

Если вы думаете об измерении уровня, то вы думаете об Endress+Hauser



Михаил Марков

Сделано в Германии

Maulburg, Germany

Maulburg
79689
Germany

Clear · 12°C
6:37 AM

SAVE NEARBY SEND TO YOUR PHONE SHARE

Photos

Quick facts

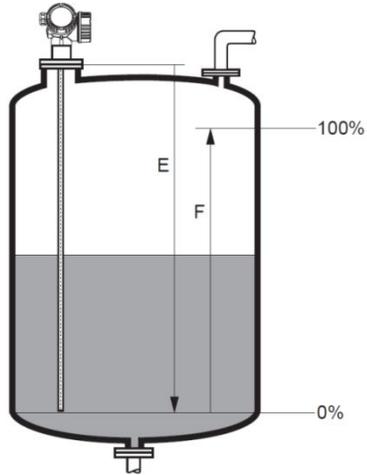
Map data ©2017 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google, Inst, Geogr. Nacional, ORION-ME

Производственный центр Маульбург

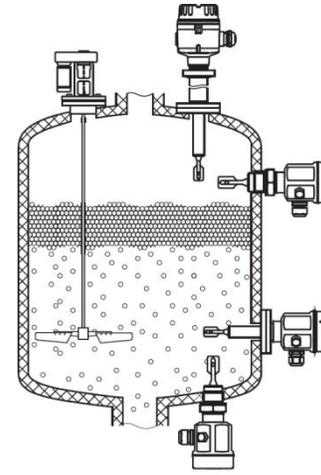


- Основан в 1953 году
- Производит более 1000 приборов в день
- Более 1000000 уникальных исполнений

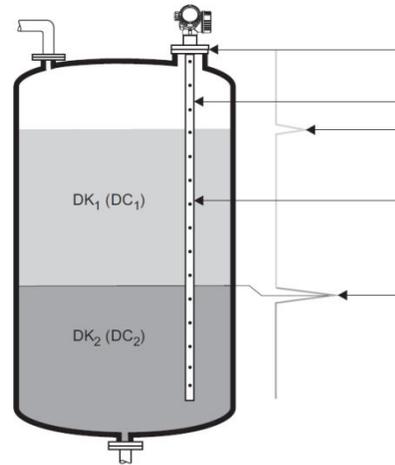
Решаемые задачи



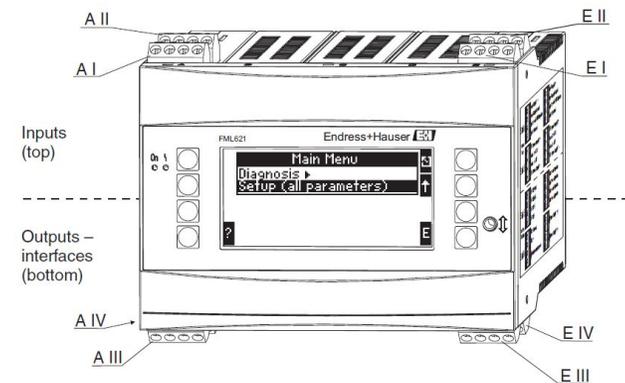
**Непрерывное
измерение уровня**



**Предельное
измерение уровня**



**Измерение
межфазного уровня**



**Измерение
плотности**

Как отличить жидкость от газа без помощи приборов?

- Плотность (удельный вес)
- Оптические свойства (преломление, поглощение, отражение света)
- Теплопроводность

Используемые измерительные принципы

Физический принцип

Название линейки

микроволновый

**Levelflex, Micropilot, Soliwave,
Solimotion**

вибрационный

Liquiphant, Soliphant

радиоизотопный

Gammapilot

емкостной

Liquicap, Solicap

ультразвуковой

Prosonic

кондуктивный

Liquipoint

электромеханический

Soliswitch, Liquifloat

Факторы влияющие на измерения

- Плотность
- Вязкость
- Диэлектрическая проницаемость
- Электропроводность
- Теплопроводность
- Турбулентность
- Пена
- Конденсация
- Налипания
- Температура процесса
- Давление процесса
- Температура окружающей среды

• Коррозионность Михаил Марков

• Абразивность

Сравнение измерительных принципов

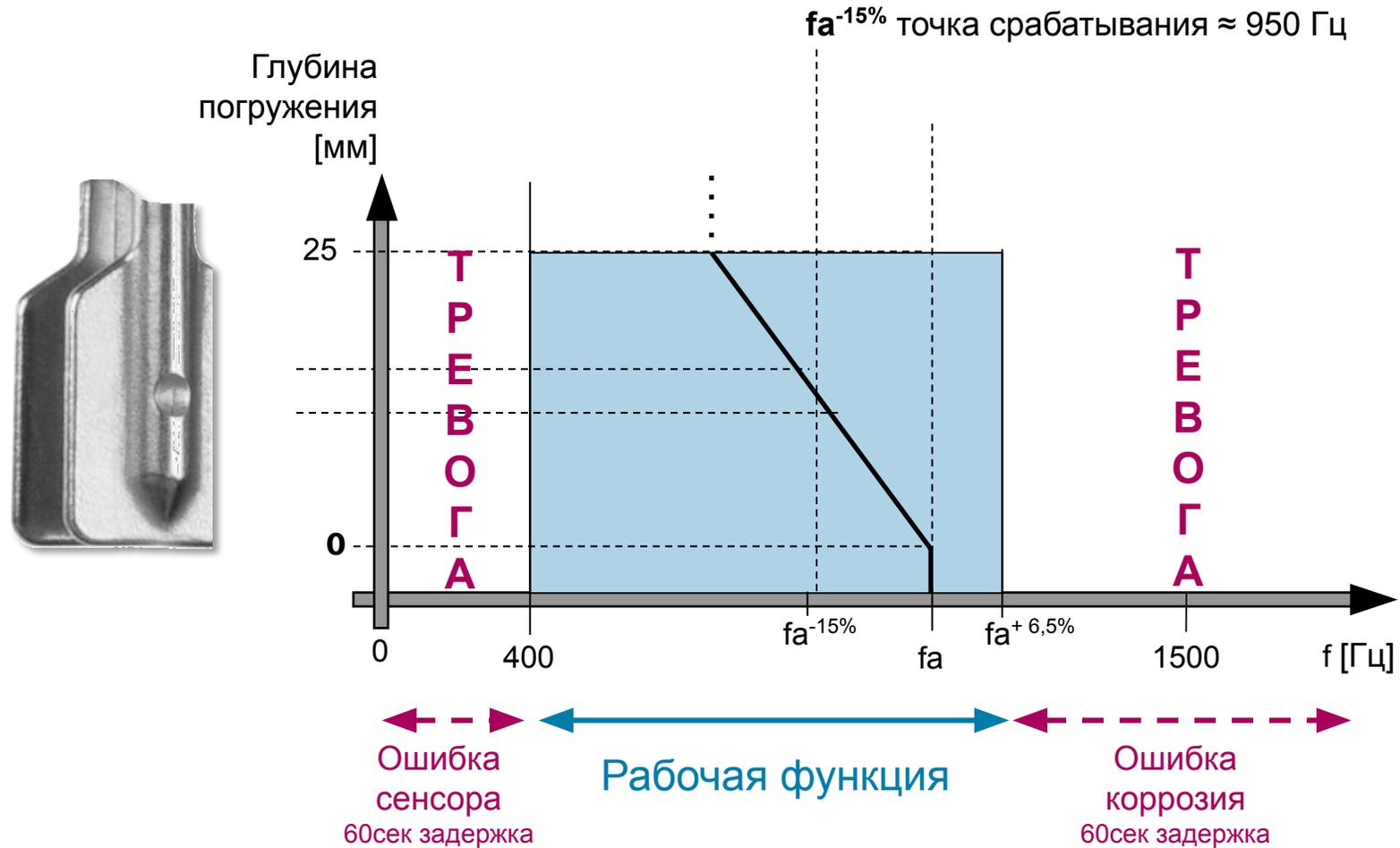
Способ измерения	Критерии применимости																				СУММА БАЛЛОВ			
	Свойства жидкости												Температура			Давление			Динамика					
	Низкая вязкость (<10000 сСт)	Высокая вязкость (>10000 сСт)	Пасты	Желе	Клейкость	Отложения / конденсат	Твердые частички	Плохо перемешанные жидкости	Выделение газов	Вспенивание	Изменение физических свойств	Отсутствие прозрачности	-60 ... -20°C	-20 ... +60°C	+60 ... +150°C	>+150°C	Вакуум <0,08 МПа	0,08 МПа ... 0,12 МПа	0,12 ... 4 МПа	>4 МПа		Вибрация >0,01 g ² /Гц (0,02-2кГц)	Перемешивание жидкости	Термоудар
Микроволновый	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	21,0
Вибрационный	●	●	⊗	○	⊗	⊗	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	19,5
Давление столба жидкости	●	●	⊗	⊗	⊗	⊗	●	⊗	●	●	⊗	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	15,5
Оптический	●	●	⊗	⊗	⊗	○	●	●	●	●	⊗	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	⊗	●	(15,5)
Электропроводность	●	⊗	⊗	⊗	○	⊗	●	●	⊗	⊗	⊗	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	15,0
Поплавковый	●	●	⊗	⊗	⊗	○	⊗	●	⊗	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	⊗	⊗	●	14,5
Ультразвуковой / звуковой	●	●	●	●	⊗	⊗	●	●	●	○	●	●	●	●	⊗	⊗	●	●	⊗	●	●	⊗	○	14,5
Электрическая емкость	●	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	●	⊗	⊗	⊗	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	14,0
Рассеяние тепла	●	⊗	○	○	○	○	●	●	⊗	⊗	⊗	●	●	●	⊗	○	●	●	●	●	●	⊗	○	10,5

Вибрационные датчики предельного уровня

Liquiphant & Soliphant

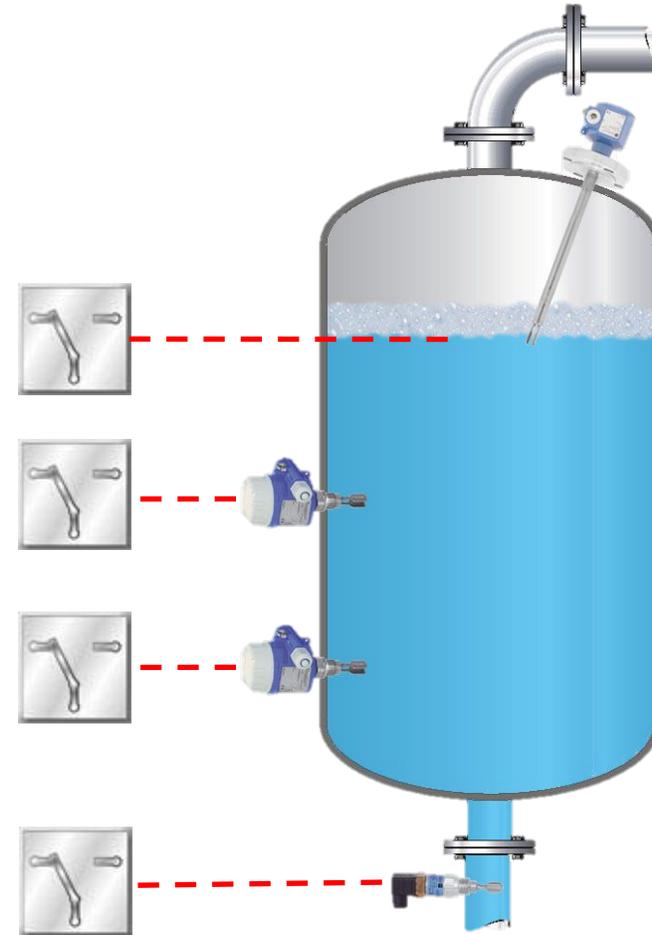


Принцип работы



Решаемые задачи

- Защита от перелива
- Сигнализация максимального уровня
- Сигнализация минимального уровня
- Защита от сухого хода



Преимущества и ограничения Liquiphant



Промышленная
вибрация



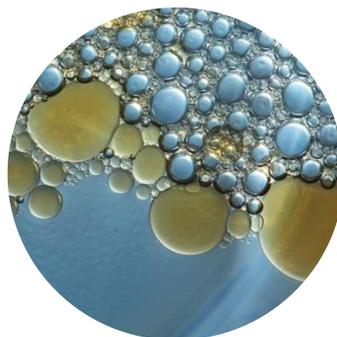
Непрерывная
самодиагностика



Готовность к
работе



Гигиенические
исполнения



Непостоянная
плотность



Турбулентность

Liquiphant FTL3x - Бюджетный

- Бюджетный и компактный
- Прочный корпус из нержавеющей стали
- Наличие LED индикаторов для визуальной диагностики



Liquiphant FTL5x - Универсальный

- Настраиваемый порог срабатывания
- Коррозионностойкие покрытия и сплавы
- Большой выбор присоединений к процессу
- Большой выбор выходных сигналов
- Длина сенсора: до 6м
- Температура процесса: -50 ... 150°C
- Рабочее давление: -1 ... 100 бар



Liquiphant FTL7x – Высокотемпературный

- Устойчивость к термоударам
- Температура процесса: -60 ... 280°C (300°C - 50ч)
- Рабочее давление: -1 ... 100 бар

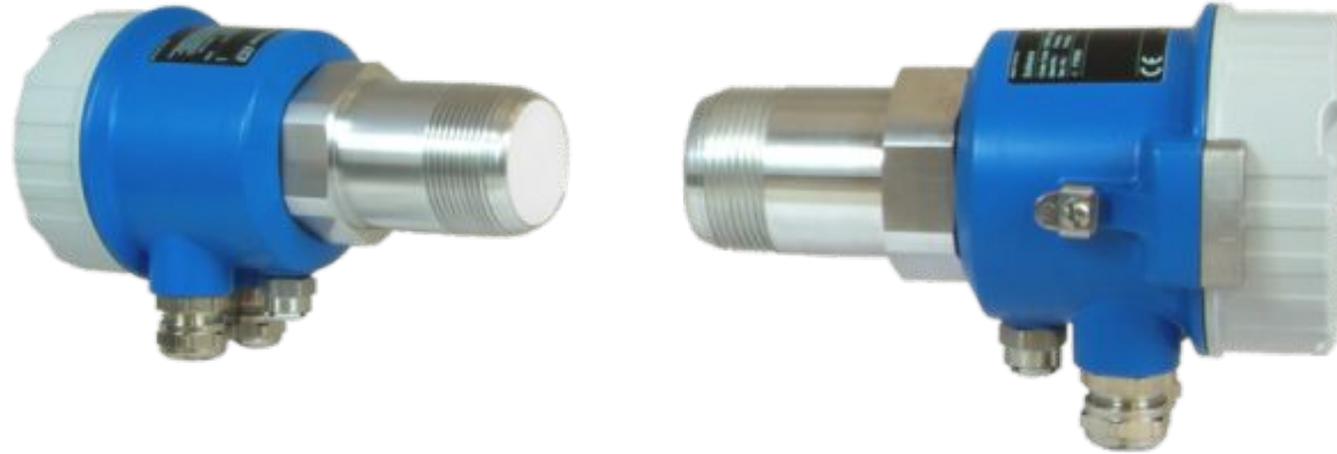


Soliphant FTM5x – Сыпучие продукты

- Длина сенсора: до 20 м (трос)
- Плотность среды: от 10 г/л
- Максимальный размер частиц: 10 мм
- Температура процесса: -50 ... 280°C
- Рабочее давление: -1 ... 25 бар



Микроволновые барьеры Soliwave



- Установка заподлицо или за пределами контейнера
- Оптимален для древесных опилок, древесной пыли, измельченной бумаги, картона, песка и гравия
- Токовый выход (опционально) для анализа налипаний

Бесконтактные радарные уровнемеры

Micropilot



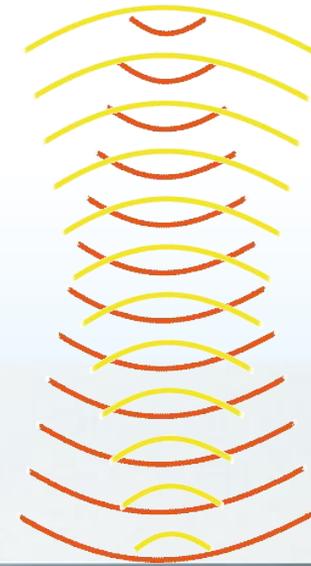
Принцип работы радарных уровнемеров

1. Генерация сигнала
2. Распространение в свободном пространстве
3. Отражение от продукта
4. Возвращение к месту генерации
5. Вычисление времени полета
6. Вычисление уровня продукта

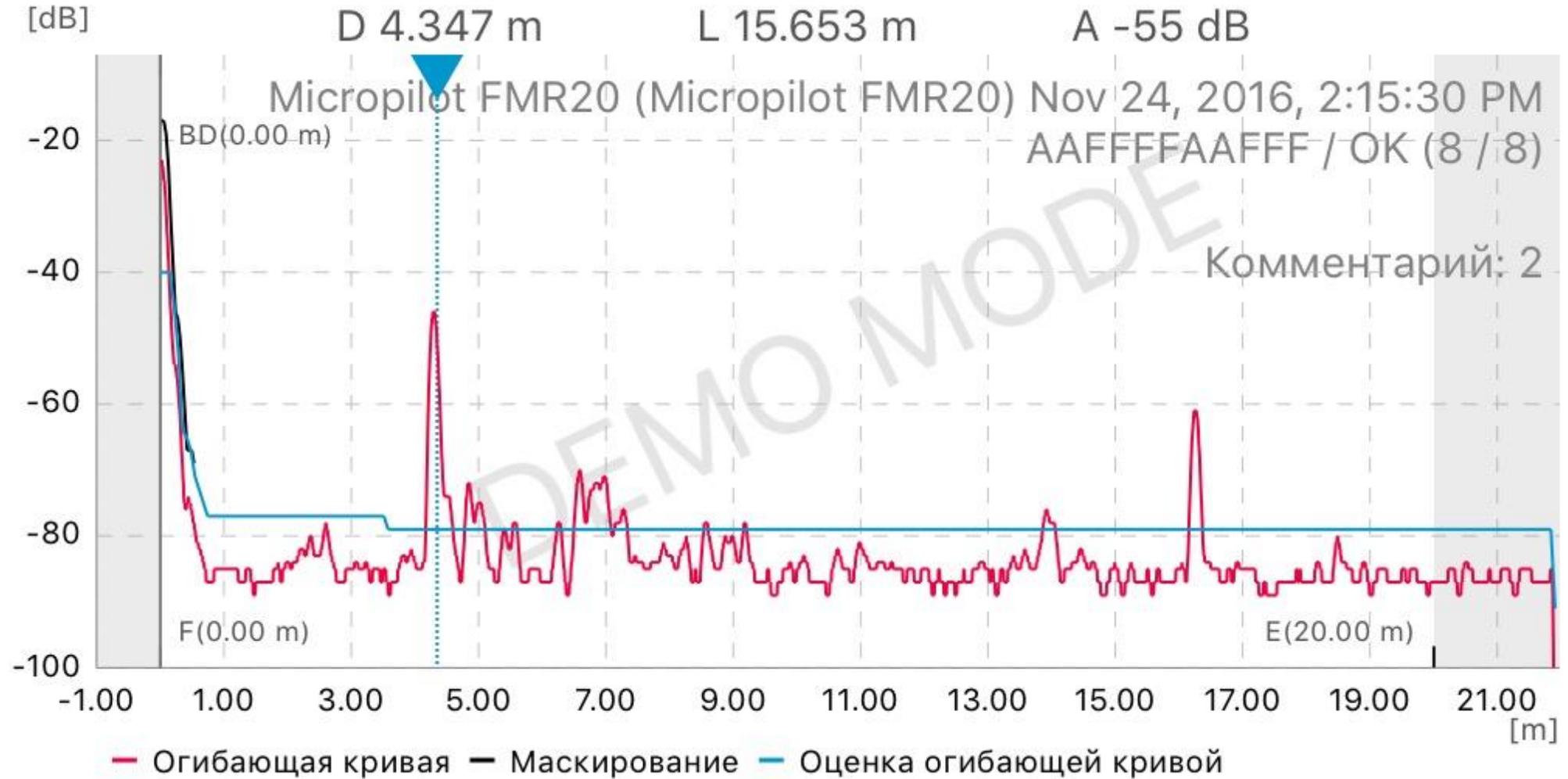
$$d = u \cdot \frac{t}{2}$$



Micropilot



Эхо кривая

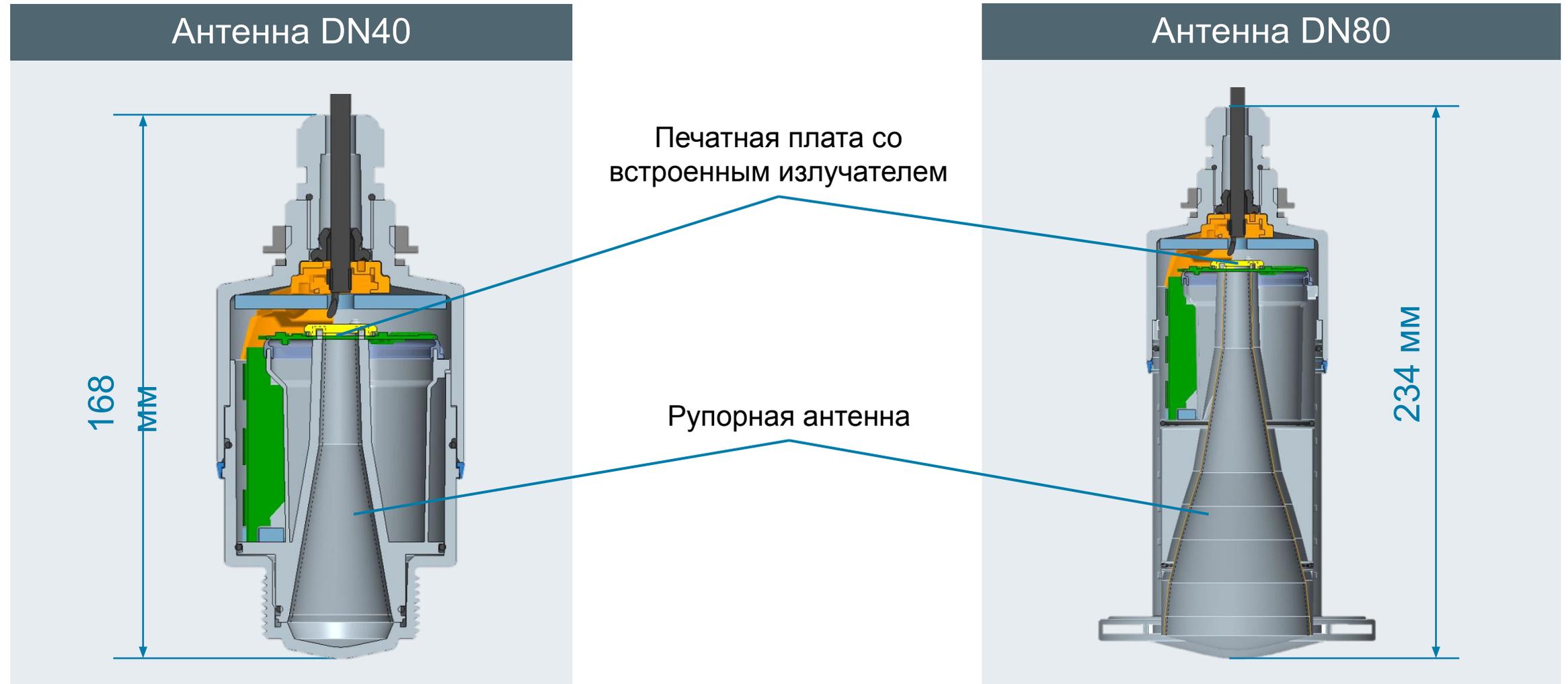


Micropilot FMR10, FMR20



- Самый компактный и доступный микроволновый уровнемер в мире
- Межповерочный интервал 5 лет

Micropilot FMR10, FMR20 – Самые компактные радары в мире



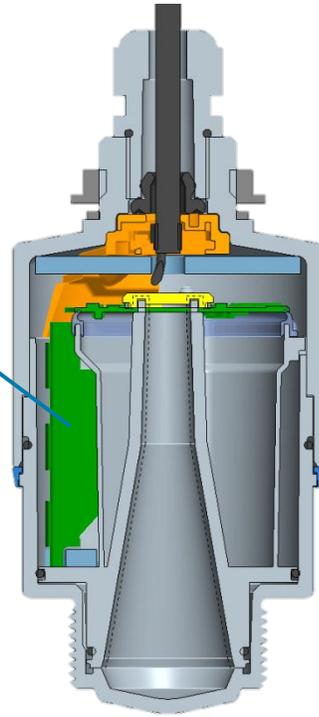
Micropilot FMR10, FMR20 – Настраиваются по Bluetooth



- Беспроводная настройка и диагностика по Bluetooth с помощью планшета или смартфона
- Бесплатное полностью русифицированное ПО для iOS и Android

Micropilot FMR10, FMR20 – Устойчивы к затоплению

Компаунд



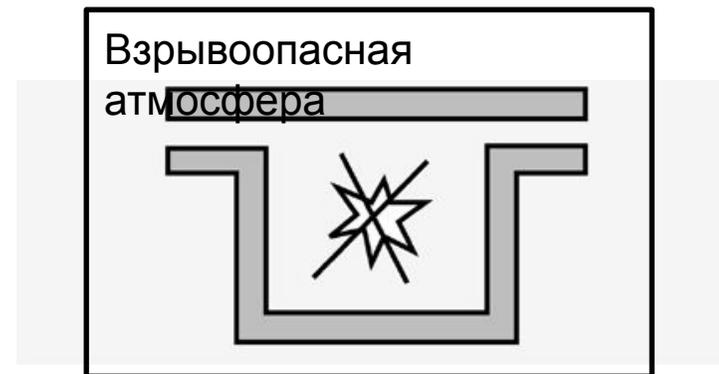
- Герметичный корпус полностью залитый компаундом: IP 66/68

Micropilot FMR20 – Совместим с выносным дисплеем



- Удаленная настройка и индикация с помощью выносного дисплея RIA15

MicroPilot FMR20 – Работает во взрывоопасных зонах



- Взрывозащищенное исполнение Ex ia

Micropilot FMR10



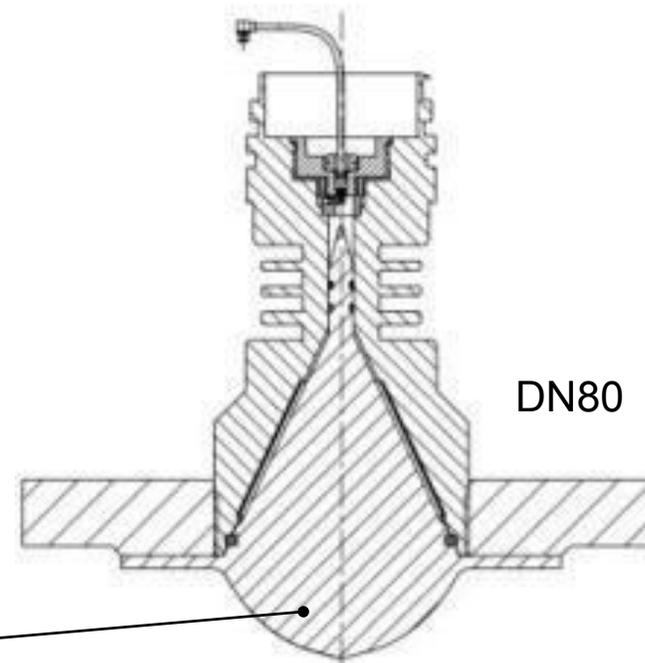
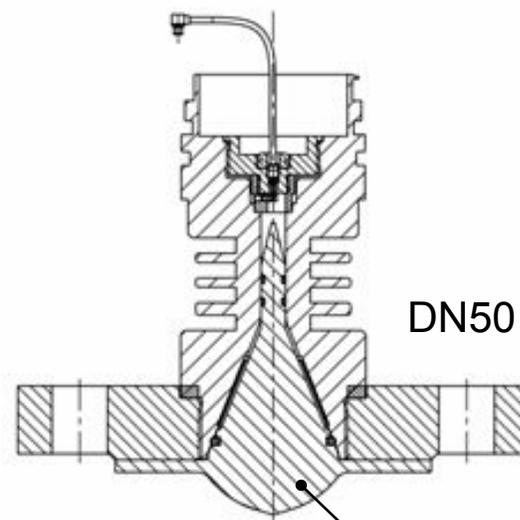
- Диапазон измерений: до 8 м
- Погрешность измерений: от ± 5 мм
- Выходной сигнал: 4...20 мА, Bluetooth

Micropilot FMR20



- Диапазон измерений: до 20 м
- Погрешность измерений: от ± 2 мм
- Выходной сигнал: 4...20 мА, Bluetooth, HART
- Взрывозащищенное исполнение

Micropilot FMR52 – Универсальный

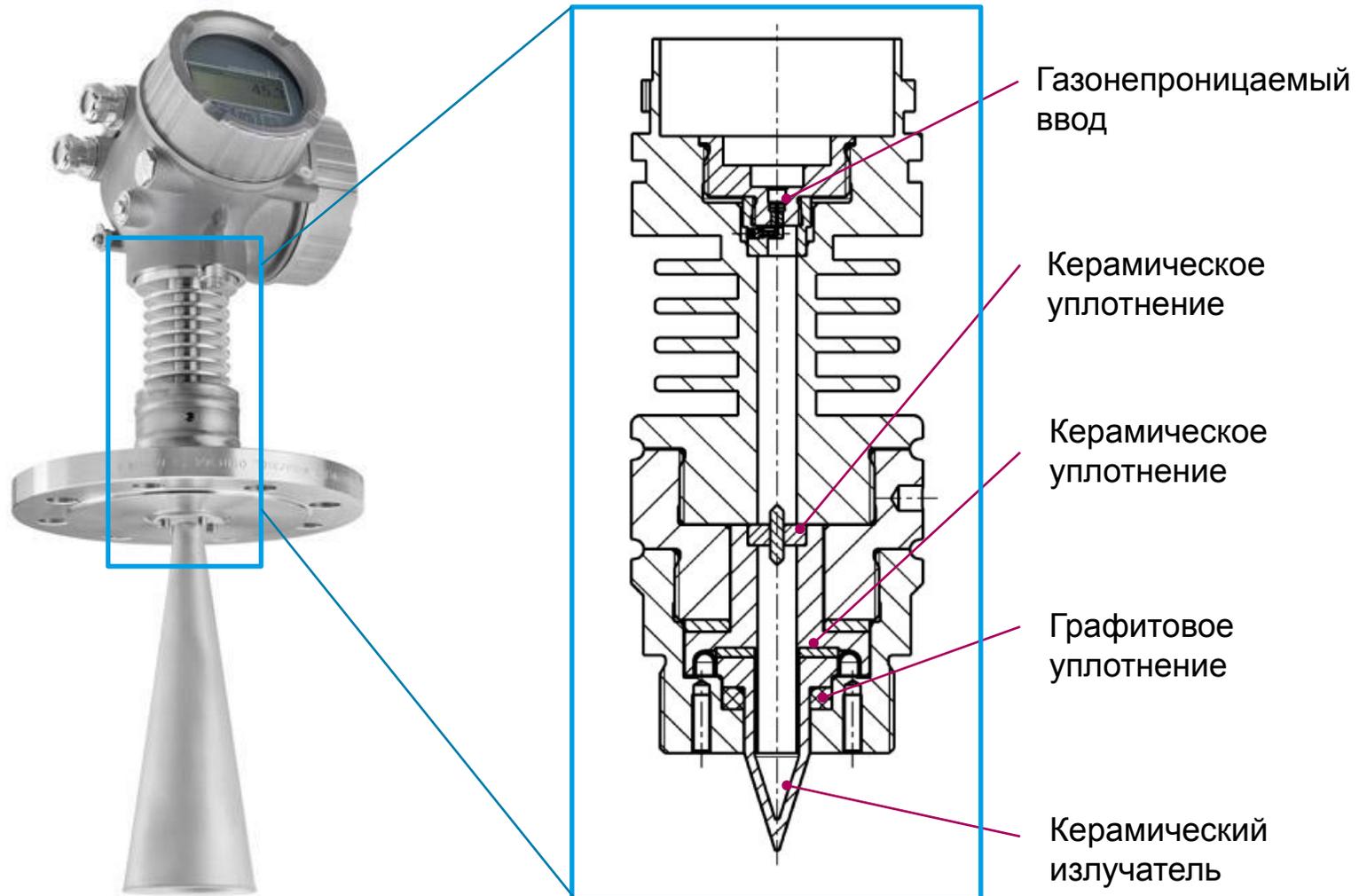


PTFE
E

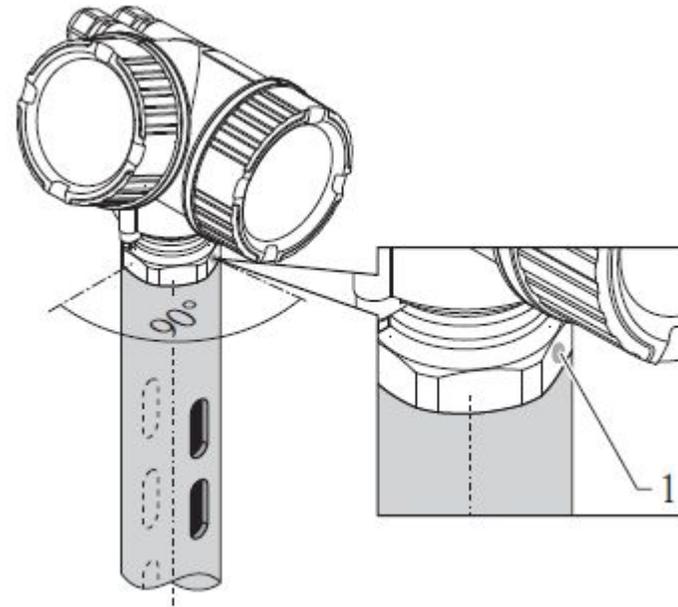
- Монтаж заподлицо
- Температура процесса: -196 ... 200°
C
- Рабочее давление: -1 ... 16 бар

Micropilot FMR51 – Для экстремальных условий

- Температура процесса:
-196 ... 450°C
- Рабочее давление:
-1 ... 160 бар

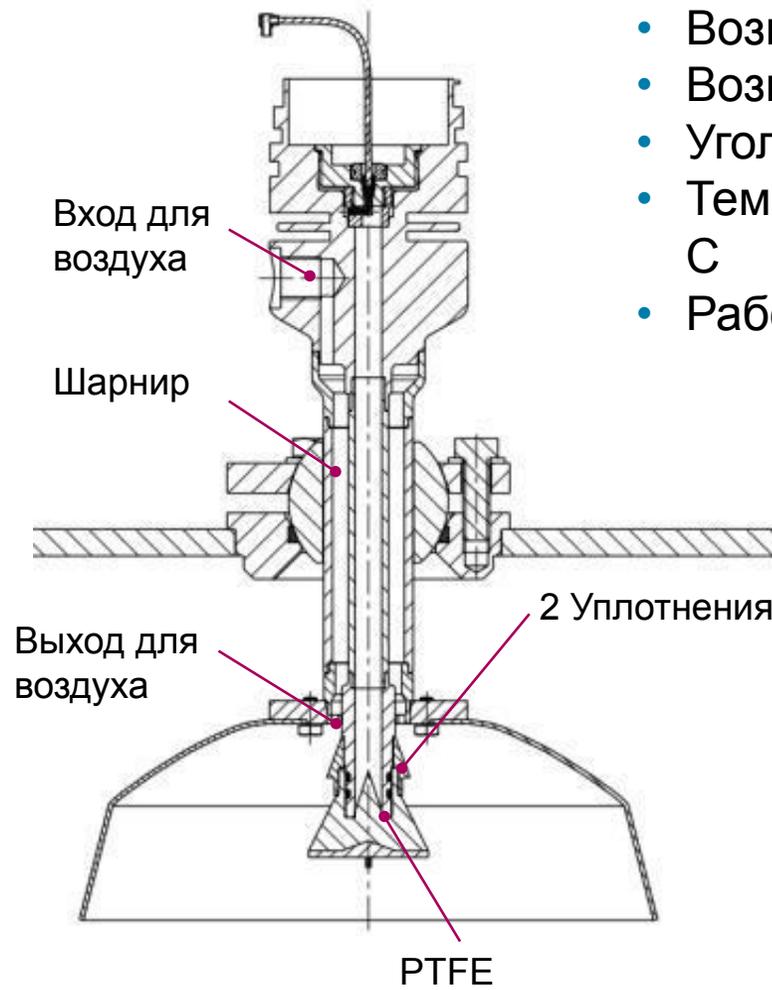


Micropilot FMR54 – Для выносных камер и успокоительных труб



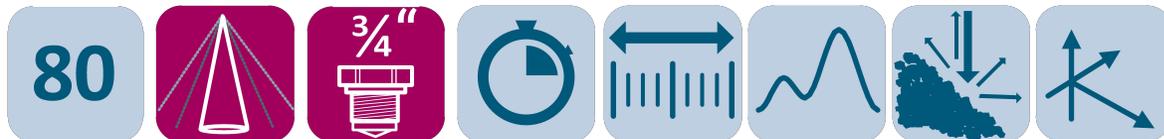
- Рабочая частота:
6ГГц
анарная антенна

Micropilot FMR57 – Для сыпучих продуктов



- Возможность выравнивания
- Возможность продувки
- Угол пучка: 3.5°
- Температура процесса: -40 ... 400° C
- Рабочее давление: -1 ... 16 бар

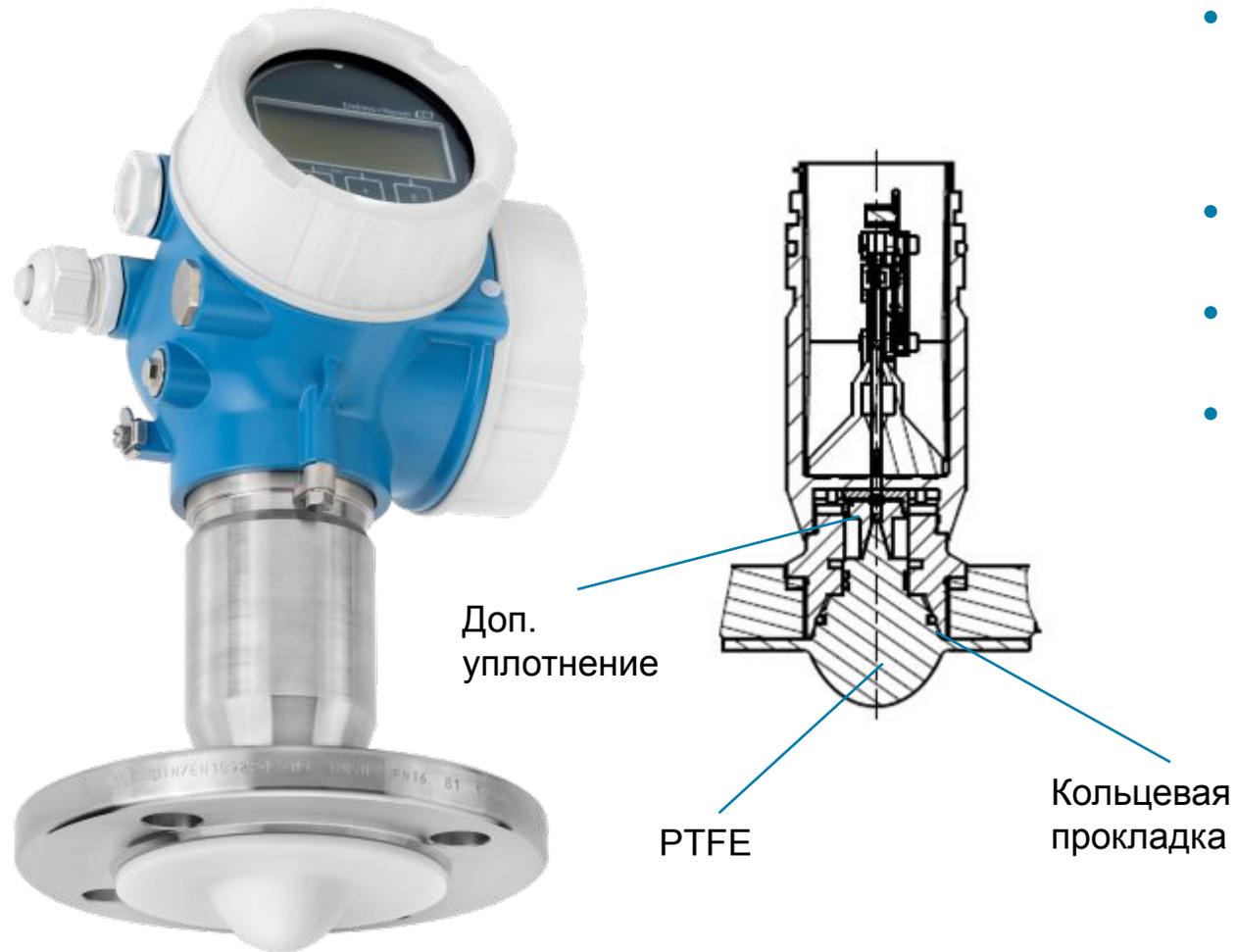
Преимущества радаров с высокой частотой



Узкий пучок и
малые присоединения к процессу

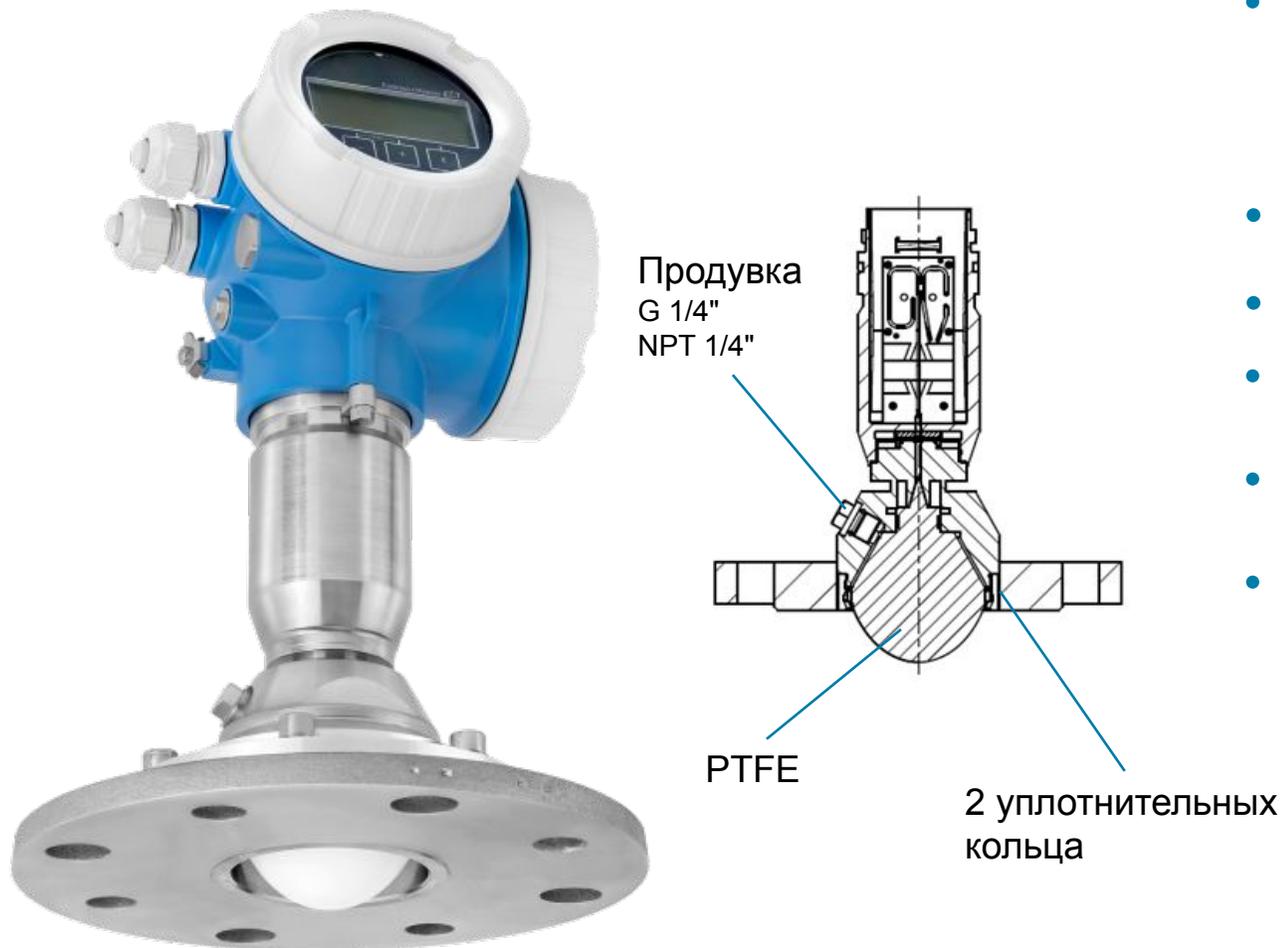


Micropilot FMR62 – Для жидкостей



- Полностью футерованная PTFE антенна каплевидной формы
- Температура процесса: $-40 \dots 200^{\circ}\text{C}$
- Рабочее давление: $-1 \dots 25$ бар
- Погрешность измерений: от ± 1 мм

Micropilot FMR67 – Для сыпучих продуктов



- Полностью футерованная PTFE антенна каплевидной формы
- Возможность позиционирования
- Возможность продувки
- Температура процесса: $-40 \dots 200^{\circ}\text{C}$
- Рабочее давление: $-1 \dots 16$ бар
- Погрешность измерений: от ± 3 мм

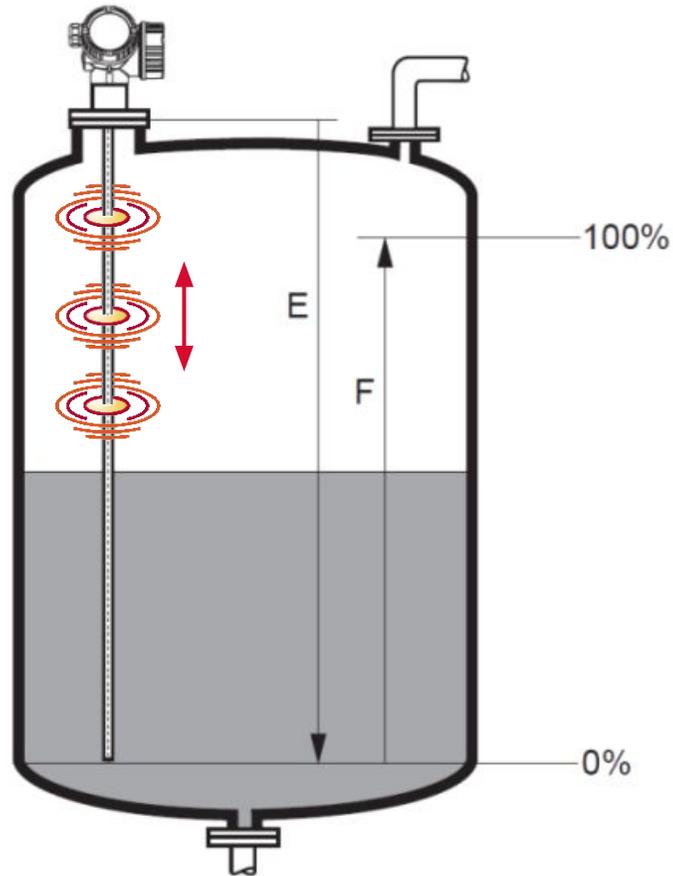
Микроимпульсные уровнемеры

Levelflex



Михаил Марков

Принцип работы



1. Генерация микроволны
2. Распространение вдоль зонда
3. Отражение от продукта
4. Возвращение к месту генерации
5. Анализ отраженной микроволны и вычисление уровня

$$d = U \cdot \frac{\text{clock icon}}{2}$$

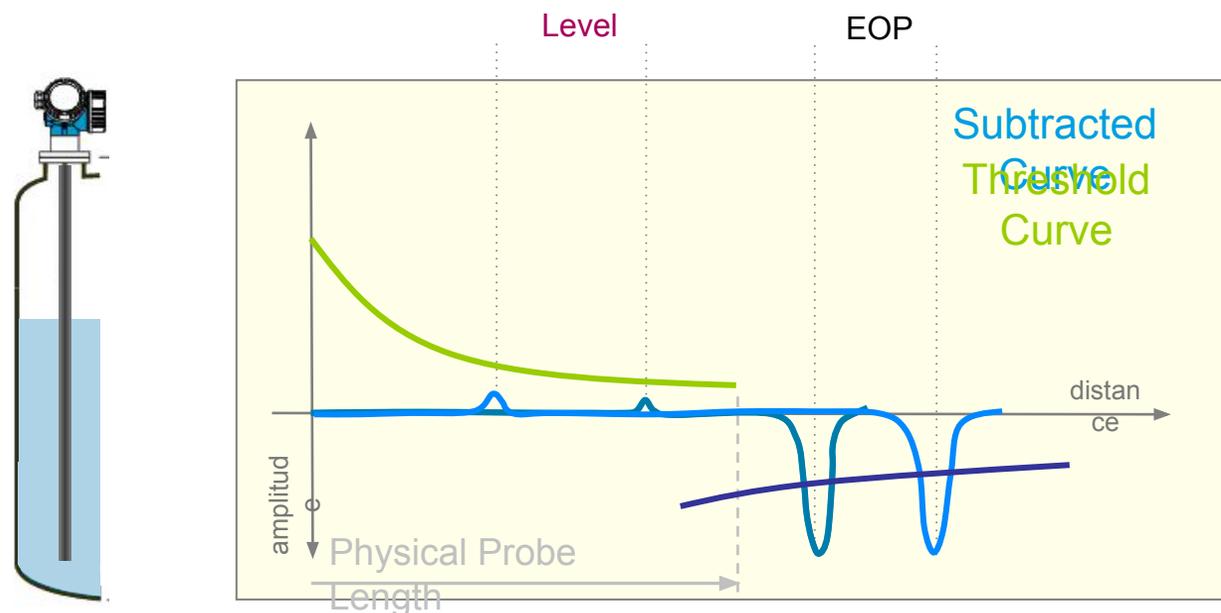
Levelflex FMP51 – Универсальный



- Температура процесса: -50 ... 200°C
- Давление процесса: -1 ... 40 бар
- Температура окружающей среды: от -60°C
- Наличие разборных стержневых зондов длиной до 10 м

Преимущество волноводных радаров для углеводородов

Измерения возможны даже при потере эхо-сигнала от поверхности продукта благодаря отслеживанию эхо-сигнала от конца зонда



Эхо-сигнал от конца зонда смещается из-за замедления микроволнового импульса в измеряемом продукте

Levelflex FMP54 – Для экстремальных условий

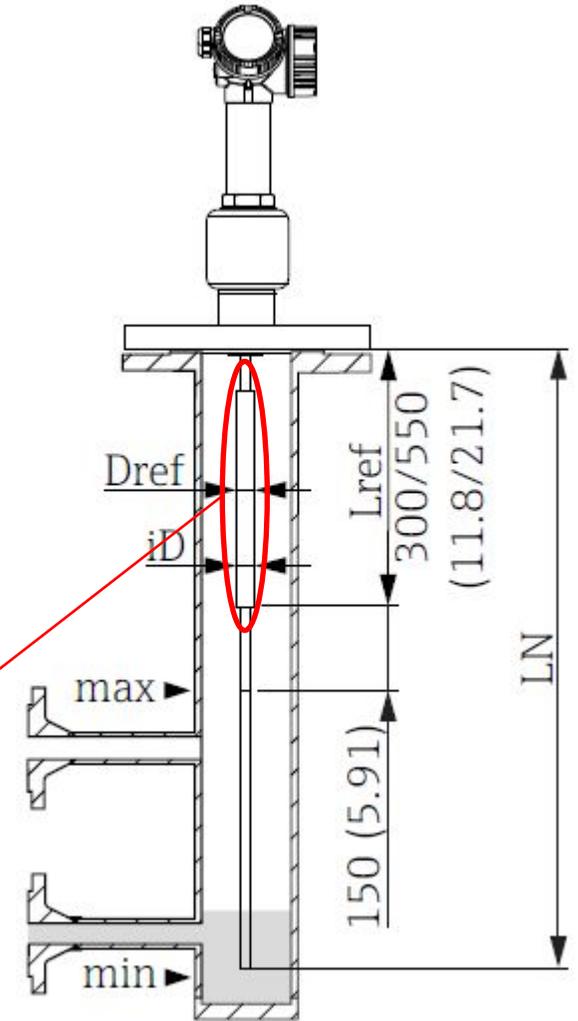


- Температура процесса: -196 ... 450°C
- Давление процесса: -1 ... 400 бар
- Температура окружающей среды: от -60°
С

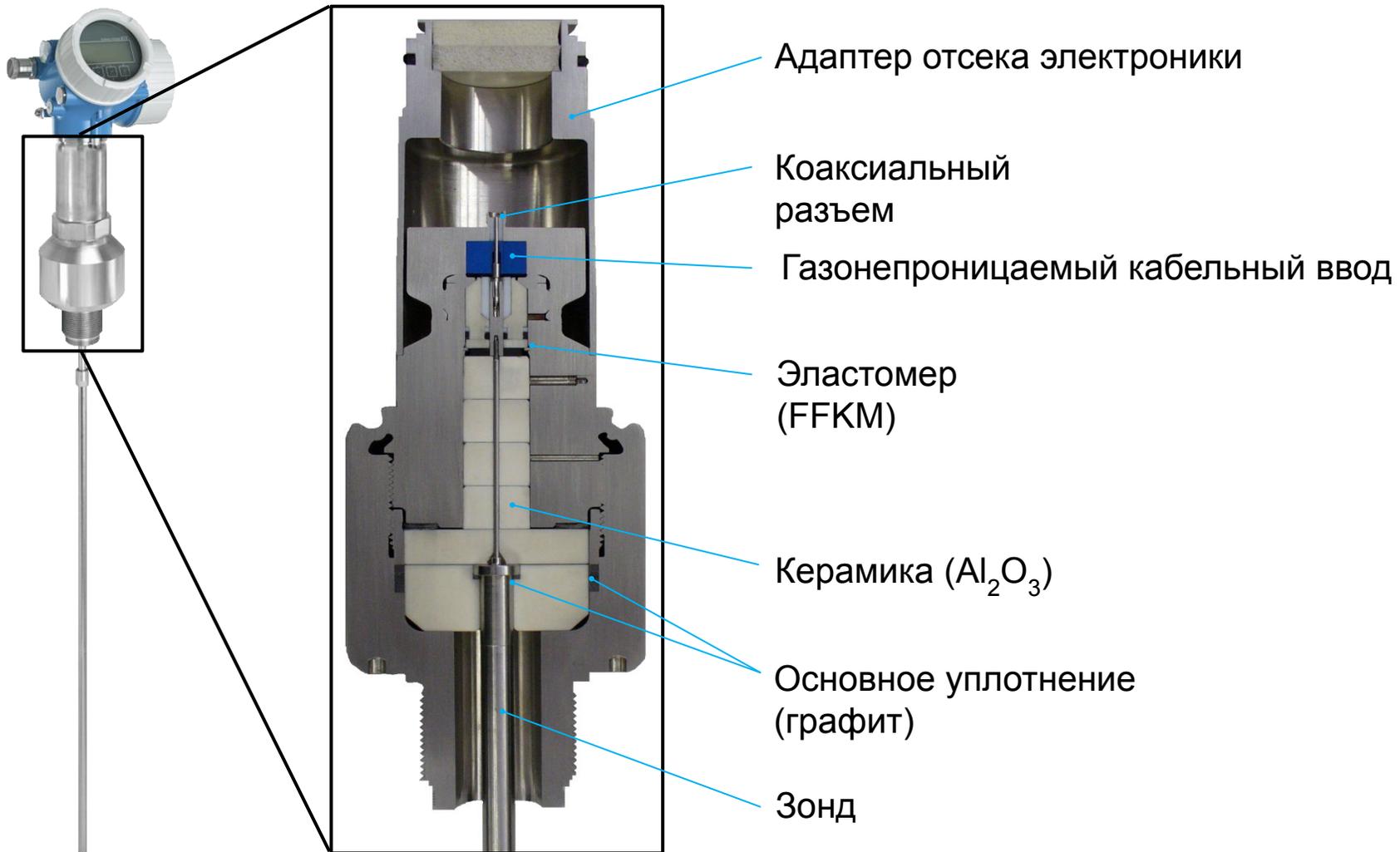
Levelflex FMP54 – Встроенная компенсация газовой фазы

Газообразный слой	Температура		Давление							
	°C	°F	1 бар (14,5 psi)	2 бар (29 psi)	5 бар (72,5 psi)	10 бар (145 psi)	20 бар (290 psi)	50 бар (725 psi)	100 бар (1450 psi)	200 бар (2900 psi)
Вода (насыщенный пар)	100	212	0,26 %	-	-	-	-	-	-	-
	120	248	0,23 %	0,50 %	-	-	-	-	-	-
	152	306	0,20 %	0,42 %	1,14 %	-	-	-	-	-
	180	356	0,17 %	0,37 %	0,99 %	2,10 %	-	-	-	-
	212	414	0,15 %	0,32 %	0,86 %	1,79 %	3,9 %	-	-	-
	264	507	0,12 %	0,26 %	0,69 %	1,44 %	3,0 %	9,2 %	-	-
	311	592	0,09 %	0,22 %	0,58 %	1,21 %	2,5 %	7,1 %	19,3 %	-
366	691	0,07 %	0,18 %	0,49 %	1,01 %	2,1 %	5,7 %	13,2 %	76 %	

контрольный участок
(компенсация газовой фазы)



Levelflex FMP54 – Непревзойденная защита

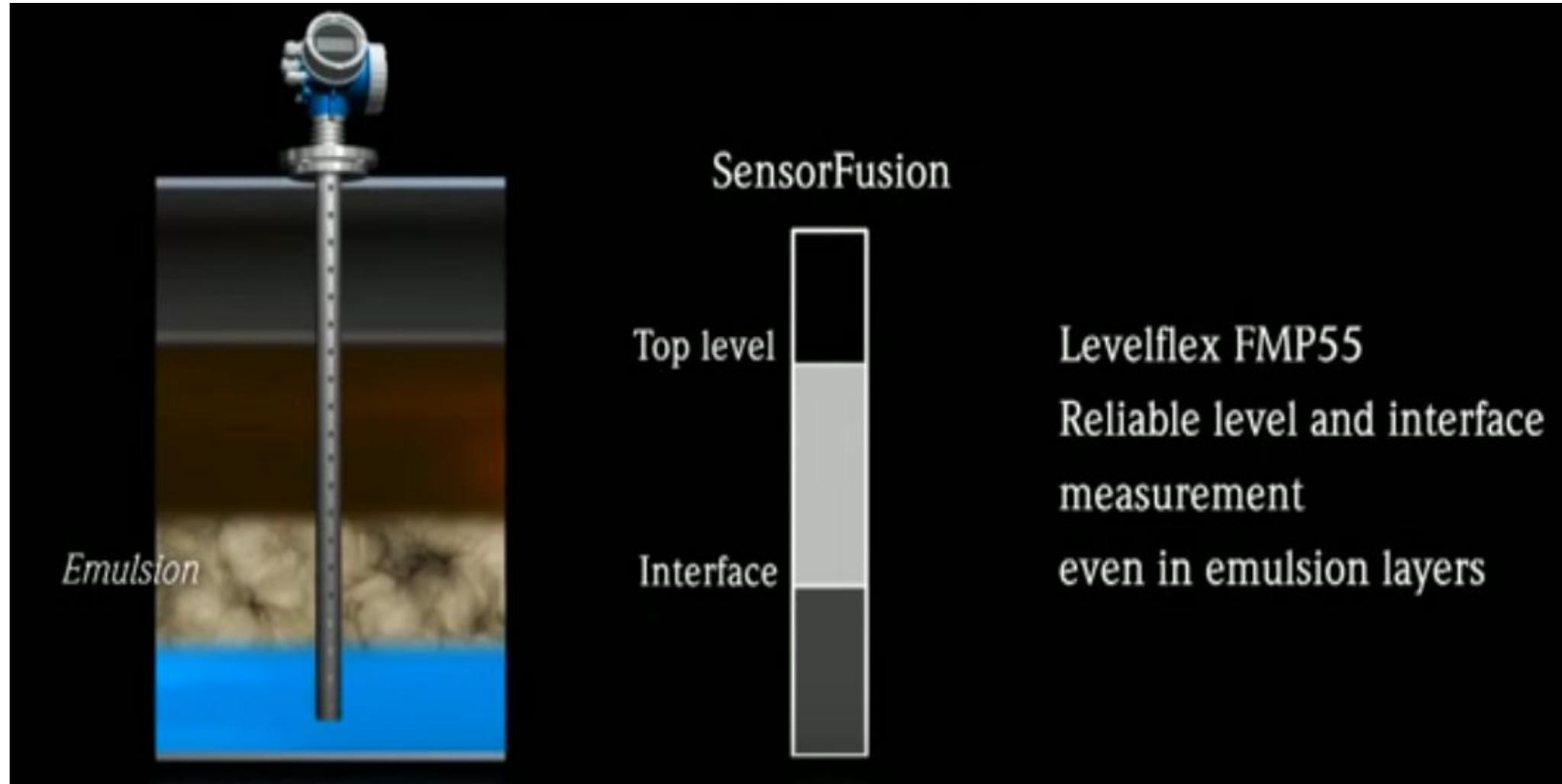


Levelflex FMP55 – Для любого слоя эмульсии

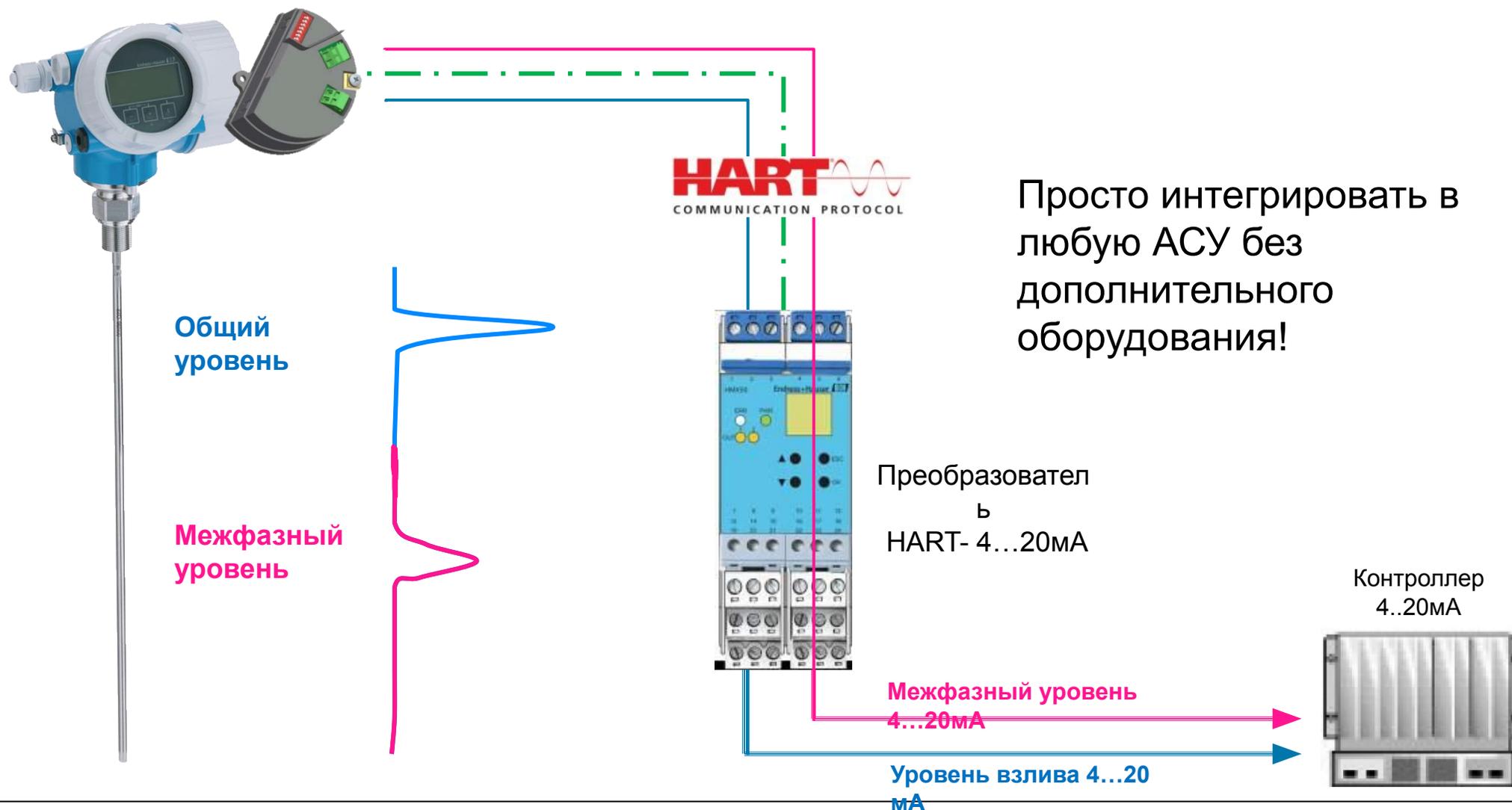


- Температура процесса: -50 ... 200°C
- Давление процесса: -1 ... 40 бар
- Микроимпульсный и емкостной принцип измерения в одном приборе

Levelflex FMP55 – Для любого слоя эмульсии

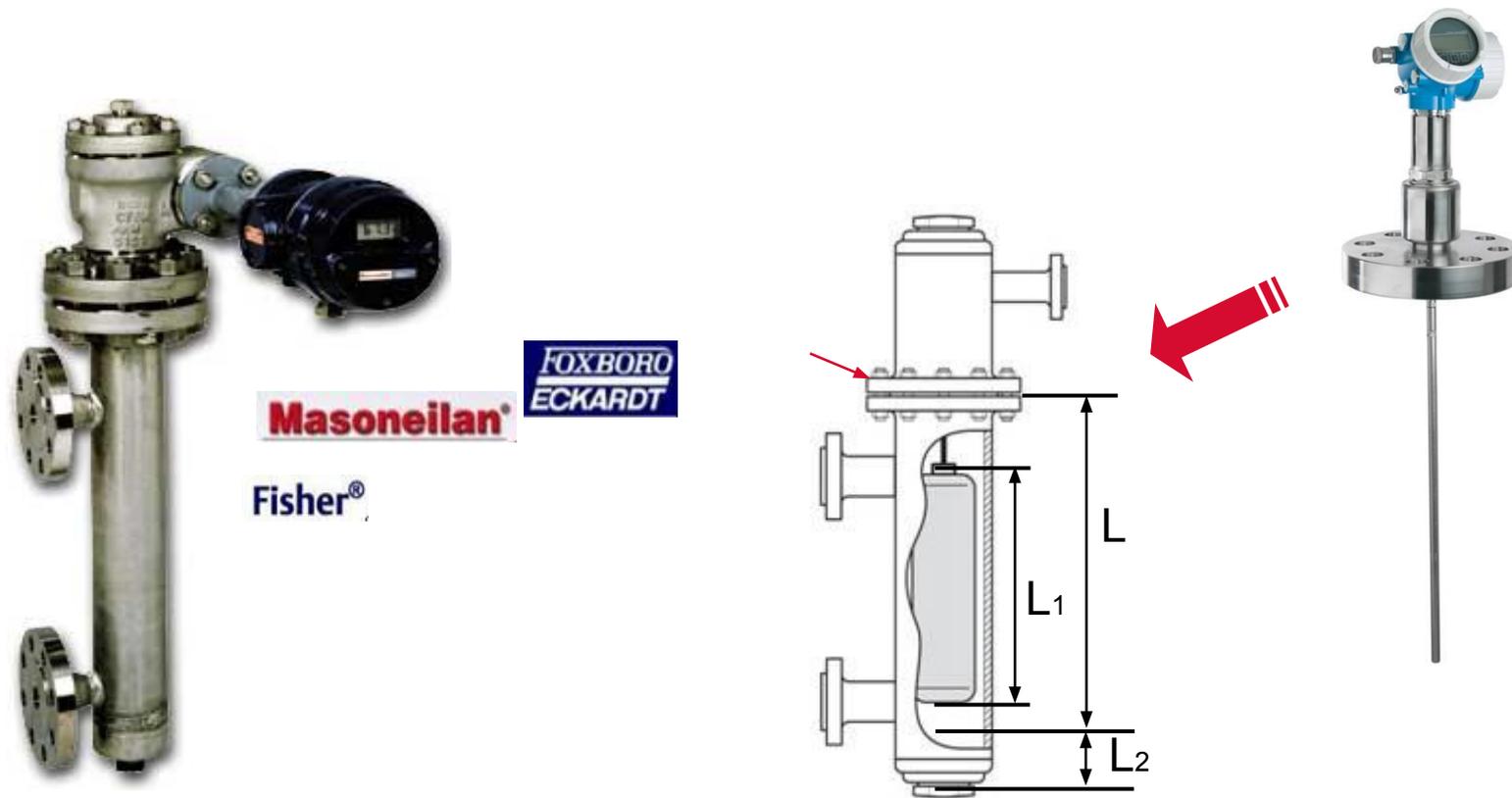


Интегрирование в АСУ: теперь еще проще!



Модернизация буйковых уровнемеров

- Монтаж Levelflex на существующую выносную камеру
- Исполнения под распространенные буйковые камеры в стандартном коде заказа Levelflex



Точка измерения «под ключ»



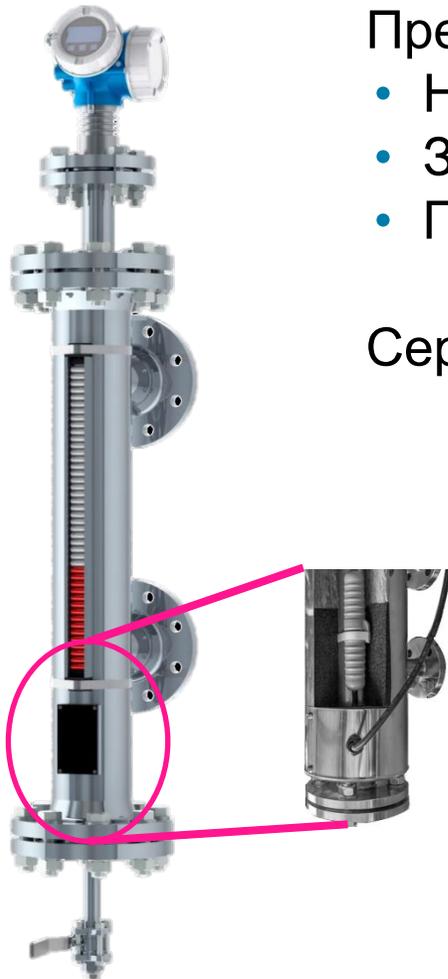
- Индикация как в линейных, так и в объемных единицах
- Полная изоляция камеры от роликового указателя
- Применение во всех отраслях промышленности, индивидуальное проектирование конструкции и выбор материалов, устойчивых к коррозии
- Давление рабочей среды до **100 бар**
- Температура рабочей среды от **-196°C до 400°C**
- Удельная плотность среды $\geq 300 \text{ кг/м}^3$
- Диапазон измерений и индикации: **до 6м** (больше по запросу)
- Взрывозащищенная конструкция

Паровой обогрев камеры для самых сложных условий эксплуатации

Предназначен для самых сложных условий процесса:

- Низкие температуры окружающей среды;
- Замерзающий продукт;
- Полимеризующийся/вязкий продукт;

Сертифицирован во взрывобезопасном исполнении!



Один в один

Первая в мире единая платформа двухпроводных приборов



Общие преимущества радарных уровнемеров

Levelflex и Micropilot



Дисплей с оптическими кнопками – Скажи «Нет!» пыли и влаги внутри корпуса

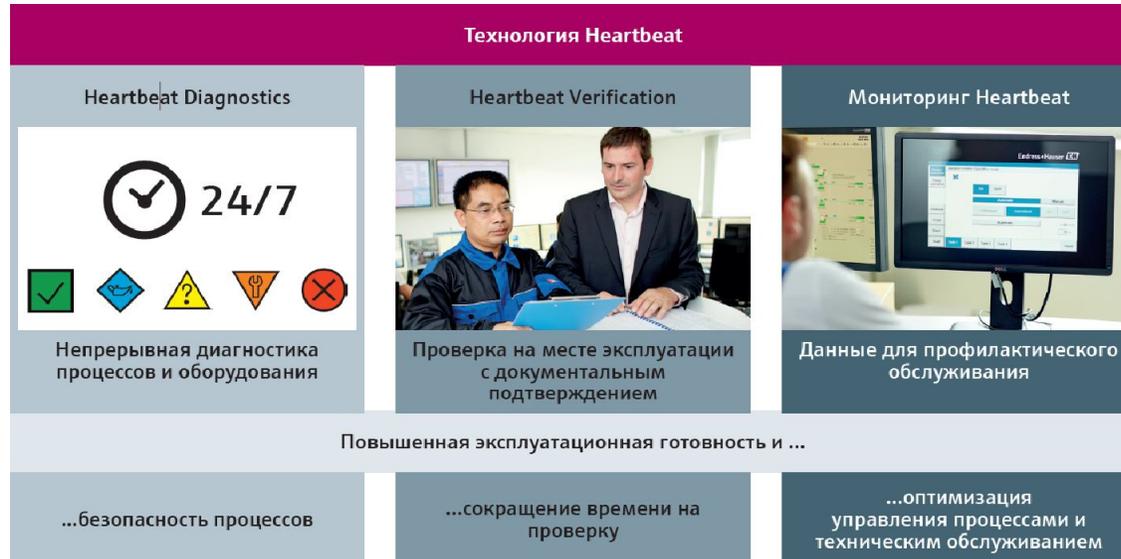
Дисплей с оптическими кнопками является **уникальной** опцией, позволяющей производить полевую настройку прибора **без разгерметизации** корпуса, что предотвращает попадание пыли и влаги внутрь корпуса и снижает вероятность выхода из строя блока электроники в результате коррозии. Дополнительным преимуществом является **красная подсветка дисплея** в случае возникновения аварийных сигналов, что также позволяет снизить вероятность выхода прибора из строя за счет проведения профилактического технического обслуживания.



Технология Heartbeat – На пульсе ваших измерений

Технология Heartbeat состоит из 3-х модулей:

- Heartbeat **Diagnostics** – непрерывная самодиагностика **прибора** по более, чем 40 параметрам;
- Heartbeat **Monitoring** – непрерывный мониторинг **процесса** по таким параметрам, как кол-во налипаний на антенне и толщина слоя пены, измерение межфазного уровня;
- Heartbeat **Verification** – имитационная поверка прибора **по запросу** с формированием **отчета** о результатах **проверки** каждого из параметров.



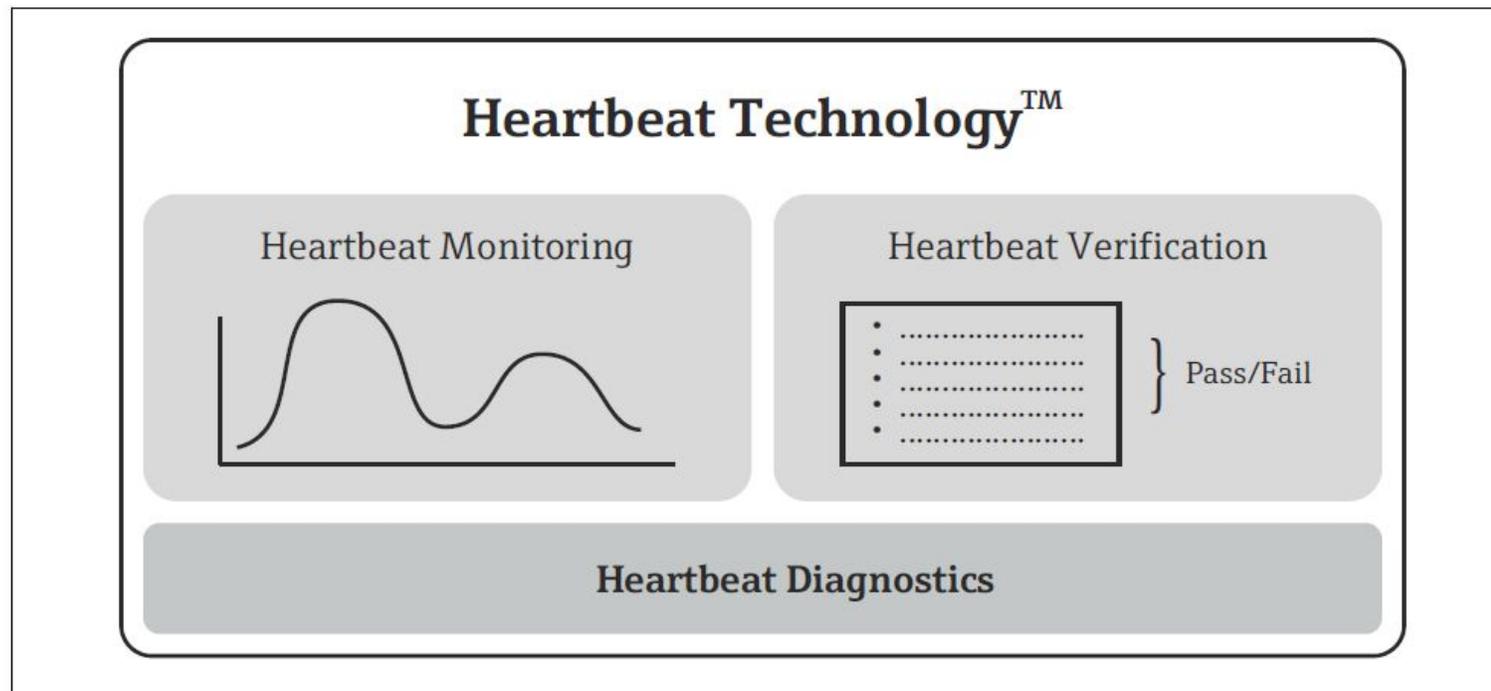
Технология Heartbeat, снижая риск выхода прибора из строя:

- **сокращает** время простоя технологического оборудования;
- **повышает** безопасность на производстве.

Технология Heartbeat: приборы и структура

Технология Heartbeat реализована в уровнемерах серии Levelflex FMP5x, Micropilot FMR5x и Micropilot FMR6x.

Технология Heartbeat состоит из 3-х модулей: Diagnostics, Verification и Monitoring:



A0020035

Heartbeat Diagnostics

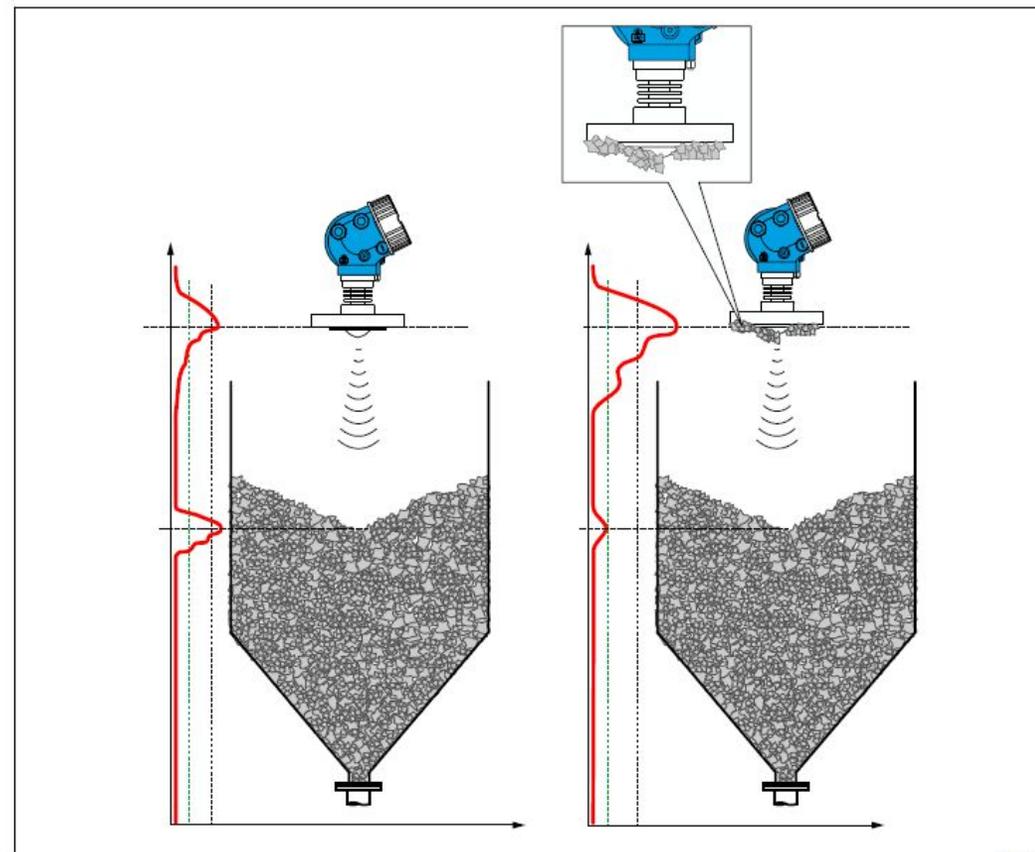
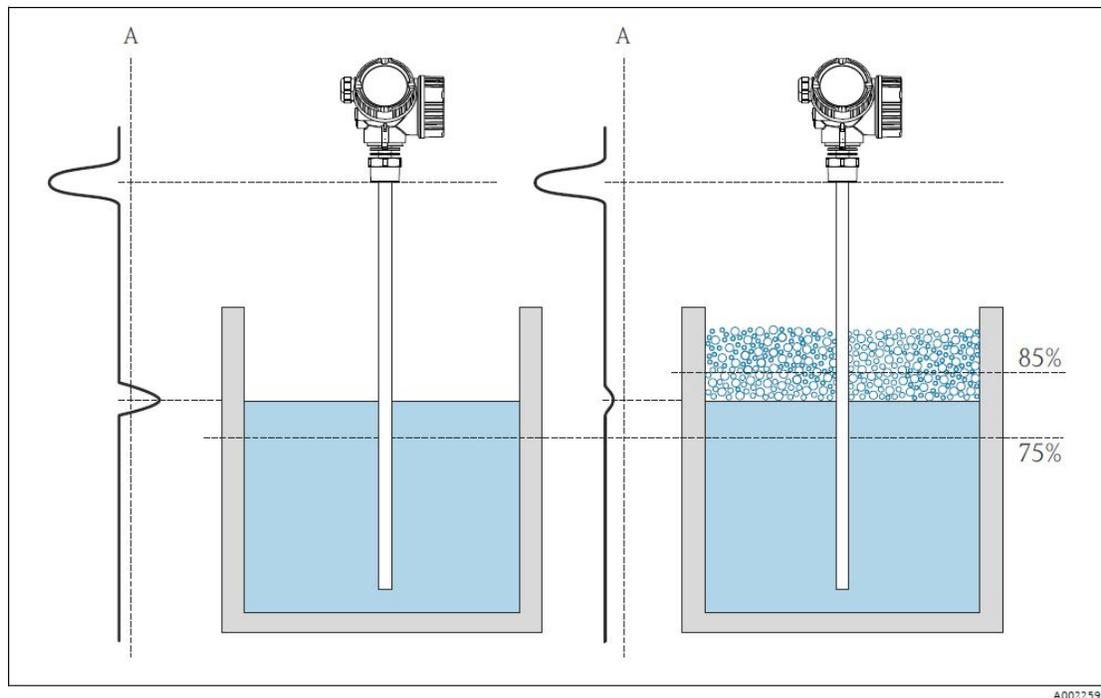
Модуль Heartbeat Diagnostics – это модуль отвечающий за непрерывную диагностику прибора по нескольким десяткам параметров.

Все диагностические события классифицированы согласно NAMUR NE 107:

F A0013956	"Failure" A device error is present. The measured value is no longer valid.
C A0013959	"Function check" The device is in service mode (e.g. during a simulation).
S A0013958	"Out of specification" The device is operated: <ul style="list-style-type: none">▪ Outside of its technical specifications (e.g. during startup or a cleaning)▪ Outside of the configuration carried out by the user (e.g. level outside configured span)
M A0013957	"Maintenance required" Maintenance is required. The measured value is still valid.

Heartbeat Monitoring

Модуль Heartbeat Monitoring позволяет за несколько шагов настроить контроль количества налипания на зонде, количества конденсата/обледенения на антенне или толщину слоя пены



Heartbeat Verification

Heartbeat Verification – модуль отвечающий за проверку работоспособности прибора по запросу с формированием отчета в формате pdf.

- Утверждена в качестве метода имитационной поверки для FMR6x
- Будет утверждена в качестве метода имитационной поверки для FMR5x и FMP5x до конца лета

Verification report

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Plant operator

Device information

Location	
Device tag	MICROPILOT
Device name	FMR52
Serial number	N3001601135
Firmware version	01.02.01
Extended order code 1	FMR52-AAACAI8PCHK-AI
Extended order code 2	EJ
Extended order code 3	



Verification information

Date/time	23.04.2018 11:26:33
Notes	Visit of Mr. Nikitin

Result*

Overall verification result* Details see next page

*Result of the complete device functionality test via Heartbeat Technology

Date

Operator's signature

Inspector's signature

В чем ценность технологии Heartbeat?

- Снижает вероятность остановки технологического процесса в результате прекращения измерений
- Позволяет оптимизировать технологический процесс благодаря дополнительной информации
- Позволяет сократить расходы на эксплуатацию за счет оптимизации обслуживания и поверки

Имитационная поверка Heartbeat Verification

Отчет о проверке



Пользователь

Информация о приборе

Место	E+H Moscow
Обозначение прибора	Micropilot FMR6x
Название прибора	FMR6x
Серийный номер	AAFFFAAFF
Версия программного обеспечения	01.00.01
Расширенный заказной код 1	FMR62-AAACCAGMF5CFK
Расширенный заказной код 2	AK
Расширенный заказной код 3	



Информация о проверке

Дата/время	22.09.2017 13:17:39
Комментарии	Имитационный метод поверки Heartbeat Verification - Протокол поверки

Результат*

Общие результаты проверки	<input checked="" type="checkbox"/> Подоб на след. странице
---------------------------	---

*Результат полного тестирования функциональности прибора с технологией Heartbeat Technology

Дата

Подпись пользователя

Подпись инспектора

Процедура имитационной поверки Heartbeat Verification является частью технологии Heartbeat. Heartbeat Verification позволяет проводить имитационную поверку **по нажатию кнопки без остановки процесса** с формированием отчета в формате pdf, таким образом сокращая время и стоимость поверки и повышая ее достоверность. Данная технология реализована в волноводных радарных уровнемерах **Levelflex** и бесконтактных радарных уровнемерах **Micropilot**.

Единая платформа 2-х проводных приборов – Расход + Уровень

Унификация преобразователей

- Корпуса и запчасти
- ПО и интерфейсы
- Взрывозащита и самодиагностика
- Заказные коды и документация
- Управление настройками HistoROM



Новинки

- SIL3 в соотв. С ГОСТ Р МЭК 61508
- Первый в мире двухпроводный кориолисов расходомер;

Полностью единая концепция приборов позволяет экономить на всем этапе жизненного цикла прибора от заказа до подбора запчастей и ремонта

Расходомеры - Proline



Slide 60 / 70
Promass



Алкоголь
Нагорный
Promag



Prowirl

Уровнемеры



Levelflex
FMP5x



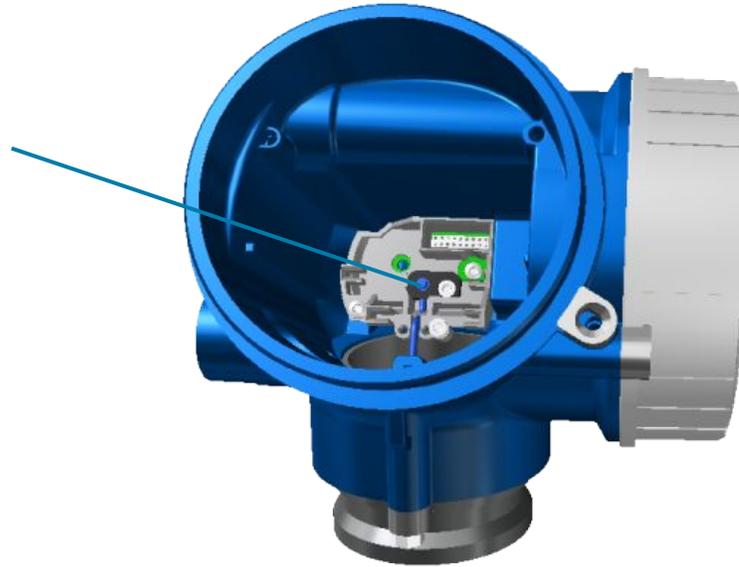
Micropilot
FMR5x



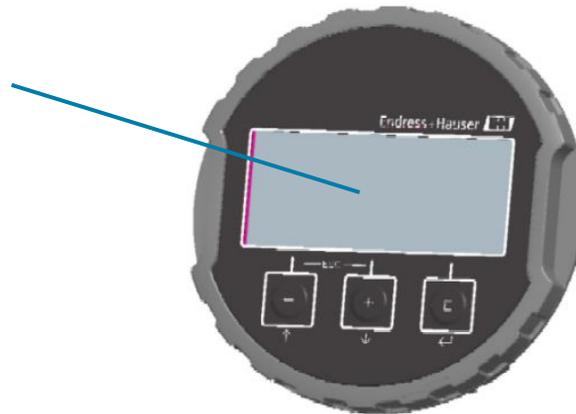
Micropilot
FMR6x

Технология HistoROM™ - Когда забыть невозможно

Встроенный в корпус модуль памяти



Встроенный в дисплей модуль памяти



- Ускоренный ввод в эксплуатацию однотипных точек
- Ускоренная замена электронного блока при выходе из строя
- Резервная копия настроек прибора
- Встроенный регистратор данных до 1000 событий

Непревзойденная функциональная безопасность



Levelflex FMP5x и Micropilot FMR5x являются **единственными** микроволновыми уровнемерами на рынке, разработанными в соответствии с **ГОСТ Р МЭК 61508** и сертифицированными на применение в контурах безопасности **SIL3** при однородном резервировании.

Унифицированная 2-х проводная платформа – Уровень + Расход



Радиоизотопные приборы

Gamma pilot



Михаил Марков

Когда используется радиоизотопный принцип измерения?



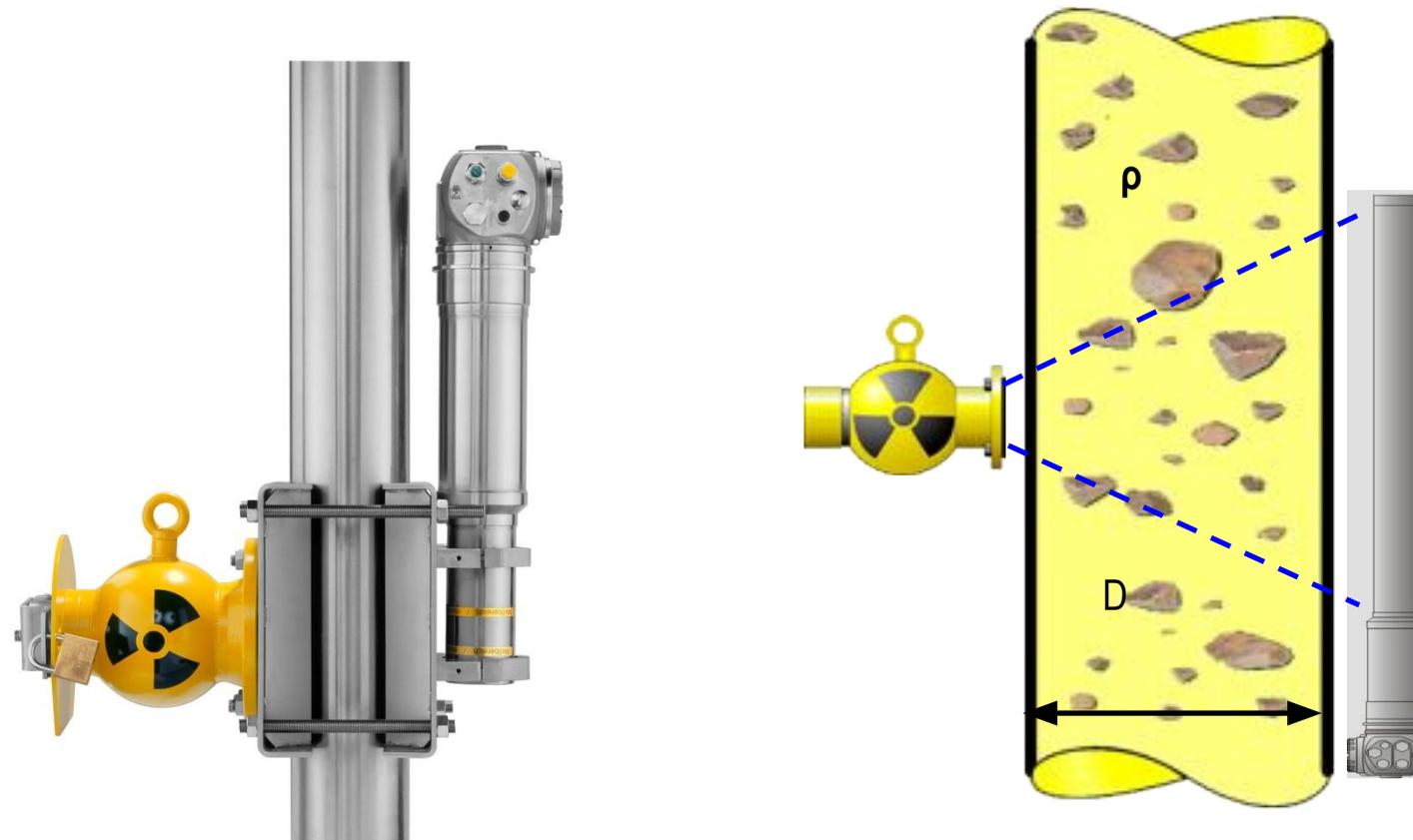
Когда ничего другое не работает

Радиоизотопный принцип измерения

- Полностью бесконтактный и непроникающий
 - все компоненты РИП располагаются снаружи резервуара
 - измерения производятся через стенку резервуара
- Решаемые задачи
 - непрерывное измерение уровня
 - определение предельных значений уровня
 - измерение уровня границы раздела продуктов
 - измерения плотности (концентрации)



Радиоизотопный принцип измерения плотности.



Суть данного принципа – продукт ослабляет излучение, а приемник измеряет степень ослабления

Состав радиоизотопного комплекса

Источник	Контейнер источника	Приемник
 <p>Европейский и российский стандарт</p> <p>^{137}Cs Цезий Активность: 1 / 2 / 3 / 5 10 / 20 / 30 / 50 / 100 / 200 250 / 300 500 мКи</p> <p>^{60}Co Кобальт Активность: 1 / 2 / 5</p> <p>Михаил Марков</p>	<p>Исполнения: Стандартное- / Химическое- / Европейское</p>  <p>FQG61</p>  <p>FQG6 2</p> 	<p>Интегрированные приемник и преобразователь GammaPilot M FMG60</p> <p>Различные длины</p> <p>Многофункциональный</p> <p>ДОПОЛНИТЕЛЬ Выносной дисплей в полевом корпусе FHX40</p>  <p>Стандартное исполнение и с контуром водяного охлаждения Длины: 200 ... 2000 мм</p>

Гаммаpilot M FMG60

Многофункциональный компактный приемник-преобразователь – ключевая часть комплекса



Приемник (детектор) и измерительный преобразователь интегрированы в едином корпусе

GammaPilot M FMG60. Электрическое подключение

- 4-проводное подключение, отдельное питание 24В или 220В
- Выходной сигнал – открытые промышленные протоколы
 - токовый 4 ... 20 мА с HART
 - цифровая шина Profibus-PA
 - цифровая шина FOUNDATION fieldbus
- Взрывозащита
 - выходного сигнала Ex ia или Ex d
 - подключение напряжения питания Ex d
- Корпус IP68

GammaPilot M FMG60. Настройка и управление

- Местная с выносного дисплея FNХ40
 - FNХ40 в полевом корпусе с кабелем 20 м
 - доступны абсолютно все настройки прибора, включая сервисные
- Удаленная
 - Подключение по цифровому протоколу
 - Производится с компьютера или HART-коммуникатора
 - Программа для настройки FieldCare поставляется бесплатно с каждым прибором



Спасибо за внимание!



People for
Process
Automation