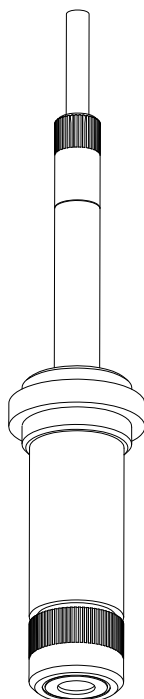


Инструкция по эксплуатации **CCS140/141**

Датчики для измерения содержания свободного
активного хлора



Содержание








1	О настоящем документе	4	9.2	Мероприятия по техническому обслуживанию	27
1.1	Предупреждения	4	10	Ремонт	34
1.2	Используемые символы	4	10.1	Запасные части	34
2	Основные указания по технике безопасности	6	10.2	Возврат	34
2.1	Требования к персоналу	6	10.3	Утилизация	34
2.2	Назначение	6	11	Принадлежности	35
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	6	11.1	Принадлежности к прибору	35
2.4	Эксплуатационная безопасность	7	12	Технические характеристики	36
2.5	Безопасность изделия	7	12.1	Вход	36
3	Описание изделия	8	12.2	Рабочие характеристики	38
3.1	Конструкция изделия	8	12.3	Окружающая среда	38
4	Приемка и идентификация изделия	13	12.4	Процесс	38
4.1	Приемка	13	12.5	Конструкция	39
4.2	Идентификация изделия	13	Алфавитный указатель	40	
5	Монтаж	15			
5.1	Условия монтажа	15			
5.2	Монтаж датчика	16			
5.3	Проверка после монтажа	19			
6	Электрическое подключение	19			
6.1	Подключение датчика	19			
6.2	Обеспечение степени защиты	22			
6.3	Проверка после подключения	22			
7	Ввод в эксплуатацию	23			
7.1	Функциональная проверка	23			
7.2	Поляризация датчика	23			
7.3	Калибровка датчика	23			
8	Диагностика, поиск и устранение неисправностей	25			
9	Техническое обслуживание	27			
9.1	График технического обслуживания	27			

1 О настоящем документе

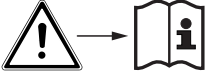
1.1 Предупреждения

Структура сообщений	Значение
<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Причины (/последствия) Последствия несоблюдения (если применимо)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Корректирующие действия 	<p>Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации приведет к серьезным или смертельным травмам.</p>
<p>⚠ ОСТОРОЖНО</p> <p>Причины (/последствия) Последствия несоблюдения (если применимо)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Корректирующие действия 	<p>Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.</p>
<p>⚠ ВНИМАНИЕ</p> <p>Причины (/последствия) Последствия несоблюдения (если применимо)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Корректирующие действия 	<p>Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.</p>
<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Причина/ситуация Последствия несоблюдения (если применимо)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Действие/примечание 	<p>Данный символ предупреждает о ситуации, способной привести к повреждению материального имущества.</p>

1.2 Используемые символы

Символ	Значение
	Дополнительная информация, подсказки
	Разрешено или рекомендовано
	Не разрешено или не рекомендовано
	Ссылка на документацию
	Ссылка на страницу
	Ссылка на рисунок
	Результат шага

1.2.1 Символы на приборе

Символ	Значение
	Ссылка на документацию прибора.

2 Основные указания по технике безопасности

2.1 Требования к персоналу

Установка, ввод в эксплуатацию, управление и техническое обслуживание измерительной системы должны выполняться только специально обученным техническим персоналом.

- ▶ Перед выполнением данных работ технический персонал должен получить соответствующее разрешение от управляющего предприятием.
- ▶ Электрическое подключение должно осуществляться только специалистами-электротехниками.
- ▶ Выполняющий работы технический персонал должен предварительно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации и следовать всем приведенным в нем указаниям.
- ▶ Неисправности точки измерения могут исправляться только уполномоченным и специально обученным персоналом.



Ремонтные работы, не описанные в данном руководстве по эксплуатации, подлежат выполнению только на заводе-изготовителе или специалистами службы сервиса.

2.2 Назначение

Питьевая, техническая вода и вода для бассейнов должна быть продезинфицирована путем добавления соответствующих дезинфицирующих средств, таких как соединения газообразного или неорганического хлора. Дозируемое количество необходимо адаптировать к постоянно изменяющимся условиям эксплуатации. Слишком низкая концентрация в воде может поставить под угрозу эффективность дезинфекции. Слишком высокая концентрация может вызвать коррозию, негативно повлиять на вкусовые качества, запах продукта и привести к избыточным расходам.

Данный датчик специально разработан для такой области применения и предназначен для непрерывного измерения концентрации свободного хлора в воде. В сочетании с контрольно-измерительным оборудованием он позволяет оптимально контролировать дезинфекцию.

Использование прибора не по назначению представляет угрозу для безопасности людей и всей системы измерения и поэтому запрещается.

Изготовитель не несет ответственности за повреждения в результате неправильной эксплуатации прибора.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

Пользователь несет ответственность за выполнение следующих требований техники безопасности:

- инструкции по монтажу
- местные стандарты и нормы

Электромагнитная совместимость

- Данный прибор испытан на электромагнитную совместимость при промышленном использовании в соответствии с применимыми европейскими стандартами.
- Указанная электромагнитная совместимость обеспечивается только в том случае, если прибор подключен в соответствии с данным руководством по эксплуатации.

2.4 Эксплуатационная безопасность

Перед вводом в эксплуатацию точки измерения:

1. Проверьте правильность всех подключений;
2. Убедитесь в отсутствии повреждений электрических кабелей и соединительных шлангов;
3. Не используйте поврежденные изделия, а также примите меры предосторожности, чтобы они не сработали непреднамеренно;
4. Промаркируйте поврежденные изделия как бракованные.

Во время эксплуатации:

- ▶ При невозможности устранить неисправность:
следует прекратить использование изделия и принять меры против его непреднамеренного срабатывания.

2.4.1 Специальные инструкции

- ▶ Не эксплуатируйте датчики в таких условиях процесса, при которых осмотический режим может вызвать проникновение компонентов электролита в технологическую среду через мембрану.

2.5 Безопасность изделия

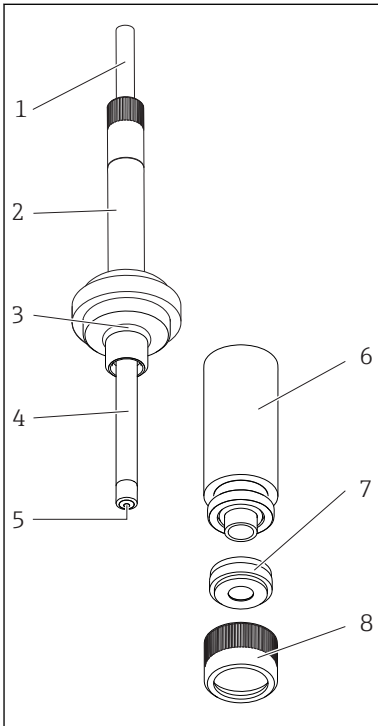
Изделие разработано в соответствии с современными требованиями к безопасности, прошло испытания и поставляется изготовителем в безопасном для эксплуатации состоянии. Оно соответствует необходимым регламентам и европейским стандартам.

3 Описание изделия

3.1 Конструкция изделия

Датчик состоит из следующих функциональных элементов:

- Измерительная камера:
 - Для защиты анода или катода от воздействия технологической среды;
 - При большом объеме электролита для продления срока службы в сочетании с крупным анодом и небольшим катодом;
- Наконечник датчика, состоящий из следующих компонентов:
 - Крупный анод;
 - Катод в пластмассовой оболочке;
 - Дополнительный датчик температуры;
- Колпачок мембраны, состоящий из следующих компонентов:
 - Прочная мембрана из PTFE;
 - Специальная опорная решетка между катодом и мембраной для постоянного поддержания пленки электролита с определенными характеристиками и, следовательно, достоверных показаний даже при колебаниях давления и расхода.



- 1 Фиксированный кабель
- 2 Наконечник датчика
- 3 Уплотнительное кольцо
- 4 Большой анод, серебро/хлорид серебра
- 5 Золотой катод
- 6 Измерительная камера
- 7 Мембранный колпачок с грязеотталкивающей мембраной
- 8 Резьбовая крышка для фиксации мембранного колпачка

A0037109

3.1.1 Принцип измерения

Концентрация свободного активного хлора определяется по гипохлористой кислоте (HOCl) в соответствии с принципом амперометрического измерения.

Гипохлористая кислота (HOCl), содержащаяся в среде, проникает через мембрану датчика и восстанавливается до ионов хлора (Cl^-) на золотом катоде. На серебряном аноде серебро окисляется до хлорида серебра. В результате окислительно-восстановительной реакции, протекающей в датчике, возникает электрический ток, пропорциональный концентрации свободного хлора в среде при постоянных условиях.

Концентрация гипохлористой кислоты (HOCl) зависит от показателя pH. Для компенсации этой зависимости следует использовать дополнительное измерение показателя pH.

Преобразователь использует токовый сигнал для расчета измеряемой переменной в мг/л (част./млн).

3.1.2 Влияние на измеряемый сигнал

Значение pH

Зависимость pH

Показатель pH молекулярного хлора (Cl_2) составляет меньше 4. Следовательно, показатель pH гипохлористой кислоты (HOCl) и гипохлорита (OCl^-) как компонентов свободного хлора составляет от 4 до 11. Поскольку гипохлористая кислота диссоциирует с увеличивающейся величиной pH для образования ионов гипохлорита (OCl^-) и ионов водорода (H^+), объем отдельных компонентов в свободном хлоре изменяется вместе со значением pH. Например, если содержание гипохлористой кислоты составляет 97% при pH = 6, то при pH = 9 это содержание падает до 3%.

При амперометрическом измерении с помощью датчика хлора осуществляется выборочное измерение количества гипохлористой кислоты (HOCl). Она является мощным дезинфицирующим средством в водном растворе. В то же время гипохлорит (OCl^-) является чрезвычайно слабым дезинфицирующим средством. Таким образом, эффективное использование хлора в качестве дезинфицирующего средства при более высоких значениях pH ограничено. Ионы гипохлорита не проникают сквозь мембрану, поэтому датчик не регистрирует эту часть.

Компенсация pH сигнала датчика хлора

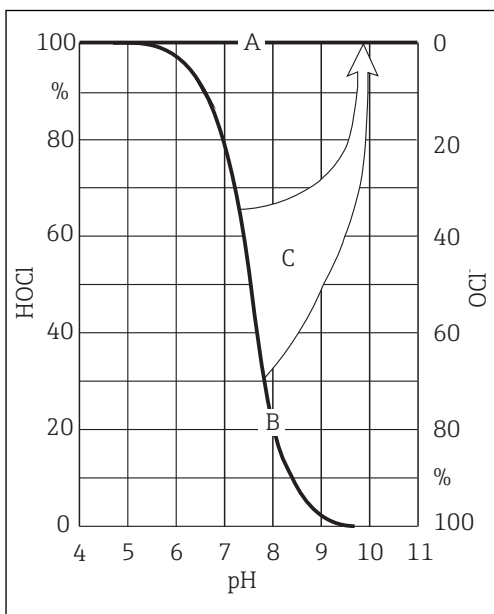
Для калибровки и поверки системы измерения хлора при использовании метода DPD должно выполняться эталонное колориметрическое измерение. Свободный хлор вступает в реакцию с диэтил-п-фенилендиамином и образует красный краситель. Интенсивность красной окраски увеличивается пропорционально содержанию хлора. Для метода DPD проба буферизуется до определенного значения pH. Следовательно, значение pH пробы не учитывается при измерении DPD. Благодаря буферной функции методом DPD определяются все компоненты свободного эффективного хлора (HOCl и OCl^-), и таким образом измеряется общая концентрация свободного хлора.

Датчик хлора измеряет только содержание гипохлористой кислоты. Если на преобразователе выбрана компенсация по показателю pH, то общее содержание

гипохлористой кислоты и гипохлорита вычисляется по измеренному сигналу и значению pH. Это значение соответствует измерению DPD.

i При измерении концентрации свободного хлора с включенной функцией компенсации pH всегда производится калибровка в режиме компенсации pH.

При использовании компенсации pH отображаемое и применяемое к выходу прибора измеренное значение содержания хлора соответствует измеренному значению DPD, даже если значение pH колеблется. Если используется компенсация по показателю pH, то измеренное значение содержания хлора в измерении DPD соответствует только значению содержания хлора, измеренному датчиком, без учета показателя pH по отношению к калибровке. Без применения компенсации pH при изменении значения pH должна быть проведена повторная калибровка системы измерения хлора.



A0002017

i 1 Принцип компенсации pH

- A Измеренное значение с компенсацией pH
- B Измеренное значение без компенсации pH
- C Компенсация pH

Погрешность компенсации pH

Погрешность измеряемого значения хлора с компенсированной величиной pH образуется из суммы нескольких отдельных отклонений измеряемых величин (свободный хлор, pH, температура, измерение DPD и т. п.).

Высокая концентрация гипохлористой кислоты (HOCl) в процессе калибровки хлора положительно влияет на точность, в то время как низкая концентрация – отрицательно.

Чем больше разница величин рН между измерением и калибровкой хлора или чем выше погрешность отдельных значений измерения, тем больше погрешность значения хлора с компенсированной величиной рН.

Калибровка при учете значения рН

Для метода DPD проба буферизуется до определенного значения рН. В противоположность этому, при амперометрическом измерении определяется только компонент HOCl.

В процессе измерения компенсация рН активна до значения рН 9. Однако при таком значении рН практически отсутствует гипохлористая кислота (HOCl), и измеряемый ток слишком низкий. В этой точке компенсация рН приводит к увеличению измеряемого значения HOCl по отношению к фактическому значению концентрации свободного хлора. Калибровка всей измерительной системы целесообразна, только если среда характеризуется значением рН 8 (CCS140) или значением рН 8,2 (CCS141).

Датчик	Значение рН	Содержание HOCl	Нескомпенсированное значение	Скомпенсированное значение
CCS141	8,2	15%	12 нА	80 нА
CCS140	8,0	20%	4 нА	20 нА

Суммарная погрешность измерения в системе при более высоких значениях рН является недопустимо высокой.

Скорость потока

Минимально допустимая скорость потока для покрытой мембраной измерительной ячейки составляет 15 см/с (0,5 фут/с).

При использовании проточной арматуры CCA250 это соответствует расходу 30 л/ч (7,9 галлон/ч) (верхний край поплавка должен находиться напротив красной метки).

При высоком расходе измеряемый сигнал практически не зависит от его значения. Однако если расход опускается ниже определенного значения, измеряемый сигнал зависит от него.

Монтаж датчика приближения INS в арматуре позволяет обнаруживать это запретное рабочее состояние, тем самым вызывая срабатывание сигнализации или (при необходимости) прекращая процесс дозирования.

При расходе меньше минимально допустимого датчик более чувствителен к колебаниям скорости потока. Если технологическая среда содержит абразивы, рекомендуется не превышать минимальный расход. Если имеются взвешенные вещества, образующие отложения, то рекомендуется поддерживать максимальный расход.

Температура

Изменение температуры технологической среды влияет на измеренное значение:

- Повышение температуры приводит к увеличению измеренного значения (примерно на 4% на каждый градус К);
- Понижение температуры вызывает уменьшение измеренного значения.

Использование датчика в сочетании преобразователем Liquisys CCM223/253 обеспечивает автоматическую температурную компенсацию (АТС). Повторная калибровка при изменении температуры не требуется.

1. Если автоматическая температурная компенсация на преобразователе деактивирована, то после калибровки необходимо поддерживать температуру на постоянном уровне.
2. В противном случае датчик придется откалибровать повторно.

4 Приемка и идентификация изделия

4.1 Приемка

1. Убедитесь в том, что упаковка не повреждена.
 - ↳ Об обнаруженных повреждениях упаковки сообщите поставщику. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденную упаковку.
2. Убедитесь в том, что содержимое не повреждено.
 - ↳ Об обнаруженных повреждениях содержимого сообщите поставщику. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденные изделия.
3. Проверьте наличие всех составных частей оборудования.
 - ↳ Сравните комплектность с данными заказа.
4. Прибор следует упаковывать, чтобы защитить от механических воздействий и влаги во время хранения и транспортировки.
 - ↳ Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка. Убедитесь, что соблюдаются допустимые условия окружающей среды.

В случае возникновения вопросов обращайтесь к поставщику или в дилерский центр.

4.2 Идентификация изделия

4.2.1 Заводская табличка

Заводская табличка содержит следующую информацию о приборе.

- Данные изготовителя.
 - Код заказа.
 - Расширенный код заказа.
 - Серийный номер.
 - Правила техники безопасности и предупреждения.
- ▶ Сравните данные на заводской табличке с данными заказа.

4.2.2 Веб-страница изделия

www.endress.com/ccs140

www.endress.com/ccs141

4.2.3 Расшифровка кода заказа

Код заказа и серийный номер прибора приведены в следующих источниках.

- На заводской табличке.
- В накладной.

Получение сведений об изделии

1. Перейдите по адресу www.endress.com.
2. Задействуйте инструмент поиска на сайте (символ лупы).
3. Введите действительный серийный номер.

4. Выполните поиск.

↳ Во всплывающем окне отображается спецификация.

5. Выберите изображение изделия во всплывающем окне.

↳ Откроется новое окно (**Device Viewer**). В этом окне будут отображены все сведения, связанные с вашим прибором, а также документация к изделию.

4.2.4 Адрес изготовителя

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG
Дизельштрассе 24
D-70839 Герлинген

4.2.5 Комплект поставки

В комплект поставки входит следующее:

- Датчик хлора с защитным колпачком (готовый к использованию);
- Резервуар с электролитом (50 мл (1,69 fl.oz));
- Сменный картридж с предварительно натянутой мембраной;
- Руководство по эксплуатации;
- Сертификат изготовителя.

4.2.6 Сертификаты и нормативы

Маркировка СЕ

Декларация о соответствии

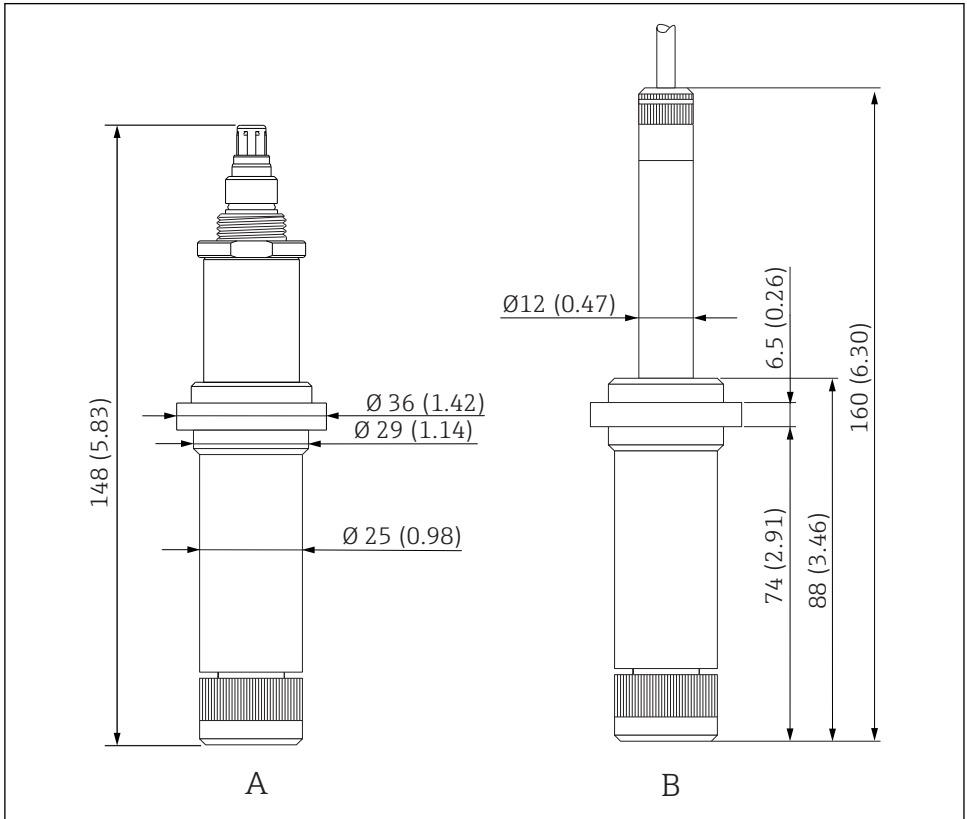
Изделие удовлетворяет требованиям общеевропейских стандартов. Таким образом, он соответствует положениям директив ЕС. Маркировка СЕ подтверждает успешное испытание изделия изготовителем.

5 Монтаж

5.1 Условия монтажа

5.1.1 Монтажное положение

5.1.2 Размеры



A0037111

2 Размеры в мм (дюймах)

A Исполнение со съемной головкой TOP68

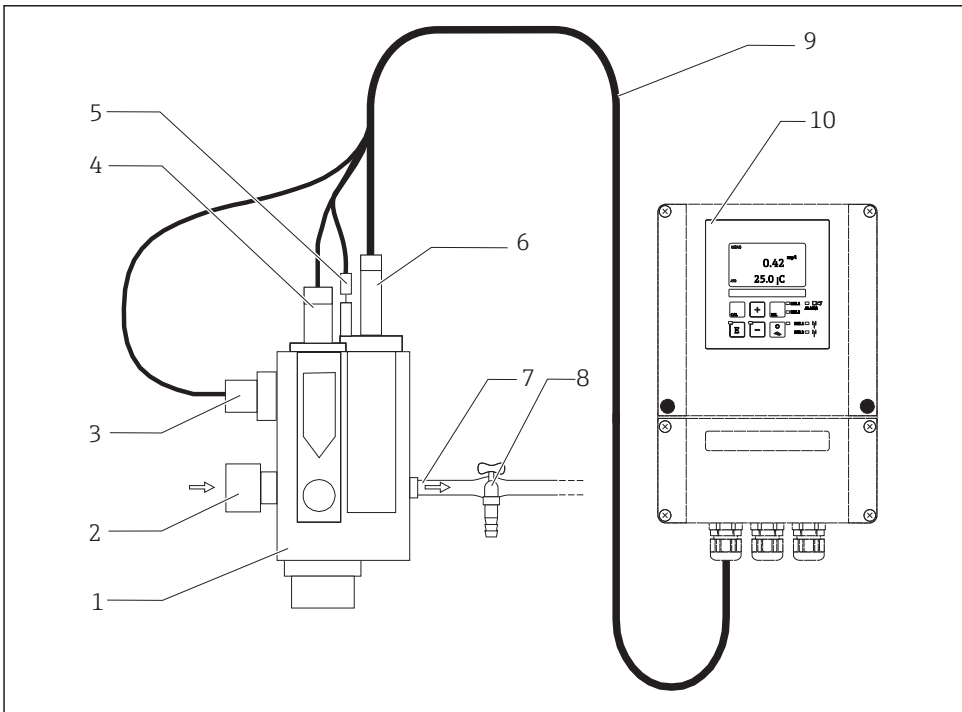
B Исполнение с фиксированным кабельным подключением

5.2 Монтаж датчика

5.2.1 Измерительная система

Полная измерительная система состоит из элементов, перечисленных ниже.

- Датчик хлора.
- Преобразователь Liquisys CCM223/253.
- Измерительный кабель СРК9.
- Проточная арматура Flowfit CCA250.
- Опционально: удлинительный кабель СУК71.



A0037473

3 Пример измерительной системы

- 1 Проточная арматура Flowfit CCA250.
- 2 Вход в проточную арматуру Flowfit CCA250
- 3 Датчик приближения (опционально)
- 4 Датчик pH CPS31
- 5 Клемма провода выравнивания потенциалов
- 6 Датчик содержания хлора CCS140
- 7 Процедура
- 8 Пробоотборный кран
- 9 Измерительный кабель СРК9.
- 10 Преобразователь Liquisys CCM223/253.

- ▶ Заземлите технологическую среду на датчике при помощи клеммы провода выравнивания потенциалов, чтобы обеспечить высокую стабильность показаний.

5.2.2 Подготовка датчика

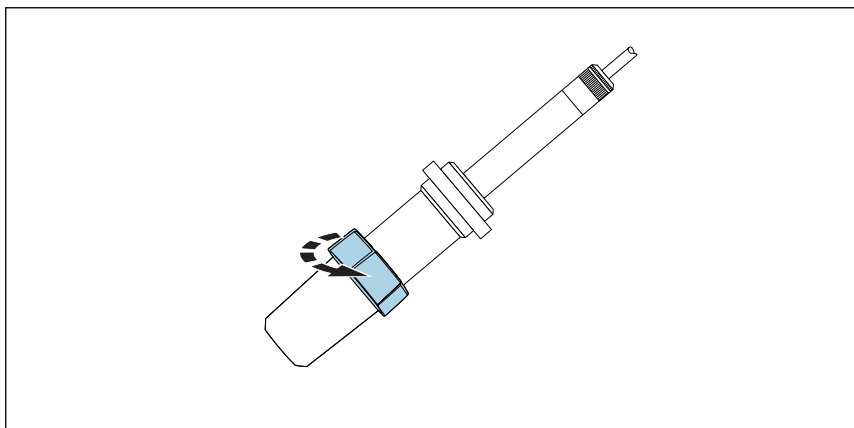
Снятие защитного колпачка с датчика

УВЕДОМЛЕНИЕ


Отрицательное давление вызовет повреждение мембранного колпачка датчика.

- ▶ Если защитный колпачок надет на датчик, осторожно снимите его.

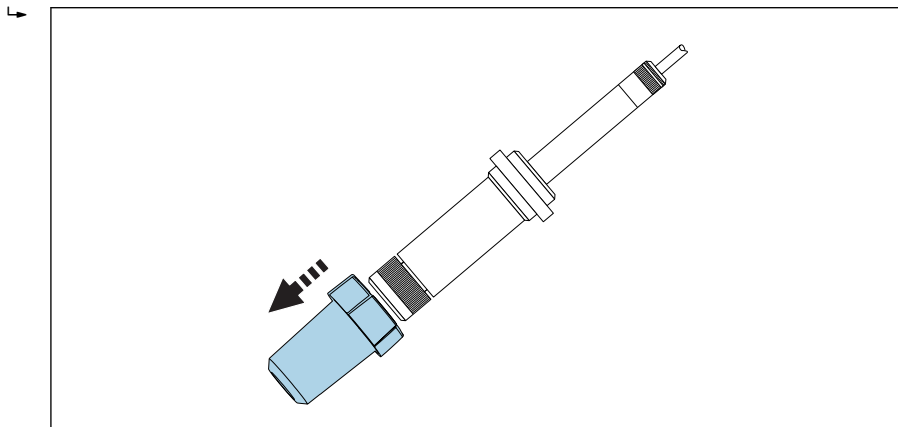
1. При поставке заказчику и при хранении датчик прикрывается защитным колпачком. В первую очередь следует открыть верхнюю часть колпачка, повернув его.




A0037529

-  4 *Открытие верхней части защитного колпачка путем поворота*

2. Осторожно снимите защитный колпачок с датчика.



A0037504


 5 Осторожно снимите защитный колпачок

5.2.3 Монтаж датчика в арматуру CCA250

Проточная арматура Flowfit CCA250 предназначена для того, чтобы монтировать в нее датчик. Возможна также установка датчика pH или ОВП (в дополнение к датчику хлора или диоксида хлора). Игольчатый клапан позволяет регулировать расход в диапазоне 30 до 120 л/ч (7,9 до 31,7 галлон/ч).

При монтаже обратите внимание на следующие требования:

- ▶ Расход должен составлять не менее 30 л/ч (7,9 галлон/ч). При падении расхода ниже этого значения или полном его прекращении, что определяется бесконтактным переключателем, подается аварийный сигнал и происходит блокировка дозирующих насосов;
- ▶ При возврате среды в сливной резервуар, трубопровод и т. п. результирующее противодействие на датчике должно составлять не более 1 бар (14,5 фунт/кв. дюйм) и оставаться постоянным;
- ▶ Необходимо избегать отрицательного давления на датчике, например при подаче среды в обратном направлении к стороне всасывания насоса.
- ▶ Чтобы не допустить образования отложений, сильно загрязненную воду необходимо фильтровать.

 Дополнительные рекомендации по монтажу см. в руководстве по эксплуатации арматуры.

5.2.4 Монтаж датчика в другие проточные арматуры

При использовании других проточных арматур необходимо учитывать следующее:

- ▶ Скорость потока на мембране должна постоянно составлять не менее 15 см/с (0,49 фут/с);
- ▶ Поток должен быть направлен вверх. Захватываемые потоком воздушные пузырьки необходимо удалять, чтобы они не скапливались перед мембраной;
- ▶ Поток должен быть направлен на мембрану.

5.3 Проверка после монтажа

1. Проверьте мембрану на герметичность и повреждения.
 - ↳ При необходимости замените ее.
2. Датчик смонтирован в арматуре и не подвешен на кабеле?
 - ↳ Датчик можно монтировать в арматуру или непосредственно в присоединение к процессу.

6 Электрическое подключение

⚠ ВНИМАНИЕ

Прибор под напряжением

Неправильное подключение может привести к травмам!

- ▶ Электрическое подключение должно осуществляться только специалистами-электротехниками.
- ▶ Электротехник должен предварительно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации и следовать всем приведенным в нем указаниям.
- ▶ **Перед** проведением работ по подключению кабелей убедитесь, что ни на один кабель не подано напряжение.

6.1 Подключение датчика

- ▶ Чтобы обеспечить повышенную стабильность показаний, смонтируйте заземляющую шину (номер заказа 51501086) в соответствии с прилагаемыми инструкциями.

УВЕДОМЛЕНИЕ

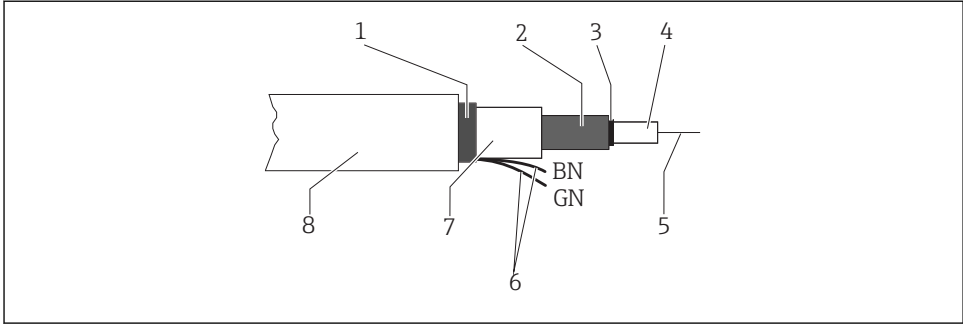
Неточность измерения вследствие неисправности подключения

- ▶ При подключении кабеля датчика зачистите черный полупроводниковый слой до внутреннего экрана.

Датчики оснащаются фиксированным кабелем длиной не более 3 м (9,8 фут).

- ▶ Подключайте датчики к преобразователю согласно следующей схеме.

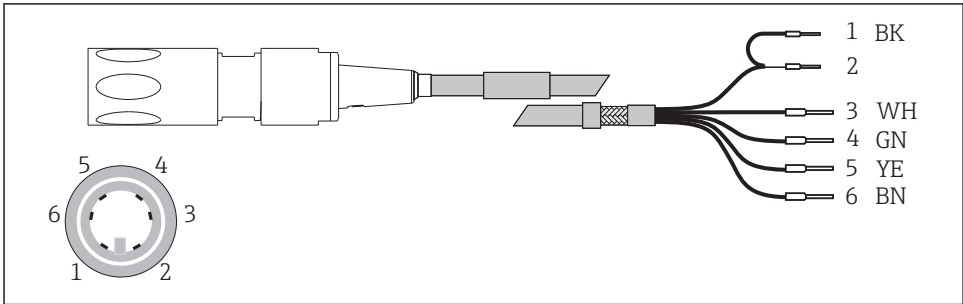
Датчик: назначение	Датчик: сердечник	Преобразователь: клемма
Наружный экран		S
Анод	A красный	91
Катод	K прозрачный	90
Датчик температуры NTC	Зеленый	11
Датчик температуры NTC	Коричневый	12



A0036973

6 Конструкция кабеля датчика

- 1 Наружный экран
- 2 Внутренний экран, анод
- 3 Полупроводниковый слой
- 4 Внутренняя изоляция
- 5 Внутренний проводник, измеряемый сигнал
- 6 Подключение датчика температуры
- 7 Второй слой изоляции
- 8 Наружная изоляция



A0037112

7 Датчик со съемной головкой TOP68 и измерительным кабелем CPK9 с внутренним PAL (CPK9-N*A1B)

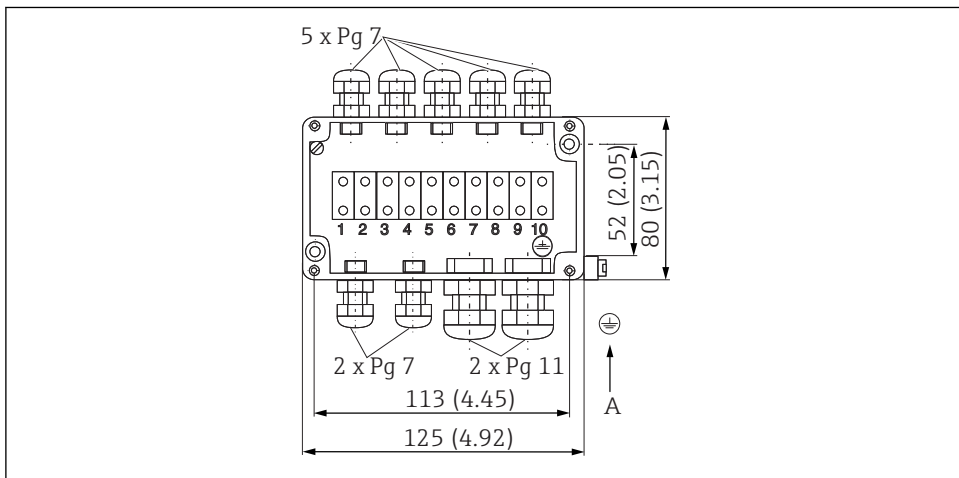
- 1 Сигнал (катод) (черный коаксиальный)
- 2 Эталон (анод) (экранированный коаксиальный)
- 3 Не используется (белый)
- 4 Датчик температуры (зеленый)
- 5 Датчик температуры (желтый)
- 6 Не используется (коричневый)

6.1.1 Подключение удлинителя кабеля

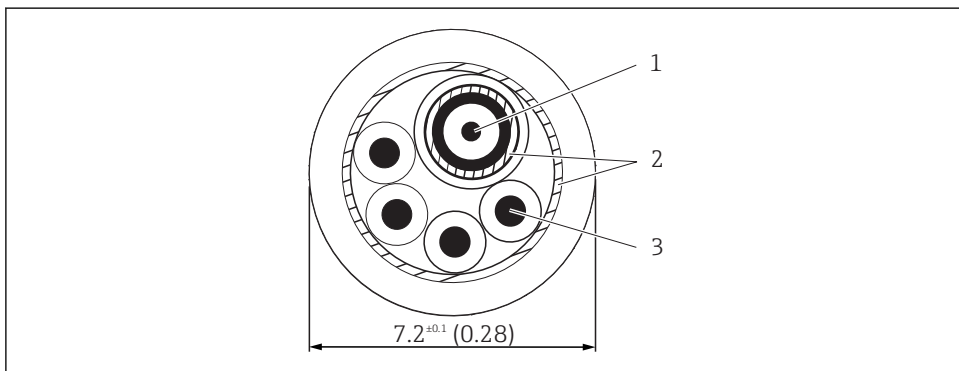
Чтобы увеличить длину подключения датчика, используйте соединительную коробку VBC.

Увеличивать длину подключения необходимо в следующем порядке:

- Датчик содержания хлора с измерительным кабелем СУК71;
- Датчики рН и ОВП с измерительным кабелем СУК71;
- Индуктивный датчик приближения с измерительным кабелем МК.



- 8 Соединительная коробка VBC с дополнительными компонентами для заземления, размеры в мм (дюймах)



- 9 Структура измерительного кабеля СУК71, размеры в мм (дюймах)

- 1 Коаксиальный, например рН, ОВП
- 2 Экран
- 3 4 провода управления: желтый/зеленый/белый/коричневый

6.2 Обеспечение степени защиты

Для использования поставляемого прибора по назначению допускаются и являются необходимыми только механические и электрические подключения, описанные в данном документе.

- ▶ Соблюдайте осторожность при выполнении работ.

В противном случае отдельные типы защиты (класс защиты (IP), электробезопасность, помехозащищенность), подтвержденные для данного типа защиты, более не могут гарантироваться в результате, например снятия крышек или ослабления/слабой фиксации концов кабелей.

6.3 Проверка после подключения

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Указания
Нет ли на датчике, арматуре, соединительной коробке или кабелях внешних повреждений?	Внешний осмотр
Электрическое подключение	Указания
Подключенные кабели натянуты и не перекручены?	
Достаточна ли длина зачищенных кабельных жил, правильно ли они установлены в клеммной колодке?	Проверьте установку кабельных жил (осторожно потянув).
Все винтовые клеммы должным образом затянуты?	Затяните.
Все кабельные вводы установлены, затянуты и проверены на герметичность?	В случае боковых кабельных вводов убедитесь в том, что кабели изгибаются книзу, для обеспечения дренажа.
Все кабельные вводы направлены вниз или установлены сбоку?	

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Функциональная проверка

Перед первым вводом в эксплуатацию убедитесь в следующем:

- Датчик смонтирован правильно;
- Электрическое подключение выполнено должным образом;
- В мембранном колпачке достаточно электролита, и преобразователь не отображает предупреждение о снижении уровня электролита.



Для обеспечения безопасного использования электролита обратите внимание на информацию в паспорте безопасности.

⚠ ОСТОРОЖНО

Утечка технологической среды

Риск получения травм, вызванных высоким давлением, высокими температурами или химически опасными веществами.

- ▶ Перед подачей давления в арматуру с функцией очистки проверьте правильность подключения системы.
- ▶ Не монтируйте арматуру в технологическую установку, если невозможно обеспечить надлежащее подключение.

7.2 Поляризация датчика

Напряжение, прикладываемое преобразователем между катодом и анодом, поляризует поверхность рабочего электрода. Таким образом, после включения преобразователя с подключенным к нему датчиком необходимо подождать завершения периода поляризации, прежде чем начать калибровку.

Для получения стабильных значений на дисплее датчики должны пройти следующие периоды поляризации:

Первый ввод в эксплуатацию:

CCS140	60 минут
CCS141	90 минут

Повторный ввод в эксплуатацию:

CCS140	30 минут
CCS141	45 минут

7.3 Калибровка датчика

Эталонное измерение по методу DPD

Для калибровки измерительной системы выполните колориметрическое сравнительное измерение по методу DPD. Хлор вступает в реакцию с диэтил-п-фенилендиамином (DPD) и образует красный краситель, интенсивность красной окраски увеличивается пропорционально содержанию хлора.

Интенсивность красной окраски измеряется фотометром (например, PF-3 → 35). Фотометр указывает содержание хлора.

Требования


Показания датчика должны быть стабильны (без отклонений или нестабильных значений в течение 5 минут). Как правило, это обеспечивается после соблюдения следующих условий:

- Период поляризации завершен;
- Расход стабилен и находится в пределах допустимого диапазона;
- Датчик и среда имеют одинаковую температуру;
- Значение рН находится в пределах допустимого диапазона.


Регулировка нулевой точки

Отсутствует необходимость регулировки нулевой точки за счет стабильности нулевой точки покрытого мембраной датчика.

Однако регулировку нулевой точки можно выполнить в любое время.

1. Для регулировки нулевой точки эксплуатируйте датчик не менее 15 мин в воде без хлора, используя арматуру или защитный колпачок в качестве резервуара.
2. В качестве альтернативы можно использовать гель нулевой точки COY8 →  35.

Калибровка по крутизне

 Обязательно выполняйте калибровку по крутизне в следующих случаях:

- После замены мембраны;
- После замены электролита.

1. Обеспечьте постоянное значение рН и температуры среды.
2. Отберите репрезентативную пробу для измерения по методу DPD. Это необходимо сделать на близком расстоянии от датчика. Воспользуйтесь отводом для забора проб при его наличии.
3. Определите содержание хлора с помощью метода DPD.
4. Введите измеренное значение в преобразователь (см. руководство по эксплуатации преобразователя).
5. Для обеспечения наибольшей точности проверьте калибровку через несколько часов или через 24 часа после использования метода DPD.

8 Диагностика, поиск и устранение неисправностей

При поиске и устранении неисправностей необходимо рассматривать все компоненты измерительной системы. К ним относится следующее:

- Преобразователь;
- Электрические разъемы и кабели;
- Арматура;
- Датчик.

Возможные причины ошибок, указанные в следующей таблице, относятся преимущественно к датчику. Прежде чем приступить к устранению неполадок, убедитесь в том, что выполнены следующие условия эксплуатации:

- Постоянное значение pH после калибровки (не требуется для измерений в режиме работы по методу компенсации pH);
- Постоянная температура после калибровки (не требуется для измерений в режиме работы по методу температурной компенсации);
- Расход среды 30 л/ч (7,9 галл./ч) (красная метка при использовании проточной арматуры CCA250);
- Не используются органические хлорсодержащие вещества.



Если значение, измеренное датчиком, существенно отличается от значения, измеренного по методу DPD, сначала выявите все возможные погрешности фотометрическим методом DPD (см. руководство по эксплуатации фотометра). При необходимости несколько раз повторите измерение по методу DPD.

Ошибка	Возможная причина	Устранение
Отсутствует индикация, нет питания датчика	Отсутствует сетевое напряжение преобразователя	▶ Подключите сетевое питание
	Отключен соединительный кабель между датчиком и преобразователем	▶ Подключите кабель
	Измерительная камера не заполнена электролитом	▶ Заправьте измерительную камеру (→ 29)
	Нет входящего потока среды	▶ Возобновите поток, очистите фильтр
Отображается слишком высокое значение	Поляризация датчика не завершена	▶ Дождитесь завершения поляризации
	Мембрана неисправна	▶ Замените мембранный колпачок
	Шунтирующее сопротивление (например, влага на контактах) на кончике датчика	▶ Откройте измерительную камеру, протрите насухо золотой катод. Если на дисплее преобразователя не отображается нулевое значение, то имеется шунт: замените датчик
	Попадание инородных окислителей в датчик	▶ Проверьте среду на наличие химикатов

Ошибка	Возможная причина	Устранение
Отображается слишком низкое значение	Неплотно затянута измерительная камера	▶ Закрепите измерительную камеру или затяните резьбовой колпачок
	Мембрана загрязнена	▶ Очистите мембрану
	Пузырьки воздуха на передней стороне мембраны	▶ Выпустите скопившиеся воздушные пузырьки
	Скопление воздушных пузырьков между катодом и мембраной	▶ Откройте измерительную камеру, влейте электролит, слегка постучите камерой о плоскую поверхность
	Слишком низкий входящий поток среды	▶ Установите корректный расход (→ 📄 9)
	Попадание инородных окислителей при эталонном измерении по методу DPD	▶ Проверьте среду на наличие химикатов
	Использование органических хлорсодержащих веществ	▶ Используйте агенты в соответствии с DIN 19643 (возможно потребуется замена воды)
Колебания отображаемых данных	Отверстие в мембране	▶ Замените мембранный колпачок
	Внешнее напряжение в среде	▶ Измерьте напряжение между клеммой провода выравнивания потенциалов и защитной клеммой измерительного прибора (для диапазонов переменного и постоянного тока). Если значение превышает 0,5 В, найдите и устраните внешнюю причину
Показания температуры слишком низкие	Обрыв провода питания датчика температуры NTC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните проверку провода (фиксированный кабель: зеленый/коричневый, TOP68: зеленый/желтый) и измерение сопротивления (NTC) 2. Если это целесообразно, замените датчик
Показания температуры слишком высокие	Короткое замыкание провода питания датчика температуры NTC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните проверку провода (фиксированный кабель: зеленый/коричневый, TOP68: зеленый/желтый) и измерение сопротивления (NTC) 2. Если это целесообразно, замените датчик

9 Техническое обслуживание



Для обеспечения безопасного использования электролита обратите внимание на информацию в паспорте безопасности.

Для обеспечения эксплуатационной безопасности и надежности всей измерительной системы следует своевременно принимать необходимые меры предосторожности.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Влияние на процесс и управление процессом!

- ▶ При выполнении каких-либо работ на системе учитывайте любое потенциальное воздействие, которое может повлиять на систему управления процессом и на сам процесс.
- ▶ В целях обеспечения безопасности следует использовать только оригинальные принадлежности. На оригинальные запасные части после обслуживания предоставляется гарантия на функциональность, точность и надежность.

9.1 График технического обслуживания

1. Проверка измерений должна осуществляться через регулярные интервалы в зависимости от соответствующих условий, **не реже одного раза в месяц**.
2. Очищайте датчика при заметном загрязнении мембраны ((→ 📄 27)).
3. Заменяйте электролит **один раз в сезон или через каждые 12 месяцев**, или в зависимости от содержания хлора на объекте.
4. При необходимости или по желанию откалибруйте датчик ((→ 📄 23)).

9.2 Мероприятия по техническому обслуживанию

9.2.1 Очистка датчика

⚠ ВНИМАНИЕ

Разбавленная хлористоводородная кислота

Хлористоводородная кислота может стать причиной раздражения при контакте с кожей и глазами.

- ▶ При использовании разбавленной хлористоводородной кислоты необходимо использовать средства индивидуальной защиты, такие как защитные очки и перчатки.
- ▶ Избегайте разбрызгивания кислоты.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Химические вещества, ослабляющие поверхностное натяжение

Химические вещества, ослабляющие поверхностное натяжение, могут проникать сквозь мембрану датчика и приводить к погрешностям вследствие засорения.

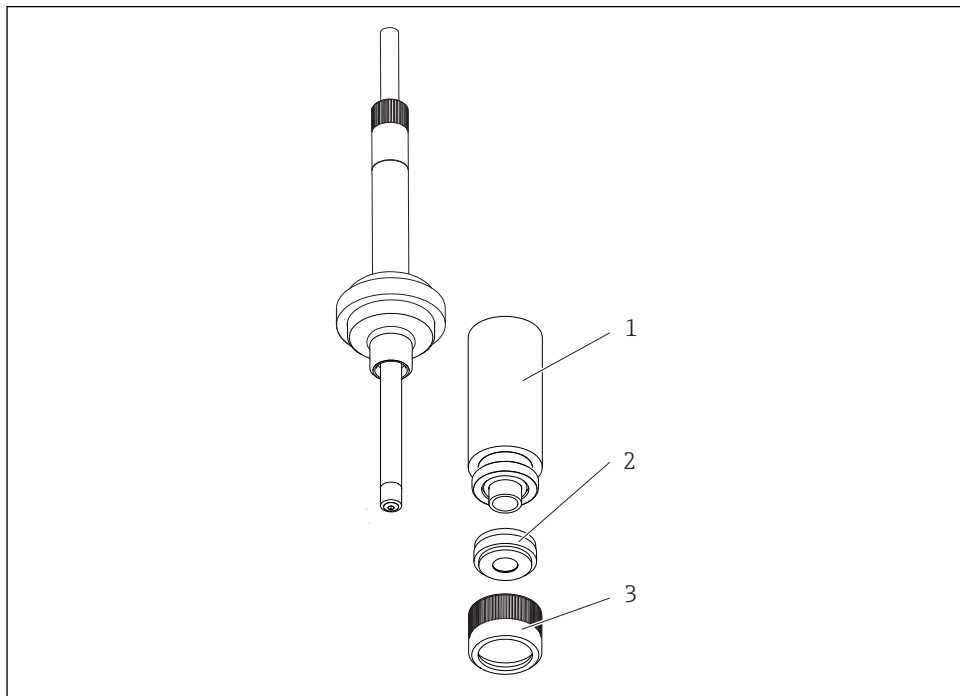
- ▶ Не используйте химические вещества, сокращающие поверхностное натяжение.

Если мембрана заметно загрязнена, выполните следующие действия.

1. Снимите датчик с проточной арматуры.

2. Очистите мембрану механическим способом, струей воды без давления. В качестве альтернативы погрузите ее на несколько минут в раствор хлористоводородной кислоты 1–5% без химических добавок.
3. При очистке в хлористоводородной кислоте смойте кислоту большим количеством воды.

9.2.2 Замена мембраны



A0037110

10 Замена мембраны

- 1 Измерительная камера
- 2 Мембранный колпачок
- 3 Резьбовая крышка

1. Отверните измерительную камеру (1).
2. Отверните переднюю резьбовую крышку (3).
3. Снимите мембранный колпачок (2) и замените его сменным картриджем CCY14-WP.
4. Заправьте измерительную камеру электролитом CCY14-F(→ 📄 29).

9.2.3 Долив электролита

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение мембраны и электродов, воздушные пузырьки


Возможность ошибки измерения вплоть до отказа точки измерения

- ▶ Запрещается прикасаться к мембране или электродам. Избегайте их повреждения.
- ▶ Электролит является химически нейтральным веществом и не представляет опасности здоровью. Тем не менее не следует проглатывать его и допускать его попадание в глаза.
- ▶ После использования храните резервуар с электролитом в закрытом состоянии. Не переливайте электролит в другие резервуары.
- ▶ Не храните электролит дольше 2 лет. Электролит не должен иметь желтого оттенка. Обращайте внимание на срок годности, указанный на этикетке.
- ▶ Заправляя мембранный колпачок электролитом, избегайте образования воздушных пузырьков.

1. Отверните измерительную камеру с наконечника.
2. Удерживая измерительную камеру под углом, заправьте в нее примерно 7 до 8 мл (0,24 до 0,27 fl.oz) электролита, до внутренней резьбы.
3. Несколько раз постучите заправленной камерой по плоской поверхности, чтобы задержавшиеся воздушные пузырьки отделились от внутренних стенок и всплыли.
4. Вставьте наконечник датчика в вертикальном положении в измерительную камеру.
5. Медленно закрутите измерительную камеру до упора. При закручивании излишки электролита выступят внизу датчика.
6. При необходимости насухо протрите измерительную камеру и резьбовой колпачок тканевой салфеткой.




9.2.4 Хранение датчика

Если измерение временно приостановлено и во время хранения будет обеспечено нахождение датчика во влажной среде.

1. Датчик может оставаться в проточной арматуре, если среда из нее не выливается.
2. Если среда из арматуры выливается, то снимите датчик с арматуры.
3. Чтобы поддерживать мембрану во влажном состоянии после снятия датчика, заправьте защитный колпачок электролитом или чистой водой.
4. Наденьте защитный колпачок на датчик →  30.

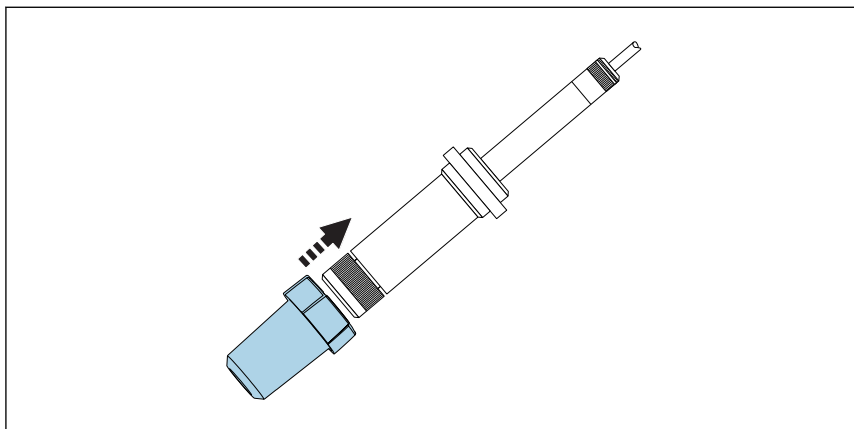
Во время длительных перерывов в процессе измерения, которые могут привести к иссушению датчика.

1. Снимите датчик с арматуры.


2. Промойте наконечник датчика и мембранный колпачок холодной водой и просушите.
 3. Не затягивая, заверните мембранный колпачок до упора. Это обеспечит некоторое провисание мембраны.
 4. Заправьте электролит или чистую воду в защитный колпачок и прикрепите его →  29.
 5. При повторном вводе в эксплуатации соблюдайте ту же процедуру, что и при первоначальном вводе в эксплуатацию →  23.
-  Следите за тем, чтобы при длительных перерывах между измерениями не происходило биологическое загрязнение. Удаляйте сплошные органические отложения, такие как пленки бактерий.

Установка защитного колпачка на датчик

1. Чтобы поддерживать мембрану во влажном состоянии после снятия датчика, заправьте защитный колпачок электролитом или чистой водой.

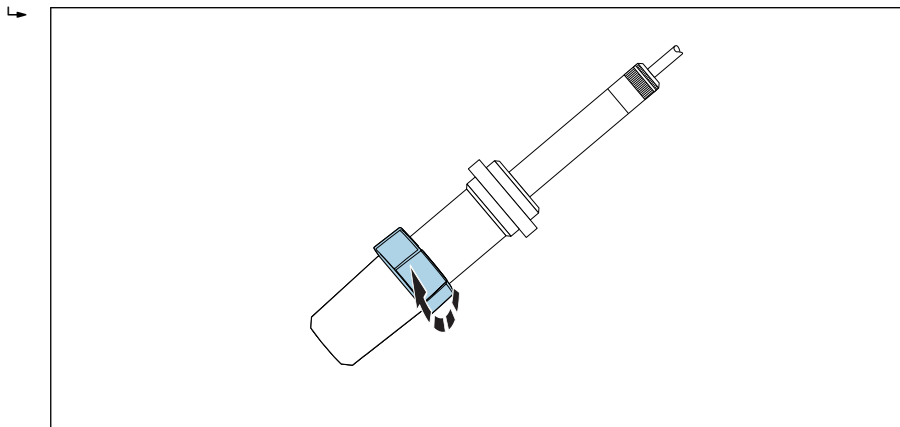


A0037528

 11 Осторожно наденьте защитный колпачок на мембранный колпачок

2. Верхняя часть защитного колпачка находится в открытом положении. Осторожно наденьте защитный колпачок на мембранный колпачок.

3. Закрепите защитный колпачок, повернув его верхнюю часть.



A0037530

 12 Закрепите защитный колпачок, повернув его верхнюю часть

9.2.5 Регенерация датчика

Во время измерений свойства электролита в датчике постепенно утрачиваются из-за химических реакций. При эксплуатации датчика происходит наращивание слоя серо-коричневого хлорида серебра, нанесенного на анод на заводе-изготовителе. Однако это не влияет на реакции, происходящие на катоде.


Влияние на данные реакции может указывать изменение цвета слоя хлорида серебра. Проведите внешний осмотр и убедитесь в том, что буровато-серый цвет анода не изменился. Если цвет анода изменился, например, если появились точки, цвет стал белым или серебристым, датчик подлежит регенерации.

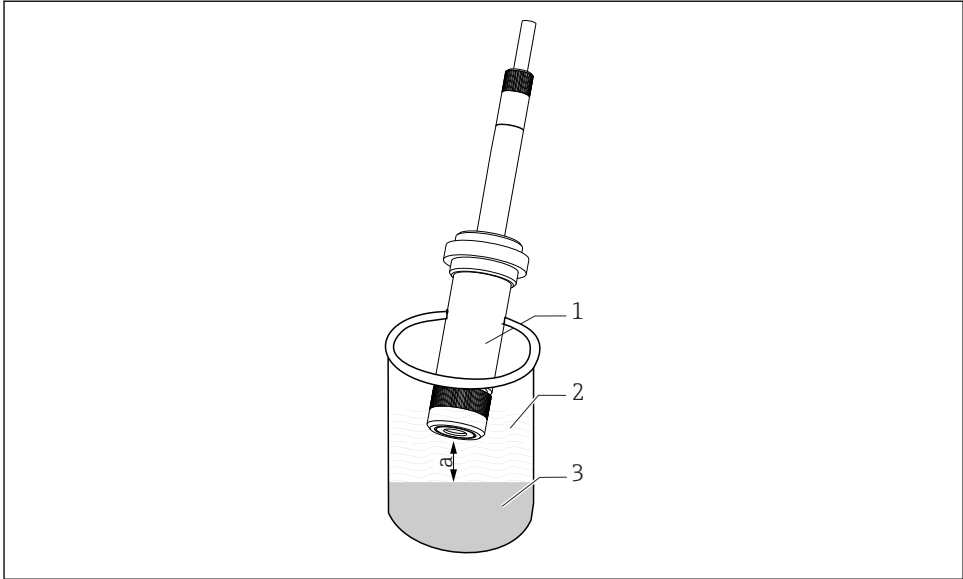
- ▶ Отправьте датчик на завод изготовителя для регенерации.

9.2.6 Восстановительный ремонт датчика

Длительная эксплуатация датчика (> 3 месяцев) в среде, не содержащей хлора, т. е. с очень низкими токами датчика, может привести к деактивации датчика. Данная деактивация является непрерывным процессом, который приводит к снижению крутизны и увеличению времени отклика. После длительной работы в среде, не содержащей хлора, датчик подлежит восстановительному ремонту.

Для восстановительного ремонта необходимы следующие материалы:

- Деминерализованная вода;
- Полировальная бумага (→  36);
- Лабораторный стакан.
- Заправьте примерно 100 мл (3,38 fl.oz) хлорсодержащего отбеливателя NaOCl, прим. 13% фармацевтического качества (приобретается в магазинах химических реактивов или в аптеках).



A0037414

- 1 Датчик
- 2 Газообразная фаза хлорсодержащего отбеливающего щелоча
- 3 Хлорсодержащий отбеливающий щелок
- a Расстояние между датчиком и жидкостью, 5 до 10 мм (0,2 до 0,4 дюйм)

1. Закройте вход и выход технологической среды. Убедитесь в том, что среда не будет выливаться из арматуры.
2. Снимите датчик с арматуры.
3. Отверните измерительную камеру и отложите ее в сторону.
4. Зачистите золотой катод датчика наждачной бумагой. Возьмите смоченную полоску наждачной бумаги в руку и зачистите золотой катод круговыми движениями. Затем ополосните датчик деионизированной водой.
5. При необходимости:
Заполните измерительную камеру электролитом и прикрутите ее обратно к наконечнику датчика.
6. Заполните лабораторный стакан до уровня примерно 10 мм (0,4 дюйм) хлорсодержащим отбеливателем и поместите в надежное место.
7. Датчик не должен соприкасаться с жидкостью.
Поместите датчик в газовую фазу на уровне примерно 5 до 10 мм (0,2 до 0,4 дюйм) выше хлорсодержащего отбеливателя.
 - ↳ Теперь ток датчика должен увеличиваться. Абсолютное значение и скорость увеличения зависят от температуры хлорсодержащего отбеливателя.

8. Когда ток датчика достигнет значения в несколько сотен нА:
Оставьте датчик в таком положении примерно на 20 минут.
9. Если датчик не достигнет значения в несколько сотен нА:
Закройте стакан, чтобы не допустить слишком интенсивного воздухообмена.
10. По истечении 20 минут повторно установите датчик в арматуру.
11. Снова откройте входные и выходные отверстия для среды.
 - ↳ Ток датчика должен нормализоваться.

Через некоторое время, необходимое для стабилизации (если заметных колебаний значений замечено не было), откалибруйте измерительную цепь.

10 Ремонт

10.1 Запасные части

Подробную информацию о комплектах запасных частей можно получить с помощью средства поиска запасных частей в Интернете:

www.endress.com/spareparts_consumables

10.1.1

10.2 Возврат

Изделие необходимо вернуть поставщику, если требуется ремонт или заводская калибровка, а также при заказе или доставке неверного прибора. В соответствии с законодательными нормами в отношении компаний с сертифицированной системой менеджмента качества ISO в компании Endress+Hauser действует специальная процедура обращения с бывшей в употреблении продукцией.

Чтобы обеспечить быстрый, безопасный и профессиональный возврат прибора:

- ▶ Для получения информации о процедуре и условиях возврата приборов, обратитесь к веб-сайту www.endress.com/support/return-material.

10.3 Утилизация

Прибор содержит электронные компоненты. Изделие следует утилизировать в качестве электронных отходов.

- ▶ Соблюдайте все местные нормы.

11 Принадлежности

Далее перечислены наиболее важные аксессуары, доступные на момент выпуска настоящей документации.

- ▶ Для получения информации о не указанных здесь аксессуарах обратитесь в сервисный центр или отдел продаж.

11.1 Принадлежности к прибору

Соединительная коробка VBC

- Для удлинения кабеля (в системах измерения содержания хлора)
- Размеры (Д x Ш x В): 125 x 80 x 54 мм (4,92 x 3,15 x 2,13 дюйма)
- 10 клеммных колодок
- Кабельные вводы: 7 x Pg 7, 2 x Pg 11
- Материал: алюминий
- Степень защиты: IP65 (i NEMA 4x)
- Код заказа: 50005181

Измерительный кабель СУК71

- Кабель без разъемов для подключения аналоговых датчиков и удлинения кабелей датчиков
- Продажа кабелей в метрах, коды заказов:
 - Исполнение для безопасных зон, черный: 50085333
 - Взрывозащищенное исполнение, синий: 50085673

Измерительный кабель СРК9

- Для датчиков с разъемом TOP68, для областей применения с высокой температурой и давлением
- Выбор в соответствии со спецификацией
- Информация для заказа: офис продаж Endress+Hauser или веб-сайт www.endress.com

Удлинительный кабель МК

- Двухжильный сигнальный кабель с дополнительным экраном и ПВХ-изоляцией.
- Предпочтительный вариант для передачи выходных сигналов от преобразователей или входных сигналов от контроллеров, а также для измерения температуры.
- Код заказа: 50000662.

Flowfit CCA250

- Проточная арматура для датчиков хлора и pH/ОВП
- Онлайн-конфигуратор прибора на веб-сайте: www.endress.com/cca250



Техническая информация TI00062C

Фотометр PF-3

- Компактный переносной фотометр для определения содержания свободного хлора.
- Бутылки для реагентов с цветовым кодированием и четкими инструкциями по дозированию.
- Код заказа: 71257946.

Компактная измерительная станция CCE10/CCE11

- Полностью собранная панель с проводкой для одного или трех преобразователей, с прочной арматурой CCA250-A1
- Программа Product Configurator на странице изделия: www.endress.com/cce10 или www.endress.com/cce11



Техническое описание TI00440C.

COY8

Гель нулевой точки для кислородных датчиков и датчиков хлора

- Бескислородный гель для проверки, калибровки и коррекции измерительных ячеек для измерения кислорода
- Product Configurator на странице изделия: www.endress.com/coy8



Техническое описание TI01244C.

Комплект для технического обслуживания CCS14x

- Для датчиков хлора CCS140/CCS141/CCS142D
- 2 сменных картриджа, электролит 50 мл (1,69 fl.oz), наждачная бумага
- Код заказа 71076921

Наждачная бумага COY31-PF

- Для датчиков кислорода и хлора
- 10 шт. для очистки золотого катода
- Код заказа 51506973

12 Технические характеристики

12.1 Вход

12.1.1 Измеряемые переменные

Свободный хлор (HOCl)

Гипохлористая кислота (HOCl)

(мг/л, мкг/л, част./млн, част./млрд)

12.1.2 Диапазоны измерений

CCS140-* (для технической воды, воды для бассейнов)	0,05 до 20 мг/л (част./млн) Cl ₂
	(при 25 °C (77 °F), pH 7,2)
CCS141-* (для применения при обработке питьевой воды)	0,01 до 5 мг/л (част./млн) Cl ₂
	(при 25 °C (77 °F), pH 7,2)

12.1.3 Ток сигнала

CCS140-*	Прим. 25 нА на мг/л Cl ₂ (при 25 °С (77 °F), рН 7,2)
CCS141-*	Прим. 80 нА на мг/л Cl ₂ (при 25 °С (77 °F), рН 7,2)

12.2 Рабочие характеристики

12.2.1 Эталонные рабочие условия

25 °C (77 °F)

pH 7,2

12.2.2 Время отклика

$T_{90} < 2$ минут

В областях применения с преимущественно активным хлорированием

12.2.3 Долговременный дрейф

< 1,5 % в месяц

12.2.4 Период поляризации

	Первый ввод в эксплуатацию	Повторный ввод в эксплуатацию
CCS140-*	60 мин	30 мин
CCS141-*	90 мин	45 мин

12.3 Окружающая среда

12.3.1 Диапазон температуры окружающей среды

-5 до 55 °C (20 до 130 °F)

12.3.2 Температура хранения

С электролитом

5 до 50 °C (40 до 120 °F)

Без электролита

-20 до 60 °C (-4 до 140 °F)

12.3.3 Степень защиты

IP68 IP (опорное кольцо Ø 36 мм (1,42 дюйма))

12.4 Процесс

12.4.1 Температура процесса

CCS140

От 10 до 45 °C (от 50 до 113 °F)

CCS141

2 до 45 °C (36 до 113 °F)

12.4.2 Рабочее давление

Не более 1 бар (14,5 фунт/кв. дюйм) абс., при монтаже в арматуру Flowfit CCA250

12.4.3 Диапазон значений pH

При средней концентрации Cl_2 1 мг/л (част./млн) и эталонных условиях

Калибровка

CCS140-* pH от 4 до 8

CCS141-* pH от 4 до 8,2

Измерение pH от 4 до 9



Измерение хлора возможно до значения pH 9 с ограниченной точностью

12.4.4 Скорость потока

Не менее 30 л/ч (7,9 галлон/ч) в арматуре CCA250

12.4.5 Минимальная скорость потока

Не менее 15 см/с (0,5 фут/с)

12.5 Конструкция

12.5.1 Размеры

→  15

12.5.2 Масса

Примерно 500 г (1,1 фунта)

12.5.3 Материалы

Наконечник датчика

ПВХ

Мембрана

PTFE

Мембранный колпачок

PBT (GF 30), PVDF

Катод

Золото

Анод

Серебро/хлорид серебра

12.5.4 Спецификация кабелей

Макс. 3 м (9,84 фут)

Алфавитный указатель

В

Влияние на измеряемый сигнал	
Значение рН	9
Скорость потока	11
Температура	12
Возврат	34
Восстановительный ремонт	31
Время отклика	38

Г

График технического обслуживания	27
--	----

Д

Датчик	
Восстановительный ремонт	31
Долив электролита	29
Замена мембраны	28
Калибровка	23
Монтаж	16
Очистка	27
Подключение	19
Поляризация	23
Регенерация	31
Хранение	29
Декларация о соответствии	14
Диагностика	25
Диапазон значений рН	39
Диапазон температуры окружающей среды	38
Диапазоны измерений	36
Долговременный дрейф	38

З

Заводская табличка	13
Замена мембраны	28
Запасные части	34
Значение рН	9

И

Измерительная система	16
Изменяемые переменные	36
Изменяемый сигнал	9
Инструкции по монтажу	15
Использование	6

К

Комплект поставки	14
-----------------------------	----

М

Масса	39
Материалы	39
Мероприятия по техническому обслуживанию	27
Минимальная скорость потока	39
Монтаж	
Датчик	16
Монтажное положение	15
Проверка	19
Проточная арматура	18
Монтажное положение	15

Н

Назначение	6
----------------------	---

О

Окружающая среда	38
Описание прибора	8
Очистка	27

П

Период поляризации	38
Подключение	
Обеспечение степени защиты	22
Проверка	22
Поиск и устранение неисправностей	25
Предупреждения	4
Приемка	13
Принадлежности	35
Принцип действия	8
Принцип измерения	9
Проверка	
Монтаж	19
Подключение	22
Функции	23
Проверка после монтажа	23
Проточная арматура	18
Процесс	38
Рабочее давление	39

Р

Рабочие характеристики	38
Регенерация	31
Ремонт	34

С

Символы	4
Скорость потока	11, 39
Спецификация кабелей	39
Степень защиты	
Обеспечение	22
Технические характеристики	38

Т

Температура	12
Температура процесса	38
Температура хранения	38
Технические характеристики	
Вход	36
Конструкция	39
Окружающая среда	38
Процесс	38
Рабочие характеристики	38

У

Указания по технике безопасности	6
Утилизация	34

Ф

Функциональная проверка	23
-----------------------------------	----

Х

Хранение	29
--------------------	----

Э

Электрическое подключение	19
Электролит	29
Эталонные рабочие условия	38



71423149

www.addresses.endress.com
