

Техническое описание Memosens CPS47D

Стерилизуемый и автоклавируемый датчик
измерения pH ISFET

Цифровой с технологией Memosens



Назначение

Специально предназначен для:

- Получения максимально точных значений;
- Использования в средах с высоким уровнем загрязнения (находящихся под давлением);
- Использования в средах с высокой концентрацией органических растворителей;
- Использования в условиях низкой проводимости.

Преимущества

- Устойчивость к повреждениям:
 - корпус датчика полностью изготовлен из PEEK (сертификат соответствия FDA);
 - возможность установки непосредственно в технологическом процессе, экономия времени и средств, которые тратятся на пробоотбор и лабораторный анализ.
- Электрод с заправляемым жидким электролитом KCl.
- Использование при низких температурах:
 - короткое время отклика;
 - неизменно высокая точность измерения.
- Возможность стерилизации.
- Длиннее интервалы между калибровками по сравнению со стеклянными электродами:
 - меньше гистерезис при изменении температуры;
 - меньше погрешности измерения из-за воздействия высоких температур;
 - почти исключены кислотные и щелочные ошибки.
- Встроенный датчик температуры для эффективной термокомпенсации.
- Оптимизированная стабильность в щелочных растворах.
- Идеально для CIP-мойки при использовании вместе с автоматической выдвижной арматурой.



[Начало на первой странице]

Преимущества технологии Memosens

- Максимальная безопасность процесса благодаря бесконтактной индуктивной передаче сигналов.
- Безопасность данных благодаря передаче цифрового сигнала
- Чрезвычайная простота использования за счет хранения данных датчика в самом датчике.
- Возможность проведения профилактического обслуживания датчика, так как данные о нагрузке хранятся в памяти датчика.
- Функция Heartbeat.

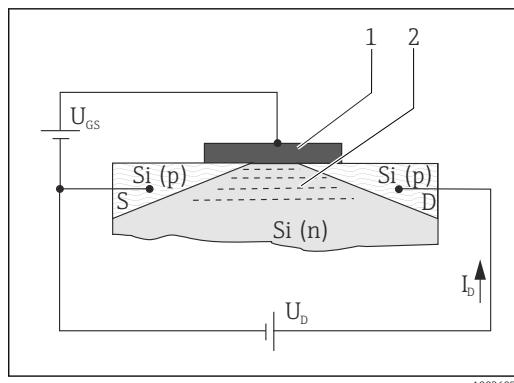
Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Ионоселективные или, в более широком смысле, ионочувствительные полевые транзисторы (ISFET) появились в 1970-х годах как альтернатива стеклянным электродам для измерения уровня pH.

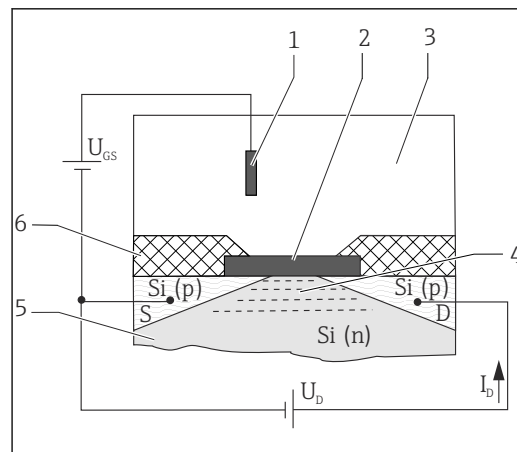
Общие принципы измерения

В ионоселективных полевых транзисторах используется конструкция транзисторов MOS¹⁾ → 1, 3. Но в отличие от транзисторов MOS в датчике ISFET металлический затвор (поз. 1) не является управляющим электродом. Наоборот, в датчике ISFET → 2, 3 среда (поз. 3) находится в прямом контакте с диэлектрической поверхностью затвора (поз. 2). Две P-проводящие области диффундируют в N-проводящую подложку (поз. 5) полупроводникового материала (Si). Эти P-проводящие области являются источником тока («Исток», S) и приемником тока («Сток», D). Металлический затвор (в случае MOSFET) и среда (в случае ISFET) вместе с нижней подложкой образуют конденсатор. Разность потенциалов (напряжения) между затвором и подложкой (U_{GS}) вызывает высокую плотность электронов между «Истоком» и «Стоком». Образуется проводящий канал → 2, 3 (поз. 4), т. е. индуцируется ток I_D при подаче напряжения U_D .



1 Принцип измерения технологии MOSFET

- 1 Металлический затвор
- 2 Проводящий канал (N-проводящий)



2 Принцип измерения технологии ISFET

- 1 Электрод сравнения
- 2 Диэлектрическая поверхность затвора
- 3 Измеряемая среда
- 4 Проводящий канал (N-проводящий)
- 5 Кремниевая подложка N-типа
- 6 Наконечник датчика

При использовании технологии ISFET ионы, имеющиеся в среде и расположенные в граничном слое среда/затвор, создают электрическое поле затвора. В связи с описанным выше эффектом формируется проводящий канал в кремниевой полупроводниковой подложке между «Истоком» и «Стоком» и индуцируется ток между «Истоком» и «Стоком».

Соответствующие цепи датчика используют зависимость ионоселективного потенциала затвора, чтобы создать выходной сигнал, пропорциональный концентрации ионов.

pH-селективная технология ISFET

Диэлектрическая поверхность затвора является ионоселективным слоем для H^+ ионов. Диэлектрическая поверхность затвора непроницаема для ионов (эффект изолятора), но допускает обратимые поверхностные реакции с H^+ ионами. В зависимости от кислотного или щелочного характера среды, функциональные группы на диэлектрической поверхности выступают в роли акцепторов или доноров H^+ ионов (атмосферность функциональных групп). От этого зависит положительный заряд диэлектрической поверхности (кислотная среда выступает акцептором H^+ ионов) или отрицательный заряд диэлектрической поверхности (щелочная среда выступает донором H^+ ионов). В зависимости от значения pH определенный заряд поверхности может использоваться для управления полевым эффектом в канале между «Истоком» и «Стоком». Процессы, которые ведут к формированию потенциала заряда и,

1) Структура «металл – оксид – полупроводник» (Metal Oxide Semiconductor).

следовательно, к появлению управляющего напряжения U_{GS} между «Затвором» и «Истоком», описываются уравнением Нернста:

$$U_{GS} = U_0 + \frac{2,3 \cdot RT}{nF} \lg a_{\text{ион}}$$

U_{GS}	Потенциал между затвором и истоком	F	Постоянная Фарадея (26,803 А·ч)
U_0	Нулевое напряжение	$a_{\text{ион}}$	Активность ионов (H^+)
R	Газовая постоянная (8,3143 Дж/моль·К)	$\frac{2,3 \cdot RT}{nF}$	Коэффициент Нернста
T	Температура [K]		
n	Электрохимическая способность (1/моль)		

При температуре 25 °C (77 °F) коэффициент Нернста равен -59,16 мВ/рН.

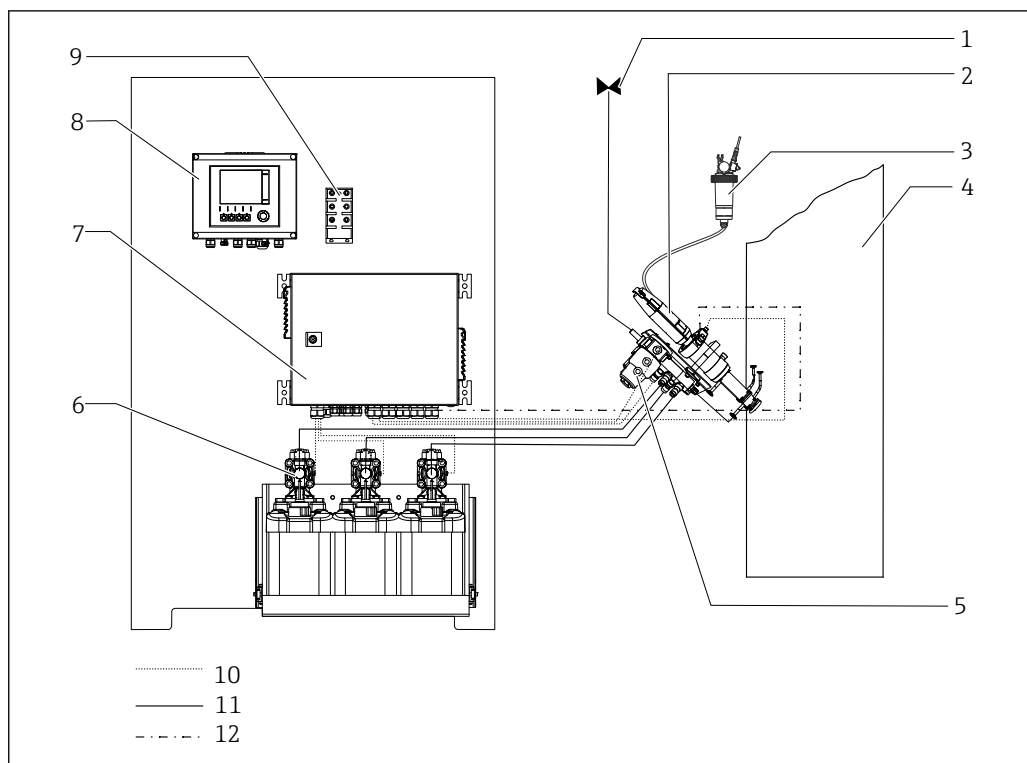
Измерительная система

Минимальный комплект измерительной системы:

- Датчик ISFET;
- Кабель передачи данных Memosens: CYK10 (Memosens, цифровой датчик);
- Преобразователь, например, Liquiline CM44, Liquiline CM42;
- Арматура:
 - Погружная арматура, например Dipfit CPA111;
 - Проточная арматура, например Flowfit CPA250;
 - Выдвижная арматура, например Cleanfit CPA875 или CPA871;
 - Врезная арматура, например Unifit CPA842.

В зависимости от сфер использования предлагаются дополнительные комплектующие: Автоматическая система очистки и калибровки, например, Liquiline Control CDC90.

Пищевая промышленность



3 Измерительная система в сборе

- 1 Подключение к источнику подачи воды, по месту эксплуатации
- 2 Арматура
- 3 Резервуар с раствором KCI CPY7B
- 4 Процесс/среда
- 5 Блок промывки
- 6 Блок насосов для контейнеров
- 7 Пневматический блок управления
- 8 Блок управления CDC90
- 9 Коммутатор Ethernet
- 10 Среда (чистящие, буферные растворы)
- 11 Трубопровод со сжатым воздухом
- 12 Электрический кабель, сигнальный кабель

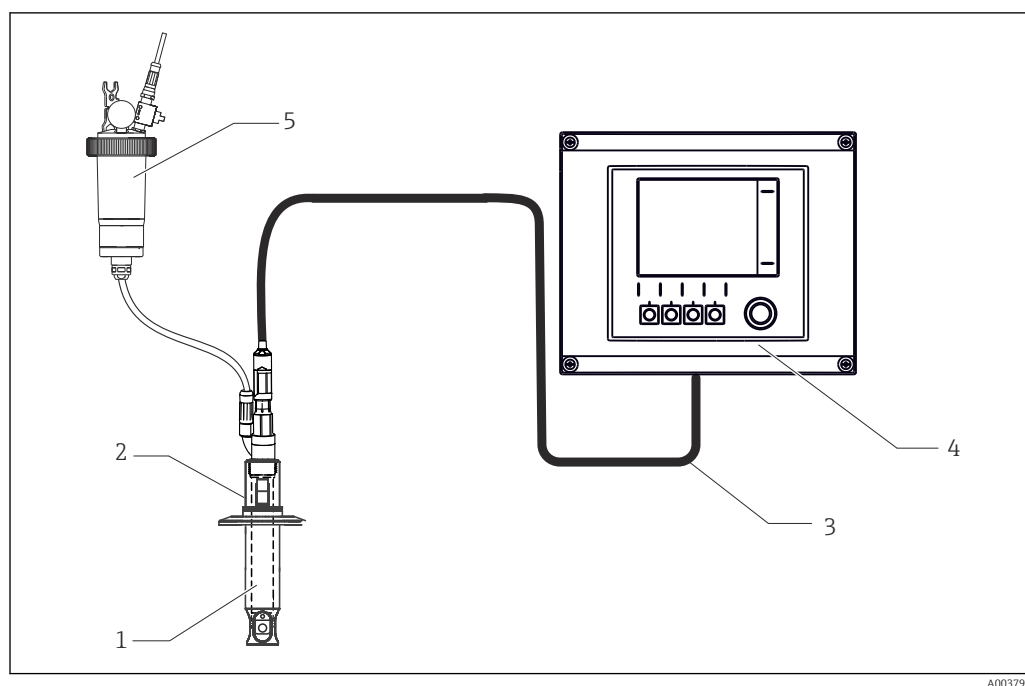
Для получения дополнительной информации о Liquiline Control CDC90: руководство по эксплуатации BA01707C, техническое описание TI01340C.

Так как датчик ISFET используется в различных областях применения при разных температурах и разном уровне pH, процессе его стерилизации не предполагается затруднений (SIP-мойка). Только в небольшом диапазоне при одновременно высоких значениях pH и температуры долгосрочная стабильность датчика находится под угрозой. Воздействие сред с такими параметрами приводит к смыванию оксида диэлектрика с полупроводникового кристалла датчика ISFET. Поскольку данный диапазон pH и температуры встречается в чистящих средствах для SIP-мойки, датчик ISFET должен использоваться только в комбинации с автоматической выдвижной арматурой.

Преимущества полностью автоматизированной системы очистки и калибровки CDC90

- Очистка на месте (CIP-мойка):
Датчик, помещенный в выдвижную арматуру, автоматически извлекается из среды на время фазы мойки щелочным раствором или на все время CIP-мойки. В камере промывки датчик очищается соответствующими растворами.
- Возможность индивидуальной настройки циклов калибровки.
- Низкие затраты на техническое обслуживание благодаря полной автоматизации процессов очистки и калибровки.
- Оптимальная повторяемость результатов измерения.
- Очень низкая погрешность измерения отдельных значений за счет автоматической калибровки.

Фармацевтическая промышленность и биотехнологии



A0037989

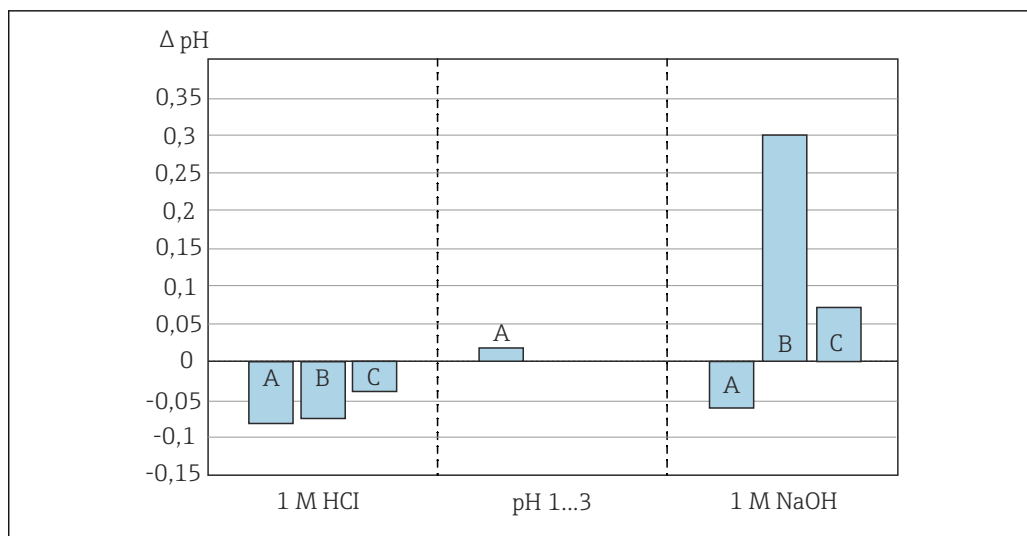
4 Измерительная система для фармацевтической промышленности и биотехнологий

- 1 Датчик ISFET
- 2 Арматура Unifit CPA842
- 3 Кабель данных Memosens CYK10
- 4 Преобразователь Liquiline CM42
- 5 Резервуар с раствором KCl CPY7B

Параметры

Кислотные или щелочные ошибки.

Еще одно существенное преимущество по сравнению со стеклянным датчиком – меньшее количество кислотных или щелочных ошибок на границах диапазона измерения pH. В отличие от стеклянных датчиков, накопление посторонних ионов на затворе ISFET практически не происходит. Между крайними значениями pH 1 и pH 13 средняя погрешность измерения составляет $\Delta \text{pH } 0,02$ (при 25°C (77°F)), что соответствует пределу обнаружения. На графике ниже показана средняя погрешность измерения датчика ISFET в диапазоне значений pH от 1 до 13 в сравнении с двумя стеклянными датчиками (два разных электродных стекла для измерения pH) при предельных значениях pH 0,09 (1 M HCl) и 13,86 (1 M NaOH).



5 Погрешность измерения датчика ISFET по сравнению с двумя разными датчиками для измерения pH

A ISFET CPSx7D
B Стекло 1
C Стекло 2

Ударопрочность.

Устойчивость датчика к повреждениям – одна из его наиболее значимых особенностей. Вся структура датчика заключена в корпус из полимера PEEK. Только особо стойкий полупроводниковый кристалл и электрод сравнения датчика ISFET имеют прямой контакт с технологической средой.

Стабильность измерения и время отклика датчика.

Датчик ISFET имеет очень короткое время отклика во всем диапазоне рабочих температур. В датчике ISFET нет (зависимого от температуры) установившегося равновесия, как в гелевом слое стекла для измерения pH стеклянного датчика. Как следствие, датчик можно использовать при низких температурах без увеличения времени отклика. Большие и быстрые изменения температуры и значения pH оказывают меньший эффект на точность измерения (гистерезис), чем при использовании стеклянного датчика по причине отсутствия нагрузки, воздействующей на электродное стекло для измерения pH.

Связь и обработка данных

Обмен данными с преобразователем

Цифровые датчики на основе технологии Memosens необходимо подключать к преобразователю, поддерживающему технологию Memosens.



Передача данных в преобразователь от аналогового датчика невозможна.

В цифровых датчиках могут храниться данные измерительной системы. В том числе:

- данные изготовителя:
 - серийный номер;
 - код заказа;
 - дата изготовления;
- данные калибровки:
 - дата калибровки;
 - значения калибровки;
 - число калибровок;
 - серийный номер преобразователя, использовавшегося при последней калибровке;
- рабочие данные:
 - диапазон температур;
 - дата первого ввода в эксплуатацию;
 - время работы в экстремальных рабочих условиях;
 - количество стерилизаций;
 - данные мониторинга датчика.

Надежность

Удобство 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;
- .
- это позволяет выбирать текущую область применения датчиков в зависимости от архивных данных.

Устойчивость к помехам

Безопасность данных благодаря передаче цифрового сигнала

Технология Memosens обеспечивает перевод значений измеряемой величины датчика в цифровую форму и их передачу в преобразователь через бесконтактное соединение способом, исключающим любое потенциальное воздействие. Результат:

- при отказе датчика или разрыве соединения между датчиком и преобразователем появляется автоматическое сообщение об ошибке;
- немедленное определение ошибки повышает доступность точки измерения.

Безопасность

Максимальная безопасность процесса

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:
 - предотвращение коррозии в разъемных соединениях;
 - предотвращение искажения измеренных значений под воздействием влаги;
 - соединение с возможностью подключения даже под водой.
- Преобразователь гальванически отделен от измеряемой среды. «Симметричное высокоимпедансное» или «асимметричное» подключение, преобразователь импеданса – все это в прошлом.
- За счет цифровой передачи измеренных значений обеспечивается безопасность с точки зрения ЭМС.

Вход

Измеряемая переменная

Значение pH
Температура

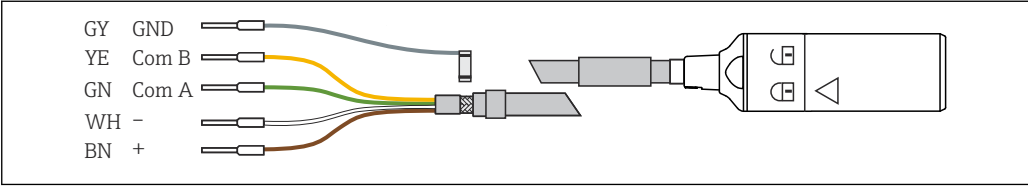
Диапазон измерения

0 до 14pH
-15 до 135 °C (5 до 275 °F)



Учитывайте условия рабочего процесса.

Источник питания

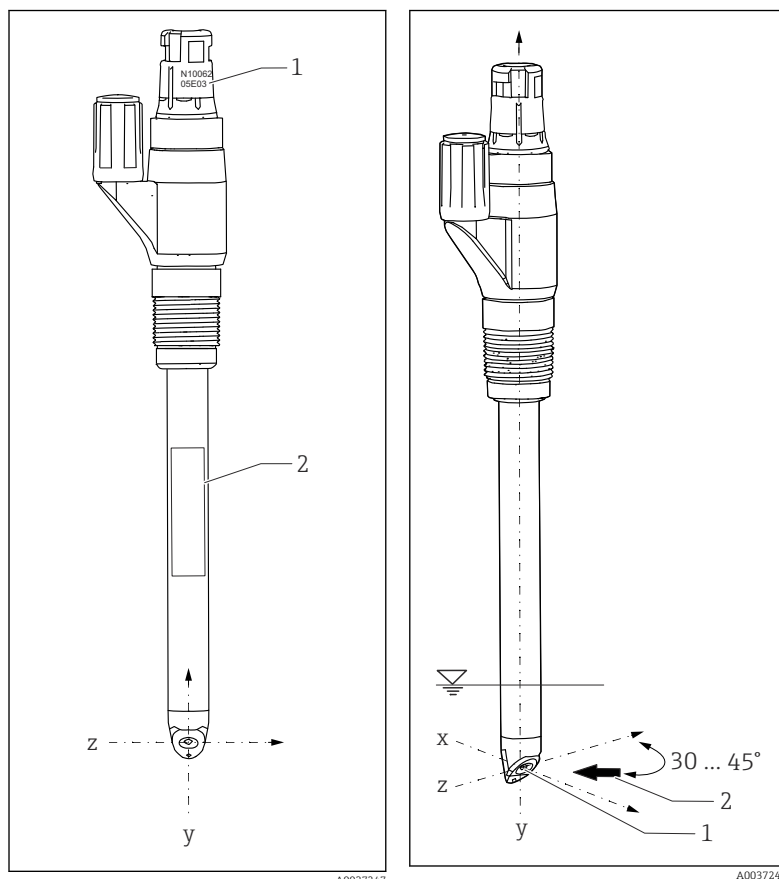
Электрическое подключение	Датчик подключается к преобразователю с помощью кабеля передачи данных Memosens CYK10.
	
6 Кабель передачи данных Memosens CYK10	

Рабочие характеристики

Эталонные рабочие условия	Стандартная температура: 25 °C (77 °F) Стандартное давление: 1013 гПа (15 psi)
Контрольная система	Встроенный электрод сравнения представляет собой двухкамерную систему с жидким электролитическим мостом. Его преимущество заключается в надежном и устойчивом контакте между диафрагмой и электродом сравнения, а также чрезвычайно длинном пути диффузии отравляющих веществ среды. Хлорсеребряный электрод сравнения (Ag/AgCl), мостиковый электролит: жидкий KCl, 3М, не содержит хлор
Повторяемость	± 0,01 pH
Время отклика	Каждый раз при включении измерительного прибора происходит настройка контура управления. В этот период времени происходит регулировка и стабилизация величины измерения. Время стабилизации зависит от вида прерывания измерения и времени прерывания: ■ пропадание сетевого напряжения, датчик остается в среде: 3–5 минут; ■ разрыв жидкостной пленки между датчиком ISFET и электродом сравнения: 5–8 минут; ■ длительное «сухое» хранение датчика: до 30 минут.
Время отклика t_{90}	$t < 5$ с, при смене буферного раствора с уровнем pH 4 на буферный раствор с уровнем pH 7 и в эталонных условиях измерения  Время отклика встроенного датчика температуры при очень резких изменениях температуры может быть более длительным. В этом случае отрегулируйте температуру датчика перед калибровкой или измерением.

Монтаж

Ориентация	 При монтаже датчика обратите внимание на направление потока среды. ► Расположите полупроводниковый кристалл ISFET под углом примерно 30 до 45 град к направлению потока (поз. 2) . ↳ Используйте для этого поворотную присоединительную головку.
------------	--



7 Монтажная позиция датчика, вид спереди

- 1 Серийный номер
2 Заводская табличка

8 Монтажная позиция датчика, трехмерный вид

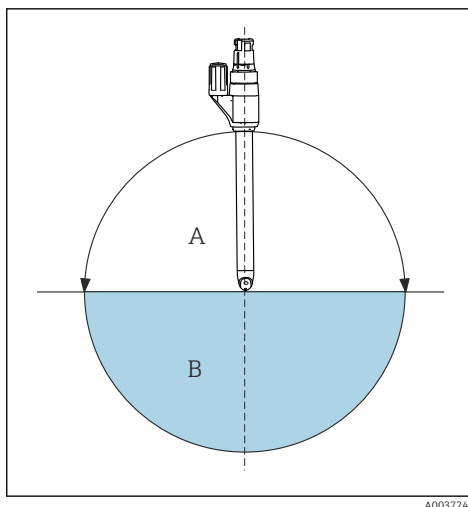
- 1 Полупроводниковый кристалл ISFET
2 Направление потока среды

Правильную ориентацию датчика при монтаже в арматуру можно определить по серийному номеру, выгравированному на присоединительной головке. Гравировка всегда расположена в той же плоскости, что и полупроводниковый кристалл ISFET и заводская табличка (направление z-y).

i Датчики ISFET не предназначены для использования в абразивных средах. Если датчики все же используются в таких областях применения, то следует исключить прямое воздействие потока на полупроводниковый кристалл. Соблюдение этого правила продлит время эксплуатации датчика и оптимизирует его дрейфовые характеристики. Недостаток состоит в том, что отображаемое значение pH не является стабильным.

Руководство по монтажу

Допускается монтировать датчики ISFET в любой позиции, так как внутри них нет жидкостных электродов. В случае установки в перевернутом положении возможно образование воздушного пузырька¹⁾ Пузырьки воздуха в системе сравнения могут разорвать электрический контакт между средой и диафрагмой.



В случае установки датчика в перевернутом положении отдельно убедитесь в отсутствии пузырьков воздуха в резервуаре с раствором электролита KCl после его подсоединения к системе.



Смонтированный датчик должен находиться в сухом помещении в течение максимум 6 часов (относится также и к монтажу в перевернутом положении).

9 Угол монтажа

A Рекомендованный

B Разрешенный; уделяйте особое внимание соблюдению основных условий!

- 1) При поставке с завода воздушных пузырьков в датчике нет. Однако пузырьки воздуха могут образоваться при работе с отрицательным давлением, например при опорожнении резервуара.
- Прежде чем устанавливать датчик, убедитесь в том, что монтажная резьба, уплотнительные кольца и уплотняемые поверхности не загрязнены и не повреждены, а также в том, что резьба исправна.
- См. инструкции по монтажу, приведенные в руководстве по эксплуатации используемой арматуры.
- Вверните датчик и затяните его усилием руки, с моментом 3 Нм (2,21 фунт сила фут) (указанные значения действительны только для монтажа в арматуре производства Endress+Hauser).



Подробные сведения о снятии увлажнительного колпачка см. в документе BA01916C.

Гигиенические требования

В случае установки оборудования с сертификатом 3-A или EHEDG с функцией простой очистки обратите внимание на следующее:

- используйте сертифицированную арматуру;
- используйте арматуру вместе с защитным кожухом вокруг датчика;
- установка должна быть самодренажной;
- застойные зоны не допускаются.



Рекомендуется замена датчика после 20 циклов CIP-очистки.

Окружающая среда

Диапазон температуры окружающей среды

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность повреждения под воздействием низких температур!

- Не используйте датчик при температуре ниже -15°C (5°F).

Температура хранения

0 до 50°C (32 до 122°F)

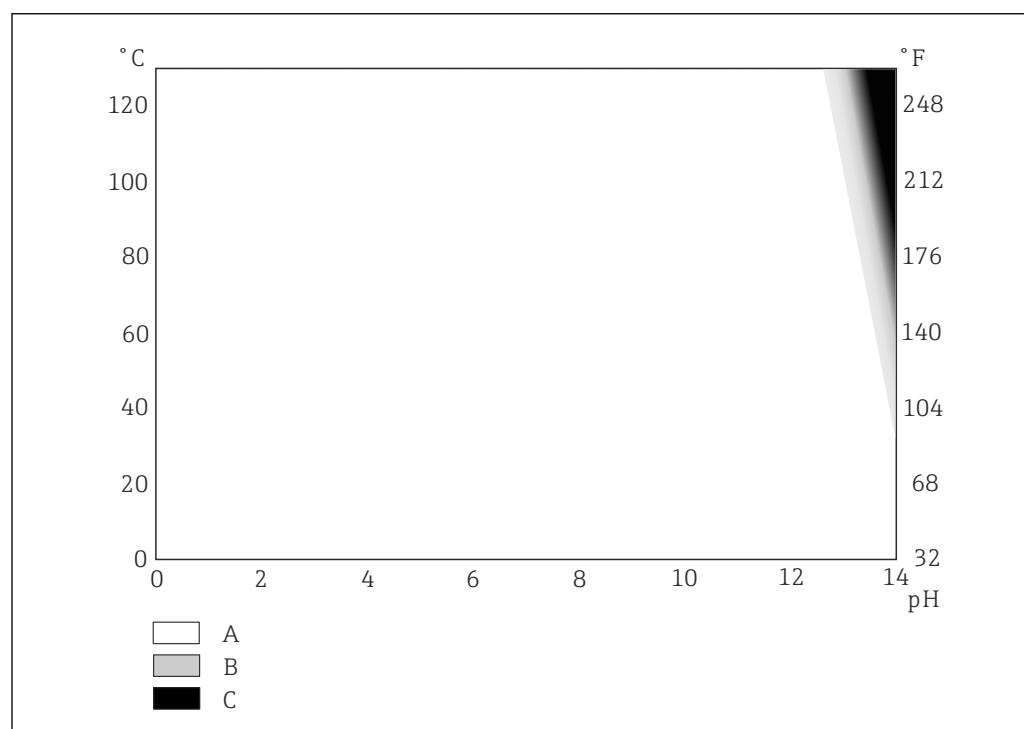
Степень защиты	Memosens IP 68 (10 м (33 фут) водяного столба, 25 °C (77 °F), 45 дней, до 135 °C (275 °F)) возможность автоклавирувания
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Излучение помех и помехоустойчивость в соответствии с: ■ EN 61326-1:2013; ■ EN 61326-2-3:2013; ■ NAMUR NE21: 2012.
Чувствительность к свету	Как и другие полупроводниковые элементы, кристалл ISFET чувствителен к свету. Измеренное значение может варьироваться. Поэтому не допускайте попадания прямого солнечного света при калибровке и работе. Обычный рассеянный свет не влияет на процесс измерения.

Технологический процесс

Диапазон рабочих температур	t_a -15 до 70 °C (5 до 158 °F) t_p -15 до 135 °C (5 до 275 °F)
------------------------------------	---

Температура технологической среды в зависимости от уровня pH

При длительном воздействии высоких температур щелочи могут безвозвратно повредить диэлектрический слой затвора. Использование датчика в указанном диапазоне (→ ☐ 10, ☐ 12) возможно только за счет сокращения срока его службы. При постоянном воздействии 1-молярного раствора NaOH при температурах свыше 65 °C (149 °F) срок службы датчика сокращается настолько сильно, что постоянная работа в этом диапазоне не рекомендуется.



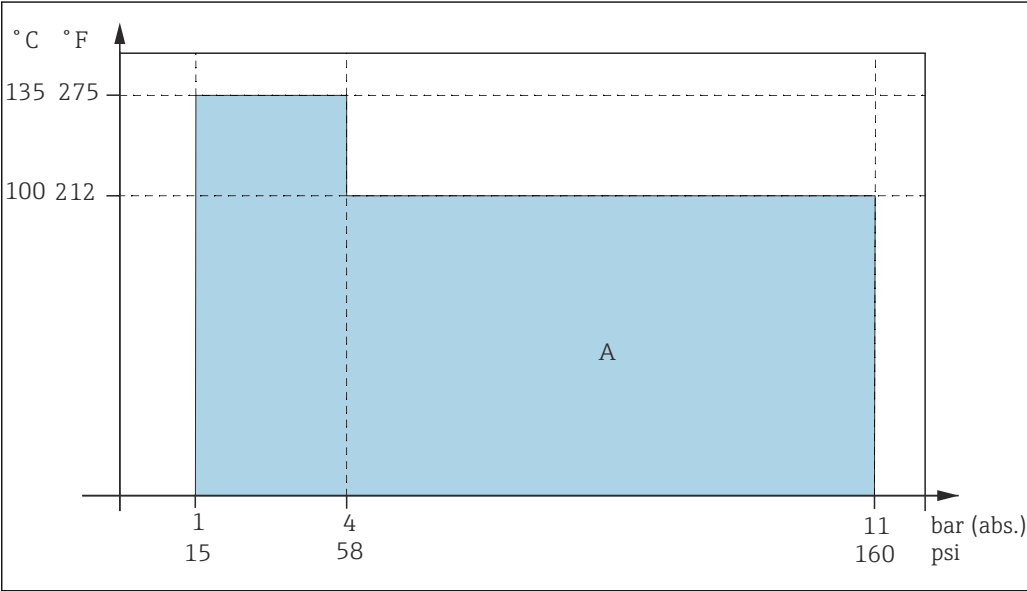
☐ 10 Области использования в зависимости от температуры и уровня pH

- A Использование возможно без ограничений
B Использование приведет к уменьшению срока службы
C Не рекомендуется

Использование при низких температурах

Диапазон областей применения датчика в соответствии с кодом заказа. Информация в заказе →  15

Диапазон рабочего давления	Макс. 11 бар (абс.)/100 °C (160 фунт/кв. дюйм (абс.)/212 °F)  Значение 0,8 бар (12 фунт/кв. дюйм)(абс.) возможно в качестве минимального.
Проводимость	Минимальная проводимость ²⁾ : 10 мкСм/см
Номинальные значения давления и температуры	Рабочее давление, воздействующее на датчик, ни при каких обстоятельствах не должно превышать противодействие резервуара с раствором. В противном случае под воздействием рабочего давления произойдет попадание среды в резервуар с раствором KCl. Максимально допустимое давление при использовании резервуара с раствором KCl CPY7 равно 11 бар (160 фунт/кв. дюйм) при 30 °C (86 °F).  Соблюдайте требования из руководства по эксплуатации резервуара с раствором. Макс. 11 бар (абс.)/100 °C (160 psi (абс.)/212 °F) Стерилизация: 4 бар (абс.)/135 °C (58 psi (абс.)/275 °F), 1 ч



 11 Диапазон давления/температуры
A Диапазон применения датчика ISFET

УВЕДОМЛЕНИЕ

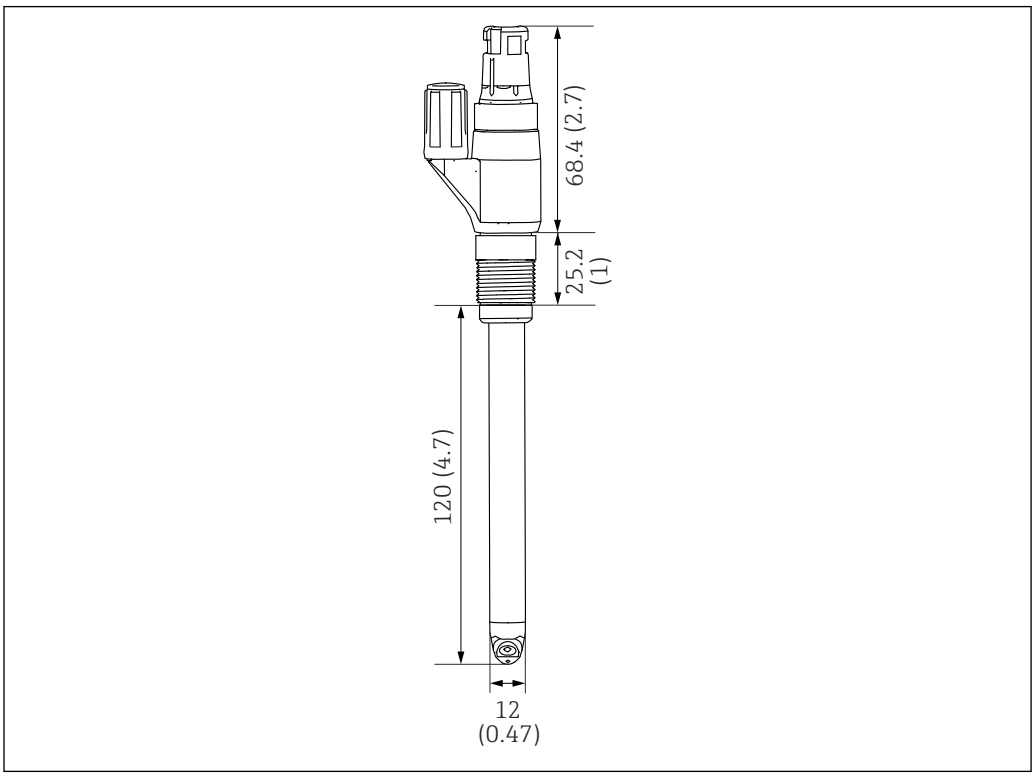
Риск повреждения датчика!

- ▶ Никогда не используйте датчик в условиях, не соответствующих приведенным спецификациям!

2) Эталонные условия: разбавленные деминерализованной водой растворы NaOH, KCl или HCl; комнатная температура; работа датчика без давления; разность между неподвижной жидкостью и движущейся по направлению к датчику жидкостью со скоростью 2 м/с (6,6 фут/с) с воздействием жидкости на боковую поверхность полупроводникового кристалла ISFET; указанное значение проводимости определяется в момент изменения значения измеряемой величины не менее, чем на 0,2 pH в любых средах при сравнении неподвижной и движущейся жидкостей.

Механическая конструкция

Конструкция, размеры



12 Размеры CPS47D. Размеры в мм (дюймах)

Масса	CPS47D, длина 120 мм (4,7 дюйм):	70,6 г (2,5 унция)
	CPS47D, длина 225 мм (8,7 дюйм):	84,2 г (2,96 унция)
	CPS47D, длина 360 мм (14,2 дюйм):	102 г (3,6 унция)
Материалы	Материалы в контакте со средой	
	Наконечник датчика	PEEK (FDA, 3-A)
	Уплотнения	Перфторэластомер (FDA, 3-A)
	Диафрагма	Керамика, стерилизуемая
	Материалы, не находящиеся в контакте со средой	
	<i>Датчик температуры</i>	
	Pt1000 (Класс А в соответствии с DIN МЭК 60751)	
	<i>Съемная головка</i>	
	CPS47D:	
	Memosens, поворотный	
	Присоединения к процессу	
	Pg 13.5	
Шероховатость поверхности	$R_a < 0,76 \text{ мкм}$ (30 микродюйм)	

Сертификаты и нормативы

Маркировка СЕ	Изделие удовлетворяет требованиям общеевропейских стандартов. Таким образом, он соответствует положениям директив ЕС. Маркировка СЕ подтверждает успешное испытание изделия изготовителем.
Сертификаты взрывозащиты	ATEX II 1G Ex ia IIC T4/T6 Ga МЭК Ex Ex ia IIC T4/T6 Ga  Цифровые датчики с поддержкой технологии Memosens можно распознать по оранжево-красной съемной головке.
Санитарная совместимость	3-A Сертифицирован в соответствии со стандартом 3-A 74-06 («Санитарный стандарт 3-A для датчиков, фитингов и соединений датчиков, номер 74-06»). Сертифицирован только при установке в рабочем процессе с защитным кожухом согласно 74-06. Совместимость FDA Изготовитель заявляет об использовании материалов, перечисленных в FDA. EHEDG Соответствие критериям EHEDG для гигиенического исполнения. ■ Технический университет города Мюнхена, Исследовательский центр качества пивоварения и пищевой продукции, Вайенштефан в городе Фрайзинг. ■ Тип сертификата: тип EL Асептический Класс I ASME BPE-2018 Разработано в соответствии с критериями Общества инженеров-механиков США (ASME) для биотехнологического оборудования (BPE) Положение (ЕС) № 1935/2004 Соответствует нормам положения (ЕС) № 1935/2004 Изделие соответствует требованиям, предъявляемым к материалам, находящимся в контакте с пищевыми продуктами. Биологическая совместимость Успешное прохождение испытания на биосовместимость: ■ Биологическая активность, в лабораторных условиях (цитотоксичность) в соответствии с USP <87>. ■ Биологическая активность, в естественных условиях в соответствии с USP <88> Класс VI, 121 °C (250 °F).
Дополнительные сертификаты	Сертификат TÜV для съемной головки Memosens Стойкость к воздействию давления 16 бар (232 фунт/кв. дюйм) (отн.) по меньшей мере втрое превышает безопасное давление Требования регламента Таможенного Союза Изделие сертифицировано согласно нормам ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011, действующим в Европейской экономической зоне (ЕЕА). Изделие получило знак соответствия ЕАС.

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

Комплект поставки:

- Датчик в заказанном исполнении
- Руководство по эксплуатации
- Указания по технике безопасности для взрывоопасных зон (для датчиков с сертификатом взрывобезопасности)

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 для прибора**Арматуры (выбор)****Dipfit CPA111**

- Погружная и монтажная арматура из пластмассы для открытых и закрытых резервуаров
- Онлайн-конфигуратор прибора на веб-сайте: www.endress.com/cpa111

 Техническая информация TI00112C

Cleanfit CPA871:

- модульная выдвижная арматура для промышленной и муниципальной водоочистки и водоотведения, а также химической промышленности;
- для использования со стандартными датчиками диаметром 12 мм;
- Product Configurator на странице изделия: www.endress.com/cpa871.

 Техническое описание TI01191C.

Cleanfit CPA875

- Выдвижная арматура для работы в стерильных и гигиенических процессах
- Для линейного измерения со стандартными датчиками диаметром 12 мм, например для измерения pH, ОВП, содержания кислорода
- Product Configurator на странице прибора: www.endress.com/cpa875

 Техническое описание TI01168C

Flowfit CPA250

- Проточная арматура для измерения pH/ОВП
- Онлайн-конфигуратор прибора на веб-сайте: www.endress.com/cpa250

 Техническая информация TI00041C

Unifit CPA842

- Монтажная арматура для пищевой, биологической и фармацевтической промышленности
- Сертификаты EHEDG и 3A
- Product Configurator на странице прибора: www.endress.com/cpa842

 Техническое описание TI00306C

Система очистки и калибровки

Liquiline Control CDC90:

- полностью автоматическая система очистки и калибровки для точек измерения pH и ОВП во всех отраслях промышленности;
- очищено, проверено, откалибровано и отрегулировано;
- Product Configurator на странице изделия: www.endress.com/cdc90.



Техническое описание TI01340C.

Буферные растворы

Высококачественные калибровочные растворы производства Endress+Hauser - CYP20

Технические буферные растворы прошли проверку на соответствие DIN 19266 путем сопоставления с основным эталоном РТВ (German Federal Physico-technical Institute, Немецкий федеральный физико-технический институт) и со стандартным эталоном NIST (National Institute of Standards and Technology, Национальный институт стандартов и технологий), выполненную аккредитованной лабораторией DKD (German Calibration Service, Немецкая служба калибровки) согласно DIN 17025.

Product Configurator на странице изделия: www.endress.com/cpy20

Измерительный кабель

Кабель данных Memosens CYK10

- Для цифровых датчиков с поддержкой технологии Memosens
- Конфигуратор выбранного продукта на странице изделия: www.endress.com/cyk10



Техническая информация TI00118C.

Лабораторный кабель Memosens CYK20

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

Портативный прибор

Liquiline – CYM290, CYM291:

- портативное многопараметрическое устройство для датчиков с технологией Memosens для измерения pH, проводимости и содержания кислорода;
- Product Configurator на странице изделия: www.endress.com/cym290, www.endress.com/cym291.



Техническое описание TI01198C.



Информацию о датчиках, которые возможно подключить, см. в руководстве по эксплуатации прибора CYM290 или CYM291.



71516334

www.addresses.endress.com
