

IsFET электрод для измерения pH *TopHit CPS 471*

с возможностью стерилизации и обработки в автоклавах

**Ион-селективный полевой транзистор для гигиенического,
долгосрочного, стабильного pH измерения**



Применение

- Гигиенические процессы и процессы в стерильных условиях
- Пищевая и фармацевтическая промышленности
- Биотехнологии



С сертификатами ATEX и FM для применения во взрывоопасных областях

Ваши преимущества

- Устойчивость к повреждениям
 - Корпус электрода полностью изготовлен из PEEK
 - Непосредственная установка в процесс, уменьшение затрат при работе с образцами и лабораторном анализе
- Сертифицированная биосовместимость
- Двухкамерная система:
 - устойчивость к отравлению
 - гель без полиакриламида
- Возможно применение при низких температурах
 - Малое время реагирования
 - Постоянная высокая точность
- Возможность стерилизации и обработки в автоклавах
- Большой интервал времени между калибровками, чем у стеклянных электродов
 - Меньший гистерезис при чередующихся температурах
 - Малая ошибка измерения после высокотемпературной нагрузки
 - Почти полное отсутствие кислотных и щелочных ошибок
- Встроенный датчик температуры для температурной компенсации
- Идеален для CIP процессов в комбинации с автоматической выдвигающейся арматурой



Quality made by
Endress+Hauser



ISO 9001

Endress + Hauser

The Power of Know How



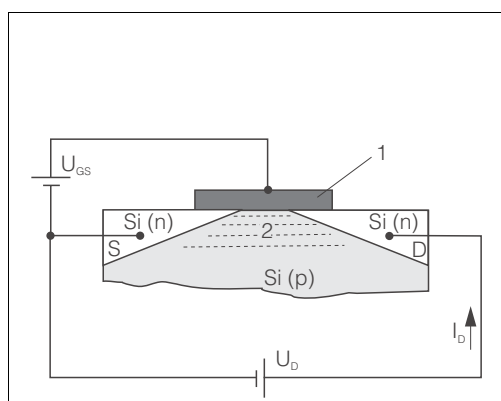
Принцип действия и конструкция

Принцип измерения

Ион-селективные, или, более общее определение, ион-чувствительные полевые транзисторы (IsFET) были разработаны в 70-х годах, как альтернатива стеклянным электродам для измерения pH.

Основные положения

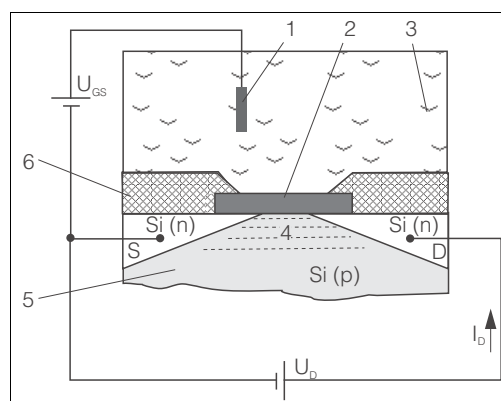
Ион-селективные полевые транзисторы используются как транзисторы МОП^a структуры (Рис. 1), где металлический *затвор* (поз. 1) не используется как электрод сравнения. Вместо этого, среда (Рис. 2, поз. 3) в IsFET находится в непосредственном контакте с диэлектрической поверхностью затвора (поз. 2). Две N-проводящие области диффузируют в P-проводящую подложку (Рис. 2, поз. 5) полупроводникового материала (Si). Эти N-проводящие области являются источником тока ("*Исток*", S) и приемником тока ("*Сток*", D). Металлический затвор (в случае MOSFET) или среда (в случае IsFET) вместе с нижней подложкой образуют конденсатор. Разность потенциалов между затвором и подложкой (U_{GS}) вызывает высокую плотность электронов между "Источком" и "Стоком". Образуется N-проводящий канал (Рис. 1, поз. 2 или Рис. 2, поз. 4), то есть индуцируется ток утечки (I_D).



C07-CPS401ZY-15-05-00-xx-002.cps

Рис. 1: Принцип MOSFET

- 1 Металлический затвор
- 2 N-проводящий канал



C07-CPS401ZY-15-05-00-xx-001.cps

Рис. 2: Принцип IsFET

- 1 Электрод сравнения
- 2 Диэлектрическая поверхность затвора
- 3 Среда
- 4 N-проводящий канал
- 5 Кремниевая подложка p-типа
- 6 Диэлектрическая поверхность (TopHit: корпус электрода)

При использовании IsFET, среда непосредственно контактирует с диэлектрической поверхностью затвора. Поэтому, H^+ ионы, имеющиеся в среде, которые расположены в граничном слое среда / затвор, создают электрическое поле затвора. В связи с описанным выше эффектом формируется N-проводящий канал и индуцируется ток между "Источком" и "Стоком". Соответствующие цепи электрода используют зависимость ион-избираемого потенциала затвора, чтобы создать выходной сигнал, пропорциональный концентрации ионов.

pH селективный IsFET

Диэлектрическая поверхность затвора является ион-селективным слоем для H^+ ионов. Диэлектрическая поверхность затвора непроницаема для ионов (эффект изолятора), но позволяет обратимые поверхностные реакции с H^+ ионами. В зависимости от кислотного или щелочного характера измеряемого раствора, функциональные группы диэлектрической поверхности принимают или отклоняют H^+ ионы (амфотерность функциональных групп). Это ведет к положительному (приемка H^+ в кислотной среде) или отрицательному (отклонение H^+ в щелочной среде) заряду поверхности затвора. В зависимости от значения pH, определенный заряд поверхности может использоваться для управления полевым эффектом в канале между "Истоком" и "Стоком". Процессы, которые ведут к созданию потенциала заряда и, следовательно, к напряжению управления U_{GS} между "Затвором" и "Истоком", описываются уравнением Нернста:

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

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

При 20 °C коэффициент Нернста равен -58 мВ/pH.

Важные характеристики TopHit CPS 471

- Устойчивость к повреждениям
Это - самая очевидная особенность электрода. Вся структура электрода заключена в корпус из полимера РЕЕК. Только особо стойкий диэлектрический слой затвора и электрод сравнения имеют прямой контакт со средой.
- Кислотные или щелочные ошибки
Следующее преимущество при сравнении со стеклянным электродом - значительно меньшее количество кислотных или щелочных ошибок на границах диапазона измерения pH. В отличие от стеклянных электродов, фактически никакие посторонние ионы не могут пристраиваться на IsFET затвор. Ошибка измерения < 0.01 pH (в диапазоне между pH 1 и 13) при 25°C является почти предельной.
Рисунок внизу показывает величину кислотной или щелочной ошибки для IsFET при измерении pH в диапазоне между 1 и 13, и сравнение со стеклянным электродом (два различных pH стекла) при измерении pH в диапазоне между 0.09 и 13.86.

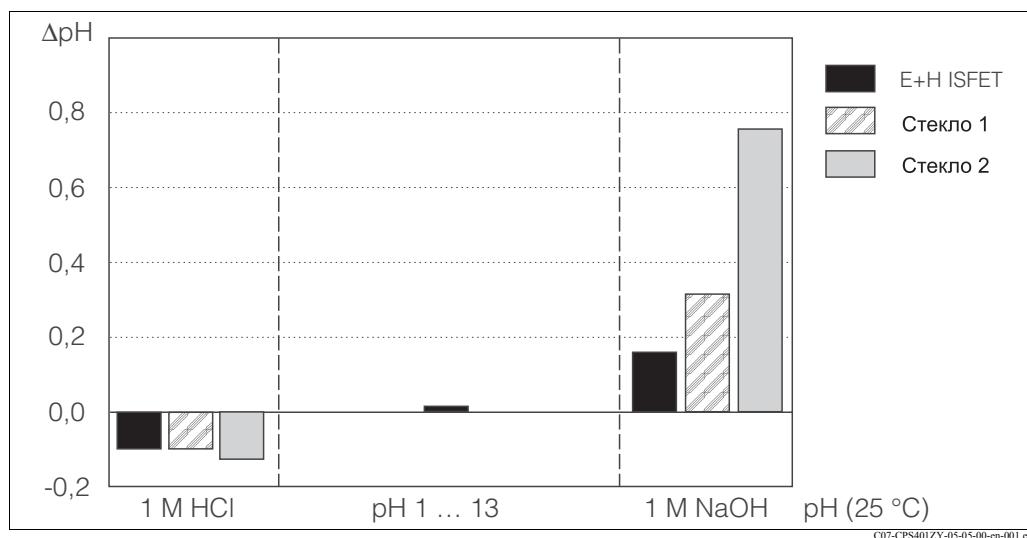


Рис. 3: Сравнение кислотных и щелочных ошибок

- Изотермические кривые
 - Уравнение Нернста определяет зависимость измеряемого напряжения от содержания ионов водорода (значение pH) и температуры. Это является основой технологии измерения pH также и для IsFET электродов. Из этого уравнения может быть взята температурная зависимость изменения потенциала от значения pH (изотермическая кривая, пересчет потенциала в значение pH при определенной температуре).
 - Изотермические кривые электрода IsFET - очень близки к теоретическим расчетам (Рис. 4). Это - еще одно доказательство высокой точности измерения pH для TopHit.

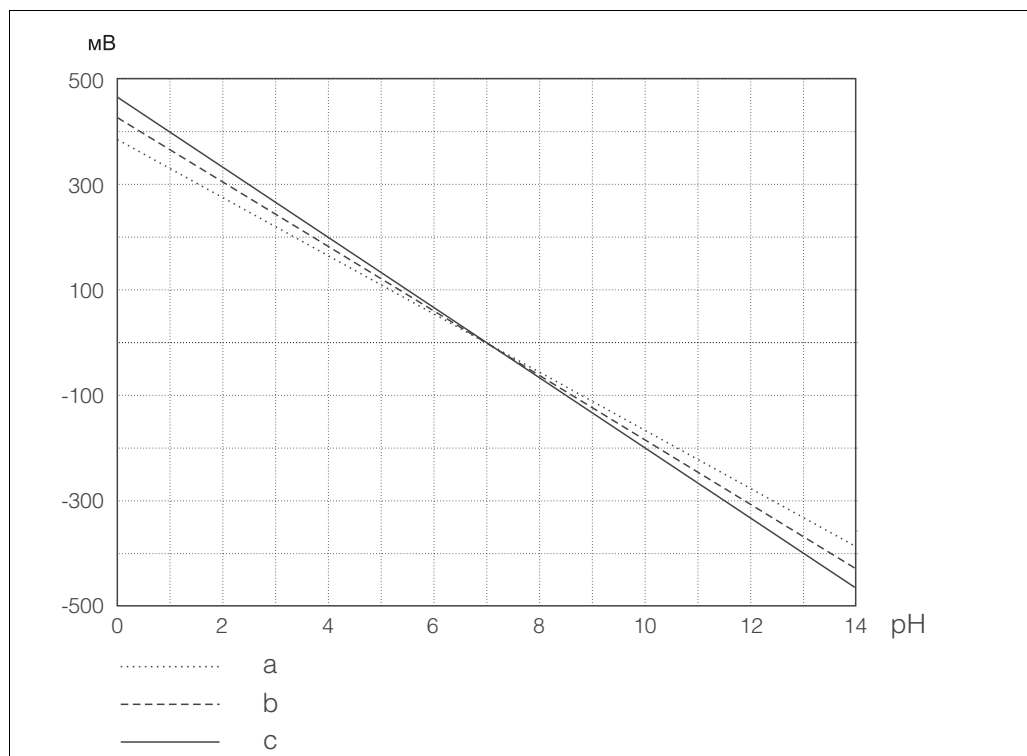


Рис. 4: Изотермические кривые TopHit

- 1 Изотермическая кривая при 8 °С, крутизна –55,8 мВ/pH
- 2 Изотермическая кривая при 37 °С, крутизна –61,5 мВ/pH
- 3 Изотермическая кривая при 61 °С, крутизна –66,3 мВ/pH

- Стабильность измерения и время реагирования электрода
 Время реагирования IsFET очень мало во всем диапазоне рабочих температур. В IsFET электроде нет никакого (зависимого от температуры) установившегося равновесия, как в истоковом слое pH стекла стеклянного электрода. Он может также использоваться при низких температурах без увеличения времени реагирования. Большие и быстрые изменения температуры и значения pH оказывают меньший эффект на ошибку измерения (гистерезис), чем со стеклянным электродом, так как здесь отсутствует нагрузка, проявляемая на pH стекле.
- Система сравнения
 Встроенный электрод сравнения TopHit является двухкамерной системой с электролитическим мостом. Преимущество - эффективный и устойчивый контакт между диафрагмой и электродом сравнения, и чрезвычайно длинная дорожка для отравления. Электролитический мост является очень стойким к изменениям температуры и давления.

Измерительная система

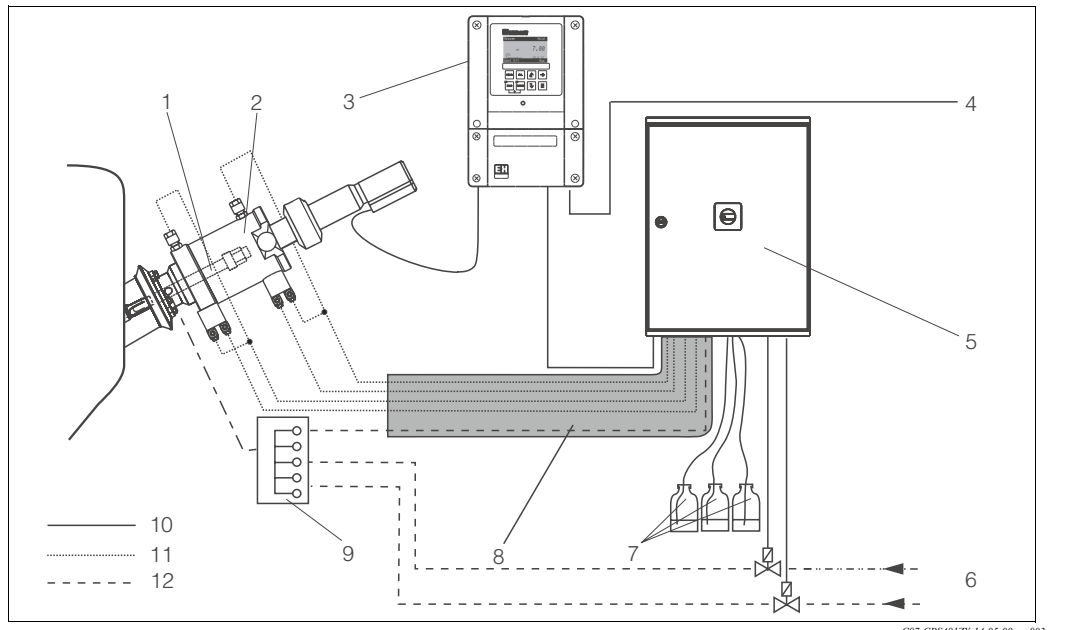
Полная измерительная система состоит:

- IsFET электрод TopHit
- Измерительный кабель СРК 12 (с разъемом TOP 68)
- Измерительный преобразователь, например, Liquisys M CPM 223 (для монтажа в панели) или Liquisys M CPM 253 (для полевого монтажа) или Mусom S CPM 153.
- Погружная, проточная или выдвижная арматура, например, CleanFit P CPA 471 (но не CPA 450!)

Имеются дополнительные принадлежности, доступные в зависимости от применения:

- Автоматическая система очистки TopClean S CPC 30 или TopCal S CPC 300
- Удлинительный кабель, соединительная коробка VBA или VBM

Пищевая промышленность и химикалии

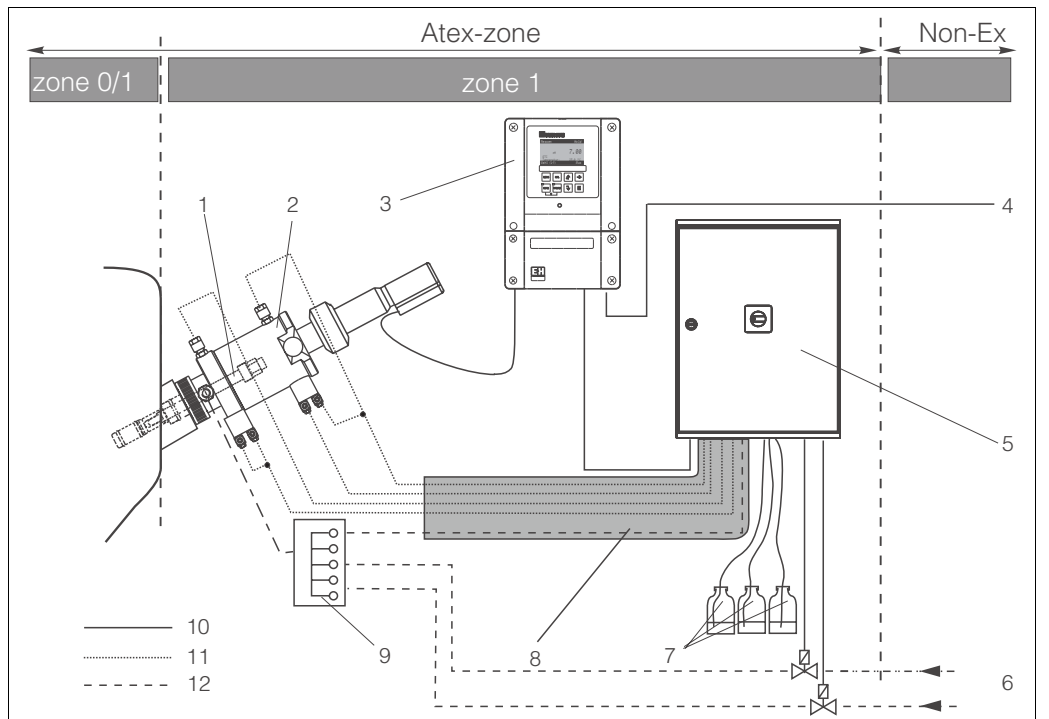


C07-CPS401ZY-14-05-00-xx-003.eps

Рис. 5: Измерительная система с полностью автоматической системой измерения, очистки и калибровки TopCal S

- | | | |
|----------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 TopHit | 5 Устройство управления CPG 300 | 9 Блок промывки CPR 40 |
| 2 CleanFit H CPA 475 | 6 Пар, вода, раствор для очистки | 10 Кабель питания |
| 3 MyCom S CPM 153 | 7 Раствор для очистки, буферные растворы | 11 Сжатый воздух |
| 4 Питание | 8 Шланги | 12 Жидкости / раствор для очистки |

Химия и промышленные технологии (Ех Применения)



C07-CPS401ZY-14-05-00-xx-003.eps

Рис. 6: Измерительная система с полностью автоматической системой измерения, очистки и калибровки TopCal S

- | | | |
|----------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 TopHit | 5 Устройство управления CPG 300 | 9 Блок промывки CPR 40 |
| 2 CleanFit H CPA 471 | 6 Пар, вода, раствор для очистки | 10 Кабель питания |
| 3 MyCom S CPM 153 | 7 Раствор для очистки, буферные растворы | 11 Сжатый воздух |
| 4 Питание | 8 Шланги | 12 Жидкости / раствор для очистки |

Что касается температуры и pH, то процесс стерилизации не является проблемой из-за широкого диапазона применений для IsFET pH. Существует только маленький диапазон высоких значений pH, связанных с большими температурами, где электрод ведет себя не всегда устойчиво (см. "Процесс"). Среды с такими характеристиками удаляют диоксид кремния из IsFET чипа. Поскольку данный диапазон pH и температуры присутствует в СІР чистящих средствах (растворах), IsFET pH электрод должен использоваться только в комбинации с автоматической выдвижной арматурой.

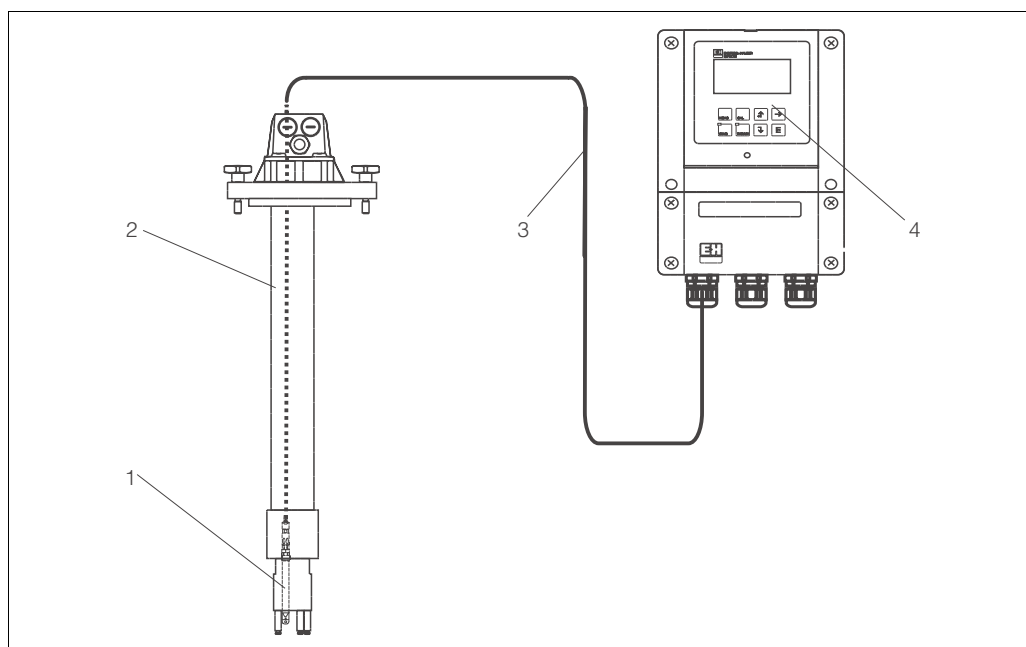
Преимущества полностью автоматической системы измерения, очистки и калибровки TopCal:

- СІР очистка

Электрод, помещенный в выдвижную арматуру, автоматически "извлекается" из среды перед очисткой. В камере промывки выдвижной арматуры электрод очищается соответствующими растворами.

- Циклы калибровки могут быть установлены индивидуально.
- Низкая цена обслуживания полностью автоматических функций очистки и калибровки.
- Высокая повторяемость результатов и малое отклонение значений отдельных измерений автоматической калибровки.

Вода и сточные воды

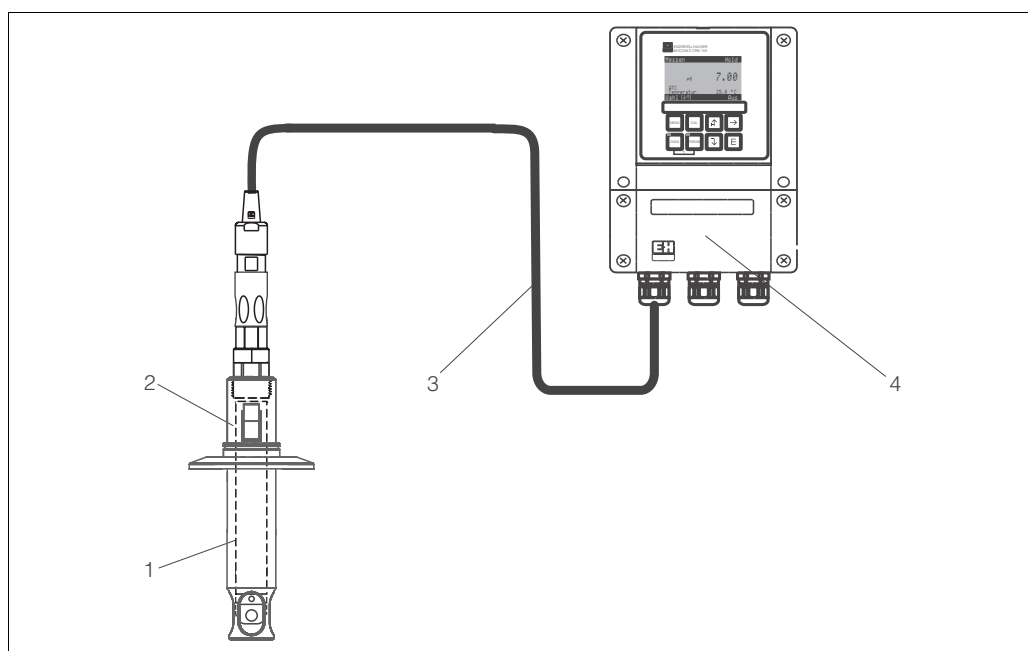


C07-CPS401ZY-14-05-00-xx-002.eps

Рис. 7: Измерительная система для измерения воды и сточных вод

- 1 ТорНіт
- 2 Погружная арматура DipFit W CPA 111
- 3 Измерительный кабель СРК 12
- 4 Преобразователь Liquisys M CPM 223/253

Фармацевтика и биотехнологии



C07-CPS401ZY-14-05-00-xx-001.cps

Рис. 8: Измерительная система для измерений в фармацевтике и биотехнологиях

- 1 TopHit
- 2 Установочная арматура UniFit H CPA 442
- 3 Измерительный кабель CPK 12
- 4 Преобразователь Мусот S CPM 153

Вход

Измерительная переменная	Значение pH Температура
--------------------------	----------------------------

Диапазон измерения	0 - 14 pH -15 ... +135 °C
--------------------	------------------------------



Внимание!
Обратите внимание на рабочие условия эксплуатации.

Питание

Электрическое подключение ТопНит электрод подключается к измерительному преобразователю при помощи специального измерительного кабеля СРК 12.

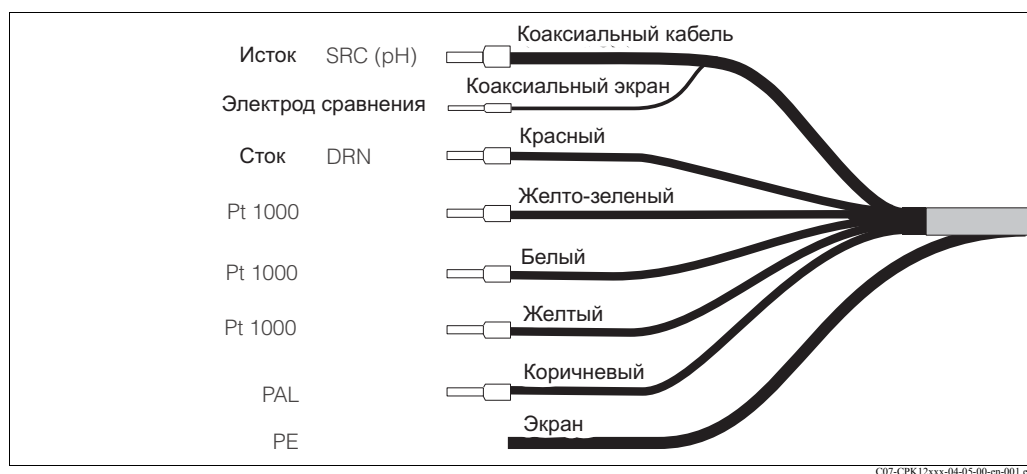


Рис. 9: Измерительный кабель СРК 12



Примечание!

- Жилы кабеля желтого и белого цветов соединены вместе в электроде.
 - Удостоверьтесь, что вы правильно выполняете инструкции для подключения электрода (диаграмма подключений) в Руководстве по эксплуатации преобразователя. Преобразователь должен быть предназначен для подключения IsFET электродов (например, Liquisys M CPM 223/253-IS).
- Преобразователь с входом только для стандартного электрода рН является непригодным.

Рабочие характеристики

Время реагирования

< 5 с

При переходе от буфера рН 4 к буферу рН 7 при справочных рабочих условиях

Справочные рабочие условия

Справочная температура: 25 °С

Справочное давление: 1013 мбар

Максимальная ошибка измерения

рН: ± 0.2 % от диапазона измерения

Температура: Класс В согласно DIN / IEC 751

Воспроизводимость

± 0,1 % от диапазона измерения

Задержка измерения при запуске

Каждый раз при включении измерительного прибора происходит настройка петли управления. В этот период времени происходит отстройка и стабилизация величины измерения.

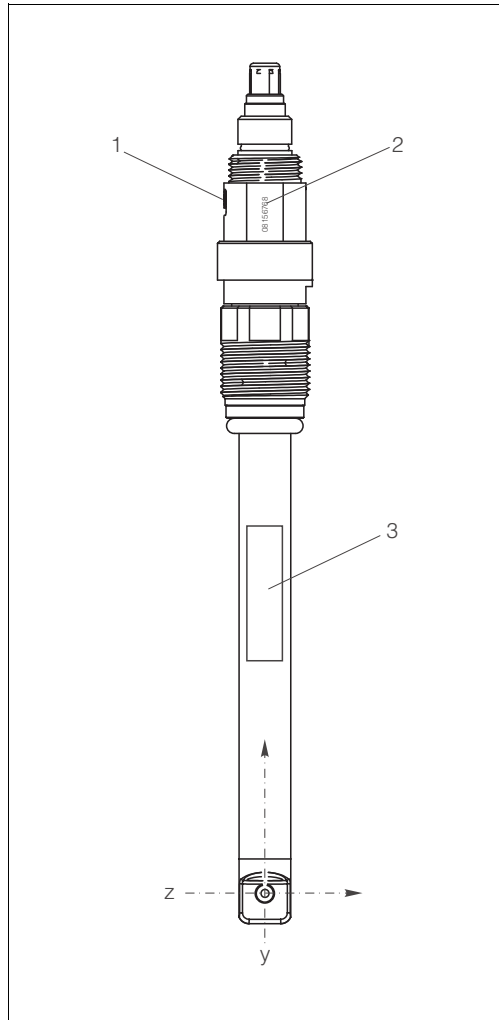
Время стабилизации зависит от вида прерывания измерения и времени прерывания:

- Пропадание питающего напряжение, электрод помещенный в среду: приблизительно от 3 до 5 минут
- Пропадание контакта жидкости между рН чувствительным IsFET и электродом сравнения: приблизительно от 5 до 8 минут
- При долгом сухом хранении электрода: до 30 минут

Монтаж

Ориентация электрода

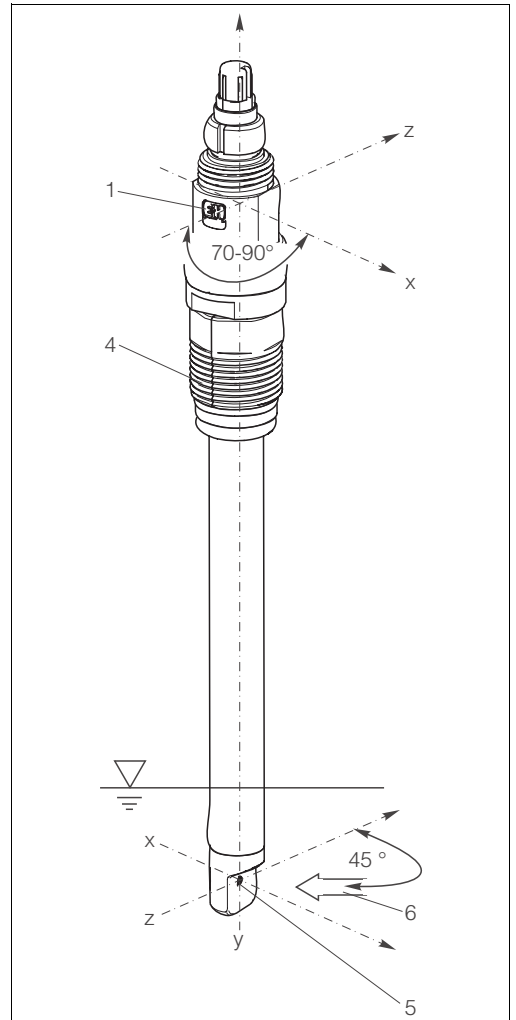
При монтаже TopHit обратите внимание на направление потока среды. ISFET чип должен быть установлен под углом приблизительно 45° к направлению потока (Рис. 11). Установка TopHit под правильным углом очень проста из-за его разьема.



C07-CPS4X1xx-11-05-00-xx-003.eps

Рис. 10: Ориентация электрода, вид спереди

- 1 Эмблема E+H (боковая, около 90°)
- 2 Заводской номер
- 3 Шильда



C07-CPS4X1xx-11-05-06-xx-003.eps

Рис. 11: Ориентация электрода

- 1 Эмблема E+H
- 4 Вращающаяся часть разъема
- 5 Чип ISFET
- 6 Направление потока среды

При монтаже электрода в арматуре, используйте выгравированный заводской номер на разъеме для правильной ориентации электрода. Заводской номер всегда одинаково расположен по отношению к ISFET чипу и шильде электрода (z-у-направления, Рис. 10).

Кроме того, для правильной ориентации электрода Вы можете использовать эмблему E+H. Место выгравированной эмблемы находится под углом $70 - 90^\circ$ относительно месторасположения ISFET чипа (Рис. 11, позиция 1).

Угол монтажа

IsFET электроды могут быть установлены в любой позиции, так как внутри их нет никакой жидкости. Однако, в случае установки в перевернутом положении, наличие возможного воздушного пузырька^a в системе сравнения может нарушить электрический контакт между средой и диафрагмой.

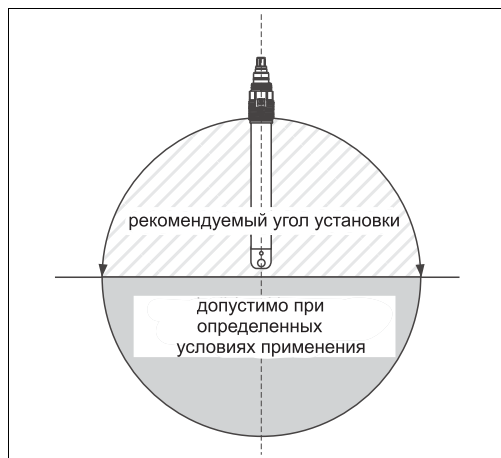


Рис. 12: Угол установки TopHit



Примечание!

- Установленный электрод может быть выдержан в сухом состоянии максимум 6 часов (то же относится к установке в перевернутом положении).
- Удостоверьтесь, что Вы выполняете инструкции в руководстве по эксплуатации для используемой арматуры.

Окружающие условия

Диапазон окружающей температуры



Внимание!

Опасность повреждения при замерзании.

Не эксплуатируйте электрод при температурах ниже -15°C .

Температура хранения

0 - 50 °C

Степень защиты

IP 68 (с разъемом TOP 68)

Чувствительность к свету

Как каждый полупроводник IsFET чувствителен к свету (колебания измеренного значения). Избегайте прямого солнечного света во время калибровки и работы! Обычный свет окружающей среды не влияет на измерение.

a) Технология производства исключает наличие воздуха в системе сравнения электрода. Образование воздушной подушки возможно в случае работы при разрежении, например, при очистке танков.

Процесс

Температура среды в зависимости от pH

При высоких температурах за длительный период времени щелочь безвозвратно уничтожает диоксид кремния диэлектрического слоя затвора. Электрод может использоваться только в обозначенном диапазоне (Рис. 13) для нормальной продолжительности его жизни. При постоянном воздействии 2%-ого раствора каустической соды при 80°C, продолжительность жизни электрода уменьшается приблизительно до 10-15 часов.

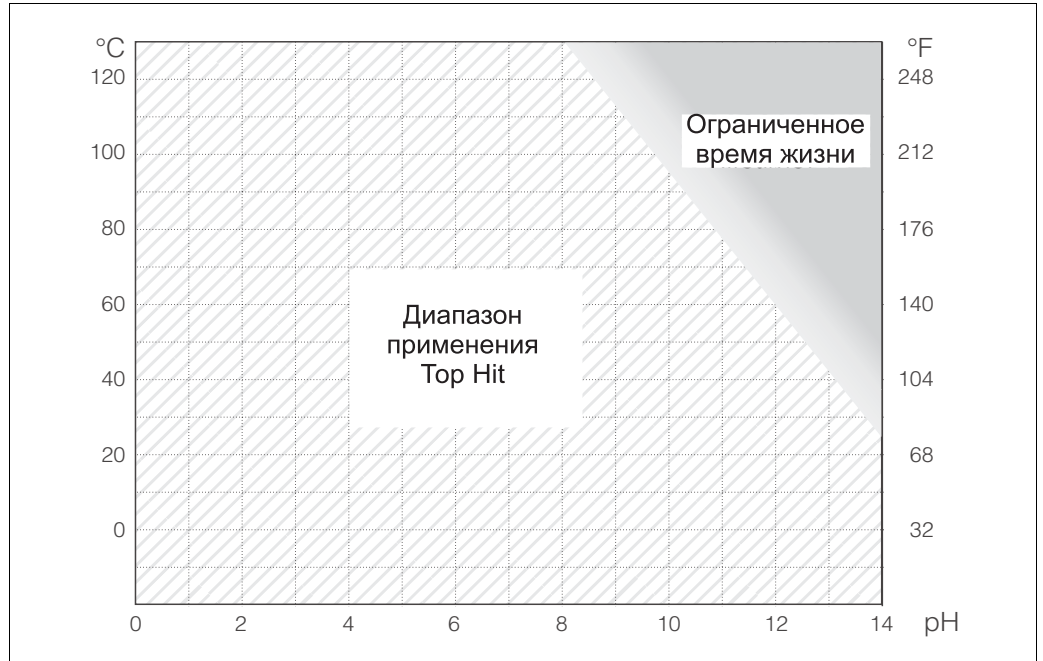


Рис. 13: Температура и pH

Применение при низких температурах

Диапазон применения электрода согласно кода заказа (см. информацию по коду заказа, структура прибора).

Нагрузочная диаграмма давление-температура

Давление / температура: 10 бар / макс. 100 °C, стерилизация: 3 бара / 135 °C, 1 ч

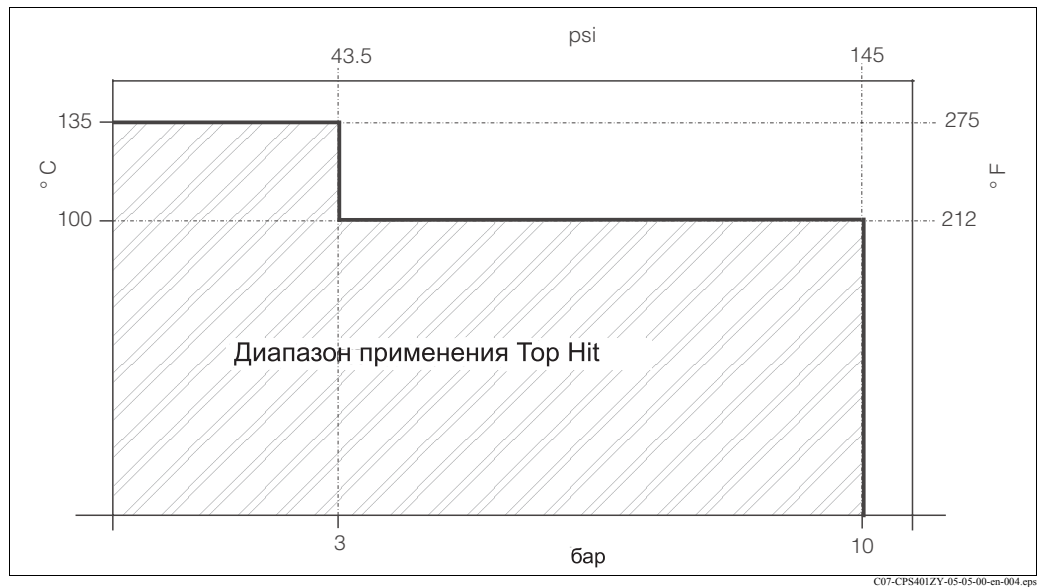


Рис. 14: Давление и температура



Внимание!

Опасность повреждения электрода.

Никогда не используйте TopHit при условиях вне данных спецификаций!

Механическая конструкция

Конструкция, размеры

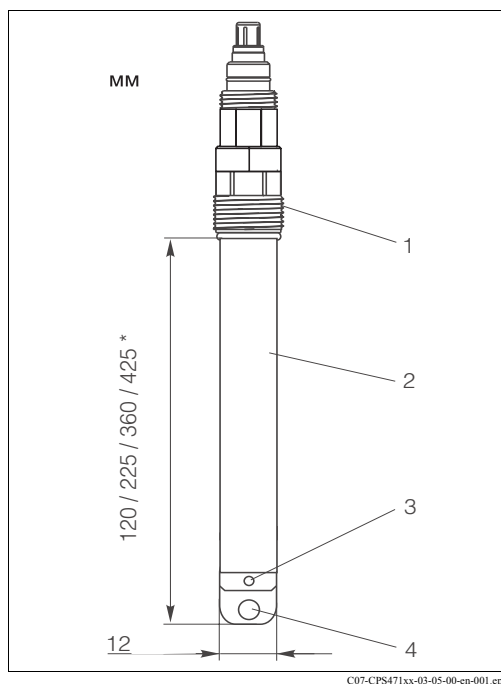


Рис. 15: TopHit CPS 471

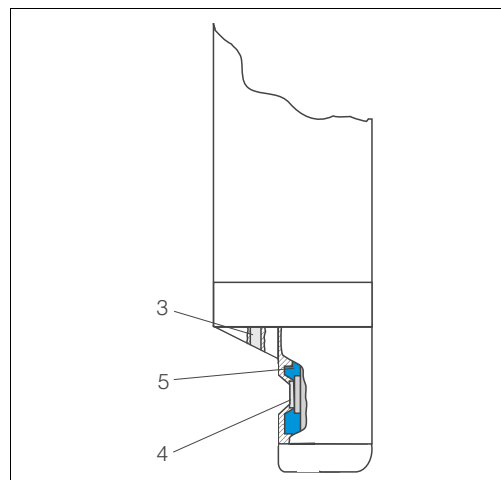


Рис. 16: Голова электрода

- 1 Разъем Top68
- 2 Корпус электрода
- 3 Электрод сравнения
- 4 IsFET чип
- 5 Уплотнение (EPDM)

Вес	0.1 кг	
Материал	Корпус электрода	PEEK, FDA
	Уплотнения	EPDM
	Диафрагма	Керамика
Подключение в процесс	Pg 13.5	
Чистота поверхности	$R_a < 0.8$ мкм	
Датчик температуры электрода	Pt 1000 (класс В согласно DIN IEC 751)	
Разъем	ESB; TOP 68, вращаемый	
Диафрагма	Керамика, пригодна для стерилизации	

Сертификаты и нормы

Ех нормы FM/CSA	<ul style="list-style-type: none"> • FM Cl. I, Div. 1, Groups A, B, C, D, в комплекте с преобразователем Mycom S 153-O/-P • CSA Cl. I, Div. 1, Groups A, B, C, D, в комплекте с преобразователем Mycom S 153-S
Ех нормы АTEX	Device group II, Category 1G Степень взрывозащиты EEx ia IIC T4/T6
Санитарная совместимость	<p>Проверка возможности стерилизации согласно тестирования по EHEDG (TNO Report V3640 RE)</p> <p>Оригинал резюме <i>"По требованию Endress+Hauser Conducta, Postfach 100154, D-70826 Герлинген, Германия возможность стерилизации ISFET-датчика TopHit CPS 471 была оценена согласно норм испытательной процедуры European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG). Испытательные результаты показывают, что ISFET-датчик TopHit CPS 471, включая уплотнения, является пригодным для очистки. Испытания проводились пять раз на одном испытательном объекте. Результаты испытаний сопоставимы друг с другом. ISFET-датчик TopHit CPS 471 выполняет гигиенические требования Machinery Directive 98/37/EC, приложение 1 (дополнительные необходимые требования функционирования и безопасности для некоторых категорий машин) секция 2.1 (машины агропищевых продуктов), гигиенические требования EN 1672 - часть 2 и гигиенические критерии к конструкции оборудования EHEDG. Полученные результаты испытаний являются характерными для ISFET-датчика TopHit тип CPS 471 и тип CPS 441."</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Материалы сертифицированы по FDA • 3A сертификат (No. 1051)

Информация по коду заказа

Структура прибора CPS 471	<p>РЕЕК ISFET электрод для измерения pH</p> <ul style="list-style-type: none"> • Для гигиенических применений (фармацевтика, биотехнологии и пищевая промышленность), EHEDG/3A/FDA сертификаты • Встроенный в электрод датчик температуры Pt 1000 • Двухкамерная система сравнения с устойчивым к отравлению гелем • Гель без полиакриламида и керамическая диафрагма • Возможность установки в перевернутом положении • Материал уплотнения: EPDM • Диапазон применения: 0 - 14 pH, -15 ... +135 °C • Для Ех и не-Ех применений • Для измерительного кабеля СРК12
----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Длина корпуса	
2	Длина корпуса: 120 мм
4	Длина корпуса: 225 мм
5	Длина корпуса: 360 мм
6	Длина корпуса: 425 мм
Разъем	
ESB	Резьбовой разъем, Pg 13.5, TOP 68, вращающийся
Опции	
1	Чип уплотнение: EPDM, гигиеническое
9	Специальное исполнение согласно спецификации заказчика
CPS 471-	полный код заказа

Принадлежности

Преобразователи

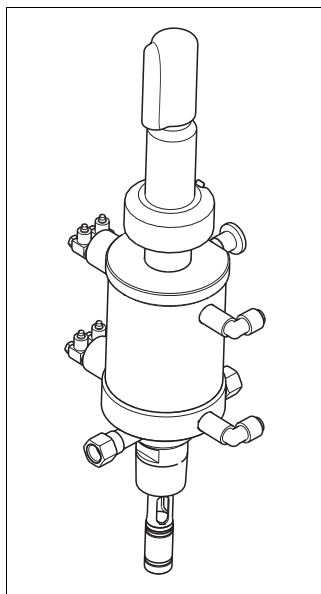
- Liquisys M CPM 223/253
Преобразователь для pH и редокс-потенциала, корпус для панельного и полевого монтажа, Ex или не-Ex, возможны Hart[®] или PROFIBUS;
Заказ согласно структуры кода заказа прибора, см. Техническую информацию.
- Muscom S CPM 153
Преобразователь для pH и редокс-потенциала, одно или двухканальное исполнение, Ex или не-Ex, возможны Hart[®] или PROFIBUS;
Заказ согласно структуры кода заказа прибора, см. Техническую информацию.

Полностью автоматические измерительные системы

- TopCal S CPC 300
Полностью автоматическая система измерения, очистки и калибровки;
Ex или не-Ex; Локальная калибровка и очистка, автоматический контроль электрода;
Заказ согласно структуре кода заказа прибора, см. Техническую информацию.
- TopClean S CPC 30
Полностью автоматическая система измерения и очистки; Ex или не-Ex;
Локальная калибровка и очистка, автоматический контроль электрода;
Заказ согласно структуре кода заказа прибора, см. Техническую информацию.

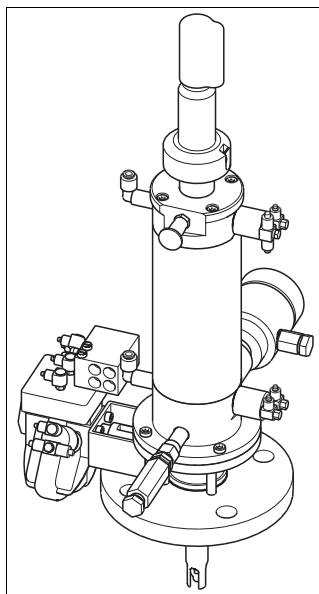
Арматуры

- CleanFit P CPA 471
Выдвижная арматура для установки в емкостях или на трубопроводах;
Заказ согласно структуре кода заказа прибора, см. Техническую информацию.
- CleanFit P CPA 473
Выдвижная арматура с ручным или пневматическим приводом, с шаровым краном для надежного отключения от процесса, части контактирующие со средой из нержавеющей стали 1.4404 (AISI 316L);
Заказ согласно структуре кода заказа прибора, см. Техническую информацию.
- CleanFit P CPA 474
Выдвижная арматура с ручным или пневматическим приводом, с шаровым краном для надежного отключения от процесса, части контактирующие со средой из PP, PEEK или PVDF;
Заказ согласно структуре кода заказа прибора, см. Техническую информацию.



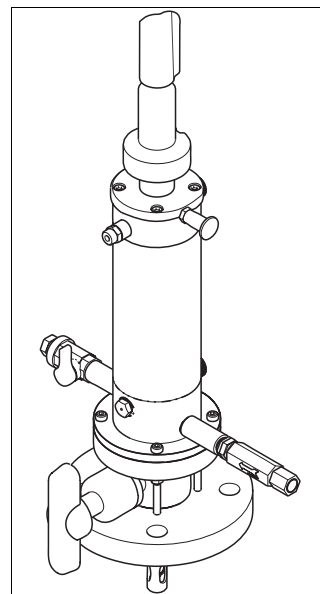
C07-CPA471FY-21-07-06-xx-001.eps

Рис. 17: CleanFit P CPA 471



C07-CPA473xx-21-07-06-xx-001.eps

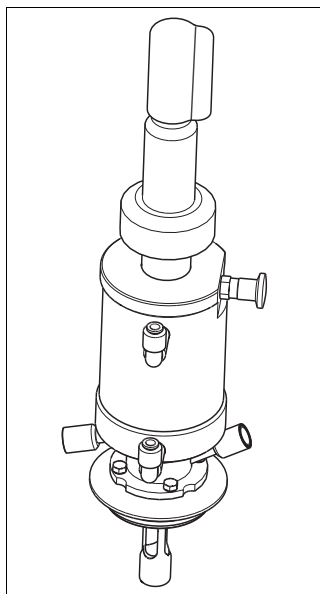
Рис. 18: CleanFit P CPA 473



C07-CPA474xx-21-07-06-xx-002.eps

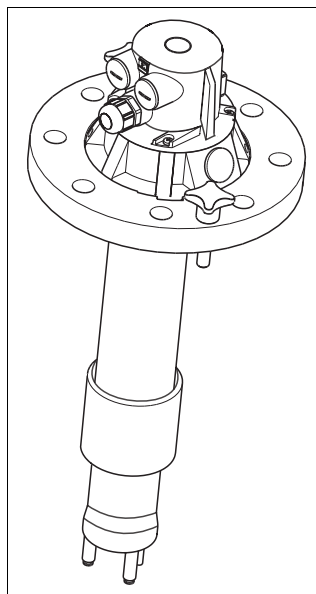
Рис. 19: CleanFit P CPA 474

- CleanFit H CPA 475
Выдвижная арматура для установки в емкостях или на трубопроводах в условиях стерилизации;
Заказ согласно структуры кода заказа прибора, см. Техническую информацию.
- DipFit W CPA 111
Погружная или установочная арматура для открытых и закрытых емкостей;
Заказ согласно структуры кода заказа прибора, см. Техническую информацию.
- UniFit H CPA 442
Установочная арматура для пищевой промышленности, биотехнологий и фармацевтики,
с сертификатами EHEDG и 3A;
Заказ согласно структуры кода заказа прибора, см. Техническую информацию.



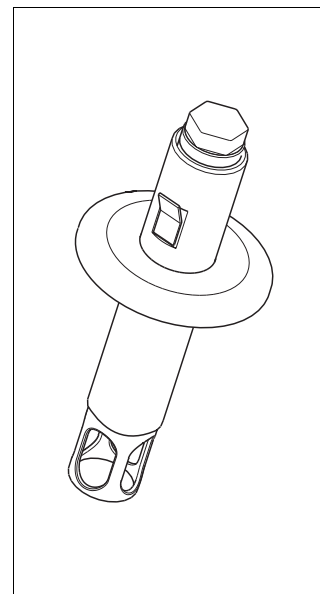
C07-CPA475ZY-21-07-06-xx-001.eps

Рис. 20: CleanFit H CPA 475



C07-CPA473xx-21-07-06-xx-001.eps

Рис. 21: DipFit W CPA 111



C07-CPA471FY-21-07-06-xx-001.eps

Рис. 22: UniFit H CPA 442

Буферные растворы

Технические буферные растворы, точность 0.02 pH, согласно NIST/DIN

- pH 4.0 красный, 100 мл, код заказа СРУ 2-0
- pH 4.0 красный, 1000 мл, код заказа СРУ 2-1
- pH 7.0 зеленый, 100 мл, код заказа СРУ 2-2
- pH 7.0 зеленый, 1000 мл, код заказа СРУ 2-3

Технические буферные растворы для однократного применения, точность 0.02 pH, согласно NIST/DIN

- pH 4.0 20 x 20 мл, код заказа СРУ 2-D
- pH 7.0 20 x 20 мл, код заказа СРУ 2-E

Кабель

Длина кабеля	
HA	Длина кабеля: 5 м, оболочка TPE, макс.130 °C
HB	Длина кабеля: 10 м, оболочка TPE, макс.130 °C
HC	Длина кабеля: 15 м, оболочка TPE, макс.130 °C
HD	Длина кабеля: 20 м, оболочка TPE, макс.130 °C
HF	Длина кабеля: 5 - 20 м, оболочка TPE, макс.130 °C
HG	Длина кабеля: 16 - 160 футов, оболочка TPE, макс.130 °C
Исполнение	
A	Стандартное исполнение
Заделка кабеля	
1	Концевик со стороны прибора, плетеный экран кабеля
Выравнивание потенциалов	
A	Внешнее выравнивание потенциала с плоским штепселем
CPK 12-	полный код заказа

Документация

Арматуры

- CleanFit P CPA 471, Техническая информация TI 217C/07/en; код заказа 51502596
- CleanFit P CPA 473, Техническая информация TI 344C/07/en; код заказа 51510923
- CleanFit P CPA 474, Техническая информация TI 345C/07/en; код заказа 51510925
- CleanFit H CPA 475, Техническая информация TI 240C/07/en; код заказа 51505599
- DipFit W CPA 111, Техническая информация TI 112C/07/en; код заказа 50066450
- UniFit H CPA 442, Техническая информация TI 297C/07/en; код заказа 51506724

Преобразователи

- Liquisys M CPM 223/253, Техническая информация TI 194C/07/en; код заказа 51500277
- Muscom S CPM 153, Техническая информация TI 233C/07/en; код заказа 51503788

Полные автоматические системы

- TopCal S CPC 300, Техническая информация TI 236C/07/en; код заказа 51504329
- TopClean S P CPC 30, Техническая информация TI 235C/07/en; код заказа 51504335

Кабель

- CPK 1-12, Техническая информация TI 124C/07/en; код заказа 50068526

Endress+Hauser GmbH+Co. KG

Instruments International
P.O. Box 2222
D-79574 Weil am Rhein
Germany

Tel. (07621) 975-02
Tx 773926
Fax (07621) 975 345
e-mail: info@ii.endress.com

Internet:

<http://www.endress.com>

Endress + Hauser
The Power of Know How

