

# Руководство по эксплуатации Многопараметрический трансмиситтер M400 ISM





# **Руководство по эксплуатации Многопараметрический трансмиситтер M400 ISM**



## Содержание

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Введение</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2</b> | <b>Инструкции по технике безопасности</b>   | <b>10</b> |
| 2.1      | Описание символов и обозначений, используемых на оборудовании и в документации                        | 10        |
| 2.2      | Правила утилизации прибора  | 11        |
| 2.3      | Класс взрывобезопасности  | 12        |
| 2.4      | Инструкции для многопараметрических трансмиттеров серии M400 в отношении взрывозащиты — сертификат FM | 13        |
| 2.4.1    | Инструкции по эксплуатации в соответствии с сертификатом FM   | 13        |
| 2.4.1.1  | Общие указания  | 14        |
| 2.4.1.2  | Предупреждения, указания и знаки маркировки   | 14        |
| <b>3</b> | <b>Обзор</b>  | <b>17</b> |
| 3.1      | M400, версии 1/2 DIN  | 17        |
| 3.2      | Структура меню  | 18        |
| 3.3      | Дисплей   | 19        |
| 3.4      | Элементы управления   | 20        |
| 3.5      | Ввод данных   | 20        |
| 3.6      | Меню выбора   | 20        |
| 3.7      | Диалоговое окно «Сохранение изменений»  | 21        |
| 3.8      | Защитные пароли   | 21        |
| 3.9      | Графическое отображение тенденций   | 21        |
| 3.9.1    | Вызов экрана графического отображения   | 22        |
| 3.9.2    | Настройки экрана графического отображения   | 23        |
| 3.9.3    | Выход из экрана графического отображения  | 23        |
| <b>4</b> | <b>Инструкции по установке</b>  | <b>24</b> |
| 4.1      | Распаковка и осмотр оборудования  | 24        |
| 4.2      | Монтаж версий 1/2 DIN   | 24        |
| 4.2.1    | Размеры версии 1/2 DIN  | 24        |
| 4.2.2    | Процедура монтажа — версия 1/2 DIN  | 25        |
| 4.2.3    | 1/2 DIN — установка в панель  | 26        |
| 4.2.4    | Версия 1/2 DIN — монтаж на стену  | 27        |
| 4.2.5    | Версия 1/2 DIN — монтаж на трубу  | 28        |
| 4.3      | Электрическое соединение  | 28        |
| 4.4      | Назначение клемм  | 29        |
| 4.4.1    | Назначение клемм в клеммной колодке TB1 (все версии трансмиттеров)                                    | 30        |
| 4.4.2    | Назначение клемм в клеммной колодке TB2   | 30        |
| 4.4.3    | Назначение клемм в клеммной колодке TB3 — датчики ISM   | 31        |
| <b>5</b> | <b>Ввод трансмиттера в эксплуатацию и вывод из эксплуатации</b>                                       | <b>32</b> |
| 5.1      | Ввод трансмиттера в эксплуатацию  | 32        |
| 5.2      | Вывод трансмиттера из эксплуатации  | 32        |
| <b>6</b> | <b>Калибровка</b>   | <b>33</b> |
| 6.1      | Калибровка датчика  | 33        |
| 6.1.1    | Завершение калибровки датчика   | 34        |
| 6.2      | Калибровка 2- и 4-электродных датчиков UniCond  | 34        |
| 6.2.1    | Калибровка электропроводности 2- и 4-электродных датчиков UniCond                                     | 34        |
| 6.2.1.1  | Калибровка по одной точке   | 36        |
| 6.2.1.2  | Калибровка по двум точкам   | 37        |
| 6.2.1.3  | Калибровка по технологической среде   | 38        |
| 6.2.2    | Калибровка температуры 2- и 4-электродных датчиков UniCond  | 39        |
| 6.2.2.1  | Калибровка по одной точке   | 39        |
| 6.2.2.2  | Калибровка по двум точкам   | 40        |
| 6.3      | Калибровка датчиков Cond4e  | 42        |
| 6.3.1    | Калибровка по одной точке   | 42        |
| 6.3.2    | Калибровка по двум точкам   | 43        |
| 6.3.3    | Калибровка по технологической среде   | 43        |
| 6.4      | Калибровка pH   | 44        |
| 6.4.1    | Калибровка по одной точке   | 44        |
| 6.4.2    | Калибровка по двум точкам   | 45        |
| 6.4.3    | Калибровка по технологической среде   | 45        |
| 6.5      | Калибровка ОВП датчиков pH  | 46        |
| 6.6      | Калибровка амперометрических датчиков кислорода   | 46        |
| 6.6.1    | Калибровка по одной точке   | 47        |
| 6.6.2    | Калибровка по технологической среде   | 48        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 6.7      | Калибровка оптических датчиков кислорода _____                                 | 48        |
| 6.7.1    | Калибровка по одной точке _____  | 49        |
| 6.7.2    | Калибровка по двум точкам _____  | 49        |
| 6.7.3    | Калибровка по технологической среде _____                                      | 50        |
| 6.8      | Калибровка датчиков растворенного углекислого газа _____                       | 51        |
| 6.8.1    | Калибровка по одной точке _____  | 51        |
| 6.8.2    | Калибровка по двум точкам _____  | 52        |
| 6.8.3    | Калибровка по технологической среде _____                                      | 53        |
| 6.9      | Калибровка датчиков O <sub>3</sub> _____                                       | 54        |
| 6.9.1    | Калибровка по одной точке _____  | 54        |
| 6.9.2    | Калибровка по технологической среде _____                                      | 55        |
| 6.10     | Проверка датчиков _____  | 56        |
| 6.11     | Калибровка 2-электродных датчиков UniCond _____                                | 56        |
| 6.12     | Калибровка аналоговых выходов _____  | 57        |
| 6.13     | Калибровка аналоговых входов _____   | 57        |
| 6.14     | Обслуживание _____   | 58        |
| <b>7</b> | <b>Конфигурация _____</b>  | <b>59</b> |
| 7.1      | Измерение _____  | 59        |
| 7.1.1    | Настр-ка канала _____  | 59        |
| 7.1.2    | Датчики ISM _____  | 60        |
| 7.1.3    | Настройки параметров измерений _____   | 61        |
| 7.1.3.1  | Настройки для измерения электропроводности _____                               | 61        |
| 7.1.3.2  | Настройки для измерения pH _____   | 62        |
| 7.1.3.3  | Настройки для измерения концентрации кислорода амперметрическим датчиком _____ | 64        |
| 7.1.3.4  | Настройки для измерения концентрации кислорода оптическим датчиком _____       | 65        |
| 7.1.3.5  | Датчик растворенного углекислого газа _____                                    | 66        |
| 7.1.4    | Таблица концентраций _____   | 67        |
| 7.2      | Аналоговые выходы _____  | 68        |
| 7.3      | Задать уст. _____  | 69        |
| 7.4      | Настройка ISM _____  | 70        |
| 7.4.1    | Контроль датчика _____   | 70        |
| 7.4.2    | Счетчик ClP-циклов _____   | 72        |
| 7.4.3    | Счетчик SiP-циклов _____   | 72        |
| 7.4.4    | Счетчик циклов автоклавирувания _____  | 73        |
| 7.4.5    | Настройка чувствительности динамического индикатора срока службы (DLI) _____   | 74        |
| 7.4.6    | Параметры цикла санитарной обработки _____                                     | 74        |
| 7.4.7    | Сброс счетчиков двухэлектродного датчика UniCond _____                         | 75        |
| 7.4.8    | Настройка периодичности калибровки для двухэлектродных датчиков UniCond _____  | 75        |
| 7.5      | Общая тревога _____  | 75        |
| 7.6      | ISM/датчик тревога _____   | 76        |
| 7.7      | Очист. _____   | 76        |
| 7.8      | Настр-ка дисплея _____   | 77        |
| 7.9      | Цифр. вход _____   | 77        |
| 7.10     | Система _____  | 78        |
| 7.11     | ПИД рег-р _____  | 79        |
| 7.12     | Обслуживание _____   | 83        |
| 7.12.1   | Установка состояния аналоговых выходов _____                                   | 83        |
| 7.12.2   | Проверка состояния аналоговых выходов _____                                    | 83        |
| 7.12.3   | Установка состояния реле _____   | 83        |
| 7.12.4   | Проверка состояния реле _____  | 83        |
| 7.12.5   | Проверка состояния цифровых входов _____                                       | 84        |
| 7.12.6   | Проверка работы памяти _____   | 84        |
| 7.12.7   | Проверка работы дисплея _____  | 84        |
| 7.12.8   | Калибровка сенсорного экрана _____   | 84        |
| 7.12.9   | Диагностика канала _____   | 84        |
| 7.13     | Диспет-р польз-ля _____  | 85        |
| 7.14     | Сброс _____  | 86        |
| 7.14.1   | Сброс системы _____  | 86        |
| 7.14.2   | Восстановление параметров двухэлектродных датчиков UniCond _____               | 86        |
| 7.15     | Интерфейс USB _____  | 87        |
| 7.15.1   | Настройка вывода данных на принтер _____                                       | 87        |
| 7.15.2   | Регистр. данных через USB _____  | 88        |
| 7.16     | Конфигурация через USB _____   | 89        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>8</b>  | <b>ISM</b>   | <b>90</b>  |
| 8.1       | Функция iMonitor   | 90         |
| 8.2       | Сообщения  | 91         |
| 8.3       | Диагностика ISM  | 91         |
| 8.3.1     | Датчики pH/ОВП, кислорода, O <sub>2</sub> , Cond4e   | 92         |
| 8.3.2     | Двух- и четырехэлектродные датчики электропроводности UniCond  | 92         |
| 8.4       | Данные кал-ки  | 93         |
| 8.4.1     | Данные калибровки для всех датчиков ISM, кроме датчиков UniCond  | 93         |
| 8.4.2     | Данные калибровки для двух- и четырехэлектродных датчиков UniCond  | 94         |
| 8.5       | Инф. датчика   | 94         |
| 8.6       | HW/SW версия   | 95         |
| <b>9</b>  | <b>Программируемая функциональная клавиша</b>  | <b>96</b>  |
| 9.1       | Установите Избранное   | 96         |
| <b>10</b> | <b>Обслуживание</b>  | <b>97</b>  |
| 10.1      | Очистка передней панели  | 97         |
| <b>11</b> | <b>История обновлений ПО</b>   | <b>98</b>  |
| <b>12</b> | <b>Поиск и устранение неисправностей</b>   | <b>99</b>  |
| 12.1      | Сообщения об ошибках при измерении электропроводности (резистивные) /<br>Перечень предупреждающих и аварийных сообщений для датчиков ISM | 100        |
| 12.2      | Сообщения об ошибках при измерении pH / Перечень предупреждающих и аварийных сообщений   | 100        |
| 12.2.1    | Датчики pH, pH/pNa и растворенного углекислого газа  | 100        |
| 12.2.2    | Сообщения ОВП  | 101        |
| 12.3      | Сообщения об ошибках при амперометрическом измерении концентрации O <sub>2</sub> /<br>Перечень предупреждающих и аварийных сообщений     | 101        |
| 12.3.1    | Датчики кислорода (высокая концентрация)   | 101        |
| 12.3.2    | Датчики кислорода (низкая концентрация)  | 102        |
| 12.3.3    | Датчики кислорода (следовые количества)  | 102        |
| 12.4      | Индикация предупреждающих и аварийных сообщений  | 103        |
| 12.4.1    | Индикация предупреждающих сообщений  | 103        |
| 12.4.2    | Индикация аварийных сообщений  | 104        |
| <b>13</b> | <b>Информация для заказа, принадлежности и запасные части</b>  | <b>105</b> |
| <b>14</b> | <b>Технические характеристики</b>  | <b>106</b> |
| 14.1      | Общие характеристики   | 106        |
| 14.2      | Электрические характеристики   | 108        |
| 14.3      | Характеристики окружающей среды  | 109        |
| 14.4      | Механические характеристики  | 109        |
| <b>15</b> | <b>Гарантия</b>  | <b>110</b> |
| <b>16</b> | <b>Таблицы буферных растворов</b>  | <b>111</b> |
| 16.1      | Стандартные буферные растворы  | 111        |
| 16.1.1    | Буферные растворы Mettler-9  | 111        |
| 16.1.2    | Буферные растворы Mettler-10   | 112        |
| 16.1.3    | Технические буферные растворы NIST   | 112        |
| 16.1.4    | Стандартные буферные растворы NIST (DIN и JIS 19266: 2000-01)  | 113        |
| 16.1.5    | Буферы Hach  | 113        |
| 16.1.6    | Буферы Ciba (94)   | 114        |
| 16.1.7    | Буферные растворы Merck Titrisole,<br>Riedel-de-Haën Fixanale  | 114        |
| 16.1.8    | Буферы WTW   | 115        |
| 16.1.9    | Буферы JIS Z 8802  | 115        |
| 16.2      | Буферы для pH-электродов с двойной мембраной   | 116        |
| 16.2.1    | Буферы Mettler-pH/pNa (Na+ 3,9M)   | 116        |



# 1 Введение

M400 — это четырехпроводной трансмиттер с выходным сигналом от 4 (0) до 20 мА для аналитических измерений и передачи данных по протоколу HART или FOUNDATION Fieldbus. Многопараметрический трансмиттер M400 поддерживает измерение параметров, перечисленных в списке ниже.

Трансмиттер M400 предназначен для применения в перерабатывающей промышленности.

## Измеряемые параметры для трансмиттера M400

|   | M400 Тип 1 ISM | M400 Тип 2 ISM       |
|---|----------------|----------------------|
| pH/ОВП  | •              | •                    |
| pH/pNa  | •              | •                    |
| Датчики UniCond 2-/4-электродные  | •              | •                    |
| Датчик электропроводности 2-электродный   | –              | –                    |
| Датчик электропроводности 4-электродный   | •              | •                    |
| Амперометрический датчик РК<br>(ppm, ppb, следовые количества)                            | –              | •/• <sup>1)</sup> /– |
| Оптический датчик РК (ppm, ppb)   | –              | •/• <sup>1)</sup>    |
| Амперометрический датчик O <sub>2</sub> в газовой фазе<br>(ppm, ppb, следовые количества) | –              | –/–/–                |
| Оптический датчик O <sub>2</sub> в газовой фазе (ppm)                                     | –              | –                    |
| Датчик растворенного озона  | –              | •                    |
| Датчик растворенной двуокиси углерода   | –              | •                    |
| Датчик CO <sub>2</sub> высокой конц.  | –              | –                    |
| Анализатор GPro 500 TDL   | –              | –                    |

1) Только высокоэффективные оптические датчики растворенного кислорода и чистой воды Thornton

Черно-белый сенсорный экран отображает информацию об измеряемых значениях и настройках прибора. Система меню позволяет оператору изменять все рабочие параметры. Имеется функция блокировки меню с защитой паролем, которая позволяет предотвратить несанкционированное использование прибора. Многопараметрический трансмиттер M400 можно настроить таким образом, чтобы использовать до четырех аналоговых и (или) до четырех релейных выходов, а также протокол связи HART для управления технологическим процессом.

Для передачи данных многопараметрический трансмиттер M400 оснащен интерфейсом USB. Этот интерфейс дает возможность работать с параметрами конфигурации трансмиттера на персональном компьютере (ПК).

Настоящее описание соответствует версии 1.0 встроенного ПО. Изменения вносятся постоянно, без предварительного уведомления.

## 2 Инструкции по технике безопасности

Настоящее руководство содержит информацию по технике безопасности, в которой используются следующие обозначения и форматы.

### 2.1 Описание символов и обозначений, используемых на оборудовании и в документации



**ВНИМАНИЕ!** ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ.



**ОСТОРОЖНО!** Возможна поломка или неправильная работа прибора.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Важная информация.



Такой символ на трансмиттере или в тексте настоящего руководства обозначает: опасность и (или) другой возможный риск, включая риск поражения электрическим током (см. сопроводительную документацию).

Ниже приведены общие правила техники безопасности и предупреждения. Несоблюдение этих правил может привести к повреждению оборудования и (или) травмам оператора.

- Установку и эксплуатацию трансмиттера M400 должен осуществлять только персонал, знающий устройство трансмиттера и имеющий необходимую квалификацию для данной работы.
- Трансмиттер M400 следует эксплуатировать только при указанных условиях (см. раздел 14 "Технические характеристики" на стр. 106).
- Ремонт трансмиттера M400 должен осуществлять только квалифицированный уполномоченный персонал.
- Не допускается вмешательство или внесение каких-либо модификаций в трансмиттер M400, за исключением описанных в настоящем руководстве процедур регулярного обслуживания и очистки.
- Компания Меттлер Толодо не несет ответственности за повреждения, вызванные внесением в трансмиттер несанкционированных модификаций.
- Необходимо соблюдать все предупреждения, меры предосторожности и инструкции, указанные на изделии или в прилагаемой к нему документации.
- Установка оборудования должна производиться, как описано в настоящем руководстве. Соблюдайте соответствующие местные и национальные нормативы.
- При нормальной работе защитные крышки должны обязательно находиться на своих местах.
- Если данное оборудование используется не так, как указано производителем, обеспечиваемая им защита от опасностей может быть нарушена.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:**

- При установке кабельных разъемов и обслуживании данного прибора требуется доступ к напряжению опасного уровня.
- Перед обслуживанием необходимо отключить сетевой кабель и релейные разъемы, подсоединенные к отдельному источнику питания.
- Тумблер или автомат отключения питания должен находиться в непосредственной близости от оборудования, в пределах досягаемости ОПЕРАТОРА; он должен иметь маркировку средства отключения питания.
- Электропитание должно подводиться через защитный выключатель или автомат для отключения оборудования.
- Установка электрооборудования должна производиться в соответствии с Национальными электротехническими нормами США и (или) другими действующими национальными или местными нормами.

**ПРИМЕЧАНИЕ. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ РЕЛЕЙНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Реле трансмиттера М400 всегда отключаются при сбое питания, что эквивалентно их нормальному состоянию, независимо от того, в каком состоянии они находятся при включенном питании. Любую систему управления, использующую эти реле, следует конфигурировать в соответствии с этой логикой обеспечения безопасности в случае аварии.

**ПРИМЕЧАНИЕ. ПЕРЕБОИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

Поскольку технологический процесс и условия безопасности могут зависеть от стабильной работы данного трансмиттера, следует предусмотреть способы сохранения работоспособности в ходе очистки и замены датчиков, а также калибровки датчиков и прибора.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Данный трансмиттер — четырехпроводной, оснащен активным аналоговым выходом 4–20 мА.

Не подключайте сетевое напряжение к клеммам аналогового выхода (ТВ2: клеммы 1–8).

## 2.2 Правила утилизации прибора

При выводе трансмиттера из эксплуатации следует соблюдать все местные экологические нормативы по надлежащей утилизации.

## 2.3 Класс взрывобезопасности



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Классификация оборудования по взрывозащите действительна для трансмиттеров M400 тип 1 и M400 тип 2.

|                  |                             |                          |
|------------------|-----------------------------|--------------------------|
| <b>Стандарты</b> | CSA Std C22.2 № 213-16;     | UL 60079-0-2013          |
|                  | CAN/CSA-C22.2 № 60079-0-15  | UL 60079-15-2013         |
|                  | CAN/CSA-C22.2 № 60079-15-16 | EN 60079-0:2012/A11:2013 |
|                  | ANSI/ISA-12.12.01-2016      | EN 60079-15:2010         |

### Особые условия для безопасной эксплуатации

1. В данном оборудовании используются внешние неметаллические детали, поэтому при определенных экстремальных условиях возможно образование электростатического заряда, способного вызвать возгорание. Пользователь должен удостовериться, что оборудование установлено в таком месте, где оно не будет испытывать внешние воздействия (например, пар под высоким давлением), способные вызывать образование электростатического заряда на непроводящих поверхностях.
2. Дисплей не испытывался на устойчивость к воздействию ультрафиолетового излучения. Дисплей должен быть защищен от прямого света (например, солнца или светильников).



### Предупреждение

- ОБОРУДОВАНИЕ ПОДХОДИТ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОЛЬКО В МЕСТАХ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ КЛАССУ I, РАЗДЕЛУ 2, ГРУППАМ A, B, C, D, ИЛИ В БЕЗОПАСНЫХ МЕСТАХ.
- ВНИМАНИЕ! ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА. ЗАМЕНЯТЬ И УДАЛЯТЬ ЛАМПЫ, ПРЕДОХРАНИТЕЛИ И ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ МОДУЛИ МОЖНО ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ И ОТСУТСТВИИ ВЗРЫВООПАСНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ГОРЮЧИХ ВЕЩЕСТВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ.
- ВНИМАНИЕ! ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА. ПРИСОЕДИНЯТЬ И ОТСОЕДИНЯТЬ КАКИЕ-ЛИБО ДЕТАЛИ МОЖНО ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ И ОТСУТСТВИИ ВЗРЫВООПАСНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ГОРЮЧИХ ВЕЩЕСТВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ.
- ВНИМАНИЕ! НЕ ОТКРЫВАТЬ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ.
- Данное оборудование предназначено для работы в местах с ограниченным доступом. Доступ к оборудованию разрешается только техническим специалистам и лицам, прошедшим специальное обучение.

## 2.4 Инструкции для многопараметрических трансмиттеров серии M400 в отношении взрывозащиты — сертификат FM

### 2.4.1 Инструкции по эксплуатации в соответствии с сертификатом FM



Многопараметрические трансмиттеры серии M400 производятся компанией МЕТТЛЕР ТОЛЕДО. Приборы прошли проверку NRTL на соответствие FM и отвечают следующим требованиям:

| Маркировка для США                   |   |
|--------------------------------------|---|
| Диапазон рабочих температур          | От –20 до +50 °C (от –4 до +122 °F)   |
| Обозначение условий окружающей среды | Тип корпуса 4X, IP 66   |
| Невоспламеняемость                   | – Класс I, раздел 2, группы A, B, C, D T4<br>– класс I, зона 2, группа 11C T4   |
| Сертификат №                         | FM17US0240X   |
| Стандарты                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– FM3810:2018<br/>Стандарт сертификации электрического контрольно-измерительного и лабораторного оборудования.</li> <li>– FM3611:2018<br/>Стандарт сертификации невоспламеняющегося электрического оборудования для эксплуатации во взрывоопасных (категорированных) зонах класса I и II, раздел 2, и класса III, раздел 1 и 2.</li> <li>– FM3600:2018<br/>Стандарт сертификации электрического оборудования для эксплуатации в опасных (категорированных) зонах — Общие требования.</li> <li>– ANSI/IEC 60529-2004: R2011<br/>Степени защиты корпуса (коды IP).</li> <li>– ANSI/UL 121201: 2017<br/>Невоспламеняющееся электрическое оборудование для эксплуатации во взрывоопасных (категорированных) зонах класса I и II, раздел 2, и класса III, разделы 1 и 2.</li> <li>– ANSI/UL 61010-1: 2016<br/>Безопасность электрического контрольно-измерительного и лабораторного оборудования.<br/>– Часть 1: Общие требования.</li> <li>– ANSI/UL 50E: 2015<br/>Корпуса для электрооборудования,<br/>Экологические требования.</li> </ul> |

### 2.4.1.1 Общие указания

Многопараметрические трансмиттеры M400 типа 1, 2 предназначены для эксплуатации во взрывоопасной среде, содержащей любые горючие материалы групп взрывоопасности A, B, C, D. Применение приборов должно отвечать требованиям к приборам класса I, раздел 2, и класса I, зона 2 Национальных электротехнических норм и правил США (National Electrical Code®, ANSI/NFPA 70 (NEC®), статья 500.

Если многопараметрический трансмиттер M400 типа 1 или 2 установлен и эксплуатируется во взрывоопасной зоне, необходимо соблюдать общие правила взрывобезопасной установки и правила безопасности, изложенные в данном разделе.

Обязательными к исполнению считаются инструкции по эксплуатации, стандарты и правила установки электрических систем, касающиеся взрывозащиты.

Установку оборудования во взрывоопасных зонах должен выполнять только квалифицированный персонал.

Указания по монтажу конкретных клапанов приведены в инструкциях, поставляемых с монтажным комплектом. Монтаж не должен влиять на пригодность трансмиттера для работы в потенциально опасных условиях.

Данное оборудование не предназначено для использования в качестве средства индивидуальной защиты. Чтобы избежать травм, ознакомьтесь с руководством перед эксплуатацией.

За помощь с переводом обратитесь к местному представителю компании или направьте письмо по электронной почте [process.service@mf.com](mailto:process.service@mf.com).

За помощь с переводом обращайтесь в местное представительство или по электронной почте [process.service@mf.com](mailto:process.service@mf.com)

### 2.4.1.2 Предупреждения, указания и знаки маркировки

#### Указания относительно взрывоопасных зон:

1. Установка оборудования в США должна отвечать соответствующим требованиям Национальных электротехнических норм и правил (National Electrical Code®, ANSI/NFPA 70 [NEC®]), статья 500.
2. В этом процессе также необходимо руководствоваться актуальными инструкциями производителя.
3. При монтаже необходимо избегать ударов или трения, которые могут стать источником воспламенения.
4. Соблюдайте особую осторожность при установке данного оборудования. По всем вопросам консультируйтесь со специалистами завода или уполномоченным представителем.
5. При установке оборудования с обозначенным классом защиты от воздействия окружающей среды следует принимать меры для соблюдения соответствующих требований независимо от того, подключен кабель внутри корпуса, внутри разъема или не подключен.
6. Любые разъемы, которые являются частью оборудования, должны допускать монтаж по технологии, предписанной Национальными электротехническими нормами и правилами (National Electrical Code®, ANSI/NFPA 70 [NEC®]) для конкретной взрывоопасной (категорированной) зоны с учетом налагаемых на нее ограничений.

7. В качестве основного средства заземления оборудования должна использоваться внутренняя клемма. Внешняя клемма заземления предназначена только для дополнительного (вспомогательного) экранирующего подключения, если оно допускается или предписано местными контролирующими органами.
8. Затяните винты крепления крышки с моментом не более 2,5 Н•м (22 фунт-дюйм). Чрезмерная затяжка может привести к повреждению корпуса.
9. Минимальный крутящий момент для затяжки винтов-фиксаторов М4 (№6) на клеммах проводников — 1,2 Н•м (10,6 фунт-дюйм) или выше, если в требованиях указано иное.
10. Следует использовать только медные, алюминиевые в медной оболочке или алюминиевые проводники.
11. При температуре окружающей среды выше +40 °C (+104 °F) используйте монтажные соединения, рассчитанные на максимальное значение температуры, определенное производителем.
12. Согласно указаниям Национальных электротехнических норм и правил США, многопараметрический трансмиттер следует подключать только к цепям низковольтного напряжения (NEC класс 2) (National Electrical Code®, ANSI/NFPA 70 [NEC®]). При подключении приборов к двум отдельным источникам питания, оба устройства должны отвечать этому требованию.
13. Основу сертификации для категории класс I, зона 2 составляют оценки и маркировка, указанные в статье 505 Национальных электротехнических норм и правил (National Electrical Code®, ANSI/NFPA 70 [NEC®]).
14. Несанкционированное вмешательство и замена деталей неоригинальными компонентами может снизить безопасность эксплуатации системы.
15. Многопараметрический трансмиттер — прибор, который нуждается в техническом обслуживании. Если рабочие характеристики отдельных блоков не соответствуют техническим условиям производителя, их необходимо отправить в уполномоченный сервисный центр для ремонта. Ремонт на месте эксплуатации воспрещен.
16. Если оборудование монтируется в панель, то температура внутри общего внешнего корпуса считается температурой окружающей среды для данного модуля.
17. Если модуль, установленный в панель, работает при температуре окружающей среды от +40 до +50 °C, корпус модуля может нагреваться выше +50 °C. Следовательно, устройство должно быть доступно только специалистам по техническому обслуживанию и тем пользователям, которые знают о причинах ограничения доступа и о надлежащих мерах безопасности при указанной температуре окружающей среды.
18. Снятие или установка сменных электрических разъемов или модулей допускается только в том случае, когда в рабочей зоне гарантированно отсутствуют воспламеняемые пары.
19. **ВНИМАНИЕ** — ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА — СМ. РУКОВОДСТВО.
20. **ВНИМАНИЕ** — ЗАМЕНА КОМПОНЕНТОВ МОЖЕТ ОТРИЦАТЕЛЬНО ПОВЛИЯТЬ НА ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ РАЗДЕЛА 2.
21. **ВНИМАНИЕ** — ЗАПРЕЩАЕТСЯ СНЯТИЕ И ЗАМЕНА КОМПОНЕНТОВ СХЕМЫ, КОТОРАЯ НАХОДИТСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, В ПРИСУТСТВИИ ГОРЮЧИХ И ВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ ГАЗОВ.
22. **ВНИМАНИЕ** — ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКЛЮЧАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ В ПРИСУТСТВИИ ГОРЮЧИХ И ВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ ГАЗОВ.
23. **ВНИМАНИЕ** — ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО В ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЯХ.
24. **ВНИМАНИЕ** — ЗАМЕНА КОМПОНЕНТОВ МОЖЕТ ОТРИЦАТЕЛЬНО ПОВЛИЯТЬ НА ПРИГОДНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ.
25. **ОСТОРОЖНО** — ВО ИЗБЕЖАНИЕ ТРАВМ, ОЗНАКОМЬТЕСЬ С РУКОВОДСТВОМ ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ.
26. **ВНИМАНИЕ** — ДЛЯ СООТВЕТСТВИЯ КОРПУСА НОМИНАЛЬНОМУ КЛАССУ ПЫЛЕВЛАГОЗАЩИТЫ КРЫШКА ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАКРЫТА И ЗАКРЕПЛЕНА.

Многопараметрический трансмиттер M400 типа 1 и 2 ISM в пожаробезопасном исполнении имеет следующую маркировку:

Do not connect or disconnect USB while live unless an explosive atmosphere is shown to be absent.

**METTLER TOLEDO**

Analog Sensor Input, See Manual

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

TB3 (Sensor Input 1)

1-Wire  
GND  
RS-485B  
RS-485A  
5V  
GND\_24V  
24V

**CE**

**UL US LISTED**  
Measuring Equipment  
26MR

Always Connect Protective Earth!

|      |      |    |      |     |      |     |     |      |     |     |      |     |
|------|------|----|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|
| L(+) | N(-) | PE | COM4 | NO4 | COM3 | NO3 | NC2 | COM2 | NO2 | NC1 | COM1 | NO1 |
|------|------|----|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|

Power TB1 (Relays)

**MODEL: M400 Type \***  
UL File # E480774  
PWR: 100-240VAC 50/60 Hz, 10W  
20-30VDC, 10W  
T<sub>[amb]</sub>: -20 to +50 °C

|    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

TB2 (I/O Terminal)

P/N: S/N:

**MODEL: M400 Type \***  
UL File # E480774  
PWR: 100-240VAC 50/60 Hz, 10W  
20-30VDC, 10W  
T<sub>[amb]</sub>: -20 to +50 °C ENCL: IP66 / NEMA 4X

P/N: S/N:

**METTLER TOLEDO**  
www.mt.com/pro  
Mettler-Toledo GmbH  
Im Hackacker 15  
8902 Urdorf, Switzerland

**CE**

**UL US LISTED**  
Measuring Equipment  
26MR

Made by METTLER TOLEDO in China

|   |  |
|---|--|
| <br>Sira 16 ATEX 4341X<br>II 3G Ex nA nC IIC T4 Gc<br><br>CSA File 16.70100659X ENCL: IP66 Type 4X<br>Class I, Division 2, Groups A,B,C and D T4;<br>Ex nA nC IIC T4 Gc;<br>Class I, Zone 2, AEx nA nC IIC T4 Gc<br><br>FM17US0240X ENCL IP66 Type 4X<br>Class I, Division 2, Groups A,B,C and D T4;<br>Class I, Zone 2, Group IIC T4<br>-20 °C ≤ T <sub>a</sub> ≤ +50 °C | <p><small>WARNING</small><br/>EXPLOSION HAZARD - DO NOT CONNECT OR DISCONNECT WHILE CIRCUIT IS LIVE UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS<br/>POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGING HAZARD - SEE INSTRUCTIONS<br/>DO NOT OPEN WHILE ENERGIZED</p> <p><small>AVERTISSEMENT</small><br/>RISQUE D'EXPLOSION. NE PAS DEBRANCHER TANT QUE LE CIRCUIT EST SOUS TENSION, A MOINS QU'IL NE S'AGISSE D'UN EMPLACEMENT NON - DANGEREUX<br/>NE PAS OUVRIR SOUS TENSION!<br/>DANGER POTENTIEL DE CHARGES ELECTROSTATIQUES - VOIR INSTRUCTIONS</p> <p><small>Entry thread: Metric, 4xM20, 1xM25;</small><br/><small>NOTE:</small><br/>1. Conduit Hubs/Fittings Entry Thread;<br/>2. Must use minimum Class I, Division 2, Groups A,B,C,D, Type 4X and IP66 suitable Hubs/Fittings &amp; Cable Glands to fulfill the complete FM certification.<br/><small>Operation Manual No.304.13330</small></p> |
|---|--|

### 3 Обзор

Для трансмиттера M400 предусмотрена установка на рейку 1/2 DIN.

Размеры см. в разделе 13 "Информация для заказа, принадлежности и запасные части" на стр. 105.

#### 3.1 M400, версии 1/2 DIN

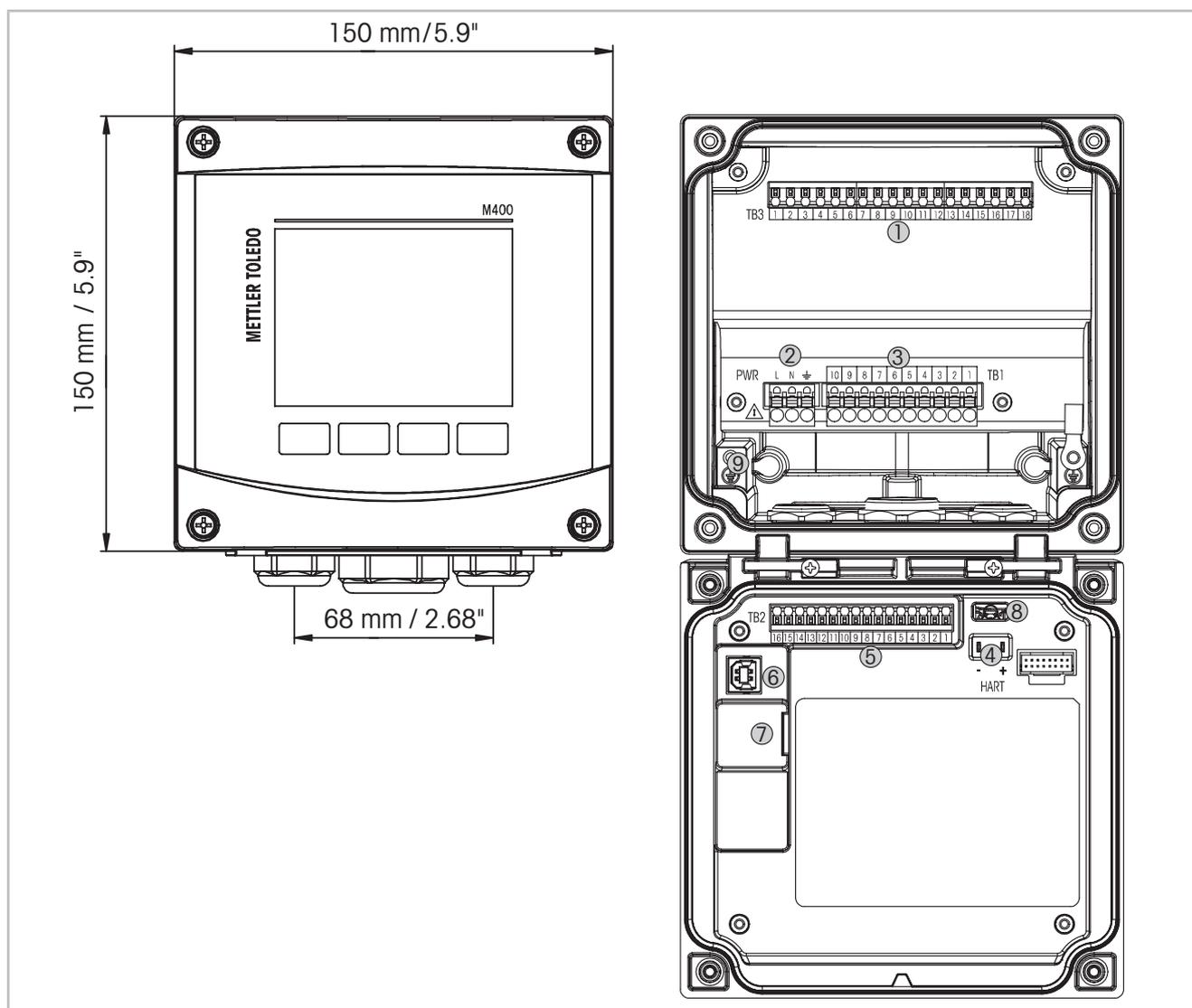


Рис. 1. M400 версии 1/2 DIN

- 1 TB3 — клеммная колодка для подключения датчика.
- 2 Клеммы для питающего напряжения.
- 3 TB1 — клеммная колодка для выходов реле.
- 4 HART только для M400 тип 1, тип 2, тип 3
- 5 TB2 — клеммная колодка для аналоговых выходных и цифровых входных сигналов.
- 6 USB-устройство — интерфейс обновления программного обеспечения.
- 7 USB-хост — подключение принтера, регистрация данных, загрузка и сохранение конфигурации.
- 8 **Внимание! Не отключайте внутренний провод заземления между передним и задним модулями.**
- 9 **Внимание! Надежно присоедините провод заземления к винтовому зажиму PE:**  
 (Контакт защитного заземления).  
**Сечение провода PE должно быть не менее 18 AWG (0,8 мм).**



## 3.2 Структура меню

Ниже показано дерево меню трансмиттера M400.

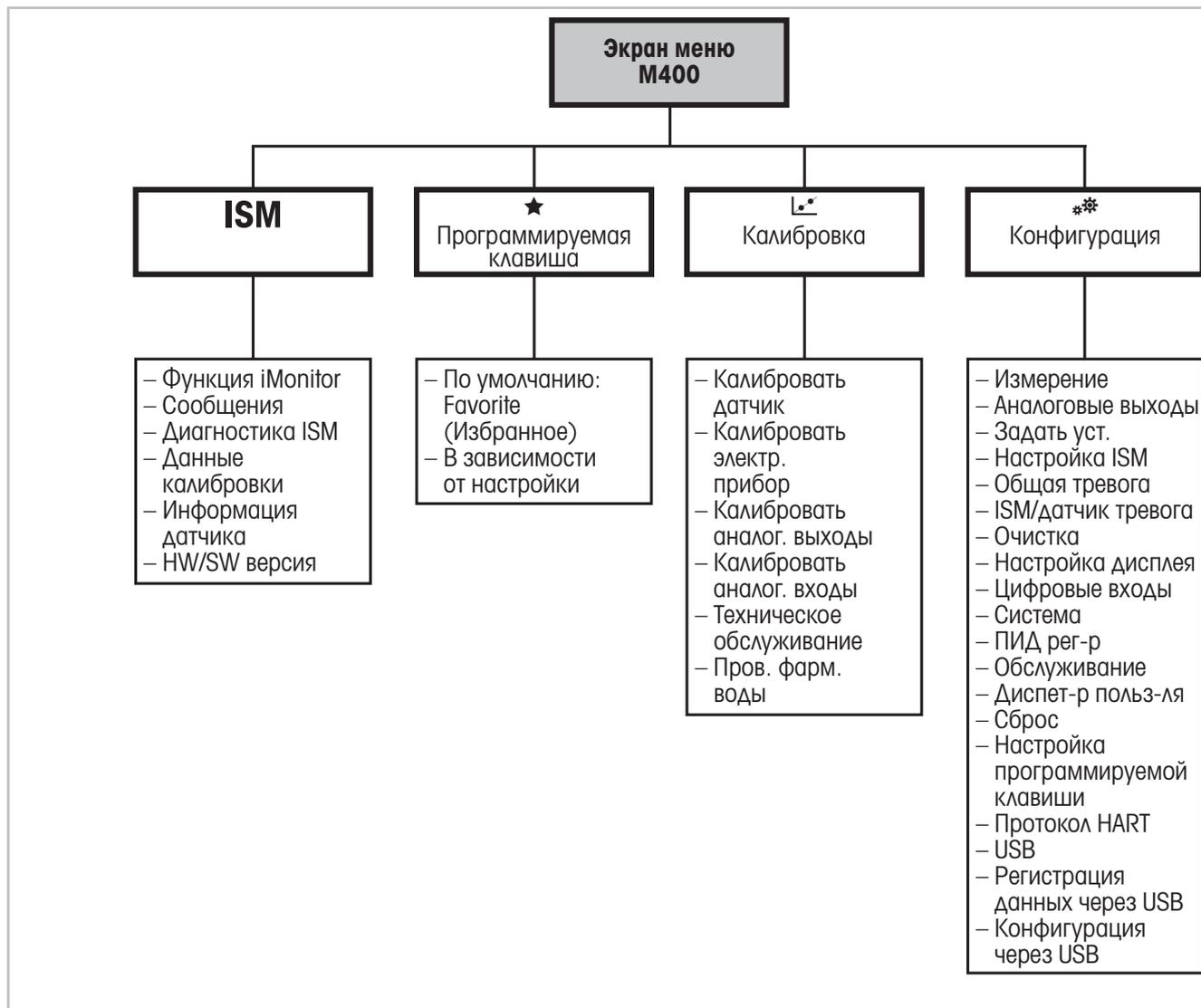


Рис. 2. Обзор меню

### 3.3 Дисплей

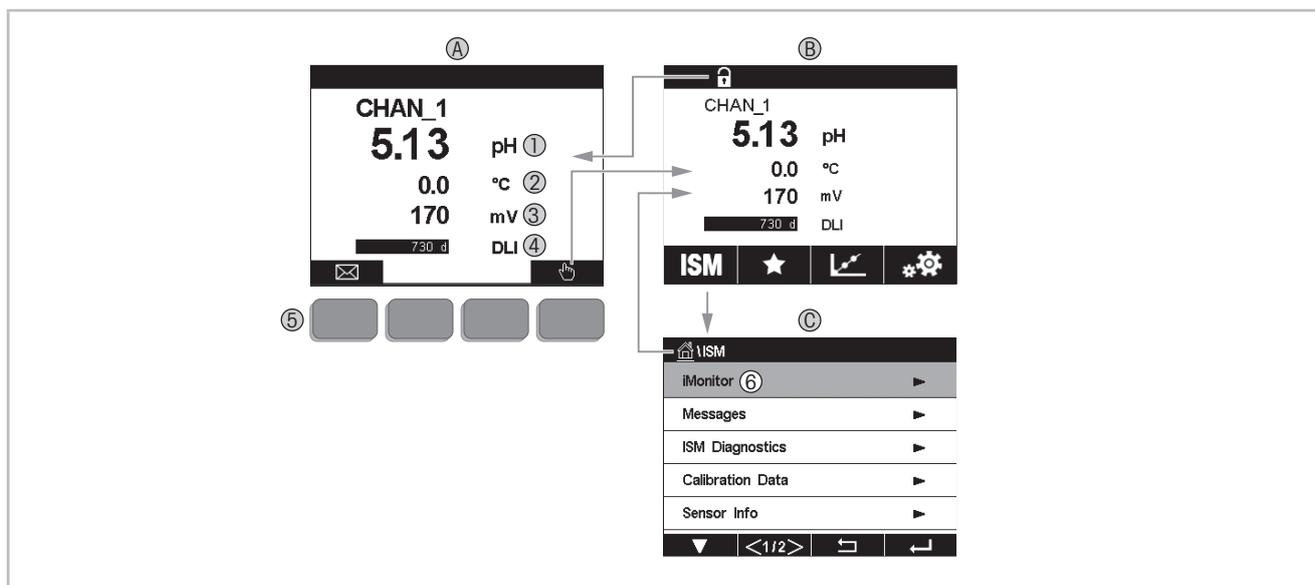


Рис. 3. M400: дисплей, навигация

#### A Начальный экран (пример).

- 1 1-я строка, стандартная конфигурация.
- 2 2-я строка, стандартная конфигурация.
- 3 3-я строка, зависит от конфигурации.
- 4 4-я строка, зависит от конфигурации.
- 5 Функциональная клавиша с индикацией функций на экране.
- 6 Выделение выбранного раздела в меню функциональной клавиши.

#### B Экран меню (пример).

#### C Экран меню ISM.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** При срабатывании сигнализации или возникновении ошибки в правом верхнем углу дисплея трансмиттера M400 отображается мигающий значок. Эта строка мигает до тех пор, пока не будет сброшено состояние, вызвавшее срабатывание сигнализации (см. главу 12.4 "Индикация предупреждающих и аварийных сообщений" на стр. 103).



**ПРИМЕЧАНИЕ.** В процессе калибровки, очистки или при подаче соответствующего сигнала управления на дискретный вход, переводящего аналоговый выход, релейный выход и интерфейс USB в состояние удержания, в левом верхнем углу дисплея отображается мигающий символ «H» (HOLD). Этот символ будет отображаться в течение 20 секунд после окончания калибровки. Он также будет отображаться в течение 20 секунд, пока калибровка или очистка не будут завершены. Символ также исчезнет при деактивации цифрового входа.

### 3.4 Элементы управления

| Элемент управления   | Описание  |
|--|---|
|   | Переход к меню «Messages» (Сообщения)   |
|   | Переход к экрану меню   |
|   | Переход к начальному экрану   |
| <b>ISM</b>   | Переход к меню ISM  |
|   | Переход к меню Favorite (Избранное)   |
|   | Переход к меню Calibration (Калибровка)   |
|   | Переход к меню Configuration (Конфигурация)   |
|   | Возврат к экрану меню   |
|   | Переход на нижние уровни меню, например, iMonitor, «Messages» (Сообщения) или ISM Diagnostics (Диагностика ISM) |
|   | Возврат на один уровень меню вверх  |
|   | Навигация по меню функциональных клавиш   |
|  | Вход в выбранный раздел или пункт меню функциональных клавиш  |

### 3.5 Ввод данных

Ввод данных в трансмиттер M400 осуществляется с помощью клавиатуры. Нажмите клавишу  для ввода данных в трансмиттер. Для отмены ввода данных и выхода из клавиатуры нажмите ESC (Назад).



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для некоторых значений единицы измерения могут быть изменены. В этом случае на клавиатуре отображается кнопка с буквой U. Нажмите ее, если вы хотите изменить единицу измерения для вводимых значений. Для возврата снова нажмите одну из кнопок от 0 до 9.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Некоторые записи допускают ввод букв и (или) цифр. В этом случае на клавиатуре отображается кнопка «A,a,0». Нажимайте ее для переключения между заглавными или строчными буквами и цифрами.

### 3.6 Меню выбора

Некоторые меню предоставляют возможность выбора параметров или значений для ввода. В этом случае на экране трансмиттера отображается всплывающее окно. Для выбора значения нажмите на соответствующее поле. Выбранные данные будут сохранены, после чего всплывающее окно закроется.

### 3.7 Диалоговое окно «Сохранение изменений»

Диалоговое окно «Save changes» (Сохранение изменений) трансмиттера M400 позволяет выбрать следующие варианты: при нажатии «No» (Нет) производится отмена введенных данных, при нажатии «Yes» (Да) осуществляется сохранение данных, а при нажатии «Cancel» (Отмена) — возврат в предыдущее меню для продолжения настройки.

### 3.8 Защитные пароли

Трансмиттер M400 предусматривает возможность блокировки доступа к различным пунктам меню в целях безопасности. Если функция защитной блокировки трансмиттера включена, то для доступа к меню необходимо ввести пароль. См. раздел 7.14 "Сброс" на стр. 86.

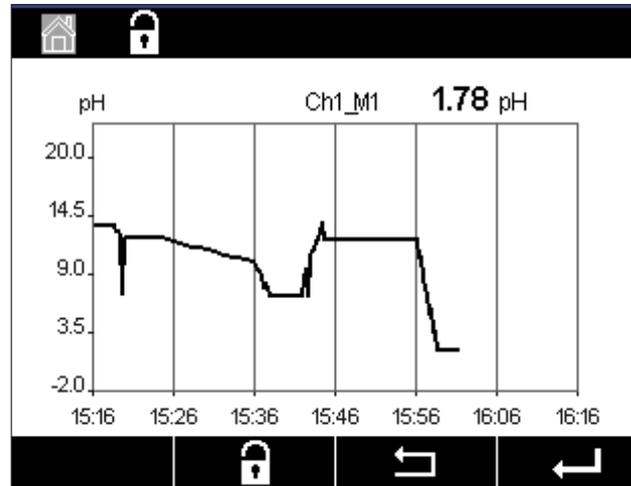
### 3.9 Графическое отображение тенденций

Измеряемые значения отдельного параметра можно отобразить в виде графика изменения во времени (тенденции). Значения параметра располагаются на оси Y, время — на оси X. Текущее значение выбранного параметра отображается также в числовом виде над графиком. Значение обновляется каждую секунду.

Графическое отображение возможно только для данных в пределах максимального/минимального диапазона. Значения за пределами диапазона и недопустимые значения не отображаются. На оси Y отображается максимальное значение в соответствующем диапазоне; на оси X высвечивается mins (минуты) при значениях времени меньше часа и hrs (часы) при значениях в течение суток. Предусмотрено четыре шкалы для осей X/Y. Максимальная точность по оси Y — одна десятая.

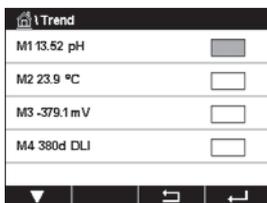
### 3.9.1 Вызов экрана графического отображения

Когда на трансмиттере M400 отображается экран меню, коснитесь строки нужного параметра на экране, чтобы отобразить график изменения для данного параметра. Для активации этой функции можно также запрограммировать одну из функциональных клавиш (см. раздел 9 "Программируемая функциональная клавиша" на стр. 96).



При подключении или отключении датчика появляется всплывающее окно; после закрытия этого окна снова отображается экран меню.

В верхней строке отображаются сообщения поступающие в режиме отслеживания тенденций. Символы H и P означают, что канал занят или находится в работе.

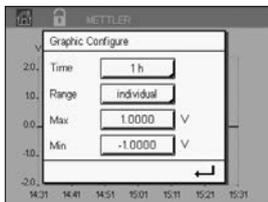


При использовании программируемой функциональной клавиши для активации режима графического отображения нужно нажать вторую клавишу слева после выбора соответствующей настройки (см. раздел 9 "Программируемая функциональная клавиша" на стр. 96).

Для выбора параметра используются кнопки ▼ и ←.

### 3.9.2 Настройки экрана графического отображения

Для настройки конфигурации коснитесь нужной области экрана графического отображения, чтобы вызвать всплывающее окно соответствующего параметра. Изначально установлены значения по умолчанию. Их можно изменить по своему усмотрению, выбрав одно из доступных значений.



**Time** (Время): кнопка выбора. Время для экрана графического отображения (ось X):  
 1 h (1 ч) (значение по умолчанию)  
 1 day (1 день)

**ПРИМЕЧАНИЕ.** 1 h (1 ч) означает: 1 сохраненное значение за 15 секунд, 240 измерений в час.  
 1 day (1 день) означает: 1 сохраненное значение за 6 минут, 240 измерений в сутки.

**Range** (Диапазон): кнопка выбора.  
 По умолчанию (значение по умолчанию)  
 Индивидуально

Если для максимального или минимального значения задан вариант Default (По умолчанию), отображается полный диапазон измерения для данного параметра. Кнопки «Max» (Макс.) и «Min» (Мин.) не отображаются. Если же эти кнопки отображаются, пользователь может вручную установить верхний и нижний пределы.

**Max** (Макс.): кнопка редактирования.  
 Максимальное значение данного параметра по оси Y. xxxxxx, плавающая десятичная точка.

**Min** (Мин.): кнопка редактирования.  
 Минимальное значение данного параметра по оси Y. xxxxxx, плавающая десятичная точка.  
 Макс. значение > мин. значение

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Настройки для осей и соответствующие измеренные значения сохраняются в памяти трансмиттера. При выключении питания происходит возврат к настройкам по умолчанию.

### 3.9.3 Выход из экрана графического отображения

Для возврата к экрану меню нажмите  при активном режиме графического отображения.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При подключении или отключении датчика появляется всплывающее окно; после закрытия этого окна снова отображается экран меню.

## 4 Инструкции по установке

### 4.1 Распаковка и осмотр оборудования

Осмотрите транспортировочный контейнер. Если он поврежден, сразу обращайтесь за указаниями к поставщику.

Не выбрасывайте упаковку.

Если заметных повреждений нет, раскройте контейнер. Проверьте наличие всех компонентов, перечисленных в списке комплектации.

Если какие-то компоненты отсутствуют, немедленно сообщите об этом в компанию Меттлер Толодо.

### 4.2 Монтаж версий 1/2 DIN

#### 4.2.1 Размеры версии 1/2 DIN

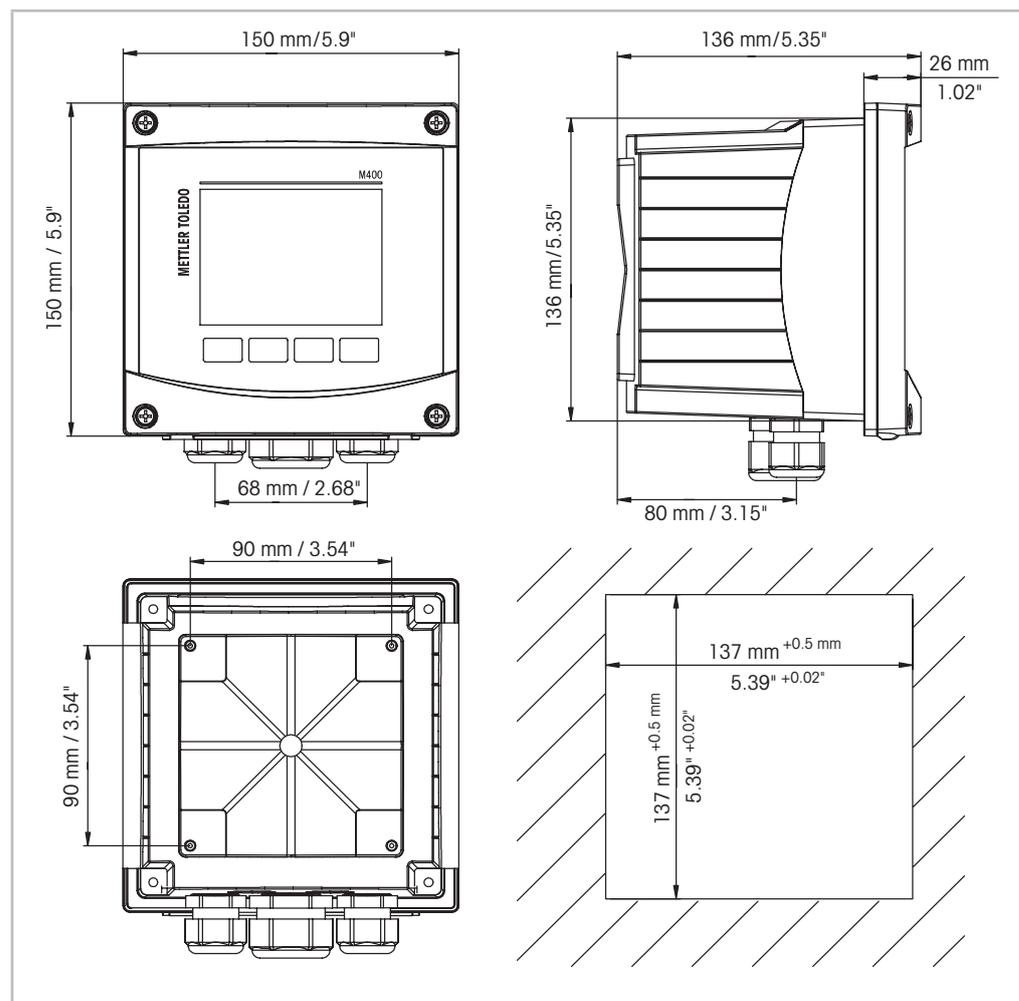


Рис. 4. Размеры версии 1/2 DIN

1 Размеры выреза в панели.

## 4.2.2 Процедура монтажа — версия 1/2 DIN

Трансмиттеры версии 1/2 DIN предназначены для установки в панель, на стене или на трубопроводе. При установке на стене используется задняя крышка.

Имеются дополнительные принадлежности для монтажа прибора в панель и на трубу. См. раздел "13 Информация для заказа, принадлежности и запасные части" на стр. 105.

### Состав комплекта:

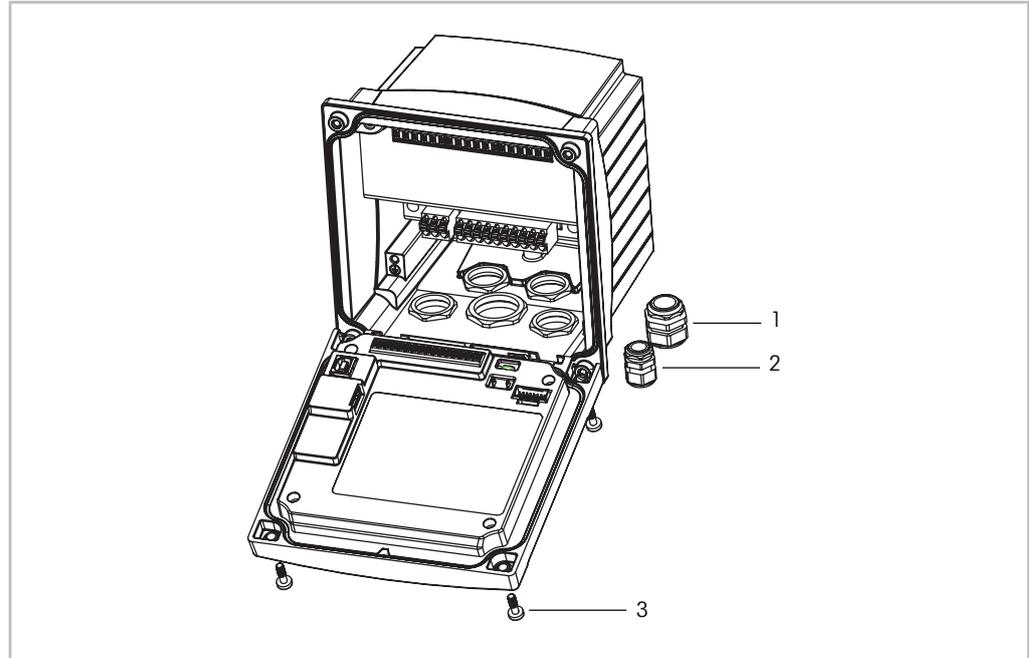


Рис. 5. Состав комплекта

- 1 Кабельное уплотнение, 1 шт. M25 x 1,5.
- 2 Кабельное уплотнение, 4 шт. M20 x 1,5.
- 3 Винт, 4 шт.

### Общие требования

- Располагайте трансмиттер таким образом, чтобы кабельные зажимы были направлены вниз.
- Кабели, проходящие через кабельные зажимы, должны допускать использование во влажных условиях.
- Для обеспечения защиты класса IP66 следует установить все кабельные уплотнения. В каждое кабельное уплотнение должен входить кабель.
- Затяните винты на передней панели с моментом затяжки от 2 до 2,5 Н•м.

### 4.2.3 1/2 DIN — установка в панель

Для обеспечения хорошей герметизации поверхность панели или дверцы должна быть плоской и гладкой. Не рекомендуется выполнять установку на текстурированные и неровные поверхности, поскольку это может снизить эффективность прилагаемого герметизирующего уплотнителя.

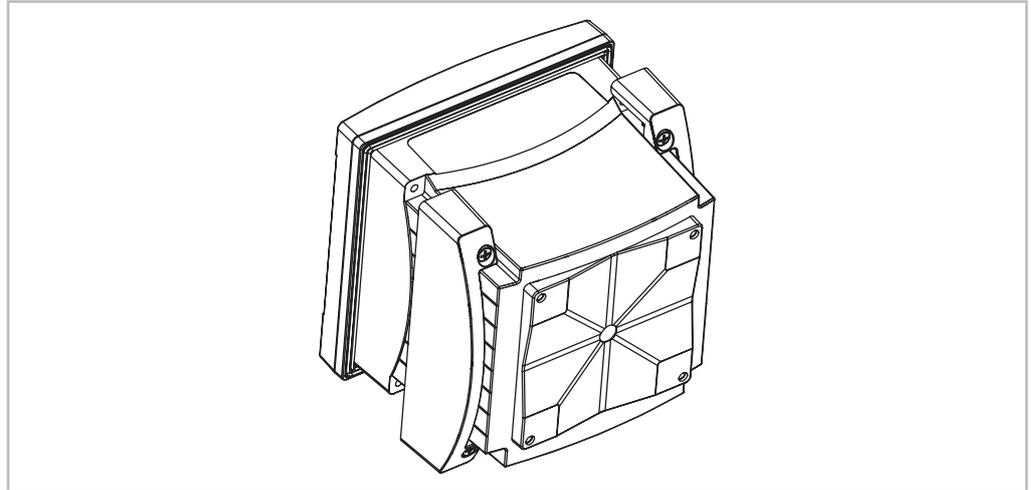


Рис. 6. Установка в панель

1. Сделайте в панели вырез. Размеры см. в разделе 4.2.1 "Размеры версии 1/2 DIN" на стр. 24.
  - Поверхность вокруг выреза должна быть чистой, гладкой и без заусенцев.
2. Уложите уплотняющую прокладку вокруг трансмиттера с задней стороны устройства.
3. Установите трансмиттер в вырез. Между трансмиттером и поверхностью панели не должно быть щелей.
4. Установите два крепежных кронштейна по обе стороны трансмиттера, как показано на рисунке.
5. Крепко удерживая трансмиттер в вырезе панели, надавите на крепежные кронштейны в направлении задней стороны панели.
6. После фиксации прикрепите кронштейны к панели с помощью отвертки. В соответствии с требованиями класса защиты IP66, два имеющихся зажима должны быть надежно затянуты, чтобы обеспечить необходимую герметизацию между корпусом панели и лицевой стороной трансмиттера.
  - Лицевой уплотнитель зажимается между трансмиттером и панелью.

## 4.2.4 Версия 1/2 DIN — монтаж на стену



**ОПАСНО! Риск поражения электрическим током с тяжелыми последствиями.:** Максимальная глубина вкручивания винтов в монтажные отверстия в корпусе составляет 12 мм (0,47 дюйма). Не превышайте максимальную глубину вкручивания.

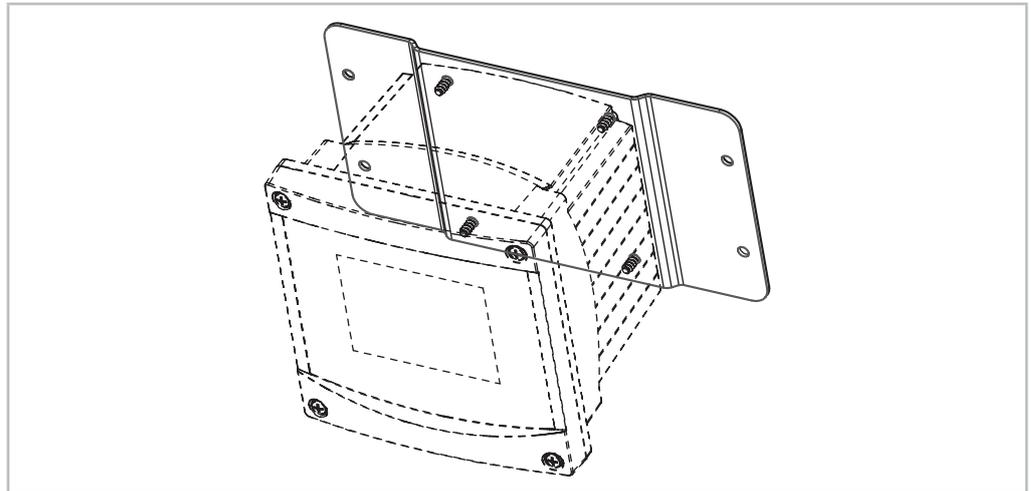


Рис. 7. Монтаж на стену с помощью набора крепежных деталей

1. Прикрепите к корпусу набор крепежных деталей. Не превышайте максимальную глубину вкручивания.
2. Установите корпус с набором крепежных деталей на стену. Зафиксируйте на стене, используя крепежные детали, подходящие для поверхности стены. Крепление должно быть ровным и надежным, и после установки со всех сторон должно оставаться место, позволяющее осуществлять эксплуатацию и обслуживание трансмиттера. Располагайте трансмиттер таким образом, чтобы кабельные зажимы были направлены вниз.

### 4.2.5 Версия 1/2 DIN — монтаж на трубу

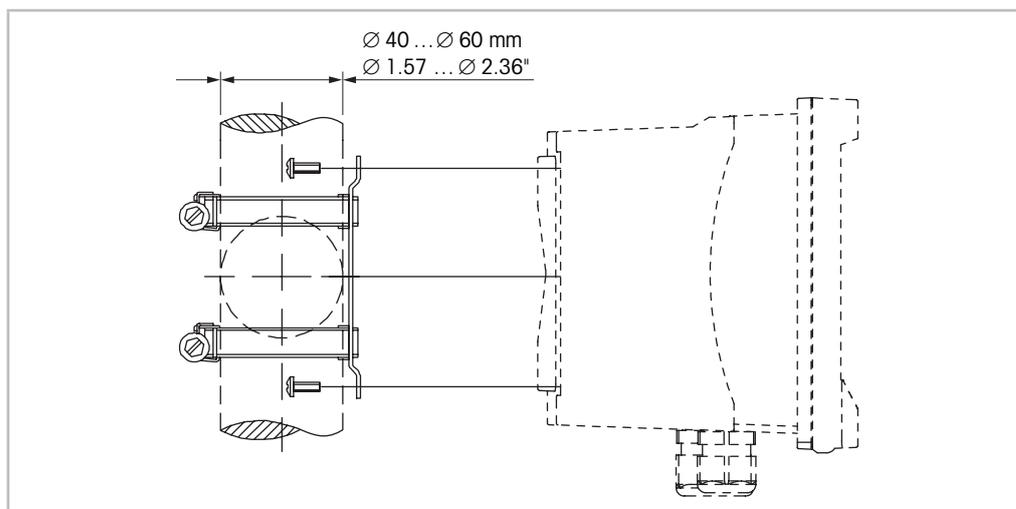


Рис. 8. Монтаж на трубу трансмиттера версии 1/2 DIN

- Для установки трансмиттера М400 на трубу используйте только принадлежности, поставляемые производителем. Информация для заказа приведена в разделе 13 "Информация для заказа, принадлежности и запасные части" на стр. 105.
- Затяните крепежные винты с моментом затяжки от 2 до 3 Н•м.

### 4.3 Электрическое соединение



**ОПАСНО! Угроза жизни в результате поражения электрическим током.** Перед выполнением электрических соединений выключите прибор.

1. Отключите сетевое питание.
2. Подключите питание к клеммам L, N и  $\perp$  (заземление).
3. Подключите датчик к клеммной колодке TB3.
4. Подключите аналоговые входы и выходы, а также цифровые входы к клеммной колодке TB2.
5. Подключите выходные сигналы реле к клеммной колодке TB1.
6. Для передачи данных по протоколу HART подключите модем HART к клеммам AO1+ / HART+ и AO1- / HART- (нагрузка линии 230–500 Ом). Учитывайте полярность.
7. Подключите FOUNDATION fieldbus к разъемам FF+ и FF- для передачи данных по протоколу FF. Учитывайте полярность.

Назначение клемм указано в руководстве по эксплуатации.

Данный трансмиттер — четырехпроводной, оснащен активным аналоговым выходом 4–20 мА. Не подключайте сетевое напряжение к клеммам аналогового выхода. У модели FF четырехпроводного трансмиттера М400 нет аналоговых выводов.



**Внимание! Не отключайте внутренний провод заземления между передним и задним модулями.**

**Внимание! Надежно присоедините провод заземления к винтовому зажиму PE:**

$\perp$  (Контакт защитного заземления).

Сечение провода PE должно быть не менее 18 AWG (0,8 мм).

## 4.4 Назначение клемм

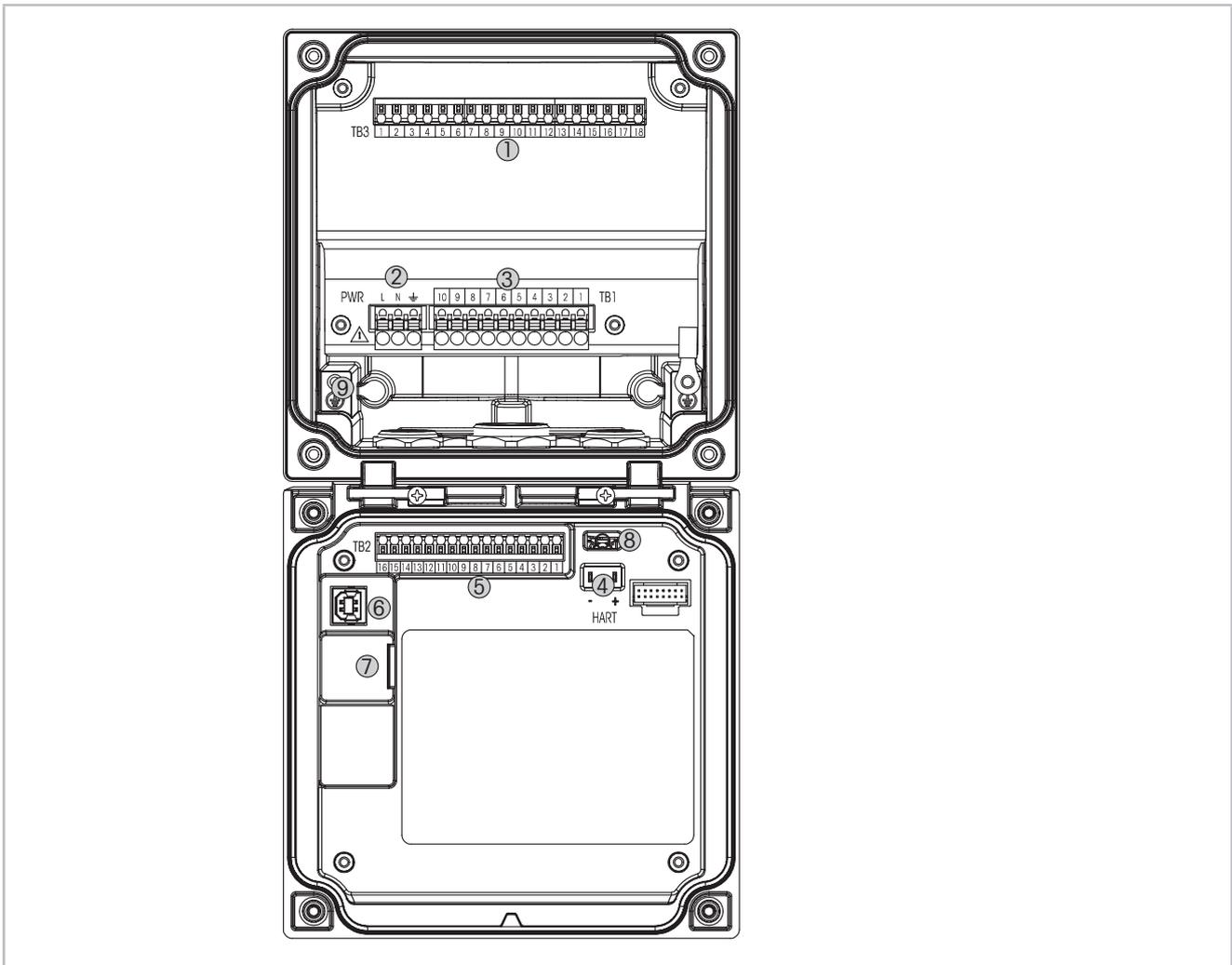


Рис. 9. M400 версии 1/2 DIN

- 1 TB3 — клеммная колодка для подключения датчика.
- 2 Клеммы для питающего напряжения.
- 3 TB1 — клеммная колодка для выходов реле.
- 4 HART только для M400 тип 1, тип 2, тип 3
- 5 TB2 — клеммная колодка для аналоговых выходных и цифровых входных сигналов.
- 6 USB-устройство — интерфейс обновления программного обеспечения.
- 7 USB-хост — подключение принтера, регистрация данных, загрузка и сохранение конфигурации.
- 8 Внимание! Не отключайте внутренний провод заземления между передним и задним модулями.**
- 9 Внимание! Надежно присоедините провод заземления к винтовому зажиму PE:**  
 ⚡ (Контакт защитного заземления).  
 Сечение провода PE должно быть не менее 18 AWG (0,8 мм).



#### 4.4.1 Назначение клемм в клеммной колодке ТВ1 (все версии трансмиттеров)

| Клемма | Описание | Максимально допустимая мощность<br>включения или отключения контактов |
|--------|----------|---|
| 1      | NO 1     | 250 В перем. тока или 30 В пост. тока,<br>3 А                         |
| 2      | COM      |   |
| 3      | NC 1     |   |
| 4      | NO 2     | 250 В перем. тока или 30 В пост. тока,<br>3 А                         |
| 5      | COM      |   |
| 6      | NC 2     |   |
| 7      | NO 3     | 250 В перем. тока или 30 В пост. тока,<br>0,5 А, 10 Вт                |
| 8      | COM      |   |
| 9      | NO 4     | 250 В перем. тока или 30 В пост. тока,<br>0,5 А, 10 Вт                |
| 10     | COM      |   |

#### 4.4.2 Назначение клемм в клеммной колодке ТВ2

| Тип 1, 2, 3 |                 | Версия FF   |                 |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
| Клемма      | Описание        | Терминал    | Описание        |
| 1           | AO 1 + / HART + | 1           | FF+             |
| 2           | AO 1 - / HART - | 2           | FF-             |
| 3           | AO 2 +          | 3           | FF+             |
| 4           | AO 2 -          | 4           | FF-             |
| 5           | AO 3 +          | 5           | Не используется |
| 6           | AO 3 -          | 6           | Не используется |
| 7           | AO 4 +          | 7           | Не используется |
| 8           | AO 4 -          | 8           | Не используется |
| 9           | DI 1 +          | 9           | DI1+            |
| 10          | DI 1 - / DI 2 - | 10          | DI1- / DI2-     |
| 11          | DI 2 +          | 11          | DI2+            |
| 12          | AI +            | 12          | AI+             |
| 13          | AI -            | 13          | AI-             |
| 14-16       | Не используется | от 14 до 16 | Не используется |

### 4.4.3 Назначение клемм в клеммной колодке ТВЗ — датчики ISM

**pH и ОВП, амперометрический датчик: кислород, растворенный озон, электропроводность (4-электродный), растворенный CO<sub>2</sub> (низкое содержание)**

| Клемма | Функция           | Цвет                     |
|--------|-------------------|--------------------------|
| 1–11   | Не используется   | –                        |
| 12     | 1-проводная схема | Прозрачный (жила кабеля) |
| 13     | Заземл.           | Красный (экран)          |
| 14     | RS 485-B          | –                        |
| 15     | RS 485-A          | –                        |
| 16     | 5 В               | –                        |
| 17     | Заземл. 24 В      | –                        |
| 18     | 24 В              | –                        |

**UniCond, 2-электрод. / UniCond, 4-электрод.**

| Клемма | Функция         | Цвет    |
|--------|-----------------|---------|
| 1–12   | Не используется | –       |
| 13     | Заземл.         | Белый   |
| 14     | RS 485-B        | Черный  |
| 15     | RS 485-A        | Красный |
| 16     | 5 В             | Синий   |
| 17–18  | Не используется | –       |

**Оптические датчики кислорода**

| Клемма     | Назначение      | Кабели VP8,<br>цвет провода | 5-контактные кабели,<br>цвет провода |
|------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| от 1 до 12 | Не используются | –                           | –                                    |
| 13         | Заземл.         | Зеленый/желтый              | Серый/желтый                         |
| 14         | RS 485-B        | Коричневый                  | Голубой                              |
| 15         | RS 485-A        | Розовый                     | Белый                                |
| 16         | 5 В             | –                           | –                                    |
| 17         | Заземл. (24 В)  | Голубой                     | Черный                               |
| 18         | 24 В            | Серый                       | Коричневый                           |

## **5 Ввод трансмиттера в эксплуатацию и вывод из эксплуатации**

### **5.1 Ввод трансмиттера в эксплуатацию**



После подключения трансмиттера к сети электропитания он будет активен, пока подается питание.

### **5.2 Вывод трансмиттера из эксплуатации**

Сначала следует отключить устройство от электропитания, а затем отсоединить остальные электрические разъемы. Далее следует снять устройство с панели. Информацию по демонтажу оборудования см. в данных инструкциях по установке.

Все настройки трансмиттера, хранящиеся в его памяти, сохраняются при выключении.

## 6 Калибровка

Структуру меню см. в разделе 3.9 "Графическое отображение тенденций" на стр. 21.

ПУТЬ:  \ Cal



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Во время калибровки выходам соответствующего канала по умолчанию назначаются текущие значения до тех пор, пока не пройдет 20 секунд с момента выхода из меню калибровки. Пока выходы заняты, в правом верхнем углу дисплея высвечивается мигающий символ H. Изменение этого состояния выходов описано в разделах 7.2 "Аналоговые выходы" на стр. 68 и 7.3 "Задать уст." на стр. 69.

### 6.1 Калибровка датчика

ПУТЬ:  \ Cal \ Calibrate Sensor

В зависимости от типа датчика имеются следующие варианты:

| Датчики ISM                 | Режим калибровки                                      |
|-----------------------------|---|
| pH                          | pH, ОВП, Проверить                                    |
| Электропроводность          | Электропроводность, Удельное сопротивление, Проверить |
| Амперометрический, кислород | Кислород, Проверить                                   |
| Озон                        | Озон, Проверить                                       |
| Оптический кислород         | Кислород, Проверить                                   |
| Диоксид углерода            | Диоксид углерода, Проверить                           |

## 6.1.1 Завершение калибровки датчика

После успешно выполненной калибровки можно выбрать одну из нескольких опций. При выборе команд Adjust (Регулировка) или Calibrate (Калибровать) выводится сообщение «Calibration saved successfully! Reinstall sensor» (Данные калибровки успешно сохранены! Переустановите датчик). Переустановите датчик). Для возврата в режим измерений нажмите клавишу «Done» (Готово).

| Опция                          | Датчики ISM (цифровые)  |
|--------------------------------|---|
| <b>Adjust (Регулировка)</b>    | Калибровочные значения сохраняются в датчике и используются для измерения. Кроме того, они регистрируются в журнале калибровок                          |
| <b>Calibrate (Калибровать)</b> | Калибровочные значения заносятся в журнал калибровок, но не используются для измерения. Вместо них применяются значения последней принятой регулировки. |
| <b>Cancel (Отмена)</b>         | Калибровочные значения удаляются  |

## 6.2 Калибровка 2- и 4-электродных датчиков UniCond

### 6.2.1 Калибровка электропроводности 2- и 4-электродных датчиков UniCond

В трансмиттере M400 можно выполнять калибровку 2- и 4-электродных датчиков электропроводности или сопротивления по одной или двум точкам.

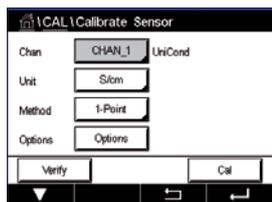


**ПРИМЕЧАНИЕ.** При выполнении калибровки датчика электропроводности результаты могут меняться в зависимости от применяемых методов, инструментальных средств калибровки и (или) от качества эталонных растворов.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** В режиме измерений будет использоваться температурная компенсация для режима, которая определяется настройками параметров, а не температурная компенсация, выбираемая в рамках процедуры калибровки (см. также раздел 7.1.3.2 "Настройки для измерения pH" на стр. 62; ПУТЬ: H\CONFIG\Meas\Parameter Setting).

Войдите в меню «Calibrate Sensor» (Кал. датчик) (см. раздел 6.1 "Калибровка датчика" на стр. 33; ПУТЬ: Cal\ Calibrate Sensor) и выберите нужный канал для калибровки.



Здесь можно вызвать следующие меню:

**Unit** (Ед. изм.) Выбор единицы удельной электропроводности: См/см (S/cm) или Ом•см ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ).

**Method** (Метод) Выбор нужной процедуры калибровки. Доступные варианты: по одной точке, по двум точкам, по технологической среде.

**Options** (Опции) Выбор нужного режима компенсации для процесса калибровки.

Доступны следующие варианты «None» (Нет), «Standard» (Стандарт), «Light84» (Лайт 84), «Std 75 °C» (Стнд 75°C), «Linear 20°C» (Lin20°C), «Linear 25°C» (Lin25°C), «Glycol.5» (Гликоль.5), «Glycol1» (Гликоль1), «Cation» (Катион), «Alcohol» (Спирт) и «Ammonia» (Аммиак).

«None» (Нет) означает отсутствие компенсации измеренного значения удельной электропроводности. Будет отображаться и обрабатываться некомпенсированное значение.

«Стандартная компенсация» включает в себя компенсацию нелинейных эффектов высокой очистки, а также традиционных примесей нейтральных солей, и соответствует стандартам ASTM D1125 и D5391.

Компенсация «Light84» (Лайт 84) соответствует результатам исследований чистой воды, полученным доктором Т.С. Лайт, опубликованным в 1984 году. Используйте этот вариант, только если ваша организация использует данную работу в качестве стандарта.

Компенсация «Std 75 °C» (Стнд 75°C) представляет собой стандартный алгоритм компенсации, отнесенный к температуре 75 °C. Данный вид компенсации может быть предпочтительным при измерениях, проводимых на сверхчистой воде при повышенной температуре. (Удельное сопротивление сверхчистой воды, компенсируемое к 75 °C, составляет 2,4818 МОм•см).

Компенсация «Linear 25°C» (Lin25°C) корректирует показания с использованием поправочного коэффициента, выраженного в %/°C (отклонение от 25 °C). Данную компенсацию следует использовать, только если раствор имеет хорошо охарактеризованный линейный температурный коэффициент. По умолчанию на заводе установлено значение 2,0 %/°C.

Компенсация «Linear 20°C» (Lin20°C) корректирует показания с использованием поправочного коэффициента, выраженного в %/°C (отклонение от 20 °C). Данную компенсацию следует использовать, только если раствор имеет хорошо охарактеризованный линейный температурный коэффициент. По умолчанию на заводе установлено значение 2,0 %/°C.

Компенсация «Glycol.5» (Гликоль.5) соответствует температурной характеристике 50 % раствора этиленгликоля в воде. Компенсированные с использованием этого раствора результаты измерений могут превышать 18 МОм•см.

Компенсация «Glycol1» (Гликоль1) соответствует температурной характеристике 100 % этиленгликоля. Компенсированные результаты измерений могут значительно превышать 18 МОм•см.

Компенсация «Alcohol» (Спирт) соответствует температурной характеристике 75 % раствора изопропилового спирта в чистой воде. Компенсированные с использованием этого раствора результаты измерений могут превышать 18 МОм•см.

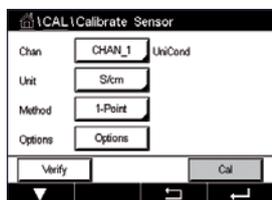


**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если выбран режим компенсации «Linear 25°C» (Lin25°C) или «Linear 20°C» (Lin20°C), то можно изменить значение поправочного коэффициента. Если был выбран вариант «Изменить», на дисплее появляется поле для ввода значения.

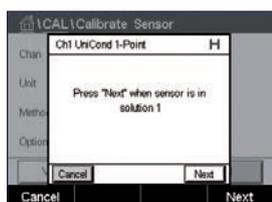
Изменения действуют вплоть до выхода из режима калибровки. После этого восстанавливаются значения, заданные в меню конфигурации.

## 6.2.1.1 Калибровка по одной точке

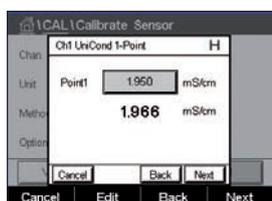
Выберите процедуру калибровки 1-Point (По одной точке) (см. раздел 6.2.1 "Калибровка электропроводности 2- и 4-электродных датчиков UniCond" на стр. 34). Для 2- и 4-электродных датчиков калибровка по одной точке всегда выполняется как калибровка крутизны. Следующая процедура демонстрирует калибровку 2-электродного датчика. Калибровка 4-электродного датчика выполняется аналогично.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).



Поместите электрод в эталонный раствор и нажмите клавишу «Next» (Далее).

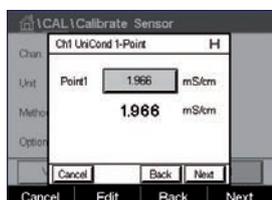


Второе отображаемое на экране значение — это значение, измеренное трансмиттером и датчиком в текущих выбранных пользователем единицах измерения.

Нажмите поле ввода **Point1** (точки 1) для задания калибровочной точки. M400 выведет на дисплей клавиатуру для изменения значения. Нажмите  $\leftarrow$  для ввода данных в трансмиттер.

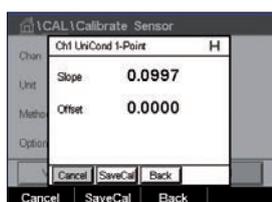


**ПРИМЕЧАНИЕ.** Нажмите клавишу с буквой U, если вы хотите изменить единицу измерения для вводимых значений. Для возврата снова нажмите одну из кнопок от 0 до 9.



На экране отображаются введенное значение для эталонного раствора (первая строка) и значение, измеренное M400 (вторая строка).

Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.



На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Калибровочные значения сохраняются в журнале калибровки и применяются (кнопка «SaveCal» (Сохранить калибровку)) или отменяются (кнопка «Cancel» (Отмена)).

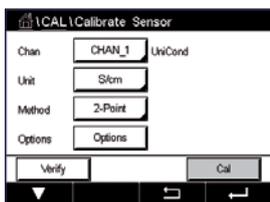
Для возврата на одну позицию нажмите клавишу «Back» (Назад) в процессе калибровки.



## 6.2.1.2 Калибровка по двум точкам

Выберите процедуру калибровки 2-Point (По двум точкам). Для 4-электродных датчиков калибровка по двум точкам всегда выполняется как калибровка крутизны. Следующая процедура демонстрирует калибровку 4-электродного датчика.

Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).



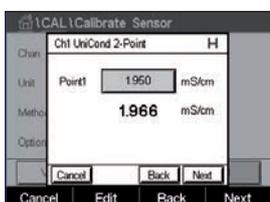
Поместите электрод в эталонный раствор и нажмите клавишу «Next» (Далее).

**ВНИМАНИЕ!** Между точками калибровки промывайте датчики водным раствором высокой чистоты во избежание загрязнения эталонных растворов.



Второе отображаемое на экране значение — это значение, измеренное трансмиттером и датчиком в текущих выбранных пользователем единицах измерения.

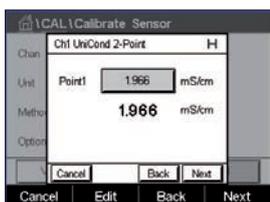
Нажмите поле ввода **Point1** (точки 1) для задания калибровочной точки. M400 выведет на дисплей клавиатуру для изменения значения. Нажмите клавишу ←, чтобы принять значение.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Нажмите клавишу с буквой U, если вы хотите изменить единицу измерения для вводимых значений. Для возврата снова нажмите одну из кнопок от 0 до 9.

На экране отображаются введенное значение для эталонного раствора (первая строка) и значение, измеренное M400 (вторая строка).

Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы продолжить калибровку.

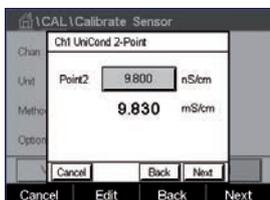


Поместите электрод в эталонный раствор и нажмите клавишу «Next» (Далее).

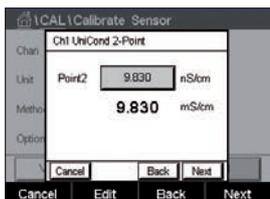


Второе отображаемое на экране значение — это значение, измеренное трансмиттером и датчиком в текущих выбранных пользователем единицах измерения.

Нажмите поле ввода **точки 2** для задания калибровочной точки. M400 выведет на дисплей клавиатуру для изменения значения. Нажмите клавишу ←, чтобы принять значение.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Нажмите клавишу с буквой U, если вы хотите изменить единицу измерения для вводимых значений. Для возврата снова нажмите одну из кнопок от 0 до 9.



На экране отображаются введенное значение для эталонного раствора (первая строка) и значение, измеренное M400 (вторая строка).

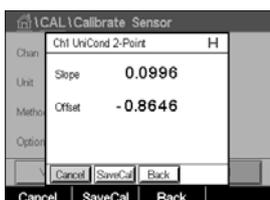
Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.



На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

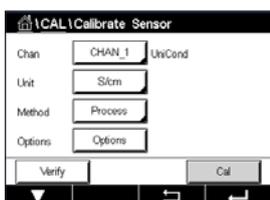
Кроме того, они сохраняются в журнале калибровок. Для сохранения нажмите клавишу «SaveCal» (Сохранение калибровки), для отмены — клавишу «Cancel» (Отмена).

Для возврата на одну позицию нажмите клавишу «Back» (Назад) в процессе калибровки.



### 6.2.1.3 Калибровка по технологической среде

Выберите процедуру калибровки (см. раздел 6.2.1 "Калибровка электропроводности 2- и 4-электродных датчиков UniCond" на стр. 34). Для 2- и 4-электродных датчиков калибровка по технологической среде всегда выполняется как калибровка крутизны. Следующая процедура демонстрирует калибровку 2-электродного датчика. Калибровка 4-электродного датчика выполняется аналогично.



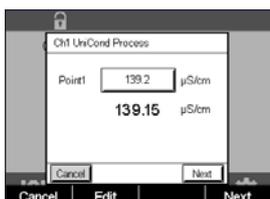
Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).



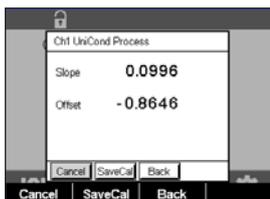
Выполните отбор пробы и нажмите клавишу DONE (Готово), чтобы сохранить в памяти текущее измеряемое значение. Для отображения выполняемой калибровки на дисплее мигает символ «P» в окне запуска и меню, если на экране выбран соответствующий канал.



После определения величины электропроводности пробы нажмите клавишу калибровки в окне меню.



Нажмите поле ввода для **Point1** (точки 1) и введите значение электропроводности пробы. Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.



На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Кроме того, они сохраняются в журнале калибровок. Для сохранения нажмите клавишу «SaveCal» (Сохранение калибровки), для отмены — клавишу «Cancel» (Отмена).

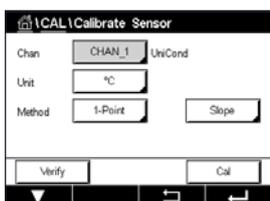
Для возврата на одну позицию нажмите клавишу «Back» (Назад) в процессе калибровки.



## 6.2.2 Калибровка температуры 2- и 4-электродных датчиков UniCond

Трансмиттер M400 позволяет выполнять калибровку температуры по одной или двум точкам 2- и 4-электродных датчиков UniCond.

Войдите в меню «Calibrate Sensor» (Кал. датчик) (см. раздел 1 "Введение" на стр. 9; Путь:  $\mathcal{H}$  \ Cal \ Calibrate Sensor).



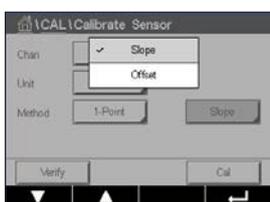
Здесь можно вызвать следующие меню:

**Unit (Ед. изм.)** Выбор между °C и °F.

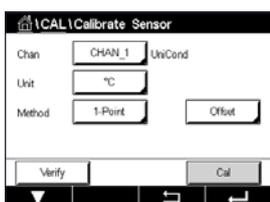
**Method (Метод)** Выбор нужной процедуры калибровки. Доступные варианты: по одной точке, по двум точкам.

### 6.2.2.1 Калибровка по одной точке

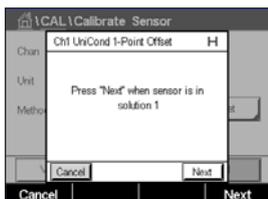
Выберите процедуру калибровки 1-Point (По одной точке). Для 2- и 4-электродных датчиков калибровка температуры по одной точке может быть выполнена как калибровка крутизны. Следующая процедура демонстрирует калибровку 2-электродного датчика. Калибровка 4-электродного датчика выполняется аналогично.



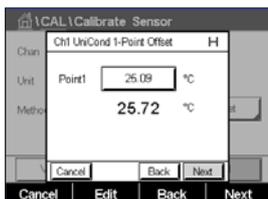
Нажмите правое поле ввода для выбора параметра **Method** (Метод). Выберите вариант калибровки «Slope» (Крутизна) или «Offset» (Смещение), нажав на соответствующее поле.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

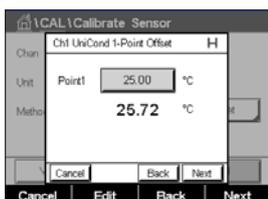


Поместите электрод в эталонный раствор и нажмите клавишу «Next» (Далее).



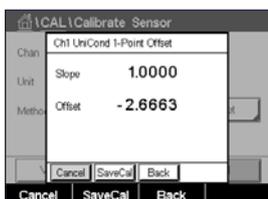
Второе отображаемое на экране значение — это значение, измеренное трансмиттером и датчиком.

Нажмите поле ввода или клавишу «Edit» (Изменить) для **Point1** (точки 1), чтобы задать калибровочную точку. M400 выведет на дисплей клавиатуру для изменения значения. Нажмите клавишу  $\leftarrow$ , чтобы принять значение.



На экране отображаются введенное значение для эталонного раствора (первая строка) и значение, измеренное M400 (вторая строка).

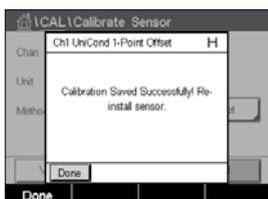
Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.



На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

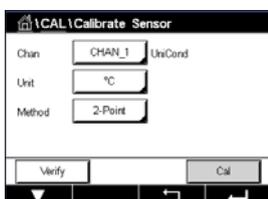
Кроме того, они сохраняются в журнале калибровок. Для сохранения нажмите клавишу «SaveCal» (Сохранение калибровки), для отмены — клавишу «Cancel» (Отмена).

Для возврата на одну позицию нажмите клавишу «Back» (Назад) в процессе калибровки.

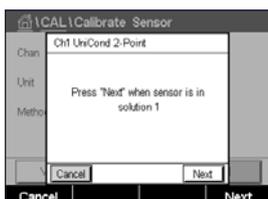


## 6.2.2.2 Калибровка по двум точкам

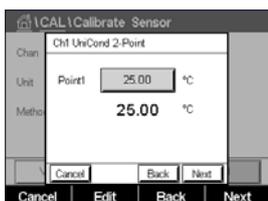
Выберите процедуру калибровки 2-Point (По двум точкам) (см. раздел 6.4.1 "Калибровка по одной точке" на стр. 44). Для 2- и 4-электродных датчиков калибровка по двум точкам всегда выполняется как калибровка крутизны. Следующая процедура демонстрирует калибровку 2-электродного датчика. Калибровка 4-электродного датчика выполняется аналогично.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

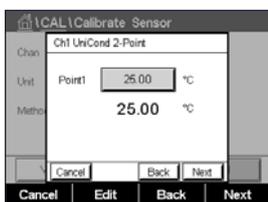


Поместите электрод в эталонный раствор и нажмите клавишу «Next» (Далее).



Второе отображаемое на экране значение — это значение, измеренное трансмиттером и датчиком в текущих выбранных пользователем единицах измерения.

Нажмите поле ввода **Point1** (точки 1) для задания калибровочной точки. M400 выведет на дисплей клавиатуру для изменения значения. Нажмите клавишу  $\leftarrow$ , чтобы принять значение.

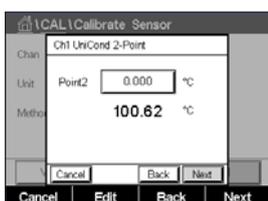


На экране отображаются введенное значение для эталонного раствора (первая строка) и значение, измеренное M400 (вторая строка).

Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы продолжить калибровку.

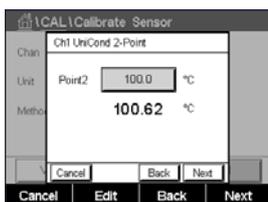


Поместите электрод в эталонный раствор и нажмите клавишу «Next» (Далее).



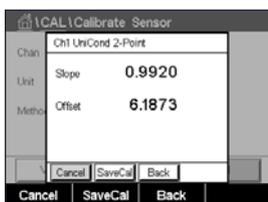
Второе отображаемое на экране значение — это значение, измеренное трансмиттером и датчиком в текущих выбранных пользователем единицах измерения.

Нажмите поле ввода **точки 2** для задания калибровочной точки. M400 выведет на дисплей клавиатуру для изменения значения. Нажмите клавишу  $\leftarrow$ , чтобы принять значение.



На экране отображаются введенное значение для эталонного раствора (первая строка) и значение, измеренное M400 (вторая строка).

Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.



На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Кроме того, они сохраняются в журнале калибровок. Для сохранения нажмите клавишу «SaveCal» (Сохранение калибровки), для отмены — клавишу «Cancel» (Отмена).

Для возврата на одну позицию нажмите клавишу «Back» (Назад) в процессе калибровки.



## 6.3 Калибровка датчиков Cond4e

ПУТЬ:  \ Cal \ Calibrate Sensor

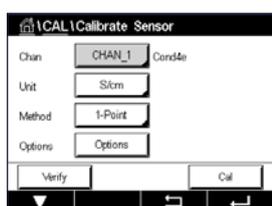
С помощью трансмиттера M400 можно выполнять калибровку электропроводности и удельного сопротивления 4-электродных датчиков по одной или двум точкам, а также по технологической среде.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** При выполнении калибровки датчика электропроводности результаты могут меняться в зависимости от применяемых методов, инструментальных средств калибровки и (или) от качества эталонных растворов.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** В режиме измерений будет использоваться температурная компенсация для режима, которая определяется настройками параметров, а не температурная компенсация, выбираемая в рамках процедуры калибровки (см. также раздел 7.1.3.1 "Настройки для измерения электропроводности" на стр. 61).



Здесь можно вызвать следующие меню:

**Unit** (Ед. изм.) Выбор единицы удельной электропроводности.

**Method** (Метод) Выбор процедуры калибровки: по одной точке, по двум точкам, по технологической среде.

**Опции** (Options) Выбор нужного режима компенсации для процесса калибровки.

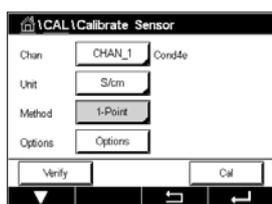


**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если выбран режим компенсации «Linear 25°C» (Lin25°C) или «Linear 20°C» (Lin20°C), то можно изменить значение поправочного коэффициента.

Изменения действуют вплоть до выхода из режима калибровки. После этого восстанавливаются значения, заданные в меню конфигурации.

### 6.3.1 Калибровка по одной точке

Для 4-электродных датчиков калибровка по одной точке всегда выполняется как калибровка наклона.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Поместите электрод в эталонный раствор и нажмите клавишу «Next» (Далее).

Введите значение для калибровочной точки (**Point1** (точки 1)).

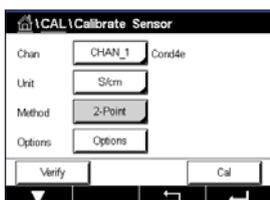
Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.

На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Для датчиков ISM (цифровых) выберите «Adjust» (Регулировка), «Calibrate» (Калибровать) или «Cancel» (Отмена) для завершения калибровки. Для аналоговых датчиков выберите «SaveCal» (Сохранить калибровку) или «Cancel» (Отмена) для завершения калибровки. См. раздел 6.1.1 "Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

## 6.3.2 Калибровка по двум точкам

Для 4-электродных датчиков калибровка по двум точкам всегда выполняется как калибровка смещения и наклона.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Поместите электрод в первый эталонный раствор и нажмите клавишу «Next» (Далее).

**ВНИМАНИЕ!** Между точками калибровки промывайте датчики водным раствором высокой чистоты во избежание загрязнения эталонных растворов.

Введите значение для калибровочной точки (**Point1** (точки 1)).

Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы продолжить калибровку.

Поместите электрод во второй эталонный раствор и нажмите клавишу «Next» (Далее).

Введите значение для калибровочной точки (**Point** (точки 2)).

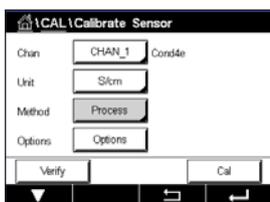
Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.

На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Для датчиков ISM (цифровых) выберите «Adjust» (Регулировка), «Calibrate» (Калибровать) или «Cancel» (Отмена) для завершения калибровки. Для аналоговых датчиков выберите «SaveCal» (Сохранить калибровку) или «Cancel» (Отмена) для завершения калибровки. См. 6.1.1 "Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

## 6.3.3 Калибровка по технологической среде

Для 4-электродных датчиков калибровка по технологической среде всегда выполняется как калибровка наклона.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Выполните отбор пробы и нажмите клавишу ↵, чтобы сохранить в памяти текущее измеряемое значение. Для отображения выполняемой калибровки на дисплее мигает символ «P» в окне запуска и меню, если на экране выбран соответствующий канал.

После определения величины электропроводности пробы нажмите клавишу калибровки в окне меню.

Введите значение электропроводности пробы. Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.

На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Для датчиков ISM (цифровых) выберите «Adjust» (Регулировка), «Calibrate» (Калибровать) или «Cancel» (Отмена) для завершения калибровки. Для аналоговых датчиков выберите «SaveCal» (Сохранить калибровку) или «Cancel» (Отмена) для завершения калибровки. См. 6.1.1 "Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

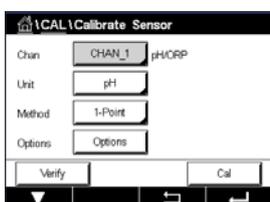
## 6.4 Калибровка pH

ПУТЬ:  \ Cal \ Calibrate Sensor

Для датчиков pH трансмиттер M400 может выполнять калибровку по одной или двум точкам и калибровку по технологической среде с девятью предустановленными значениями pH буферных растворов и ручным вводом данных о буферном растворе. Значения pH буферов соответствуют температуре 25 °C. Для калибровки прибора с автоматическим распознаванием буфера требуется буферный раствор со стандартным значением pH, совпадающим с одним из этих значений. Перед автоматической калибровкой выберите соответствующую таблицу буферов (см. раздел 16 "Таблицы буферных растворов" на стр. 111). Стабильность сигнала датчика во время калибровки может быть проверена пользователем или самим трансмиттером автоматически (см. раздел 7.1.3.2 "Настройки для измерения pH" на стр. 62).



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для pH-электродов с двойной мембраной (pH/pNa) доступен только буфер Na+ 3,9M (см. раздел 16.2.1 "Буферы Mettler-pH/pNa (Na+ 3,9M)" на стр. 116).

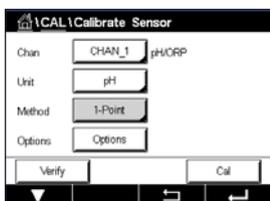


Здесь можно вызвать следующие меню:

- Unit** (Ед. изм.) Выбор pH.
- Method** (Метод) Выбор процедуры калибровки: по одной точке, по двум точкам, по технологической среде.
- Опции** (Options) Выбор буфера, используемого для калибровки, и требуемой стабильности сигнала датчика во время калибровки (см. также раздел 7.1.3.2 "Настройки для измерения pH" на стр. 62). Изменения действуют вплоть до выхода из режима калибровки. После этого восстанавливаются значения, заданные в меню конфигурации.

### 6.4.1 Калибровка по одной точке

Для датчиков pH калибровка по одной точке всегда выполняется как калибровка смещения.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Поместите электрод в буферный раствор и нажмите клавишу «Next» (Далее).

На дисплее отображаются буфер, распознанный трансмиттером (**Point 1**), и измеренное значение.

M400 проверит стабильность измеряемого сигнала и продолжит работу, как только сигнал станет достаточно стабильным.



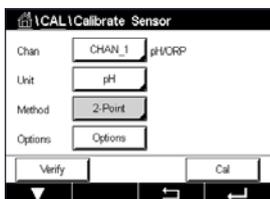
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если опция **Stability** (Стабильность) установлена на значение «Manual» (Ручное), нажмите «Next» (Далее), когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для продолжения калибровки.

На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Для завершения калибровки выберите «Adjust» (Регулировка), «Calibrate» (Калибровать) или «Cancel» (Отмена). См. "6.1.1 Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

## 6.4.2 Калибровка по двум точкам

Для датчиков pH калибровка по двум точкам всегда выполняется как калибровка крутизны и смещения.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Поместите электрод в буферный раствор 1 и нажмите клавишу «Next» (Далее).

На дисплее отображаются буфер, распознанный трансмиттером (**Point 1**), и измеренное значение.

M400 проверит стабильность измеряемого сигнала и продолжит работу, как только сигнал станет достаточно стабильным.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если опция **Stability** (Стабильность) установлена на значение «Manual» (Ручное), нажмите «Next» (Далее), когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для продолжения калибровки.

На дисплее трансмиттера выводится предложение поместить электрод во второй буферный раствор.

Нажмите «Next» (Далее) для продолжения калибровки.

На дисплее отобразится буфер, распознанный трансмиттером (**Point 2**), и фактическое измеренное значение.

M400 проверит стабильность измеряемого сигнала и продолжит работу, как только сигнал станет достаточно стабильным.



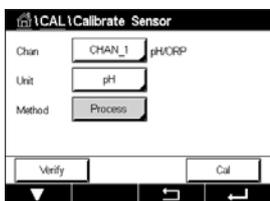
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если опция **Stability** (Стабильность) установлена на значение «Manual» (Ручное), нажмите «Next» (Далее), когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для продолжения калибровки.

На дисплее выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Для завершения калибровки выберите «Adjust» (Регулировка), «Calibrate» (Калибровать) или «Cancel» (Отмена). См. раздел "6.1.1 Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

## 6.4.3 Калибровка по технологической среде

Для датчиков pH калибровка по технологической среде всегда выполняется как калибровка смещения.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Выполните отбор пробы и нажмите клавишу  $\leftarrow$ , чтобы сохранить в памяти текущее измеряемое значение. Для отображения выполняемой калибровки на дисплее мигает символ «P» в окне запуска и меню, если на экране выбран соответствующий канал.

После определения величины pH пробы нажмите клавишу калибровки в окне меню.

Введите значение pH пробы. Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.

На дисплее выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Для завершения калибровки выберите «Adjust» (Регулировка), «Calibrate» (Калибровать) или «Cancel» (Отмена). См. раздел "6.1.1 Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

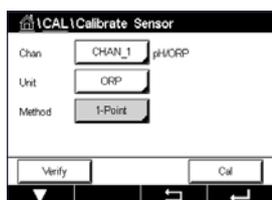
## 6.5 Калибровка ОВП датчиков рН

ПУТЬ:  \ Cal \ Calibrate Sensor

Для датчиков рН с заземлением раствора на основе технологии ISM трансмиттер M400, помимо калибровки рН, предоставляет возможность проведения калибровки ОВП.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** При выборе калибровки ОВП параметры, заданные для рН (см. раздел 7.1.3.2 "Настройки для измерения рН" на стр. 62), не учитываются. Для датчиков рН трансмиттер M400 может выполнять калибровку ОВП только по одной точке.



Здесь можно вызвать следующие меню:

**Unit (Ед. изм.)** Выберите ОВП нажатием на соответствующее поле.

**Method (Метод)** Отображается «1-Point calibration» (Кал. по 1 точке).

Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Введите значение для калибровочной точки (**Point1** (точки 1)).

Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.

На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Для завершения калибровки выберите «Adjust» (Регулировка), «Calibrate» (Калибровать) или «Cancel» (Отмена). См. "6.1.1 Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

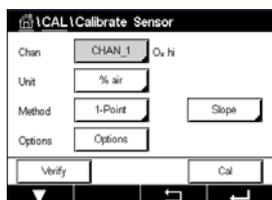
## 6.6 Калибровка амперометрических датчиков кислорода

ПУТЬ:  \ Cal \ Calibrate Sensor

В трансмиттере M400 для амперометрических датчиков кислорода можно проводить калибровку по одной точке или по технологической среде.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Перед калибровкой по воздуху для максимальной точности укажите барометрическое давление и относительную влажность, как описано в разделе 7.1.3.3 "Настройки для измерения концентрации кислорода амперометрическим датчиком" на стр. 64.



Здесь можно вызвать следующие меню:

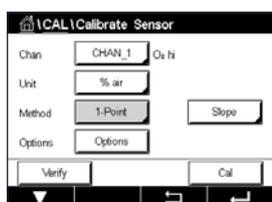
**Unit (Ед. изм.)** Выбор единицы измерения растворенного кислорода из нескольких вариантов.

**Method (Метод)** Выбор процедуры калибровки: по одной точке, по технологической среде.

**Опции (Options)** При использовании калибровки по одной точке можно выбрать давление калибровки, относительную влажность и — для калибровки крутизны — режим стабильности сигнала датчика во время калибровки. При использовании калибровки по технологической среде можно изменять давление среды, давление калибровки и параметр «ProcCalPress». См. также раздел 7.1.3.3 "Настройки для измерения концентрации кислорода амперометрическим датчиком" на стр. 64. Изменения действуют вплоть до выхода из режима калибровки. После этого восстанавливаются значения, заданные в меню конфигурации.

## 6.6.1 Калибровка по одной точке

Для датчиков кислорода всегда используется одноточечная калибровка крутизны характеристики (например, в воздухе) или калибровка нулевой точки (смещение). Калибровка крутизны характеристики по одной точке выполняется в воздухе, а одноточечная калибровка нуля — в среде с нулевым содержанием кислорода. Возможность одноточечной калибровки по нулевому содержанию растворенного кислорода существует, но обычно такую калибровку выполнять не рекомендуется, поскольку нулевое содержание кислорода очень трудно получить. Калибровка по нулевому содержанию растворенного кислорода рекомендуется только в тех случаях, когда требуется высокая точность измерения при низком содержании кислорода (менее 5 % воздуха).



Выберите вариант калибровки «Slope» (Крутизна) или «Offset» (Смещение), нажав на соответствующее поле.

Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если напряжения поляризации для режима калибровки и режима измерения отличаются, трансмиттер выдержит интервал 120 секунд, прежде чем начать калибровку. В этом случае после калибровки трансмиттер также выдержит интервал 120 секунд, прежде чем снова вернуться в режим измерения.

Поместите датчик в воздух или калибровочный газ и нажмите «Next» (Далее).

Введите значение для калибровочной точки (**Point1** (точки 1)).

M400 проверит стабильность измеряемого сигнала и продолжит работу, как только сигнал станет достаточно стабильным.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если опция **Stability** (Стабильность) установлена на значение «Manual» (Ручное), нажмите «Next» (Далее), когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для продолжения калибровки.



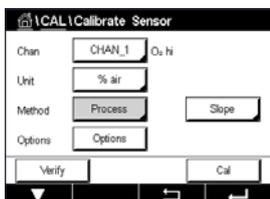
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для калибровки смещения автоматический режим не предусмотрен. При выборе автоматического режима и последующем переключении с калибровки крутизны на калибровку смещения трансмиттер выполнит калибровку в ручном режиме.

На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Для завершения калибровки выберите «Adjust» (Регулировка), «Calibrate» (Калибровать) или «Cancel» (Отмена). См. "6.1.1 Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

## 6.6.2 Калибровка по технологической среде

Калибровка датчиков кислорода по технологической среде может выполняться как калибровка крутизны или смещения.



Выберите вариант калибровки «Slope» (Крутизна) или «Offset» (Смещение), нажав на соответствующее поле.

Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Выполните отбор пробы и нажмите клавишу  $\leftarrow$ , чтобы сохранить в памяти текущее измеряемое значение. Для отображения выполняемой калибровки на дисплее мигает символ «P» в окне запуска и меню, если на экране выбран соответствующий канал.

После определения содержания кислорода в пробе нажмите клавишу калибровки в окне меню.

Введите содержание кислорода в пробе. Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.

На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Для завершения калибровки выберите «Adjust» (Регулировка), «Calibrate» (Калибровать) или «Cancel» (Отмена). См. "6.1.1 Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

## 6.7 Калибровка оптических датчиков кислорода

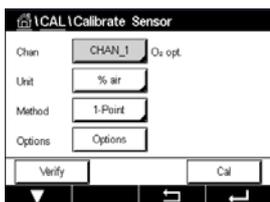
ПУТЬ:  $\leftarrow$  \ Cal \ Calibrate Sensor

Калибровка оптических датчиков кислорода может выполняться по технологической среде, по двум точкам или по одной точке, в зависимости от модели датчика, подключенного к трансмиттеру.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Перед калибровкой по воздуху для максимальной точности укажите барометрическое давление и относительную влажность, как описано в разделе 7.1.3.4 "Настройки для измерения концентрации кислорода оптическим датчиком" на стр. 65.

Здесь можно вызвать следующие меню:



**Unit** (Ед. изм.) Выбор единицы измерения из нескольких вариантов. Единицы измерения отображаются в процессе калибровки.

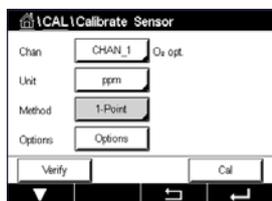
**Method** (Метод) Выбор процедуры калибровки: по одной точке, по двум точкам, по технологической среде.

**Опции** (Options) При использовании калибровки по одной точке можно выбрать давление калибровки, относительную влажность и режим стабильности сигнала датчика во время калибровки. При использовании калибровки по технологической среде можно изменять давление среды, давление калибровки, параметр «ProcCalPress» и режим калибровки по технологической среде. См. также раздел 7.1.3.4 "Настройки для измерения концентрации кислорода оптическим датчиком" на стр. 65. Изменения действуют вплоть до выхода из режима калибровки. После этого восстанавливаются значения, заданные в меню конфигурации.

## 6.7.1 Калибровка по одной точке

Как правило, калибровка по одной точке проводится в воздухе. Тем не менее возможно использование других калибровочных газов и растворов.

Калибровка оптического датчика всегда представляет собой калибровку фазы сигнала флуоресценции по отношению к опорному сигналу внутреннего источника. При выполнении калибровки по одной точке измеряется фаза в этой точке и экстраполируется на весь диапазон измерения.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Поместите датчик в воздух или калибровочный газ и нажмите «Next» (Далее).

Введите значение для калибровочной точки (**Point1** (точки 1)).

M400 проверит стабильность измеряемого сигнала и продолжит работу, как только сигнал станет достаточно стабильным.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если опция **Stability** (Стабильность) установлена на значение «Manual» (Ручное), нажмите «Next» (Далее), когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для продолжения калибровки.

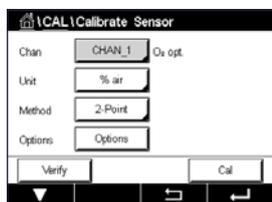
На дисплее появится значение фазы датчика при 100 % воздуха (P100) и 0 % воздуха (P0) как результат калибровки.

Нажмите клавишу «Adjust» (Регулировка), чтобы выполнить калибровку и сохранить рассчитанные значения в датчике. Нажмите клавишу «Calibrate» (Калибровать), чтобы сохранить рассчитанные значения в датчике. Калибровка не выполняется. Нажмите клавишу «Cancel» (Отмена), чтобы отменить калибровку.

При выборе опции «Adjust» (Регулировка) или «Calibrate» (Калибровать) выводится сообщение «Calibration saved successfully!» (Данные калибровки успешно сохранены!). В каждом из этих случаев выводится сообщение «Please re-install sensor» (Переустановите датчик).

## 6.7.2 Калибровка по двум точкам

Калибровка оптического датчика всегда представляет собой калибровку фазы сигнала флуоресценции по отношению к опорному сигналу внутреннего источника. В процессе калибровки по двум точкам сначала выполняют калибровку в воздухе (100 %), где измеряется новая фаза P100, а затем калибровку в азоте (0 %), где измеряется новая фаза P0. Этот режим калибровки дает наиболее точную калибровочную кривую во всем диапазоне измерений.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Поместите датчик в воздух или калибровочный газ и нажмите «Next» (Далее).

Введите значение для калибровочной точки (**Point1** (точки 1)).

M400 проверит стабильность измеряемого сигнала и продолжит работу, как только сигнал станет достаточно стабильным.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если опция **Stability** (Стабильность) установлена на значение «Manual» (Ручное), нажмите «Next» (Далее), когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для продолжения калибровки.

На дисплее трансмиттера выводится предложение заменить газ.

Нажмите «Next» (Далее) для продолжения калибровки.

M400 проверит стабильность измеряемого сигнала и продолжит работу, как только сигнал станет достаточно стабильным.



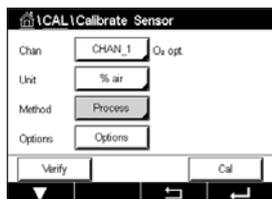
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если опция **Stability** (Стабильность) установлена на значение «Manual» (Ручное), нажмите «Next» (Далее), когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для продолжения калибровки.

На дисплее появится значение фазы датчика при 100 % воздуха (P100) и 0 % воздуха (P0) как результат калибровки.

Нажмите клавишу «Adjust» (Регулировка), чтобы выполнить калибровку и сохранить рассчитанные значения в датчике. Нажмите клавишу «Calibrate» (Калибровать), чтобы сохранить рассчитанные значения в датчике. Калибровка не выполняется. Нажмите клавишу «Cancel» (Отмена), чтобы отменить калибровку.

При выборе опции «Adjust» (Регулировка) или «Calibrate» (Калибровать) выводится сообщение «Calibration saved successfully!» (Данные калибровки успешно сохранены!). В каждом из этих случаев выводится сообщение «Please re-install sensor» (Переустановите датчик).

### 6.7.3 Калибровка по технологической среде



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Выполните отбор пробы и нажмите клавишу  $\leftarrow$ , чтобы сохранить в памяти текущее измеряемое значение. Для отображения выполняемой калибровки на дисплее мигает символ «P» в окне запуска и меню, если на экране выбран соответствующий канал.

После определения содержания кислорода в пробе нажмите клавишу калибровки в окне меню.

Введите содержание кислорода в пробе. Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.

На дисплее появятся значения для фазы датчика при 100 % воздуха (P100) и 0 % воздуха (P0).

Нажмите клавишу «Adjust» (Регулировка), чтобы выполнить калибровку и сохранить рассчитанные значения в датчике. Нажмите клавишу «Calibrate» (Калибровать), чтобы сохранить рассчитанные значения в датчике. Калибровка не выполняется. Нажмите клавишу «Cancel» (Отмена), чтобы отменить калибровку.

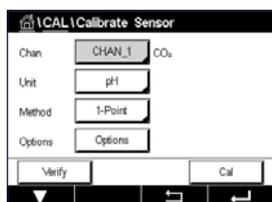


**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если для калибровки по технологической среде было выбрано Scaling (Масштабирование) (см. раздел 7.1.3.4 "Настройки для измерения концентрации кислорода оптическим датчиком" на стр. 65), то калибровочные значения не сохраняются в журнале калибровки.

При выборе опции «Adjust» (Регулировка) или «Calibrate» (Калибровать) выводится сообщение «Calibration saved successfully!» (Данные калибровки успешно сохранены!).

## 6.8 Калибровка датчиков растворенного углекислого газа

Для датчиков растворенного углекислого газа (CO<sub>2</sub>) трансмиттер М400 может выполнять калибровку по одной точке, по двум точкам и по технологической среде. Для калибровки по одной или двум точкам можно использовать стандартный буферный раствор Mettler-9 с рН = 7,00 и (или) рН = 9,21 (см. также раздел 7.1.3.5 "Датчик растворенного углекислого газа" на стр. 66), или же значение для буферного раствора можно ввести вручную.



Здесь можно вызвать следующие меню:

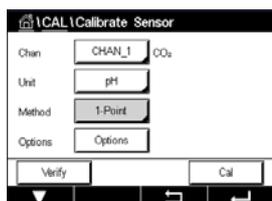
**Unit (Ед. изм.)** Выбор единицы измерения парциального давления и содержания растворенного углекислого газа.

**Method (Метод)** Выбор процедуры калибровки: по одной точке, по технологической среде.

**Опции (Options)** Выбор буфера, используемого для калибровки, и требуемой стабильности сигнала датчика во время калибровки (см. также раздел 7.1.3.5 "Датчик растворенного углекислого газа" на стр. 66). Изменения действуют вплоть до выхода из режима калибровки. После этого восстанавливаются значения, заданные в меню конфигурации.

### 6.8.1 Калибровка по одной точке

Для датчиков CO<sub>2</sub> калибровка по одной точке всегда выполняется как калибровка смещения.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Поместите электрод в буферный раствор и нажмите клавишу «Next» (Далее).

На дисплее отображается буфер, распознанный трансмиттером (**Point 1**), и измеренное значение.

М400 проверит стабильность измеряемого сигнала и продолжит работу, как только сигнал станет достаточно стабильным.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если опция **Stability** (Стабильность) установлена на значение «Manual» (Ручное), нажмите «Next» (Далее), когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для продолжения калибровки.

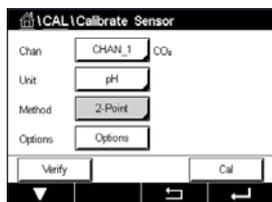
На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Нажмите клавишу «Adjust» (Регулировка), чтобы выполнить калибровку и сохранить рассчитанные значения в датчике. Нажмите клавишу «Calibrate» (Калибровать), чтобы сохранить рассчитанные значения в датчике. Калибровка не выполняется. Нажмите клавишу «Cancel» (Отмена), чтобы отменить калибровку.

При выборе опции «Adjust» (Регулировка) или «Calibrate» (Калибровать) выводится сообщение «Calibration saved successfully!» (Данные калибровки успешно сохранены!). В каждом из этих случаев выводится сообщение «Please re-install sensor» (Переустановите датчик).

## 6.8.2 Калибровка по двум точкам

Для датчиков CO<sub>2</sub> калибровка по двум точкам всегда выполняется как калибровка крутизны и смещения.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Поместите электрод в буферный раствор 1 и нажмите клавишу «Next» (Далее).

На дисплее отображается буфер, распознанный трансмиттером (**Point 1**), и измеренное значение.

M400 проверит стабильность измеряемого сигнала и продолжит работу, как только сигнал станет достаточно стабильным.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если опция **Stability** (Стабильность) установлена на значение «Manual» (Ручное), нажмите «Next» (Далее), когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для продолжения калибровки.

На дисплее трансмиттера выводится предложение поместить электрод во второй буферный раствор.

Нажмите «Next» (Далее) для продолжения калибровки.

На дисплее отобразится буфер, распознанный трансмиттером (**Point 2**), и фактическое измеренное значение.

M400 проверит стабильность измеряемого сигнала и продолжит работу, как только сигнал станет достаточно стабильным.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если опция **Stability** (Стабильность) установлена на значение «Manual» (Ручное), нажмите «Next» (Далее), когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для продолжения калибровки.

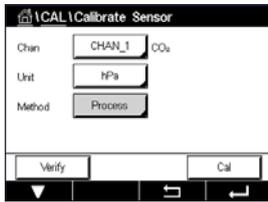
На дисплее выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Нажмите клавишу «Adjust» (Регулировка), чтобы выполнить калибровку и сохранить рассчитанные значения в датчике. Нажмите клавишу «Calibrate» (Калибровать), чтобы сохранить рассчитанные значения в датчике. Калибровка не выполняется. Нажмите клавишу «Cancel» (Отмена), чтобы отменить калибровку.

При выборе опции «Adjust» (Регулировка) или «Calibrate» (Калибровать) выводится сообщение «Calibration saved successfully!» (Данные калибровки успешно сохранены!). В каждом из этих случаев выводится сообщение «Please re-install sensor» (Переустановите датчик).

### 6.8.3 Калибровка по технологической среде

Для датчиков CO2 калибровка по технологической среде всегда выполняется как калибровка смещения.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Выполните отбор пробы и нажмите клавишу  $\leftarrow$ , чтобы сохранить в памяти текущее измеряемое значение. Для отображения выполняемой калибровки на дисплее мигает символ «P» в окне запуска и меню, если на экране выбран соответствующий канал.

После определения соответствующего параметра пробы нажмите клавишу калибровки в окне меню.

Введите значение данного параметра пробы. Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.

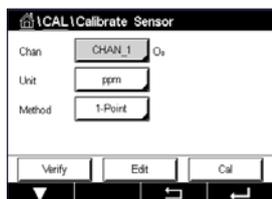
На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Нажмите клавишу «Adjust» (Регулировка), чтобы выполнить калибровку и сохранить рассчитанные значения в датчике. Нажмите клавишу «Calibrate» (Калибровать), чтобы сохранить рассчитанные значения в датчике. Калибровка не выполняется. Нажмите клавишу «Cancel» (Отмена), чтобы отменить калибровку. При выборе опции «Adjust» (Регулировка) или «Calibrate» (Калибровать) выводится сообщение «Calibration saved successfully!» (Данные калибровки успешно сохранены!).

## 6.9 Калибровка датчиков O<sub>3</sub>

В трансмиттере M400 можно выполнять калибровку по одной точке или по технологической среде для датчиков O<sub>3</sub>. Калибровка датчика растворенного озона должна проводиться быстро, поскольку озон (O<sub>3</sub>) легко распадается до кислорода, особенно при высоких температурах.

Войдите в меню «Calibrate Sensor» (Кал. датчик) (см. раздел 6.1 "Калибровка датчика" на стр. 33; ПУТЬ: Cal\Calibrate Sensor) и выберите нужный канал для калибровки.



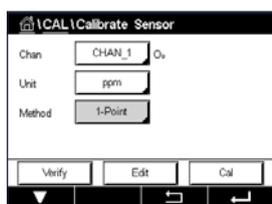
Здесь можно вызвать следующие меню:

**Unit** (Ед. изм.) Выбор единицы измерения растворенного O<sub>3</sub> из нескольких вариантов.

**Method** (Метод) Выбор процедуры калибровки: по одной точке или по технологической среде.

### 6.9.1 Калибровка по одной точке

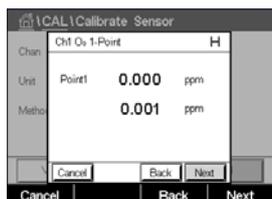
Выберите «1-Point» (Кал. по 1 точке). Для датчиков O<sub>3</sub> всегда используется одноточечная калибровка нулевой точки (смещение).



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).



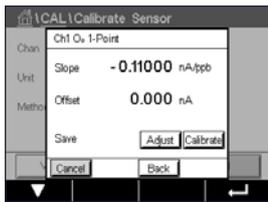
Поместите датчик в калибровочный газ, например воздух, и нажмите «Next» (Далее).



Второе отображаемое на экране значение — это значение, измеренное трансмиттером и датчиком в текущих выбранных пользователем единицах измерения.

Нажмите поле ввода **Point1** (точки 1) для задания калибровочной точки. M400 выведет на дисплей клавиатуру для изменения значения. Нажмите клавишу  $\leftarrow$ , чтобы принять значение.

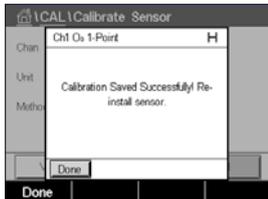
После стабилизации измеряемого сигнала нажмите «Next» (Далее) для продолжения калибровки.



На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

Для завершения калибровки выберите «Adjust» (Регулировка), «Calibrate» (Калибровать) или «Cancel» (Отмена). См. "6.1.1 Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

Для возврата на предыдущий шаг нажмите клавишу «Back» (Назад) в процессе калибровки.

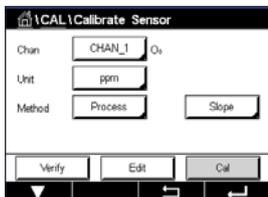


## 6.9.2 Калибровка по технологической среде

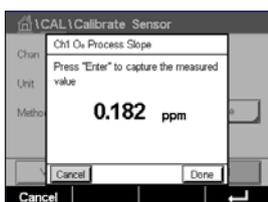
Выберите метод «Process» (Калибровка по технологической среде). Калибровка по технологической среде датчиков O<sub>3</sub> может выполняться как калибровка крутизны (Slope) или смещения (Offset).



Выберите нужный **Method** (Метод) калибровки.



Чтобы начать калибровку, нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).



Выполните отбор пробы и нажмите клавишу  $\leftarrow$ , чтобы сохранить в памяти текущее измеряемое значение. На экране измерений будет мигать символ «Р», что означает выполнение процесса калибровки.



После определения концентрации O<sub>3</sub> нажмите клавишу калибровки, чтобы выполнить калибровку по технологической среде.



Нажмите поле ввода для точки калибровки **Point1** (точки 1) и введите концентрацию O<sub>3</sub> в пробе. Нажмите клавишу  $\leftarrow$ , чтобы принять значение.

Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.



На дисплей выводится итоговое значение крутизны и смещения калибровочной характеристики.

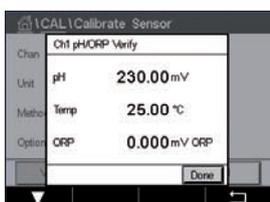
Для завершения калибровки выберите «Adjust» (Регулировка), «Calibrate» (Калибровать) или «Cancel» (Отмена). См. "6.1.1 Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

Для возврата на одну позицию нажмите клавишу «Back» (Назад) в процессе калибровки.



## 6.10 Проверка датчиков

Войдите в меню «Calibrate Sensor» (Кал. датчик) (см. раздел 6.1 "Калибровка датчика" на стр. 33; ПУТЬ: \Cal \ Calibrate Sensor) и выберите нужный канал для проверки



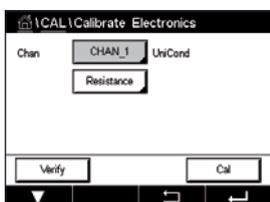
Чтобы начать проверку, нажмите клавишу «Verify» (Проверить).

На дисплее отображается измеренный сигнал для первичного и вторичного показания в базовых единицах измерения (в основном электрических характеристик). При вычислении этих значений используются значения калибровочных коэффициентов прибора.

Нажмите клавишу ← — трансмиттер вернется в меню калибровки.

## 6.11 Калибровка 2-электродных датчиков UniCond

В трансмиттере M400 можно калибровать и проверять электронные схемы двухэлектродных датчиков электропроводности UniCond. Двухэлектродные датчики UniCond имеют три схемы измерения сопротивления, которые требуют отдельной калибровки. Калибровка этих измерительных цепей выполняется с помощью модуля калибровки датчиков электропроводности THORNTON ISM (артикул 58 082 305) и входящего в комплект поставки Y-образного соединителя. Для калибровки извлеките датчик из технологической среды, промойте его деионизированной водой и дайте полностью высохнуть. Перед началом калибровки трансмиттер и датчик должны находиться под напряжением не менее 10 мин — это обеспечит стабильную рабочую температуру цепи.



Нажмите клавишу «Cal» (Калибровка).

Откройте меню «Calibrate Electronics» (Кал. электр.).

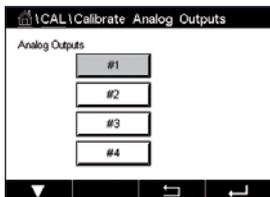
Нажмите клавишу Chan\_x и выберите нужный канал для калибровки.

Выберите **Verify** (Проверить) или **Cal** (Калибровать).

Подробнее о процессе калибровки и проверки см. в описании модуля калибровки датчиков электропроводности THORNTON ISM (артикул 58 082 305)

## 6.12 Калибровка аналоговых выходов

ПУТЬ:  \ CAL \ Calibrate Analog Outputs



Каждый аналоговый выход можно откалибровать в точках 4 и 20 мА. Выберите нужный выходной сигнал для калибровки, нажав соответствующую клавишу: # 1 — сигнал 1, # 2 — сигнал 2 и т. д.

Подключите точный миллиамперметр к клеммам аналогового выхода и измените отображаемое на дисплее пятизначное число таким образом, чтобы миллиамперметр показывал 4,00 мА, затем повторите эту операцию для точки 20,00 мА.

По мере увеличения пятизначного числа выходной ток увеличивается, по мере уменьшения — уменьшается. Грубую настройку выходного тока можно производить, изменяя тысячный и сотенный разряды, а тонкую настройку — изменяя десятки и единицы.

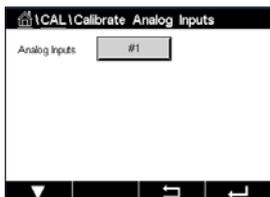
После настройки обоих значений нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы начать расчет результатов калибровки.

На дисплей выводятся итоговые значения крутизны и смещения нулевой точки по результатам калибровки выходных сигналов.

Выберите «SaveCal» (Сохранить калибровку) или «Cancel» (Отмена) для завершения калибровки. См. 6.1.1 "Завершение калибровки датчика" на стр. 34.

## 6.13 Калибровка аналоговых входов

ПУТЬ:  \ CAL \ Calibrate Analog Inputs



Аналоговый вход можно калибровать по значениям 4 и 20 мА нажатием клавиши # 1.

Подключите источник сигнала 4 мА к клеммам аналогового входа. Нажмите клавишу «Next» (Далее).

Введите правильное значение для входного сигнала (**Point1** (точки 1)).

Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы продолжить калибровку.

Подключите источник сигнала 20 мА к клеммам аналогового входа. Нажмите клавишу «Next» (Далее).

Введите правильное значение для входного сигнала (**Point2** (точки 2)).

Нажмите клавишу «Next» (Далее), чтобы продолжить калибровку.

На дисплей выводятся итоговые значения крутизны и смещения нулевой точки по результатам калибровки входных сигналов.

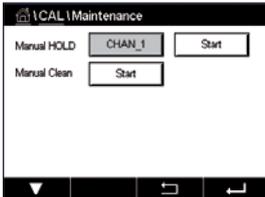
Нажатие клавиши «Cancel» (Отмена) удаляет введенные значения. При нажатии «SaveCal» (Сохранить калибровку) введенные значения становятся текущими значениями.

После нажатия «SaveCal» (Сохранение калибровки) выводится сообщение «Calibration saved successfully» (Данные калибровки успешно сохранены).

## 6.14 Обслуживание

ПУТЬ:  \ CAL \ Maintenance

Различные каналы трансмиттера М400 можно вручную переключать в режим удержания. Можно также вручную запускать и отключать цикл очистки.



Нажмите клавишу «Start» (Пуск) напротив **Manual HOLD** (Ручное удержание), чтобы активировать режим удержания для выбранного канала. Для отключения режима удержания нажмите клавишу «Stop» (Стоп), которая теперь заменяет клавишу «Start» (Пуск).

Нажмите клавишу «Start» (Пуск) напротив **Manual Clean** (Ручная очистка), чтобы запустить цикл очистки через соответствующее реле. Для возврата реле в прежний режим нажмите клавишу «Stop» (Стоп), которая теперь заменяет клавишу «Start» (Пуск).

## 7 Конфигурация

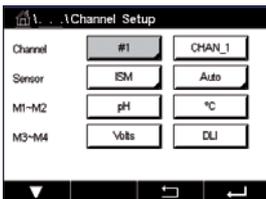
Структуру меню см. в разделе 3.2 "Структура меню" на стр. 18.

### 7.1 Измерение

ПУТЬ:  \ CONFIG \ Meas

#### 7.1.1 Настр-ка канала

ПУТЬ:  \ CONFIG \ Meas \ Channel Setup



Нажмите на правое поле ввода в строке настроек **трансммиттера**. Параметр канала выбирается нажатием на соответствующее поле.

Если выбрать значение «Auto», M400 трансмиттер будет автоматически распознавать тип датчика ISM. В зависимости от типа трансмиттера канал также можно привязать к определенному измеряемому параметру.

## 7.1.2 Датчики ISM

Выберите тип датчика ISM.

При подключении датчика ISM трансмиттер автоматически определит тип датчика (параметр «Авто»). Можно также настроить трансмиттер (в зависимости от его типа) на определенный измеряемый параметр, например, pH.

|  | <b>M400 тип 1</b><br>ISM | <b>M400 тип 2</b><br>ISM |
|--|--------------------------|--------------------------|
| pH/ОВП   | •                        | •                        |
| pH/pNa   | •                        | •                        |
| Датчики UniCond 2-/4-электродные   | •                        | •                        |
| Датчик электропроводности 2-электродный  | –                        | –                        |
| Датчик электропроводности 4-электродный  | •                        | •                        |
| Амперометрический датчик растворенного кислорода (ppm, ppb, следовые количества)       | –                        | •/• <sup>1)</sup> /–     |
| Оптический датчик растворенного кислорода (ppm, ppb)                                   | –                        | •/• <sup>1)</sup>        |
| Амперометрический датчик O <sub>2</sub> в газовой фазе (ppm, ppb, следовые количества) | –                        | –                        |
| Оптический датчик O <sub>2</sub> в газовой фазе (ppm)                                  | –                        | –                        |
| Датчик растворенного озона   | –                        | •                        |
| Датчик растворенной двуокиси углерода  | –                        | •                        |
| Датчик CO <sub>2</sub> высокой конц.   | –                        | –                        |
| Анализатор GPro 500 TDL  | –                        | –                        |

2) Только высокоэффективные оптические датчики растворенного кислорода и чистой воды Thornton.

Нажав на поле ввода в строке **Descriptor** (Обозначение), введите имя канала, состоящее не более чем из шести символов. Имя канала будет отображаться всегда. Имя будет также отображаться на начальном экране и в окне меню.

Выберите поле одной из измеряемых величин **от M1 до M4** (например, для измеренного значения M1 — левую кнопку, а для M2 — правую кнопку в соответствующей строке).

В поле ввода укажите, какой параметр следует отображать как **Measurement** (Измеренное).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Можно указать не только параметры pH, O<sub>2</sub>, T и т. п., но и диагностические показатели ISM: DLI, TTM и ACT.

Выберите **Range factor** (Коэффициент диапазона) для измеренного значения. Изменение диапазона допустимо не для всех параметров.

С помощью меню **Resolution** (Разрешение) можно выбрать разрешение для каждой измеряемой величины. На точность измерения эта настройка не влияет. Возможные значения: 1; 0,1; 0,01; 0,001.

Выберите меню **Filter** (Фильтр). Это меню позволяет задать метод усреднения (помехоподавляющий фильтр) для измеряемой величины. Возможные значения: «Low» (Низкое), «Medium» (Среднее), «High» (Высокое), Special (Специальное) и «Custom» (Настройка), а также значение по умолчанию «None» (Нет).

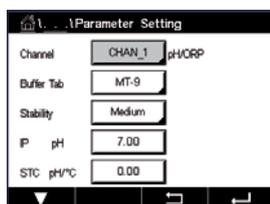


| Опция                   | Описание  |
|-------------------------|---|
| «None» (Нет)            | Без усреднения или фильтрации   |
| «Low» (Низкое)          | Эквивалентно скользящему среднему по трем точкам  |
| «Medium» (Среднее)      | Эквивалентно скользящему среднему по шести точкам   |
| «High» (Высокое)        | Эквивалентно скользящему среднему по 10 точкам  |
| «Special» (Специальное) | Усреднение зависит от изменения сигнала (обычно — высокое, но при больших изменениях входного сигнала — низкое) |
| «Custom» (Настройка)    | Выбор усреднения по разному количеству точек: от 1 до 15  |

### 7.1.3 Настройки параметров измерений

ПУТЬ:  \ CONFIG \ Meas \ Parameter Setting

Для измерения pH, электропроводности и концентрации кислорода можно задать параметры измерения и калибровки.



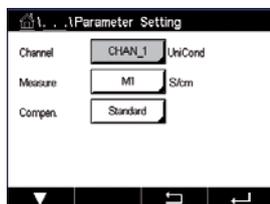
Параметры измерения и калибровки отображаются для выбранного канала и подключенного датчика.

Ниже приводится описание процедуры установки параметров.

#### 7.1.3.1 Настройки для измерения электропроводности

Выберите измеряемую величину (M1–M4). Более подробно об измерениях см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала" на стр. 59.

Если к выбранному показателю применима температурная компенсация, можно выбрать метод компенсации.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** При проведении калибровки также следует выбрать метод компенсации. (см. раздел "6.2 Калибровка 2- и 4-электродных датчиков UniCond" на стр. 34 и раздел "6.3 Калибровка датчиков Cond4e" на стр. 42).

Нажмите **Compen.** (Компенс.), чтобы выбрать метод температурной компенсации. Доступны следующие варианты «None» (Нет), «Standard» (Стандарт), «Light84» (Лайт 84), «Std 75 °C» (Стнд 75°C), «Linear 25°C» (Lin25°C), «Linear 20°C» (Lin20°C), «Glycol.5» (Гликоль.5), «Glycol1» (Гликоль1), «Cation» (Катион), «Alcohol» (Спирт) и «Ammonia» (Аммиак).

«None» (Нет) означает отсутствие компенсации измеренного значения удельной электропроводности. Будет отображаться и обрабатываться некомпенсированное значение.

«Стандартная компенсация» включает в себя компенсацию нелинейных эффектов высокой очистки, а также традиционных примесей нейтральных солей, и соответствует стандартам ASTM D1125 и D5391.

Компенсация «Light84» (Лайт 84) соответствует результатам исследований чистой воды, полученным доктором Т.С. Лайт, опубликованным в 1984 году. Используйте этот вариант, только если ваша организация использует данную работу в качестве стандарта.

Компенсация «Std 75 °C» (Стнд 75°C) представляет собой стандартный алгоритм компенсации, отнесенный к температуре 75 °C. Данный вид компенсации может быть предпочтительным при измерениях, проводимых на сверхчистой воде при повышенной температуре. (Удельное сопротивление сверхчистой воды, компенсируемое к 75 °C, составляет 2,4818 МОм·см).

Компенсация «Линейная 25°C» корректирует показания с использованием поправочного коэффициента, выраженного в %/°C (отклонение от 25 °C). Данную компенсацию следует использовать, только если раствор имеет хорошо охарактеризованный линейный температурный коэффициент. По умолчанию на заводе установлено значение 2,0 % / °C.

Компенсация «Линейная 20°C» корректирует показания с использованием поправочного коэффициента, выраженного в %/°C (отклонение от 20 °C). Данную компенсацию следует использовать, только если раствор имеет хорошо охарактеризованный линейный температурный коэффициент. По умолчанию на заводе установлено значение 2,0 % / °C.

Компенсация «Glycol.5» (Гликоль.5) соответствует температурной характеристике 50 % раствора этиленгликоля в воде. Компенсированные с использованием этого раствора результаты измерений могут превышать 18 МОм•см.

Компенсация «Glycol1» (Гликоль1) соответствует температурной характеристике 100 % этиленгликоля. Компенсированные результаты измерений могут значительно превышать 18 МОм•см.

Компенсация Cation (Катион) используется в электроэнергетической отрасли при выполнении измерений за катионитным фильтром. Она позволяет учесть влияние температуры на диссоциацию чистой воды в присутствии кислот.

Компенсация «Alcohol» (Спирт) соответствует температурной характеристике 75 % раствора изопропилового спирта в чистой воде. Компенсированные с использованием этого раствора результаты измерений могут превышать 18 МОм•см.

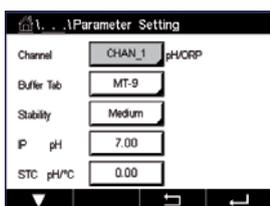
Компенсация «Ammonia» (Аммиак) применяется в электроэнергетической отрасли при измерении удельной электропроводности проб воды в системах водоподготовки, использующих аммиак и (или) этаноламин. При этом учитывается влияние температуры на диссоциацию чистой воды в присутствии указанных оснований.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если выбран режим компенсации «Linear 25°C» (Lin25°C) или «Linear 20°C» (Lin20°C), то после нажатия клавиши [ENTER] можно изменить значение поправочного коэффициента (при работе со строкой показаний 1 или 2 нажимайте [ENTER] дважды). Если был выбран вариант «Изменить», на дисплее появляется поле для ввода значения вручную.

Нажмите поле ввода **Coef.** (Коефф.) и задайте величину коэффициента компенсации.

### 7.1.3.2 Настройки для измерения pH



Если подключен датчик pH и при настройке канала (см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала" на стр. 59) был выбран параметр «Auto», можно задать значения следующих параметров измерения: Buffer Tab (Таблица буферов), «Stability» (Стабильность), IP (Изотермическая точка), STC (Температурный коэффициент раствора) и «Calibration temperature» (Температура калибровки), а также выбрать отображаемые единицы измерения для крутизны характеристики и смещения нулевой точки датчика. Те же параметры отображаются, если при настройке канала выбрать значение pH/ORP (pH/ОВП) вместо «Auto».

Буферный раствор задается с помощью параметра **Buffer Tab** (Таблица буферов).

Для автоматического распознавания буферных растворов при калибровке выберите используемый набор буферов: Mettler-9, Mettler-10, NIST Tech, NIST Std = JIS Std, HACH, CIBA, MERCK, WTW, JIS Z 8802 или «None» (Нет). Значения буферов см. в главе 16 "Таблицы буферных растворов" на стр. 111. Если распознавание не требуется или если имеющиеся буферы отличаются от указанных выше, выбирайте вариант «None» (Нет).



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для pH-электродов с двойной мембраной (pH/pNa) доступен только буфер Na+ 3,9M (см. главу 16.2.1 "Буферы Mettler-pH/pNa (Na+ 3,9M)" на стр. 116).

Нажмите на поле параметра **Stability** (Стабильность) и выберите требуемый уровень стабильности измерительного сигнала в процессе калибровки. Выберите режим «Manual» (Ручной), если пользователь должен сам решить, когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для выполнения калибровки. Выберите режим «Low» (Низкая), «Medium» (Средняя) или Strict (Высокая) для установки автоматического управления стабильностью сигнала датчика при калибровке через трансмиттер.

Если выбрано среднее значение «Medium» (по умолчанию), сигнал будет оценен как стабильный, если отклонение не превысит 0,8 мВ в течение 20 секунд. В качестве результата принимается последнее показание. Если критерий стабильности не удовлетворяется в течение 300 секунд, то срок ожидания калибровки истекает и выводится сообщение «Calibration Not Done» (Калибровка не проведена).

Установка параметра **IP pH**.

**IP** — значение изотермической точки (значение по умолчанию = 7 000 подходит в большинстве случаев). При наличии особых требований к температурной компенсации или при использовании нестандартных буферов это значение можно изменить.

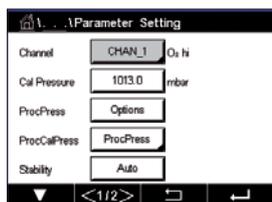
Задайте значение параметра **STC pH/°C**.

STC — температурный коэффициент, выраженный в единицах pH/°C и отнесенный к опорной температуре (значение по умолчанию = 0,000 pH/°C подходит в большинстве случаев). Для чистой воды следует использовать значение -0,016 pH/°C. Для проб из пароводяных контуров электростанций, имеющих низкую электропроводность и pH около 9, следует использовать значение 0,033 pH/°C.

Если значение STC  $\neq$  0,000 pH/°C, отображается дополнительное поле ввода для опорной температуры.

Значение параметра **pH Ref Temperature** (Опорная температура при измерении pH) задает температуру раствора, относительно которой выполняется температурная компенсация. Отображаемое значение и выходной сигнал относятся к этой температуре. Чаще всего опорная температура равна 25 °C.

### 7.1.3.3 Настройки для измерения концентрации кислорода амперометрическим датчиком



Если подключен амперометрический датчик кислорода и при настройке канала (см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала" на стр. 59) был выбран параметр «Auto», можно задать значения параметров «CalPressure» (Давление калибровки), ProcPressure (Давление технологической среды), «ProcCalPress» (Давление калибровки по технологической среде), «Stability» (Стабильность), «Salinity» (Соленость), «RelHumidity» (Относительная влажность), «UpolMeas» (Напряжение поляризации при измерении) и «UpolCal» (Напряжение поляризации при калибровке). Те же параметры отображаются, если при настройке канала выбрать значение O<sub>2</sub> hi (высокая концентрация) или O<sub>2</sub> lo (низкая концентрация) вместо «Auto».

Введите значение параметра **CalPressure** (Давление калибровки).



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Нажмите «U» на экранной клавиатуре для изменения единиц измерения.

Для параметра **ProcPressure** (Давление технологической среды) нажмите «Option» (Опция) и выберите вариант ввода значения с помощью опции **Type** (Тип).

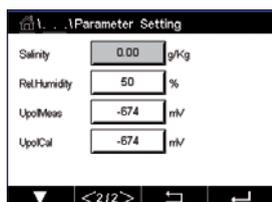
Значение давления технологической среды можно задать, выбрав вариант «Edit» (Изменить), или измерить на аналоговом вводе M400, выбрав вариант Air\_1.

Если был выбран вариант «Edit» (Изменить), на экране появляется поле для ввода значения вручную. Если выбран вариант Air\_1, необходимо в два появившихся поля ввести начальное (4 мА) и конечное (20 мА) значения диапазона для входного сигнала 4–20 мА.

Для правильной работы алгоритма калибровки по технологической среде необходимо определить действующее давление (ProcCalPres). Задайте давление путем выбора значения **ProcCalPress**. Можно использовать значение давления технологической среды (ProcPress) или давления при калибровке (CalPres).

Нажмите на поле параметра **Stability** (Стабильность) и выберите требуемый уровень стабильности измерительного сигнала в процессе калибровки. Выберите режим «Manual» (Ручной), если пользователь должен сам решить, когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для выполнения калибровки. Выберите режим «Auto» для установки автоматического управления стабильностью сигнала датчика при калибровке через трансмиттер.

Дополнительные настройки можно задать, перейдя к следующей странице меню.



Можно изменить значение параметра **Salinity** (Соленость).

Кроме того, можно ввести значение относительной влажности калибровочного газа (кнопка **Rel. Humidity**). Допустимые значения относительной влажности — от 0 до 100 %. Если влажность не измерялась, введите 50 % (значение по умолчанию).

Напряжение поляризации амперометрических датчиков кислорода в режиме измерения можно изменять с помощью параметра **UpolMeas**. При значениях от 0 мВ до –550 мВ для подключенного датчика устанавливается напряжение поляризации –500 мВ. Если введенное значение меньше –550 мВ, для подключенного датчика устанавливается напряжение поляризации –674 мВ.

Напряжение поляризации амперометрических датчиков кислорода в режиме калибровки можно изменять с помощью параметра **UpolCal**. При значениях от 0 мВ до –550 мВ для подключенного датчика устанавливается напряжение поляризации –500 мВ. Если введенное значение меньше –550 мВ, для подключенного датчика устанавливается напряжение поляризации –674 мВ.

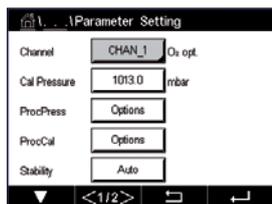


**ПРИМЕЧАНИЕ.** В процессе калибровки по технологической среде будет использовано значение напряжения поляризации «UpolMeas», определенное для режима измерения.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** При выполнении одноточечной калибровки трансмиттер посылает на датчик напряжение поляризации, соответствующее данному режиму калибровки. Если напряжения поляризации для режима калибровки и режима измерения отличаются, трансмиттер выдержит интервал 120 секунд, прежде чем начать калибровку. В этом случае после калибровки трансмиттер также выдержит интервал 120 секунд, прежде чем снова вернуться в режим измерения.

### 7.1.3.4 Настройки для измерения концентрации кислорода оптическим датчиком



Если подключен оптический датчик кислорода и при настройке канала (см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала" на стр. 59) был выбран параметр «Auto», можно задать значения параметров «CalPressure» (Давление калибровки), ProcPressure (Давление технологической среды), «ProcCalPres» (Давление калибровки по технологической среде), «Stability» (Стабильность), «Salinity» (Соленость), «RelHumidity» (Относительная влажность), «Sample Rate» (Интервал измерения), LED Mode (Режим СИД) и Toff (Температура выключения). Те же параметры отображаются, если при настройке канала выбрать значение Optical O<sub>2</sub> (Оптич. O<sub>2</sub>) вместо «Auto».

Введите значение параметра **CalPressure** (Давление калибровки).

Для параметра **ProcPress** (Давление технологической среды) нажмите «Option» (Опция) и выберите вариант ввода значения с помощью соответствующей кнопки в строке **Type** (Тип).

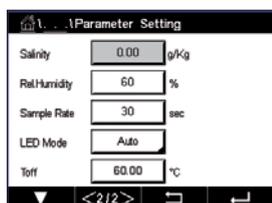
Значение давления технологической среды можно задать, выбрав вариант «Edit» (Изменить), или измерить на аналоговом вводе M400, выбрав вариант AIN\_1.

Если был выбран вариант «Edit» (Изменить), на экране появляется поле для ввода значения вручную. Если выбран вариант AIN\_1, необходимо в два появившихся поля ввести начальное (4 мА) и конечное (20 мА) значения диапазона для входного сигнала 4–20 мА.

Для правильной работы алгоритма калибровки по технологической среде необходимо определить действующее давление (ProcCalPres). Введите значение параметра **ProcCal** (Давление калибровки по технологической среде). Для калибровки по технологической среде можно использовать значение давления технологической среды (ProcPress) или давления при калибровке (CalPres). Выберите функцию Scaling (Масштабирование) или Calibration (Калибровка) для калибровки по технологической среде. Если выбрана функция Scaling (Масштабирование), калибровочная кривая датчика останется без изменений, но будет пересчитываться выходной сигнал датчика. Если калибровочное значение < 1 %, при масштабировании корректируется смещение выходного сигнала датчика; если значение калибровки > 1 %, корректируется коэффициент передачи выходного сигнала датчика. Дополнительные сведения о масштабировании приводятся в руководстве по эксплуатации датчика.

Нажмите на поле параметра **Stability** (Стабильность) и выберите требуемый уровень стабильности измерительного сигнала в процессе калибровки. Выберите режим «Manual» (Ручной), если пользователь должен сам решить, когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для выполнения калибровки. Выберите режим «Auto» для установки автоматического управления стабильностью сигнала датчика при калибровке через трансмиттер.

Дополнительные настройки можно задать, перейдя к следующей странице меню.



Можно изменить значение параметра **Salinity** (Соленость).

Кроме того, можно ввести значение относительной влажности калибровочного газа (кнопка **Rel. Humidity**). Допустимые значения относительной влажности — от 0 до 100 %. Если влажность не измерялась, введите 50 % (значение по умолчанию).

Задайте интервал измерения **Sample Rate** (Интервал измерения) для оптического датчика. С помощью этого параметра можно изменить временной интервал между циклами измерения в зависимости от условий применения датчика. Более высокое значение обеспечит более длительный срок эксплуатации чувствительного элемента OptoCap.

Выберите режим работы светодиодного индикатора **LED Mode** (Режим СИД). Возможны следующие варианты:

«Off» (Выключено): светодиод постоянно выключен.

«On» (Вкл.): светодиод постоянно включен.

«Auto» (Авто): светодиодный индикатор включается, когда температура измеряемой среды меньше, чем  $T_{off}$  (см. описание этого параметра), или выключается входным цифровым сигналом (см. главу 7.9 "Цифр. вход" на стр. 77).



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если светодиод выключен, измерение содержания кислорода не выполняется.

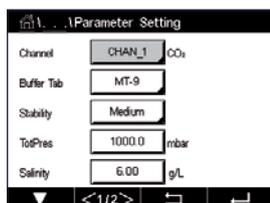
Введите для M400 с помощью параметра **Toff** предельную температуру измерения, при которой светодиодный индикатор датчика будет автоматически отключаться.

Если температура среды выше  $T_{off}$ , светодиод выключится. Светодиод включится, как только температура среды упадет ниже  $T_{off} - 3$  К. Эта функция дает возможность продлить срок службы чувствительного элемента OptoCap, выключая светодиодный индикатор при выполнении циклов SIP или CIP.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Эта функция активна только в том случае, если для параметра LED Mode (Режим СИД) выбрано значение «Auto».

### 7.1.3.5 Датчик растворенного углекислого газа



Если подключен датчик растворенного углекислого газа и при настройке канала (см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала" на стр. 59) был выбран параметр «Auto» или  $\text{CO}_2$ , можно задать значения калибровочных буферов, а также параметров «Stability» (Стабильность), «Salinity» (Соленость),  $\text{HCO}_3$  и TotPres (Полный диапазон давления).

Буферный раствор задается с помощью параметра **Buffer Tab** (Таблица буферов). Для автоматического распознавания буферных растворов при калибровке следует выбрать набор буферов Mettler-9. Если автоматическое распознавание не требуется или если используются другие буферные растворы, выберите вариант «None» (Нет).

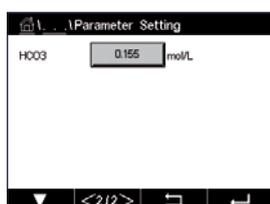
Нажмите на поле параметра **Stability** (Стабильность) и выберите требуемый уровень стабильности измерительного сигнала в процессе калибровки. Выберите режим «Manual» (Ручной), если пользователь должен сам решить, когда измеряемый сигнал станет достаточно стабильным для выполнения калибровки. Выберите режим «Low» (Низкая), «Medium» (Средняя) или Strict (Высокая) для установки автоматического управления стабильностью сигнала датчика при калибровке через трансмиттер.

Если для измеряемого содержания растворенного углекислого газа установлена единица измерения %sat, необходимо учитывать давление во время измерения или калибровки. Это делается путем установки параметра **TotPres** (Полный диапазон давления).

Если выбрана не %sat, а другая единица измерения, этот параметр не будет влиять на результат.

Параметр **Salinity** (Соленость) описывает общее количество растворенных солей в электролите датчика  $\text{CO}_2$ , подключенного к трансмиттеру. Значение параметра зависит от датчика. Установленное по умолчанию значение (28,00 г/л) допустимо для датчика InPro5000i. Если будет использоваться InPro5000i, не меняйте это значение.

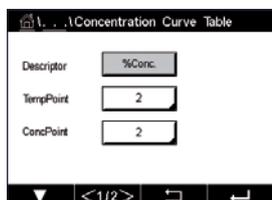
Дополнительные настройки можно задать, перейдя к следующей странице меню.



Параметр  **$\text{HCO}_3$**  описывает концентрацию гидрокарбоната в электролите датчика  $\text{CO}_2$ , подключенного к трансмиттеру. Этот параметр тоже зависит от датчика. Установленное по умолчанию значение 0,050 моль/л допустимо для датчика InPro 5000i. Если будет использоваться InPro 5000i, не меняйте это значение.

## 7.1.4 Таблица концентраций

Пользовательская таблица концентраций задается вводом до пяти значений концентрации и соответствующих им пяти значений температуры. Требуемые значения вводятся через меню таблицы концентраций. Затем выполняется ввод значений удельной электропроводности и концентрации, соответствующих заданным значениям температуры. Можно выбрать кривую концентрации или сочетание с датчиком электропроводности.



Нажав на поле ввода в строке **Descriptor** (Обозначение), введите имя канала, состоящее максимум из шести символов.

Введите требуемое количество точек температуры **TempPoint** (ТочТемп) и точек концентрации **ConcPoint** (ТочКонц).

На разных страницах меню можно вводить разные значения.

The screenshot shows a data table with the following structure:

| Cond | Conc  | Conc1  | Conc2  | Conc3  | Conc4  | Conc5  |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| T1   | 0.000 | 0.000n | 0.000n | 0.000n | 0.000n | 0.000n |
| T2   | 0.000 | 0.000n | 0.000n | 0.000n | 0.000n | 0.000n |
| T3   | 0.000 | 0.000n | 0.000n | 0.000n | 0.000n | 0.000n |
| T4   | 0.000 | 0.000n | 0.000n | 0.000n | 0.000n | 0.000n |
| T5   | 0.000 | 0.000n | 0.000n | 0.000n | 0.000n | 0.000n |

Нажимая на соответствующие поля ввода, задайте значения температуры (**T1...T5**), концентрации (**Conc1...Conc5**) и соответствующие значения электропроводности. Также в поле ввода можно выбрать единицу измерения электропроводности.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Значения температур T1, T2, T3 и т. д. должны последовательно увеличиваться. Также последовательно должны увеличиваться значения концентраций Conc1, Conc2, Conc3 и т. д.

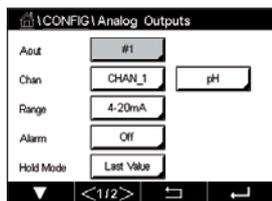


**ПРИМЕЧАНИЕ.** Последовательность значений электропроводности, соответствующая ряду концентраций Conc1, Conc2, Conc3 и т. д., не должна иметь минимумов и максимумов. Она должна быть монотонно возрастающей или монотонно убывающей. Если в ряду концентраций значения электропроводности для температуры T1 возрастают, то они должны возрасти и при других температурах. Если значения электропроводности при температуре T1 уменьшаются с изменением концентрации, они должны уменьшаться и при других значениях температуры.

## 7.2 Аналоговые выходы

ПУТЬ:  \CONFIG \Analog Outputs

Ниже приводится описание процедуры установки параметров аналоговых выходов.



Нажмите поле ввода в строке настройки **Aout** (Авых) и выберите аналоговый выход, который необходимо настроить (нажмите на кнопку # 1, чтобы выбрать выход 1, на кнопку # 2, чтобы выбрать выход 2, и т. д.). Нажмите на соответствующую кнопку, чтобы выбрать канал **Channel** (Канал). Выберите канал для выходного сигнала.

Нажмите на соседнюю кнопку, чтобы выбрать измеряемый параметр (в зависимости от выбранного канала), который должен быть привязан к аналоговому выходу.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Можно указать не только параметры pH, O<sub>2</sub>, T и т. п., но и диагностические показатели ISM: DLI, TTM и ACT.

Выберите диапазон (**Range**) выходного сигнала.

Для того чтобы задать уровень выходного аналогового сигнала при срабатывании аварийной сигнализации, нажмите на поле ввода параметра **Alarm** (Сигнализация). Установка «Off» (Выкл.) означает, что аварийная сигнализация не влияет на выходной сигнал.



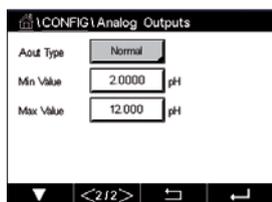
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Под состоянием аварии понимается аварийная ситуация, зарегистрированная в любом канале трансмиттера, а не только в том, который привязан к данному аналоговому выходу.

Пользователь может задать величину выходного сигнала при переходе трансмиттера в режим «HOLD» (Удержание). Это может быть либо последнее отображаемое значение (значение перед переключением трансмиттера в режим удержания), либо фиксированное значение.

Нажмите на поле ввода в строке настройки **HOLD Mode** (Режим удержания) и выберите значение.

Если выбран вариант с фиксированным значением, появляется еще одно поле ввода.

Дополнительные настройки можно задать, перейдя к следующей странице меню.



Параметр **Aout Type** (Тип характеристики аналогового выхода) может принимать следующие значения: «Normal» (Нормальная), «Bi-Linear» (Билинейная), «Auto-Range» (С автоматическим переключением диапазона) и Logarithmic (Логарифмическая). Диапазон значений: 4–20 мА или 0–20 мА. Характеристика «Normal» (Нормальная) установлена по умолчанию и соответствует линейному изменению в пределах выбранного диапазона. При выборе характеристики Bi-Linear (Билинейная) необходимо дополнительно задать коэффициент масштабирования для средней точки диапазона выходного тока, что позволяет получить выходную характеристику, составленную из двух линейных сегментов между минимальным и максимальным пределами диапазона измерений.

Нажмите кнопку ввода **Min Value** (Минимальное значение). Это значение соответствует начальной точке диапазона аналогового выхода.

Нажмите кнопку ввода **Max Value** (Максимальное значение). Это значение соответствует конечной точке диапазона аналогового выхода.

Дополнительные значения вводятся в зависимости от выбранного значения параметра «Aout Type» (Тип аналогового выхода).

При выборе характеристики **Bi-Linear** (Билинейная) необходимо дополнительно задать коэффициент масштабирования для средней точки «Mid Value» (Средняя точка) диапазона выходного тока, что позволяет получить выходную характеристику, составленную из двух линейных сегментов, ограниченных значениями параметров «Min Value» (Минимальное значение) и «Max Value» (Максимальное значение).

В режиме **Auto-Range** (С автоматическим переключением диапазона) выходной сигнал формируется в двух диапазонах. Этот режим предназначен для использования совместно с ПЛК и позволяет получить широкий диапазон измерения вблизи верхней границы шкалы и узкий диапазон с повышенной разрешающей способностью вблизи нижней границы. Два

независимых параметра определяют верхнюю границу нижнего диапазона и верхнюю границу верхнего диапазона для одного и того же выходного сигнала 0/4–20 мА.

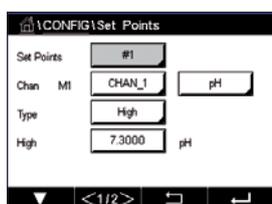
Параметр Max1 определяет верхнюю границу нижнего диапазона в режиме автоматического переключения диапазонов. Верхнюю границу верхнего диапазона в режиме автоматического переключения диапазонов определяет параметр «Max Value» (Максимальное значение). Нижние границы обоих диапазонов совпадают и определяются заданным значением параметра «Min Value» (Минимальное значение). Если измеряемая величина превышает значение параметра Max1, трансмиттер автоматически переключается на второй диапазон. Для индикации текущего выбранного диапазона можно использовать одно из выходных реле трансмиттера. Реле будет менять свое состояние в моменты переключения диапазонов выходного тока.

В случае выбора характеристики **Logarithmic** (Логарифмическая) помимо параметра «Max Value» необходимо дополнительно задать количество десятичных разрядов.

## 7.3 Задать уст.

ПУТЬ:  \ CONFIG \ Set Points

Ниже приводится описание процедуры настройки уставок.



Нажмите поле ввода в строке **Set Point** (Задать уст.) и выберите уставку, которую требуется настроить (нажмите на кнопку # 1, чтобы выбрать Уставку 1, на кнопку # 2, чтобы выбрать Уставку 2, и т. д.).

Нажмите на соответствующую кнопку, чтобы выбрать канал **Channel** (Канал). Выберите канал, который должен быть привязан к уставке.

Нажмите на соседнюю кнопку, чтобы выбрать измеряемый параметр (в зависимости от выбранного канала), который должен быть привязан к уставке.

Индикатор Mx на дисплее указывает на то, что измеряемая величина привязана к уставке (см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала").



**ПРИМЕЧАНИЕ.** К уставке можно привязать не только параметры pH, O<sub>2</sub>, T, mS/cm (мСм/см), %EP WFI (Коэффициент запаса в процентах к нормам Европейской Фармакопеи по воде для инъекций) и т. п., но и диагностические показатели ISM: DLI, TTM и ACT.

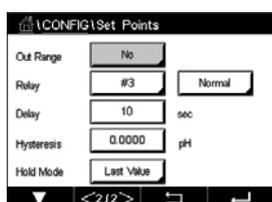
Параметр **Type** (Тип уставки) может принимать следующие значения: «High» (Верхняя граница), «Low» (Нижняя граница), «Outside» (Вне границ), «Between» (Внутри границ) и «Off» (Выкл.). Уставка «Outside» (Вне границ) обеспечивает включение сигнализации при выходе измеряемой величины за верхнюю или нижнюю границу уставки. Уставка «Between» (Внутри границ) обеспечивает включение сигнализации каждый раз, когда измеряемая величина оказывается в пределах диапазона, определяемого нижней и верхней границами уставки.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если выбрано значение «Off» (Выкл.), параметры уставки нельзя изменить. Для уставок остальных типов можно задать дополнительные параметры. См. описание ниже.

Можно задать одну или обе границы уставки в соответствии с выбранным типом уставки.

Дополнительные настройки можно задать, перейдя к следующей странице меню.



С помощью параметра **Out of Range** (Выход за пределы диапазона) можно разрешить или запретить срабатывание реле в случае превышения диапазона измерения датчика в соответствующем входном канале.

Нажмите на поле ввода в строке настройки **SP Relay** (Уст. реле) и выберите реле, которое будет срабатывать при достижении заданных условий. Если выбранное реле используется для другой задачи, трансмиттер выведет на экран сообщение о конфликте реле.

Можно выбрать режим работы реле.

Контакты реле находятся в нормальном состоянии, пока не будет выполнено условие, заданное соответствующей уставкой, после чего реле срабатывает, и состояние контактов изменяется. Для того чтобы инвертировать исходное состояние реле (чтобы до момента превышения границ уставки замыкающие контакты были замкнуты, а размыкающие — разомкнуты), выберите **Inverted** (Обратное).

Введите длительность задержки **Delay** (Задержка) в секундах. Этот параметр определяет длительность интервала времени, в течение которого измеряемая величина должна непрерывно оставаться выше (ниже) уровня уставки, прежде чем сработает соответствующее реле. Если условие перестанет выполняться до истечения заданного времени задержки, реле не срабатывает.

Введите значение **Hysteresis** (Гистерезис). Гистерезисом называется разность между уровнем включения (уставкой) и уровнем выключения реле сигнализации. Гистерезис задается в процентах от уровня уставки.

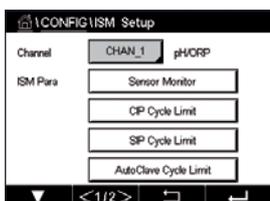
Если речь идет о верхней границе, для того чтобы реле выключилось, измеряемая величина должна упасть ниже уровня уставки на заданную величину гистерезиса. Если уставка определена в виде нижней границы, реле выключится только после того, как измеряемая величина превысит уровень соответствующей уставки на величину гистерезиса. Если, например, уставка типа «High» (верхняя граница) установлена на уровне 100, а для гистерезиса задано значение 10 %, измеряемая величина должна опуститься ниже уровня 90, прежде чем реле выключится.

Выберите для реле значение параметра **HOLD Mode** (Режим удержания). Доступные значения: «Off» (Выкл.), Last Value (Последнее значение), «On» (Вкл.) В режиме удержания реле перейдет в одно из этих состояний.

## 7.4 Настройка ISM

ПУТЬ:  \ CONFIG \ ISM Setup

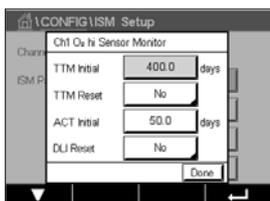
Ниже приводится описание процедуры установки параметров ISM.



### 7.4.1 Контроль датчика

Если подключен датчик ISM и при настройке канала (см. 7.1.1 "Настр-ка канала") выбран параметр «Auto», можно задать значение параметра «Sensor Monitor» (Контроль датчика). Меню «Sensor Monitor» также отображается, если при настройке канала вместо «Auto» указан один из перечисленных выше датчиков.

Нажмите кнопку «Sensor Monitor» (Контроль датчика).



Задайте начало отсчета времени до следующего технического обслуживания (**TTM Initial**) в днях. Начальное значение времени до следующего сеанса технического обслуживания может быть изменено впоследствии исходя из опыта эксплуатации датчика в конкретных условиях.

Для датчиков pH/ОВП этот таймер отображает время, оставшееся до начала следующего цикла очистки датчика, рассчитанное исходя из условий поддержания оптимальной точности измерений. На состояние таймера влияют существенные изменения параметров динамического индикатора срока службы (DLI).

Для амперометрических датчиков растворенного кислорода и датчиков озона таймер технического обслуживания указывает время, оставшееся до очередного сеанса технического обслуживания мембраны и электролита.

Нажмите поле ввода **TTM Reset** (Сброс TTM). Выберите «Yes» (Да), если требуется восстановить начальное значение таймера срока технического обслуживания (TTM).

Этот таймер должен быть сброшен после выполнения следующих операций:

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Датчики pH:                 | после выполнения цикла технического обслуживания датчика вручную.                                 |
| Датчик кислорода или озона: | после выполнения цикла технического обслуживания датчика вручную и после замены мембраны датчика. |



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Фактическое значение TTM считывается с датчика при его подключении.

Введите исходное значение адаптивного калибровочного таймера **ACT Initial** (Исходное ACT) в днях. Новое значение вступит в силу после сохранения изменений.

Адаптивный калибровочный таймер (ACT) определяет срок выполнения следующей калибровки исходя из условий поддержания оптимальной точности измерений. На состояние таймера влияют существенные изменения параметров динамического индикатора срока службы (DLI). Показание адаптивного калибровочного таймера сбрасывается к исходному значению после успешного выполнения калибровки. Исходя из опыта эксплуатации датчика в конкретных условиях, начальное значение для адаптивного калибровочного таймера впоследствии может быть изменено и загружено в датчик.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Фактическое значение таймера ACT считывается с датчика при его подключении.

Нажмите поле ввода **DLI Reset** (Сброс DLI). Выберите «Yes» (Да), если требуется восстановить начальное значение динамического индикатора срока службы (DLI). Новое значение вступит в силу после сохранения изменений.

Динамический индикатор срока службы датчика позволяет оценить на основании фактической нагрузки, когда истечет срок эксплуатации pH-электрода или внутреннего элемента амперометрического датчика кислорода (озона). При такой оценке в расчет принимается средняя нагрузка за несколько последних дней, поэтому прогнозируемый срок эксплуатации может соответствующим образом увеличиваться или уменьшаться.

На показания индикатора срока службы влияют следующие параметры:

#### Динамические параметры

- Температура
- Величина pH и концентрация кислорода
- Импеданс стекла (только датчики pH)
- Импеданс электрода сравнения (только датчики pH)

#### Статические параметры

- История калибровок
- Положение нулевой точки и крутизна характеристики
- Периодичность очистки, стерилизации, автоклавирования

Все эти данные, которые датчик хранит во встроенной памяти, можно считывать с помощью трансмиттера или ПК с комплектом ПО iSense asset suite.

Для амперометрических датчиков растворенного кислорода показания индикатора DLI относятся к внутреннему элементу датчика. После замены внутреннего элемента датчика следует выполнить сброс показаний индикатора DLI.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Фактическое значение DLI считывается с датчика при его подключении.

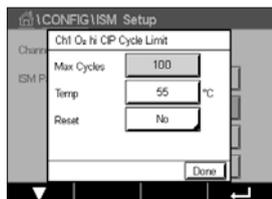


**ПРИМЕЧАНИЕ.** Функция «Reset» (Сброс) показаний динамического индикатора срока службы в датчиках pH не предусмотрена. Когда показания индикатора DLI достигают нуля, датчик pH следует заменить.

## 7.4.2 Счетчик CIP-циклов

Если подключен датчик pH/ОВП, электропроводности или концентрации кислорода и при настройке канала (см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала" на стр. 59) был выбран параметр «Auto», можно задать значение параметра «CIP Cycle Limit» (Счетчик CIP-циклов). Меню «CIP Cycle Limit» также отображается, если при настройке канала вместо «Auto» указан один из перечисленных выше датчиков.

Нажмите кнопку «CIP Cycle Limit» (Счетчик CIP-циклов)



Нажмите кнопку в поле ввода параметра **Max Cycles** (Макс. количество циклов) и введите значение. Новое значение вступит в силу после сохранения изменений в памяти датчика.

Количество циклов безразборной промывки (CIP) контролируется трансмиттером. При достижении предельного значения, указанного в параметре «Max Cycles» (Макс. количество циклов), может быть включена сигнализация и активированы определенные релейные выходы.

Если для параметра «Max Cycles» (Макс. количество циклов) установлено значение 0, счетчик циклов выключается.

Нажмите на поле ввода параметра **Temp** (Темп) и задайте значение температуры, превышение которого будет восприниматься как начало цикла промывки.

Трансмиттер автоматически распознает циклы безразборной промывки (CIP). Поскольку интенсивность промывки (длительность и температура) может меняться в зависимости от условий эксплуатации, алгоритм определяет начало цикла по повышению измеряемой температуры до уровня, заданного с помощью параметра «Temp» (Темп). Если в течение следующих пяти минут температура не упадет на 10 °C ниже заданного уровня, соответствующий счетчик увеличивает значение на единицу и блокируется на следующие два часа. Если цикл промывки будет продолжаться более двух часов, счетчик снова увеличится на единицу.

Нажмите поле ввода **Reset** (Сброс). Выберите «Yes» (Да), если требуется обнулить значение счетчика CIP-циклов. Новое значение вступит в силу после сохранения изменений.

Если подключен датчик кислорода, сброс необходимо выполнять после завершения следующих операций:

амперометрический датчик — после замены внутреннего элемента датчика.

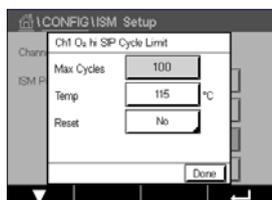


**ПРИМЕЧАНИЕ.** Функция «Reset» (Сброс) в датчиках pH/ОВП не предусмотрена. По достижении значения, указанного в параметре «Max Cycles» (Макс. количество циклов), датчик pH/ОВП следует заменить.

## 7.4.3 Счетчик SIP-циклов

Если подключен датчик pH/ОВП, электропроводности или концентрации кислорода и при настройке канала (см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала" на стр. 59) был выбран параметр «Auto», можно задать значение параметра SIP Cycle Limit (Счетчик циклов стерилизации) также отображается, если при настройке канала вместо «Auto» указан один из перечисленных выше датчиков.

Нажмите кнопку SIP Cycle Limit (Счетчик циклов стерилизации).



Нажмите кнопку в поле ввода параметра **Max Cycles** (Макс. количество циклов) и введите значение. Новое значение вступит в силу после сохранения изменений в памяти датчика.

Количество циклов безразборной стерилизации (SIP) контролируется трансмиттером. При достижении предельного значения, указанного в параметре «Max Cycles» (Макс. количество циклов), может быть включена сигнализация и активированы определенные релейные выходы.

Если для параметра «Max Cycles» (Макс. количество циклов) установлено значение 0, счетчик циклов выключается.

Нажмите на поле ввода параметра **Temp** (Темп) и задайте значение температуры, превышение которого будет восприниматься как начало цикла стерилизации.

Трансмиттер автоматически распознает циклы безразборной стерилизации (SIP). Поскольку интенсивность циклов стерилизации (длительность и температура) может меняться в зависимости от условий эксплуатации, алгоритм определяет начало цикла по повышению измеряемой температуры выше заданного уровня (параметр Temp в °C). Если в течение следующих пяти минут температура не упадет на 10 °C ниже заданного уровня, соответствующий счетчик увеличивает значение на единицу и блокируется на следующие два часа. Если цикл стерилизации будет продолжаться более двух часов, счетчик снова увеличится на единицу.

Нажмите поле ввода **Reset** (Сброс). Выберите «Yes» (Да), если требуется обнулить значение счетчика SIP-циклов. Новое значение вступит в силу после сохранения изменений.

Если подключен датчик кислорода, сброс необходимо выполнять после завершения следующих операций: амперометрический датчик — после замены внутреннего элемента датчика.

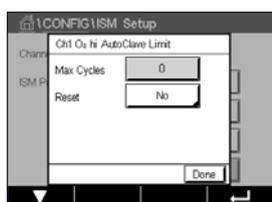


**ПРИМЕЧАНИЕ.** Функция «Reset» (Сброс) в датчиках pH/ОВП не предусмотрена. По достижении значения, указанного в параметре «Max Cycles» (Макс. количество циклов), датчик pH/ОВП следует заменить.

## 7.4.4 Счетчик циклов автоклавирувания

Если подключен датчик pH/ОВП или амперометрический датчик кислорода и при настройке канала (см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала" на стр. 59) был выбран параметр «Auto», можно задать значение параметра «AutoClave Cycle Limit» (Счетчик циклов автоклавирувания). Меню «AutoClave Cycle Limit» также отображается, если при настройке канала вместо «Auto» указан один из перечисленных выше датчиков.

Нажмите кнопку «AutoClave Cycle Limit» (Счетчик циклов автоклавирувания).



Нажмите кнопку в поле ввода параметра **Max Cycles** (Макс. количество циклов) и введите значение. Новое значение вступит в силу после сохранения изменений в памяти датчика.

Если для параметра «Max Cycles» (Макс. количество циклов) установлено значение 0, счетчик циклов выключается.

Поскольку в процессе автоклавирувания датчик не подключен к трансмиттеру, каждый раз после подключения датчика в ответ на запрос трансмиттера необходимо указать, подвергался ли датчик автоклавируванию. В зависимости от выбранного ответа счетчик циклов автоклавирувания увеличивается на единицу или сохраняет предыдущее значение. При достижении предельного значения, указанного в параметре «Max Cycles» (Макс. количество циклов), может быть включена сигнализация и активированы определенные релейные выходы. Нажмите поле ввода **Reset** (Сброс). Выберите «Yes» (Да), если требуется обнулить значение счетчика циклов автоклавирувания. Новое значение вступит в силу после сохранения изменений.

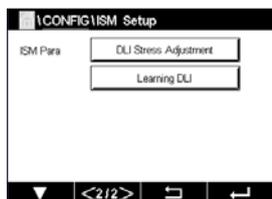
Если подключен датчик кислорода, сброс необходимо выполнять после завершения следующих операций: амперометрический датчик — после замены внутреннего элемента датчика.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Функция «Reset» (Сброс) в датчиках pH/ОВП не предусмотрена. По достижении значения, указанного в параметре «Max Cycles» (Макс. количество циклов), датчик pH/ОВП следует заменить.

## 7.4.5 Настройка чувствительности динамического индикатора срока службы (DLI)

Если подключен датчик рН/ОВП и при настройке канала (см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала" на стр. 59) был выбран параметр «Auto», можно задать значение параметра DLI Stress Adjustment (Настройка чувствительности индикатора DLI). С помощью этого параметра пользователь может настроить степень влияния конкретных условий на датчик для расчета прогнозируемого срока службы.



Перейдите на стр. 2 меню ISM Setup (Настройка ISM).

Нажмите кнопку **DLI Stress Adjustment** (Настройка чувствительности индикатора DLI).

Выберите для параметра **Type** (Уровень чувствительности) значение «Low» (низкий), «Medium» (средний) или «High» (высокий).

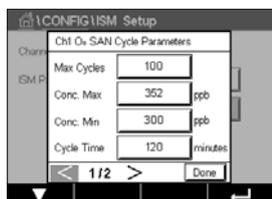
«LOW» (НИЗКИЙ): продлевает срок службы (снижает чувствительность на 30 %)  
 «MEDIUM» (СРЕДНИЙ): стандартная чувствительность (по умолчанию)  
 «HIGH» (ВЫСОКИЙ): сокращает срок службы (повышает чувствительность на 30 %)

Нажмите **↵**, чтобы подтвердить изменение.

## 7.4.6 Параметры цикла санитарной обработки

При подключении датчика озона можно настроить «SAN Cycle Parameters» (Параметры цикла санитарной обработки): «Max Cycles» (Макс. количество циклов санитарной обработки), «Conc. Max» (Верхний предел концентрации O<sub>3</sub>), «Conc. Min» (Нижний предел концентрации O<sub>3</sub>), «Cycle Time» (Продолжительность цикла) и «Reset» (Сброс).

Нажмите кнопку «SAN Cycle Parameters» (Параметры цикла санитарной обработки).



Нажмите поле ввода параметра «Max Cycles» (Макс. количество циклов) и введите значение. Нажмите **↵**, чтобы подтвердить изменение. Новое значение вступит в силу после сохранения изменений в памяти датчика.

Количество циклов санитарной обработки контролируется трансмиттером. Имеется опция включения сигнализации при достижении предельного значения параметра «Max Cycles». Если для параметра «Max Cycles» (Макс. количество циклов) установлено значение 0, счетчик циклов выключается.

Нажмите на поле ввода параметра «Conc. Max» и задайте уровень концентрации озона, превышение которого будет считаться началом цикла санитарной обработки. Нажмите **↵**, чтобы подтвердить изменение.

Нажмите на поле ввода параметра «Conc. Min» и задайте минимальный уровень концентрации озона, снижение до которого считается завершением санитарной обработки. Нажмите **↵**, чтобы подтвердить изменение.

Нажмите на поле ввода параметра «Cycle Time» (Продолжительность цикла). Задайте минимальный интервал времени, который может быть воспринят как цикл санитарной обработки, если в течение этого интервала времени концентрация озона, превысив сначала уровень «Conc. Max» (Верхний предел концентрации), будет оставаться выше уровня «Conc. Min» (Нижний предел концентрации). Нажмите **↵**, чтобы подтвердить изменение.

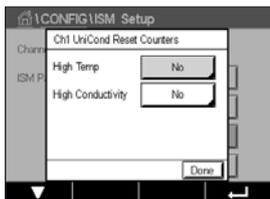
Нажмите на поле ввода параметра «Reset» (сброс). Выберите «Yes» (Да), если требуется обнулить значение счетчика циклов санитарной обработки. Как правило, сброс выполняется после замены датчика. Обнуление происходит после сохранения изменений.

Нажмите **↵**, чтобы выйти из меню «SAN Cycle Parameters» (Параметры цикла санитарной обработки).

## 7.4.7 Сброс счетчиков двухэлектродного датчика UniCond

Счетчики двухэлектродного датчика UniCond, для которых предусмотрен сброс показаний: «High Temp» (Превышения по температуре) и «High Conductivity» (Превышения по электропроводности).

Нажмите кнопку «Reset Counters» (Сброс счетчиков).



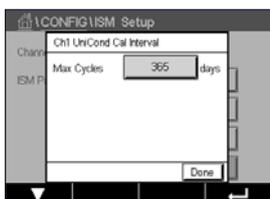
Выберите «Yes» (Да), если требуется обнулить значение счетчика, затем нажмите «Enter». Новое значение вступит в силу после сохранения изменений.

Нажмите  $\leftarrow$  для выхода из меню «Reset Counters» (Сброс счетчиков).

## 7.4.8 Настройка периодичности калибровки для двухэлектродных датчиков UniCond

Для двухэлектродного датчика UniCond с помощью параметра «Cal Interval» (Периодичность калибровки) можно задать интервал времени между калибровками.

Нажмите кнопку «Cal Interval» (Периодичность калибровки).



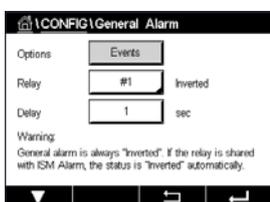
Нажмите поле ввода параметра **Cal Interval** (Периодичность калибровки) и введите значение. Используя это значение, трансмиттер рассчитает время, остающееся до следующей калибровки (TTCal). Нажмите  $\leftarrow$ , чтобы подтвердить изменение. Новое значение вступит в силу после сохранения изменений в памяти датчика.

Нажмите  $\leftarrow$ , чтобы выйти из меню «Cal Interval» (Периодичность калибровки).

## 7.5 Общая тревога

ПУТЬ:  $\leftarrow$  \ CONFIG \ General Alarm

Ниже приводится описание установки параметров общей сигнализации.



Нажмите на кнопку Event (Событие) в строке с параметром **Option** (Опции) и выберите события, которые должны включать общую сигнализацию.

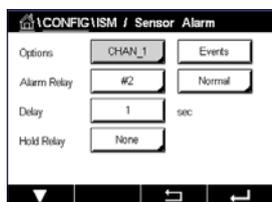
Для того чтобы при достижении заданных условий включалось выходное реле, нажмите на поле ввода параметра **Relay** (Реле). Для управления общей сигнализацией можно назначить только реле 1. Реле, выбранное для выполнения функции общей сигнализации, всегда работает в «инвертированном» режиме.

Введите длительность задержки **Delay** (Задержка) в секундах. Этот параметр определяет длительность интервала времени, в течение которого измеряемая величина должна непрерывно оставаться выше (ниже) уровня уставки, прежде чем сработает соответствующее реле. Если условие перестанет выполняться до истечения заданного времени задержки, реле не сработает.

## 7.6 ISM/датчик тревога

ПУТЬ:  \CONFIG \ISM / Sensor Alarm

Ниже приводится описание установки параметров сигнализации событий датчика ISM.



Нажав на кнопку **Events** (События), можно выбрать события (в зависимости от подключенного датчика), которые будут вызывать включение сигнализации. Некоторые события активируют сигнализацию независимо от того, выбраны они или нет.

Для выбора реле, которое будет срабатывать при возникновении соответствующих событий, нажмите на поле ввода параметра **Relay** (Реле).

Можно выбрать режим работы реле.

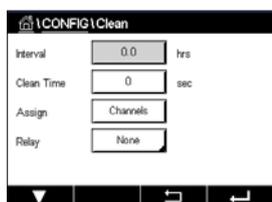
Контакты реле находятся в положении, соответствующем нормальному состоянию, до возникновения одного из заданных событий. Когда реле срабатывает, его контакты переключаются в противоположное состояние. Для того чтобы инvertировать исходное состояние реле (чтобы до возникновения события замыкающие контакты были замкнуты, а размыкающие — разомкнуты), выберите **Inverted** (Обратное).

Введите длительность задержки (**Delay**) в секундах. Этот параметр определяет длительность интервала времени, в течение которого должно существовать событие, прежде чем включится соответствующее реле. Если условие перестанет выполняться до истечения заданного времени задержки, реле не работает.

## 7.7 Очист.

ПУТЬ:  \CONFIG \Clean

Ниже приводится описание установки параметров режима очистки.



Задайте периодичность очистки в часах в поле ввода параметра **Interval** (Интервал). Периодичность очистки можно задать в диапазоне от 0,000 до 99999 часов. Если указано значение 0, цикл очистки будет отключен.

Задайте длительность очистки в секундах в поле ввода параметра **Clean Time** (Длительность очистки). Длительность очистки можно задать в диапазоне от 0 до 9999 с; она должна быть меньше заданной периодичности очистки.

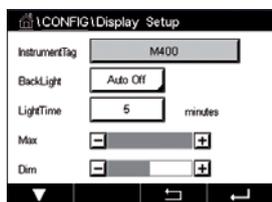
Назначьте каналы для выполнения циклов промывки, нажав на поле ввода параметра **Assign** (Назначить). Во время выполнения цикла очистки назначенные каналы будут находиться в режиме «HOLD» (Удержание).

Выберите реле **Relay** (Реле). Если для реле выбран режим «Normal» (Нормальный), контакты реле находятся в исходном состоянии перед началом цикла очистки, а в момент запуска очистки реле активируется, и его контакты переключаются в противоположное состояние. Для того чтобы инvertировать исходное состояние реле (чтобы при запуске цикла промывки замыкающие контакты размыкались, а размыкающие — замыкались), выберите **Inverted** (Обратное).

## 7.8 Настр-ка дисплея

ПУТЬ:  \ CONFIG \ Display Setup

Ниже приводится описание установки параметров дисплея.



Введите обозначение трансмиттера M400 в поле **Instrument Tag** (Метка прибора). Заданная метка будет отображаться в верхней части начального экрана и окна меню.

В поле ввода параметра **BackLight** (Подсветка) выберите режим работы подсветки экрана: автоматическое выключение или снижение яркости по прошествии заданного времени с момента последнего действия. Яркость подсветки автоматически восстанавливается после прикосновения к экрану.

Задайте значение параметра **Light Time** (Длительность подсветки) в минутах. Этот параметр определяет длительность задержки автоматического выключения или снижения яркости подсветки после последнего прикосновения к сенсорному экрану.



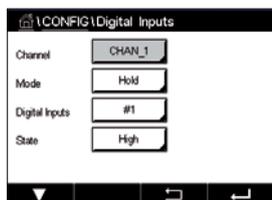
**ПРИМЕЧАНИЕ.** При наличии неподтвержденного предупреждающего или аварийного сообщения выключение или снижение яркости подсветки не производится даже по истечении заданного времени задержки.

Параметр **«Max»** (Макс. яркость) определяет уровень яркости подсветки во время работы с дисплеем. Параметр **Dim** (Снижение яркости) позволяет настроить пониженный уровень яркости подсветки. Регулировка уровня подсветки производится нажатием на кнопки «+» и «-» на соответствующей строке.

## 7.9 Цифр. вход

ПУТЬ:  \ CONFIG \ Digital Inputs

Ниже приводится описание установки параметров цифровых входов.



Нажмите на поле ввода в строке параметра **Mode** (Режим) и выберите функцию сигнала активного цифрового входа. Выберите «HOLD» (Удержание) для переключения выбранного канала в режим удержания.

Нажмите на поле ввода параметра **Digital Inputs** (Цифр. вход) и выберите цифровой сигнал, который должен быть привязан к этому каналу (нажмите на кнопку # 1, чтобы выбрать вход DI1, на кнопку # 2, чтобы выбрать вход DI2, и т. д.).

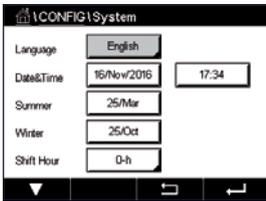
После выбора цифрового входа можно задать дополнительные параметры входного сигнала.

Нажмите на поле ввода в строке параметра **State** (Состояние) и выберите активный уровень входного сигнала: «High» (Высокий) или «Low» (Низкий).

## 7.10 Система

ПУТЬ:  \ CONFIG \ System

Ниже приводится описание установки системных параметров.



Выберите язык **Language** (Язык). Доступны следующие языки: английский, французский, немецкий, итальянский, испанский, португальский, русский, китайский, корейский и японский.

Установите дату и время (параметр **Date&Time** (Дата/Время)).

Автоматический переход на летнее и зимнее время избавляет от необходимости дважды в год переводить часы.

Встроенные в трансмиттер часы переводятся с зимнего времени на летнее автоматически. Для этого в трансмиттер встроен 12-месячный таймер. Дату перевода часов можно задать с помощью параметра **Summer** (Летнее время).

Если заданная дата приходится на воскресенье, перевод часов выполняется в указанный день, в противном случае — в ближайшее воскресенье. Перевод часов выполняется ночью, в 02:00.

Встроенные в трансмиттер часы переводятся с летнего времени на зимнее автоматически. Для этого в трансмиттер встроен 12-месячный таймер. Дату перевода часов можно задать с помощью параметра **Winter** (Зимнее время).

Если заданная дата приходится на воскресенье, перевод часов выполняется в указанный день, в противном случае — в ближайшее воскресенье. Перевод часов выполняется ночью, в 03:00.

Пользователь может задать величину временного сдвига при переходе на зимнее или летнее время. Для этого нужно задать значение параметра **Shift Hour** (Величина сдвига).

## 7.11 ПИД рег-р

ПУТЬ:  \ CONFIG \ PID Controller

ПИД-регулятор — это пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор, который формирует управляющий сигнал для точного управления технологическим процессом. Прежде чем приступить к установке параметров регулятора, необходимо определить следующие характеристики процесса:

### Направление регулирования процесса

#### – **Conductivity** (Электропроводность):

Разбавление — прямое воздействие, где рост показаний измерения приводит к увеличению управляющего сигнала, например, для управления подачей разбавляющей воды с низкой электропроводностью в промывные емкости, градирни или бойлеры.

Концентрирование — обратное воздействие, где рост показаний измерения приводит к уменьшению управляющего сигнала, например, для управления подачей химического вещества для достижения желаемой концентрации.

#### – **Dissolved Oxygen** (Растворенный кислород):

Деаэрация — прямое воздействие, при котором увеличение концентрации растворенного кислорода приводит к усилению управляющего сигнала, например, для контроля подачи восстановителя для удаления кислорода из питательной воды бойлера.

Аэрация — обратное воздействие, при котором увеличение концентрации растворенного кислорода приводит к уменьшению управляющего сигнала, например, для управления скоростью воздухоудвки аэратора для поддержания желаемой концентрации растворенного кислорода при ферментации или обработке сточных вод.

#### – **pH/ORP** (рН/ОВП):

Подача только кислоты — прямое воздействие, при котором рост рН приводит к увеличению управляющего сигнала; то же самое относится и к подаче восстановителя для ОВП.

Подача только основания — обратное воздействие, при котором рост рН приводит к уменьшению управляющего сигнала; то же самое относится и к подаче окислителя для ОВП.

Подача кислоты и основания — прямое и обратное воздействие.

**Control output type** (Тип управляющего сигнала) в зависимости от используемого управляющего устройства:

Частота импульсов — используется с дозирующим насосом с импульсным входом.

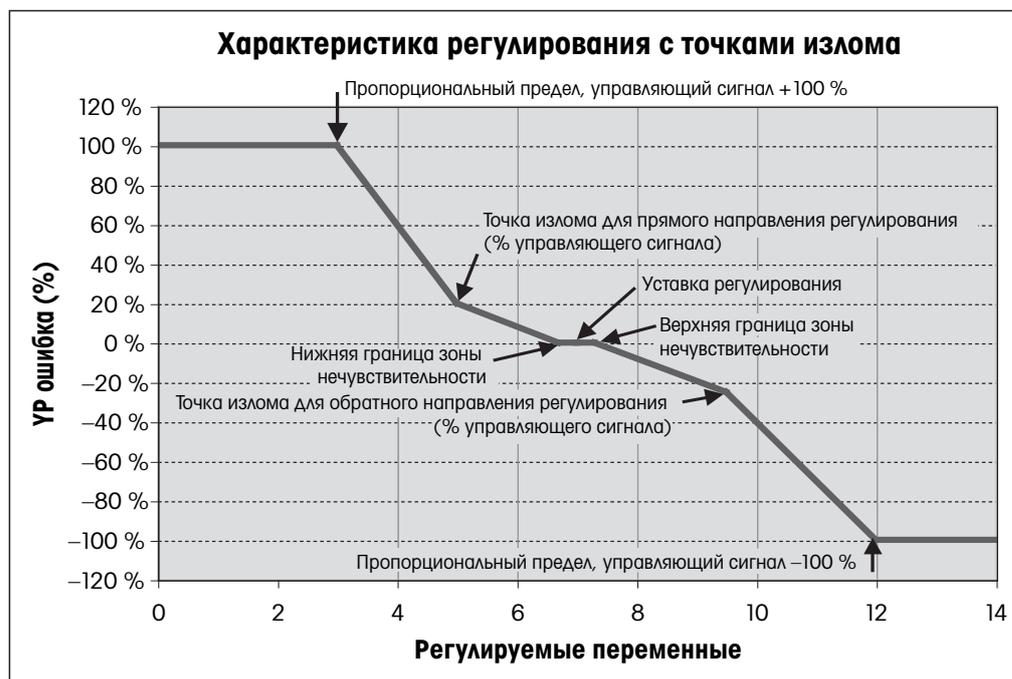
Длина импульса — используется с электромагнитным клапаном.

Аналоговый сигнал — используется с устройством с токовым входом, например, электроприводным устройством, дозирующим насосом с аналоговым входом или электропневматическим преобразователем для пневматического контрольного клапана.

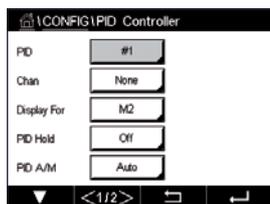
Параметры контроля по умолчанию обеспечивают линейный контроль, который подходит для измерения электропроводности и концентрации растворенного кислорода. Поэтому при настройке ПИД для этих параметров (или простого регулирования рН) можно пренебречь настройками зоны нечувствительности и точек излома, описанными в следующем разделе. Для более сложных ситуаций регулирования рН/ОВП используются нелинейные настройки параметров.

При необходимости можно определить нелинейные характеристики процесса рН/ОВП. Более эффективный контроль можно обеспечить, если согласовать нелинейность с противоположной нелинейностью контроллера. Наилучшую информацию обеспечивает кривая титрования (график зависимости рН или ОВП от объема реагента), полученная для технологического образца. Вблизи точки уставки часто наблюдается очень высокое усиление или чувствительность процесса, а при удалении от нее отмечается снижение усиления. Чтобы нейтрализовать это, прибор позволяет выполнять регулируемый нелинейный контроль, в котором настраиваются зона нечувствительности вокруг точки уставки, точки излома и пропорциональные пределы на краях диапазона регулирования, как показано на рисунке ниже.

Необходимо определить соответствующие настройки для каждого из этих контрольных параметров в зависимости от формы кривой процесса титрования рН.



Ниже приводится описание установки параметров ПИД-регулятора.



В трансмиттере M400 предусмотрено использование одного ПИД-регулятора.

Нажмите на соответствующую кнопку, чтобы выбрать канал **Channel** (Канал). Выберите канал, который должен быть привязан к ПИД-регулятору. Для выключения ПИД-регулятора выберите «None» (Нет).

Нажмите на соответствующую кнопку, чтобы выбрать измеряемый параметр (в зависимости от выбранного канала), который должен быть привязан к ПИД-регулятору. Выберите измеряемый параметр, нажав на соответствующее поле ввода. Индикатор Mx на экране указывает, что данная измеряемая величина привязана к ПИД-регулятору. (см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала").

Трансмиттер M400 может отображать относительный уровень управляющего сигнала ПИД-регулятора (%PID) на начальном экране и в окне меню. Нажмите кнопку **Display For** (Отображать вместо) и выберите строку, в которой должен отображаться уровень управляющего сигнала ПИД-регулятора, нажав соответствующее поле.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Уровень управляющего сигнала ПИД-регулятора будет отображаться вместо той измеряемой величины, которая была выбрана для отображения в данной строке дисплея (см. главу 7.1.1 "Настр-ка канала" на стр. 59).

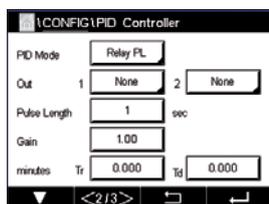
С помощью параметра **PID HOLD (ПИД Удержание)** выберите состояние выхода ПИД-регулятора при переключении трансмиттера M400 в режим удержания в режим «HOLD» (Удержание). Установка «Off» (Выкл.) означает, что в режиме удержания управляющий сигнал ПИД-регулятора будет поддерживаться на уровне 0%PID. Если выбран вариант Last Value (Последнее значение), в режиме удержания на управляющем выходе сохраняется состояние, существовавшее в момент включения удержания.

Параметр **PID A/M (ПИД Авто/Ручной)** позволяет выбрать автоматический или ручной режим работы ПИД-регулятора. Если выбран автоматический режим, трансмиттер рассчитывает выходной сигнал исходя из текущего значения измеряемой величины и заданных установок параметров ПИД-регулятора. Если выбран ручной режим, в окне меню рядом с величиной управляющего сигнала ПИД-регулятора отображаются две дополнительные кнопки со стрелками. С помощью этих кнопок можно вручную увеличить или уменьшить управляющий сигнал ПИД-регулятора.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** В ручном режиме работы ПИД-регулятора заданные значения постоянных времени, коэффициента усиления, точек излома, границ зоны пропорционального регулирования, уставок и зоны нечувствительности не влияют на выходной управляющий сигнал.

Дополнительные настройки можно задать, перейдя к следующей странице меню.



Параметр **PID Mode** (Режим ПИД) позволяет назначить ПИД-регулятору релейный или аналоговый выход. В зависимости от типа применяемого управляющего устройства выберите один из трех возможных вариантов: «Relay PL» (Реле, длина импульса), «Relay PF» (Реле, частота импульса) или «Aout» (Аналоговый сигнал), нажав на соответствующую кнопку.

«Relay PL» (Реле, длина импульса): выберите этот вариант, если используется электромагнитный клапан.

«Relay PF» (Реле, частота импульса): выберите этот вариант, если используется дозирующий насос с импульсным входом.

«Aout» (Авых): выберите этот вариант для использования аналогового сигнала управления.

Выполните привязку управляющих сигналов ПИД-регулятора **Out1, 2** (Вых. 1, 2) к выходам трансмиттера. Нажмите на кнопки Out 1 и Out 2 и задайте выход трансмиттера для управляющих сигналов ПИД-регулятора, выбрав кнопку с соответствующим номером. # 1 соответствует реле 1 или аналоговому выходу 1, # 2 соответствует реле 2 или аналоговому выходу 2 и т. д.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Соблюдайте осторожность при использовании герконовых реле для вывода управляющих сигналов. Герконовые реле допускается использовать в режиме модуляции частоты следования импульсов и для управления маломощными нагрузками. Нагрузочная способность герконовых контактов ограничена величинами 0,5 А и 10 Вт (см. главу 14.2 "Электрические характеристики" на стр. 108). Не следует использовать эти реле для коммутации более сильноточных нагрузок.

Длину импульса можно регулировать, если для параметра «PID Mode» (Режим ПИД) установлено значение «Relay PL». Нажмите на кнопку **Pulse Length** (Длина импульса), и на дисплее M400 появится окно экранной клавиатуры для ввода числового значения. Введите требуемое значение в секундах в соответствии со следующей таблицей и нажмите  $\leftarrow$ .



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Большее значение длины импульса уменьшает износ электромагнитного клапана. Относительная длительность «включенного» состояния реле (отношение длины импульса к периоду следования импульсов) пропорциональна управляющему сигналу.

|                       | Реле 1<br>(позиция Out 1)                      | Реле 2<br>(позиция Out 2)                 | Длина импульса (PL)  |
|-----------------------|--|---|--|
| Электропроводность    | Регулирование подачи концентрирующего реагента | Регулирование подачи воды для разбавления | Малая длина импульса обеспечивает более равномерную подачу. Рекомендуемая начальная точка = 30 с                                 |
| pH/ОВП                | Подача основания                               | Подача кислоты                            | Цикл подачи реагента: меньшая длина импульса обеспечивает более равномерную подачу. Рекомендуемая начальная точка = 10 с         |
| Растворенный кислород | Обратное воздействие                           | Прямое воздействие                        | Продолжительность цикла подачи: малая длина импульса обеспечивает более равномерную подачу. Рекомендуемая начальная точка = 30 с |

Частоту импульсов можно регулировать, если для параметра «PID Mode» (Режим ПИД) установлено значение «Relay PF». Нажмите на кнопку **Pulse Freq** (Частота импульсов) и введите требуемое значение (имп./мин) в соответствии со следующей таблицей.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Установите частоту импульса на величину, соответствующую максимально допустимой частоте используемого насоса; как правило, эта величина составляет от 60 до 100 импульсов в минуту. Контрольная функция будет воспроизводить данную частоту при 100 % выхода.



**ОСТОРОЖНО!** Установка слишком высокой частоты импульсов может вызвать перегрев насоса.

|                       | Реле 1: позиция 3                                     | Реле 2: позиция 4                         | Частота импульса (PF)   |
|-----------------------|---|---|---|
| Электропроводность    | Контроль подачи концентрирующего химического вещества | Регулирование подачи воды для разбавления | Допустимый максимум для используемого насоса (как правило, 60–100 импульсов в минуту) |
| pH/ОВП                | Подача основания                                      | Подача кислоты                            | Допустимый максимум для используемого насоса (как правило, 60–100 импульсов в минуту) |
| Растворенный кислород | Обратное воздействие                                  | Прямое воздействие                        | Допустимый максимум для используемого насоса (как правило, 60–100 импульсов в минуту) |

Диапазон аналогового выходного сигнала можно регулировать, если для параметра «PID Mode» (Режим ПИД) выбрано значение **Aout** (Авых). Нажмите на соответствующую кнопку и выберите диапазон выходного сигнала 4–20 мА или 0–20 мА.

Привязку аналоговых выходов выберите в соответствии со следующей таблицей.

|                       | Аналоговый выход 1: позиция Out 1                     | Аналоговый выход 2: позиция Out 2         |
|-----------------------|---|---|
| Электропроводность    | Контроль подачи концентрирующего химического вещества | Регулирование подачи воды для разбавления |
| pH/ОВП                | Подача основания                                      | Подача кислоты                            |
| Растворенный кислород | Обратное воздействие                                  | Прямое воздействие                        |

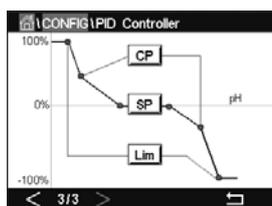
Нажмите на поле ввода параметра **Gain** (Усиление) и задайте коэффициент усиления ПИД-регулятора (безразмерная величина). Коэффициент усиления представляет максимальную величину управляющего сигнала ПИД-регулятора, выраженную в процентах (значение 1,0 соответствует 100 %).

Нажмите на соответствующее поле ввода параметра **min** (Мин.), чтобы задать постоянную времени интегрирования **Tr** (левая кнопка) и постоянную времени дифференцирования **Td** (правая кнопка).



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Коэффициент усиления, а также постоянные времени интегрирования и дифференцирования требуют, как правило, дополнительной экспериментальной подстройки в соответствии с характеристиками процесса. Рекомендуемое начальное значение:  $Td = 0$ .

Дополнительные настройки можно задать, перейдя к следующей странице меню.



На экране отображается характеристика ПИД-регулятора с кнопками для ввода точек излома, точки уставки и пропорционального предела для 100 %.

Нажмите кнопку **CP**, чтобы открыть подменю ввода точек излома.

На стр. 1 отображаются текущие значения нижней точки излома «Corner Limit Low» (Точка излома «Нижняя»). Нажмите на соответствующую кнопку и введите требуемые значения регулируемого параметра и управляющего сигнала регулятора в процентах.

Перейдите на стр. 2, где отображаются текущие значения верхней точки излома «Corner Limit High» (Точка излома Верхняя). Нажмите на соответствующую кнопку и введите требуемые значения регулируемого параметра и управляющего сигнала регулятора в процентах.

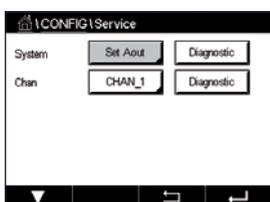
Нажмите кнопку **SP**, чтобы открыть подменю ввода уставки и границ зоны нечувствительности.

Нажмите кнопку **Lim** (Предел), чтобы открыть подменю ввода пропорциональных пределов (нижний и верхний), внутри которых должно осуществляться регулирование.

## 7.12 Обслуживание

ПУТЬ:  \CONFIG \Service

Это меню является важным средством выявления неисправностей и содержит следующие пункты: «Calibrate TouchPad» (Калибровка сенсорного экрана), «Set Analog Outputs» (Установка состояния аналоговых выходов), «Read Analog Outputs» (Проверка состояния аналоговых выходов), «Read Analog Inputs» (Проверка состояния аналоговых входов), «Set Relays» (Установка состояния реле), «Read Relays» (Проверка состояния реле), «Read Digital Inputs» (Проверка состояния цифровых входов), «Memory» (Проверка работы памяти) и «Display» (Проверка работы дисплея).



С помощью параметра **System** (Система) выберите средство диагностики, нажав на соответствующее поле.

С помощью параметра **Chan** (Канал) выберите канал для вывода на дисплей диагностической информации о датчике. Это меню отображается только в том случае, если к трансмиттеру подключен датчик.

После этого можно открыть меню выбранного средства диагностики, нажав на кнопку **Diagnostic** (Диагностика).

### 7.12.1 Установка состояния аналоговых выходов

Меню «Set Analog Outputs» позволяет вручную задать величину выходного тока в диапазоне 0–22 мА на любом из аналоговых выходов. Используйте кнопки «+» и «-» для регулировки величины выходного тока. Трансмиттер подстраивает выходные сигналы в соответствии с измеряемой величиной и конфигурацией аналоговых выходов.

### 7.12.2 Проверка состояния аналоговых выходов

Меню «Read Analog Outputs» позволяет проверить величину выходного тока на каждом из аналоговых выходов.

### 7.12.3 Установка состояния реле

Меню «Set Relay» позволяет вручную включить или выключить каждое реле. При выходе из меню реле устанавливаются в состояния, заданные при конфигурировании трансмиттера.

### 7.12.4 Проверка состояния реле

В меню «Read Relays» отображаются текущие состояния всех реле. Состояние «On» (Вкл.) обозначает замкнутое реле, состояние «Off» (Выкл.) — разомкнутое.

## **7.12.5 Проверка состояния цифровых входов**

В меню «Read Digital Inputs» отображаются текущие состояния цифровых входов.

## **7.12.6 Проверка работы памяти**

После выбора меню «Memory» (Память) трансмиттер выполняет тест ЗУ всех установленных плат трансмиттера и подключенных датчиков ISM.

## **7.12.7 Проверка работы дисплея**

При выборе меню «Display» на дисплее последовательно отображаются красное, зеленое, синее и темно-серое поля (в течение 5 с каждое), после чего трансмиттер возвращается в меню Service (Обслуживание). Если нажать на экран во время последовательного отображения цветных полей, трансмиттер перейдет к выполнению следующей операции.

## **7.12.8 Калибровка сенсорного экрана**

В процессе калибровки сенсорного экрана необходимо нажать точно в центре каждой из четырех окружностей, отображаемых в углах экрана. Трансмиттер выведет на дисплей результаты калибровки.

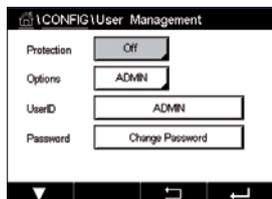
## **7.12.9 Диагностика канала**

При обнаружении неисправности датчика соответствующее сообщение выводится на дисплей.

## 7.13 Диспет-р польз-ля

ПУТЬ:  \ CONFIG \ User Management

Меню «User Management» (Управление пользователями) позволяет задать пароли пользователей и администратора, а также определить списки меню, доступных различным пользователям. Администратор имеет право доступа ко всем меню. В новых трансмиттерах все пароли по умолчанию установлены на 00000000.



Нажмите на поле ввода параметра **Protection** (Защита) и выберите требуемый уровень защиты. Возможны следующие варианты:

**Off** (Выключено): защита отключена.

**Active** (Вкл.): при вызове меню запрашивается подтверждение (см. главу 3.3 "Дисплей").

**Password** (Пароль): при вызове меню запрашивается пароль.

Нажмите на кнопку **Option** (Опции), чтобы выбрать профиль администратора (Admin) или одного из пользователей (User).



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Администратор обязательно имеет доступ ко всем меню. Права доступа для разных пользователей задаются независимо.

Нажмите кнопку **UserID** (Идентификатор пользователя), введите имя пользователя или администратора. Если вызов меню защищен паролем, введенное имя пользователя или администратора отображается на дисплее.

Для смены пароля выбранного пользователя или администратора нажмите на поле ввода **Password** (Пароль). Введите действующий пароль в поле «Old PW» (Старый пароль), затем — новый пароль в полях «New PW» (Новый пароль) и «Confirm PW» (Подтверждение пароля). Пароль по умолчанию для администратора и всех пользователей: 00000000.

Если выбран профиль пользователя, в меню появляется дополнительное поле ввода для определения прав доступа.

Для того чтобы разрешить доступ, необходимо нажать на соответствующую кнопку в списке меню. Если пользователю разрешен доступ к данному меню, на соответствующей кнопке отображается значок .

## 7.14 Сброс

ПУТЬ:  \ CONFIG \ Reset

Возможности сброса установок параметров зависят от модели и конфигурации трансмиттера.

Ниже приводится описание возможных вариантов сброса параметров и (или) данных и восстановления заводских настроек.

### 7.14.1 Сброс системы

Меню «System Reset» (Сброс системы) позволяет восстановить заводские установки параметров трансмиттера M400 (уставки — выкл., аналоговые выходы — выкл., пароли и т. д.). Кроме того, можно восстановить заводские установки калибровочных коэффициентов для аналоговых входов и выходов, измерительных цепей и т. п.

Нажмите поле ввода **Options** (Опции) и выберите «System» (Система).

Нажмите на поле ввода параметра **Items** (Пункты) (кнопка «Configure» (Настроить)) и выберите группы параметров конфигурации, для которых нужно восстановить заводские установки.

После выбора группы параметров отображается меню «Action» (Действия). Нажмите кнопку «Reset» (Сбросить).

### 7.14.2 Восстановление параметров двухэлектродных датчиков UniCond

Для двухэлектродных датчиков UniCond могут быть восстановлены заводские данные калибровки датчика (SensorCal) и заводские данные калибровки измерительных цепей (ElecCal).

Нажмите на поле ввода **Options** (Опции) и выберите канал, к которому подключен двухэлектродный датчик UniCond.

Нажмите на поле ввода **Item** (Пункт) (кнопка «Configure» (Настроить)). Выберите «SensorCal to Factory» (Заводские данные калибровки датчика) и (или) «ElecCal to Factory» (Заводские данные калибровки измерительных цепей), нажав на соответствующие кнопки. Для подтверждения нажмите .

После выбора группы параметров отображается меню «Action» (Действия). Нажмите кнопку «Reset» (Сбросить).

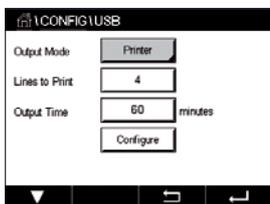
Трансмиттер M400 выведет диалоговое окно. Нажмите «Yes» (Да), чтобы выполнить указанное восстановление. Нажмите «No» (Нет), чтобы вернуться в меню «Reset» (Сброс), отложив выполнение.

## 7.15 Интерфейс USB

ПУТЬ:  \CONFIG \ USB

Это меню предназначено для настройки вывода измеренных значений на принтер или в журнал регистрации данных через интерфейс USB.

Выберите режим вывода данных: «Off» (Выкл.), «Printer» (Принтер) или «Data log» (Журнал данных).



### 7.15.1 Настройка вывода данных на принтер

Меню «Printer» (Принтер) позволяет настроить интерфейс M400 USB для передачи данных на принтер. С помощью данного выхода можно настроить печать не более четырех отдельных строк для каждого подключенного датчика, включая импульсные входные каналы. В каждом цикле печати выводится строка заголовка с указанием даты и времени по M400 внутренним часам и три строки с измеренными значениями с указанием канала, наименования измеряемой величины, числового значения и единицы измерения.

Распечатка выглядит так:

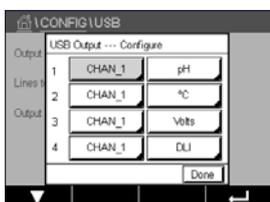
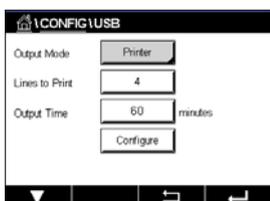
```
11/May/2012 15:36
Ch   Label Measurement
1    CHAN_1 4.01 pH
2    CHAN_1 25 centigrade
3    CHAN_1 200 DLI
```

Чтобы настроить печать, для параметра «Output Mode» (Режим вывода) выберите «Printer» (Принтер). Настройте следующие опции:

**Lines to Print** (Количество строк) — количество измеренных значений, включаемых в каждую распечатку. Задайте общее количество измеренных значений в распечатке. Параметру Lines to Print можно назначить значения от 1 до 4.

Параметр **Output Time** (Длительность вывода) определяет длительность перерыва между циклами печати. Он может составлять от 1 до 1000 минут.

Задав длительность перерыва и количество строк в распечатке, нажмите кнопку «Configure» (Настроить), чтобы сохранить формат печати. Цифры слева означают порядок вывода строк на печать. Из первого выпадающего списка выберите канал, с которым следует связать датчик. В этом выпадающем списке перечислены индикаторы каналов, как описано в главе «Channel Setup» (Настр-ка канала). Из второго выпадающего списка выберите элементы, относящиеся к отображаемому измерению.

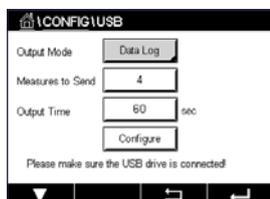


## 7.15.2 Регистр. данных через USB

Функция «Data log» (Журнал данных) позволяет передавать данные с трансмиттера M400 через интерфейс USB на совместимую карту памяти USB. С помощью данного выхода можно настроить формат записи, включающий не более четырех отдельных строк, для каждого подключенного датчика, включая импульсные входные каналы. В каждой записи журнала содержится строка заголовка с указанием даты и времени по внутренним часам и три строки с измеренными значениями с указанием канала, наименования измеряемой величины, числового значения и единицы измерения.

### Запись выглядит так:

```
11/May/2012 15:36
Ch   Label Measurement
1    CHAN_1 4.01 pH
2    CHAN_1 25 °C
3    CHAN_1 200 DLI
```



Для настройки формата записей выберите режим вывода «Data log» (Журнал данных). Настройте следующие опции:

**Measures to Send** (Количество измерений) — количество измеренных значений, включаемых в каждую запись журнала.

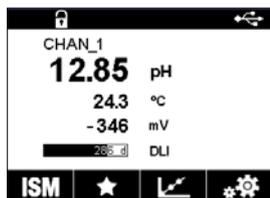
Задайте общее количество измеренных значений в записи. Параметру Lines to Print можно назначить значения от 1 до 4.

Параметр **Output Time** (Длительность вывода) определяет длительность перерыва между циклами печати. Он может составлять от 1 до 1000 минут.

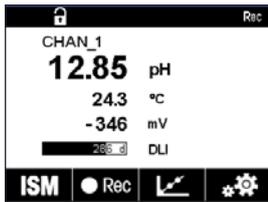
Задав длительность перерыва и количество строк в записи, нажмите кнопку «Configure» (Настроить), чтобы сохранить формат записи. Цифры слева означают порядок вывода строк. Из первого выпадающего списка выберите канал, с которым следует связать датчик. В этом выпадающем списке перечислены индикаторы каналов, как описано в главе «Channel Setup» (Настр-ка канала). Из второго выпадающего списка выберите элементы, относящиеся к отображаемому измерению.



После настройки журнала для включения и выключения записи данных используйте ПУТЬ: Config\USB data logging. Для включения и выключения записи данных можно настроить функциональную клавишу (см. главу 9 "Программируемая функциональная клавиша" на стр. 96). По умолчанию запись данных в журнал регистрации выключена.



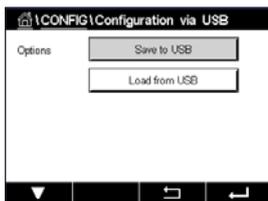
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Прежде чем включить запись, убедитесь, что карта памяти USB подключена. Когда карта памяти подключена, ее значок отображается в верхней части экрана меню. Форматы файловой системы, совместимые с USB: FAT и FAT32.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Во время записи данных на карту памяти USB индикатор Resмигает в верхней части экрана меню.

## 7.16 Конфигурация через USB

ПУТЬ: \Config\Configuration via USB



Меню Configuration via USB (Настройка через USB) предназначено для сохранения рабочих настроек трансмиттера на карте памяти USB в виде файла конфигурации и для загрузки настроек с карты памяти в трансмиттер.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Форматы файловой системы, совместимые с USB: FAT и FAT32.

Имя файла конфигурации должно быть таким: MT\_CFG\_x, где x — цифры от 1 до 8. Запрещается изменять имя сохраненного файла конфигурации. Файл конфигурации, сохраненный с помощью приложения Transmitter Configuration Tool (TCT; Мастер настройки трансмиттера), можно использовать для загрузки настроек в трансмиттер.

Примечание. Для трансмиттера M400 не подходят файлы конфигурации трансмиттеров других моделей, например, M300 или M800.

## 8 ISM

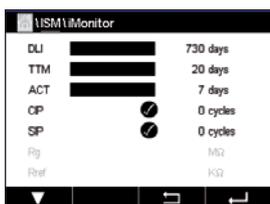
Структуру меню см. в разделе 3.9 "Графическое отображение тенденций".

ПУТЬ:  \ ISM

### 8.1 Функция iMonitor

ПУТЬ:  \ ISM \ iMonitor

В меню iMonitor наглядно отображается текущее состояние всего контура измерения.



При входе в меню iMonitor отображаются данные первого канала. Для перехода к меню iMonitor других каналов используйте кнопку > в нижней строке экрана.

Показания DLI (Динамический индикатор срока службы), TTM (Время до технического обслуживания) и АСТ (Адаптивный калибровочный таймер), а также ТТСa1 (Время до следующей калибровки) для двухэлектродных датчиков UniCond отображаются в виде гистограмм. Когда значение падает ниже 20 % от исходной величины, цвет гистограммы меняется с зеленого на желтый. Когда значение падает ниже 10 %, цвет меняется на красный.

Для четырехэлектродных датчиков электропроводности отображается величина наработки в днях.

Кроме того, в меню могут отображаться в виде меняющих цвет кнопок значения параметров SIP (Счетчик циклов стерилизации), CIP (Счетчик циклов безразборной очистки), AutoClave (Счетчик циклов автоклавирования), SAN (Счетчик циклов санитарной обработки), а также параметров Rg (Сопротивление стеклянного электрода) и Rref (Сопротивление электрода сравнения), полученные из датчика.

Цвет кнопок, соответствующих счетчикам циклов стерилизации (SIP), очистки (CIP), автоклавирования (AutoClave) и санитарной обработки (SAN), меняется с зеленого на желтый, когда остается менее 20 % максимального количества циклов, и на красный, когда остается менее 10 %. О том, как задать максимальное количество циклов, см. главу 7.4 "Настройка ISM" на стр. 70.

Цвет индикаторов параметров Rg (Сопротивление стеклянного электрода) и Rref (Сопротивление электрода сравнения) меняется на желтый, если выполняются условия формирования предупреждающих сообщений, и на красный, если выполняются условия формирования аварийных сообщений. Кнопка остается серой, если соответствующий сигнал ISM не настроен (см. главу 7.6 "ISM/датчик тревога" на стр. 76).

В зависимости от подключенного датчика (измеряющего определенный показатель) в меню iMonitor отображаются следующие параметры:

|   |  |
|---|--|
| Датчик pH:                                | DLI, TTM, ACT, CIP, AutoClave, SIP*, Rg**, Rref**.   |
| Амперометрический датчик O <sub>2</sub> : | DLI, TTM, ACT, CIP, AutoClave, SIP*, Electrolyte***. |
| Датчик O <sub>3</sub> :                   | DLI, TTM, ACT, SAN.                                  |
| Датчик электропроводности:                | наработка в днях, ТТСa1****, CIP, SIP.               |

\* Если не подключена функция автоклавирования (см. главу 7.6 "ISM/датчик тревога" на стр. 76).

\*\* Если подключена сигнализация об отклонениях Rg и Rref (см. главу 7.6 "ISM/датчик тревога" на стр. 76).

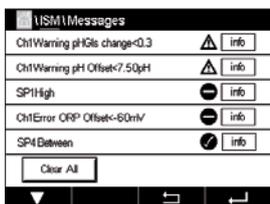
\*\*\* Если подключена сигнализация Electrolyte Level Error (Ошибка уровня электролита) (см. главу 7.6 "ISM/датчик тревога" на стр. 76).

\*\*\*\* Если подключен двухэлектродный датчик UniCond.

## 8.2 Сообщения

ПУТЬ:  \ ISM \ Messages

В этом меню отображаются предупреждающие и аварийные сообщения. Меню может содержать до 100 сообщений.



Одна страница вмещает пять сообщений. Последующие сообщения отображаются на дополнительных страницах.

Неподтвержденные аварийные и предупреждающие сообщения выводятся в начале списка. За ними следуют подтвержденные, но все еще действующие аварийные и предупреждающие сообщения. В конце списка отображаются сообщения, причины возникновения которых уже устранены. Внутри этих групп сообщения отображаются в хронологическом порядке.

Состояние предупреждающих и аварийных сообщений обозначается с помощью следующих индикаторов:

| Символ  | Описание                                    | Значение  |
|---|---|---|
|    | Символ аварийного сообщения мигает          | Аварийное сообщение не подтверждено, причина не устранена       |
|   | Символ аварийного сообщения не мигает       | Аварийное сообщение подтверждено, причина не устранена          |
|    | Символ предупреждающего сообщения мигает    | Предупреждающее сообщение не подтверждено, причина не устранена |
|   | Символ предупреждающего сообщения не мигает | Предупреждающее сообщение подтверждено, причина не устранена    |
|  | Символ ОК не мигает                         | Причина вывода сообщения устранена                              |

Для подтверждения предупреждающего или аварийного сообщения необходимо нажать на кнопку **Info** (Информация) в соответствующей строке.

Кнопка **Info** (Информация) выводится для каждого сообщения отдельно. После ее нажатия на дисплей выводится информация о соответствующем событии, дате и времени его возникновения и текущем состоянии.

Для аварийного или предупреждающего сообщения, причина возникновения которого уже устранена, отображается всплывающее окно, содержащее дополнительную кнопку для удаления этого сообщения из списка.

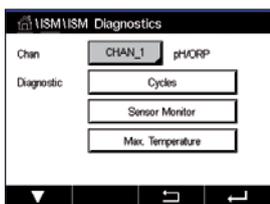
## 8.3 Диагностика ISM

ПУТЬ:  \ ISM \ ISM Diagnostics

Для каждого датчика ISM трансмиттер M400 отображает диагностическое меню. Откройте подменю Channel (Канал) и выберите канал, нажав на соответствующее поле ввода.

Состав отображаемых диагностических меню зависит от выбранного канала и типа подключенного датчика. Дополнительные сведения о различных диагностических меню см. ниже.

### 8.3.1 Датчики pH/ОВП, кислорода, O<sub>3</sub>, Cond4e



При подключении датчиков pH/ОВП, концентрации кислорода и O<sub>3</sub> или четырехэлектродных датчиков электропроводности доступны следующие диагностические меню: Cycles (Циклы), Sensor monitor (Контроль датчиков) и «Max. temperature» (Макс. температура).

Нажмите на кнопку **Cycle** (Циклы), чтобы вывести на дисплей информацию о количестве циклов безразборной очистки, стерилизации и автоклавирования для подключенного датчика. Отображаются текущие показания счетчиков циклов и максимально допустимые количества циклов, заданные в меню «ISM Setup» (Настройка ISM) (см. главу 7.4 "Настройка ISM" на стр. 70).



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для четырехэлектродных датчиков электропроводности, не подлежащих автоклавированию, меню AutoClave Cycles (Циклы автоклавирования) не отображается.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для датчиков концентрации O<sub>3</sub> отображается меню SAN cycles (Циклы санитарной обработки).

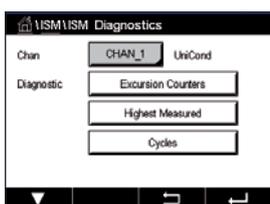
Нажмите на кнопку **Sensor Monitor** (Контроль датчика), чтобы вывести на дисплей данные DLI (Динамический индикатор срока службы), TTM (Время до технического обслуживания) и АСТ (Адаптивный калибровочный таймер) для подключенного датчика. Значения DLI, TTM и АСТ отображаются в виде гистограмм. Когда значение падает ниже 20 % от исходной величины, цвет гистограммы меняется с зеленого на желтый. Когда значение падает ниже 10 %, цвет меняется на красный.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для четырехэлектродных датчиков электропроводности отображается величина наработки в часах.

Нажмите на кнопку **Max. Temperature** (Макс. температура), чтобы отобразить информацию о максимальной температуре, воздействию которой подвергся этот датчик, а также отметку времени этого воздействия. Эти данные хранятся в памяти датчика и не подлежат редактированию. При выполнении автоклавирования максимальная температура не регистрируется.

### 8.3.2 Двух- и четырехэлектродные датчики электропроводности UniCond



Для двух- и четырехэлектродных датчиков электропроводности UniCond для просмотра доступны следующие показатели: счетчики превышений, включая «High Temp» (Превышение по температуре) и «High Conductivity» (Превышение по электропроводности), наивысшие зарегистрированные значения, включая «Highest Temp» (Наивысшая температура) и «Highest Cond» (Наивысшая электропроводность), счетчики циклов, включая CIP cycles (CIP-циклы) и SIP Cycles (Циклы стерилизации).

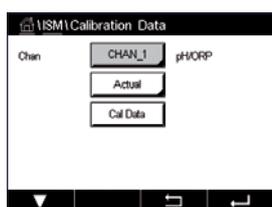
## 8.4 Данные кал-ки

ПУТЬ:  \ ISM \ Calibration Data

Трансмиттер M400 отображает историю калибровок всех датчиков ISM. Состав доступных для просмотра данных о калибровке зависит от типа подключенного датчика.

Ниже приведены пояснения по данным, отображаемым в истории калибровок.

### 8.4.1 Данные калибровки для всех датчиков ISM, кроме датчиков UniCond



При подключенном датчике ISM (за исключением 2- и 4-электродных датчиков UniCond) на дисплей можно вывести следующие наборы данных калибровки:

- Actual** (Действующая): Это действующий набор калибровочных данных, используемый при измерениях. Этот набор данных перемещается в позицию «Cal1» после выполнения очередной калибровки.
- Factory** (Заводская): Это набор данных, полученный по результатам заводской калибровки. Он постоянно хранится в памяти датчика в качестве эталона и не может быть изменен.
- 1.Adjust** (Первая регулировка): Это набор данных первой регулировки, выполненной после заводской калибровки. Этот набор данных постоянно хранится в памяти датчика в качестве эталона и не может быть изменен.
- Cal1** (Последняя калибровка): Это данные последней выполненной калибровки или регулировки. При выполнении каждой последующей калибровки (регулировки) этот набор данных перемещается сначала в позицию «Cal2», а затем в позицию «Cal3». После этого набор данных удаляется. Наборы данных в позициях «Cal2» и «Cal3» могут использоваться аналогично данным в позиции «Cal1».

**Наборы данных Cal2 и Cal3** можно выбрать для использования. Для выбора набора калибровочных данных нажмите на соответствующее поле.



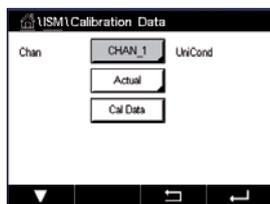
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для амперометрических датчиков концентрации кислорода THORNTON и датчиков O<sub>3</sub> наборы данных «Cal1», «Cal2», «Cal3» и 1.Adjust (Первая регулировка) отсутствуют.

Нажмите на кнопку **Cal Data** (Данные калибровки), и на дисплее появится соответствующий набор данных калибровки. Отображаются также отметка времени и идентификатор пользователя, выполнившего калибровку.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для формирования истории калибровок необходимо корректно устанавливать дату и время при каждой калибровке (см. главу 7.10 "Система" на стр. 78).

## 8.4.2 Данные калибровки для двух-и четырехэлектродных датчиков UniCond



Для двух- и четырехэлектродных датчиков электропроводности UniCond имеется три набора калибровочных данных:

«Actual» (Действующая): Это действующий набор калибровочных данных, используемый при измерениях.

«Factory» (Заводская): Это набор данных, полученный по результатам заводской калибровки. Он постоянно хранится в памяти датчика в качестве эталона и не может быть изменен.

«Cal 1» (Последняя калибровка): Это данные последней выполненной калибровки или регулировки.

Нажмите на кнопку «Cal Data» (Данные калибровки), и на дисплее появится соответствующий набор данных калибровки.

Если выбран набор данных текущей калибровки, на стр. 1 отображаются дата и время калибровки, идентификатор пользователя, значения калибровочных постоянных датчика электропроводности и эталонные значения удельной электропроводности, используемые для калибровки. На стр. 2 меню отображаются фактические результаты измерения удельной электропроводности и отклонение от эталонного значения. На стр. 3 и 4 отображаются те же данные для датчика температуры. На стр. 5 отображаются количество выполненных процедур калибровки и даты следующих калибровок по электропроводности (C) и температуре (T).

Если выбран набор данных заводской калибровки, на стр. 1 отображаются дата и время калибровки, значения калибровочных постоянных датчика электропроводности и эталонные значения удельной электропроводности, используемые для калибровки. На стр. 2 отображаются те же данные для датчика температуры.

Нажмите ←, чтобы выйти из меню «Cal Data» (Данные калибровки).



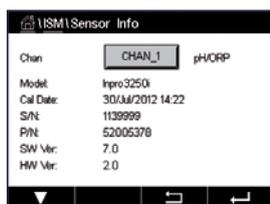
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для формирования истории калибровок необходимо корректно устанавливать дату и время при каждой калибровке (см. главу 7.10 "Система" на стр. 78).

## 8.5 Инф. датчика

ПУТЬ: \ ISM \ Sensor Info

Меню «Sensor Info» (Инф. датчика) позволяет вывести на дисплей информацию о номерах аппаратной версии и версии ПО, дате последней калибровки, а также каталожных и заводских номерах датчиков ISM, подключенных к трансмиттеру M400.

Откройте меню «Sensor Info» (Инф. датчика).



При входе в меню отображаются данные канала, к которому подключен датчик.

Данные выбранного датчика отображаются в следующих полях: «Model» (Модель), «Cal Date» (Дата последней калибровки), «S/N» (Заводской номер), «P/N» (Номер по каталогу), «SW Ver» (Версия ПО) и «HW Ver» (Версия аппаратной части).



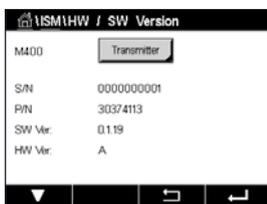
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для двухэлектродных датчиков UniCond дополнительно отображаются следующие параметры: «Temp Sens» (Датчик температуры), «Electrode» (Материал электрода), «Body/Ins Mat.» (Материалы корпуса и изолятора), «Inner» (Материал внутреннего электрода), «Outer» (Материал внешнего электрода), «Fitting» (Материал муфты), «Class VI» (Материал класса VI FDA).

Для выхода из меню «Sensor Info» (Инф. датчика) нажмите ←. Для того чтобы вернуться на экран меню, нажмите 🏠.

## 8.6 HW/SW версия

ПУТЬ: 🏠 \ ISM \ HW/SW Version

В этом меню отображаются номера аппаратной части и версии ПО, каталожный и заводской номера трансмиттера M400 и подключенных к нему расширительных плат.



При входе в меню отображаются данные трансмиттера. Нажмите поле ввода в строке M400. Для вывода на дисплей данных расширительной платы или самого трансмиттера нажмите на соответствующее поле.

Данные выбранной платы или трансмиттера отображаются в следующих полях: «S/N» (Заводской номер), «P/N» (Номер по каталогу), «SW Ver» (Версия ПО) и «HW Ver» (Версия аппаратной части).

## 9 Программируемая функциональная клавиша

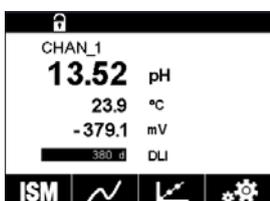
ПУТЬ:  \ Config \ Custom Key Setup



С помощью меню «Custom Key Setup» (Настройка функциональной клавиши) можно настроить пользовательское меню, используя для быстрого доступа к нему вторую слева кнопку на экране меню. Функциональной кнопкой удобно пользоваться, когда отсутствует сенсорный экран.

Опции Опция по умолчанию — FAV (Избранное). О настройке этой опции см. главу "Set Favorite" (Установите Избранное).

- Для блокировки экрана выберите опцию «Lock screen» (Блокировать экран).
- Для отображения графиков тенденций выберите опцию «Trend» (Тенденция).
- Для быстрого доступа к системным сообщениям выберите опцию «Messages» (Сообщения).
- Для ручной настройки ПИД-регулятора выберите опцию «PID» (ПИД).
- Для включения и выключения записи данных на карту памяти USB выберите опцию «Data log» (Журнал данных).



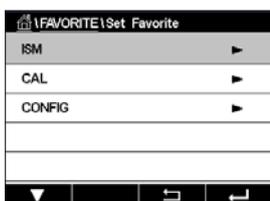
После настройки функциональная клавиша отображается на второй позиции слева на экране меню.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Кнопка быстрого доступа к журналу данных отображается, только если функция записи данных на карту памяти USB активирована. Кнопка быстрого доступа к настройке ПИД-регулятора отображается, только если разрешена ручная настройка ПИД-регулятора.

### 9.1 Установите Избранное

ПУТЬ:  \ FAVORITE \ Set Favorite

Трансмиттер M400 позволяет выбрать до четырех часто используемых функций и поместить их в меню Favorite (Избранное) для быстрого доступа.



Настройка начинается с главного меню. Нажимая на стрелки , выберите разделы меню, содержащие те функции, которые требуется включить в группу «Избранное» (например, ISM).

Выберите функцию и активируйте для нее признак группы «Избранное». Функции, включенные в группу «Избранное», отмечаются значком .

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для отмены выбора снова нажмите на этот значок. Значок S должен при этом исчезнуть.

Откройте меню «Set Favorite» (Установите Избранное). На этой странице перечислены функции, включенные в группу «Избранное». Нажмите стрелку  в строке функции.

## **10            Обслуживание**

### **10.1          Очистка передней панели**

Очистите поверхности мягкой влажной тканью и аккуратно протрите насухо.

## 11 История обновлений ПО

| Модель         | Версия ПО | Дата выпуска    | Изменения ПО |
|----------------|-----------|-----------------|--------------|
| M400 Тип 1 ISM | V2.0.0    | Октябрь 2018 г. | –            |
| M400 Тип 1 ISM | V2.0.0    | Октябрь 2018 г. | –            |

## 12 Поиск и устранение неисправностей

Использование прибора в целях, не указанных производителем, может привести к ухудшению эксплуатационной безопасности.

В следующей таблице приведены наиболее часто встречающиеся неисправности и возможные причины их возникновения.

| Неисправность                            | Возможная причина   |
|--|---|
| Не отображается информация на дисплее    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Трансмиттер M400 не подключен к сети</li> <li>– Аппаратный сбой</li> </ul>   |
| Ошибочные показания                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Неправильно установлен датчик</li> <li>– Неверно указан множитель единиц измерения</li> <li>– Температурная компенсация неправильно установлена или отключена</li> <li>– Датчик или трансмиттер нуждается в калибровке</li> <li>– Неисправность датчика или кабеля; длина соединительного кабеля больше допустимой</li> <li>– Аппаратный сбой</li> </ul> |
| Нестабильные показания прибора           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оборудование, расположенное вблизи датчика или кабеля, генерирует высокий уровень электрических помех</li> <li>– Кабель превышает рекомендованную длину</li> <li>– Слишком низкое значение усреднения</li> <li>– Неисправность датчика или измерительного кабеля</li> </ul>  |
| Отображается символ аварийного сообщения | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сработала сигнализация (превышен уровень уставки)</li> <li>– Возникновение состояния, запрограммированного для включения аварийной сигнализации (см. главу 7.6 "ISM/датчик тревога" на стр. 76)</li> </ul>   |
| Не удается изменить настройки меню       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Пользователь заблокирован из соображений безопасности</li> </ul>   |

## 12.1 Сообщения об ошибках при измерении электропроводности (резистивные)/ Перечень предупреждающих и аварийных сообщений для датчиков ISM

| Аварийные сообщения              | Описание  |
|----------------------------------|---|
| Тайм-аут системы безопасности*   | Ошибка ПО/системы   |
| Сухой датчик электропроводности* | Ячейка высохла (отсутствует раствор)  |
| Отклонение параметра ячейки*     | Множитель за пределами допустимого диапазона**<br>(в зависимости от модели датчика) |

\* Активируйте эту функцию в настройках трансмиттера (см. главу 7.6 "ISM/датчик тревога" на стр. 76 ПУТЬ: Menu/ISM/Sensor Alarm).

\*\* Дополнительные сведения приводятся в документации, прилагаемой к датчику.

## 12.2 Сообщения об ошибках при измерении pH/Перечень предупреждающих и аварийных сообщений

### 12.2.1 Датчики pH, pH/pNa и растворенного углекислого газа

| Предупреждения  | Описание  |
|---|---|
| Предупр. pH: сильный наклон                                   | Крутизна > 102 %  |
| Предупр. pH: слабый наклон                                    | Крутизна < 90 %   |
| Предупр. pH: высокое смещение                                 | pH нулевой т. > mmmрН   |
| Предупр. pH: низкое смещение                                  | pH нулевой т. < nnnрН   |
| Предупр.: низк. сопр. ст. эл.**                               | Сопротивление стеклянного электрода изменилось менее чем в 0,3 раза |
| Предупр.: выс. сопр. ст. эл.**                                | Сопротивление стеклянного электрода изменилось более чем в 3 раза   |
| Предупреждение pH: низкое сопротивление электрода сравнения** | Сопротивление электрода сравнения изменилось менее чем в 0,3 раза   |
| Предупр.: выс. сопр. эл. ср.**                                | Сопротивление электрода сравнения изменилось более чем в 3 раза     |

| Аварийные сообщения                                     | Описание  |
|---|---|
| Тайм-аут сист. безопас.                                 | Ошибка ПО/системы                                       |
| Ошибка pH: сильный наклон                               | Крутизна > 103 %  |
| Ошибка pH: слабый наклон                                | Крутизна < 80 %   |
| Ошибка pH: высокое смещение                             | pH нулевой т. > xxxрН                                   |
| Ошибка pH: низкое смещение                              | pH нулевой т. < yyyрН                                   |
| Ошибка pH: высокое сопротивление электрода сравнения*   | Сопротивление электрода сравнения > 150 кОм (разрыв)    |
| Ошибка pH: высокое сопротивление электрода сравнения*   | Сопротивление электрода сравнения < 1000 Ом (замыкание) |
| Ошибка pH: высокое сопротивление стеклянного электрода* | Сопротивление стеклянного электрода > 2000 МОм (разрыв) |
| Ошибка pH: низкое сопротивление стеклянного электрода*  | Сопротивление стеклянного электрода < 5 МОм (замыкание) |

\* Активируйте эту функцию в настройках трансмиттера (см. раздел "7.6 ISM/датчик тревога" на стр. 76 ПУТЬ: Меню/ISM/Сигнал тревоги датчика).

## 12.2.2 Сообщения ОВП

| Предупреждения                          | Описание                     |
|---|------------------------------|
| Предупреждение ОВП: нулевая т. > 30 мВ  | Смещение нуля слишком велико |
| Предупреждение ОВП: нулевая т. < -30 мВ | Смещение нуля слишком мало   |

| Аварийные сообщения             | Описание                     |
|---------------------------------|------------------------------|
| Тайм-аут системы безопасности   | Ошибка ПО/системы            |
| Ошибка ОВП: нулевая т. > 60 мВ  | Смещение нуля слишком велико |
| Ошибка ОВП: нулевая т. < -60 мВ | Смещение нуля слишком мало   |

## 12.3 Сообщения об ошибках при амперметрическом измерении концентрации O<sub>2</sub>/ Перечень предупреждающих и аварийных сообщений

### 12.3.1 Датчики кислорода (высокая концентрация)

| Предупреждения                                       | Описание                     |
|--|------------------------------|
| Предупреждение O <sub>2</sub> : крутизна < -90 нА    | Крутизна слишком велика      |
| Предупреждение O <sub>2</sub> : крутизна > -35 нА    | Крутизна слишком мала        |
| Предупреждение O <sub>2</sub> : нулевая т. > 0,3 нА  | Смещение нуля слишком велико |
| Предупреждение O <sub>2</sub> : нулевая т. < -0,3 нА | Смещение нуля слишком мало   |

| Аварийные сообщения                          | Описание                           |
|--|------------------------------------|
| Тайм-аут сист. безопасн.                     | Ошибка ПО/системы                  |
| Ошибка O <sub>2</sub> : крутизна < -110 нА   | Крутизна слишком велика            |
| Ошибка O <sub>2</sub> : крутизна > -30 нА    | Крутизна слишком мала              |
| Ошибка O <sub>2</sub> : нулевая т. > 0,6 нА  | Смещение нуля слишком велико       |
| Ошибка O <sub>2</sub> : нулевая т. < -0,6 нА | Смещение нуля слишком мало         |
| Мало электролита                             | Слишком низкий уровень электролита |

### 12.3.2 Датчики кислорода (низкая концентрация)

| Предупреждения                                       | Описание                     |
|--|------------------------------|
| Предупреждение O <sub>2</sub> : крутизна < -460 нА   | Крутизна слишком велика      |
| Предупреждение O <sub>2</sub> : крутизна > -250 нА   | Крутизна слишком мала        |
| Предупреждение O <sub>2</sub> : нулевая т. > 0,5 нА  | Смещение нуля слишком велико |
| Предупреждение O <sub>2</sub> : нулевая т. < -0,5 нА | Смещение нуля слишком мало   |

| Аварийные сообщения                          | Описание   |
|--|--|
| Тайм-аут сист. безопасн.                     | Ошибка ПО/системы  |
| Ошибка: установить перемычку O <sub>2</sub>  | При использовании высокопроизводительного датчика кислорода необходимо установить перемычку. |
| Ошибка O <sub>2</sub> : крутизна < -525 нА   | Крутизна слишком велика  |
| Ошибка O <sub>2</sub> : крутизна > -220 нА   | Крутизна слишком мала  |
| Ошибка O <sub>2</sub> : нулевая т. > 1,0 нА  | Смещение нуля слишком велико   |
| Ошибка O <sub>2</sub> : нулевая т. < -1,0 нА | Смещение нуля слишком мало   |
| Мало электролита                             | Слишком низкий уровень электролита   |

### 12.3.3 Датчики кислорода (следовые количества)

| Предупреждения                                       | Описание                     |
|--|------------------------------|
| Предупреждение O <sub>2</sub> : крутизна < -5000 нА  | Крутизна слишком велика      |
| Предупреждение O <sub>2</sub> : крутизна > -3000 нА  | Крутизна слишком мала        |
| Предупреждение O <sub>2</sub> : нулевая т. > 0,5 нА  | Смещение нуля слишком велико |
| Предупреждение O <sub>2</sub> : нулевая т. < -0,5 нА | Смещение нуля слишком мало   |

| Аварийные сообщения                          | Описание                           |
|--|------------------------------------|
| Тайм-аут системы безопасности                | Ошибка ПО/системы                  |
| Ошибка O <sub>2</sub> : крутизна < -6000 нА  | Крутизна слишком велика            |
| Ошибка O <sub>2</sub> : крутизна > -2000 нА  | Крутизна слишком мала              |
| Ошибка O <sub>2</sub> : нулевая т. > 1,0 нА  | Смещение нуля слишком велико       |
| Ошибка O <sub>2</sub> : нулевая т. < -1,0 нА | Смещение нуля слишком мало         |
| Мало электролита                             | Слишком низкий уровень электролита |

## 12.4 Индикация предупреждающих и аварийных сообщений

### 12.4.1 Индикация предупреждающих сообщений



Предупреждения обозначаются особым символом в верхней строке экрана. Предупреждающее сообщение регистрируется и может быть выведено на экран в меню «Messages» (Сообщения) (ПУТЬ: \ISM\Messages; также см. главу 8.2 "Сообщения").



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если предупреждающее сообщение не было подтверждено, верхняя строка экрана мигает. Если предупреждающее сообщение подтверждено, верхняя строка экрана отображается стабильно. См. также раздел 8.2 "Сообщения". При наличии неподтвержденного предупреждающего или аварийного сообщения выключение или снижение яркости подсветки экрана не происходит даже по истечении заданного времени задержки (см. главу 7.8 "Настр-ка дисплея").



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если для канала должны быть сформированы одновременно аварийное и предупреждающее сообщения, индикация аварийного сообщения будет иметь более высокий приоритет. Индикация аварийного сообщения будет производиться (см. главу 12.4 "Индикация предупреждающих и аварийных сообщений") в окне меню и начальном экране, а предупреждающее сообщение отображаться не будет.



Если нажать на верхнюю строку в окне меню, откроется меню «Messages» (Сообщения). Описание функций, доступных в этом меню, см. в главе 8.2 "Сообщения".



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Формирование некоторых предупреждающих сообщений можно разрешить или запретить путем (де)активации соответствующих аварийных сигналов. См. главу 7.6 "ISM/датчик тревога".

## 12.4.2 Индикация аварийных сообщений



Для индикации аварийных сообщений используется специальный символ, отображаемый в верхней строке экрана.

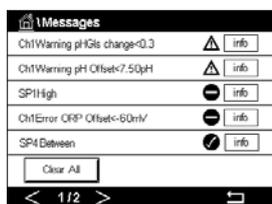
Аварийное сообщение регистрируется и может быть выведено на экран через меню «Messages» (Сообщения) (ПУТЬ: \ISM\Messages; также см. главу 8.2 "Сообщения").



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если аварийное сообщение не подтверждено, верхняя строка экрана мигает. Если аварийное сообщение подтверждено, верхняя строка экрана отображается стабильно. См. также раздел 8.2 "Сообщения". При наличии неподтвержденного предупреждающего или аварийного сообщения выключение или снижение яркости подсветки экрана не происходит даже по истечении заданного времени задержки (см. главу 7.8 "Настр-ка дисплея").



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если для канала должны быть сформированы одновременно аварийное и предупреждающее сообщения, индикация аварийного сообщения будет иметь более высокий приоритет. Индикация аварийного сообщения будет производиться (см. главу 12.4 "Индикация предупреждающих и аварийных сообщений") в окне меню и начальном экране, а предупреждающее сообщение отображаться не будет.



Если нажать на верхнюю строку в окне меню, откроется меню «Messages» (Сообщения). Описание функций, доступных в этом меню, см. в главе 8.2 "Сообщения".



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Индикацию некоторых аварийных сигналов можно разрешать и запрещать. Подробнее об этом см. главу 7.6 "ISM/датчик тревога".



**ПРИМЕЧАНИЕ.** При возникновении аварийных состояний, вызванных превышением уставки или диапазона измерения (ПУТЬ: \CONFIG\Sef Points; также см. главу 7.3 "Задать уст.") на дисплее также активируется индикация и регистрируется сообщение, которое может быть выведено на дисплей через меню «Messages» (Сообщения) (ПУТЬ: \ISM\Messages; также см. главу 8.2 "Сообщения").

## 13 Информация для заказа, принадлежности и запасные части

Для заказа запасных частей или дополнительных принадлежностей обратитесь в региональный офис продаж или представительство МЕТТЛЕР ТОЛЕДО.

| <b>Трансмиттер</b> | <b>Номер по каталогу</b> |
|--------------------|--------------------------|
| М400 Тип 1 ISM     | 30 490 171               |
| М400 Тип 2 ISM     | 30 490 172               |

1) В комплекте: 1 кабельная муфта М25 × 1,5; 4 кабельные муфты М20 × 1,5.

| <b>Описание</b>  | <b>Номер по каталогу</b> |
|--|--------------------------|
| Комплект для монтажа ½ DIN<br>на трубопроводе, для труб от 40 до 60 мм (от 1,57 до 2,36 дюйма) | 30 300 480               |
| Комплект для монтажа на панель ½ DIN   | 30 300 481               |
| Комплект для монтажа на стену ½ DIN  | 30 300 482               |
| Защитный чехол ½ DIN   | 30 073 328               |

## 14 Технические характеристики

### 14.1 Общие характеристики

#### Датчики pH/ОВП (включая pH/pNa)

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Параметры измерения            | pH, мВ и температура                                     |
| Диапазон измерения pH          | От -2,00 до +16,00 pH                                    |
| Разрешение pH                  | Выбирается из ряда: Авто/0,001 / 0,01 / 0,1 / 1          |
| Диапазон мВ                    | От -1500 до +1500 мВ                                     |
| Разрешение для мВ              | Выбирается из ряда: Авто/0,001 / 0,01 / 0,1 / 1 мВ       |
| Диапазон измерения температуры | От -30 до +140 °C (от -22 до +284 °F)                    |
| Разрешение для температуры     | Выбирается из ряда: Авто/0,001 / 0,01 / 0,1 / 1          |
| Температурная компенсация      | Автоматическая/ручная                                    |
| Макс. длина кабеля датчика     | ISM: 80 м (260 футов)                                    |
| Калибровка                     | По одной точке, по двум точкам, по технологической среде |

#### Амперометрические датчики кислорода

|  |   |
|--|---|
| Параметры измерения                    | Концентрация растворенного кислорода (PK): насыщение или концентрация и температура   |
| Диапазон измерения тока                | Аналоговый: от 0 до -7000 нА  |
| Диапазон концентрации PK               | Растворенный кислород<br>Насыщение: от 0 до 500 % воздуха, от 0 до 200 % O <sub>2</sub> -насыщ.<br>Концентрация: от 0 ppb (мкг/л) до 50,00 ppm (мг/л)   |
| Разрешение для растворенного кислорода | Выбирается из ряда: Авто/0,001 / 0,01 / 0,1 / 1   |
| Напряжение поляризации                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O<sub>2</sub> высок.: Кал. /Измер.: -675 мВ (задается пользователем)</li> <li>• O<sub>2</sub> низк.: Кал. -675 мВ, Измер.: -500 мВ (задается пользователем)</li> </ul> |
| Температурная компенсация              | Автоматически   |
| Диапазон измерения температуры         | От -10 до +80 °C (от +14 до +176 °F)  |
| Разрешение для температуры             | Выбирается из ряда: Авто /0,001/0,01/0,1/1 °C (°F)  |
| Макс. длина кабеля датчика             | ISM: 80 м (260 футов)   |
| Калибровка                             | По одной точке (крутизна и смещение), по технологической среде (крутизна и смещение)  |

#### Оптические датчики кислорода

|  |   |
|--|---|
| Параметры измерения                          | Концентрация растворенного кислорода (PK): насыщение или концентрация и температура   |
| Диапазон концентрации PK                     | Растворенный кислород<br>Насыщение: от 0 до 500 % воздуха, от 0 до 200 % O <sub>2</sub> -насыщ.<br>Концентрация: от 0 ppb (мкг/л) до 50,00 ppm (мг/л) |
| Погрешность измерения концентрации кислорода | ± 1 разряд  |
| Разрешение                                   | Выбирается из ряда: Авто/0,001 / 0,01 / 0,1 / 1   |
| Температурная компенсация                    | Автоматически   |
| Диапазон измерения температуры               | От -30 до +150 °C (от -22 до +302 °F)   |
| Разрешение для температуры                   | Выбирается из ряда: Авто /0,001/0,01/0,1/1 °C (°F)  |
| Погрешность измерения температуры            | ± 1 разряд  |
| Макс. длина кабеля датчика                   | 80 м (260 футов)  |
| Калибровка                                   | По одной точке (в зависимости от модели датчика), по двум точкам, по технологической среде  |

**Содержание растворенного углекислого газа**

|  |   |
|--|---|
| Параметры измерения                                | Содержание растворенного углекислого газа и температура   |
| Диапазон отображения концентрации CO <sub>2</sub>  | От 0 до 5000 мг/л<br>От 0 до 200 % нас.<br>От 0 до 1500 мм рт. ст.<br>От 0 до 2000 мбар<br>От 0 до 2000 гПа |
| Погрешность измерения концентрации CO <sub>2</sub> | ± 1 разряд  |
| Разрешение для CO <sub>2</sub>                     | Выбирается из ряда: Авто/0,001/0,01/0,1/1   |
| Диапазон мВ  | От -1500 до +1500 мВ  |
| Разрешение для мВ                                  | Выбирается из ряда: Авто/0,01/0,1/1 мВ  |
| Погрешность измерения мВ                           | ± 1 разряд  |
| Полный диапазон давления                           | От 0 до 4000 мбар   |
| Диапазон измерения температуры                     | От -30 до +150 °C (от -22 до +302 °F)   |
| Разрешение для температуры                         | Выбирается из ряда: Авто/0,001/0,01/0,1/1 °C (°F)   |
| Погрешность измерения температуры                  | ± 1 разряд  |
| Макс. длина кабеля датчика                         | 80 м (260 футов)  |
| Калибровка   | По одной точке (смещение), по двум точкам (крутизна и смещение), по технологической среде (смещение)        |

**Концентрация растворенного озона**

|  |   |
|--|---|
| Параметры измерения                      | концентрация и температура  |
| Диапазон показаний по току               | Аналоговый: от 0 до -7000 нА  |
| Диапазон измерения концентрации озона    | От 0 до 5000 ppb (мкг/л) O <sub>3</sub>   |
| Погрешность измерения концентрации озона | ± 1 % (или 0,4 ppb) до 2000 ppb<br>± 2,5 % (или 50–125 ppb) от 2000 до 5000 ppb |
| Разрешение                               | ± 1 разряд  |
| Температурная компенсация                | Автоматически   |
| Диапазон измерения температуры           | От +5 до +50 °C (от +41 до +122 °F)   |
| Разрешение для температуры               | Выбирается из ряда: Авто/0,001/0,01/0,1/1                                       |
| Макс. длина кабеля датчика               | 80 м  |
| Калибровка                               | По одной точке (смещение), по технологической среде (крутизна и смещение)       |

**Двух- и четырехэлектродные датчики электропроводности**

|   |  |
|---|--|
| Параметры измерения   | Электропроводность (сопротивление) и температура   |
| Диапазон электропроводности                                     | См. технические характеристики датчика   |
| Кривые концентрации реагентов (для четырехэлектродных датчиков) | NaCl: от 0–26 % при 0 °C до 0–28 % при +100 °C<br>NaOH: от 0–12 % при 0 °C до 0–16 % при +40 °C и до 0–6 % при +100 °C<br>HCl: от 0–18 % при -20 °C до 0–18 % при 0 °C и до 0–5 % при +50 °C<br>HNO <sub>3</sub> : от 0–30 % при -20 °C до 0–30 % при 0 °C и до 0–8 % при +50 °C<br>H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : от 0–26 % при -12 °C до 0–26 % при +5 °C и до 0–9 % при +100 °C<br>H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> : 0–35 % от +5 °C до +80 °C |
| Диапазоны измерения общего содержания растворенных солей        | NaCl, CaCO <sub>3</sub>  |
| Разрешение измерения электропроводности/удельного сопротивления | Выбирается из ряда: Авто/0,001/0,01/0,1/1  |
| Диапазон измерения температуры                                  | От -40 до +200 °C (от -40 до +392 °F)  |
| Разрешение для температуры                                      | Выбирается из ряда: Авто/0,001/0,01/0,1/1  |
| Макс. длина кабеля датчика                                      | 4-электродные датчики: 80 м (260 футов)  |
| Калибровка  | По одной точке, по двум точкам, по технологической среде   |

## 14.2 Электрические характеристики

|   |   |
|---|---|
| Напряжение питания                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• От 80 до 255 В перем. тока, от 50 до 60 Гц, 10 ВА</li> <li>• От 20 до 30 В пост. тока, 10 ВА</li> </ul>  |
| Клеммы  | Разъемные, на винтах, рассчитанные на провода сечением от 0,2 до 1,5 мм <sup>2</sup> (AWG 16–24)  |
| Предохранитель цепи электропитания            | 2,0 А с задержкой срабатывания, тип FC  |
| Аналоговый выход <sup>1)</sup>                | Четыре выхода × 0/4–20 мА, сигнал ошибки 22 мА, с гальванической изоляцией от входа и корпуса/заземления  |
| Погрешность измерения через аналоговые выходы | < ± 0,05 мА для диапазона 1–22 мА   |
| Конфигурация аналогового выхода               | Линейная, билинейная, логарифмическая и с автоматическим переключением диапазона  |
| Нагрузка                                      | Не более 500 Ом   |
| ПИД-регулятор                                 | Один ПИД-регулятор с преобразованием длины импульсов, частоты импульсов или с аналоговым сигналом   |
| Продолжительность цикла аналогового выхода    | Ок. 1 с   |
| Вход удержания/сигнализации                   | Да/да   |
| Задержка сигнализации                         | Выбирается из диапазона 0–999 с   |
| Реле  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Два однополюсных двухпозиционных механических, 250 В перем. или 30 В пост. тока, 3 А</li> <li>• Два однополюсных двухпозиционных герконовых, 250 В перем. или 250 В пост. тока, 0,5 А, 10 Вт</li> </ul>                                      |
| Аналоговый вход <sup>2)</sup>                 | Два с пределами переключения от 0,00 до 1,00 В пост. тока без нагрузки, от 2,30 до 30,00 В пост. тока с нагрузкой; гальваническая изоляция до 60 В от выхода, аналогового входа и корпуса/заземления  |
| Аналоговый вход                               | Один вход 0/4–20 мА   |
| Пользовательский интерфейс                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сенсорный экран TFT 4 дюйма</li> <li>• Черно-белый</li> <li>• Разрешение: ¼ VGA (320 × 240 пикселей)</li> </ul>  |
| Клавиатура                                    | • Четыре клавиши с тактильной обратной связью   |
| Языки   | 10 (английский, французский, немецкий, итальянский, испанский, португальский, русский, китайский, корейский и японский)   |
| Интерфейсы                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Один USB-концентратор: подключение принтера, запись в журнал данных, сохранение файла конфигурации и загрузка файла конфигурации с карты памяти USB</li> <li>• Одно USB-устройство: интерфейс обновления программного обеспечения</li> </ul> |

1) Для трансмиттеров M400 тип 1 ISM и M400 тип 2 ISM

2) Для трансмиттеров M400 тип 2 ISM

### 14.3 Характеристики окружающей среды

|  |   |
|--|---|
| Температура хранения                                   | От -40 до +70 °C (от -40 до +158 °F)  |
| Диапазон температуры окружающей среды при эксплуатации | От -20 до +50 °C (от -4 до +122 °F)   |
| Относительная влажность воздуха                        | От 0 до 95 % без конденсации  |
| Высота на уровне моря                                  | Макс. 2000 м  |
| Электромагнитная совместимость                         | Соответствие EN 61326-1:2013 (промышленная среда)<br>Уровень излучения: Класс А Помехоустойчивость: Класс А   |
| UL   | Категория установки (защиты от перенапряжений) категория II   |
| Маркировка CE  | Данная измерительная система полностью соответствует законодательным требованиям директив ЕС. Маркировкой CE компания METTLER TOLEDO подтверждает успешные испытания устройства   |
| Сертификаты взрывобезопасности                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• cCSAus класс I, раздел 2, группы A, B, C, D T4 класс I, зона 2, AEx nA nC IIC T4 Gc</li> <li>• FM класс I, раздел 2, группы A, B, C, D T4 класс I, зона 2, группы IIC T4</li> <li>• ATEX II 3G Ex nA nC IIC T4 Gc</li> </ul> |

### 14.4 Механические характеристики

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| Размеры      | Корпус —                                      |   |
|              | высота × ширина × глубина                     | 136 × 136 × 116 мм<br>(5,35 × 5,35 × 4,57 дюйма ) |
|              | Обрамление передней панели —                  |   |
|              | высота × ширина                               | 150 × 150 мм (5,91 × 5,91 дюйма )                 |
|              | Макс. глубина —                               | 116 мм (4,57 дюйма)                               |
|              | для монтажа в панель                          | (без подключаемых разъемов)                       |
| Масса        | 1,50 кг (3,3 фунта)                           |   |
| Материал     | Алюминиевое литье под давлением (сплав ADC12) |   |
| Класс защиты | IP 66/NEMA 4X                                 |   |

## 15 Гарантия

Компания МЕТТЛЕР ТОЛЕДО гарантирует отсутствие существенных дефектов в материалах и готовом продукте в течение одного года с момента приобретения. Если в течение гарантийного периода возникнет необходимость в ремонте, не являющаяся следствием ненадлежащего обращения или неправильного использования продукта, сделайте возврат продукта с предоплатой транспортных расходов, и ремонт будет произведен бесплатно. Отдел сервисного обслуживания компании МЕТТЛЕР ТОЛЕДО определяет, являются ли неполадки следствием дефекта изготовления или ненадлежащего обращения со стороны пользователя. Ремонт изделий с истекшим сроком гарантии осуществляется на основе обмена по фактической стоимости.

Данная гарантия является единственной гарантией, предоставляемой компанией МЕТТЛЕР ТОЛЕДО, и отменяет все прочие гарантии, явные или подразумеваемые, включая, без ограничений, подразумеваемые гарантии товарной пригодности и соответствия определенным целям. Компания МЕТТЛЕР ТОЛЕДО не будет нести ответственности за любые убытки, претензии, расходы или ущерб, обусловленные, связанные или вытекающие из действий или бездействия покупателя или третьей стороны, допущенные по небрежности или по любой другой причине. Ни при каких обстоятельствах компания МЕТТЛЕР ТОЛЕДО не будет нести ответственности ни по каким искам, стоимость которых превышает стоимость товара, вызвавшего претензии, независимо от того, обоснованы ли они контрактом, гарантией, обязательствами возмещения или правонарушением (включая небрежение).

## 16 Таблицы буферных растворов

Трансмиттеры М400 способны автоматически распознавать буферные растворы для определения рН. В приведенных ниже таблицах перечислены стандартные буферные растворы, распознаваемые автоматически.

### 16.1 Стандартные буферные растворы

#### 16.1.1 Буферные растворы Mettler-9

| Темп. (°C) | рН буферных растворов |      |      |      |
|------------|-----------------------|------|------|------|
| 0          | 2,03                  | 4,01 | 7,12 | 9,52 |
| 5          | 2,02                  | 4,01 | 7,09 | 9,45 |
| 10         | 2,01                  | 4,00 | 7,06 | 9,38 |
| 15         | 2,00                  | 4,00 | 7,04 | 9,32 |
| 20         | 2,00                  | 4,00 | 7,02 | 9,26 |
| 25         | 2,00                  | 4,01 | 7,00 | 9,21 |
| 30         | 1,99                  | 4,01 | 6,99 | 9,16 |
| 35         | 1,99                  | 4,02 | 6,98 | 9,11 |
| 40         | 1,98                  | 4,03 | 6,97 | 9,06 |
| 45         | 1,98                  | 4,04 | 6,97 | 9,03 |
| 50         | 1,98                  | 4,06 | 6,97 | 8,99 |
| 55         | 1,98                  | 4,08 | 6,98 | 8,96 |
| 60         | 1,98                  | 4,10 | 6,98 | 8,93 |
| 65         | 1,98                  | 4,13 | 6,99 | 8,90 |
| 70         | 1,99                  | 4,16 | 7,00 | 8,88 |
| 75         | 1,99                  | 4,19 | 7,02 | 8,85 |
| 80         | 2,00                  | 4,22 | 7,04 | 8,83 |
| 85         | 2,00                  | 4,26 | 7,06 | 8,81 |
| 90         | 2,00                  | 4,30 | 7,09 | 8,79 |
| 95         | 2,00                  | 4,35 | 7,12 | 8,77 |

## 16.1.2 Буферные растворы Mettler-10

| Темп. (°C) | рН буферных растворов |      |      |       |  |
|------------|-----------------------|------|------|-------|--|
| 0          | 2,03                  | 4,01 | 7,12 | 10,65 |  |
| 5          | 2,02                  | 4,01 | 7,09 | 10,52 |  |
| 10         | 2,01                  | 4,00 | 7,06 | 10,39 |  |
| 15         | 2,00                  | 4,00 | 7,04 | 10,26 |  |
| 20         | 2,00                  | 4,00 | 7,02 | 10,13 |  |
| 25         | 2,00                  | 4,01 | 7,00 | 10,00 |  |
| 30         | 1,99                  | 4,01 | 6,99 | 9,87  |  |
| 35         | 1,99                  | 4,02 | 6,98 | 9,74  |  |
| 40         | 1,98                  | 4,03 | 6,97 | 9,61  |  |
| 45         | 1,98                  | 4,04 | 6,97 | 9,48  |  |
| 50         | 1,98                  | 4,06 | 6,97 | 9,35  |  |
| 55         | 1,98                  | 4,08 | 6,98 |       |  |
| 60         | 1,98                  | 4,10 | 6,98 |       |  |
| 65         | 1,99                  | 4,13 | 6,99 |       |  |
| 70         | 1,98                  | 4,16 | 7,00 |       |  |
| 75         | 1,99                  | 4,19 | 7,02 |       |  |
| 80         | 2,00                  | 4,22 | 7,04 |       |  |
| 85         | 2,00                  | 4,26 | 7,06 |       |  |
| 90         | 2,00                  | 4,30 | 7,09 |       |  |
| 95         | 2,00                  | 4,35 | 7,12 |       |  |

## 16.1.3 Технические буферные растворы NIST

| Темп. (°C) | рН буферных растворов |       |       |       |       |
|------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| 0          | 1,67                  | 4,00  | 7,115 | 10,32 | 13,42 |
| 5          | 1,67                  | 4,00  | 7,085 | 10,25 | 13,21 |
| 10         | 1,67                  | 4,00  | 7,06  | 10,18 | 13,01 |
| 15         | 1,67                  | 4,00  | 7,04  | 10,12 | 12,80 |
| 20         | 1,675                 | 4,00  | 7,015 | 10,07 | 12,64 |
| 25         | 1,68                  | 4,005 | 7,00  | 10,01 | 12,46 |
| 30         | 1,68                  | 4,015 | 6,985 | 9,97  | 12,30 |
| 35         | 1,69                  | 4,025 | 6,98  | 9,93  | 12,13 |
| 40         | 1,69                  | 4,03  | 6,975 | 9,89  | 11,99 |
| 45         | 1,70                  | 4,045 | 6,975 | 9,86  | 11,84 |
| 50         | 1,705                 | 4,06  | 6,97  | 9,83  | 11,71 |
| 55         | 1,715                 | 4,075 | 6,97  |       | 11,57 |
| 60         | 1,72                  | 4,085 | 6,97  |       | 11,45 |
| 65         | 1,73                  | 4,10  | 6,98  |       |       |
| 70         | 1,74                  | 4,13  | 6,99  |       |       |
| 75         | 1,75                  | 4,14  | 7,01  |       |       |
| 80         | 1,765                 | 4,16  | 7,03  |       |       |
| 85         | 1,78                  | 4,18  | 7,05  |       |       |
| 90         | 1,79                  | 4,21  | 7,08  |       |       |
| 95         | 1,805                 | 4,23  | 7,11  |       |       |

## 16.1.4 Стандартные буферные растворы NIST (DIN и JIS 19266: 2000–01)

| Темп. (°C) | рН буферных растворов |       |       |       |
|------------|-----------------------|-------|-------|-------|
| 0          |                       |       |       |       |
| 5          | 1,668                 | 4,004 | 6,950 | 9,392 |
| 10         | 1,670                 | 4,001 | 6,922 | 9,331 |
| 15         | 1,672                 | 4,001 | 6,900 | 9,277 |
| 20         | 1,676                 | 4,003 | 6,880 | 9,228 |
| 25         | 1,680                 | 4,008 | 6,865 | 9,184 |
| 30         | 1,685                 | 4,015 | 6,853 | 9,144 |
| 37         | 1,694                 | 4,028 | 6,841 | 9,095 |
| 40         | 1,697                 | 4,036 | 6,837 | 9,076 |
| 45         | 1,704                 | 4,049 | 6,834 | 9,046 |
| 50         | 1,712                 | 4,064 | 6,833 | 9,018 |
| 55         | 1,715                 | 4,075 | 6,834 | 8,985 |
| 60         | 1,723                 | 4,091 | 6,836 | 8,962 |
| 70         | 1,743                 | 4,126 | 6,845 | 8,921 |
| 80         | 1,766                 | 4,164 | 6,859 | 8,885 |
| 90         | 1,792                 | 4,205 | 6,877 | 8,850 |
| 95         | 1,806                 | 4,227 | 6,886 | 8,833 |



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Значения рН(S) для конкретных навесок вспомогательных стандартных материалов приводятся в сертификате, выданном аккредитованной лабораторией. Этот сертификат прилагается к соответствующим материалам для приготовления буферного раствора. Только эти значения рН(S) могут использоваться в качестве стандартных значений для вспомогательных материалов для приготовления буферов. Соответственно, этот стандарт не включает в себя таблицу со стандартными значениями рН для практического применения. В приведенной выше таблице представлены лишь примерные значения рН(PS) для справки.

## 16.1.5 Буферы Nash

Значения рН буферных растворов до 60 °C приводятся в соответствии с данными Bergmann & Beving Process AB.

| Темп. (°C) | рН буферных растворов |      |       |
|------------|-----------------------|------|-------|
| 0          | 4,00                  | 7,14 | 10,30 |
| 5          | 4,00                  | 60   | 10,23 |
| 10         | 4,00                  | 7,04 | 10,11 |
| 15         | 4,00                  | 7,04 | 10,11 |
| 20         | 4,00                  | 7,02 | 10,05 |
| 25         | 4,01                  | 7,00 | 10,00 |
| 30         | 4,01                  | 6,99 | 9,96  |
| 35         | 4,02                  | 6,98 | 9,92  |
| 40         | 4,03                  | 6,98 | 9,88  |
| 45         | 4,05                  | 6,98 | 9,85  |
| 50         | 4,06                  | 6,98 | 9,82  |
| 55         | 4,07                  | 6,98 | 9,79  |
| 60         | 4,09                  | 6,99 | 9,76  |

## 16.1.6 Буферы Сiba (94)

| Темп. (°C) | рН буферных растворов |       |       |       |  |
|------------|-----------------------|-------|-------|-------|--|
| 0          | 2,04                  | 4,00  | 7,10  | 10,30 |  |
| 5          | 2,09                  | 4,02  | 7,08  | 10,21 |  |
| 10         | 2,07                  | 4,00  | 7,05  | 10,14 |  |
| 15         | 2,08                  | 4,00  | 7,02  | 10,06 |  |
| 20         | 2,09                  | 4,01  | 6,98  | 9,99  |  |
| 25         | 2,08                  | 4,02  | 6,98  | 9,95  |  |
| 30         | 2,06                  | 4,00  | 6,96  | 9,89  |  |
| 35         | 2,06                  | 4,01  | 6,95  | 9,85  |  |
| 40         | 2,07                  | 4,02  | 6,94  | 9,81  |  |
| 45         | 2,06                  | 4,03  | 6,93  | 9,77  |  |
| 50         | 2,06                  | 4,04  | 6,93  | 9,73  |  |
| 55         | 2,05                  | 4,05  | 6,91  | 9,68  |  |
| 60         | 2,08                  | 4,10  | 6,93  | 9,66  |  |
| 65         | 2,07*                 | 4,10* | 6,92* | 9,61* |  |
| 70         | 2,07                  | 4,11  | 6,92  | 9,57  |  |
| 75         | 2,04*                 | 4,13* | 6,92* | 9,54* |  |
| 80         | 2,02                  | 4,15  | 6,93  | 9,52  |  |
| 85         | 2,03*                 | 4,17* | 6,95* | 9,47* |  |
| 90         | 2,04                  | 4,20  | 6,97  | 9,43  |  |
| 95         | 2,05*                 | 4,22* | 6,99* | 9,38* |  |

\* Экстраполяция.

## 16.1.7 Буферные растворы Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale

| Темп. (°C) | рН буферных растворов |      |      |      |       |
|------------|-----------------------|------|------|------|-------|
| 0          | 2,01                  | 4,05 | 7,13 | 9,24 | 12,58 |
| 5          | 2,01                  | 4,05 | 7,07 | 9,16 | 12,41 |
| 10         | 2,01                  | 4,02 | 7,05 | 9,11 | 12,26 |
| 15         | 2,00                  | 4,01 | 7,02 | 9,05 | 12,10 |
| 20         | 2,00                  | 4,00 | 7,00 | 9,00 | 12,00 |
| 25         | 2,00                  | 4,01 | 6,98 | 8,95 | 11,88 |
| 30         | 2,00                  | 4,01 | 6,98 | 8,91 | 11,72 |
| 35         | 2,00                  | 4,01 | 6,96 | 8,88 | 11,67 |
| 40         | 2,00                  | 4,01 | 6,95 | 8,85 | 11,54 |
| 45         | 2,00                  | 4,01 | 6,95 | 8,82 | 11,44 |
| 50         | 2,00                  | 4,00 | 6,95 | 8,79 | 11,33 |
| 55         | 2,00                  | 4,00 | 6,95 | 8,76 | 11,19 |
| 60         | 2,00                  | 4,00 | 6,96 | 8,73 | 11,04 |
| 65         | 2,00                  | 4,00 | 6,96 | 8,72 | 10,97 |
| 70         | 2,01                  | 4,00 | 6,96 | 8,70 | 10,90 |
| 75         | 2,01                  | 4,00 | 6,96 | 8,68 | 10,80 |
| 80         | 2,01                  | 4,00 | 6,97 | 8,66 | 10,70 |
| 85         | 2,01                  | 4,00 | 6,98 | 8,65 | 10,59 |
| 90         | 2,01                  | 4,00 | 7,00 | 8,64 | 10,48 |
| 95         | 2,01                  | 4,00 | 7,02 | 8,64 | 10,37 |

### 16.1.8 Буферы WTW

| Темп. (°C) | рН буферных растворов |      |      |       |
|------------|-----------------------|------|------|-------|
| 0          | 2,03                  | 4,01 | 7,12 | 10,65 |
| 5          | 2,02                  | 4,01 | 7,09 | 10,52 |
| 10         | 2,01                  | 4,00 | 7,06 | 10,39 |
| 15         | 2,00                  | 4,00 | 7,04 | 10,26 |
| 20         | 2,00                  | 4,00 | 7,02 | 10,13 |
| 25         | 2,00                  | 4,01 | 7,00 | 10,00 |
| 30         | 1,99                  | 4,01 | 6,99 | 9,87  |
| 35         | 1,99                  | 4,02 | 6,98 | 9,74  |
| 40         | 1,98                  | 4,03 | 6,97 | 9,61  |
| 45         | 1,98                  | 4,04 | 6,97 | 9,48  |
| 50         | 1,98                  | 4,06 | 6,97 | 9,35  |
| 55         | 1,98                  | 4,08 | 6,98 |       |
| 60         | 1,98                  | 4,10 | 6,98 |       |
| 65         | 1,99                  | 4,13 | 6,99 |       |
| 70         |                       | 4,16 | 7,00 |       |
| 75         |                       | 4,19 | 7,02 |       |
| 80         |                       | 4,22 | 7,04 |       |
| 85         |                       | 4,26 | 7,06 |       |
| 90         |                       | 4,30 | 7,09 |       |
| 95         |                       | 4,35 | 7,12 |       |

### 16.1.9 Буферы JIS Z 8802

| Темп. (°C) | рН буферных растворов |       |       |       |
|------------|-----------------------|-------|-------|-------|
| 0          | 1,666                 | 4,003 | 6,984 | 9,464 |
| 5          | 1,668                 | 3,999 | 6,951 | 9,395 |
| 10         | 1,670                 | 3,998 | 6,923 | 9,332 |
| 15         | 1,672                 | 3,999 | 6,900 | 9,276 |
| 20         | 1,675                 | 4,002 | 6,881 | 9,225 |
| 25         | 1,679                 | 4,008 | 6,865 | 9,180 |
| 30         | 1,683                 | 4,015 | 6,853 | 9,139 |
| 35         | 1,688                 | 4,024 | 6,844 | 9,102 |
| 38         | 1,691                 | 4,030 | 6,840 | 9,081 |
| 40         | 1,694                 | 4,035 | 6,838 | 9,068 |
| 45         | 1,700                 | 4,047 | 6,834 | 9,038 |
| 50         | 1,707                 | 4,060 | 6,833 | 9,011 |
| 55         | 1,715                 | 4,075 | 6,834 | 8,985 |
| 60         | 1,723                 | 4,091 | 6,836 | 8,962 |
| 70         | 1,743                 | 4,126 | 6,845 | 8,921 |
| 80         | 1,766                 | 4,164 | 6,859 | 8,885 |
| 90         | 1,792                 | 4,205 | 6,877 | 8,850 |
| 95         | 1,806                 | 4,227 | 6,886 | 8,833 |

## 16.2 Буферы для рН-электродов с двойной мембраной

### 16.2.1 Буферы Mettler-рН/рNa (Na+ 3,9М)

| Темп. (°C) | рН буферных растворов |      |      |      |
|------------|-----------------------|------|------|------|
| 0          | 1,98                  | 3,99 | 7,01 | 9,51 |
| 5          | 1,98                  | 3,99 | 7,00 | 9,43 |
| 10         | 1,99                  | 3,99 | 7,00 | 9,36 |
| 15         | 1,99                  | 3,99 | 6,99 | 9,30 |
| 20         | 1,99                  | 4,00 | 7,00 | 9,25 |
| 25         | 2,00                  | 4,01 | 7,00 | 9,21 |
| 30         | 2,00                  | 4,02 | 7,01 | 9,18 |
| 35         | 2,01                  | 4,04 | 7,01 | 9,15 |
| 40         | 2,01                  | 4,05 | 7,02 | 9,12 |
| 45         | 2,02                  | 4,07 | 7,03 | 9,11 |
| 50         | 2,02                  | 4,09 | 7,04 | 9,10 |

Адреса представительств  
МЕТТЛЕР ТОЛЕДО можно найти на странице:  
**[www.mt.com/pro-MOs](http://www.mt.com/pro-MOs)**



Management System  
certified according to  
ISO 9001 / ISO 14001



Возможны изменения технических характеристик.  
© Меттлер-Толедо GmbH, подразделение  
промышленных аналитических систем  
10/2018 Отпечатано в Швейцарии. 30 519 593 A



Меттлер-Толедо GmbH, подразделение  
промышленных аналитических систем  
Im Hackacker 15, CH-8902 Urdorf, Швейцария  
Тел.: +41 44 729 62 11, факс: +41 44 729 66 36

**[www.mt.com/pro](http://www.mt.com/pro)**