

# Техническое описание Memosens COS51E

Амперометрический датчик измерения растворенного кислорода в воде для использования в водоподготовке, очистке сточных вод и общезаводских хозяйств

## Цифровой датчик с технологией Memosens 2.0



### Применение

Типичные области применения перечислены ниже.

- Водоочистные сооружения
  - Мониторинг содержания кислорода в бассейнах с активным илом
  - Обработка и мониторинг технологической воды
- Водопроводные сооружения
  - Мониторинг состояния питьевой воды
  - Мониторинг качества воды в реках, озерах и океанах
- Промышленные коммуникации
  - Контроль содержания кислорода на этапе биологической очистки
  - Обработка и мониторинг технологической воды

С сертификатами ATEX, МЭК Ex, CSA C/US, NEPSI, JapanEx и INMETRO возможна эксплуатация во взрывоопасных зонах («зона 0», «зона 1» и «зона 2»). С сертификатом CSA C/US – также во взрывоопасных зонах класса I (раздел 1), в которых возможно образование взрывоопасных газовых смесей. Прибор пригоден также для эксплуатации в зонах класса I (раздел 2).

### Преимущества

- Максимальная надежность измерения при длительных интервалах технического обслуживания.
- Интеллектуальный датчик с функцией самоконтроля.
  - Информация о датчике хранится в самом датчике.
  - Встроенный счетчик срабатывания электролита.
- Минимальные трудозатраты на калибровку благодаря простой калибровке по воздуху.



## Принцип действия и архитектура системы

### Принцип измерения

В процессе амперометрического измерения содержания кислорода молекулы кислорода диффундируют через мембрану и восстанавливаются до гидроксид-ионов (OH<sup>-</sup>) на рабочем электроде. На противоэлектроде серебро окисляется до ионов серебра (Ag<sup>+</sup>), образуя слой галогенида серебра. Связанное с этим высвобождение электронов на рабочем электроде и поглощение электронов на противоэлектроде вызывает протекание тока. В постоянных условиях сила этого тока пропорциональна содержанию кислорода в технологической среде. Ток конвертируется в преобразователе и отображается на дисплее как концентрация кислорода в мг/л, мкг/л, ppm, ppb или Vol%, ppmVol, как необработанное значение в nA, как индекс насыщения в % SAT или как парциальное давление кислорода в гПа.

### Потенциостатическая трехэлектродная система

Важную роль играет бестоковый электрод сравнения с высоким импедансом. Образование слоя бромида серебра или хлорида серебра на аноде приводит к истощению бромид- или хлорид-ионов в электролите. В обычных датчиках с мембранным покрытием и двухэлектродной системой это приводит к увеличению дрейфа сигнала.

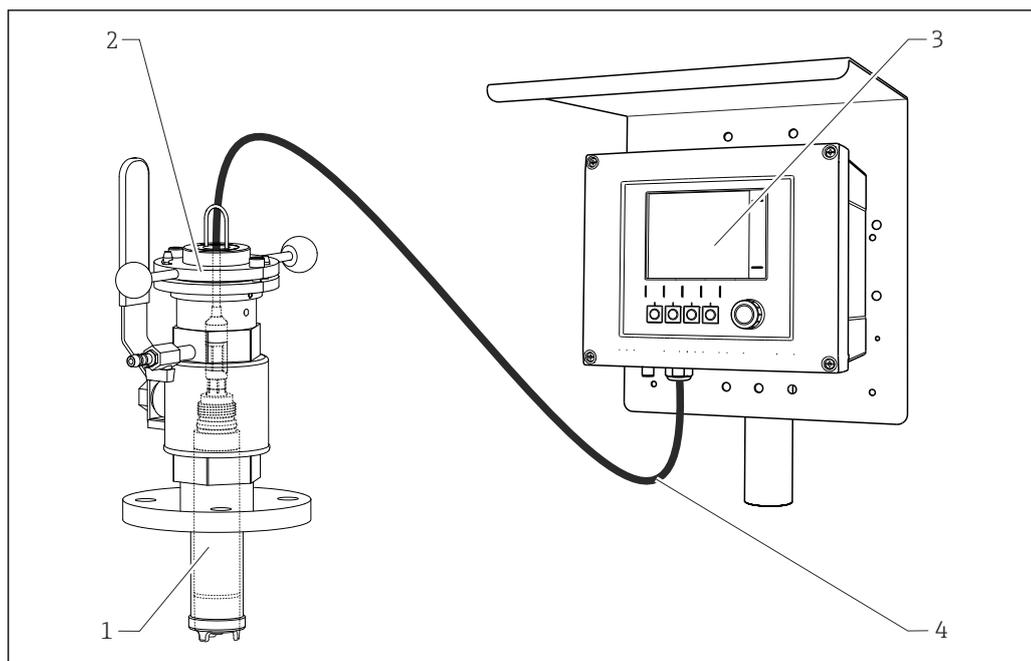
В трехэлектродной системе этого не происходит. Изменение концентрации бромида или хлорида регистрируется электродом сравнения, а схема внутреннего регулятора поддерживает постоянный потенциал рабочего электрода. Преимущества – гораздо более высокая точность сигнала и значительное увеличение интервалов калибровки.

### Измерительная система

Полная измерительная система состоит из следующих элементов.

- Датчик кислорода Memosens COS51E
- Преобразователь, см. таблицу
- Измерительный кабель, например CYK10
- Опционально: арматура, например погружная арматура CYA112 или выдвижная арматура COA451
- Опционально: держатель арматуры CYN112
- Опционально: очистной блок с системой подачи сжатого воздуха
- Опционально: защитное ограждение (71096199)

Преобразователь	Memosens COS22E-, стандартный, для следовой концентрации
Liquiline CM44x	Кабель: CYK10
Liquiline CM42	Кабель: CYK10
Liquiline Mobile CML18	Кабель: CYK20
Сторонний поставщик	Партнер Memosens



1 Пример измерительной системы с датчиком Memosens COS51E

- 1 Датчик кислорода Memosens COS51E
- 2 Выдвижная арматура COA451
- 3 Измерительный кабель СУК10
- 4 Liquiline CM44

## Надежность

### Достоверность

Технология Memosens обеспечивает перевод значений измеряемой величины датчика в цифровую форму и их передачу в преобразователь через . Результат:

- если датчик выходит из строя, или прерывается соединение между датчиком и преобразователем, такая неисправность достоверно обнаруживается с выдачей соответствующего оповещения;
- стабильность работы точки измерения достоверно обнаруживается с выдачей соответствующего оповещения.

### Удобство технического обслуживания

#### Простое управление

Датчики с поддержкой технологии Memosens оснащаются встроенной электроникой, обеспечивающей сохранение данных калибровки и другой информации (например, общего времени работы и количества часов эксплуатации в экстремальных условиях измерения). При подключении датчика его данные автоматически передаются в преобразователь и используются при вычислении текущего измеренного значения. Благодаря тому, что данные калибровки хранятся в датчике, датчик можно калибровать и подстраивать независимо от точки измерения. Результат:

- удобство калибровки в измерительной лаборатории в оптимальных условиях окружающей среды позволяет повысить качество калибровки;
- заранее калиброванные датчики легко и быстро заменяются, за счет чего значительно возрастает стабильность работы точки измерения;
- благодаря наличию информации о датчике можно точно определить периодичность технического обслуживания и спланировать профилактическое обслуживание;
- предусмотрена возможность сохранения статистики датчика с использованием внешних носителей данных и программ оценки;
- по архивным данным можно определить диапазон применения датчика.

**Целостность**

Благодаря индуктивной передаче измеренных значений через бесконтактное соединение технология Memosens гарантирует максимальную безопасность процесса и обеспечивает следующие преимущества:

- Исключение всех проблем, связанных с влиянием влаги.
  - Байонетный разъем защищен от коррозии
  - Исключается искажение значения измеряемой величины из-за влажности.
  - Присоединение разъема возможно даже под водой.
- Преобразователь гальванически отделен от измеряемой среды.
- За счет цифровой передачи измеренных значений обеспечивается безопасность с точки зрения ЭМС.

**Вход**

**Измеряемые переменные**

Растворенный кислород (мг/л, мкг/л, ppm, ppb, %SAT, %Vol, ppmVol)  
 Температура (°C, °F)

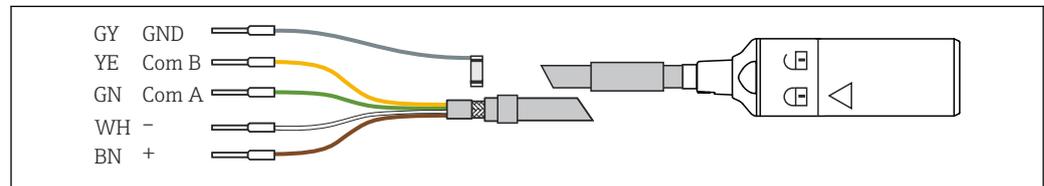
**Диапазоны измерения**

- 0–100 мг/л
- 0–2000 гПа
- 0,00–1000 % SAT

**Источник питания**

**Электрическое подключение**

Электрическое подключение датчика к преобразователю выполняется с помощью измерительного кабеля СУК10.



2 Измерительный кабель СУК10

A0024019

**Рабочие характеристики**

**Время отклика <sup>1)</sup>**

- При 20 °C (68 °F)
- COS51E-\*\*\*\*TN (черный мембранный колпачок, обеспечивающий стандартное время отклика)
    - t<sub>90</sub>: 3 минуты
    - t<sub>98</sub>: 8 минут
  - COS51E-\*\*\*\*TF (белый мембранный колпачок, обеспечивающий сокращенное время отклика)
    - t<sub>90</sub>: 30 с
    - t<sub>98</sub>: 90 с

**Стандартные рабочие условия**

Стандартная температура	20 °C (68 °F)
Стандартное давление	1013 гПа (15 psi)
Стандартная среда	Воздух, насыщенный водяным паром

1) Среднее значение для всех датчиков, подвергнутых заключительной проверке

<b>Ток сигнала в воздухе</b>	COS51E-****TN (черный мембранный колпачок)	Примерно 300 нА
	COS51E-****TF (белый мембранный колпачок)	Примерно 1100 нА
<b>Нулевой ток</b>	< 0,1 % от сигнального тока в воздухе	
<b>Максимальная погрешность измерения <sup>2)</sup></b>	COS51E-****TN (черный мембранный колпачок)	≤ ±1 % от измеренного значения
	COS51E-****TF (белый мембранный колпачок)	≤ ±1 % от измеренного значения
<b>Предел обнаружения (LOD) <sup>3)</sup></b>	COS51E-****TN (черный мембранный колпачок)	10 ppb
	COS51E-****TF (белый мембранный колпачок)	5 ppb
<b>Предел количественного определения (LOQ) <sup>3)</sup></b>	COS51E-****TN (черный мембранный колпачок)	20 ppb
	COS51E-****TF (белый мембранный колпачок)	10 ppb
<b>Повторяемость</b>	COS51E-****TN (черный мембранный колпачок)	20 ppb
	COS51E-****TF (белый мембранный колпачок)	100 ppb
<b>Долговременный дрейф <sup>4)</sup></b>	Дрейф нулевой точки	< 0,1 % за неделю
	Дрейф диапазона измерения	< 0,1 % за неделю
<b>Время поляризации</b>	< 60 минут	
<b>Собственное потребление кислорода</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ COS51E-****TN Примерно 90 нг/ч в воздухе при 25 °C (77 °F)</li> <li>■ COS51E-****TF Примерно 270 нг/ч в воздухе при 25 °C (77 °F)</li> </ul>	
<b>Электролит</b>	Раствор щелочной соли	

## Монтаж

### Инструкции по установке

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Монтаж блока без арматуры может привести к обрыву кабеля и потере датчика!**

- ▶ При установке ни в коем случае не подвешивайте датчик к кабелю без опоры!

### Ориентация

## Примеры монтажа

### Выдвижная арматура SOA451

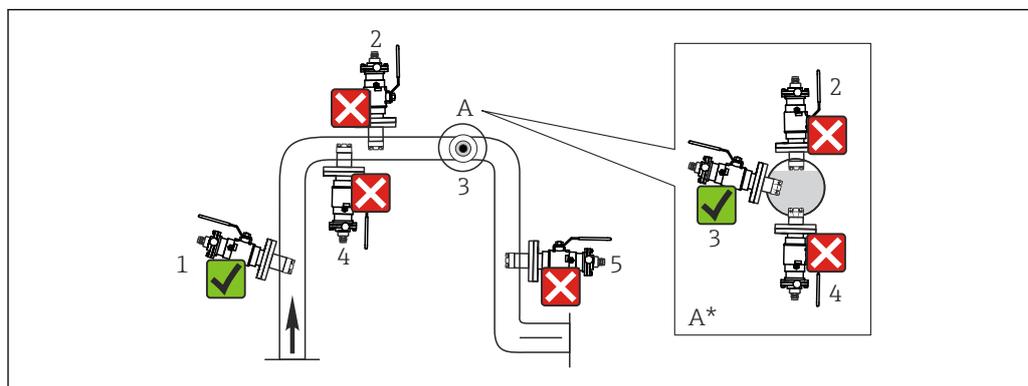
Арматура предназначена для монтажа на резервуарах и трубопроводах. Для этого требуется наличие соответствующих присоединений к процессу.

2) Согласно стандарту IEC 60746-1, в нормируемых рабочих условиях

3) Соответствует стандарту DIN EN ISO 15839. Погрешность измерения охватывает все погрешности датчика и преобразователя (измерительной цепи). Эта погрешность не включает в себя недостоверность, обусловленную влиянием контрольного материала и возможными корректировками.

4) При постоянных условиях

Устанавливайте арматуру в участках с равномерным течением среды. Диаметр трубопровода должен составлять не менее DN 80.



3 Допустимые и недопустимые положения монтажа датчика с выдвижной арматурой

- 1 Восходящая труба, наилучшее положение
- 2 Горизонтальная труба, нисходящий датчик, недопустимо из-за образования воздушной подушки и пузырьков пены
- 3 Горизонтальная труба, монтаж сбоку под допустимым углом (согласно исполнению датчика)
- 4 Перевернутый монтаж, недопустимо
- 5 Внизу трубы, недопустимо
- A Выноска A (вид сверху)
- A\* Выноска A, повернуто на 90° (вид сбоку)
- ✓ Возможный угол монтажа
- ✗ Недопустимый угол монтажа

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

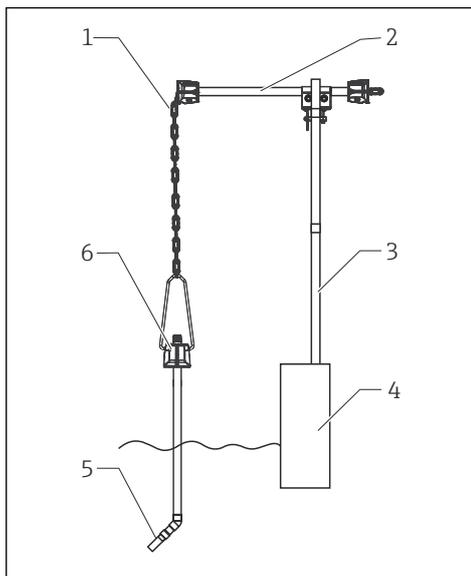
**Неполное погружение датчика в среду, накопление налипаний, монтаж в перевернутом положении**

Все вышеперечисленное может привести к неверным результатам измерения!

- ▶ Не устанавливайте арматуру в тех точках, где возможно образование воздушных карманов или пузырьков.
- ▶ Не допускайте накопления налипаний на мембране датчика или регулярно удаляйте их.
- ▶ Нельзя монтировать датчик в перевернутом положении.

Эксплуатация в погружной конфигурации

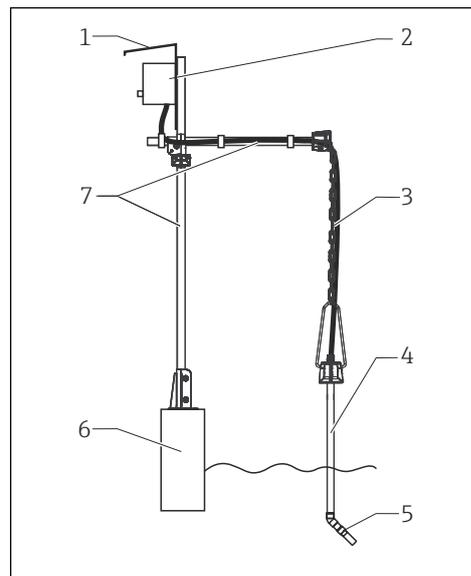
Универсальный держатель и цепная арматура



A0042857

4 Держатель на поручнях

- 1 Цепь
- 2 Держатель Flexdip СУН112
- 3 Направляющая
- 4 Борт резервуара
- 5 Датчик кислорода
- 6 Агрегат для сточных вод Flexdip СYA112

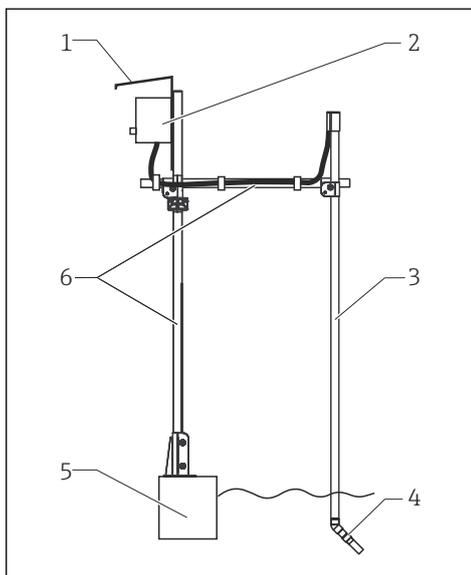


A0042858

5 Держатель на стойке

- 1 Защитный козырек СYY101
- 2 Преобразователь
- 3 Цепь
- 4 Агрегат для сточных вод Flexdip СYA112
- 5 Датчик кислорода
- 6 Борт резервуара
- 7 Держатель Flexdip СУН112

Универсальный держатель и неподвижная погружная труба

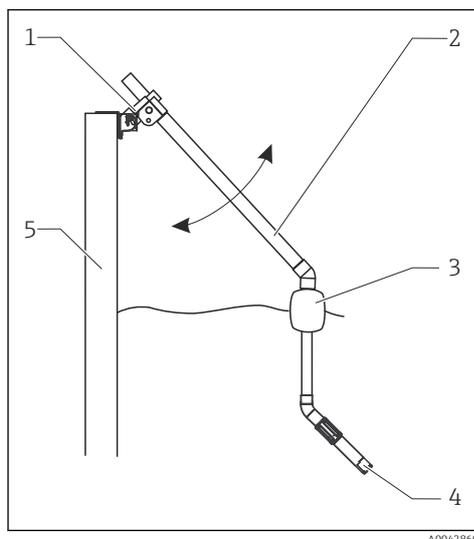


A0042859

6 Блок держателя с погружной трубой

- 1 Защитный козырек
- 2 Преобразователь
- 3 Погружная пробоотборная арматура Flexdip СYA112
- 4 Датчик кислорода
- 5 Борт резервуара
- 6 Держатель агрегата Flexdip СУН112

### Монтаж на бортике бассейна с использованием погружной трубы

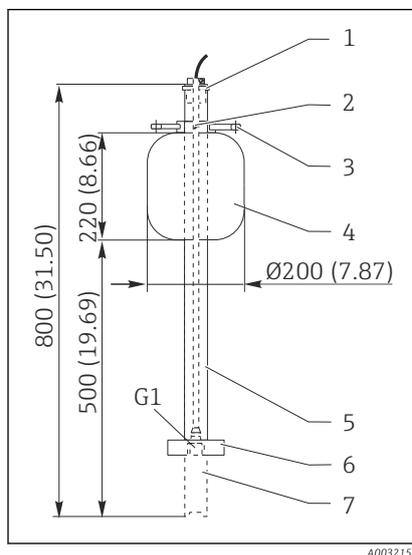


7 Установка на борт резервуара

- 1 Подвесной держатель СУН112
- 2 Арматура Flexdip CYA112
- 3 Поплавковый блок
- 4 Датчик кислорода
- 5 Борт резервуара

### Поплавок

Плавающая установка CYA112 используется в случае больших колебаний уровня воды, например в реках или озерах.

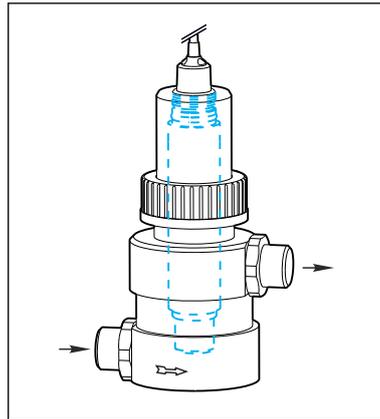


8 Размеры в мм (дюймах)

- 1 Прокладка кабеля без натяжения и с защитой от дождя
- 2 Закрепление кольца для троса и цепей с выходным резьбовым соединением
- 3 Проушины диаметром 15, 3 x 120° для закрепления
- 4 Пластмассовый поплавок, устойчивый к воздействию соленой воды
- 5 Труба 40 x 1, нержавеющая сталь 1.4571
- 6 Амортизатор и балласт
- 7 Датчик кислорода

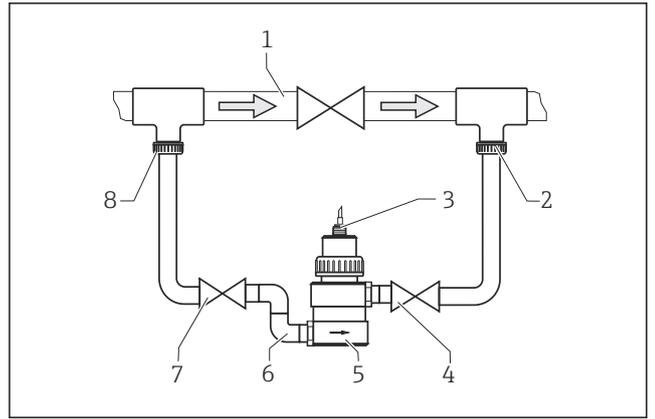
### Проточная арматура COA250

Проточная арматура COA250 с функцией автоматического удаления воздуха пригодна для использования в трубопроводах или на шланговых соединениях. Впускное отверстие находится в нижней части арматуры, выходное отверстие – в верхней ее части (присоединительная резьба G $\frac{3}{4}$ ). Узел устанавливается в трубопроводе с помощью двух колен 90° на входе в арматуру (поз. 6).



A0013319

9 COA250

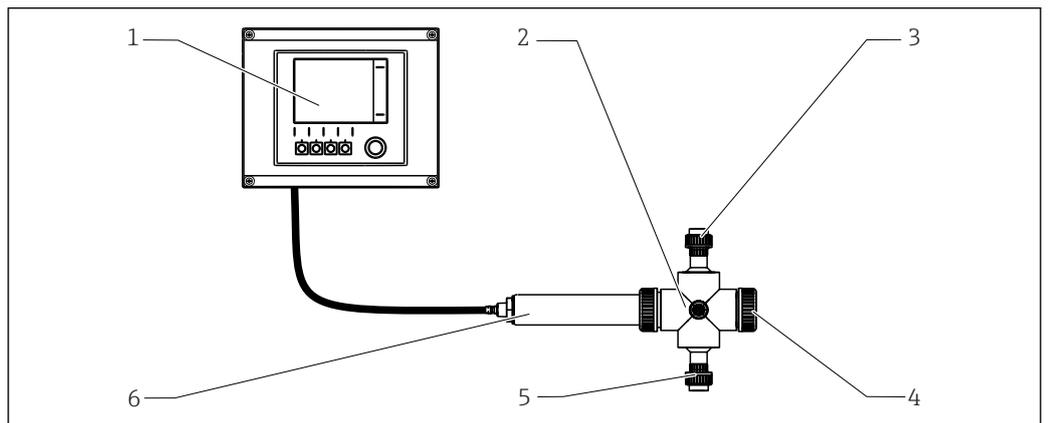


A0030570

10 Монтаж на байпасной трубе с клапанами с ручным управлением или электромагнитными клапанами

- 1 Главная труба
- 2 Возврат среды
- 3 Датчик кислорода
- 4, 7 Клапаны с ручным управлением или электромагнитные клапаны
- 5 Запорная арматура COA250-A
- 6 Колено трубы 90°
- 8 Удаление среды

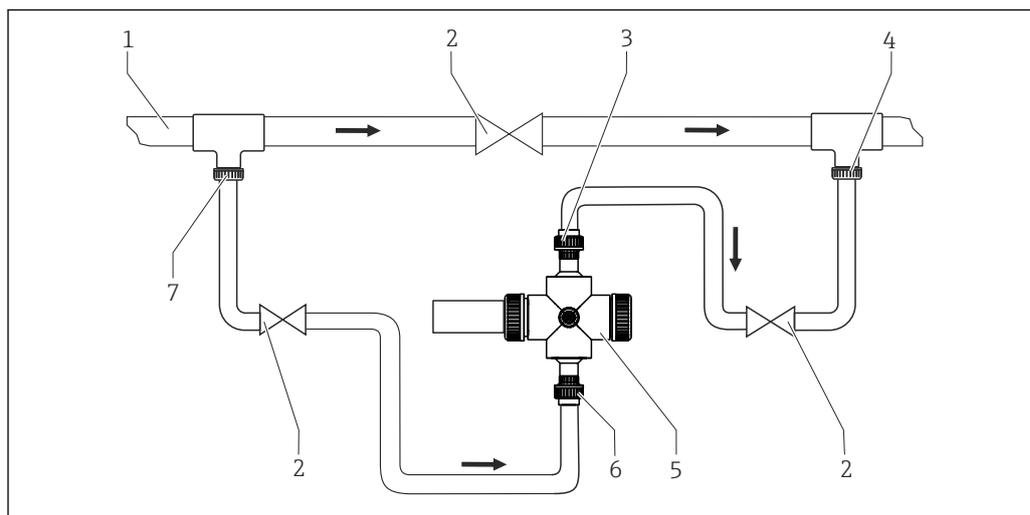
Универсальная проточная арматура Flowfit CYA251



A0032917

11 Измерительная система с арматурой CYA251

- 1 Преобразователь
- 2 Проточная арматура
- 3 Выход для среды
- 4 Уплотнительная крышка
- 5 Вход для среды
- 6 Memosens COS51E



A0032920

12 Схема подключения

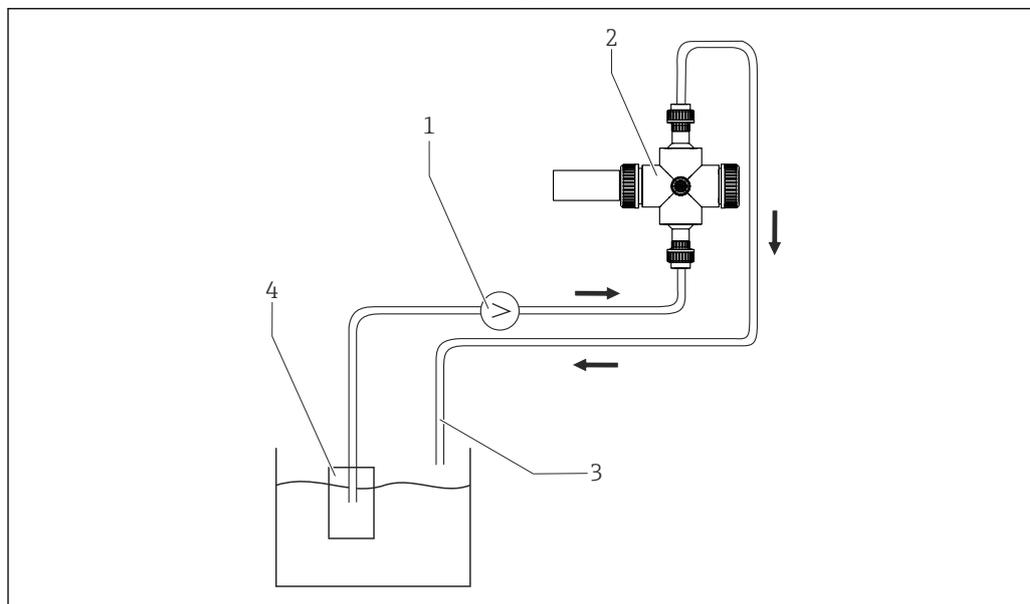
- |   |  |   |                    |
|---|--|---|--------------------|
| 1 | Основной трубопровод                                   | 5 | Вход для среды     |
| 2 | Клапаны с ручным приводом или электромагнитные клапаны | 6 | Проточная арматура |
| 3 | Выход для среды  | 7 | Отбор среды        |
| 4 | Возврат среды  |   |                    |

Смонтируйте датчик в арматуру согласно руководству по эксплуатации (BA00495C).

Расход должен составлять не менее 100 мл/ч (0,026 галл./ч).

► Учтите увеличение времени отклика.

В качестве альтернативы обходному методу поток проб из блока фильтров с открытым выходом также можно направлять через арматуру.



A0032921

13 Проточная арматура с открытым выходом

- |   |                |
|---|----------------|
| 1 | Насос          |
| 2 | Арматура       |
| 3 | Открытый выход |
| 3 | Блок фильтров  |

## Условия окружающей среды

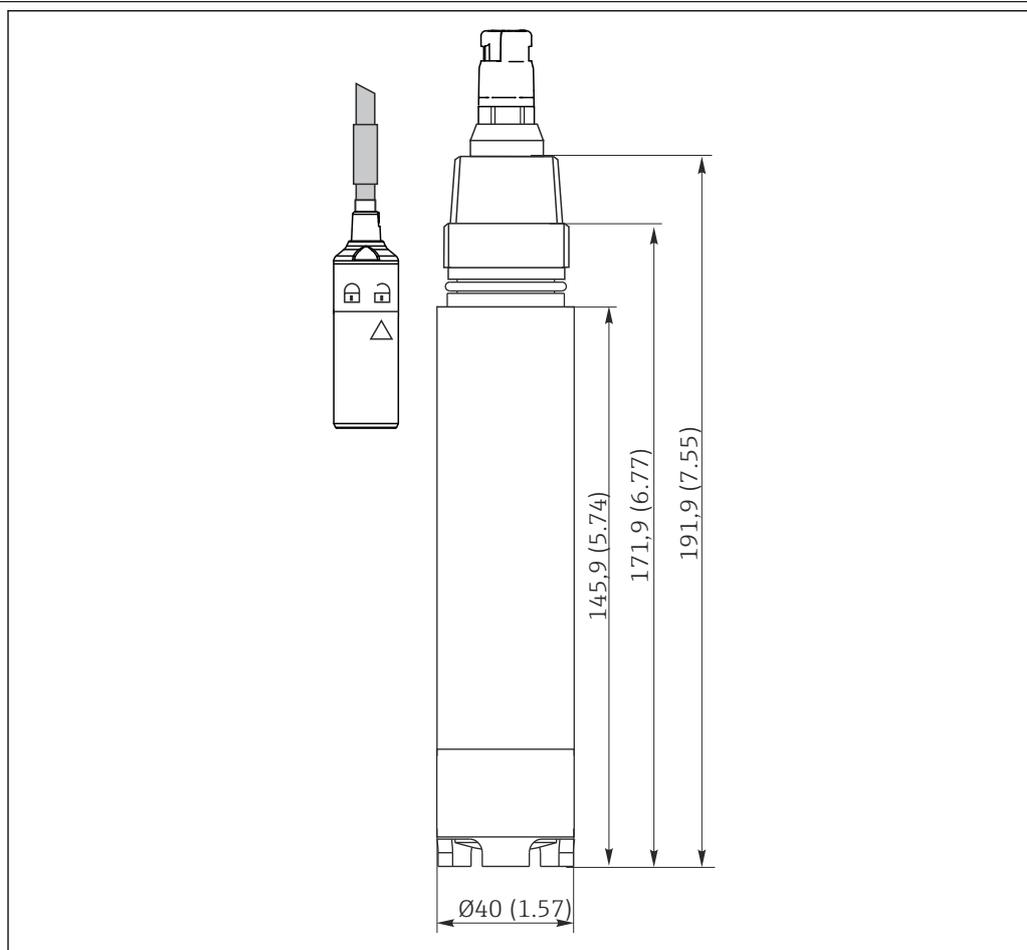
Диапазон температуры окружающей среды	-5 °C ≤ T <sub>a</sub> ≤ 60 °C (T6) 23 °F ≤ T <sub>a</sub> ≤ 140 °F (T6)
Диапазон температуры хранения	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ С электролитом От -5 до 60 °C (от 20 до 140 °F)</li> <li>■ Без электролита От -20 до 60 °C (от 0 до 140 °F)</li> </ul>
Степень защиты	IP68 (10 м (33 фута) водяного столба, 25 °C (77 °F), 30 дней)

## Условия технологического процесса

Диапазон рабочей температуры	-5 ≤ T <sub>p</sub> ≤ 60 °C (T6) 41 °F ≤ T <sub>p</sub> ≤ 140 °F (T6)
Диапазон рабочего давления	5 бар (72,5 psi) абс.

## Механическая конструкция

### Размеры



A0045976

14 Размеры в мм (дюймах)

**Масса** 0,3 кг

### Материалы

#### Детали, контактирующие со средой

Стержень датчика	POM
Мембранный колпачок	POM
Рабочий электрод	Золото
Противоэлектрод и электрод сравнения	Серебро/галогенид серебра
Мембрана	ETFE (COS51-****TN) FEP (COS51-****TF)

**Присоединение к процессу** Pg 13.5  
Макс. момент затяжки 3 Н·м

**Толщина мембраны**

- COS51D-\*\*\*0\*:  
Примерно 50 мкм
- COS51D-\*\*\*1\*:  
Примерно 25 мкм

**Датчик температуры** NTC 30кОм

## Сертификаты и свидетельства

Выданные на изделие сертификаты и свидетельства можно найти в Конфигураторе выбранного продукта по адресу [www.endress.com](http://www.endress.com).

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.

При нажатии кнопки **Configuration** откроется Конфигуратор выбранного продукта.

## Информация о заказе

### Конфигуратор выбранного продукта

На странице изделия имеется кнопка "Configure" справа от изображения изделия **Конфигурация**.

1. Нажмите эту кнопку.
  - ↳ В отдельном окне откроется средство конфигурирования.
2. Выберите опции для конфигурации прибора в соответствии с имеющимися требованиями.
  - ↳ В результате будет создан действительный полный код заказа прибора.
3. Выполните экспорт кода заказа в файл PDF или файл Excel. Для этого нажмите соответствующую кнопку справа над окном выбора.



Для многих изделий также можно загрузить чертеж выбранного варианта исполнения в формате CAD или 2D. Щелкните соответствующую закладку **CAD** и выберите требуемый тип файла в раскрывающихся списках.

### Комплект поставки

**В комплект поставки входят следующие компоненты.**

- Датчик в заказанном исполнении с защитным колпачком (заправленным водопроводной водой) для защиты мембраны.
- Набор аксессуаров следующего содержания:
  - 2 сменных картриджа;
  - электролит, 1 бутылка 10 мл (0,34 жидк. унц.);
  - набор уплотнений, состоящий из 3 уплотнительных колец;
  - 6 полировальных пленок с размером зерна 2.
- Указания по технике безопасности для взрывоопасных зон (для датчиков с сертификатом взрывобезопасности).
- Краткое руководство по эксплуатации.
- Опционально: блок очистки.
- Опционально: сменные колпачки.

По всем вопросам обращайтесь к или в торговое представительство Endress+Hauser.

## Аксессуары

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.

### Аксессуары, специально предназначенные для прибора

#### Арматуры (выбор)

##### Flowfit CYA251

- Подключение: см. спецификацию
- Материал: НПВХ
- Конфигуратор изделия на странице изделия: [www.endress.com/cya251](http://www.endress.com/cya251)



Техническое описание TI00495C

**Flowfit COA250**

- Проточная арматура для измерения содержания кислорода
- Онлайн-конфигуратор прибора на веб-сайте: [www.endress.com/coa250](http://www.endress.com/coa250)



Техническое описание TI00111C

**Cleanfit COA451**

- Выдвижная арматура с ручным приводом, из нержавеющей стали, с шаровым краном отключения
- Для датчиков кислорода
- Онлайн-конфигуратор прибора на веб-сайте: [www.endress.com/coa451](http://www.endress.com/coa451)



Техническое описание TI00368C

**Flexdip СУН112**

- Модульный держатель для датчиков и арматуры, устанавливаемых в открытых бассейнах, каналах и резервуарах
- Для арматуры Flexdip СУА112, предназначенной для промышленной и муниципальной водоочистки и водоотведения
- Возможно крепление в любых местах: на земле, облицовочном камне, на стене или непосредственно на рейке.
- Исполнение из пластмассы или из нержавеющей стали
- Product Configurator на странице прибора: [www.endress.com/cyh112](http://www.endress.com/cyh112)



Техническое описание TI00430C

**Flexdip СУА112**

- Погружная арматура для промышленной и муниципальной водоочистки и водоотведения.
- Модульная арматура для датчиков, устанавливаемых в открытых бассейнах, каналах и резервуарах.
- Материал: ПВХ или нержавеющая сталь.
- Конфигуратор изделия на странице изделия: [www.endress.com/cya112](http://www.endress.com/cya112).



Техническое описание TI00432C

**Защитный кожух мембраны**

- Для использования датчика в рыбоводческих резервуарах
- Код заказа: 50081787

**Измерительный кабель****Кабель данных Memosens СУК10**

- Для цифровых датчиков с поддержкой технологии Memosens
- Средство конфигурирования изделия на странице изделия: [www.endress.com/cyk10](http://www.endress.com/cyk10)



Техническое описание TI00118C

**Лабораторный кабель Memosens СУК20**

- Для цифровых датчиков с поддержкой технологии Memosens
- Конфигуратор выбранного продукта на странице изделия: [www.endress.com/cyk20](http://www.endress.com/cyk20).

**Кабель данных Memosens СУК11**

- Удлинительный кабель для цифровых датчиков, подключаемых по протоколу Memosens.
- Product Configurator на странице изделия: [www.endress.com/cyk11](http://www.endress.com/cyk11).



Техническое описание TI00118C

**Преобразователь****Liquiline CM44**

- Модульный многоканальный преобразователь для взрывоопасных и общепромышленных зон
- HART®, на выбор PROFIBUS, Modbus или EtherNet/IP
- Заказывать следует согласно спецификации.



Техническое описание TI00444C

#### **Liquiline CM42**

- Модульный двухпроводной преобразователь для взрывоопасных и общепромышленных зон
- HART®, на выбор PROFIBUS или FOUNDATION Fieldbus
- Заказывать следует согласно спецификации.

 Техническое описание TI00381C

#### **Liquiline Mobile CML18**

- Многопараметрическое мобильное устройство для лабораторных и производственных условий
- Надежный преобразователь с дисплеем и подключением к приложению
- Конфигуратор выбранного продукта на странице изделия: [www.endress.com/CML18](http://www.endress.com/CML18)

 Руководство по эксплуатации BA02002C

#### **Liquiline Compact CM82**

- Вторичный измерительный преобразователь для датчиков с технологией Memosens
- Возможно применение во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах, в любых отраслях промышленности
- Конфигуратор выбранного продукта на странице изделия: [www.endress.com/CM82](http://www.endress.com/CM82)

 Техническая информация TI01397C

#### **Liquiline Compact CM72**

- Вторичный измерительный преобразователь для датчиков с технологией Memosens
- Возможно применение во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах, в любых отраслях промышленности
- Конфигуратор выбранного продукта на странице изделия: [www.endress.com/CM72](http://www.endress.com/CM72)

 Техническая информация TI01409C

#### **Аналоговый преобразователь CYM17, оснащенный технологией Memosens**

- Преобразователь для датчиков, оснащенных технологией Memosens
- Позволяет легко использовать цифровые датчики Memosens при ферментации в лабораторных условиях
- Конфигуратор выбранного продукта на странице изделия: [www.endress.com/cym17](http://www.endress.com/cym17)

 Руководство по эксплуатации BA01833C

#### **Memobase Plus CYZ71D**

- Программное обеспечение для ПК – выполнение лабораторной калибровки
- Визуализация и документирование управления датчиками
- Сохранение данных калибровки датчиков в базе данных
- Средство конфигурирования изделия на странице прибора: [www.endress.com/cyz71d](http://www.endress.com/cyz71d)

 Техническое описание TI00502C

#### **Набор для технического обслуживания**

##### **Комплекты для технического обслуживания COV45 датчиков COS41/COS51X**

- Комплект для технического обслуживания датчиков COS51D и COS51E
  - Состав поставляемого комплекта для технического обслуживания COV45 зависит от конфигурации изделия
    - Полный комплект для технического обслуживания
      - 10 порций электролита для датчика
      - 2 мембранных колпачка
      - Набор уплотнений
      - Полировальная фольга
  - Каждый из этих компонентов можно заказать отдельно
- Информация о заказе: [www.endress.com/cos51e](http://www.endress.com/cos51e), раздел «Аксессуары/запасные части»



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---