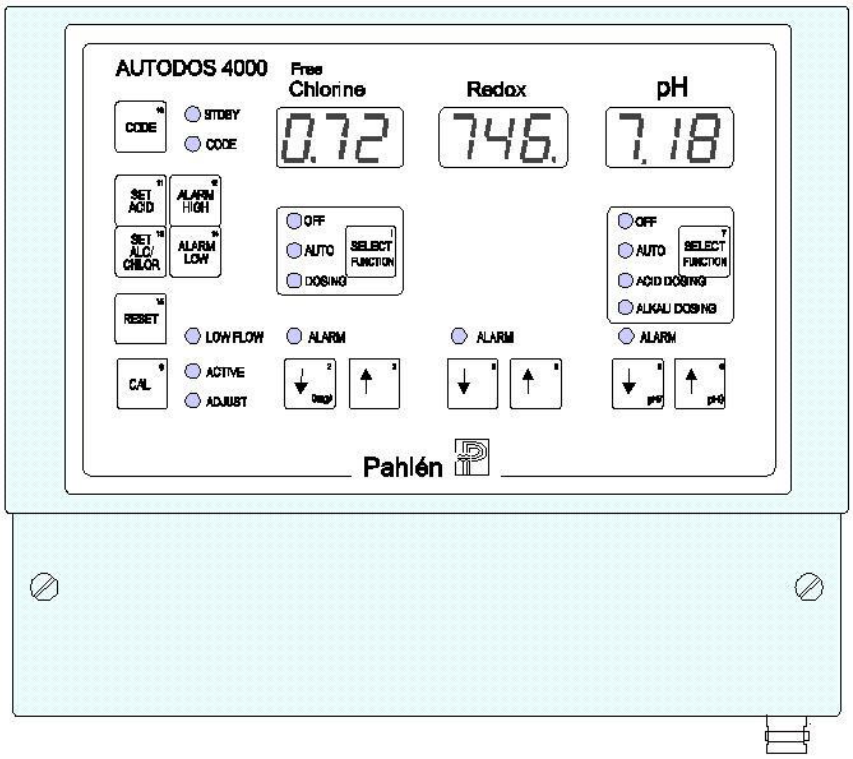
# AUTODOS 4000

## Система регулирования уровня pH и содержания хлора для плавательных бассейнов




Pahlén

SWEDISH SWIMMING POOL EQUIPMENT

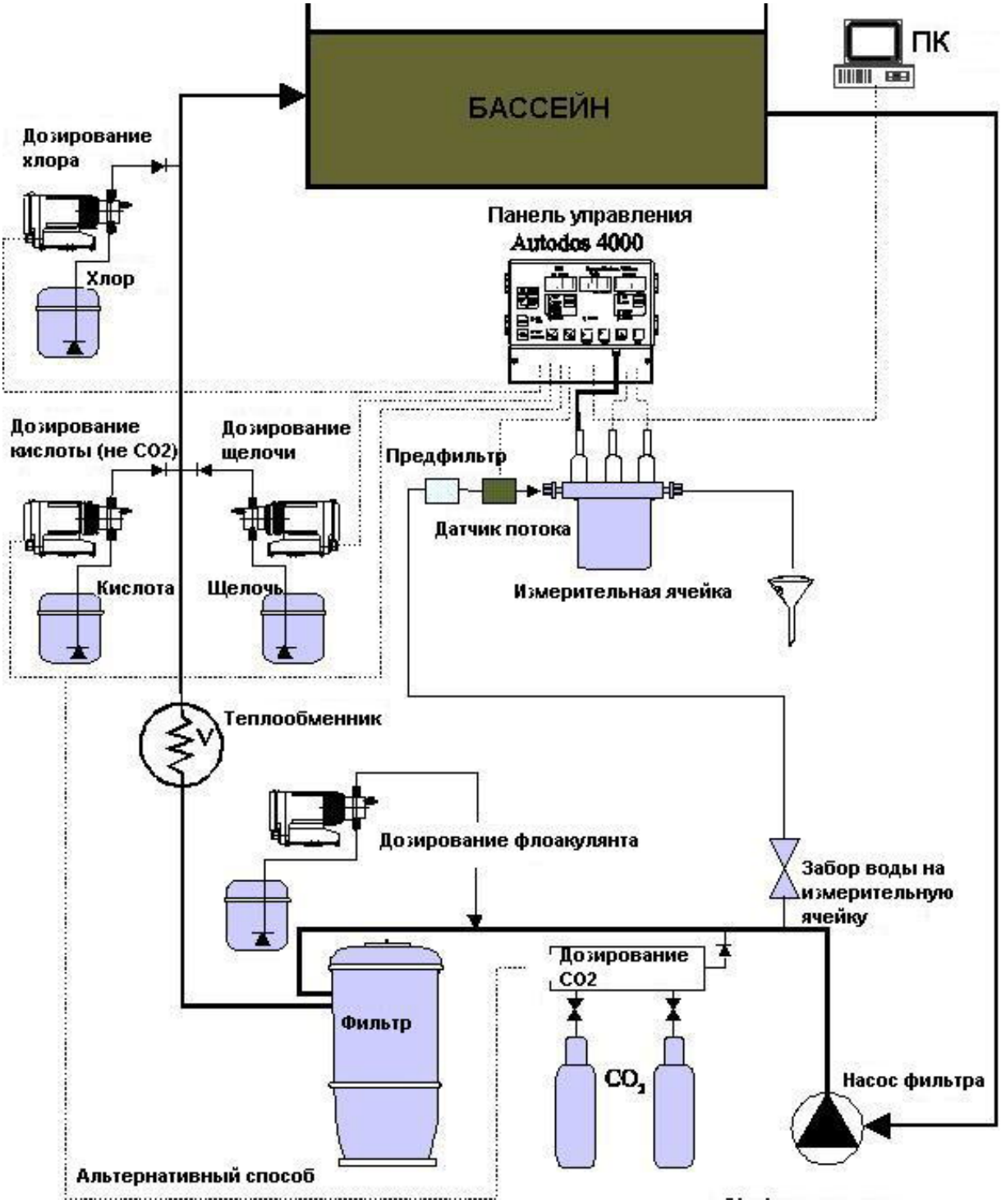
www.pahlen.com

# Оглавление

**Оглавление** ..... **2**
**1. Установка и подключение** ..... **3**
1.1. Рекомендуемая схема подключения AUTODOS 4000 ..... 3
1.2. Руководство по установке системы AUTODOS 4000 ..... 4
1.3. Электрическая схема подключения ..... 5
**2. Описание работы** ..... **6**
2.1. Панель управления ..... 6
2.2. Текстовые сообщения ..... 10
2.2.1. Сообщения о работе программного обеспечения ..... 10
2.2.2. Сообщения о возникших сбоях ..... 10
2.3. Задержка при включении питания ..... 10
2.4. Описание дискретного метода управления дозирующим оборудованием ..... 11
2.4.1. Дозирование кислоты/щелочи при контроле pH ..... 11
2.4.2. Дозирование хлора при прямом измерении концентрации хлора ..... 11
2.5. Описание пропорционального метода управления дозирующим оборудованием (P-регулировка) ..... 12
2.5.1. Дозирование кислоты/щелочи при контроле pH (P-регулировка) ..... 12
2.5.2. Дозирование хлора при прямом измерении концентрации хлора (P-регулировка) ..... 12
2.6. Описание пропорционального метода управления дозированием (PD-регулировка) ..... 13
2.6.1. Выбор параметров при PD-регулировании ..... 13
2.7. Управление дозированием по токовому выходу ..... 13
2.8. Аварийное превышение верхнего предельно допустимого значения ..... 14
2.9. Аварийное падение ниже предельно допустимого значения ..... 14
2.10. Светодиодные индикаторы аварийной ситуации, уменьшения потока через измерительную ячейку и проблем с датчиками ..... 15
2.11. Перезагрузка ..... 15
2.12. «Probe Check» (индикация некалиброванных значений) ..... 15
2.13. Предварительная настройка ..... 16
2.13.1. Изменение кодов доступа ..... 16
2.13.2. Вход в выбранный режим предварительной настройки ..... 16
2.13.3. Изменение параметров предварительной настройки ..... 17
2.13.4. Общая настройка ..... 17
2.13.5. Настройка отдельных каналов (по свободному хлору) ..... 17
2.13.6. Настройка отдельных каналов (по кислоте) ..... 18
2.13.7. Настройка отдельных каналов (по щелочи) ..... 18
**3. Обслуживание** ..... **19**
3.1. Калибровка ..... 19
3.1.1. Калибровка датчика pH ..... 19
3.1.2. Калибровка датчика свободного хлора (датчик CLE 2.2 фирмы ProMinent) ..... 21
3.1.3. Калибровка датчика свободного хлора (датчик 4-20mA CLE 3-mA-10ppm фирмы ProMinent). 22
3.1.4. Калибровка датчика свободного хлора (датчик PB-100) ..... 23
3.1.5. Калибровка датчика свободного хлора (датчик фирмы Jesco) ..... 24
3.1.6. Калибровка датчика Redox-потенциала ..... 25
3.2. График обслуживания ..... 26
3.2.1. Очистка датчиков ..... 26
3.2.2. Обслуживание измерительной ячейки ..... 26
3.2.3. Обслуживание датчика (Prominent) ..... 26
3.2.4. Обслуживание датчика (PB-100) ..... 26
3.2.5. Обслуживание датчика (Jesco) ..... 27
**4. Общее описание процесса очистки воды в бассейне** ..... **27**
4.1. Необходимые результаты ..... 28
4.2. Регулировка pH ..... 29
4.3. Регулировка концентрации хлора путем прямого измерения концентрации хлора ..... 29
**5. Общее описание** ..... **29**
**6. Габаритные размеры блока управления (Bopla RCP 200-F)** ..... **32**
**7. Электрическая схема подключения** ..... **33**
**8. Заводские уставки** ..... **34**
**9. Устранение неисправностей** ..... **35**
**10. Технические данные** ..... **36**
**11. Версии программного обеспечения** ..... **37**
**12. От производителя** ..... **37**
**13. PC интерфейс к AUTODOS 4000 (опция)** ..... **37**
**14. PLC интерфейс к AUTODOS 4000 (опция)** ..... **38**

# 1. Установка и подключение

## 1.1. Рекомендуемая схема подключения AUTODOS 4000



## ***1.2. Руководство по установке системы AUTODOS 4000***

При установке системы AUTODOS 4000 необходимо учитывать следующие важные моменты.

Основные компоненты системы AUTODOS 4000 изображены на представленной выше схеме.

Устройства измерения параметров воды и дозирования химикатов должны подсоединяться в точном соответствии со схемой, приведенной выше.

Устройства дозирования хлора и кислоты/щелочи должны быть разнесены как можно дальше друг от друга для предотвращения взаимодействия химикатов.

Блок управления и измерительная ячейка должны устанавливаться в сухом помещении, не подверженном вибрации.

Располагайте измерительную ячейку как можно ближе к точке измерения параметров воды для снижения времени реакции. Для удобства проведения калибровки блок управления и измерительную ячейку лучше размещать недалеко друг от друга.

Из измерительной ячейки вода должна свободно сливаться в дренаж.

Дозирующие насосы должны включаться только во время работы фильтровальной установки. Для этого можно использовать сигнал с электрического контакта насоса фильтра.

Датчик потока используется для прекращения дозирования в случае отсутствия потока воды через измерительную ячейку.

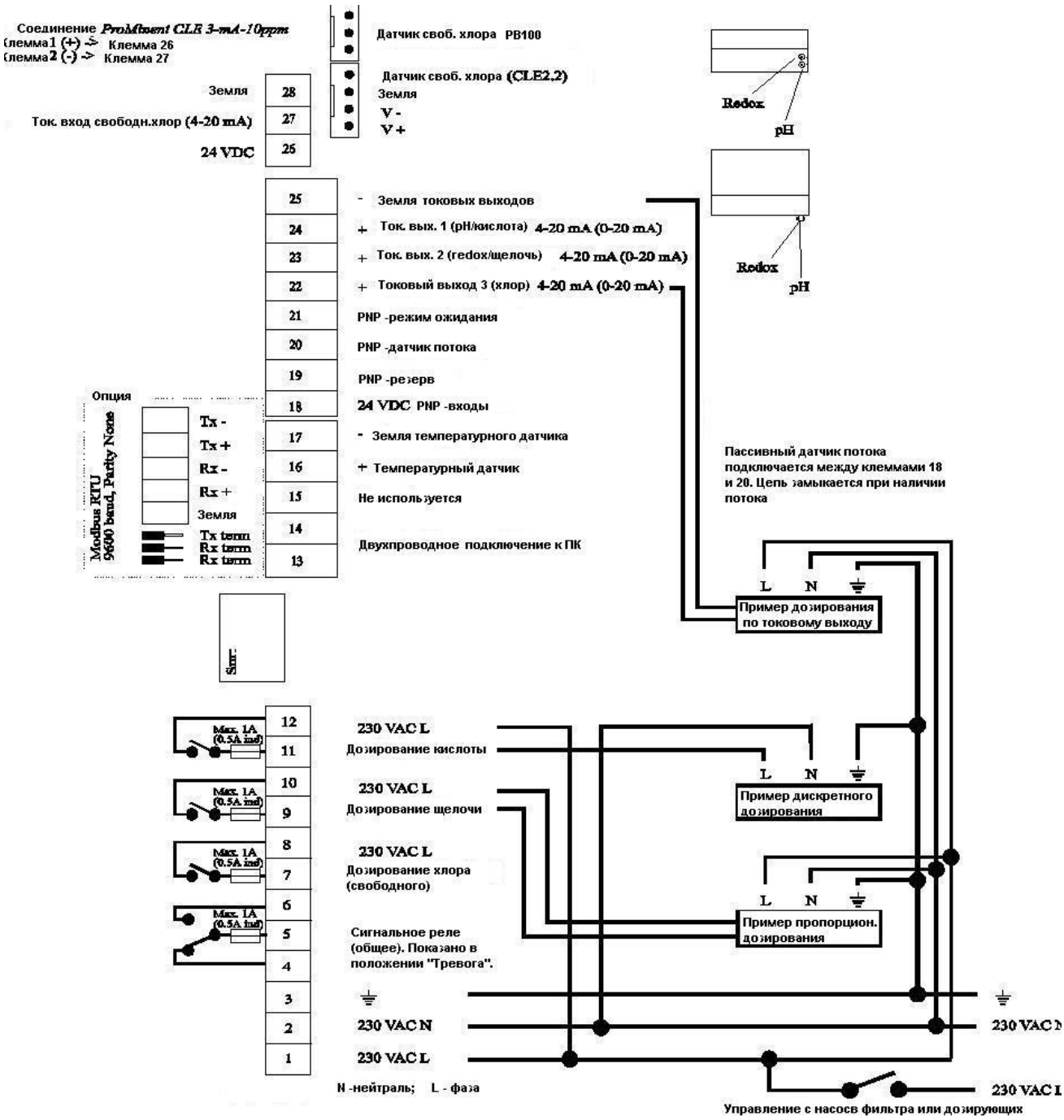
Схема подключения сигнального реле учитывает возможное отключение питания. Если все системы работают нормально, на сигнальном реле присутствует управляющее напряжение, а при возникновении режима тревоги управляющее напряжение пропадает. Это позволяет использовать сигнальное реле и для индикации отсутствия основного питания на управляющем блоке. Все электрическое оборудование должны подключать квалифицированные специалисты в соответствии с приведенными ниже схемами.

При установке AUTODOS 4000 с датчиком свободного хлора в плавательных бассейнах, в которых ранее для обработки воды использовался органический хлор (трихлор или дихлор), необходимо сменить воду в бассейне. В противном случае невозможно будет провести корректную калибровку, поскольку циануровая кислота, образующаяся в воде в результате использования органического хлора, дает завышенные значения хлора при проведении теста DPD no.1. В процессе калибровки датчики хлора будут показывать содержание свободного хлора, в то время как тест DPD no.1 будет показывать содержание свободного хлора и содержание хлора, связанного с циануровой кислотой. Калибровка осуществляется с помощью фотометра.

Дозирующее реле должно быть не более 1А.

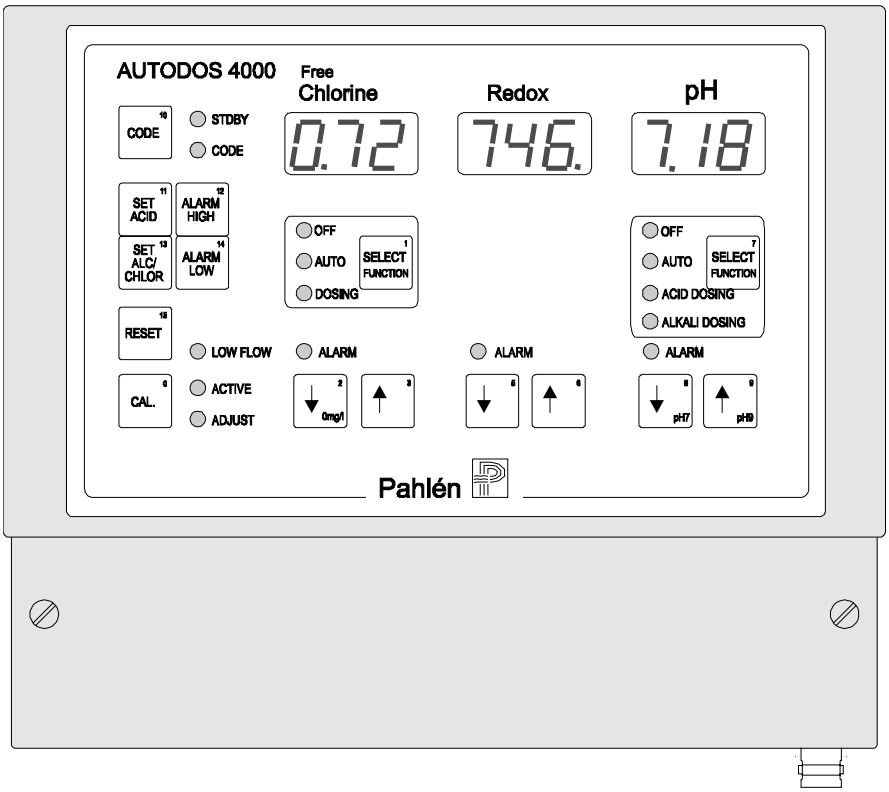
## *1.3. Электрическая схема подключения*

Ниже представлены три возможные варианта электрической схемы подключения.



# 2. Описание работы

## 2.1. Панель управления




Здесь приводится краткое описание всех функций, кнопок управления и индикаторов.
Для получения более полной информации смотрите соответствующую главу данного описания.

**ЦИФРОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ РЕЖИМОВ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Канал 1 - индикация свободного хлора,
Канал 2 - индикация Redox-потенциала,
Канал 3 - индикация pH.
Во время запуска, предварительной настройки или при сбоях на дисплеях могут отображаться краткие текстовые сообщения (для получения более подробной информации смотри раздел «Текстовые сообщения»).

**УРОВНИ КОДОВ ДОСТУПА**

Чтобы избежать случайного изменения уставок, в системе предусмотрены два уровня доступа. В нормальном режиме работы системы значения уставок или другие значения менять нельзя, можно только переустановить аварийную сигнализацию кнопкой RESET.
**УРОВЕНЬ ДОСТУПА 1 (CODE LEVEL 1)**: Можно менять уставки, предельно допустимые значения и режим регулировки, а также можно проводить калибровку.
**УРОВЕНЬ ДОСТУПА 2 (CODE LEVEL 2)**: Можно проводить любые изменения, включая настройку.

В нормальном режиме работы нажатие кнопки ‘**CODE**’ автоматически обеспечивает доступ по уровню 2.

**КОД ДЛЯ ВХОДА В ПРОГРАММУ**

| | |
|---|---|
| **CODE** | После нажатия кнопки **'CODE'** в программу можно войти, набрав код доступа с помощью клавиш **'0'–'9'** на клавиатуре персонального компьютера. Отменить эту операцию можно, нажав кнопку '**RESET**'. Если набранный код совпадает с кодом доступа по уровню 1, вы входите в программу по уровню 1, а если набранный код совпадает с кодом доступа по уровню 2, вы входите в программу по уровню 2. Определить выбранный уровень доступа можно с помощью светодиодного индикатора 'CODE': если светодиодный индикатор мигает, то вход в программу производится по уровню 2, а если светодиодный индикатор горит непрерывно, то вход в программу производится по уровню 1. Код доступа может быть изменен в режиме калибровки. Описание этой процедуры содержится в главе, посвященной калибровке. Если нажать кнопку **'CODE'** на этапе обратного отсчета времени при запуске программы, на дисплее высвечивается значение кода доступа по уровню 2. Если коды доступа не заданы, то при нажатии кнопки **'CODE'** вы входите в программу по уровню 2. |

**УСТАВКИ VIEW/ALTER**

| | |
|---|---|
| **SET ACID** | Нажатая кнопка **'SET ACID'** позволяет изменять уставку дозирования кислоты с помощью кнопок '↓' или '↑' , расположенных под индикаторами соответствующих каналов. Изменение уставки требует как минимум режима code level 1. |
| **SET ALK/ CHLOR** | Нажатая кнопка **'SET ALK/CHLOR'** позволяет изменять уставки дозирования щелочи и хлора с помощью кнопок '↓' или '↑' , расположенных под индикаторами соответствующих каналов. Изменение этих уставок требует как минимум режима code level 1. |

**ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ VIEW/ALTER**

| | |
|---|---|
| **ALARM HIGH** | Нажатая кнопка **'HIGH ALARM'** позволяет изменять верхние предельно-допустимые значения с помощью кнопок '↓' или '↑' , расположенных под индикаторами соответствующих каналов. Изменение этих значений требует как минимум режима code level 1. |
| **ALARM LOW** | Нажатая кнопка **'LOW ALARM'** позволяет изменять нижние предельно-допустимые значения с помощью кнопок '↓' или '↑' , расположенных под индикаторами соответствующих каналов. Изменение этих значений требует как минимум режима code level 1. |

**ПРОЧИЕ ИНДИКАТОРЫ**

| | |
|---|---|
| **VIEW UNCAL** | Некалиброванные значения для всех датчиков можно увидеть, если одновременно нажать кнопки **'SET ACID'** и **'LOW ALARM'**. |
| **VIEW FLOW GUARD** | Для индикации текущего состояния датчика потока ('**F-0**' = потока нет, '**F-1**' = поток есть) нажмите одновременно кнопки **'SET ALK/CHLOR'** и **'HIGH ALARM'**. Если датчик потока не активирован, на дисплеях соответствующая информация будет отсутствовать. |
| **VIEW VERSION** | Для отображения на дисплее текущей версии программы необходимо одновременно нажать кнопки **'HIGH ALARM'** и **'LOW ALARM'**. |
| **VIEW SERIAL NUMBER** | Для отображения на дисплее серийного номера необходимо одновременно нажать кнопки **'SET ACID'** и **'HIGH ALARM'**. |

**ВЫБОР РЕЖИМА ДОЗИРОВАНИЯ**

| | |
|---|---|
| **SELECT FUNC.** | При нажатии кнопки **'SELECT FUNCTION'** может быть выбран один из следующих режимов дозирования OFF-AUTO-OFF-AUTO-OFF-..... Режим дозирования может быть выбран в режиме настройки, в этом случае нажатие этой кнопки не приводит к какому-либо результату. Для выбора режима ручного дозирования следует одновременно нажать кнопки **'SELECT FUNCTION'** и **'SET ACID'** или **'SET ALK/CHLOR'**. Для выхода из режима ручного дозирования следует нажать кнопку **'SELECT FUNCTION'**. Для внесения изменений требуется активировать доступ по уровню 1. |

| | |
|---|---|
| **OFF** | Дозирование не происходит |
| **AUTO** | Автоматическое дозирование для поддержания величин в заданных пределах |
| **DOSING** | Постоянное дозирование хлора (даже при возникновении ошибок дозирования) |
| **ACID DOSING** | Постоянное дозирование кислоты (даже при возникновении ошибок дозирования) |
| **ALKALI DOSING** | Постоянное дозирование щелочи (даже при возникновении ошибок дозирования) |

**ДРУГИЕ КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ**

| | |
|---|---|
| **RESET** | Эта кнопка нажимается для выключения текущего режима тревоги. После нажатия на кнопку **'RESET'** на дисплее соответствующего канала высвечивается текстовое сообщение о причине возникновения режима тревоги. Если таких причин было несколько, то сообщения о них будут сменяться с интервалом в 1 секунду. После того, как сообщения обо всех возникших сбоях будут высвечены, защитное реле переключается в рабочий режим, и, в зависимости от отсутствия/наличия проблем в данный момент, индикатор режима тревоги ALARM выключается/продолжает гореть. Причину, вызывающую режим тревоги можно выяснить, нажав кнопку **'RESET'**. |
| **CAL** | Эта кнопка используется для активизации режима калибровки. Повторными нажатиями на кнопку поочередно выбираются режимы ACTIVE, ADJUST или OFF. |
| ↑↓ | Соответствующие кнопки используются в режимах калибровки или изменения уставок и предельно-допустимых значений для всех трех каналов.<br>Если любую из этих кнопок удерживать более 1 секунды, включается режим быстрого изменения значений. |

## СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ РЕЖИМОВ ДОЗИРОВАНИЯ

⊗ **OFF** Дозирование не происходит

⊗ **AUTO** Дозирование происходит в автоматическом режиме
⊗ **DOSING** Осуществляется дозирование (DOSING / ACID DOSING / ALKALI DOSING)

Если не горят индикаторы **'OFF'** и **'AUTO'** , значит, дозирование осуществляется в ручном режиме, а если дозирования не происходит вовсе, значит, эта функция была отменена во время настройки системы. Если функция была выбрана, а дозирования не происходит, то причиной может быть слишком большая уставка времени дозирования, однако в этом случае также будет гореть тревожный индикатор.

Если значение pH выходит за допустимые пределы или redox-потенциал превышает верхнее предельно-допустимое значение, загорается сигнал тревоги канала регулировки хлора, если в данный момент активировано дозирование хлора. Дозирование хлора приостанавливается до тех пор, пока значение pH и/или redox-потенциала не вернется снова в допустимые пределы. На это указывает мигающий светодиодный индикатор AUTO канала дозирования хлора и текстовый сигнал тревоги ’PHF’.

## СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ТРЕВОГИ

⊗ **LOW FLOW** Недостаточный уровень потока через измерительную ячейку.

⊗ **ALARM** Достигнуто верхнее или нижнее предельное значение, тревога по режиму дозирования или по потоку на дисплее соответствующего канала.

Все сигналы тревоги загораются с задержкой в 5 секунд.

## СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ РЕЖИМА КАЛИБРОВКИ

⊗ **ACTIVE** Режим калибровки включен. Можно производить задание калибровочного нулевого значения хлора, значения pH7, pH9 и Redox-потенциала

⊗ **ADJUST** Режим калибровки включен. Можно производить задание калибровочных значений хлора

Примечание. Если мигает светодиодный индикатор **'ACTIVE'**, значит, вы вошли в режим настройки. Выйти из режима настройки можно, повторив в обратном порядке проделанные действия, пока не погаснет светодиодный индикатор **'ACTIVE'**. Выход из режима настройки автоматически возвращает системы в нормальный режим работы.

## ПРОЧИЕ СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

⊗ **CODE** Горящий индикатор означает активирование уровней доступа 1 или 2 (мигающий)

⊗ **STDBY** Горящий индикатор означает вход в режим STDBY, при котором происходит отключение защитного режима и активирование защитного реле.

## *2.2. Текстовые сообщения*

При определенных условиях в каналах 1, 2 и 3 могут появиться следующие текстовые сообщения.

### *2.2.1. Сообщения о работе программного обеспечения*

Ниже представлены сообщения, возникающие в процессе нормальной работы программного обеспечения.

EEP –Er В процессе первого включения или при ошибке в работе памяти EEPROM. Кнопка RESET возвращает в основную программу.
### SEC В процессе включения ### - время, оставшееся до полного включения, в секундах.

### *2.2.2. Сообщения о возникших сбоях*

Ниже представлены сообщения, возникающие в процессе калибровки или после некорректной калибровки.

EL1 Сбой 1 в работе датчика (нижняя точка калибровки ниже предельного значения).
EL2 Сбой 2 в работе датчика (нижняя точка калибровки выше предельного значения).
EL3 Сбой 3 в работе датчика (верхняя точка калибровки ниже предельного значения).
EL4 Сбой 4 в работе датчика (верхняя точка калибровки выше предельного значения).
noC Слишком мала концентрация хлора, калибровка невозможна.

Ниже представлены сообщения (в приоритетном порядке), возникающие при нажатии кнопки **'RESET'**, сообщение отображается в соответствующем канале.

FLo Недостаточный поток через измерительную ячейку.
Lo Значение по каналу ниже нижнего предельно допустимого значения.
Hi Значение по каналу выше верхнего предельно допустимого значения.
doS Прекращение дозирования в результате ошибки.
PHF Прекращение дозирования хлора в результате выхода значения pH за допустимые пределы или срабатывания защиты в результате превышения Redox-потенциалом верхнего предела.
SbY Режим ожидания.
--- Ошибок нет.

## *2.3. Задержка при включении питания*

В процессе включения AUTODOS 4000 появляются сменяющие друг друга сообщения 'dEL 059 SEC', 'dEL 058 SEC'..... , показывающие, сколько секунд осталось до полного включения. Эта задержка предусмотрена для предотвращения появлений ошибочных сообщений о неисправностях, которые могли бы возникнуть из-за нестабильности измеряемых величин. При нажатии кнопки **'RESET'** эта задержка может быть отменена.

## *2.4. Описание дискретного метода управления дозирующим оборудованием*

### *2.4.1. Дозирование кислоты/щелочи при контроле pH*

На приведенной ниже диаграмме изображен процесс дозирования кислоты и щелочи. Система AUTODOS 4000 осуществляет дозирование кислоты и/или щелочи (выбираемое в режиме настройки).

Дозирование кислоты:
Если значение pH превышает значение уставки для кислоты, включается дозирование кислоты, продолжающееся до тех пор, пока не будет достигнуто значение уставки для кислоты.
Дозирование щелочи:
Если значение pH опускается ниже значения уставки для щелочи, включается дозирование щелочи, продолжающееся до тех пор, пока не будет достигнуто значение уставки для щелочи.

### *2.4.2. Дозирование хлора при прямом измерении концентрации хлора*

Пока измеряемые значения концентрации превышают значение уставки, дозирования хлора не происходит. Если концентрация хлора падает ниже значения уставки, включается дозирование хлора, которое продолжается до тех пор, пока концентрация хлора не станет равной или не превысит значение уставки. Выше приведен пример регулировки уровня свободного хлора, когда для повышения его концентрации в воду добавляются химреагенты.

## *2.5. Описание пропорционального метода управления дозирующим оборудованием (P-регулировка)*

Переключение на пропорциональный метод управления дозированием (P-регулировка) осуществляется путем задания параметра D-time = 0 (в режиме настройки). При выборе пропорционального метода (P-регулировка) дозирование осуществляется в зависимости от разности между значением уставки и результатом измерения (P). В приведенном ниже примере максимальная частота импульса составляет 100 импульсов/мин.

### *2.5.1. Дозирование кислоты/щелочи при контроле pH (P-регулировка)*

Приведенный ниже рисунок показан процесс дозирования кислоты и щелочи. Система AUTODOS 4000 осуществляет дозирование кислоты и/или щелочи (выбирается в режиме настройки).

Интервал дозирования используется для управления работой дозирующего реле в случае существования разницы между измеренным значением и величиной уставки. Интервал дозирования выбирается в режиме настройки.

*Дозирование кислоты:*
На приведенной выше диаграмме показано, что дозирование включается, когда измеренное значение превышает уставку для кислоты. В зависимости от разницы между этими двумя значениями меняется частота дозирования. Дозирование с максимальной частотой 100 импульсов в минуту осуществляется, когда измеряемое значение больше или равно верхней границе интервала дозирования. Когда измеряемое значение становится равным уставке, частота дозирования снижается до 0 импульсов в минуту. В пределах этих границ частота дозирования меняется от 0 до 100 импульсов в минуту прямо пропорционально разнице между измеряемым значением и уставкой.

*Дозирование щелочи:*
Если измеряемое значение падает ниже уставки для щелочи, начинается дозирование щелочи. Регулировка частоты дозирования щелочи осуществляется аналогично регулировке частоты дозирования кислоты. Интервалы дозирования задаются в режиме предварительной настройки.

### *2.5.2. Дозирование хлора при прямом измерении концентрации хлора (P-регулировка)*

Дозирование хлора осуществляется следующим образом. Когда концентрация хлора падает ниже значения уставки, начинается дозирование с минимальной частотой. Если концентрация хлора продолжает понижаться, частота дозирования увеличивается. Если измеряемое значение равно или меньше предела дозирования, дозирование осуществляется с максимальной частотой, равной 100 импульсам в минуту. В интервале между значением уставки и пределом дозирования частота дозирования будет меняться от 0 до 100 импульсов в минуту прямо пропорционально разнице между измеряемым значением и уставкой. Интервал дозирования выбирается в режиме настройки.

## *2.6. Описание пропорционального метода управления дозированием (PD-регулировка)*

Пропорциональный метод управления дозированием (PD-регулировка) выбирается, когда параметр D-time > 0 секунд (выбирается в режиме настройки). При выборе PD-регулировки дозирование осуществляется в зависимости от разности между значением уставки и результатом измерения (P), а также от скорости изменения этой разницы (D).

Причины использования PD-регулятора, а не PID-регулятора заключается в том, что система сама по себе характеризуется большим показателем интеграции (I). Наличие компоненты D позволяет сгладить результат особенно в небольших бассейнах, поскольку PD- регулятор меняет дозирование, как только обнаруживается изменение значения, и это заставляет регулятор работать быстрее.

Значения уставок можно посмотреть, нажав кнопку **'SET ACID'** или **'SET ALK/CHLOR'**. Эти значения можно изменить, одновременно удерживая нажатые кнопки **'SET ACID'** или **'SET ALK/CHLOR'** и нажимая кнопки **'↑'** или **'↓'** , расположенные под соответствующим дисплеем. Если при этом удерживать какую-либо из кнопок **'↑'** или **'↓'** более 1 секунды, то включается режим быстрого изменения значений.

При осуществлении PD-регулировки в режиме настройки должны быть заданы уставки следующих параметров:

1. **P-band** Разность между измеряемым значением и уставкой, необходимая для получения полного выходного сигнала. При малых значениях P регулятор реагирует больше на данную разницу.
2. **D-time** Задает степень реакции регулятора на данное изменение измеряемого значения. При больших значениях D регулятор дает сильную реакцию.

### *2.6.1. Выбор параметров при PD-регулировании*

Выбор параметров при PD-регулировании следует начинать с настройки P-регулятора, добиваясь получения удовлетворительного результата, затем начать с малых значений параметра D-time и постепенно увеличивать его до достижения хороших результатов регулировки.

Если скорость реакции PD-регулятора слишком низкая, рекомендуется уменьшить параметр P-band.

Время задержки между проведенным дозированием и измеряемым результатом должно быть сокращено до минимальных значений. Чем меньше время задержки, тем лучше работает регулятор.

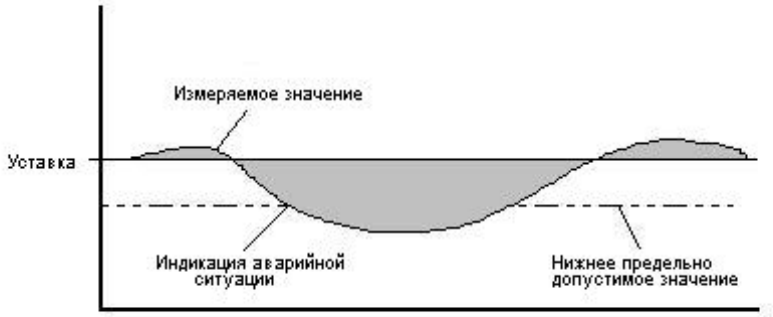
## *2.7. Управление дозированием по токовому выходу*

Управление дозированием по токовому выходу осуществляется аналогично управлению дозированием с помощью пропорционального метода. В этом случае токовый выход реле играет ту же роль, что и в случае пропорционального метола. Выбор режима управления дозированием по токовому выходу осуществляется в режиме настройки.

## *2.8. Аварийное превышение верхнего предельно допустимого значения*

Аварийное превышение – выход измеряемого значения за пределы установленного пользователем верхнего предельно допустимого значения по соответствующему каналу.

## *2.9. Аварийное падение ниже предельно допустимого значения*




Аварийное падение – выход измеряемого значения за пределы установленного пользователем нижнего предельно допустимого значения по соответствующему каналу.

## *2.10. Светодиодные индикаторы аварийной ситуации, уменьшения потока через измерительную ячейку и проблем с датчиками*

В случае возникновения любой аварийной ситуации начинает мигать светодиод «**ALARM**» и срабатывает сигнальное реле. Обратите внимание на то, то сигнальное реле находится в положении «включено» при нормальной функционировании системы и в положении «выключено» (управляющее напряжение на реле отсутствует) в случае аварийной ситуации. При нажатии кнопки «**RESET**» реле снова включается (подается управляющее напряжение), а светодиод «**ALARM**» гаснет или снова загорается, в зависимости от отсутствия или наличия аварийной ситуации.
Индикаторы включаются при аварийном превышении или аварийном падении ниже предельно допустимых значений и уменьшении потока через измерительную ячейку.

| Дозирование при аварийных ситуациях: | |
|---|---|
| Flow – Уменьшение потока через измерительную ячейку | Прекращается дозирование всех химикатов (возобновляется при восстановлении потока) |
| Low pH – Аварийное падание уровня pH ниже предельно допустимого значения | Прекращается дозирование хлора (возобновляется после нормализации уровня pH) |
| High pH – Аварийное превышение верхнего предельно допустимого значения pH | Прекращается дозирование хлора (возобновляется после нормализации уровня pH) |
| High Redox - Аварийное падание значения Redox-потенциала ниже предельно допустимого значения | Прекращается дозирование хлора (возобновляется после нормализации уровня Redox-потенциала) |
| Dos pH (alkali and/or acid) – Срабатывание защиты от передозировки (щелочи и/или кислоты) в канале pH | Прекращается дозирование pH (возобновляется после нажатия «RESET») |
| Dos chlorine - Срабатывание защиты от передозировки хлора | Прекращается дозирование хлора (возобновляется после нажатия «RESET») |
| Low free chlorine - Аварийное падание концентрации свободного хлора ниже предельно допустимого значения | Не влияет на дозирование |
| High free chlorine - Аварийное превышение верхнего предельно допустимого значения концентрации свободного хлора | Не влияет на дозирование |

Для всей аварийной сигнализации устанавливается 5 секундная задержка.

## *2.11. Перезагрузка*

Перезагрузка при любой аварийной ситуации производится нажатием на кнопку «**RESET**», пока светодиодный индикатор не перестанет мигать. Пока кнопка нажата, на всех трех дисплеях с интервалом в 1 сек. отображаются сообщения обо всех имевшихся аварийных ситуациях. Когда кнопку отпускают, сообщения об устраненных и неактуальных аварийных ситуациях сбрасываются, а при повторном нажатии «**RESET**» отображается только информация о текущих аварийных ситуациях.

## *2.12. «Probe Check» (индикация некалиброванных значений)*

Некалиброванные значения для датчиков по любому каналу можно вывести на дисплеи, нажав на кнопки **'SET ACID'** и **'LOW ALARM'**. Этим можно воспользоваться, если поведение датчиков отклоняется от нормального.

## *2.13. Предварительная настройка*

**Режим настройки** доступен, только если активирован **Уровень доступа 2**, при этом сначала надо войти в режим калибровки. Если попытаться войти в режим калибровки, не активировав Уровень доступа 2, на дисплее возникнет сообщение ’Cd-’.

***Ввод кода доступа по уровню 2:***

После нажатия кнопки **'CODE'** набрать код доступа следует с помощью клавиш **’0’–’9’** на клавиатуре персонального компьютера. Отменить эту операцию можно, нажав кнопку ’**RESET**’. Если набранный код совпадает с кодом доступа по уровню 2, вы входите в программу по уровню 2, отпустив кнопку ’CODE’. На активированный уровень доступа 2 указывает мигающий светодиодный индикатор ’CODE’. В том случае, если функция коды доступа не используется, для активизации уровня доступа 2 все равно следует нажать кнопку **‘CODE’**.

### *2.13.1. Изменение кодов доступа*

В том случае, если вы забыли код доступа, его можно увидеть, нажав кнопку **’CODE’** на этапе обратного отсчета времени при запуске программы. При этом на дисплее высвечивается значение кода доступа по уровню 2.

Изменение кодов доступа возможно только в режиме доступа по уровню 2.

*Задание кода доступа (уровень доступа 1):*
При нажатии и удержании кнопки **’CODE’** набор кода доступа по уровню 1 осуществляется с помощью клавиш **’0’–’9’**. Отменить операцию можно, нажав кнопку **’RESET’**. Для задания кода доступа можно использовать до 6 цифр.

*Задание кода доступа (уровень доступа 2):*
При повторном нажатии и удержании кнопки **’CODE’** осуществляется набор кода доступа по уровню 2 с помощью клавиш**’0’–’9’**. Отменить операцию можно, нажав кнопку **’RESET’.** Для задания кода доступа можно использовать до 6 цифр.

Повторное нажатие кнопки **'CODE'** попеременно включает режимы задания кодов доступа по уровню 1 и уровню 2.

### *2.13.2. Вход в выбранный режим предварительной настройки*

Чтобы войти в режим предварительной настройки, сначала войдите в режим калибровки, нажав и удерживая кнопку **'CAL'**, пока не загорится светодиодный индикатор **'ACTIVE'**. Существует четыре режима предварительной настройки, для входа в которые используются следующие комбинации управляющий кнопок:

**11** + **15** (**SET ACID** + **RESET**): режим настройки параметров, общих для всех каналов
**13** + **1** (**SET ALK/CHLOR** + **SELECT FUNCTION** channel 1): режим настройки параметров для канала 1
**11** + **7** (**SET ACID** + **SELECT FUNCTION** channel 3): режим настройки параметров по кислоте для канала 3
**13** + **7** (**SET ALK/CHLOR** + **SELECT FUNCTION** channel 3): режим настройки параметров по щелочи для канала 3

При удерживании данных кнопок в нажатом положении на дисплеях высвечивается текстовое сообщение о выбираемом режиме предварительной настройки. При отпускании кнопок текущий режим настройки обозначается мигающим индикатором ’ACTIVE’, а если выбран один из режимов для какого-то конкретного канала, то мигают индикаторы ’OFF’ и ’AUTO’ выбранного канала.

### *2.13.3. Изменение параметров предварительной настройки*

Изменение параметров для всех режимов предварительной настройки осуществляется в принципе одинаково. Все режимы предварительной настройки включают в себя несколько этапов, переключение между которыми осуществляется путем нажатия кнопок '↓' или '↑', расположенных под дисплеем 2. Пока нажата кнопка '↓' или '↑', на дисплее 3 высвечивается текущий номер этапа, а на дисплее 2 – выбранный тип настройки. При отпускании указанных кнопок на дисплее 2 высвечивается текстовое сообщение, а на дисплее 3 – числовое значение настраиваемого параметра или текстовое сообщение. Параметры настройки переключаются нажатием кнопок '↓' или '↑', расположенных под дисплеем 3, отображая числовые значения параметров, которые вы выбираете, и соответствующие текстовые данные. Выбранный тип настройки (общая, по хлору, по кислоте, по щелочи) обозначается высвечиванием одного из следующих текстовых сообщений: ’SEt’, ’FCL’, ’ACi’, ’bAS’.

### *2.13.4. Общая настройка*

Вы нажали кнопки **SET ACID** + **RESET** и вошли в режим общей настройки для всех каналов, которому соответствует текстовое сообщение ’SEt UP’ и постоянно горящий светодиодные индикаторы ’OFF’ и ’AUTO’. Для выхода из режима настройки нажмите кнопку ’**CAL’** или покиньте последний этап. В режиме общей настройки для всех каналов возможны следующие изменения:

| **Этап** | **Текст** | **Уставка** | **Пояснение** |
|---|---|---|---|
| -01 | FLo | oFF/on | Датчик потока ВЫКЛ/ВКЛ |
| -02 | FCL | Pb/Cur | Выбор датчика свободного хлора, PB-100/4-20mA |
| -03 | o-t | orP/o-t | Дисплей 2 – redox/переменный redox-температура (2s интервал) |
| -04 | FCL | non/PH- | pH-компенсация свободного хлора |
| -05 | PC | no/rES/Prg | Тип доступа к ПК (нет/только RESET/автоматический режим работы) |
| -06 | Sio | 1-255 | Идентификационный номер для подключения |

### *2.13.5. Настройка отдельных каналов (по свободному хлору)*

Нажмите кнопки **SET ALK/CHLOR** + **SELECT FUNCTION** для входа в режим настройки канала свободного хлора, которому соответствует текстовое сообщение ’SEt FCL’ и мигающие светодиодные индикаторы ’OFF’ и ’AUTO’ канала свободного хлора. Для выхода из режима настройки нажмите кнопку ’**CAL’** или покиньте последний этап. В режиме настройки канала свободного хлора (Free Chlorine) возможны следующие изменения:

| **Этап** | **Текст** | **Уставка** | **Пояснение** |
|---|---|---|---|
| -01 | dos | oFF/ono/FrE/Cur | Тип дозирования – нет дозирования/дискретное дозирование/дозирование по токовому выходу |
| -02 | P | 0.10-2.00 | P-band |
| -03 | d | 000-100 | D-time |
| -04 | dF | 010-180 | Максимальная частота дозирования, импульсов/мин |
| -05 | Ldt | 000-060 (min) | Тревожная сигнализация большого времени дозирования, 0 = не контролируется |
| -06 | oFt | 000-600 (sec) | Минимальное время для выключения реле, 0 = не контролируется (вкл-выкл) |
| -07 | ont | 000-600 (sec) | Минимальное время для включения реле, 0 = не контролируется (вкл-выкл) |
| -08 | Cur | --0/--4 | Токовый выход 0-20mA/4-20mA |
| -09 | C-L | 0.00-9.99 | Значение для 0/4mA |
| -10 | C-H | 0.00-9.99 | Значение для 20mA |

Переключение между этапами осуществляется путем нажатия кнопок '↓' или '↑', расположенных под дисплеем 2. Пока нажата кнопка '↓' или '↑', на дисплее 3 высвечивается текущий номер этапа, а на дисплее 2 – выбранный тип настройки (например, ’FCL’ ’-01’). При отпускании указанных кнопок на дисплее 2

высвечивается текстовое сообщение, а на дисплее 3 – числовое значение настраиваемого параметра или текстовое сообщение. Параметры настройки переключаются нажатием кнопок '↓' или '↑', расположенных под дисплеем 3, отображая числовые значения параметров, которые вы выбираете, и соответствующие текстовые данные.

### *2.13.6. Настройка отдельных каналов (по кислоте)*

Нажмите кнопки **SET ACID** + **SELECT FUNCTION** для входа в режим настройки канала pH по кислоте, которому соответствует текстовое сообщение ’SEt ACi’ и мигающие светодиодные индикаторы ’OFF’ и ’AUTO’ канала pH. Для выхода из режима настройки нажмите кнопку ’**CAL’** или покиньте последний этап. В данном режиме настройки канала возможны следующие изменения:

| **Этап** | **Текст** | **Уставка** | **Пояснение** |
|---|---|---|---|
| -01 | dos | oFF/ono/FrE/Cur | Тип дозирования – нет дозирования/дискретное дозирование/дозирование по токовому выходу |
| -02 | P | 0.10-2.00 | P-band |
| -03 | d | 000-100 | D-time |
| -04 | dF | 010-180 | Максимальная частота дозирования, импульсов/мин |
| -05 | Ldt | 000-060 (min) | Тревожная сигнализация большого времени дозирования, 0 = не контролируется |
| -06 | oFt | 000-600 (sec) | Минимальное время для выключения реле, 0 = не контролируется (вкл-выкл) |
| -07 | ont | 000-600 (sec) | Минимальное время для включения реле, 0 = не контролируется (вкл-выкл) |
| -08 | Cur | --0/--4 | Токовый выход 0-20mA/4-20mA |
| -09 | C-L | 0.00-9.99 | Значение для 0/4mA |
| -10 | C-H | 0.00-9.99 | Значение для 20mA |

Переключение между этапами осуществляется путем нажатия кнопок '↓' или '↑', расположенных под дисплеем 2. Пока нажата кнопка '↓' или '↑', на дисплее 3 высвечивается текущий номер этапа, а на дисплее 2 – выбранный тип настройки (например, ’ACi’ ’-01’). При отпускании указанных кнопок на дисплее 2 высвечивается текстовое сообщение, а на дисплее 3 – числовое значение настраиваемого параметра или текстовое сообщение. Параметры настройки переключаются нажатием кнопок '↓' или '↑', расположенных под дисплеем 3, отображая числовые значения параметров, которые вы выбираете, и соответствующие текстовые данные. При выборе режима дозирования по токовому выходу вместо значения pH вслед за пределом дозирования кислоты идет токовый выход.

### *2.13.7. Настройка отдельных каналов (по щелочи)*

Нажмите кнопки **SET ALK/CHLOR** + **SELECT FUNCTION** для входа в режим настройки канала pH по щелочи, которому соответствует текстовое сообщение ’SEt bAS’ и мигающие светодиодные индикаторы ’OFF’ и ’AUTO’ канала pH. Для выхода из режима настройки нажмите кнопку ’**CAL’** или покиньте последний этап. В данном режиме настройки канала возможны следующие изменения (одинаковые для всех каналов):

| **Этап** | **Текст** | **Уставка** | **Пояснение** |
|---|---|---|---|
| -01 | dos | oFF/ono/FrE/Cur | Тип дозирования – нет дозирования/дискретное дозирование/дозирование по токовому выходу (или по redox-потенциалу) |
| -02 | P | 0.10-2.00 | P-band |
| -03 | d | 000-100 | D-time |
| -04 | dF | 010-180 | Максимальная частота дозирования, импульсов/мин |
| -05 | Ldt | 000-060 (min) | Тревожная сигнализация большого времени дозирования, 0 = не контролируется |
| -06 | oFt | 000-600 (sec) | Минимальное время для выключения реле, 0 = не контролируется |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | (вкл-выкл) |
| -07 | ont | 000-600 (sec) | Минимальное время для включения реле, 0 = не контролируется (вкл-выкл) |
| -08 | Cur | --0/--4 | Токовый выход 0-20mA/4-20mA |
| -09 | C-L | 0.00-9.99/000-999 | Значение для 0/4mA (дозирование по pH/ redox) |
| -10 | C-H | 0.00-9.99/000-999 | Значение для 20mA (дозирование по pH/ redox) |

Переключение между этапами осуществляется путем нажатия кнопок '↓' или '↑', расположенных под дисплеем 2. Пока нажата кнопка '↓' или '↑', на дисплее 3 высвечивается текущий номер этапа, а на дисплее 2 – выбранный тип настройки (например, ’bAS’ ’-01’). При отпускании указанных кнопок на дисплее 2 высвечивается текстовое сообщение, а на дисплее 3 – числовое значение настраиваемого параметра или текстовое сообщение. Параметры настройки переключаются нажатием кнопок '↓' или '↑', расположенных под дисплеем 3, отображая числовые значения параметров, которые вы выбираете, и соответствующие текстовые данные. При выборе режима дозирования по токовому выходу вместо значения pH вслед за пределом дозирования по redox-потенциалу идет токовый выход.

# *3. Обслуживание*

## *3.1. Калибровка*

Режим калибровки доступен, если активирован Уровень доступа 1, о чем сообщает горящий индикатор **’CODE’**.

В процессе калибровки невозможно производить какие-либо другие регулировки (за исключением тех, которые производятся в режиме предварительной настройки) и приостанавливается контроль соблюдения уставок и предельно допустимых значений. Автоматическое дозирование также временно прекращается, и уровень сигнала на токовом выходе остается неизменным.

Чтобы **войти в режим калибровки (CALIBRATION ACTIVE),** нажмите и удерживайте кнопку **'CAL'** пока не загорится индикатор **'ACTIVE'**. При нажатии на кнопку «CAL» на дисплеях высвечивается ’CAL’.

Чтобы **войти в режим настройки калибровки (CALIBRATION ADJUST),** надо активировать режим калибровки **(CALIBRATION ACTIVE)** и затем нажать и удерживать кнопку **'CAL'** пока не загорится индикатор **'ADJUST'**. Дисплей не высвечивает значение pH, вместо этого горит ’---’ , что означает невозможность калибровки датчика pH.

**Выход из режима калибровки** (**LEAVE CALIBRATION)** осуществляется нажатием кнопки **'CAL'** до тех пор, пока не погаснет индикатор **'ADJUST'**.

### *3.1.1. Калибровка датчика pH*

Калибровка производится по двум значениям pH = 7 pH = 9.

1. Войдите в режим калибровки **'ACTIVE'** как описано в предыдущей главе. При этом должен загореться индикатор **'ACTIVE'**.

2. Выньте датчик pH из измерительной ячейки, очистите и промойте его. Затем поместите его в буферный раствор с соответствующим уровнем pH = 7,0. Используйте отдельный контейнер, ни в коем случае не используйте для этого емкость, в которой поставляется раствор! Слегка встряхните датчик в растворе, чтобы замер был более точным, и подождите 5-30 сек, пока замеряемая величина не стабилизируется. После этого нажмите и удерживайте кнопку **'pH7'**до тех пор, пока на дисплее не появится '---'.

3. Прополощите датчик и повторите процедуру, описанную в п. 2, но на этот раз используйте буферный раствор с pH = 9,0 и кнопку **'pH9'** для появления индикации '---'.

4. Установка датчика в измерительную ячейку завершает процесс калибровки. Выход из режима калибровки pH осуществляется нажатием кнопки **'CAL'** до тех пор, пока не погаснет индикатор **'ACTIVE'**.

5. Ликвидируйте использованные буферные растворы.

*Примечание:* Если сигнал с датчика будет существенно отличаться от ожидаемого значения, появится сообщение об ошибке калибровки датчика 'EL1', 'EL2', 'EL3' or 'EL4'. Данные ошибочной калибровки будут автоматически сброшены приблизительно через 1 сек. после того, как будет отпущена кнопка **'CAL',** и AUTODOS 4000 продолжит использовать значения, полученные при последней удачной калибровке.

### ***3.1.2. Калибровка датчика свободного хлора (датчик CLE 2.2 фирмы ProMinent)***

Калибровка по двум точкам: ноль и выборочное значение. Калибровку по выборочному значению необходимо производить раз в неделю; калибровку по нулевой отметке – значительно реже. Если Вы не собираетесь проводить калибровку по нулевой отметке, пропустите пункт 2 нижеследующей инструкции (но проверьте уровень потока через измерительную ячейку!).

1. Войдите в режим калибровки, нажав кнопку **'CAL'** пока не загорится индикатор **'ACTIVE'**.

2. Для калибровки по нулевой отметке отсоедините кабель от датчика. Подождите 1 мин и нажмите кнопку **'↓'** под дисплеем 1. Калибровка по нулевой отметке завершена. Прежде чем перейти к следующему этапу калибровки, подсоедините кабель к датчику и, поместив датчик в измерительную ячейку, подождите не менее 5 мин, чтобы обеспечить надежное считывание.

3. Перейдите к настройке калибровки (ADJUST ) нажав кнопку **'CAL'** пока не загорится индикатор **'ADJUST'**. Последний корректный сигнал с датчика теперь сохранен в памяти устройства.

4. Возьмите пробу воды и убедитесь, что концентрация хлора в норме.

5. Установите полученное значение нормальной концентрации хлора на дисплее 1 , используя кнопки '↓' или '↑'.

6. Выйдите из режима калибровки, нажатием кнопки **'CAL'** до тех пор, пока не погаснет индикатор **'ADJUST'**.

*Примечание:* Если сигнал с датчика при калибровке будет существенно отличаться от ожидаемого значения, появится сообщение об ошибке калибровки датчика 'EL1' или 'EL2'. Данные ошибочной калибровки автоматически сбрасываются приблизительно через 1 сек. после того, как будет отпущена кнопка **'CAL'**, и AUTODOS 4000 продолжит использовать значения, полученные при последней удачной калибровке. Минимальное значение концентрации хлора для калибровки 0.05 ppm.

### ***3.1.3. Калибровка датчика свободного хлора (датчик 4-20mA CLE 3-mA-10ppm фирмы ProMinent)***

Калибровка по двум точкам: ноль и выборочное значение. Калибровку по выборочному значению необходимо производить раз в неделю; калибровка по нулевой отметке обычно не требуется, но возможна. Если Вы не собираетесь проводить калибровку по нулевой отметке, пропустите пункт 2 нижеследующей инструкции (но проверьте уровень потока через измерительную ячейку!).

1. Войдите в режим калибровки, нажав кнопку **'CAL'** пока не загорится индикатор **'ACTIVE'**.

2. Для калибровки по нулевой отметке поместите датчик в воду, не содержащую хлора, или подержите на воздухе. Подождите 1 час и нажмите кнопку **'↓'** под дисплеем 1. Калибровка по нулевой отметке завершена. Прежде чем перейти к следующему этапу калибровки, поместите датчик в измерительную ячейку и подождите не менее 5 мин, чтобы обеспечить надежное считывание. Для калибровки по нулевой отметке приходится ждать целый час, что довольно долго. Для более быстрой калибровки можно удалить мембрану, в этом случае нулевое значение стабилизируется за 1 минуту.

3. Перейдите к настройке калибровки (ADJUST ) нажав кнопку **'CAL'** пока не загорится индикатор **'ADJUST'**. Последний корректный сигнал с датчика теперь сохранен в памяти устройства.

4. Возьмите пробу воды и убедитесь, что концентрация хлора в норме.

5. Установите полученное значение нормальной концентрации хлора на дисплее 1 , используя кнопки '↓' или '↑'.

6. Выйдите из режима калибровки, нажатием кнопки **'CAL'** до тех пор, пока не погаснет индикатор **'ADJUST'**.

*Примечание:* Если сигнал с датчика при калибровке будет существенно отличаться от ожидаемого значения, появится сообщение об ошибке калибровки датчика 'EL1' или 'EL2'. Данные ошибочной калибровки автоматически сбрасываются приблизительно через 1 сек. после того, как будет отпущена кнопка **'CAL'**, и AUTODOS 4000 продолжит использовать значения, полученные при последней удачной калибровке. Минимальное значение концентрации хлора для калибровки 0.05 ppm.

***3.1.4. Калибровка датчика свободного хлора (датчик PB-100)***

Калибровка по двум точкам: ноль и выборочное значение. Калибровку по выборочному значению необходимо производить раз в неделю; калибровку по нулевой отметке – значительно реже. Если Вы не собираетесь проводить калибровку по нулевой отметке, пропустите пункт 2 нижеследующей инструкции (но проверьте уровень потока через измерительную ячейку!).

1. Войдите в режим калибровки, нажав кнопку **'CAL'** пока не загорится индикатор **'ACTIVE'**.

2. Для калибровки по нулевой отметке удалите датчик из измерительной ячейки и поместите в чистую воду без примеси хлора или подержите на воздухе. Подождите 1 мин и нажмите кнопку '↓' под дисплеем 1. Удерживайте ее пока на дисплее не появится '---'. Калибровка по нулевой отметке завершена. Прежде чем перейти к следующему этапу калибровки, поместите датчик в измерительную ячейку и подождите не менее 2 мин, чтобы обеспечить надежное считывание.

3. Перейдите к настройке калибровки (ADJUST ) нажав кнопку **'CAL'** пока не загорится индикатор **'ADJUST'**. Последний корректный сигнал с датчика теперь сохранен в памяти устройства.

4. Возьмите пробу воды и убедитесь, что концентрация хлора в норме.

5. Установите полученное значение нормальной концентрации хлора на дисплее 1 , используя кнопки '↓' или '↑'.

6. Выйдите из режима калибровки, нажатием кнопки **'CAL'** до тех пор, пока не погаснет индикатор **'ADJUST'**.

*Примечание:* Если сигнал с датчика при калибровке будет существенно отличаться от ожидаемого значения, появится сообщение об ошибке калибровки датчика 'EL1' или 'EL2'. Данные ошибочной калибровки автоматически сбрасываются приблизительно через 1 сек. после того, как будет отпущена кнопка **'CAL'**, и AUTODOS 4000 продолжит использовать значения, полученные при последней удачной калибровке. Минимальное значение концентрации хлора для калибровки 0.05 ppm.

***3.1.5. Калибровка датчика свободного хлора (датчик фирмы Jesco)***

Калибровка по двум точкам: ноль и выборочное значение. Калибровку по выборочному значению необходимо производить раз в неделю; калибровку по нулевой отметке – значительно реже. Если Вы не собираетесь проводить калибровку по нулевой отметке, пропустите пункты 2 и 3 нижеследующей инструкции (но проверьте уровень потока через измерительную ячейку!).

*Примечание:* Корректные результаты измерений можно получить только при условии достаточно интенсивного потока воды в течение 3 часов. За это время стеклянные шарики очистят электрод.

1. Войдите в режим калибровки, нажав кнопку **'CAL'** пока не загорится индикатор **'ACTIVE'**.

2. Заполните измерительную ячейку чистой водой без примеси хлора и подождите около 10 сек.

3. Для калибровки по нулевой отметке нажмите кнопку **'↓'** под дисплеем 1. Прежде чем перейти к следующему этапу калибровки, обеспечьте необходимый поток тестируемой воды через измерительную ячейку и подождите не менее 2 мин – это обеспечит надежное считывание.

4. Перейдите к настройке калибровки (ADJUST ) нажав кнопку **'CAL'** пока не загорится индикатор **'ADJUST'**. Последний корректный сигнал с датчика теперь сохранен в памяти устройства.

5. Возьмите пробу воды и убедитесь, что концентрация хлора в норме.

6. Установите полученное значение нормальной концентрации хлора на дисплее 1 , используя кнопки '↓' или '↑'.

7. Выйдите из режима калибровки, нажатием кнопки **'CAL'** до тех пор, пока не погаснет индикатор **'ADJUST'**.

*Примечание:* Если сигнал с датчика при калибровке будет существенно отличаться от ожидаемого значения, появится сообщение об ошибке калибровки датчика 'EL1' или 'EL2'. Данные ошибочной калибровки автоматически сбрасываются приблизительно через 1 сек. после того, как будет отпущена кнопка **'CAL'**, и AUTODOS 4000 продолжит использовать значения, полученные при последней удачной калибровке. Минимальное значение концентрации хлора для калибровки 0.05 ppm.

***3.1.6. Калибровка датчика Redox-потенциала***

Калибровка по одной точке при любом значении. Калибровка выполняется при установке нового датчика Redox-потенциала или в случае необходимости. При калибровке датчика значение Redox-потенциала может изменяться в пределах ± 50 mV относительно некалиброванного значения.

1. Убедитесь, что горит индикатор '**ACTIVE**'.

2. Выньте датчик Redox-потенциала из измерительной ячейки, очистите и промойте его. Затем поместите его в буферный раствор с известным Redox-потенциалом. Подождите, пока замеряемая величина не стабилизируется.

3. Чтобы войти в режим калибровки по верхнему значению, нажмите и удерживайте кнопку '**CAL**' пока не загорится индикатор '**ADJUST**'. Последний корректный сигнал с датчика теперь сохранен в памяти устройства.

4. Установите полученное калибровочное значение на дисплее, используя кнопки '↓' или '↑'.

5. Установите датчик в измерительной ячейке, подождите пока не стабилизируется измеряемая величина (около 1 часа). Выйдите из режима калибровки, нажав и удерживая кнопку '**CAL**', пока не погаснет индикатор '**ACTIVE**'.

6. Ликвидируйте использованный буферный раствор.

Рекомендуемые буферные растворы и ожидаемые показания датчика:

| **Раствор** | **Redox -потенциал** | | |
|---|---|---|---|
| | 20 °C | 25 °C | 30 °C |
| Buffer pH 2 + Quinhydrone (в растворе присутствуют нерастворенные кристаллы) | 385 mV | 381 mV | 377 mV |
| Buffer pH 4 + Quinhydrone (в растворе присутствуют нерастворенные кристаллы) | 268 mV | 263 mV | 258 mV |
| Buffer pH 7 + Quinhydrone (в растворе присутствуют нерастворенные кристаллы) | 92 mV | 86 mV | 79 mV |
| Buffer pH 8 + Quinhydrone (в растворе присутствуют нерастворенные кристаллы) | 33 mV | 27 mV | 19 mV |

*Примечание*. Раствор Quinhydrone нестабилен. После использования его следует ликвидировать. Время, требующееся для стабилизации вновь измеряемого значения, может служить показателем состояния датчика: чем дольше его использовали и чем сильнее он загрязнен, тем больше времени требуется для стабилизации измеряемого значения.

*Примечание*. Калибровка может осуществляться для сигналов датчика, находящихся в допустимых пределах. Система AUTODOS 4000 не позволяет осуществлять калибровку вне этих пределов.

## *3.2. График обслуживания*

Подробное описание процессов калибровки и контроля параметров приведено в предыдущих разделах. Здесь представлен только краткий перечень и периодичность проведения работ по обслуживанию устройства. Представленные сроки проведения работ приблизительные и могут быть использованы в качестве рекомендованных в том случае, если нет собственных графиков обслуживания.

**Ежедневно:**
Проверка уровня потока через измерительную ячейку.
**Раз в неделю:**
Проверка правильности измерения уровня концентрации хлора (путем сравнения с экспериментальным значением, полученным при измерении концентрации хлора в пробе воды – DPD-тест). При расхождении показания AUTODOS 4000 и экспериментального значения проводят калибровку датчика хлора.
**Раз в месяц:**
Очистка и калибровка датчика pH.
Очистка датчика и контроль Redox-потенциала.
Замена электролита в датчике и очистка мембраны. (Для датчика Prominent)
Проверка уровня потока через измерительную ячейку.
**Раз в год:**
Замена датчиков pH и Redox-потенциала.
Замена датчика хлора (PB-100).
Замена мембраны в датчике. (Prominent)
Замена медной пластины в датчике (Jesco).

### *3.2.1. Очистка датчиков*

Датчики нужно чистить каждый месяц. Выньте датчик и аккуратно протрите стеклянную колбу (pH) или платиновый верх датчика (Redox-потенциала) влажной бумажной салфеткой. В случае необходимости (чтобы удалить жир, накипь и т.п.) на несколько минут поместите датчик в моющий раствор. После очистки датчика необходимо проверить уровень Redox-потенциала и/или выполнить калибровку датчика pH.

### *3.2.2. Обслуживание измерительной ячейки*

**Датчик Prominent:** Ежедневно проверяйте уровень потока (он должен составлять около 0,5 л/мин или 30 л/час).

**Датчик PB-100:** Ежедневно проверяйте уровень потока. Он должен составлять около 40 л/час (0,75 л/мин). Проверяйте водный фильтр, находящийся перед ячейкой, и при необходимости прочищайте его.

**Датчик Jesco:** Ежедневно проверяйте уровень потока. Он должен составлять около 40 л/час (0,75 л/мин). Поток не должен быть слишком сильным, но его сила должна быть достаточной для того, чтобы стеклянные шарики при вращении достигали верхней части ячейки. Проверяйте водный фильтр, находящийся перед ячейкой, и при необходимости прочищайте его.

### *3.2.3. Обслуживание датчика (Prominent)*

Ежемесячно заменяйте электролит и протирайте мембрану влажной салфеткой или промывайте ее в 1% растворе соляной кислоты. Золотой наконечник должен быть чистым и без окислов. Протирайте его чистой бумажной салфеткой или прилагаемым чистящим материалом. Ежегодно заменяйте мембрану.

Примечание: Не трогайте серый электрод.

### *3.2.4. Обслуживание датчика (PB-100)*

Ежегодно заменяйте датчик.

***3.2.5. Обслуживание датчика (Jesco)***

Датчик этого типа не нуждается в регулярном обслуживании, поскольку стеклянные шарики автоматически очищают его. Тем не менее, при повышенном содержании примесей в воде стеклянные шарики могут не успевать очищать датчик, что приводит к росту отложений. В этом случае медный датчик можно почистить подходящим мелким абразивом.

# *4. Общее описание процесса очистки воды в бассейне*

Система AUTODOS 4000 автоматически контролирует состояние воды в плавательном бассейне и поддерживает необходимые уровни pH и содержания свободного хлора.

Для эффективного обеззараживания воды в плавательном бассейне необходимо поддерживать определенную концентрацию свободного хлора. Однако свободный хлор активно взаимодействует с различными загрязнениями, попадающими в воду бассейна, такими как косметика, дезодоранты, лосьоны и т.д., и становится неэффективным. В результате возникает необходимость в постоянном контроле и поддержании необходимой концентрации свободного хлора.

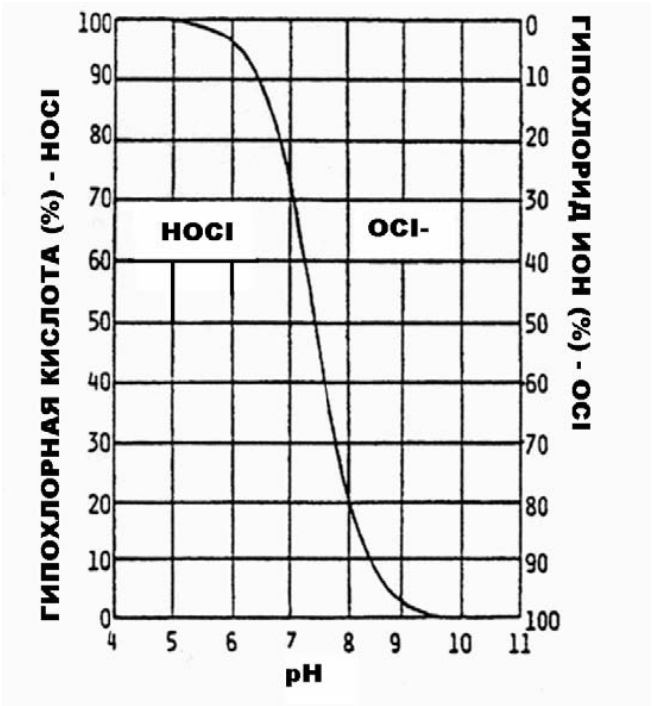
Уровень pH, отображающий кислотно-щелочной баланс воды в бассейне, также требует постоянного контроля и корректировки. При добавлении хлора в воду образуется два типа свободного хлора. Один из них является весьма активным и эффективным (гипохлорная кислота), а другой обладает низкой эффективностью (гипохлорид ион). Соотношение этих двух типов образующегося свободного хлора определяется уровнем pH. При увеличении уровня pH активного хлора образуется меньше, а при pH = 8,0 лишь 20% образующегося свободного хлора является активным.

Поэтому для поддержания необходимой концентрации свободного хлора контролируются как концентрация хлора (Redox-потенциал), так и уровень pH.

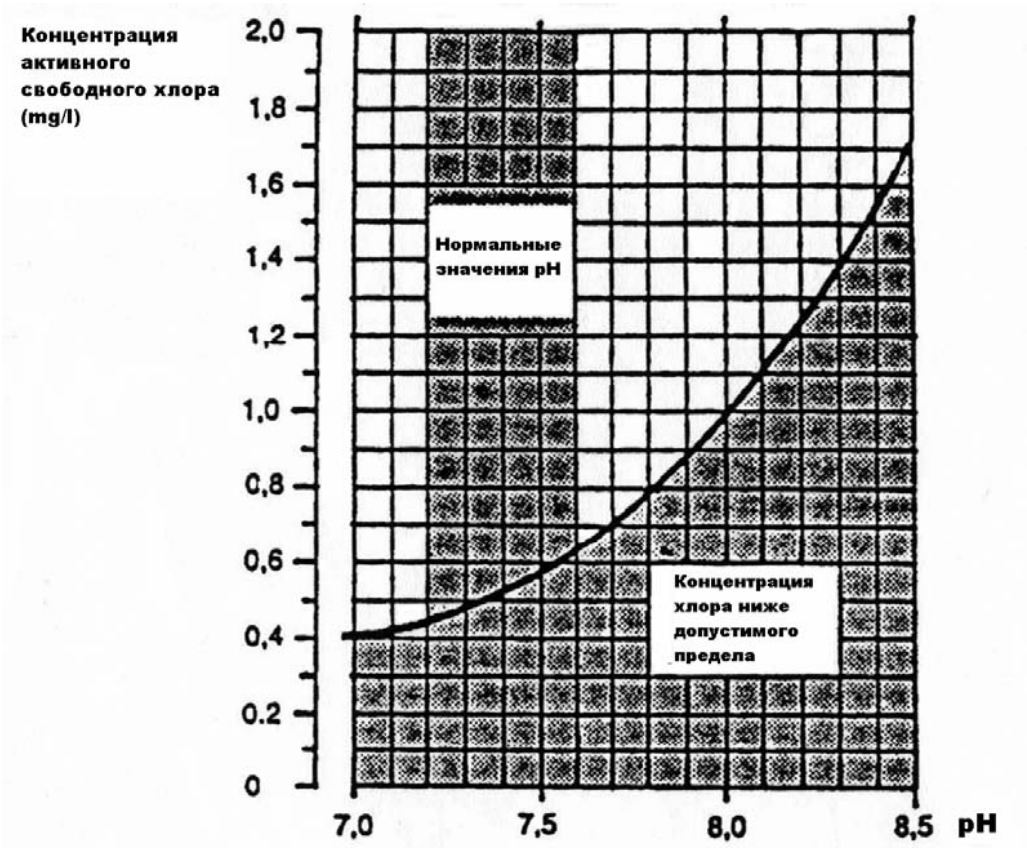
При использовании для обеззараживания воды газообразного хлора уровень pH воды в бассейне уменьшается и необходимо использовать добавку pH+ (щелочь) для поддержания необходимого уровня pH.

При использовании жидких или твердых хлорсодержащих веществ уровень pH возрастает и необходимо использовать добавку pH- (кислоту) для поддержания необходимого уровня pH. Система AUTODOS 4000 может быть использована и в том, и в другом случае.

На графике показано соотношение гипохлорной кислоты и гипохлорид ионов в зависимости от уровня pH. (См. Jacques M. Steininger. ”Oregon Study - PPM or ORP: Which Should Be Used”).




## *4.1. Необходимые результаты*




Представленный выше график взят из «'Naturvårdsverket allmänna råd 88:1, bassängbad - vattenkvalitet och kontroll».

## *4.2. Регулировка pH*

Как упоминалось ранее, значение pH воды определяется ее кислотно-щелочным балансом. Нейтральная вода имеет pH = 7,0, вода с кислой реакцией имеет более низкий уровень pH, а со щелочной – более высокий. Оптимальное значение pH для воды в бассейне равно 7,4. При этом уровне pH обеспечивается образование достаточно большого количества активного хлора, но отсутствует риск раздражения кожи или глаз. Уровень pH в бассейне не остается постоянным, а изменяется при растворении веществ, попадающих в воду в процессе эксплуатации бассейна (добавление хлора, моющих средств и т.д.).
Низкий уровень pH приводит к раздражению кожи и глаз, а также увеличивает коррозионную активность воды по отношению к металлам. Высокий уровень pH снижает эффективность санитарной обработки воды хлором.

## *4.3. Регулировка концентрации хлора путем прямого измерения концентрации хлора*

Можно также использовать прямое измерение концентрации свободных ионов хлора (в мг/л) для управления дозированием хлора. Оптимальный уровень концентрации для обычных бассейнов составляет 0.60 мг/л и 1.0 мг/л для гидромассажных бассейнов (зависит от уровня pH).

При установке системы AUTODOS 4000 с датчиком свободного хлора в плавательных бассейнах, в которых ранее для обработки воды использовался органический хлор (трихлор или дихлор), необходимо сменить воду в бассейне. В противном случае невозможно будет провести корректную калибровку, поскольку циануровая кислота, образующаяся в воде в результате использования органического хлора, дает завышенные значения хлора при проведении теста DPD no.1. В процессе калибровки датчики хлора будут показывать содержание свободного хлора, в то время как тест DPD no.1 будет показывать содержание свободного хлора и содержание хлора, связанного с циануровой кислотой.

# *5. Общее описание*

AUTODOS 4000 разработан для контроля и регулирования параметров воды в плавательном бассейне. Он оснащен тремя независимыми каналами для измерения уровня pH и Redox-потенциала и концентрации хлора и регулирования уровня pH (путем дозирования кислоты и/или щелочи) и уровня содержания хлора.

Дисплеи:

| | | |
|---|---|---|
| Канал 1: | свободный хлор | -.99-9.99 mg/l (ppm) |
| Канал 2: | Redox | -99.-999. mV |
| | или | |
| | Redox /температура | -99.-999. mV/10 до 40 ºC |
| Канал 3: | pH | 0.00-14.0 |

В рабочем режиме индицируемые параметры ограничены возможностями датчиков и находятся в следующих пределах:

| | |
|---|---|
| pH | 3.00-11.0 |
| Redox-потенциал | -99.-999. mV |
| Температура | 10 до 40 ºC |
| Свободный хлор | в зависимости от типа электрода |

Нажатием кнопки «Probe Check» можно отобразить некалиброванные значения датчиков

Контроль уровня pH может осуществляться в следующих режимах:
1. OFF (ручной) – уровень pH не контролируется

2. AUTO – автоматическое дозирование кислоты (верхнее предварительно установленное значение) и/или щелочи (нижнее предварительно установленное значение)
   a. Дискретный метод управления дозированием.
   b. Пропорциональный метод управления дозированием (P или PD-регулирование10-180 импульсов /мин).
   c. Метод управления дозированием в зависимости от токового выхода (P или PD-регулирование 0/4-20mA).
3. Ручное управление дозированием кислоты:
   a. Дискретный метод управления дозированием (реле в положении ON (Вкл.)).
   b. Пропорциональный метод управления дозированием (10-180 импульсов /мин).
   c. Метод управления дозированием в зависимости от токового выхода (20mA).
4. Ручное управление дозированием щелочи:
   a. Дискретный метод управления дозированием (реле в положении ON (Вкл.)).
   b. Пропорциональный метод управления дозированием (10-180 импульсов /мин).
   c. Метод управления дозированием в зависимости от токового выхода (20mA).

Контроль уровня содержания свободного хлора может осуществляться в следующих режимах:
1. OFF (ручной) – уровень содержания свободного хлора не контролируется
2. AUTO – автоматическое дозирование хлора:
   a. Дискретный метод управления дозированием.
   b. Пропорциональный метод управления дозированием (P или PD-регулирование10-180 импульсов /мин).
   c. Метод управления дозированием в зависимости от токового выхода (P или PD-регулирование 0/4-20mA).
3. Ручное управление дозированием хлора:
   a. Дискретный метод управления дозированием (реле в положении ON (Вкл.)).
   b. Пропорциональный метод управления дозированием (10-180 импульсов /мин).
   c. Метод управления дозированием в зависимости от токового выхода (20mA).

Выбор режимов контроля/индикации осуществляется при предварительной настройке (см. соответствующий раздел).
Сигнал тревоги подается в следующих случаях:

| | |
|---|---|
| Flow failure (Сбой в работе датчика потока) | задается в режиме предварительной настройки |
| Low value (Падение ниже нижнего допускаемого предела) | регулируемый предел |
| High value (Превышение верхнего допускаемого предела) | регулируемый предел |
| Dosing error (Ошибка дозирования) | регулируемое время |
| Standby (Режим ожидания) | |

Все сигналы тревоги подаются миганием красных светодиодных индикаторов, кроме того, все каналы снабжены сигнальным реле. Отключить сигнал тревоги можно, нажав кнопку **'RESET'**. При этом на соответствующем дисплее отображается текстовое сообщение о причине тревоги.

Все сигналы тревоги загораются с задержкой в 5 секунд.

Если значение pH выходит за допустимые пределы или redox-потенциал превышает верхнее предельно-допустимое значение, загорается сигнал тревоги канала регулировки хлора, если в данный момент активировано дозирование хлора. Дозирование хлора приостанавливается до тех пор, пока значение pH и redox-потенциала не вернется снова в допустимые пределы. На это указывает мигающий светодиодный индикатор AUTO канала дозирования хлора. При возвращении значений pH и redox-потенциала в допустимые пределы дозирование хлора при необходимости возобновляется, при этом индикатор AUTO снова горит непрерывно.

Имеется также дополнительная возможность контроля передозировки (выбирается в режиме предварительной настройки). В этом случае, когда время непрерывного дозирования превышает максимальное значение, заданное в параметрах предварительной настройки, включается режим тревоги, мигает индикатор ALARM, срабатывает реле и дозирование всех химикатов прекращается. Для

предотвращения передозировки химикатов режим тревоги включается в следующих случаях (в зависимости от метода управления дозирующим оборудованием):

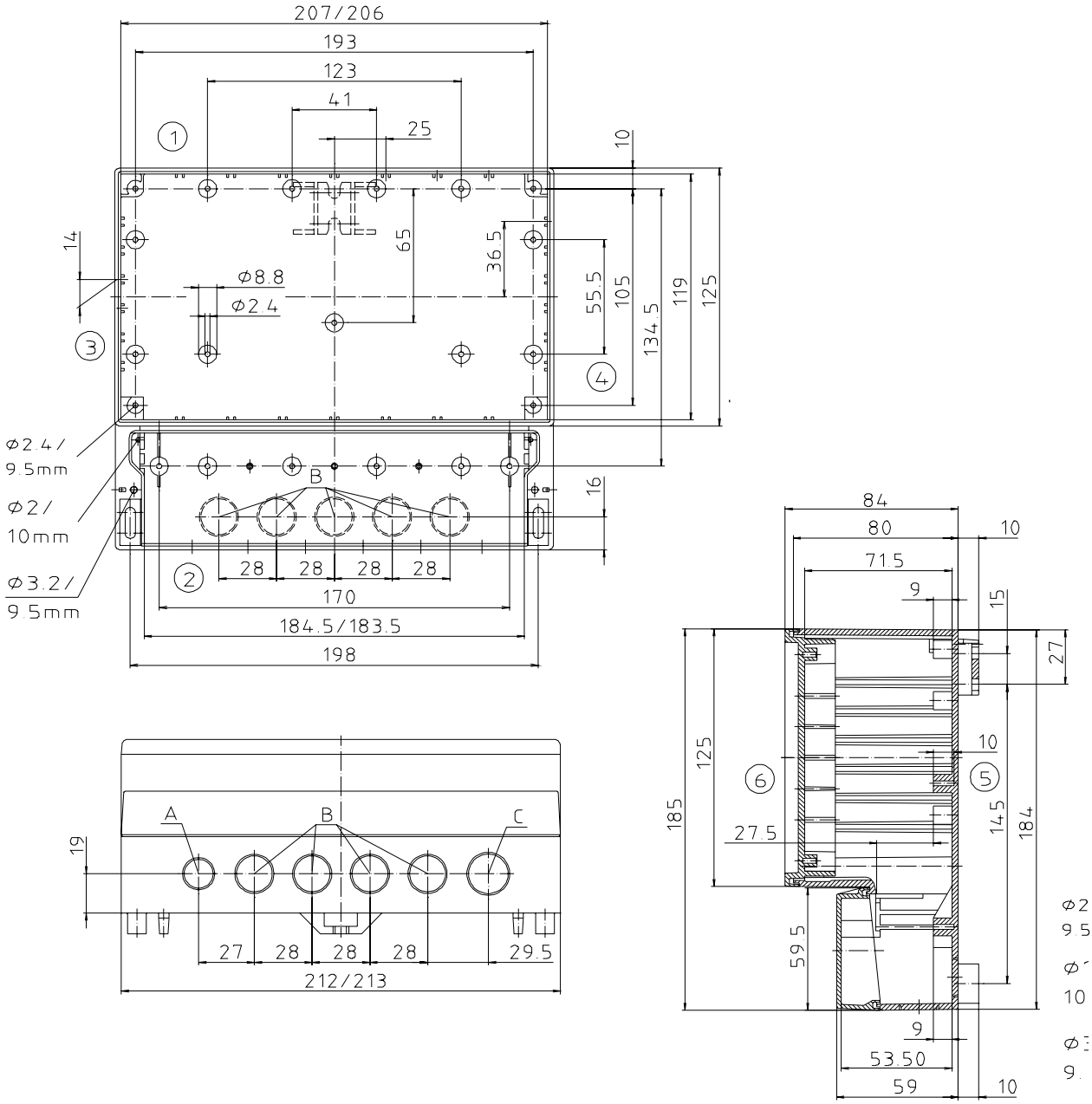
1. ON/OFF – AUTO (Дискретный). Режим тревоги включается в случае, если время непрерывного дозирования (автоматического) превышает установленное значение (1-60 минут).
2. ON/OFF – MAN (Дискретный). Режим тревоги включается в случае, если время непрерывного дозирования (ручного) превышает установленное значение (1-60 минут).
3. FREQUENCY – AUTO (Пропорциональный). Режим тревоги включается в случае, если время непрерывного дозирования (автоматического) превышает установленное значение (1-60 минут).
4. FREQUENCY – MAN (Пропорциональный). Режим тревоги включается в случае, если время непрерывного дозирования (ручного) превышает установленное значение (1-60 минут).

AUTODOS 4000 оборудован тремя токовыми выходами, выбираемыми в режиме предварительной настройки и равными 0-20 mA или 4-20 mA.
Обычно токовые выходы используются для контроля данных по каналам 1-3, но могут использоваться и для получения сигнала регулирования.

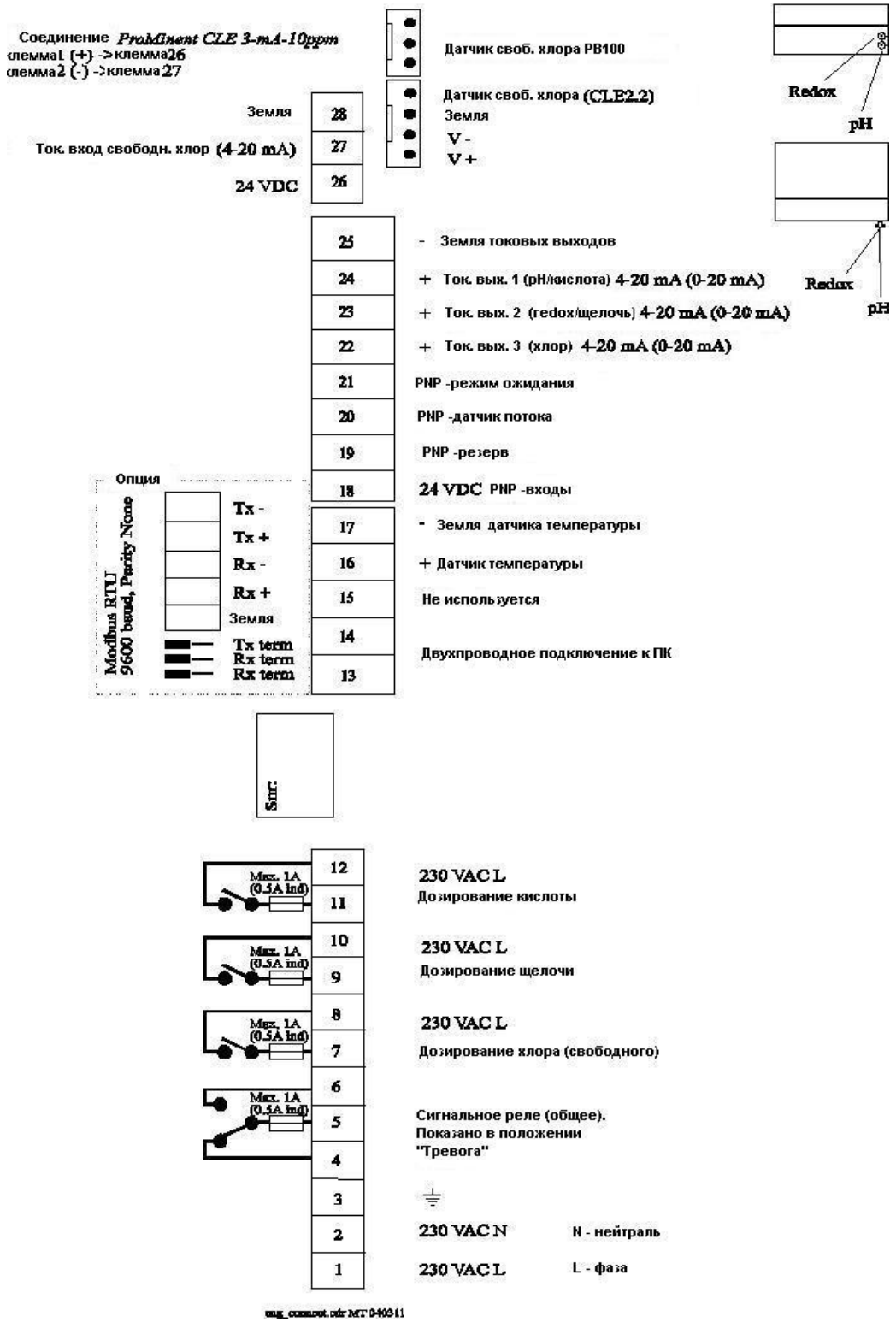
Все вводимые параметры дублируются в двух независимых областях памяти EEPROM, что исключает неправильное функционирование устройства в случае возникновения помех или сбоев в питании.

Для достижения максимальной точности измерения датчики pH и хлора калибруются по двум значениям.

# *6. Габаритные размеры блока управления (Bopla RCP 200-F)*



# *7. Электрическая схема подключения*



# *8. Заводские уставки*

Предварительно установленные параметры:

| | **pH** | **Redox-потенциал** | **Концентрация хлора** |
|---|---|---|---|
| Уставка | 7.40 | 740 | 1.00 |
| Минимальное допустимое значение | 6.80 | 600 | 0.40 |
| Максимальное допустимое значение | 7.80 | 800 | 2.00 |

# 9. Устранение неисправностей

| Неисправность | Вероятная причина | Устранение |
|---|---|---|
| Прибор не подает признаков жизни. | Отсутствие питания. | Проверьте подключение. |
| Некорректное измерение значений pH или Redox-потенциала | 1. Датчик не подсоединен<br>2. Обрыв провода<br>3. Загрязнение датчика<br>4. Отсутствие воды<br>5. Некорректная калибровка | 1. Проверьте подсоединение датчика<br>2. Проверьте провод<br>3. Очистите датчик<br>4. Проверьте измерительную ячейку<br>5. Перекалибруйте, используя свежий буферный раствор |
| Невозможность проведения калибровки | 1. Проблема с датчиком<br>2. Проблема подключения | 1. Проверьте, нет ли пузырьков воздуха в датчике. Если проблему решить не удается, замените датчик<br>2. Проверьте целостность проводов и надежность разъемов |
| Датчик работает некорректно: дает верные значения при использовании буферных растворов, но имеет слишком большое время реакции | 1. Загрязнение датчика<br>2. Датчик выработал свой ресурс | 1. Очистите датчик<br>2. Замените датчик |
| Измеряемое значение постоянно и равно pH7 или 0mV или 0 ppm. | Замыкание в цепи датчика | Проверьте датчик, провода и разъемы |
| Несмотря на необходимость, не производится дозирования химикатов. Индикатор дозирования не светится | Прибор не настроен на автоматический режим (AUTO) | Установите автоматический режим дозирования |
| Несмотря на необходимость, не производится дозирования химикатов. Автоматический режим установлен. Индикатор дозирования горит | Неправильное подключение дозирующего оборудования | Проверьте подключение |
| Отсутствует специфический звук при дозировании. Индикатор дозирования горит | Не работает реле дозирования | Устройство нуждается в ремонте |
| Некорректное измерение концентрации хлора (датчик Prominent) | 1. Пузырьки воздуха на мембране<br>2. Загрязнение мембраны<br>3. Разница в давлении<br>4. Нестабильное значение pH<br>5. Некорректная калибровка | 1. Чуть-чуть выверните контейнер датчика или временно увеличьте силу тока воды через ячейку<br>2. Очистите мембрану и залейте свежий электролит<br>3. Удостоверьтесь, что вода свободно вытекает из ячейки<br>4. Значение pH должно быть стабильным. Отрегулируйте его до уровня 7,2<br>5. Выполните калибровку датчика хлора |
| Некорректное измерение концентрации хлора (датчики PB-100) | 1. Недостаточный уровень потока через измерительную ячейку<br>2. Нестабильное значение pH | 1. Отрегулируйте поток воды<br>2. Значение pH должно быть стабильным. Отрегулируйте его до уровня 7,2 |

| Неисправность | Вероятная причина | Устранение |
|---|---|---|
| | 3. Загрязнение медного датчика<br>4. Некорректная калибровка | 3. Отполируйте датчик подходящим мелким абразивом<br>4. Произведите калибровку датчика |
| Измеряемая концентрация хлора постоянно за пределами чувствительности датчика | 1. Плохой электролит<br>2. Окислы на золотом наконечнике датчика | 1. Замените электролит, протрите золотой наконечник датчика бумажной салфеткой<br>2. Очень аккуратно отполируйте наконечник подходящим мелким абразивом |

# *10. Технические данные*

| | |
|---|---|
| Контроллер | AUTODOS 4000 |
| Питание | ~ 230 В, переменный ток, +15% - 10% |
| Потребляемая мощность | 12 ВА |
| Сигнал на датчике потока | 24В, 5 mA |
| Разъем датчика pH | BNC |
| Разъем датчика Redox-потенциала | BNC |
| Температурный разъем | резьбовой вывод |
| Разъем датчика хлора | зависит от типа датчика |
| Режим ожидания | Цифровой вход |
| Индикация | 3 трехпозиционных цифровых дисплея, 7 светодиодных индикаторов |
| Токовые выходы | 3 x 4 -20 (0-20) mA |
| Выходы для дозирующего оборудования | Три реле: резистивное, 1 А |
| Сигнальное реле | Резистивное, 1 А, нормально открыто/закрыто |
| Минимальное сопротивление нагрузки на токовом выходе | 400 Ом |
| Класс защиты | IP54 |
| Температура окружающей среды | 5 - 40 ºC. |
| Предохранители | 4 x T1A 5x20mm |
| Габариты В/Ш/Г (мм) | 188/216/113 |
| Вес | 1.5 кг |

Диапазон измеряемых значений:
-200 mV < pH < 200 mV
-99 mV < redox < 1000mV
Хлор – в зависимости от типа датчика (min 0-1.99 mg/l)

Между каналами имеется гальваническая развязка.

Предварительно установленные значения и параметры хранятся в блоках памяти EEPROM.

# 11. Версии программного обеспечения

Версия 2.1:
Первая версия.

Версия 2.4:
Вторая версия.

# 12. От производителя

Мы оставляем за собой право внесения изменений, улучшений, дополнений в AUTODOS 4000 или в руководство к нему без дополнительных уведомлений. Мы не несем ответственности за возможные последствия сбоев в работе AUTODOS 4000 или ошибок в руководстве к нему.

Мы, тем не менее, заинтересованы в том, чтобы это руководство содержало как можно меньше ошибок, поэтому просим Вас информировать нас о любых ошибках или сбоях и постараемся их устранить.

# 13. PC интерфейс к AUTODOS 4000 (опция)

С помощью легко устанавливаемой специальной платы расширения (поставляемой по особому заказу) система AUTODOS 4000 может соединяться с персональным компьютером. PC интерфейс к AUTODOS 4000 включает в себя:

- Устройство ввода данных с таймером реального времени
- Модуль связи.

Эта специальная плата соединяется с платой системы AUTODOS 4000 через разъем и пластмассовые зажимы. Снаружи она подключается либо к модулю связи либо по двухпроводной схеме, либо через разъем RJ45 непосредственно к последовательному порту персонального компьютера или к модему. Соединение с модемом не поддерживается программой версии 1.0, но планируется в более поздних версиях.

Устройство ввода данных:

- 32kB память EEPROM
- Таймер реального времени
- 24kB памяти для сохранения средних значений по 4 каналам с интервалом 1 мин (запись в течение 3 суток)
- 8kB памяти для записи событий (255 событий), событием может служить, например, тревога или калибровка

Модуль связи:

- Интерфейс RS232 для соединения с ПК, кабели прилагаются
- Двухпроводное соединение для подключения к AUTODOS 4000
- При использовании рекомендуемого (но не входящего в комплект поставки) кабеля FKAR-PG 0.5 ммÄ по двухпроводной схеме к ПК может быть подключено до 5 блоков находящихся на расстоянии до 200 м.
- Внешний трансформатор ~ 9 В, переменного тока прилагается.

Идентификация системы AUTODOS 4000 в двухпроводной схеме осуществляется с помощью заводского серийного номера, присваиваемого каждой системе AUTODOS 4000.

Для контроля работы системы AUTODOS 4000 и изменения ее параметров используется программа ”Autodos Monitor”, описание программы содержится в отдельном документе.

# 14. PLC интерфейс к AUTODOS 4000 (опция)

С помощью легко устанавливаемой специальной платы расширения (поставляемой по особому заказу) система AUTODOS 4000 соединяется с PLC. PLC интерфейс к AUTODOS 4000 включает в себя:

- Устройство ввода данных с таймером реального времени
- Интерфейс Modbus RTU

Эта специальная плата устанавливается на плату системы AUTODOS 4000 через разъем и крепится пластмассовыми зажимами. Снаружи она подключается к интерфейсу RS422 через клеммную колодку с 5 контактами.

Устройство ввода данных:

- 32kB память EEPROM
- Таймер реального времени
- 24kB памяти для сохранения средних значений по 4 каналам с интервалом 1 мин (запись в течение 3 суток)
- 8kB памяти для записи событий (255 событий), событием может служить, например, тревога или калибровка

**Интерфейс Modbus RTU в системе Autodos 4000.**

| | |
|---|---|
| Скорость передачи данных | 9600 бод |
| Контроль по четности | Нет. |

**Взаимодействие интерфейса Modbus RTU и Autodos 4000. Система Autodos отвечает на 1 запрос, включающий в себя:**

| | |
|---|---|
| Подчиненный адрес | зависит от уставки, заданной во время «обычной настройки» системы Autodos |
| Функция | 03H, считывает регистры хранения данных |
| Исходный адрес Hi | 00H |
| Исходный адрес Lo | 01H |
| No. точек Hi | 00H |
| No. точек Lo | 0BH |
| CRC | 55H |
| CRC | CDH |

Если подчиненный адрес задан равным 1, запрос будет: 01 03 00 01 00 0B 55 CD

В ответе Autodos содержатся следующие данные:

| | |
|---|---|
| PH | (16 bit, lsb = 0.01 pH) |
| связанный хлор | (16 bit, lsb = 0.01 mg/l) |
| свободный хлор | (16 bit, lsb = 0.01 mg/l) |
| AD0 | (16 bit, lsb = зависит от версии программы) |
| Redox | (16 bit, lsb = 1 mV) |
| Temp, NTC вход | (16 bit, lsb = 0.1 °C) |
| сигнализация активна | (16 bit) |
| обновление сигнализации | (16 bit) |
| уставка pH | (16 bit, lsb = 0.01 pH) |
| уставка по связанному хлору | (16 bit, lsb = 0.01 mg/l) |
| уставка по свободному хлору | (16 bit, lsb = 0.01 mg/l) |

**Сигнализация активна (16 bit)**

bit 0: Режим ожидания
bit 1: Поток
bit 2: Верхнее предельно-допустимое значение по pH
bit 3: Верхнее предельно-допустимое значение по связанному хлору

bit 4: (Верхнее предельно-допустимое значение по свободному хлору
bit 5: (Нижнее предельно-допустимое значение по pH
bit 6: Нижнее предельно-допустимое значение по связанному хлору
bit 7: Нижнее предельно-допустимое значение по свободному хлору

**Обновление сигнализации (16 bit)**
bit 0: Режим ожидания
bit 1: Поток
bit 2: Верхнее предельно-допустимое значение по pH
bit 3: Верхнее предельно-допустимое значение по связанному хлору
bit 4: Верхнее предельно-допустимое значение по свободному хлору
bit 5: Нижнее предельно-допустимое значение по pH
bit 6: Нижнее предельно-допустимое значение по связанному хлору
bit 7: Нижнее предельно-допустимое значение по свободному хлору