



Уровень



Давление



Расход



Температура



Анализ  
жидкости



Регистраторы



Системные  
компоненты



Сервис



Решения

## Один принцип – Три прибора

Измерение уровня с использованием принципа  
Измерения Времени Пролета (TOF)

# Один принцип – Три прибора – Широкий спектр применений



Химическая промышленность



Нефтегазовая промышленность



Водоподготовка /  
Водоочистка



Горнодобывающая  
и цементная промышленность



Пищевая промышленность



Фармацевтика



Энергетика

## Измерение уровня продуктов с использованием принципа измерения Времени Пролета (принципа «Time of Flight»)

Передатчик излучает электромагнитные импульсы или ультразвуковые волны, которые отражаются от поверхности продукта и принимаются приемником (чувствительным элементом). Путем измерения времени прохождения импульсов с использованием заранее известной скорости их распространения рассчитывается расстояние между передатчиком и поверхностью продукта. Если задана высота резервуара, то можно вычислить уровень продукта.

### Преимущества:

- Нет подвижных элементов – низкие затраты на техническое обслуживание
- Измерения не зависят от таких характеристик жидкости, как плотность и проводимость

## Спектр областей использования приборов «Time of Flight»

Различные требования к средствам непрерывного измерения уровня жидкостей и сыпучих продуктов часто влечет за собой необходимость использования различных методов измерения.

Микроволновый метод измерения доказал свою состоятельность для широкого спектра отраслей химической промышленности. Сравнительно новые радары с направленным распространением волны прочно заняли свое место при измерении уровня как, сыпучих продуктов, так и жидкостей, а ультразвук уже стандартно используется для измерения сыпучих продуктов и жидкостей в приложениях, относящихся к очистке сточных вод. Для всех применений компания Endress+Hauser предлагает оптимальные решения с использованием приборов Micropilot M, Levelflex M и Prosonic M.

## Радарный уровнемер – Micropilot M / S

Бесконтактное измерение уровня в жидких средах:

- Две рабочие частоты (6 и 26 ГГц) – широкий диапазон областей применения приборов
- Высокая температура, давление и газовые прослойки практически не влияют на процесс измерений
- Micropilot S обеспечивает точность измерения до 1 мм и подходит для приложений, связанных с коммерческим учетом.

## Направленный радар – Levelflex M

Исполнение с тросовым или стержневым зондом для применения в жидких или сыпучих продуктах:

- Не реагирует на состояние поверхности продукта (например, наличия пены, угла естественного откоса и т.п.)
- Не реагирует на запыленность атмосферы
- Простота ввода в эксплуатацию благодаря заводской калибровке датчика.

## Ультразвуковой уровнемер – Prosonic M

Компактная и интеллектуальная система для выполнения измерения уровня жидкостей и сыпучих продуктов в складских резервуарах, резервуарах с мешалкой, силосах и на ленточных конвейерах:

- Встроенный датчик температуры для компенсации изменения скорости ультразвука
- Экономически эффективное решение для широкого спектра областей применения

# Измерение уровня микроволновыми радарными – Micropilot M



- Высокоточные измерения – даже в экстремальных условиях процесса
- Наличие паров или газа не влияет на измерения
- Метод измерения в большинстве случаев не зависит ни от давления, ни от температуры



FMR244



FMR245



FMR250



FMR230



FMR231

## Радарный уровнемер

Измерение уровня с помощью микроволновых радаров - это надежное решение для жидкостей при экстремальных условиях процесса (по давлению, температуре), для агрессивных сред и в случае наличия испарений т.к. рабочая среда не оказывает влияния на распространение электромагнитных волн.

### FMR240 (~26 ГГц)

FMR240 со своей небольшой рупорной антенной (1½") идеально подходит для небольших резервуаров. Он обеспечивает точность измерения ±3 мм. FMR240 с рупорной антенной DN100 с узким сфокусированным лучом является хорошим выбором в случае наличия в резервуаре каких-либо препятствий.

### FMR240 с волноводной антенной (~26 ГГц)

FMR240 в сочетании с волноводной антенной является идеальным решением для измерения в горизонтальных цилиндрических резервуарах, особенно для сред с низкой диэлектрической проницаемостью, например, сжиженных газов и растворителей.

### FMR244 (~26 ГГц)

FMR244 с рупорной антенной, полностью покрытой PTFE, сочетает в себе преимущества небольшой рупорной антенны FMR240 с высокой стойкостью к химическому воздействию.

### FMR245 (~26 ГГц)

FMR245 оснащен плакированным PTFE не выступающим фланцем, выполненным из TFM 1600, входящего в перечень FDA, и очень прост в очистке. Он хорошо подходит для решения различных задач в фармацевтической и пищевой отраслях промышленности.

### FMR230 (~6 ГГц)

FMR230 с рупорной антенной наиболее подходит для измерений в резервуарах с мешалкой и буферных резервуарах. Температура процесса может достигать 400 °С, а давление - 160 бар. Низкая рабочая частота лучше всего подходит для турбулентных поверхностей и в случаях большого образования конденсата.

### Радарный уровнемер для сыпучих продуктов FMR250 (~26 ГГц)

FMR250 предназначен для работы на сыпучих средах, особенно на порошкообразных и гранулированных продуктах. Возможно применение прибора также на жидких средах. Параболическая антенна обеспечивает узкий луч излучения 4°. FMR250 эффективно работает в хранилищах, буферных силосах, шахтах, выработках, открытых карьерах в условиях непрерывной загрузки/выгрузки продукта и сильного пылеобразования. Рабочий диапазон измерения 70 м. Пыль, газовые слои, температурные скачки практически не оказывают влияния на процесс измерений.

Для удобства применения прибор оснащен присоединением для подвода сжатого воздуха для очистки антенны и имеет исполнение с шаровым позиционером.

### FMR231 (~6 ГГц)

FMR231 со стержневой антенной является оптимальным и экономически эффективным решением для применения во всех областях, где требуется высокая стойкость к химическому воздействию.

### Micropilot S

Прибор Micropilot S был разработан для точных измерений с погрешностью до ±1 мм в диапазоне измерений до 40 м. Он одобрен для использования при коммерческом учете.

### Технические характеристики Micropilot M

Тип:	FMR230 / 231 / 240 / 244 / 245 / FMR250	
Диапазон измерений:	макс. 20 м	макс. 70 м
Давление:	вакуум ... 160 бар	вакуум ... 16 бар
Температура:	-60 ... +400 °С	-40 ... +200 °С
Выход:	• 4 ... 20 мА / HART • PROFIBUS PA • Foundation Fieldbus	• 4 ... 20 мА • PROFIBUS PA • Foundation Fieldbus

Для получения более подробных технических данных см. страницы 14/15

# Микроимпульсный уровнемер с направленным распространением волны – Levelflex M



FMP40 с тросовым зондом

## Микроимпульсный уровнемер

Микроимпульсный радар с направленным распространением волны хорошо подходит для измерения уровня как жидкостей, так и для сыпучих продуктов. Благодаря тому, что распространение микроимпульсов направляется вдоль зонда, состояние поверхности продукта не оказывает существенного влияния на отражение сигнала – в отличие от радара со свободным распространением волны. Размер частиц сыпучих продуктов и профиль поверхности никак не влияют на результаты измерений.

## FMP40 с тросовым зондом

Основные области применения тросовых зондов относятся, прежде всего, к порошкообразным или гранулированным продуктам с размером гранул до 20 мм. Это новейшее поколение направленных радаров, которые обеспечивают возможность измерения уровня продуктов с относительной диэлектрической проницаемостью от 1,6 и более в емкостях высотой до 35 метров.

- Надежное измерение уровня сыпучих продуктов даже в условиях крайней запыленности, например, во время пневматического заполнения
- Надежное измерение уровня жидких сред – турбулентность и пена никак не влияют на процесс измерения
- Не реагируют на сложную геометрию резервуаров

## Технические характеристики Levelflex M

Тип:	FMP40 тросовый, стержневой, коаксиальный зонд
Диапазон измерений:	макс. 35 м
Давление:	вакуум ... 40 бар
Давление:	-40 ... +150 °C
Минимально требуемая относительная диэлектрическая проницаемость:	от 1,6; коаксиальный от 1,4
Выход:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 ... 20 мА / HART<sup>®</sup> (2-х пров. / 4-х пров.)</li> <li>• PROFIBUS PA</li> <li>• Foundation Fieldbus</li> </ul>

Для получения более подробных технических данных см. страницы 14/15

## FMP40 со стержневым зондом

Данный прибор может быть использован практически во всех областях применения, связанных с жидкой средой – даже наличие пены и турбулентность поверхности не влияют на процесс измерения.

## FMP40 с коаксиальным зондом

При использовании для жидких сред коаксиального зонда (стержневой зонд, заключенный в заземленную трубку) процесс измерения не зависит от того, что находится в резервуаре – возможны даже измерения при таком низком значении относительной диэлектрической проницаемости, как 1,4. Типовыми областями применения являются складские и буферные резервуары – даже с турбулентными поверхностями.



FMP40 с коаксиальным зондом

FMP40 со стержневым зондом

# Ультразвуковое измерение уровня – Prosonic M

## Ультразвуковое измерение

Ультразвуковое измерение уровня – это испытанное и экономически эффективное решение для жидких и сыпучих продуктов. Приборы обеспечивают дополнительную возможность линейризации измеренного значения с помощью 32-точечной таблицы. Питание прибора может осуществляться от батарей или солнечных элементов (от 10,5 В пост. тока).

### FMU40

FMU40 используется в основном в небольших открытых резервуарах или отстойниках. Благодаря точности измерения, равной  $\pm 1$  мм, данное исполнение с присоединением к процессу 1½" также подходит для измерения расхода.

### FMU41, FMU42

FMU41 и FMU42 подходят для установок среднего размера, предназначенных как для жидкостей, так и для сыпучих продуктов и охватывают широкий спектр областей применения.

При диапазоне измерений для жидкостей составляет 8 м для FMU41 и 10 м для FMU42. Для сыпучих продуктов диапазон измерений составляет 3, 5 м для FMU41 и 5 м для FMU42.

### FMU43

При диапазоне измерений, достигающем 15 м для жидкостей, FMU43 особенно подходит для выполнения измерений в высоких резервуарах. FMU43 обеспечивает диапазон измерений для сыпучих продуктов (с размером зерна более 4 мм) до 7 м.



FMU40



FMU43

- Подходит для измерения расхода в открытых желобах, и на мерных водосливах
- Сертифицирован в соответствии с IP68, т.е. допускает погружение прибора в продукт
- Дистанционное отображение и управление измерениями в случае ограниченного доступа к месту монтажа

## Для высоких силосов с сыпучими продуктами

Кроме указанного ассортимента датчиков Prosonic M компания Endress+Hauser предлагает датчики Prosonic S в разделенном исполнении для измерения в высоких силосах и для широкого диапазона применений при очистке сточных вод. Эти приборы имеют диапазон измерений до 70 м при максимальной температуре 150 °C. Все модели Prosonic S имеют до 5 свободно программируемых реле и PROFIBUS DP



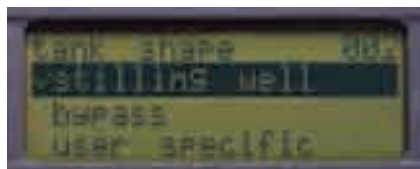
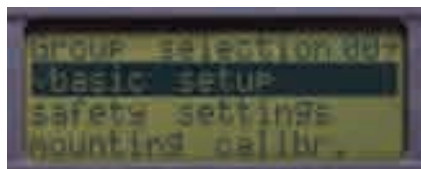
FMU41

## Технические характеристики Prosonic M

Тип:	FMU40 / 41 / 42 / 43
Диапазон измерений:	
Жидкости:	до 15 м
Сыпучие продукты:	до 7 м
Давление (абс.):	0,7 ... 3 бар
Температура:	-40 ... +80 °C
Выход:	• 4 ... 20 мА / HART® (2-х пров. / 4-х пров.) • PROFIBUS PA • Foundation Fieldbus

Для получения более подробных технических данных см. страницы 14/15

# Философия будущего



Унифицированный управляемый с помощью меню ввод в эксплуатацию Унифицированный стандарт управления для всего приборного ряда, работающего по принципу Времени Пролета, предусматривает дисплей для четкого отображения 4 строк текста, который шаг за шагом направляет ваши действия во время конфигурации и ввода в эксплуатацию. Понятные сообщения и встроенный поясняющий текст ускоряют процессы поиска и устранения неисправностей. На основе ответов на вопросы об области применения прибора (например, складская, буферная емкость или резервуар с мешалкой) и геометрии Вашей емкости встроенное в прибор программное обеспечение PulseMaster обеспечивает автоматическую установку требуемых параметров конфигурации прибора.

Целостность и достоверность измерений С помощью отображения на дисплее огибающей кривой (кривой сигнала) можно выполнить проверку достоверности и надежности измерений непосредственно на месте даже во взрывоопасных зонах, вследствие отсутствия необходимости в использовании персональных компьютеров. Это ПО помогает даже в решении задач выполнения расширенных измерений благодаря возможности ввода указаний на основе обратной связи, установленной со специалистами по обслуживанию.

Протоколы связи Конфигурирование, диагностика и документирование могут легко выполняться из диспетчерской через HART®, наложенный на токовый сигнал. Дополнительные протоколы связи PROFIBUS PA и Foundation Fieldbus обеспечивают возможность интеграции в АСУ ТП, цифровые системы визуализации и распределенные системы управления.



Направляемая меню и не требующая дополнительных пояснений эксплуатация



Отображение на дисплее огибающей кривой используется для контроля достоверности и надежности измерений

# Программное обеспечение «Time of Flight» (ToF Tool)



## ToF Tool

Программное обеспечение ToF Tool – это программа, которая предлагает опцию «дистанционного управления» через ПК и бесплатно входит в комплект поставки каждого Time of Flight прибора. Подключение к ПК обычно выполняется через HART® или цифровую шину Fieldbus. По сравнению с управлением с местного дисплея прибора программное обеспечение ToF Tool имеет следующие преимущества:

- Графический интерфейс и встроенная справочная система.
- Простая и надежная диагностика через пространственный анализ огибающей кривой, графическая оценка и управляемая событиями регистрация
- Детальное документирование точек измерения

## Документирование точек измерения в виде файла PDF

Средство ToF Tool создает для подключенного прибора полный комплект документации в формате PDF. В нем представляется вся информация, т.е. параметры устройства и огибающие кривые. Титульная страница этой документации может быть построена индивидуально и может содержать логотип Вашей компании и даже фотографию. Формат PDF, оптимизированный с точки зрения экономии памяти, облегчает электронное архивирование документации по устройству.

## Конфигурирование

Для подключения ПК к устройству измерения используется программный «мастер» подключения. Затем редактор конфигурации руководит Вашими действиями, начиная от базовой калибровки и заканчивая оптимизацией точек измерения. Меню программы имеет ту же структуру, что и меню при работе через дисплей прибора, но предлагает более широкую поддержку с использованием поясняющих текстов. С помощью четко структурированной графики программное обеспечение поддерживает ввод соответствующих параметров. Вся информация по устройству может сохраняться (загружаться) и вызываться (выгружаться) по мере необходимости.

## Функции диагностики

Графическое представление огибающей кривой, а также различные функции ее анализа обеспечивают прекрасную поддержку диагностики точек измерения и составляют существенную часть данного программного обеспечения. Например они позволяют оценивать качество сигнала, а, следовательно, и надежность измерений, анализировать влияние изменений параметров технологического процесса на измерения или обеспечивать запись и сохранение огибающих кривых (запускаемое как по времени, так и управляемое событиями).



Вместе с огибающей кривой на экране отображаются все наиболее важные параметры

# Применения в химической промышленности



Радары с двухпроводным подключением с питанием по сигнальной цепи стали предпочтительным методом измерения уровня в химической промышленности. Для этого существует много причин – установка сверху, отсутствие контакта с продуктом, независимость от давления и температуры – это только некоторые из них. Для пользователя решающее значение имеет возможность использования одного типа приборов для различных вариантов применения, означающая снижение затрат на техническое обслуживание и ЗИП. Кроме радарных уровнемеров в ассортимент приборов для химической промышленности входят направленные микроимпульсные уровнемеры и ультразвуковые датчики.

Типовыми областями применения для прибора Micropilot M являются:

- Складские, буферные и технологические резервуары в системах учета и распределения различных продуктов: изменение характеристик жидкости, таких как плотность или проводимость, не влияет на процесс измерения
- Складские резервуары с продуктами, представляющими определенную опасность для окружающей среды: благодаря возможности выполнения измерений сверху отпадает необходимость в присоединении к процессу через боковые стенки или дно резервуара.
- Агрессивные продукты в эмалированных складских или технологических резервуарах: полностью покрытые PTFE рупорные или стержневые антенны не контактируют с продуктом, обеспечивая тем самым оптимальную стойкость. Если емкости полностью выполнены из пластика, то измерения могут производиться снаружи через крышку резервуара, прозрачную для электромагнитных волн радара.
- Замена механических систем измерения, таких, например, как поплавковые (дисплейсеры): существенно сокращаются расходы на техническое обслуживание.





#### **Прибор Micropilot M на технологических резервуарах**

Даже в сложных условиях процесса, например, при использовании одноступенчатой мешалки, прибор Micropilot M обеспечивает надежное измерение уровня. FMR230 (6 ГГц) нечувствителен к турбулентности поверхности и наличию конденсата. Поддержка цифровых протоколов (например, Profibus, FF) обеспечивает легкую интеграцию в распределенные системы управления.



#### **Prosonic M на емкостях для хранения смазочных материалов**

Для емкостей, предназначенных для хранения смазочных материалов, с внутренними нагревательными спиралями прибор Prosonic M является идеальным выбором. Ультразвуковой датчик 1½" фокусирует свой акустический импульс таким образом, что кольца нагревателя не идентифицируются как сигналы помех – измерение может производиться до самого дна емкости.



#### **Прибор Micropilot M в пластиковых резервуарах для соляной кислоты**

Соляная кислота хранится в небольших резервуарах. Для измерения ее уровня наилучшим образом подходит Micropilot M FMR245, так как он не поддается коррозии благодаря тому, что его фланец полностью покрыт PTFE. Кроме того, конструкция с не выступающим фланцем обеспечивает полное использование всего объема резервуара.



#### **Levelflex M в силосах**

В высоких алюминиевых силосах (23 м) Levelflex M обеспечивает надежное измерение уровня продукта. Продукт (ПВХ порошок) имеет очень низкую относительную диэлектрическую проницаемость от 1,6. Благодаря улучшенной обработке сигналов прибор Levelflex M обеспечивает надежные измерения даже во время пневматического заполнения.

# Применения с сыпучими материалами



Для задач непрерывного измерения уровня сыпучих материалов практически все возможные варианты применения могут быть охвачены всего двумя типами приборов.

Измерения с помощью ультразвуковых приборов Prosonic идеально подходят для бесконтактных измерений крупнозернистых, абразивных продуктов или для измерений в очень высоких силосах.

Типовыми областями применения приборов Prosonic M/ Prosonic S являются:

- Измерение уровня в клинкерных силосах с температурой до 150 °C
- Контроль и управление уровнем в щековых дробилках с частотным регулированием
- Измерение загрузки ленточных конвейеров

Направленные микроимпульсные уровнемеры Levelflex M уже зарекомендовали себя как надежный и простой в обслуживании способ измерения для пылеобразных или мелкозернистых сыпучих продуктов.

Типовыми областями применения приборов Levelflex M являются:

- Измерение уровня в цементных силосах даже во время пневматического заполнения
- Измерение уровня мелкозернистых продуктов с «зеркально» отражающими поверхностями (например, сахарный или кварцевый песок)
- Измерение уровня в силосах малого диаметра и в силосах со сложной геометрией

Компания «Schäfer Kalk» выбрала направленные микроимпульсные уровнемеры, так как они позволяют надежно и безопасно выполнять измерения во время заполнения при сильной запыленности. Практически все измерения уровня в силосах с толченым известняком (с размером гранул 0 ... 3 мм), жирной известью и гидратной известью в силосах для сыпучих продуктов были переведены на использование удобных для пользователей приборов Levelflex M.



#### **Ультразвуковой датчик Prosonic на самосвалах**

В самом большом в Европе известняковом карьере уровень продукта на самосвалах контролируется с помощью прибора Prosonic. Определение натяжения (давления) на грубом сите и контроль загрузки конвейеров осуществляется с помощью прибора Prosonic M, показывающего места скопления продукта или его отсутствия на конвейере.



#### **Levelflex M в зерновых силосах**

На заводе комбикормов «Austing» в Германии различные виды зерновых, такие как кукуруза, пшеница, ячмень и соя хранятся в бетонных силосах высотой 32 метра. Направленный микроимпульсный уровнемер Levelflex M обеспечивает надежные измерения в полном диапазоне даже во время заполнения.



#### **Levelflex M в сахарной промышленности**

Надежное измерение сахарного песка с размером гранул 0,5 до 1,8 мм может быть выполнено с помощью прибора Levelflex M, так как направленное распространение импульсов гарантирует надежные измерения независимо от профиля отражающей поверхности продукта.



#### **Prosonic S в цементных и клинкерных силосах**

Датчик FDU 86 с большим диапазоном измерения хорошо подходит для измерения уровня в очень высоких силосах. Большой уровень помех во время заполнения и рабочая температура, достигающая 150 °С, не оказывают негативного влияния на процесс измерения.

# Применение для водоподготовки/водоочистки



Бесконтактное ультразвуковое измерение уровня является предпочтительным методом во многих процессах водоподготовки и очистки сточных вод. Прибор Prosonic M предлагает верные и экономически эффективные решения даже в сложных условиях процесса, например, при наличии турбулентности поверхности, вызванной мешалками или всасывающими патрубками.

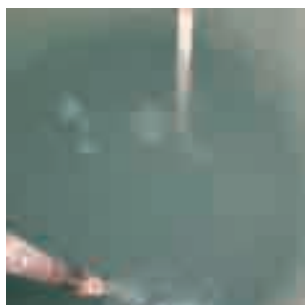
Типовыми областями применения прибора Prosonic M являются:

- Буровые скважины, ливневые водосливы – Prosonic M предлагает сертифицированное в соответствии с IP 68 и рентабельное решение в тех случаях, когда существует опасность затопления
- Сборные резервуары для химических продуктов, где возможно образование хлопьев и выпадение осадка – датчики, выполненные из PVDF, гарантируют высокую стойкость к химическому воздействию
- Обработка осадка, например предварительный концентрат, илосборник периодического действия
- Измерение объема входа / выхода продукта по открытым каналам, где высокая точность измерений  $\pm 1$  мм и опция линеаризации с 32-ми точками линеаризации (кривые  $Q / h$ ) обеспечивают рентабельное решение по измерению расхода.



#### **Prosonic M в резервуарах с мешалкой**

Для сложных областей применения, таких как резервуары с мешалкой, или в случае наличия внутренних препятствий крайне важным становится ввод в эксплуатацию. Огибающая кривая на дисплее помогает в оптимизации системы.



#### **Prosonic M в системе подъема воды**

Несмотря на турбулентность поверхности воды, прибор Prosonic M обеспечивает безопасный и надежный процесс измерения в этом подъемном механизме. Монтаж выполняется очень просто с использованием крепежной скобы.



#### **Micropilot M в емкостях с пенообразованием**

Прибор Micropilot M FMR230 с рупорной антенной 250 DN используется для непрерывных измерений в пенистой среде. При достижении определенного уровня пены добавляется очередная порция антипенного реагента.




#### **Levelflex M в емкостях с известью**




Levelflex M прекрасно подходит для измерения уровня в емкостях с известью – пыль и изменение влажности продукта не оказывают негативного влияния на процесс измерения.

# Технические характеристики. Краткий обзор

## Micropilot

Тип	Micropilot M (2-х проводное подключение) Складские, буферные и технологические резервуары						Micropilot S (4-х проводное подключение) Высокоточные измерения в резервуарах
							
Тип	FMR230	FMR231	FMR240	FMR244	FMR245	FMR250	FMR530 / 531 / 532 / 533
Макс. диапазон измерения	20 м	20 м	20 м	20 м	20 м	70 м	40 м
Давление	вакуум ... 160 бар	вакуум ... 40 бар	вакуум ... 40 бар	вакуум ... 3 бар	вакуум ... 16 бар	вакуум ... 16 бар	вакуум ... 64 бар
Температура	-60 ... 400 °C	-40 ... 150 °C	-40 ... 150 °C	-40 ... 130 °C	-40 ... 150 °C	-40 ... 200 °C	-40 ... 200 °C
Присоединение к процессу	мин. DN 80/3"	R/NPT 1 1/2" мин. DN 50/2"	R/NPT 1 1/2" мин. DN 50/2"	G/NPT 1 1/2"	мин. DN 50/2"	мин. R 1 1/2"	мин. DN 50/2"
Материал в контакте с рабочей средой	SS 316Ti, сплав C4, PTFE, графит	SS 316L, PTFE	SS 316L, сплав C22, PTFE	PVDF, PTFE	PTFE	SS 316L / 1.4404 / 1.4435, PEEK	PTFE, SS 316Ti / SS 316L или аналогичный
Материал кольцевого уплотнения	Viton, EPDM, Kalrez, графит	Viton	Viton, Kalrez	Viton	-	FKM	Viton, HNBR, Kalrez или без кольцевого уплотнения
Точность измерения	±10 мм	±10 мм	±3 мм	±3 мм	±3 мм	±15 мм	±1 мм
Выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 ... 20 mA / HART</li> <li>• PROFIBUS PA</li> <li>• Foundation Fieldbus</li> </ul>						<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 ... 20 mA / HART</li> </ul>
Сертификация (по выбору)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6</li> <li>• ATEX II 1/2 G EEx em [ia] IIC T6</li> <li>• ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• FM / CSA IS/XP Cl.I Div.1 G. A-D</li> <li>• WHG Защита от перелива</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6</li> <li>• FM / CSA IS Cl.1, Div. 1 G. A-D</li> </ul>	

## Levelflex

Тип	Levelflex M в сыпучих продуктах Тросовые зонды диаметром 4 мм и 6 мм	в жидкостях Стержневой зонд	в жидкостях Коаксиальный зонд
			
Тип	FMP40	FMP40	
Макс. диапазон измерения	1 ... 35 м	0.3 ... 4 м (Используйте тросовый зонд для больших диапазонов измерения)	
Давление	вакуум ... 40 бар	вакуум ... 40 бар	
Температура	-40 ... 150 °C	-40 ... 150 °C	
Присоединение к процессу	G 1 1/2" and NPT 1 1/2", мин. фланец DN 50/2"	G 3/4", NPT 3/4" и NPT 1 1/2"; мин. фланец DN 40/1 1/2"	
Материал в контакте с рабочей средой	1.4401	1.4435	
Материал кольцевого уплотнения	Viton, EPDM, Kalrez	Viton, EPDM, Kalrez	
Прочность зонда на растяжение	Трос 6 мм: 30 кН, трос 4 мм: 12 кН		
Минимально требуемая относительная диэлектрическая проницаемость	$\epsilon_r \leq 1.6$	Стержневой зонд: $\epsilon_r \leq 1.6$	Коаксиальный зонд: $\epsilon_r \leq 1.4$
Макс. вязкость		1000 cSt	1 1/2": 500 cSt
Размер гранул	Макс. приблизительно 20 мм		
Точность измерений	±10 мм	±5 мм	
Электропитание 2-х проводное подключение 4-х проводное подключение	Стандарт: 16 ... 36 В, Ex: 16 ... 30 В перем. ток: 85 ... 250 В, 50/60 Гц; пост. ток: 10,8 ... 36 В	Стандарт: 16 ... 36 В, Ex: 16 ... 30 В перем. ток: 85 ... 250 В, 50/60 Гц; пост. ток: 10,8 ... 36 В	
Выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 ... 20 mA / HART (2-х пров. + 4-х пров.)</li> <li>• PROFIBUS PA</li> <li>• Foundation Fieldbus</li> </ul>		
Сертификаты (варианты)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATEX II 1/3 D (2-/4-проводное подключение)</li> <li>• ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6</li> <li>• ATEX II 1/2 G EEx em [ia] IIC T6</li> <li>• ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6</li> <li>• FM IS and FM XP Cl. I, II, III Div.1 G. A-G</li> <li>• CSA общего назначения</li> <li>• CSA IS and CSA XP Cl. I, II, III Div.1 G. A-G</li> <li>• WHG Защита от перелива</li> </ul>		

## Prosonic

Тип	Prosonic M Компактное исполнение			Prosonic S FDU91 - 96, раздельное исполнение датчика и измерительного преобразователя						Prosonic T Компактное исполнение
										
Датчики / Исполнение	FMU40	FMU 41	FMU 43	FDU 91	FDU 92	FDU 93	FDU 95	FDU 95 высокотемп. исполнение	FDU 96	FMU230 / 231
Мин. диапазон измерения	0.25 м	0.40 м	0.60 м	0.3 м	0.5 м	0.6 м	0.7 м	0.9 м	1.6 м	0.25 / 0.4 м
Макс. диапазон измерения, Жидкости	5 м	8 м	15 м	10 м	20 м	25 м	20 м	-	-	4 / 7 м
Макс. диапазон измерения, Сыпучие продукты	2 м	3.5 м	7 м	5 м	10 м	15 м	10 м	45 м	70 м	3.5 м
Рабочее давление (абс.)	3 бара	3 бара	2.5 бар	4 бара	4 бара	3 бара	1.5 бара	1.5 бара	3 бара	3 бара
Мин. температура	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C
Макс. температура	+80 °C	+80 °C	+80 °C	+80 °C	+95 °C	+95 °C	+80 °C	+150 °C	+150 °C	+80 °C
Присоединение к процессу	G/NPT	G/NPT	DN 100	G/NPT 1"	G/NPT 1"	G/NPT 1"	G/NPT 1"	G/NPT 1"	G/NPT 1"	G/NPT
Материал в контакте с рабочей средой	1½" / 2" PVDF	1½" / 2" PVDF	UP, 1.4571	PVDF, PA	PVDF, PA	UP, Alu/PTFE	UP, 316L/PE	UP, 316L	UP, Alu/PTFE	1½" / 2" PVDF
Материал уплотнения	EPDM	EPDM	EPDM	-	-	Силикон	Силикон	Силикон	Силикон	EPDM
Электропитание	2-х провод.: 14 – 36 В пост. тока 4-х провод.: 90 - 253 В перем. тока / 10,5 - 36 В пост. тока			4-х провод.: 90 - 253 В перем. тока / 10,5 - 32 В пост. тока						2-х провод.: 12 - 36 В пост. тока
Выход	• 4 ... 20 мА / HART™ • PROFIBUS PA • Foundation Fieldbus			1 или 2 канала: (0) 4...20 мА / HART / PROFIBUS DP / FOUNDATION Fieldbus, ToF-Tool + FieldTool						4 ... 20 мА
Релейные выходы	-			1,3 или 6						1 у модели FTU 230 /231
Степень защиты корпуса	IP 68 / NEMA 6P			Датчик: IP68 Корпус преобразователя: IP66 NEMA 4х исполнение для полевого исполнения IP20 исполнение для монтажа в шкаф						IP 67 / 68 / NEMA 6
Сертификация (по выбору)	• ATEX II 1/2 G EEx ia IICT6 • ATEX II G EEx d [ia] IICT		• ATEX II 1/2D	• ATEX II 2 G Ex ma II T6 • ATEX II 1/2 D, ATEX II 2 G Ex ma II T6 • CSA General Purpose			• CSA Cl.I, II, III Div. 1+2 Gr.A-G • FM Cl.I, II, III Div. 1+2 Gr.A-G			
Дополнительно	Измерительный преобразователь также может эксплуатироваться с датчиками серии FDU8* Максимальная длина кабеля между датчиком и измерительным преобразователем 300 м									

# Endress+Hauser – Люди для автоматизации процессов

Компания Endress+Hauser является мировым поставщиком решений в области автоматизации технологических процессов. Компания разрабатывает и производит датчики и измерительные системы для процессов производства и транспортировки продукции. Эти устройства собирают, передают и используют информацию о технологическом процессе. Все приборы сочетают высокие технические характеристики с оптимальной ценой; кроме того, предлагается широкий ассортимент услуг.

Мы предлагаем конкурентоспособную поддержку заказчиков с обеспечением максимального качества, безопасности и эффективности. Широкая сеть производственных и торговых подразделений совместно с локальными агентами обеспечивает значительное присутствие компании Endress+Hauser на мировом рынке.

Компания Endress+Hauser имеет хорошую репутацию благодаря широкому использованию промышленных ноу-хау, творческому подходу к работе своих сотрудников и безусловному выполнению всех обязательств. Компания Endress+Hauser твердо придерживается принципов непрерывного финансового развития, своего участия в широком спектре отраслей промышленности и долговременных тесных взаимоотношений со своими клиентами.



## Документация

### Техническая информация

Micropilot M: TI 345F/00  
Micropilot M FMR 250: TI 390F/00  
Micropilot S: TI 344F/00

Levelflex M: TI 358F/00, TI 386F/00

Prosonic T: TI 366F/00, TI 247F/00  
Prosonic M: TI 365F/00  
Prosonic: TI 189F/00, TI 190F/00  
Prosonic S: TI 379F/00, TI 396F/00