Проведение различных измерений	Измерение было остановлено вручную	
 measuring range exceeded	Проведение различных измерений	<ul style="list-style-type: none"> • Электрод не помещен в раствор • Неверно подключен электрод 	УстраниТЬ неисправность или изменить режим
 measured value memory full	Сохранение измеренных величин при прямом измерении	Сделана попытка сохранить дальнейшие измеренные величины после того, как уже было сохранено 100	Удалить измеренные величины (См. раздел 7.3)
 please wait	Создание отчета	Была начата новая задача во время создания отчета	Дождаться создания отчета

Сообщение	Состояние	Причина	Способ устранения
 plot data overflow	Создание отчета	Скорость выдачи данных выше, чем скорость обработки принтера	<p>Нажать <QUIT> и</p> <ul style="list-style-type: none"> • Увеличить интервалы времени между измерениями • Увеличить шкалу времени • Уменьшить ширину графика • Выводить только величины, измеренные в первую очередь
 report output ...	Добавление эталона, добавление образца	Прибор занят выводом отчета на RS232	Подождать, пока не будет закончен вывод отчета
 RS error 36	Дистанционное управление через RS232	Ошибка приемника RS: Несогласована приоритетность	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нажать <QUIT> 2. Согласовать приоритетность обоих приборов (См. раздел 5.7)
 RS error 37	Дистанционное управление через RS232	Ошибка приемника RS: несогласован стоповый бит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нажать <QUIT> 2. Согласовать стоповые биты обоих приборов (См. раздел 5.7)
 RS error 38	Дистанционное управление через RS232	Ошибка приемника RS: переполнение данных, по крайней мере один символ не может быть считан (неправильная скорость передачи в бодах)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нажать <QUIT> 2. Согласовать скорость передачи в бодах для обоих приборов (См. раздел 5.7)
 RS error 42	Создание отчета	Ошибка передатчика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нажать <QUIT>

		RS: не происходит квитирования установления связи по крайней мере на одну секунду	2. Проверить готовность к приему другой стороны
 RS error 43	Создание отчета	Ошибка передатчика RS: передача от pH-метра прервана XOFF по крайней мере на три секунды	<ul style="list-style-type: none"> • Нажать <QUIT> • Послать XON
 RS error 45	Создание отчета	Ошибка передатчика RS: буфер приемника pH-метра содержит незаконченную символьную строку (отсутствует перевод строки); это блокирует передачу pH-метра	<ul style="list-style-type: none"> • Нажать <QUIT> • Послать перевод строки
 same buffer	Калибровка pH	Разность потенциалов между первым и вторым буферным раствором <6 мВ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сменить буферный раствор 2. Нажать <ENTER>
 same standard	Калибровка Conc	Разность потенциалов между первым и вторым эталонным раствором <6 мВ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сменить эталонный раствор 2. Нажать <ENTER>

Сообщение	Состояние	Причина	Способ устранения
 service is due	Прибор включен	Достигнута установленная дата сервисного обслуживания	Связаться со службой сервиса (См. раздел 5.5)
 stirrer not found	Различные ситуации	Сделана попытка управления мешалкой 8xx серии, которая не подключена	<ol style="list-style-type: none"> Нажать <QUIT> Выключить прибор Проверить подключение мешалки или <ul style="list-style-type: none"> Проверить измерительные параметры Если необходимо, изменить схему подключения мешалки на мешалку 7xx серии (См. раздел 5.6)
 stop V reached	Добавление эталона, добавление образца	Достигнут установленный объем остановки	<ol style="list-style-type: none"> Нажать <QUIT> Проверить параметры метода
system error #X	Проверка системы после включения	pH-метр/иономер неисправен	<ol style="list-style-type: none"> Отметить номер ошибки Связаться со службой сервиса Metrohm
	Т-режим	Датчик температуры неисправен или не подключен	Подключить правильно функционирующий датчик температуры
 transmission error	Подключена клавиатура PC	Проблемы со связью с клавиатурой PC	Проверить подключение клавиатуры при

			выключенном приборе
 V add too large	Калибровка Conc., добавление эталона	Объем эталонного раствора, который необходимо добавить, больше объема бюретки	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать бюретку большего объема • Уменьшить начальный объем • Увеличить концентрацию эталонного раствора
 V add too small	Калибровка Conc., добавление эталона	Объем эталонного раствора, который необходимо добавить, слишком мал	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить параметры (См. раздел 6.5.5 о. 6.6.1) • Уменьшить концентрацию эталонного раствора • Использовать бюретку меньшего объема
 validate instrument	Прибор включен	Истек установленный интервал поверки	<ol style="list-style-type: none"> 1.Проверить прибор 2.Сбросить счетчик времени на ноль (См. раздел 5.5)

8.3 Поддержка управления качеством

Metrohm AG может поддержать вас в ваших мерах по управлению качеством (QM):

Литература

Брошюры серии "Управление качеством с Metrohm" обеспечат вас обзором разделов по обеспечению и подтверждению качества, помогут с документацией по вашей деятельности по подтверждению качества и объяснят систему управления качеством в Metrohm AG, Herisau. Вы можете заказать их на www.metrohm.com или через ваше местное агентство Metrohm.

Документация по валидации (6.998.780.1 или 6.998.781.1) поможет вам с установочной квалификацией (installation qualification - IQ) и рабочей квалификацией (operating qualification - OQ).

Дальнейшую информацию относительно поверки pH-метров Metrohm можно найти в «Информационном бюллетене по применению» (Application Bulletin) No. 271.

Валидация прибора собственными средствами

Тест системы pH-метра/ионометра проверяет, чтобы все необходимые узлы функционировали при работе прибора должным образом. Результат может быть представлен непосредственно, как отчет о проверке системы, через интерфейс RS232 (см. раздел 5.5).

Калибровка является простым и необходимым средством проверки функций pH-метра/ионометра и подключенных к нему электродов. Установленные калибровочные данные, которые проверяются согласно определенным критериям, могут быть назначены для идентификации определенного электрода и могут храниться вместе с ним. Когда истечет определенный **калибровочный интервал**, прибор сообщит вам, что необходима повторная калибровка подключенного электрода. Описание параметров калибровки для различных режимов может быть найдено в разделе 6.2.2 (pH) и разделе 6.5.5 (Conc. [только для 781]).

Для того, чтобы прибор автоматически напоминал вам о задачах, которые являются обязательными для целей валидации или мер по обслуживанию, вы можете использовать **контроль**. Так же, как для истекшего калибровочного интервала, эти сообщения также будут протоколироваться с каждым получением измеренной

величины, которая определена с момента истечения соответствующей даты, даже если необходимые меры еще не приняты.

С помощью **диагностики** вы можете подвергать различные узлы pH-метра/ионометра углубленным проверкам. Это может помочь вам локализовать любые неисправности, которые могут произойти. Эта функция также может быть включена в ваши действия по валидации. Подробно это описывается в разделе 8.5.

Проверка электрода является программируемой последовательностью различных измерений для проверки качества подключенного pH-электрода. Развитая система оценки поможет с выборочной локализацией появившейся проблемы. В разделе 8.7 вы найдете точное описание того, как проводить такую проверку электрода, подробную интерпретацию возможных результатов проверки, а также соответствующие меры для исправления неисправностей и предотвращения их в будущем.

Контрольно-измерительные приборы для проведения проверок

Калиброванный образец 767 Calibrated Reference может быть использован в качестве контрольно-измерительного прибора для mV, pH, Ω и °C как для pH-метра 780 pH Meter, так и для pH-метра/ионометра 781 pH/Ion Meter. Будучи подключенным вместо датчика, он позволяет проводить непосредственную проверку функциональности, базовой точности и высокого сопротивления (импеданса) pH-метра/ионометра. В разделе 8.6 Вы найдете точное описание такого тестирования вместе с протоколом проверки, который должен быть составлен.

Имитатор pH 773 pH Simulator дает вам возможность с большой точностью проверить измеряемые входные значения при любых потенциалах между 0 и 2000 mV, величинах pH между 0 и 20 и различных температурах между 0 и 100 °C.

Договор на обслуживание

Согласно отдельному договору на обслуживание вы можете получать отдельные виды действий по обслуживанию в рамках профилактического обслуживания. Указанные в документах характеристики прибора будут регулярно проверяться ответственным техником по обслуживанию; техник задокументирует результаты и предложит любые необходимые меры.

Декларации соответствия

Настоящие «Инструкции по применению» содержат два следующих сертификата:

«Декларация соответствия требованиям ЕС» (EU Declaration of Conformity) (см. разделы 9.8.2 и 9.8.4) приводит указания ЕС и характеристики электромагнитной совместимости и безопасности EN, на которых основывается знак CE.

В соответствии с **Общей Декларацией Соответствия** (Declaration of Conformity) (см. разделы 9.8.3 и 9.8.5) Metrohm AG подтверждает, что pH-метр 780 pH Meter и pH-метр/иономер 781 pH/Ion Meter разработаны и произведены в соответствии с принятыми стандартами качества, включая программное обеспечение прибора. Перечисляются все стандарты, касающиеся требований EMC (электромагнитной совместимости) и безопасности [жизнедеятельности], которым удовлетворяет данный прибор.

Сертификаты на датчики Metrosensors и электролиты

Валидация pH-метра/иономера всегда должна включать валидацию всей измерительной системы (прибора, электродов, электролитов и, если необходимо, мешалки). Все pH электроды Metrosensor, ионоселективные электроды, эталонные электроды и датчики температуры поставляются с соответствующими сертификатами. То же самое применимо для буферных растворов, которые поставляются с сертификатами на партию.

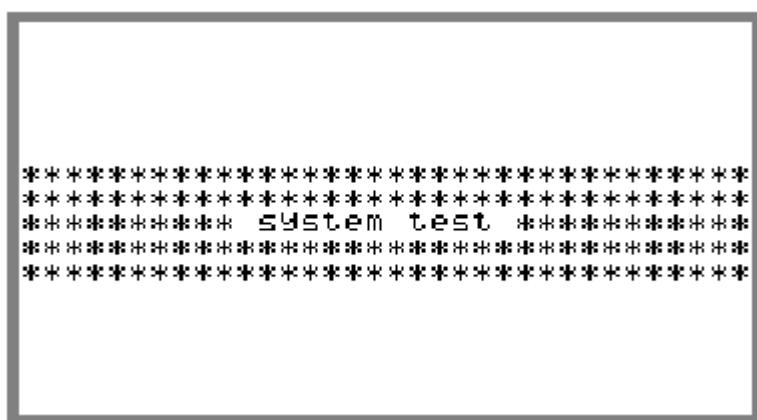
8.4 Валидация

Проверка и обслуживание pH-метра/иономера могут быть выполнены в 3 этапа. Этот список может быть расширен за счет мер, описанных в разделе 8.3.

1. Проверка электронных компонентов при включенном приборе.
2. Проверка всей аналитической системы путем жидкостного химического анализа (wet chemistry).
3. Техническое обслуживание pH-метра/иономера службой сервиса Metrohm.

8.4.1 Проверка электроники

После того, как pH-метр/иономер был включен, автоматически проводится проверка электронной системы. На дисплее отображается следующее:



Проверка регистрируется в отчете о проверке системы; он может быть напечатан после того, как будет включен прибор: (см. раздел 5.4):

```
'di
781 pH/Ion Meter      01104  5.781.0010
date 2002-07-09 15:32:00
  RAM test          OK
  EPROM test         OK
  real time clock    OK
  COMPort            OK
  A/D converter      OK
  LCD display         OK
=====
=====
```

Если одна из этих проверок не заканчивается пометкой 'OK', то в этом случае, пожалуйста, свяжитесь со службой сервиса Metrohm.

При ошибке **real time clock** вы можете попробовать переустановить дату и время. Если после этого проверка заканчивается с пометкой 'OK', Вы должны проверить, не изменились ли хранящиеся в памяти методы и конфигурация прибора.

8.4.2 Мокрый тест

Стандарты обеспечения качества, такие, как аprobированный лабораторный метод (Good Laboratory Practice - GLP), требуют регулярной проверки аналитических приборов. Проверяется воспроизводимость результатов и точность приборов.

Повторения проверки с годовыми интервалами обычно достаточно. Однако, в зависимости от требований, может быть необходимо проводить проверку более часто, например, каждые 3 месяца или каждые 6 месяцев.

Основная методика проверки –стандартная рабочая методика (Standard Operating Procedure - SOP) приводится в следующих Сведениях по применению Metrohm:

AB No. 271: Проверка pH-метров Metrohm.

Интервал поверки может контролироваться с помощью pH-метра/иономера (см. раздел 5.5). Когда интервал истечет, pH-метр/иономер покажет следующее сообщение:

 validate instrument

8.4.3 Техническое обслуживание pH-метра/иономера

Таким же образом, как и при контроле интервала поверки, pH-метр/иономер может также напомнить вам о наступлении даты технического обслуживания, например, службой сервиса Metrohm (См. раздел 5.5).

 service is due

8.5 Диагностика

Прибор pH-метр/иономер снабжен диагностической программой. Это позволяет выполнять выборочные проверки функций отдельных узлов.

Диагностика может быть выполнена сразу после включения прибора путем нажатия и удерживания клавиши <9>. Ниже описываются только те проверки, которые вы можете провести самостоятельно; остальные функции остаются закрепленными за персоналом службы сервиса Metrohm.

Если одна из следующих проверок завершается сообщением об ошибке, пожалуйста, отметьте ее и свяжитесь с вашим местным агентством Metrohm.



Настоятельно предостерегаем вас от попыток запуска (triggering) любых других функций, за исключением приведенных и описанных ниже. Неправильное использование может нарушить правильное функционирование pH-метра/ионометра и сделать его непригодным для дальнейшего использования.

```
diagnose
  |- RAM Initialization
  |- RAM Test
  |- AD-Converter Test
  |- LCD Display Test
  :
  |- Key Test
  :
```

RAM Initialization (Инициализация оперативной памяти)

Выбор: **ACTMODE**, **MODES**, **SETUP**, **CONFIG**, **ASSEMBLY**, **ALL**

Инициализация памяти прибора может быть хорошим выбором, если вы хотите вернуть параметры и установки конфигурации в первоначальное положение. Это повлияет не на само программное обеспечение прибора, а только на выбранные выше соответствующие пользовательские данные. Опция **ACTMODE** сбрасывает все параметры метода для текущего режима измерений, **MODES** влияет на параметры метода для всех режимов. С помощью **SETUP** вы можете установить загрузочные настройки, с **CONFIG** будут возвращены в начальное состояние все данные о конфигурации. Функции **ASSEMBLY**, доступ к которым может быть получен только через дистанционное управление,

сбрасываются с помощью этой опции. Опция **ALL** возвращает всю память прибора в первоначальное состояние.



Инициализация памяти должна проводиться только после тщательного обдумывания! Она может навсегда удалить все затронутые ею пользовательские данные, которые затем должны будут заново вводиться вручную.

Только в том случае, если определенные установки конфигурации или параметры метода должны быть возвращены в свое значение по умолчанию, ручной вариант является более подходящим. За исключением нескольких особых случаев, все соответствующие значения по умолчанию могут быть установлены непосредственно во время ввода с помощью клавиши **<CLEAR>**. В остальных случаях вы найдете установки по умолчанию в настоящих инструкциях по применению, в разделах 5 и 6.

RAM Test (Тест оперативной памяти)

Этот тест проверяет состояние памяти прибора без изменения ее содержимого.

Успешная проверка завершается сообщением '**ram test ok**'.

AD-Converter Test (проверка аналогово-цифрового преобразователя)

Проверяются электронные компоненты аналогово-цифрового преобразователя. В конце должны появиться два сообщения '**ADC EEPROM Test ok**' и '**ADC Int. ok x mS**'. Вместо 'x' сообщение должно содержать число в интервале от 15.0 до 25.0.

LCD Display Test (проверка жидкокристаллического дисплея)

С помощью этого теста вы можете проверить, правильно ли функционирует ЖК-дисплей. Он состоит из последовательности отдельных проверок, которые могут быть пропущены с помощью **<QUIT>**. Проверка может быть приостановлена с помощью **<ENTER>** и отменена с помощью **<MODE>**.

Key Test (Проверка клавиш)

Здесь может быть проверена правильность функций всех клавиш прибора. После запуска Вы услышите троекратный звуковой сигнал (так, что Вы также можете проверить это прямо сейчас), после которого прибор будет отвечать на нажатие каждой клавиши отображением кода соответствующей клавиши. Однако, клавиша **<ON/OFF>** все еще

будет выключать pH-метр/иономер. Эта проверка прекращается путем двойного нажатия клавиши <CLEAR>.

8.6 Проверка измерительного входа

В ходе калибровки потенциометрической измерительной системы калибруются не только электроды, т.е. измеренные потенциалы присваиваются конкретным измеренным величинам, но также временно компенсируются неисправности, которые могут присутствовать в измерительном входе, напр., несоразмерно высокое сопротивление. В предельном случае это бы означало, что, несмотря на успешную калибровку, мы получали бы нестабильные и неверные результаты. По этой причине концепция всесторонней поверки должна включать проверку измерительного усилителя (measuring amplifier).

Калибратор 767 Calibrated Reference является диагностическим инструментом, который дает вам или технику по обслуживанию Metrohm возможность проверки функций измерительного усилителя pH-метра/иономера (потенциала и температуры).

При использовании калиброванного образца 767 Calibrated Reference, пожалуйста, примите во внимание следующие моменты:

1. Требования, налагаемые на pH-метр/иономер, сильно изменяются в зависимости от условий, при которых он используется. Это означает, что набор требований и соответствующий объем дополнительных проверок может быть определен только **индивидуально**.
2. По причинам, упомянутым выше, **кабель датчика** должен быть включен в проверку измерительного усилителя всегда, как только это возможно, так как это возможный источник влияния высокого сопротивления.
3. Этот тест предназначен исключительно для проверки pH-метра/иономера модели 780 или 781. Следовательно, все электрические соединения, которые не используются при проверке, должны быть удалены из прибора (напр., RS232 или дистанционное соединение). В противном случае, заземление подключенных устройств может вызвать большие расхождения на 6 шаге следующего теста. Такие соединения заземления могут привести к помехам в ходе измерений в заземленных растворах. Вы можете использовать этот тест для определения такого рода соединений с землей подключенных устройств.
4. Потенциометрические измерительные входы (pH/ISE) проверяются в режиме **Mode U (мВ)**. Так как измерение pH и концентрации является ни чем иным, как математически преобразованным измерением потенциалов, нет необходимости в отдельной проверке режимов pH и Conc.

На следующих страницах Вы найдете протокол такой проверки. Вы можете скопировать эти две страницы и использовать их в качестве формы для ручного заполнения.

Электронная версия этого образца также доступна на www.metrohm.com. Вы также можете получить более детальную информацию в документе "Введение в проверку измерительного усилителя с помощью калиброванного образца 767 Calibrated Reference".

Protocol of measuring amplifier check

Instr.: 1.78 **Serial / Fabr.-No:** **ID-No (if available):**
Test agent: 2.767.0010 **Serial / Fabr.-No:** **ID-No (if available):**
 Cal. date: checked by:
 calibrator (master) Type
 SCS Cal. Serv. Reg. No: Certificate No:
Check carried out on: **Name:** **Signature:**

Checked instrument
meets requirements: yes no Decision:

Протокол проверки измерительного усилителя

Instr.	Прибор
Test agent	Устройство, с помощью которого проводится проверка
Serial/Fabr.-No	Серийный/Заводской номер
ID-No (if available)	Идентификационный номер (если есть)
Cal/date	Дата калибровки
Calibrator (master)	Калибровщик (мастер)
SCS Cal.Serv.Reg.No	Регистрационный номер сервиса, осуществлявшего калибровку
Checked by	Проверено
Type	Тип
Certificate No	Сертификат номер
Check carried out on	Проверка выполнена
Name	Имя
Signature	Подпись
Checked instrument meets requirements	Проверенный прибор удовлетворяет требованиям
yes	да
no	нет
Decision	Решение

Пожалуйста, прочтите сначала примечания на следующей странице.

Проверка U (мВ)

Carry out on 780/781 or on sensor	Выполняется на 780/781 или на датчике
Remarks	Примечания
Carry out on 767	Выполняется на 767
Enter theoretical value from 767 cover	Введите теоретическое значение с крышки 767
Enter value from 780/781 display	Введите значение с дисплея 780/781
Difference	Различие
Permitted difference	Допустимое различие
OK	OK
Unscrew the cable at the plug-in head of the sensor, if possible. Otherwise insert cable 6.2150.040 from accessories of 767 to socket 5 'pH/ISE'.	По возможности, открутите кабель от разъема подключения датчика. В противном случае, вставьте кабель 6.2150.040 из принадлежностей 767 в гнездо 5 'pH/ISE'.
Press <MODE> to select Mode U (mV).	Нажмите <MODE> для выбора режима Mode U (мВ)
Place sensor in sleeve	Поместите датчик в рукав
Close cover	Закройте крышку
Sensor cable to socket (5)	Кабель датчика в гнездо (5)
mV value 5: 0 mV	Значение напряжения 5 : 0 мВ
± 1.0 mV	± 1.0 мВ
Open cover	Откройте крышку
(Actual value from step 3) mV	(Действительное значение с шага 3) мВ
Diff. act. val. step 3 and 4	Различие между действительными значениями с шага 3 и 4
Connect grey banana plug of 767 cable 6.2150.020 to earthing socket 13 of 780/781; black plug (screen) remains open	Подсоедините серый однополюсный штекер 767 кабеля 6.2150.020 к гнезду заземления 13 780/781; черный штекер (экран) оставьте свободным
Do not touch sockets (4) -(6) during measure.	Не трогайте гнезда (4) -(6) в ходе измерения
Sensor cable to socket (5); 767 cable 6.2150.020 to socket (6)	Кабель датчика в гнездо (5); 767 кабель 6.2150.020 в гнездо (6)

Проверка температуры (Pt1000)

	Carry out on 780/781 or on sensor	Remarks	Carry out on 767	Enter theoretical value from 767 cover	Enter value from 780/781 display ¹	Difference	Permitted difference ²	OK
1	Change to Mode T (°C) with <MODE>.		No preference for cover.					
2	Use two banana cables (6.2150.000) to connect temperature measuring input 8 to 767 ⁵ .		Connect to sockets (2) + (3): (1) + (3): ⁶ °C °C °C °C °C °C	± 1.0 °C ± 1.0 °C
3	Remove cables and reconnect sensors.							

Carry out on 780/781 or on sensor	Выполняется на 780/781 или на датчике
Remarks	Примечания
Carry out on 767	Выполняется на 767
Enter theoretical value from 767 cover	Введите теоретическое значение с крышки 767
Enter value from 780/781 display	Введите значение с дисплея 780/781
Difference	Различие
Permitted difference	Допустимое различие
OK	OK
Change to Mode T (°C) with <MODE>	Измените режим на режим T (°C) с помощью <MODE>
Use two banana cables (6.2150.000) to connect temperature measuring input 8 to 767	Используйте два однополюсных штепселя (6.2150.000) для подключения температурного измерительного входа 8 к 767
Remove cables and reconnect sensors	Удалите кабели и снова подключите датчики
No preference for cover.	Ниаких предпочтений относительно крышки
Connect to sockets	Подключите к гнездам

Подготовка проверки измерительного усилителя

- Поместите калибранный образец на подставку возле датчика. Убедитесь, что свет без помех падает на фотоэлемент (нет теней от кабелей или принадлежностей). При необходимости включите комнатное освещение.

- Верхняя часть электрода не обязательно должна быть плотно прикручена к гнездам (4), (5) и (6) устройства 767; достаточно подключения к ним.
- Отсоедините любой из возможно подключенных температурных датчиков, включите pH-метр/иономер.
- Должен быть виден десятичный разряд на цифровом дисплее для мВ (Режим Mode U) и °C (Режим Mode T). Если это не так, активируйте эту функцию в пункте CONFIG/ausxiliaries/last digit.

Примечания к методике проверки измерительного усилителя

¹ Подождите, пока исчезнет изменяющийся символ

² Данное допустимое различие применяется для нормальной комнатной температуры (20-30 °C) и разогретых приборов. Аналогично эти величины могут быть определены из технических спецификаций устройства 767 и 780/781 pH-метра/иономера.

³ Если отклонения слишком велики, попробуйте поменять кабель электрода.

⁴ Чем меньше время, тем большие изменения являются нормальными.

⁵ Используйте переходник 6.2103.130 / 6.2103.140 из дополнительных принадлежностей 780/781

8.7 Проверка pH электрода



С помощью pH-метра/иономера вы можете проводить автоматическую проверку pH электрода, которая позволяет оценить качество используемого электрода. В результате вы получите различную информацию относительно характеристик свойств измерения вашего pH электрода (наклон, время отклика, дрейф, изменяющийся потенциал). Заключительная оценка электрода выполняется путем сравнения полученных результатов с установленными допусками.

Такие допуски записаны в pH-метре/иономере для трех наиболее часто используемых типов pH электродов Metrohm: **стандартных электродов, гелевых электродов и безводных (non-aqueous) электродов**. Вы также можете установить свои собственные пределы. Конкретная классификация электродной системы определяется используемой эталонной системой. На странице 141 Вы найдете обзор этих типов электродов и соответствующие допуски.

При проведении проверки электрода неисправные электроды часто показывают определенные комбинации измеренных результатов, которые лежат за пределами установленных границ. Это позволяет дать более подробную информацию относительно возможных причин неисправности и рекомендуемых мерах.

8.7.1 Подготовка

Буферные растворы

Для проведения проверки электрода вам необходимы чистые буферные растворы с pH равным 4, 7 и 9. Мы рекомендуем использовать подходящие буферные растворы Metrohm. В принципе, проверка электрода также может быть выполнена с любым из хранящихся наборов буферных растворов, который содержит буферные растворы с указанными величинами pH. Используемый набор буферных растворов должен быть установлен в параметрах калибровки (см. также раздел 6.2.2):

```
PARAMETER pH
  |-calibration parameter
    |-buffer type
```

Если проверка электрода начата с набором буферных растворов, который не содержит необходимых буферных растворов, то появится следующее сообщение об ошибке:

 buffers unsuitable

TIP !

В особенности в случае с буферным раствором с pH 9 Вы должны удостовериться в том, что он находится в безукоризненном состоянии. Путем поглощения CO₂ из атмосферы этот буферный раствор может легко поменять указанное значение pH и, следовательно, дать неверные результаты проверки.

Мешалка

Для проверки вам требуется мешалка. Мы рекомендуем использовать мешалку Metrohm, так как это позволяет автоматическое проведение проверки электрода. Информация относительно подключения и конфигурации такой мешалки дана в разделе 5.6.

При использовании магнитной мешалки 801 Magnetic Stirrer проверка является полностью автоматической. Вы только должны менять буферные растворы. Установите скорость перемешивания следующим образом:

```
PARAMETER pH/measuring parameters/stirrer: ON
                                         stirring rate
```

Скорость перемешивания должна быть установлена таким образом, чтобы достичь значительного эффекта перемешивания, но без образования пузырьков (во избежание захвата CO₂).

Для других подключенных мешалок параметр измерения **stirrer** должен быть установлен в значение 'ON'.

Если используется неподключенная мешалка, то вы должны включать и выключать ее в ходе проверки вручную. В соответствующих местах в ходе проверки будет сделан запрос.

Принтер

Если вы хотите распечатать полный либо краткий отчет о проверке, то должен быть подключен принтер (см. раздел 2.3) и правильно установлена его конфигурация (см. разделы 5.6 и 5.7).

Установки параметров

До начала проверки электрода может быть необходимым настроить параметры проверки электрода. Эти параметры описаны в разделе 6.2.7.

Температура

Пожалуйста, убедитесь в том, что вся проверка электрода проводится при постоянной температуре. Так как температура имеет большое влияние на время отклика, вам следует работать, если это возможно, при комнатной температуре (25 °C), так как заданные допуски установлены для этой температуры.

В следующем разделе описывается точная методика проверки электрода.

Подразумевается, что датчик температуры подключен: если нет, то вы должны определить температуру измерения вручную и ввести ее в начале проверки электрода при появлении соответствующего запроса на дисплее.

8.7.2 Методика

Вся проверка pH электрода проводится с помощью диалога; это означает, что вас попросят выполнить любое требуемое действие. Последовательность такова: pH электрод сначала погружается в буферный раствор с pH 9 и его потенциал измеряется в течение трех минут при перемешивании, за чем следует измерение в течение одной минуты без перемешивания. Те же самые измерения затем повторяются для pH 4 и pH 7. Если не подключена контролируемая мешалка, то вас попросят включать и выключать мешалку в требуемые моменты времени.

Для получения разумных времен отклика электрод должен погружаться в каждый буферный раствор примерно в то же самое время, когда начато измерение, и он должен помещаться прямо над мешалкой, которая всегда к этому моменту должна быть включена.

pH-метр/иономер в режиме pH должен быть в нормальном рабочем состоянии (отображение измеренной величины). В противном случае переключите его в этот режим с помощью <MODE>.



1

Начало проверки pH электрода

- Проверка электрода начинается с отображения измеренной величины pH посредством <EL.TEST>.
-

2

(Ведите температуру)

- Если нет подключенного датчика температуры, то должна быть введена температура измерения буферных растворов. Она должна быть одинаковой для всех буферных растворов.
-



3

Погрузите электрод в буферный раствор с pH 9

- Погрузите электрод в буферный раствор с pH 9 и сразу нажмите <ENTER>.
- Теперь прибор начал отсчет с 239 до 0 секунд.
- Если подключена и сконфигурирована мешалка Metrohm (см. Раздел 8.7.1), то тогда она должна автоматически выключиться через 3 минуты. В противном случае, Вас попросят выключить мешалку; этот запрос должен быть подтвержден с помощью <ENTER>.
- Если подключен датчик температуры, то будут проведены измерения температуры.



4

Погрузите электрод в буферный раствор с pH 4

- Погрузите электрод в буферный раствор с pH 4 и сразу нажмите <ENTER>.

- Дальнейшая процедура такая же, как и для буферного раствора с pH 9



5

Погрузите электрод в буферный раствор с pH 7

- Погрузите электрод в буферный раствор с pH 7 и сразу нажмите <ENTER>.
- Дальнейшая процедура такая же, как и для буферного раствора с pH 9

6

Оценка pH электрода и создание отчета

- После всего этого на дисплее появится оценка электрода. Если указано, также будет отпечатан отчет на подключенном принтере.
- Если произошло вмешательство, проверка электрода может быть прекращена. Такое вмешательство также отображается на дисплее и отмечается в отчете (см. раздел 8.7.4).

8.7.3 Результаты

Следующий график схематически показывает потенциал pH электрода как функцию от времени в ходе проведения проверки электрода для буферного раствора:

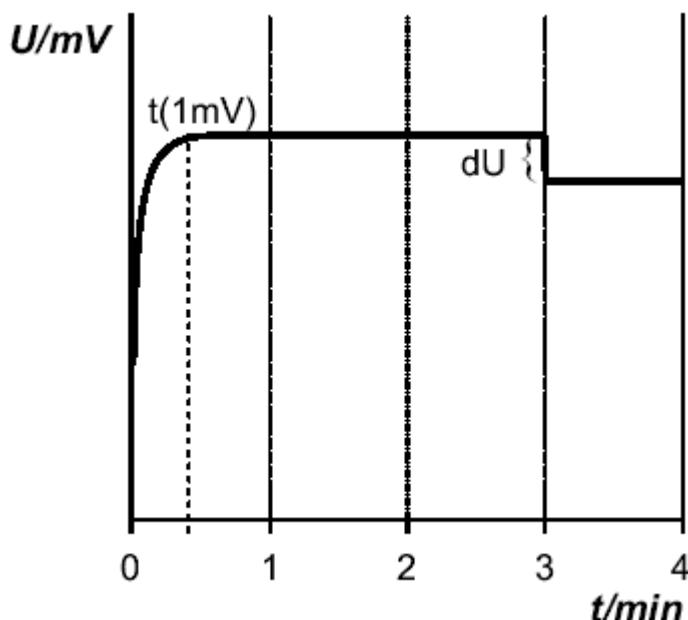


Рис. 8: Схема, показывающая изменения потенциала в ходе проверки электрода.

Оценка pH электрода делается в соответствии со следующими критериями. Эти измеренные и рассчитанные величины перечисляются в печатном отчете:

Изменяющийся потенциал dU (не перемешанный - перемешанный)

Это абсолютная разница между потенциалами, измеренными в перемешанном (после 3 минут) и не перемешанном растворе. Она определяется для каждого pH, но первоначально наиболее значима для буферного раствора с pH 9.

Дрейф

Абсолютный дрейф в перемешанном растворе (после 3 минут) определяется для каждого pH и используется для расчета общего дрейфа.

Наклон

Как и при калибровке, для каждой комбинации pH (pH 4/7, 7/9 и 9/4) наклон электрода, pH(0) и отклоняющий потенциал Uoff определяются в перемешанном растворе.

Время отклика t (1 мВ)

Время, после которого измеренный потенциал находится в пределах 1 мВ от потенциала, определенного в перемешанном растворе после трех минут.

Отклоняющий потенциал U_{off}

Отклоняющий потенциал U_{off} , который определяется совместно с наклоном и pH(0), один раз сравнивается с заданным пределом и не включается в оценку.

Следующая таблица перечисляет заданные допуски для трех типов электродов:

	<i>excellent electrode</i>	<i>good electrode</i>	<i>passing electrode</i>
Electrode type: standard			
Streaming potential dU [mV]	≤ 2.5	≤ 3.0	≤ 4.0
Total drift [mV]	≤ 2.0	≤ 2.5	≤ 3.0
Slope s [%]	96.5 ≤ s ≤ 101	96 ≤ s ≤ 102	95 ≤ s ≤ 103
Response time [s]	≤ 45	≤ 50	≤ 60
Offset potential U _{off} [mV]			-15 ≤ U _{off} ≤ 15
Electrode type: gel => all (reference-) electrodes filled with Idrolyte			
Streaming potential dU [mV]	≤ 3.0	≤ 3.5	≤ 4.5
Total drift [mV]	≤ 2.5	≤ 3.0	≤ 4.0
Slope s [%]	96.5 ≤ s ≤ 101	96 ≤ s ≤ 102	95 ≤ s ≤ 103
Response time [s]	≤ 60	≤ 75	≤ 90
Offset potential U _{off} [mV]			-15 ≤ U _{off} ≤ 15
Electr. type: non-aqueous => all (reference-) electrodes filled with TEABr or LiCl in ethanol			
Streaming potential dU [mV]	≤ 3	≤ 4.5	≤ 6
Total drift [mV]	≤ 5	≤ 7	≤ 9
Slope s [%]	88 ≤ s ≤ 120	80 ≤ s ≤ 130	70 ≤ s ≤ 140
Response time [s]	≤ 60	≤ 75	≤ 90
Offset potential U _{off} [mV]			-10 ≤ U _{off} ≤ 70

excellent electrode	Отличный электрод
good electrode	Хороший электрод
passing electrode	Допустимый электрод
Electrode type:	Тип электрода:
standard	стандартный
gel	гелевый
non-aqueous	безводный
Streaming potential	Изменяющийся потенциал
Total drift	Общий дрейф
Slope	Наклон
Response time	Время отклика
Offset potential	Отклоняющий потенциал
all (reference-) electrodes filled with Idrolyte	Все (эталонные-) электроды заполнены Idrolyte
all (reference-) electrodes filled with TEABr or LiCl in ethanol	Все (эталонные-) электроды заполнены TEABr или LiCl в этаноле

Проверяемому pH электродудается та оценка, при которой он удовлетворяет всем этим критериям. Если один из допусков для годного к употреблению (допустимого) электрода не соблюдается, то проверка электрода завершается сообщением в отчете 'electrode out

of limits'. Если дальнейшие критерии проверки также не выполняются, то оценкой проверки электрода будет 'electrode test not passed'. Кроме того, на дисплее будут показаны более специфические сообщения об ошибках, и они также будут включены в отчет (см. следующий раздел).

TIP !

Несмотря на записанные допуски для большинства электродов Metrohm, вы можете установить ваши собственные значения (см. раздел 6.2.7). Это может быть полезно для специальных приложений, если, например, на электрод налагаются другие требования к качеству или работа выполняется с эталонным электродом, который сдвигает отклоняющий потенциал за границы требуемых от -15 до $+15$ мВ (стандартные и гелевые электроды).

8.7.4 Сообщения и ответные действия

Для результатов проверки 'passing electrode' и 'electrode out of limits' могут быть даны следующие рекомендации для улучшения качества электрода:

<i>Результат</i>	<i>Ответное действие</i>
passing electrode	Почистите диафрагму
electrode out of limits	Почистите диафрагму и/или восстановите стеклянную мембрану; проверьте эталонную систему

При оценивании результатов проверки электрода должна быть принята во внимание следующая общая информация:

- При раздельных измерениях и эталонных электродах pH электрод не всегда является причиной неожиданно плохих результатов проверки. Вот почему вам также следует проверить состояние **эталонного электрода** (см. раздел 8.7.5).
- Если проверяемому pH электроду была дана более низкая оценка только вследствие несоответствия его наклона, то тогда вам следует сравнить отдельные наклоны при pH 4/7 и pH 7/9. Если эти значения отличаются, то повторите проверку электрода, используя **свежий буферный раствор с pH 9**. Только после этого вы можете заключить, что это проблема электрода.
- Правильное **истечение внутреннего электролита** вызывает при включении мешалки только минимальное падение потенциала (см. рис.8). Большое падение указывает на слишком малое истечение – диафрагма блокируется. Если вы получили скачок потенциала, значит, истечение слишком большое и должно быть скорректировано.
- При определенных условиях, напр. очень низкой относительной влажности, пластиковом покрытии или одежде, сделанной из синтетического материала, pH электрод может быть подвержен **электростатическому разряду**. Результатом являются высокие значения дрейфа и соответственно плохие результаты проверки электрода. Таких проблем можно избежать, если пользователь наденет, например, антистатический браслет.

Кроме описанной выше оценки качества электрода, измеренные величины также проверяются на предмет того, чтобы увидеть, не превышают ли они определенных пределов. В таких случаях проверка электрода завершается следующим сообщением на дисплее:

 electrode test not passed

Более специфические сообщения об ошибках также показываются и включаются в отчет. Следующая таблица перечисляет эти тесты, итоговые сообщения и рекомендуемые меры по устранению их возможных причин. Эти меры подробно описаны в разделе 8.7.5.

Первые две проверки проводятся после измерений в буферном растворе с pH 9, и при необходимости проверка электрода после этого прекращается.

Тестовый критерий	Сообщение	Меры
pH 9: абсолютный дрейф в перемешанном растворе >1 мВ/мин	problem	Почистить диафрагму и/или восстановить стеклянную мембрану
pH 9: -10 мВ < U (не перемешанный) < 10 мВ И Сумма величин абс. дрейфа после 1,2,3 и 4 мин. < 12 мВ/мин	short circuit	Заменить электрод (короткое замыкание или поломка стеклянной мембранны).
2 наклона не удовлетворяют требованиям для допустимого электрода	check buffer/ electrode	Повторить проверку, используя правильный буферный раствор
Электрод плохого качества, так как изменяющийся потенциал dU слишком высок	bad diaphragm	Почистить диафрагму
Все наклоны удовлетворяют требованиям для допустимого электрода И U _{off} лежит вне допустимых пределов	reference not matching	Повторить с подходящей эталонной системой; заменить загрязненный эталонный электролит. Если необходимо, выбрать тип электрода 'own' и подстроить пределы для U _{off}
Все наклоны не удовлетворяют требованиям для допустимого электрода	partial short circuit	Проверить датчик температуры или ввести правильную температуру. Если это не поможет, то заменить pH электрод
Время отклика не удовлетворяет критерию для допустимого электрода	glass membrane/ reference	Восстановить стеклянную мембрану и/или почистить диафрагму

8.7.5 Уход и обслуживание стеклянных pH электродов

Общие положения

- Комбинированный pH электрод должен быть заполнен соответствующим эталонным электролитом, напр., с $c(KCl) = 3$ моль/л.
- Камера эталонного электролита должны быть полностью заполнена чистым электролитом.
- Отверстие для заливки эталонного электролита должно оставаться открытым в ходе измерений и закрываться на время хранения.
- Не должно быть никаких воздушных пузырьков во внутреннем или эталонном электролитах.
- Все кабельные разъемы должны быть чистыми и сухими.

Хранение

- Комбинированные стеклянные электроды должны храниться в эталонном электролите ($c(KCl) = 3$ моль/л). Если электрод хранить в воде, то тогда $AgCl$ выпадет на диафрагме!
- Раздельные стеклянные электроды должны храниться в дистиллированной воде.

Очистка диафрагмы

- После измерений в растворах с низкой концентрацией хлоридов (осажденный $AgCl$ на диафрагме, который окрашен в темно-коричневый цвет): поместите электрод на ночь в концентрированный раствор аммиака, промойте водой и замените эталонный электролит.
- После измерений в протеин-содержащих растворах: поместите электрод в 5% раствор пепсина с $c(HCl) = 0.1$ моль/л на несколько часов; наилучший эффект достигается при температуре 38 °C. Затем тщательно промойте водой и замените эталонный электролит.
- После измерений в сульфида-содержащих растворах (Ag_2S на диафрагме, который имеет темный цвет): погрузите электрод в свежеприготовленный слабокислый 7% раствор тиомочевины на несколько часов. После этого промойте водой и замените эталонный электролит.
- Если электрод загрязнен органическими соединениями: погрузите электрод в смесь бихромата калия и серной кислоты (chromosulfuric acid) приблизительно на 15 минут при 80 °C. Затем промойте водой и замените эталонный электролит.
- **Примечание:** ультразвуковая очистка может разрушить электрод!

Уход за стеклянной мембраной

- При проведении измерений в безводных средах электрод должен быть увлажнен между измерениями.
- Восстановление стеклянной мембранны: погрузите стеклянную мембрану либо в 10% раствор двуфтористого аммония (NH_4HF_2) на одну минуту, либо в 40% HF на несколько секунд. Предупреждение: HF является сильным ядом для кожи! Не используйте стеклянные сосуды! После процесса травления промойте в $\text{H}_2\text{O}:\text{HCl} = 1:1$ приблизительно в течение 10 секунд. Затем промойте электрод водой и оставьте в растворе для хранения на 24 часа.



9 Приложение

В этом разделе вы найдете наиболее важные технические данные прибора pH/Ion Meter, описание принципов оценивания, диалоговых структур, таблиц буферных растворов, описание дополнительного дистанционного блока, список стандартных аксессуаров и дополнительных аксессуаров, а также гарантию и декларацию согласования.

9.1. Технические данные

При отсутствии особых указаний, все приведенные здесь значения следует рассматривать как типичные данные для приборов 780 pH Meter и 781 pH/Ion Meter.

9.1.1. Режимы измерения

<i>Режим измерения</i>	<i>Главная измеряемая величина</i>	<i>Дополнительная измеряемая величина</i>
pH	pH	T
Температура	T	
Потенциал	U	
Концентрация (только для 781)	Концентрация (Conc)	T

9.1.2 Измерительные входы

Потенциометрический

Для pH (780/781), потенциала (780/781), концентрации (781)

- 1 высокоимпедансный измерительный вход для pH, окислительно-восстановительных (redox) и ISE электродов
- 1 базовый вход для отдельных электродов сравнения.

Входное сопротивление > 1012 Ом (при исходных
Потенциал смещения < 10 -12 А условиях)

Температура

Также для автоматической температурной компенсации

- 1 измерительный вход для температурных датчиков (Pt1000 или NTC).

Конфигурируемый к NTC характеристикам

Значения «по умолчанию»: $R(25^{\circ}\text{C})=30000 \text{ Ом} / V 25/50 = 4100$

Измеряемый интервал

Измерительный цикл 100мс для всех измерительных режимов

9.1.3. Основные технические характеристики

Характеристики	Модель pH-метра
	780 pH
	781 pH/Ion
1 Диапазон измерения:	
- pH (вторичного преобразователя);	-20...+20
- pH (в комплекте с первичными преобразователями);	0...14
- потенциал, мВ;	-2200...+2200
- температура, °C	
Pt 1000	-150...+250
NTC	-20...+250
2 Дискретность:	
- pH;	0,001
- потенциал, мВ;	0,1
- температура, °C	
Pt 1000	0,1
NTC	0,1
3 Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности при измерении:	
- pH (вторичного преобразователя);	±0,003
- pH (в комплекте с первичными преобразователями);	±0,05
- температуры, °C	
Pt 1000	±0,5
NTC	±0,5
4 Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °C	+5...+45
- относительная влажность воздуха, %	85
- напряжение питания, В	220 ⁺¹⁵ ₋₁₀
5 Потребляемая мощность, Вт, не более	5
6 Габаритные размеры, мм, не более	350×410×170
7 Масса, кг, не более	1,4

9.1.4. Интерфейсы

Подключение RS232

RS 232	Аппаратное и программное квитирование установления связи для принтера и дистанционного управления
--------	---

MSB подключение (MSB = Metrohm Serial Bus – последовательная шина Metrohm)

Мешалка	Подключение не более одной мешалки Управление мешалкой: ручное вкл/выкл, или автоматическое во время измерительной процедуры
Дистанционный блок	Выбор пропорции осуществим в 15 шагов Подключение не более одного дистанционного блока Активация и управление внешними устройствами, например, автосамплер (sample changer), Dosimat (781: режим Conc)

Подключение распознавателя штрих-кодов/ клавиатуры

Клавиатура для PC	PS/2 PC клавиатура
Распознаватель штрих-кода	Распознаватель штрих-кода с интерфейсом PS/2

9.1.5. Спецификации безопасности

Прибор 780/781	Выполненные стандарты -EN/IEC 61010-1 (3 класс защиты)
----------------	---

9.1.6. Электромагнитная совместимость (EMC)

Эмиссия	Выполненные стандарты -EN/IEC 61326
---------	--

	-EN 55022
	-EN/IEC 61000-3-2
	-EN/IEC 61000-3-3
<i>Иммунитет (Immunity)</i>	Выполненные стандарты
	-EN/IEC 61326-1
	-EN/IEC 61000-4-2
	-EN/IEC 61000-4-3
	-ENV 50204
	-EN/IEC 61000-4-4
	-EN/IEC 61000-4-5
	-EN/IEC 61000-4-6
	-EN/IEC 61000-4-8
	-EN/IEC 61000-4-11
	-EN/IEC 61000-4-14

9.1.7. Температура окружающей среды

<i>Хранение</i>	-20°C...+60°C
<i>Транспортировка</i>	-40°C...+60°C

9.1.8. Исходные условия

<i>Температура окружающей среды</i>	+25°C ($\pm 3^\circ\text{C}$)
<i>Относительная влажность</i>	$\leq 60\%$
<i>Условия разогрева</i>	Прибор в действии не менее 30 минут
<i>Достоверность данных</i>	После балансировки

9.2. Оценка

9.2.1. pH калибровка

pH калибровка используется для сопоставления измеряемых потенциалов на pH электроде с соответствующими pH значениями. Теоретически эта взаимосвязь известна и описывается уравнением Нернста. Для pH измерений она может в упрощенном виде выглядеть как:

$$U = U_{pH=0} - U_N pH$$

где

$$U_N = \ln(10) \frac{RT}{F}$$

T: абсолютная температура в Кельвинах

R: постоянная идеального газа

F: число Фарадея

$U_{pH=0}$ – значение пересечения с осью ординат при pH=0. Это значение зависит от конструкции электрода. Теоретическая константа Нернста (Nernst) U_N зависит от температуры и, например, при температуре 25°C составляет 59.16 мВ.

Это означает, что, теоретически, т.е. со стандартным стеклянным pH-электродом (внутренний электролит 3M KCl: pH 7.0; Ag/AgCl эталонная система), нулевой потенциал должен быть измеряется при pH=7.0. Эта точка называется «нулевой» точкой электрода. Графически значения дальнейших пар U/pH в диапазоне нормальных pH представляют линейную зависимость, в соответствии с приведенной выше формулой, где U_N - наклон (slope) прямой

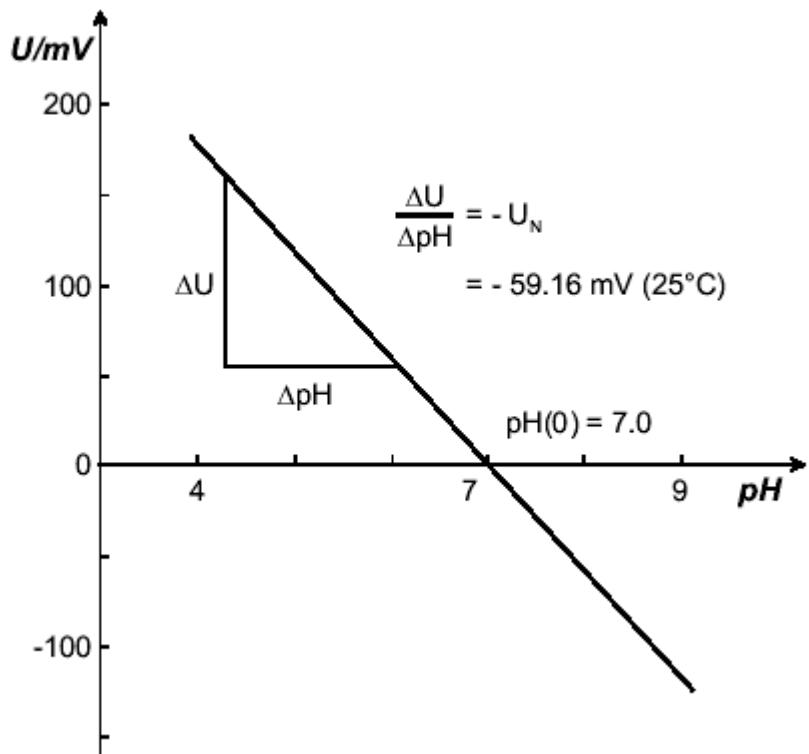


Рис. 9: Теоретическая зависимость U/pH .

Фактически кривая значений U/pH обычно отличается от теоретической. Смещенный потенциал электрода ($U_{off} = U$ при $pH = 7.0$) может быть отличен от нуля вследствие асимметрического потенциала на стеклянной мембране, загрязнения внутреннего электролита или несоответствующей эталонной системы. Наклон кривой (*Slope*) также может слегка отличаться от U_N .

Исходя из того, что эти изменения описывают условия pH электрода и могут изменяться с течением времени, вытекает необходимость, в зависимости от требуемой точности, проводить регулярную pH калибровку. Эта калибровка позволяет получить новое описание зависимостей между потенциалом электрода и измеряемой pH величиной:

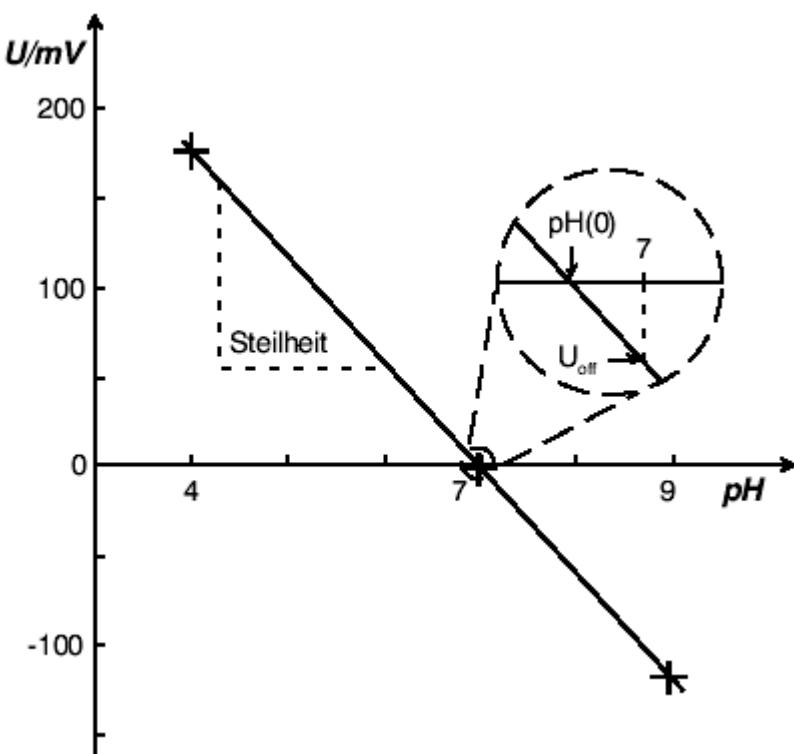


Рис. 10: Трехточечная pH калибровка.

Значение $pH(0)$ и наклона кривой выдаются pH/Ion Meter как калибровочные данные. В этом случае значение наклона кривой (*Slope*) (например 99,5%) является относительной величиной, что указывает на температурную специфичность постоянной Нернста. Она приводится с положительным знаком, и именно поэтому дальнейшее объяснение расширено из-за включения отрицательного знака.

Используя эти данные, калибровочная кривая может быть описана следующим образом:

$$U = -Slope U_N (pH - pH(0))$$

или

$$pH = pH(0) - \frac{U}{Slope \cdot U_N}, \text{ где } Slope - \text{наклон кривой}$$

Расчет калибровочных данных зависит от pH числа используемых буферных растворов.

Одноточечная калибровка

Наклон кривой (Slope) : Используется теоретическое значение наклона кривой – 100%

$$pH(0) = pH_1 - \frac{U_1}{-Slope \cdot U_N}$$

Двухточечная калибровка

$$Slope = \frac{(U_2 - U_1)}{(pH_2 - pH_1)} \cdot \frac{1}{-U_N}$$

$$pH(0) = p\bar{H} - \frac{\bar{U}}{-Slope \cdot U_N}; \quad p\bar{H}, \bar{U} - \text{средние значения.}$$

Трех- и более точечная калибровка.

В случае с не менее чем тремя буферными растворами компенсационная кривая рассчитывается в соответствии с принципами наименьшей среднеквадратичной ошибки (линейная регрессия).

$$Slope = \frac{\sum_i (pH_i - \bar{pH}) \cdot (U_i - \bar{U})}{\sum_i (pH_i - \bar{pH})^2} \cdot \frac{1}{-U_N}$$

$$pH(0) = \bar{pH} - \frac{\bar{U}}{-Slope \cdot U_N}$$

$$\text{Дисперсия (Variance)} = \frac{\sum_i (U_i - U_{i,calculated})^2}{n-2}; \quad n = \text{количество измеряемых точек}$$

Примечания:

Для pH калибровки необходимо использовать не менее двух или более буферных растворов; они должны покрывать диапазон планируемых измерений (DIN 19268). К примеру, вы можете приобрести **буферные растворы Metrohm** для pH 4, 7 и 9, которые готовы для использования (см. «Дополнительные принадлежности», раздел 9.7).

pH-электрод представляет собой ионоселективный электрод, который реагирует на ионы водорода (H^+) с высокой избирательностью. Именно по этой причине можно предположить линейную зависимость между измеряемыми значениями потенциала U и значениями уровня pH. Отклонения могут быть вызваны так называемой **щелочной ошибкой**. В этом случае помехи, которые могут наблюдаться при больших значениях pH ($> pH 12$), объясняются высокой концентрацией щелочных ионов (например 0.1 M Na^+).

Температурная компенсация приборов pH/Ion Meter во время измерения pH для вычисления значения уровня pH основывается на температурной коррекции наклона кривой (*Slope*) (обсуждение с определением постоянной Нернста U_N см. на стр. 148). Этот метод основывается на допущении, что пересечение всех теоретических кривых Нернста происходит в точке со значениями pH 7.0 и U 0 мВ (**изотермическая точка пересечения**). Однако это происходит не всегда. Неопределенность измерения повышается с ростом разницы температуры калибровки и температуры измерения. Поэтому, если требуется высокая точность измерений, то калибровку и измерения необходимо производить при одинаковой температуре. В этом случае DIN 19268 также обуславливает, что калибровка и измерения должны производиться при одинаковой и постоянной температуре.

Температурная компенсация учитывает только зависимость наклона кривой Нернста от температуры. Но вдобавок к этому, от температуры зависят и значения pH буферных растворов и образцов. Температурная зависимость буферного раствора корректируется вычислением средних значений записанных данных о буферном растворе (см. раздел 9.4). Но такая информация обычно не предоставляется для образца. Поэтому уровень pH должен измеряться при «оригинальной» температуре образца вместо подгона температуры образца к температуре буферного раствора. Для достижения высокой точности измерений рекомендуется выполнять калибровку при температуре образца. Во время калибровки необходимо учесть положительную корреляцию зависимых от температуры значений pH буферного раствора.

9.2.2. Калибровка для измерения ионов.

Как и в случае измерения уровня pH, для измерения ионов с использованием ионоселективных электродов (ISE - *ion-selective electrode*) необходимо производить регулярную калибровку. В отличие от измерения уровня pH, не всегда можно допускать существование линейной взаимосвязи между значениями потенциала U_i и логарифмом концентрации ионов c_i . Влияние возмущающих ионов, которое ответственно за линейные искажения, может быть описано уравнением Никольского. Оно представляет собой более общую форму уравнения Нернста, учитывающую избирательность ISE. Для ISE калибровки в приборе pH/Ion Meter оно используется в следующем виде:

$$U_i = E(0) + \frac{U_N}{z} \log(c_i + c(\text{blank}))$$

Константа Нернста U_N при делении на заряд измеряемого иона представляет теоретический наклон кривой (*slope*) измеряемой функции. Для анионов эта константа имеет отрицательное значение, а для катионов - положительное.

Влияние возмущающих ионов приводится как «фоновое значение концентрации» - $c(\text{blank})$. Значительная величина фонового значения уменьшает нижнее значение измерительного диапазона, ухудшая тем самым чувствительность измерения.

Это означает, что во время калибровки для определения калибровочной функции необходимо определить три неизвестных величины, такие как $E(0)$, *Slope* и $c(\text{blank})$. Это в свою очередь означает, что для надлежащего определения этих величин необходимо произвести не менее трех стандартных измерений. И чем больше число измерений, тем выше надежность математического вычисления калибровочной функции.

Как и в случае с pH калибровкой, pH/Ion Meter определяет калибровочные данные для измерения концентрации в соответствии с числом используемых стандартных растворов:

Одноточечная калибровка

Наклон кривой (*slope*)

Сохраняется существующее значение, если оно имеется. В противном случае используется теоретическое значение наклона кривой U_N

$$E(0) = U_1 + Slope \cdot \log(c_1)$$

$$c(blank) \quad \text{Принят за «ноль» и не показан}$$

Двухточечная калибровка

$$\begin{aligned} \text{Наклон кривой (Slope)} &= \frac{U_2 - U_1}{\log(c_2) - \log(c_1)} \\ E(0) &= \bar{U} + Slope \cdot \overline{\log(c)} \quad ; \quad \overline{\log(c)}, \bar{U} - \text{средние значения} \\ c(blank) & \quad \text{Принят за «ноль» и не показан} \end{aligned}$$

Трех- и более точечная калибровка

При наличии не менее трех калибровочных растворов калибровочная функция рассчитывается в соответствии с принципом наименьшей среднеквадратичной ошибки. Требуемые калибровочные параметры *Slope*, *E(0)* и *c(blank)* рассчитываются многократно. Если *c(blank)* достаточно мал и не оказывает измеряемого влияния, что означает, что этот показатель должен быть меньше приблизительно 0,2% наименьшей измеряемой величины, то он устанавливается в «ноль» и не показывается. В случае такого ограничения наблюдается случай наивысшего возможного разрешения измеряемых величин электродом типа ISE на отметке 0,05мВ для измеряемого потенциала. В этом случае наблюдается линейная взаимосвязь между *U_i* и *log(c_i)*.

Дисперсия: Всегда рассчитывается и выдается в случае использования не менее 4-х стандартов. Если *c(blank)=0*, то дисперсия также вычисляется и для 3-х стандартов:

$$= \frac{\sum_i (U_i - U_{i, \text{вычисленное}})^2}{n - F} ; n = \text{число измеряемых точек}$$

F = число степеней свободы:
= 2 для *c(blank) = 0*
= 3 *c(blank) ≠ 0*

9.2.3. Дополнительный метод

В случае дополнительных измерений (добавление или удаление эталона или образца) обычно предполагается линейная зависимость между *U* и *log(c)*. Это означает, что *c(blank)* не вычисляется, но принимается равным нулю, и компенсационная кривая (линейная регрессия) определяется в соответствии с принципом наименьшей среднеквадратичной ошибки. Концентрация ионов, которую необходимо определить в растворе образца, вычисляется путем преобразования первоначально измеренного потенциала *U_D* и данных регрессии следующим образом:

$$c_A(\text{Ion}) = 10^{\frac{U_A - E(0)}{\text{Slope}}}$$

Пожалуйста, обратите внимание на то, что этот результат первичный. Окончательный результат вычисляется путем добавления в расчеты параметров вычисления (размер образца - *Sample size*, *Общ- Vtotal* и фактора - *Factor*, см также раздел 6.5.4.) и выводится напрямую.

$$c(Ion) = c_A(Ion) \cdot Factor \cdot \frac{V_{total}}{Smpl.size}$$

Если параметр *Sample size* установлен в положение «**OFF**», то $c_A(Ion)$ будет просто умножено на *Factor*.

9.3. Структура меню.

Структура меню конфигурации прибора и методических параметров для всех рабочих режимов приведена ниже.

Это так называемое дерево прибора может также использоваться для управления pH/Ion Meter посредством последовательного интерфейса. Описание находится в отдельном документе, где также приводится точный используемый синтаксис («Работа прибора 780/781 pH/Ion Meter с использованием RS232» №. 8.78.1013). Этот документ вы можете получить в агентстве Metrohm, расположенном в вашем регионе.

9.3.1 Конфигурация прибора

CONFIG	Конфигурация
report	отчет
id1	№1
id2	№2
report id	№ отчета
instrument id	№ прибора
date & time	Дата и время
method	Метод
electrode id	№ электрода
signature	Подпись
line feed	Подача линии
print meas.value	Печать измеренного значения
print crit	Критерии печати
immediate	Немедленное
date & time	Дата и время
report header	Заголовок отчета
calibration report	Отчет о калибровке
time	Время
date & time	Дата и время
report header	Заголовок отчета
calibration report	Отчет о калибровке
time interval	Временной интервал
stop time	Время останова
drift	Смещение

date & time	Дата и время
report header	Заголовок отчета
calibration report	Отчет о калибровке
<i>plot</i>	<i>График</i>
time interval	Временной интервал
time scale	Временная шкала
time scale label	Метка временной шкалы
stop time	Время останова
<i>OFF</i>	<i>Выкл</i>
store meas.value	Сохранить измеренное значение
store crit	Критерии сохранения
<i>immediate, drift, OFF</i>	<i>Немедленное, смещение, Выкл</i>
<i>time</i>	<i>Время</i>
time interval	Временной интервал
stop time	Время останова

CONFIG (Fortsetzung) **Конфигурация (продолжение)**

auxiliaries	Вспомогательные
run number	Номер прогона
last digit	Последняя цифра
dialog	Диалог
display	Дисплей
LCD off after	Отключение LCD после
date	Дата
time	Время
time zone	Временная зона
temp.sensor	Температурный датчик
B value	В значение
temp.unit	Температурный блок
device label	Метка устройства
beep	Сигнал
program	Программа

monitoring	Мониторинг
validation <i>ON</i>	Проверка ВКЛ
time interval	Временной интервал
time counter	Временной счетчик
service	Служба
<i>ON</i>	ВКЛ
next service	Следующая служба
system test report	Отчет системного теста

peripheral units	Периферийные блоки
character set	Набор символов
dosimat	Дозатор
stirrer	Мешалка
keyboard	Клавиатура
barcode	Распознаватель штрих-кода

RS232 settings	Настройки RS 232
baud rate	скорость передачи данных в бодах
data bit	Бит данных

stop bit
parity
handshake

Бит останова
Паритетность
Квитирование установления связи

9.3.2 Параметры метода в режиме pH

PARAMETER pH	ПАРАМЕТР pH
measuring parameters	Измеряемые параметры
electr.id	№ электрода
drift pH	Смещение pH
temperature	Температура
method	Метод
delta measurement	Дельта измерения
reference pH	Эталонное pH
stirrer ON	Мешалка ВКЛ
stirring rate	Скорость помешивания
<i>control</i>	<i>Контроль</i>
calibration parameters	Калибровочные параметры
prestir pause	Пауза перед помешиванием
temperature	Температура
stir time	Время помешивания
drift	Смещение
poststir pause	Пауза после помешивания
report	Отчет
cal.interval	Калибровочный интервал
no.of buffers	Число буферных растворов
buffer type	Тип буферного раствора
pH buffer 1 : pH buffer n	pH 1-го буферного р-ра : pH n-го буферного р-ра
own own buffer 1 : own buffer 5	Собственный 1-й собственный буферный р-р : n-й собственный буферный р-р
<i>mixed</i> buffer 1 : buffer 5	Смешанный 1-й буферный р-р : n-й буферный р-р
low lim.slope	Нижняя граница наклона кривой
up lim.slope	Верхняя граница наклона кривой
low lim.pH(0)	Нижняя граница pH(0)
up lim.pH(0)	Верхняя граница pH(0)
offset Uoff state	Смещение Uoff
limits pH	Границы pH
state	Состояние
u.limit pH	Верхняя граница pH
u.hyst. pH	Верхний гистерезис pH

l.limit pH	Нижняя граница pH
l.hyst. pH	Нижний гистерезис pH
limits T	Границы T
u.limit	Верхняя граница
u.hyst.	Верхний гистерезис
l.limit	Нижняя граница
l.hyst.	Нижний гистерезис
plot parameters	Параметры графика
left mar. pH	Левая граница pH
right mar. pH	Правая граница pH
left marg.T	Левая граница T
right marg.T	Правая граница T
preselections	предварительный отбор
req.ident	Треб. опред.
electrode test	Тест электрода
electrode type <i>standard, gel, non-aqu.</i>	Тип электрода <i>стандартный, гелиевый, безводный</i>
own excellent electrode	Собственный превосходный электрод
good electrode	Хороший электрод
passing Elektrode	Удовлетворительный электрод
l.limit Uoff	Верхний предел Uoff
u.limit Uoff	Нижний предел Uoff
temperature	Температура
report	отчет

9.3.3 Параметры метода в режиме Т

PARAMETER Т	ПАРАМЕТР Т
measuring parameters	Измеряемые параметры
electr.id	№ электрода
drift	Смещение
method	Метод
delta measurement	Дельта измерения
stirrer <i>ON</i> stirring rate	Мешалка ВКЛ скорость помешивания
<i>control</i>	Контроль
stirring rate	Скорость помешивания
prestir pause	Пауза перед помешиванием
stir time	Время помешивания
poststir pause	Пауза после помешивания
limits Т	Границы Т
state <i>ON</i>	Состояние ВКЛ
u.limit	Верхняя граница
u.hyst.	Верхний гистерезис
l.limit	Нижняя граница
l.hyst.	Нижний гистерезис
plot parameters	Параметры графика
left mar.	Левый край
right mar.	Правый край
preselections	предварительный отбор
req.ident	Треб. опред.

9.3.4 Параметры метода в режиме U

PARAMETER U	ПАРАМЕТР U
measuring parameters	Измеряемые параметры
electr.id	№ электрода
drift	Смещение
method	Метод
delta measurement	Дельта измерения

<i>stirrer ON</i>	Мешалка ВКЛ
<i>stirring rate</i>	скорость помешивания
<i>control</i>	Контроль
<i>stirring rate</i>	Скорость помешивания
<i>prestir pause</i>	Пауза перед помешиванием
<i>stir time</i>	Время помешивания
<i>poststir pause</i>	Пауза после помешивания
limits T	Границы Т
<i>state ON</i>	Состояние ВКЛ
<i>u.limit</i>	Верхняя граница
<i>u.hyst.</i>	Верхний гистерезис
<i>l.limit</i>	Нижняя граница
<i>l.hyst.</i>	Нижний гистерезис
plot parameters	Параметры графика
<i>left mar.</i>	Левый край
<i>right mar.</i>	Правый край
preselections	предварительный отбор
<i>req.ident</i>	Треб. опред.

9.3.5 Параметры метода в режиме Conc

PARAMETER Conc	ПАРАМЕТР Концентрация
meas.type	Тип измерения
ion parameters	Параметры иона
ion type <i>F(-1), I(-1), K(+1), ...</i>	Тип иона <i>F(-1), I(-1), K(+1), ...</i>
own ion name	Собственное имя иона
ion charge	Заряд иона
conc.unit <i>mol/L, %, ppm, ...</i>	Единица измерения концентрации моль/л, %, ppm,...
own unit name	Собственная единица изм.
measuring parameters	Параметры измерения
electr.id	№ электрода
drift	Смещение
temperature	Температура
method	Метод
delta measurement	Дельта измерения
stirrer <i>ON</i> stirring rate	Мешалка ВКЛ скорость помешивания
<i>control</i>	Контроль
stirring rate	Скорость помешивания
prestir pause	Пауза перед помешиванием
stir time	Время помешивания
poststir pause	Пауза после помешивания
calculation parameters	Вычисляемые параметры
smpl.size	Размер образца
V total	V общ
factor	Фактор
smpl.size unit	Единица измерения размера образца
calibration parameters	Калибровочные параметры
temperature	Температура
drift	Смещение
report	Отчет
cal.interval	Калибровочный интервал
no.of standards	Число стандартов

<i>addition manual</i>	Добавление ручное конц 1 ...
конц n	
<i>auto</i>	Авто
<i>min.conc.</i>	Миним. Конц.
<i>max.conc.</i>	Максим.Конц.
<i>V init</i>	V единицы
<i>no.of Exchange Units</i>	Число меняемых единиц
<i>conc.1...n</i>	Конц 1...n
<i>V Exchange Unit 1...n</i>	V меняемых единиц 1...n
<i>limits Conc</i>	Граница Конц.
<i>limits T</i>	Границы T
<i>plot parameters</i>	Параметры графика
<i>preselections</i>	предварительный отбор
<i>req.ident</i>	Треб. опред.
<i>req.smpl.size</i>	Треб. Размер образца

standard addition / sample addition	Добавление стандарта/ образца
type	Тип
conc.std.	Конц станд
report	Отчет
addition <i>manual</i> no.of additions	Добавление ручное число добавлений
increment 1...n	Увеличение 1...n
auto dos dos.rate	Авто дозирование уровень дозы
no.of additions	число добавлений
V Exchange Unit	V обмениваемых единиц
increment 1...n	Увеличение 1...n
stop V	Стоп V
auto delta U	Авто дельта U
dos.rate	уровень дозы
no.of additions	число добавлений
V Exchange Units	V обмениваемых единиц
preselections	предварительный отбор
req.ident	Треб. опред.
req.smpl.size	Треб. Размер образца
activate pulse	Активировать импульс

9.4 Сохраненные серии буферных растворов

Для автоматического распознавания буферных растворов в процессе pH-калибровки, значения pH нескольких общих pH-буферов в зависимости от температуры сохраняются в памяти pH/ионометра 780/781 pH/Ion Meter. Кроме поставляемых компанией Metrohm буферных растворов 6.2307.1Х0, в таблицах приводятся данные о прочих эталонных и технических буферных растворах.

В приведенных здесь таблицах дается общий перечень сохраненных серий зависимости pH(T). Буферы, помеченные знаком «*», не учитываются в процессе автоматического распознавания буферов, если один из полных наборов буферов выбран в качестве типового. В то же время, все перечисляемые буферы возможно включить в новую комбинацию по формуле:

PARAMETER pH/calibration parameters/buffer type:

mixed

(см. п. 6.2.2).

Temp. (°C)	Metrohm				NIST			
	Met4 pH 4.00	Met7 pH 7.00	Met9 pH 9.00	NIST1 pH 1	NIST4 pH 4	NIST7 pH 7	NIST9 pH 9	NIST13 pH 13
0	3.99	7.11	9.27	-	4.01	6.98	9.46	13.42
5	3.99	7.08	9.18	1.67	4.00	6.95	9.39	13.21
10	3.99	7.06	9.13	1.67	4.00	6.92	9.33	13.00
15	3.99	7.04	9.08	1.67	4.00	6.90	9.28	12.81
20	3.99	7.02	9.04	1.68	4.00	6.88	9.23	12.63
25	4.00	7.00	9.00	1.68	4.01	6.87	9.18	12.45
30	4.00	6.99	8.96	1.69	4.02	6.85	9.14	12.29
35	4.01	6.98	8.93	1.69	4.03	6.84	9.11	12.13
40	4.02	6.98	8.90	1.70	4.04	6.84	9.08	11.98
45	4.03	6.97	8.87	1.70	4.05	6.83	9.05	11.84
50	4.04	6.97	8.84	1.71	4.06	6.83	9.02	11.71
55	4.06	6.97	8.81	1.72	4.08	6.83	8.99	11.57
60	4.07	6.97	8.79	1.72	4.09	6.84	8.96	11.45
65	4.09	6.98	8.76	1.73	4.11	6.84	8.94	-
70	4.11	6.98	8.74	1.74	4.13	6.85	8.92	-
75	4.13	6.99	8.73	1.75	4.15	6.85	8.90	-

80	4.15	7.00	8.71	1.77	4.16	6.86	8.89	-	
85	4.18	7.00	8.70	1.78	4.19	6.87	8.87	-	
90	4.20	7.01	8.68	1.79	4.21	6.88	8.85	-	
95	4.23	7.02	8.67	1.81	4.23	6.89	8.83	-	

Temp. (°C)	DIN						Fisher		
	DIN1 pH 1	DIN3 pH 3	DIN4 pH 4	DIN7 pH 7	DIN9 pH 9	DIN12 pH 12	Fis4 pH 4	Fis7 pH 7	Fis10 pH 10
0	1.08	-	4.67	6.89	9.48	-	4.01	7.13	10.34
5	1.08	-	4.66	6.86	9.43	-	3.99	7.10	10.26
10	1.09	3.10	4.66	6.84	9.37	13.37	4.00	7.07	10.19
15	1.09	3.08	4.65	6.82	9.32	13.15	3.99	7.05	10.12
20	1.09	3.07	4.65	6.80	9.27	12.96	4.00	7.02	10.06
25	1.09	3.06	4.65	6.79	9.23	12.75	4.00	7.00	10.00
30	1.10	3.05	4.65	6.78	9.18	12.61	4.01	6.99	9.94
35	1.10	3.05	4.66	6.77	9.13	12.44	4.02	6.98	9.90
40	1.10	3.04	4.66	6.76	9.09	12.29	4.03	6.97	9.85
45	1.10	3.04	4.67	6.76	9.04	12.13	4.04	6.97	9.81
50	1.11	3.04	4.68	6.76	9.00	11.98	4.06	6.97	9.78
55	1.11	3.04	4.69	6.76	8.97	11.84	4.07	6.97	9.74
60	1.11	3.04	4.70	6.76	8.92	11.69	4.09	6.98	9.70
65	1.11	3.04	4.71	6.76	8.90	11.56	4.11	6.99	9.68
70	1.11	3.04	4.72	6.76	8.88	11.43	4.13	7.00	9.65
75	1.12	3.04	4.74	6.77	8.86	11.30	4.14	7.02	9.63
80	1.12	3.05	4.75	6.78	8.85	11.19	4.16	7.03	9.62
85	1.12	3.06	4.77	6.79	8.83	11.08	4.18	7.06	9.61
90	1.13	3.07	4.79	6.80	8.82	10.99	4.21	7.08	9.60
95	-	-	-	-	-	-	4.23	7.11	9.60

Temp. (°C)	Fluka Basle			Mettler Toledo				
	FBS4 pH 4	FBS7 pH 7	FBS9 pH 9	MT2 pH 1	MT4 pH 4	MT7 pH 7	MT9 pH 9	MT11 pH 11
0	4.01	7.11	9.20	2.03	4.01	7.12	9.52	11.90
5	4.00	7.08	9.15	2.02	4.01	7.09	9.45	11.72
10	4.00	7.05	9.10	2.01	4.00	7.06	9.38	11.54
15	4.00	7.02	9.05	2.00	4.00	7.04	9.32	11.36
20	4.00	7.00	9.00	2.00	4.00	7.02	9.26	11.18
25	4.01	6.98	8.96	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00
30	4.01	6.97	8.91	1.99	4.01	6.99	9.16	10.82
35	4.02	6.96	8.88	1.99	4.02	6.98	9.11	10.64
40	4.03	6.95	8.84	1.98	4.03	6.97	9.06	10.46

45	4.04	6.94	8.80	1.98	4.04	6.97	9.03	10.28	
50	4.06	6.94	8.77	1.98	4.06	6.97	8.99	10.10	
55	4.07	6.93	8.74	1.98	4.08	6.98	8.96	-	
60	4.09	6.93	8.71	1.98	4.10	6.98	8.93	-	
65	4.11	6.93	8.69	1.98	4.13	6.99	8.90	-	
70	4.13	6.94	8.67	1.99	4.16	7.00	8.88	-	
75	4.14	6.94	8.65	1.99	4.19	7.02	8.85	-	
80	4.16	6.95	8.63	2.00	4.22	7.04	8.83	-	
85	4.18	6.96	8.61	2.00	4.26	7.06	8.81	-	
90	4.21	6.97	8.60	2.00	4.30	7.09	8.79	-	
95	4.23	6.98	8.59	-	4.35	7.12	8.77	-	

Temp. (°C)	Merck							
	Mer1* pH 1	Mer2 pH 2	Mer3* pH 3	Mer4 pH 4	Mer4.66* pH 4.66	Mer5* pH 5	Mer6* pH 6	Mer6.88* pH 6.88
0	0.96	2.01	3.05	4.05	4.68	5.06	6.04	6.98
5	0.99	2.01	3.05	4.04	4.68	5.05	6.02	6.95
10	0.99	2.01	3.03	4.02	4.67	5.02	6.01	6.92
15	0.99	2.00	3.01	4.01	4.67	5.01	6.00	6.90
20	1.00	2.00	3.00	4.00	4.66	5.00	6.00	6.88
25	1.01	2.00	3.00	4.01	4.66	5.00	6.02	6.86
30	1.01	2.00	3.00	4.01	4.66	5.00	6.03	6.86
35	1.01	2.00	3.00	4.01	4.66	5.00	6.03	6.85
40	1.01	2.00	2.98	4.01	4.67	5.00	6.04	6.84
45	1.01	2.00	2.98	4.00	4.68	5.01	6.05	6.84
50	1.01	2.00	2.97	4.00	4.68	5.01	6.06	6.84
55	1.02	2.00	2.97	4.00	-	5.03	6.08	6.84
60	1.02	2.00	2.97	4.00	-	5.04	6.10	6.84
65	1.02	2.00	2.97	4.00	-	5.05	6.11	6.84
70	1.02	2.01	2.97	4.00	-	5.05	6.12	6.84
75	1.02	2.01	2.97	4.00	-	5.08	6.15	6.85
80	1.02	2.01	2.97	4.00	-	5.10	6.17	6.86
85	1.02	2.01	2.97	4.00	-	5.12	6.21	6.87
90	1.02	2.01	2.96	4.00	-	5.14	6.24	6.88
95	-	-	-	4.00	-	-	-	-

Temp. (°C)	Merck							
	Mer7 pH 7	Mer8* pH 8	Mer9 pH 9	Mer9.22* pH 9.22	Mer10* pH 10	Mer11* pH 11	Mer12 pH 12	Mer13* pH 13
0	7.13	8.15	9.24	9.46	10.26	11.45	12.58	13.80
5	7.07	8.10	9.16	9.40	10.17	11.32	12.41	13.59
10	7.05	8.07	9.11	9.33	10.11	11.20	12.26	13.37
15	7.02	8.04	9.05	9.28	10.05	11.10	12.10	13.18
20	7.00	8.00	9.00	9.22	10.00	11.00	12.00	13.00
25	6.98	7.96	8.95	9.18	9.94	10.90	11.88	12.83
30	6.98	7.94	8.91	9.14	9.89	10.81	11.72	12.67
35	6.96	7.92	8.88	9.10	9.84	10.72	11.67	12.59

40	6.95	7.90	8.85	9.07	9.82	10.64	11.54	12.41
45	6.95	7.88	8.82	9.04	9.78	10.56	11.44	12.28
50	6.95	7.85	8.79	9.01	9.74	10.48	11.33	12.15
55	6.95	7.84	8.76	8.99	9.71	10.47	11.19	11.95
60	6.96	7.83	8.73	8.96	9.67	10.45	11.04	11.75
65	6.96	7.82	8.72	8.95	9.65	10.32	10.97	11.68
70	6.96	7.80	8.70	8.93	9.62	10.19	10.90	11.61
75	6.96	7.79	8.68	8.91	9.59	10.13	10.80	11.50
80	6.97	7.78	8.66	8.89	9.55	10.06	10.70	11.39
85	6.98	7.77	8.65	8.87	9.52	10.00	10.59	11.27
90	7.00	7.75	8.64	8.85	9.49	9.93	10.48	11.15
95	7.02	-	-	-	-	-	-	-

Temp. (°C)	Beckman		
	Bec4 pH 4	Bec7 pH 7	Bec10 pH 10
0	4.00	7.12	10.32
5	4.00	7.09	10.25
10	4.00	7.06	10.18
15	4.00	7.04	10.12
20	4.00	7.02	10.06
25	4.00	7.00	10.01
30	4.01	6.99	9.97
35	4.02	6.99	9.93
40	4.03	6.98	9.89
45	4.05	6.98	9.86
50	4.06	6.97	9.83
55	4.08	6.98	-
60	4.09	6.98	-
65	4.11	6.99	-
70	4.12	6.99	-
75	4.14	7.00	-
80	4.16	7.00	-
85	4.18	7.01	-
90	4.19	7.02	-
95	4.21	7.03	-

Temp. (°C)	Radiometer							
	Rad1.09* pH 1.09	Rad1.68* pH 1.68	Rad4.01 pH 4.01	Rad6.84* pH 6.84	Rad7.00 pH 7	Rad7.38* pH 7.38	Rad9.18 pH 9.18	Rad10.01* pH 10.01
0	1.082	1.666	4.000	6.984	7.118	7.534	9.464	10.317
5	1.085	1.668	3.998	6.951	7.087	7.500	9.395	10.245
10	1.087	1.670	3.997	6.923	7.059	7.472	9.332	10.179
15	1.089	1.672	3.998	6.900	7.036	7.448	9.276	10.118
20	1.091	1.675	4.001	6.881	7.016	7.429	9.225	10.062
25	1.094	1.679	4.005	6.865	7.000	7.413	9.180	10.012
30	1.096	1.683	4.011	6.853	6.987	7.400	9.139	9.966
35	1.098	1.688	4.018	6.844	6.977	7.389	9.102	9.925

40	1.101	1.694	4.027	6.838	6.970	7.380	9.068	9.889
45	1.103	1.700	4.038	6.834	6.965	7.373	9.038	9.856
50	1.106	1.707	4.050	6.833	6.964	7.367	9.011	9.828
55	1.108	1.715	4.064	6.834	6.965	7.361	8.985	9.813
60	1.111	1.723	4.080	6.836	6.968	-	8.962	9.782
65	1.113	1.732	4.097	6.840	6.974	-	8.941	9.765
70	1.116	1.743	4.116	6.845	6.982	-	8.921	9.751
75	1.119	1.754	4.137	6.852	6.992	-	8.900	9.739
80	1.121	1.765	4.159	6.859	7.004	-	8.885	9.731
85	1.124	1.778	4.183	6.867	7.018	-	8.867	9.726
90	1.127	1.792	4.210	6.877	7.034	-	8.850	9.724
95	-	-	4.240	6.886	-	-	-	-

9.5. Дистанционный блок

Дистанционный блок 6.2148.010 позволяет осуществлять управление приборами Metrohm, которые не могут быть подключены напрямую к MSB интерфейсу измерителя pH/Ion Meter. Это относится, например, к дозаторам Dosimat, мешалкам серии 7xx и автосамплерам. Дистанционный блок, таким образом, служит связующим звеном между MSB интерфейсом и удаленным подключением прибора, управление которым необходимо осуществить.

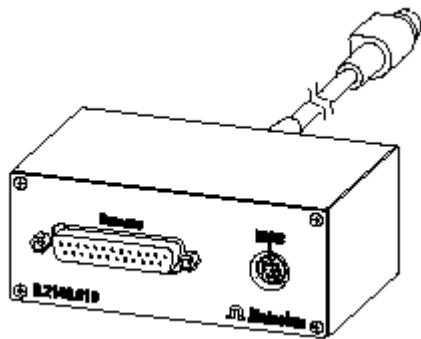
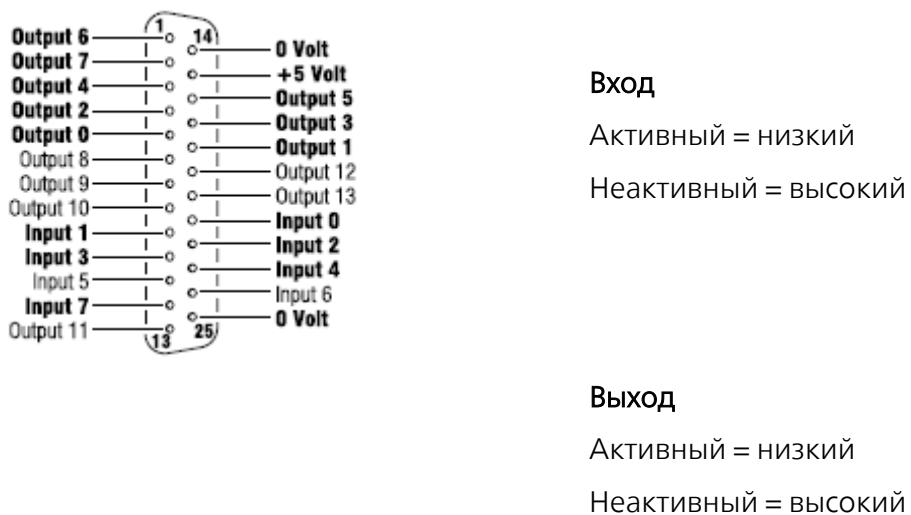


Рис. 11. Разъемы дополнительного блока дистанционной связи 6.2148.010.

Подключение блока дистанционной связи к приборам описано в разд. 2.3.3 и 2.3.4.

При использовании дистанционного блока можно также использовать другие приборы Metrohm с MSB подключением. Это, например, означает, что мешалка 801 Stirrer и стенд 804 Ti-Stand могут быть подключены к свободным MSB-разъемам дистанционного блока. Однако подключение второго дистанционного блока невозможно.

9.5.1. Описание выводов удаленного подключения дистанционного блока.



Выходы, используемые в измерителе 780/781 Meter, выделены жирным шрифтом.

Следующее справедливо для всех выходов: $V_{CE0} = 40$

$$I_C = 20 \text{mA}$$

$$t_{pulse} > 100 \text{mc}$$

9.5.2. Назначение отдельных удаленных выводов

Название	№ вывода	Назначение									
Вход 0	21	Печать/Пуск									
		Выводит точки измерения или отчеты о результатах с тактовым импульсом (Выход 3) т импульса >100мс									
		-Неактивен	-Режим pH	-Режим T	-Режим U	-pH	-Эл. тест	-Режим Conc	-Conc	<ENTER>	
Вход 1	9		*	*	*				*	*	
Вход 2	22			*	*		*			*	*=активен (низкий)
Вход 3	10					*	*			*	t импульса > 100мс
Вход 4	23							*	*	*	
Вход 7	12	Готов									
		Сигнал «Готов» с Dosimat 665 или 765 (Режим Conc: автоматическая калибровка или добавление стандарта/образца)									
Выход 0	5	Готов									
		Инструмент в режиме измерения и все прогоны (runs) закончены.									
Выход 1	18	Первоначально измеренное значение: если выше верхней границы : активен (низкий)									
Выход 2	4	Первоначально измеренное значение: если ниже нижней границы : активен (низкий)									
Выход 3	17	Тактовый импульс после успешного измерения, т такта > 80мс									

Выход 4	3	Управление мешалкой
Выход 5	16	Ошибка (см. Раздел 8.2.)
Выход 6	1	Вторично измеренное значение: если выше верхней границы : активен (нижний) (781: с автоматическим добавлением: ЗАПОЛНИТЬ для 665/765, t такта>10мс)
Выход 7	2	Вторично измеренное значение: если ниже нижней границы : активен (нижний) (781: с автоматическим добавлением: импульс для Dosimat, t такта=1.25мс)
+5В	15	$I \leq 40\text{mA}$, $R_j \approx 12\text{Ом}$
0В	14/25	0V: активен (низкий), 5V: неактивен

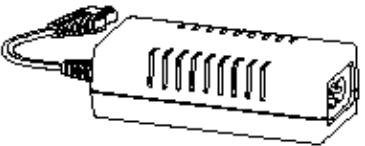
9.6. Стандартное оборудование

Сразу же по получении прибора, пожалуйста, убедитесь в том, что доставка была полной. Рисунки в списке принадлежностей приведены в масштабе, отличном от реальных размеров.

9.6.1. 780 pH Meter

2.780.0010 pH Meter поставляется со следующими принадлежностями:

№	Заказной №	Описание
1	1.780.0010	780 pH Meter
1	6.0258.010	LL Unitrode Pt1000 Комб. pH стеклянный электрод Pt1000 температурный датчик Эл. штырь F, Т штырь 2 мм
1	6.2001.080	Несущая подставка для 780/781
1	6.2013.010	Стяжное кольцо 10мм
1	6.2016.070	Опорный стержень 400 мм x 10 мм
1	6.2021.020	Держатель электродов сделан из пластика
1	6.2103.130	Адаптер для врем. (temp.) подключения 2мм штырь / 4 мм гнездо (красное)
1	6.2103.140	2мм штырь / 4 мм гнездо (черное)
1	6.2104.020	Соединительный кабель F для электрода длина 1 м, подсоединяется к соединительной головке электрода G

1	6.2153.000	Блок питания 100-240В, 50-60Гц/ 12В - постоянный ток	
1	6.2621.070	Шестигранный ключ 5 мм	
1	6.2621.130	2 мм	
1	8.781.1001	Инструкция по использованию для 780 pH Meter и 781 pH/Ion Meter	

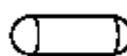
9.6.2 781 pH/Ion Meter

2.781.0010 pH Meter поставляется со следующими принадлежностями:

№	Заказной №	Описание
1	2.781.0010	781 pH Meter
1	6.0258.010	LL Unitrode Pt1000 Комб. pH стеклянный электрод Pt1000 температурный датчик Эл. штырь F, Т штырь 2 мм
1	6.2001.080	Несущая подставка для 780/781
1	6.2013.010	Стяжное кольцо 10мм
1	6.2016.070	Опорный стержень 400 мм x 10 мм
1	6.2021.020	Держатель электродов сделан из пластика
1	6.2103.130	Адаптер для врем. подключения темпер.
1	6.2103.140	2мм штырь / 4 мм гнездо (красное) 2мм штырь / 4 мм гнездо (черное)
1	6.2153.000	Блок питания 100-240В, 50-60Гц/ 12В - постоянный ток
1	6.2621.070	Шестигранный ключ 5 мм
1	6.2621.130	2 мм
1	8.781.1001	Инструкция по использованию для 780 pH Meter и 781 pH/Ion Meter

9.7. Дополнительные принадлежности

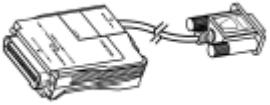
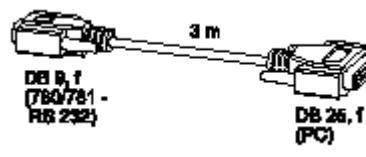
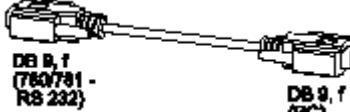
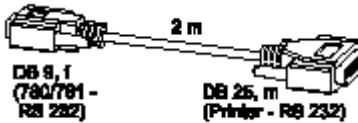
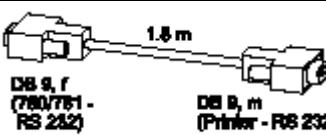
9.7.1. Прочие

Заказной №	Описание
6.1110.100	Pt1000 Вр. зонд, соединительная головка G Длина ручки: 125/50 мм
6.1110.110	Длина ручки: 178/120 мм, используемая 160 мм
6.1903.000 6.1903.010 6.1903.020	 8мм x 4мм Лопасть мешалки 12мм x 4мм покрытый PTFE 16мм x 4мм
6.1906.000 6.1906.010	 42мм x 15мм Трехгранная лопасть 25мм x 15мм мешалки покрытый PTFE
6.2016.030 6.2016.050 6.2016.060	250мм x 10мм Опорный стержень 300мм x 10мм 480мм x 10мм
6.2104.140 6.2104.150	 Электродный кабель, разъем В, 2x2 мм длина: 1 м подключается длина: 2 м к соединительной головке G
6.2302.010	Набор буферных pH растворов 50мл каждого концентрата разведено в 250мл pH 4, pH 7, KCl 3моль/л

6.2304.000	Набор буферных pH растворов 50мл каждого концентрата разведено в 250мл pH 4, pH 7, pH 9
6.2305.010 6.2305.020 6.2305.030	pH 4 Набор буферных pH растворов pH 7 Готовы к использованию, 3х50мл каждого концентрата разведено pH 9 в 250мл
6.2307.100 6.2307.110 6.2307.120	pH 4 Буферный pH раствор pH 7 Готовый к использованию, 500мл каждого pH 9
6.2308.020	Раствор электролита 3 моль/л KCl, 250мл (для Ag/AgCl эталонной системы)
6.2308.030	Раствор KCl, насыщенный, сгущенный, 250 мл
6.2308.040	Идролит (Idrolyte), 250 мл (для электрода 6.0224.100)
6.2309.000	Раствор электролита, безводный, 1 моль/л LiClO_4 в кристаллизованной уксусной кислоте, 250 мл (переходный электролит для титрования в безводных растворах)
<i>Заказной №</i>	<i>Описание</i>
6.2310.000	Раствор электролита, KNO_3 насыщенный 250 мл (эталонный электролит для комбинированных серебряных электродов)
6.2312.000	Раствор электролита, LiCl насыщенный в этаноле 250 мл (переходный электролит для титрования в безводных растворах и эталонный электролит для электрода 6.0229.100 Solvotrode)

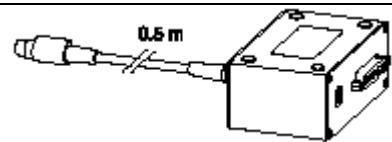
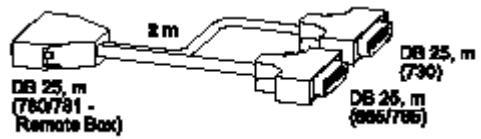
6.2313.000	Раствор электролита 3 моль/л KCl 1000 мл (для Ag/AgCl эталонной системы)
6.2318.000	Поролит (Porolyte), 50 мл (для электрода 6.0235.100 "Porotrode")
6.998.780.1	Проверочная документация для 780 pH Meter для установочной пригодности (IQ) и рабочей пригодности (OQ)
6.998.781.1	Проверочная документация для 781 pH/Ion Meter для установочной пригодности (IQ) и рабочей пригодности (OQ)
6.2318.000	Поролит (Porolyte), 50 мл (для электрода 6.0235.100 "Porotrode")

9.7.2 Разъемы

2.145.0330	Преобразователь RS232/параллельный порт Соединяет принтеры с параллельным интерфейсом и 780/781 – RS232	
6.2125.110	Кабель Соединительный кабель 780/781-RS232 – PC (25 выводов)	
6.2134.040	Кабель 3м Соединительный кабель	
6.2134.100	5м 780/781-RS 232 – PC (9 выводов)	
6.2134.050	Кабель Соединительный кабель 780/781 – RS 232 – принтер (например, CitizeniDP 562 RS, Epson LX 300, HP DeskJet с последовательным портом)	
6.2134.110	Кабель Соединительный кабель 780/781 – RS 232 – принтер (например, Custom DP40-S4N, Seiko DPU-414)	

6.2136.000	<p>Кабель Переходной кабель для 725/776 Dosimat для кабеля 6.2138.010</p>	
<i>Заказной №</i>	<i>Описание</i>	
6.2138.000	<p>Кабель Соединительный кабель 780/781/ 6.2148.010 дистанционный блок – 722/ 727/ 802 мешалка (без 804)</p>	
6.2138.010	<p>Кабель Соединительный кабель 780/781/ 6.2148.010 дистанционный блок – 665/765 Dosimat + 722/ 727/ 802 мешалка (без 804)</p>	
6.2138.020	<p>Кабель Соединительный кабель 780/781/ 6.2148.010 дистанционный блок – 665/765 Dosimat + 722/ 727/ 802 мешалка (без 804) + 725/776 Dosimat</p>	
6.2141.020	<p>Кабель Соединительный кабель 780/781/ 6.2148.010 дистанционный блок – 730/760 сменщик образцов</p>	
6.2141.030	<p>Кабель Соединительный кабель 780/781/ 6.2148.010</p>	

	дистанционный блок – 730/760 сменщик образцов + Titrino
6.2141.070	Кабель Соединительный кабель 780/781/ 6.2148.010 дистанционный блок – 730/760 сменщик образцов + 665/765 Dosimat
6.2148.010	Дистанционный блок Для подключения 25- выводного удаленного соединительного кабеля и MSB соединительного кабеля



9.8. Гарантия и согласование.

9.8.1 Гарантия

Гарантия на наши изделия ограничивается только дефектами, возникшими в результате порчи материальной части, ошибок изготовления или производства, и появившимися в течение 12 месяцев со дня доставки. В этом случае дефекты будут устранены в наших лабораториях бесплатно. Транспортировочные расходы оплачиваются пользователем.

При круглосуточном использовании гарантия ограничивается 6 месяцами.

Гарантия не распространяется на повреждение стекла в корпусе электродов или других частях. Диагностика, за исключением случаев, связанных с производственными дефектами или дефектами материала, также оплачивается пользователем в гарантийный период. Для частей других изготовителей, поскольку они составляют заметную часть нашего прибора, применяются гарантийные соглашения рассматриваемого изготовителя.

В отношении гарантии точности следует руководствоваться техническими спецификациями в руководстве пользователя.

Что касается дефектов в материалах, конструкции или дизайне, ровно, как и отсутствия гарантированных свойств, то покупатель не имеет никаких прав или требований, кроме вышеупомянутых.

Если при получении партии товара очевидны повреждения упаковки или если товары имеют транспортировочные повреждения после распаковки, то об этом следует немедленно сообщить курьеру и потребовать письменный акт описи повреждений. Отсутствие официального акта описи повреждений освобождает Metrohm от какой-либо ответственности выплачивать компенсацию.

Если требуется возврат каких-либо приборов или частей, то необходимо использовать оригинальную упаковку, если такое возможно. Это относится, прежде всего, к приборам и электродам. Перед тем, как покрывать части деревом или подобным материалом, их необходимо поместить в пыленепроницаемую упаковку (для приборов необходимо использовать пластиковый мешок). Если к этому прилагаются сборочные детали в разобранном виде, чувствительные к электромагнитным воздействиям (как, например,

интерфейсы данных, и т.д.), то их необходимо возвращать в соответствующих оригинальных защитных упаковках (как, например, емкостные защитный мешок). (Исключение: сборочные детали, имеющие встроенные источники напряжения помещаются в не емкостную защитную упаковку).

В случае повреждения, возникшего в результате несогласия с этими инструкциями, Metrohm ни при каких условиях не примет гарантийные обязательства.

9.8.2. EU Декларация соответствия для 780 pH Meter



EU Декларация соответствия

Компания Metrohm AG, Herisau, Switzerland, настоящим удостоверяет, что прибор:

780 pH Meter

отвечает CE требованиям EU директив 89/336/EEC и 73/23/EEC.

Источник спецификаций:

EN 61326-1 Электронного оборудования для измерений, контроля и лабораторного использования - EMC требования

EN 61010-1 Требования по безопасности для электронного оборудования для измерений, контроля и лабораторного использования

Описание аппарата

Универсальный и полностью сконфигурированный потенциометрический измерительный прибор для непосредственных измерений уровня pH, потенциала и температуры; постоянного отображения измеряемых значений на матричном дисплее; подключения измерительных электродов, эталонных электродов и температурного датчика, а также мешалки, принтера с последовательным портом или PC и клавиатуры или распознавателя штрих-кодов.

Herisau, 13 April, 2004

D.Strohm

Вице-президент

Глава Департамента И&Р

Ch. Buchmann

Вице-президент

Глава Производства

9.8.3 Сертификат соответствия и системной работоспособности: 780 pH Meter

Сертификат соответствия и системной работоспособности

Настоящим удостоверяется соответствие стандартным техническим требованиям для электронных приборов и аксессуаров, также как и стандартным требованиям по безопасности и системной работоспособности, выпускаемой компанией-производителем.

Наименование товара: 780 pH Meter

Системное программное обеспечение: Сохранено в (Flash ROM)

Наименование производителя: Metrohm Ltd., Herisau, Switzerland

Этот прибор от Metrohm был произведен и прошел окончательное типовое тестирование в соответствии со стандартами:

Электромагнитная совместимость: Эмиссия
IEC 61326-1, EN 55022, IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3

Электромагнитная совместимость: Иммунитет
IEC 61326-1, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, ENV 50204, IEC 61000-4-4,
IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-11

Спецификации безопасности
IEC 61010-1, UL3101-1

Технические спецификации документированы в руководстве пользователя.

Системное программное обеспечение, записанное в Flash ROM, проверено в совокупности со стандартными операционными процедурами на предмет функциональности и исполнения.

Компания Metrohm Ltd. является обладателем SQS-сертификата качественных систем ISO 9001 для подтверждения качества в проектировании/разработке, изготовлении, установке и обслуживании.

Herisau, 13 April, 2004



D.Strohm

Вице-президент

Глава Департамента И&Р



Ch. Buchmann

Вице-президент

Глава Производства

9.8.4. EU Декларация соответствия для 781 pH Meter



EU Декларация соответствия

Компания Metrohm AG, Herisau, Switzerland, настоящим удостоверяет, что прибор:

781 pH Meter

отвечает CE требованиям EU директив 89/336/EEC и 73/23/EEC.

Источник спецификаций:

EN 61326-1 Электронного оборудования для измерений, контроля и лабораторного использования - EMC требования

EN 61010-1 Требования по безопасности для электронного оборудования для измерений, контроля и лабораторного использования

Описание аппарата:

Универсальный и полностью сконфигурированный потенциометрический измерительный прибор для прямых измерений уровня pH, потенциала и температуры, а также определения концентраций ионов посредством прямых измерений и дополнительных процедур; постоянный показ измеряемых значений на матричном дисплее; подключение измерительных электродов, эталонных электродов и температурного датчика, а также мешалки, принтера с последовательным портом или PC и клавиатуры или распознавателя штрих-кодов.

Herisau, 13 April, 2004

D. Strohm

Ch. Buchmann

Вице-президент

Глава Департамента И&Р

Вице-президент

Глава Производства

9.8.5 Сертификат соответствия и системной работоспособности: 780 pH/Ion Meter

Сертификат соответствия и системной работоспособности

Настоящим удостоверяется соответствие стандартным техническим требованиям для электронных приборов и аксессуаров, также как и стандартным требованиям по безопасности и системной работоспособности, выпускаемой компанией производителем.

Наименование товара: 781 pH Meter

Системное программное обеспечение: Сохранено в Flash ROM

Наименование производителя: Metrohm Ltd., Herisau, Switzerland

Этот прибор от Metrohm был произведен и прошел окончательное типовое тестирование в соответствии со стандартами:

Электромагнитная совместимость: Эмиссия
IEC 61326-1, EN 55022, IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3

Электромагнитная совместимость: Иммунитет
IEC 61326-1, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, ENV 50204, IEC 61000-4-4,
IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-11

Спецификации безопасности
IEC 61010-1, UL3101-1

Технические спецификации документированы в руководстве пользователя.

Системное программное обеспечение, записанное в Flash ROM, проверено в совокупности со стандартными операционными процедурами на предмет функциональности и исполнения.

Компания Metrohm Ltd. является обладателем SQS-сертификата качественных систем ISO 9001 для подтверждения качества в проектировании/разработке, изготовлении, установке и обслуживании.

Herisau, 13 April, 2004



D.Strohm

Вице-президент

Глава Департамента И&Р



Ch. Buchmann

Вице-президент

Глава Производства

