

Расходомеры и уровнемеры нового поколения от Endress+Hauser

Endress+Hauser 
People for Process Automation

В статье представлены новые контрольно-измерительные приборы от компании Endress+Hauser: электромагнитные расходомеры Promag 300/500, массовые расходомеры Promass 300/500 и радарные уровнемеры Micropilot. Перечислены их преимущества, объяснена суть примененных инновационных технологий, в частности Multi-Frequency Technology (MFT) и Heartbeat™. Показано, что с помощью этих приборов можно выполнить практически все задачи, связанные с измерением уровня и расхода в промышленности.

000 «Эндресс+Хаузер», г. Москва

Новое поколение приборов измерения расхода и уровня от Endress+Hauser с расширенной самодиагностикой

Компания Endress+Hauser вывела на российский рынок контрольно-измерительные приборы нового поколения, способные решать принципиально новые задачи: это электромагнитные расходомеры Promag 300/500, массовые расходомеры Promass 300/500 и радарные уровнемеры Micropilot. В них воплощены последние технологические разработки компании, а также применены беспроводные технологии, что позволяет отвечать самым актуальным запросам пользователей, связанным с цифровизацией и упрощением эксплуатации оборудования.

Контрольно-измерительные приборы новой линейки обеспечивают предприятию существенные преимущества на протяжении всего своего жизненного цикла: на этапах установки и ввода в эксплуатацию, обслуживания и даже периодической поверки, которая проводится без остановки процесса. Рассмотрим эти преимущества подробнее.

Кориолисовые и электромагнитные расходомеры Promass 300/500 и Promag 300/500

В массовых расходомерах Promass 300/500 и электромагнитных расходомерах Promag 300/500 (рис. 1)

для проведения метрологического обслуживания и настройки не требуется открывать крышку, что крайне востребовано, например, во взрывоопасных зонах. Они оснащены дисплеем с точкой доступа по WLAN. Для подключения к прибору достаточно

иметь телефон, планшет или ноутбук с Wi-Fi-связью. Это позволяет на расстоянии до 5 м, а при наличии внешней антенны — и до 50 м, выгружать диагностические данные, проводить настройку и даже расширенную самодиагностику без остановки про-



Рис. 1. Массовый расходомер Promass 300 и электромагнитный расходомер Promag 300

цесса. Кроме того, по умолчанию новые расходомеры оборудованы встроенным веб-сервером, позволяющим оперативно и без лишних трудозатрат настраивать и обслуживать приборы в полевых условиях без программного обеспечения, дополнительных интерфейсов и коммуникационных блоков. Достаточно стандартного веб-браузера на компьютере и обычного кабеля «патч-корд».

В моделях нового поколения применена инновационная технология Heartbeat™, о которой будет подробно рассказано чуть ниже. Расходомеры Promass 300/500 представлены в специально разработанном компактном и раздельном исполнении. Инновационная конструкция позволяет значительно сократить время монтажа приборов и затраты на дополнительное оборудование (шкафы для обогрева или термочехлы) при установке расходомеров на объекты при температуре окружающей среды до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Предусмотрены исполнения расходомеров, способных работать и в более суровом климате – до $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Дополнительно новая линейка расходомеров предоставляет целый ряд уникальных преимуществ:

- ▶ наличие 10 сенсоров Promass A/E/F/H/I/O/P/Q/S/X для любых применений;

- ▶ автоматическое сохранение данных в энергонезависимой памяти HistoROM. Данные калибровки и параметры датчика сохраняются и после технического обслуживания автоматически перезагружаются;

- ▶ унификация конструкции расходомеров. Интеллектуальная система управления (HistoROM) облегчает замену отказавших деталей запасными частями и значительно сокращает время простоя;

- ▶ наличие изменяемых выходных сигналов, благодаря чему значения технологических параметров, таких как массовый расход, объемный расход, плотность и температура, могут быть измерены с помощью одного датчика, что экономит время пользователя при перенастройке расходомера;

- ▶ нормированная погрешность при отсутствии прямых участков ведет к сокращению затрат на монтажные работы;

- ▶ мониторинг электропроводимости среды в Promag 300/500 для конт-

роля протекания технологического процесса/концентрации;

- ▶ межповерочный интервал 5 лет для всех моделей нового поколения.

Расходомеры разработаны и сертифицированы по ГОСТ Р МЭК 61508 как соответствующие уровню SIL 3 при однородном резервировании.

Массовый расходомер Promass Q

Кориолисовый расходомер Promass Q (рис. 2) от Endress+Hauser разработан специально для использования в нефтегазовой и пищевой отраслях промышленности. Он характеризуется исключительной точностью измерений массового и объемного расхода, а также плотности жидкостей, содержащих газ, даже в сложных рабочих условиях. Для эксплуатации в отраслях, выдвигающих к измерительному оборудованию высокие требования, расходомер Promass Q снабжен функциями и характеристиками, дающими дополнительные преимущества:

- ▶ самый широкий диапазон измерений расхода. Благодаря минимальным значениям нулевой точки и потери давления можно использовать диапазон расхода на 20...60 % лучше, чем у других приборов, при сохранении точности измерения $\pm 0,1\%$

или с исключительной калибровкой $\pm 0,05\%$;

- ▶ радикальное улучшение стабильности измерений жидкостей, в которых предполагается присутствие свободного газа, а также наличие уникальной и запатентованной новой функции Multi-Frequency Technology (MFT). Инновационная многочастотная технология, MFT, основана на применении колебаний разной частоты и формы, которым подвергаются расходомерные трубки кориолисовых расходомеров, что позволяет эффективно компенсировать в режиме реального времени ошибки измерения, вызванные наличием пузырьков газа в измеряемой среде;

- ▶ самая низкая чувствительность при изменении давления и температуры обеспечивает надежное измерение в изменяющихся условиях процесса;

- ▶ более компактная и легкая по сравнению с другими устройствами конструкция при том же номинальном диаметре и диапазоне измерений.

Предлагая широкий спектр цифровых коммуникационных протоколов, в том числе Ethernet/IP, Modbus RS-485, PROFIBUS DP, PROFINET, FF, HART и Wireless HART, а также свободно конфигурируемые анало-



Рис. 2. Кориолисовый расходомер Promass Q

говые выходы, прибор отвечает всем требованиям комплексных систем интеграции. Другие функции, такие как самодиагностика и Heartbeat – инструмент для эффективного обслуживания измерительного прибора, гарантируют безопасность продукта и процесса.

Расходомер Promass Q от Endress+Hauser удостоен Швейцарской премии за технологии (Swiss Technology Award): он занял первое место в категории «Лидеры в области инноваций». Эта престижная премия присуждается инновационным технологическим проектам, созданным различными компаниями и университетами. Наградой, которую с 2007 года вручают организаторы Швейцарского форума инноваций, отмечаются передовые технологии и разработки, которые вносят значительный вклад в развитие промышленности и общества. Из всех поданных заявок междисциплинарное жюри отбирает девять финалистов, по три в категориях «Изобретатели», «Новые компании» и «Лидеры в области инноваций». Награды вручаются в рамках Швейцарского форума инноваций в г. Базеле.

Радарный уровнемер Micropilot FMR10/20

Новые компактные радарные уровнемеры FMR10/20 (рис. 3) разработаны для сред с диэлектрической проницаемостью выше 4 (то есть главным образом – для сред на водной основе), где они заменяют ультразвуковые уровнемеры. Ни для кого не секрет, что на ультразвуковые волны оказывают влияние температура, давление, слои газов, пенообразование, пыль и даже ветер. Уровнемеры FMR10/20 лишены этих недостатков и обеспечивают надежность измерения в самых сложных условиях. Исходя из сказанного, основной областью применения приборов можно назвать отрасль водоснабжения, водоотведения и водоподготовки, в том числе общезаводские хозяйства промышленных предприятий.

Однако благодаря химически стойкому корпусу из PVDF этим сфера применения прибора не ограничивается. Его используют в простых процессах (без турбулентностей и сильного пенообразования) на химических производствах и в резервуарах хранения (в том числе пластиковых с на-



Рис. 3. Радарный уровнемер
Micropilot FMR10/20

ружным монтажом). Взрывозащита типа Ex ia позволяет использовать FMR20 в процессах с требованиями к взрывобезопасности. Полностью залитый компаундом герметичный корпус со степенью защиты IP68 допускает полное погружение прибора в измеряемую среду без влияния на его дальнейшую работу.

Для ввода в эксплуатацию и управления прибором в нем реализована поддержка Bluetooth, что позволяет, используя бесплатное приложение SmartBlue от Endress+Hauser, доступное для Android и iOS, настраивать прибор на конкретной точке применения с помощью смартфона или планшета, производить маскирование, а также делать фото и видео эхо-кривой в реальном времени. Эти возможности сильно упрощают процесс пуска-наладки.

В настоящее время технология беспроводного доступа по Bluetooth реализована во всех радарных уровнемерах серий Micropilot FMR10/20, FMR5x, FMR6x, а также в микроимпульсных Levelflex FMR5x.

Радарный уровнемер Micropilot FMR6x

Отличительной особенностью радарных уровнемеров серии Micropilot FMR6x (рис. 4) является их рабочая частота 80 ГГц и узкий направленный пучок излучения, что создает ряд значительных преимуществ в конкретных условиях применения. Во-первых, это снижает габариты антенны и позволяет использовать прибор в маленьких резервуарах с небольшими присоединениями к процессу, в том числе – в высоких узких патрубках без удлинения антенны. Во-вторых, узкий луч

упрощает настройку и эксплуатацию прибора, так как уровнемер не видит ложных эхосигналов от конструкций и других приборов внутри резервуара. При измерении уровня сред с низкой диэлектрической проницаемостью (в основном нефтепродуктов), если уровень среды близок к минимуму, прибор позволяет отделять эхосигнал уровня продукта от сигнала уровня дна резервуара, что гарантирует надежное непрерывное измерение во всем диапазоне. В-третьих, новая технология позволяет увеличить максимальный диапазон измерения (до 125 м для сыпучих продуктов), при этом снизив погрешность измерения до ± 1 мм.

Также в уровнемерах Micropilot FMR6x была реализована новая форма антенны, специально разработанная для процессов с сильным конденсатообразованием.

Приборы новой серии оборудованы встроенным адаптером для подключения продувки воздухом или сжатыми газами (что позволяет измерять уровень сыпучих продуктов с сильным пылеобразованием), а также устройством выравнивания для точного позиционирования измерительного прибора вне зависимости от места нахождения патрубка.

Перечисленные особенности позволяют уровнемерам Micropilot FMR6x эффективно работать в самых разных сложных условиях. В свою очередь, в дополненной линейке радарных уровнемеров Micropilot сегодня можно найти приборы для выполнения любых задач, связанных с измерением уровня на промышленных предприятиях.

Все приборы разработаны в соответствии со стандартом IEC 61508 (ГОСТ Р МЭК 61508), отвечают уров-



Рис. 4. Уровнемер Micropilot FMR6x

Пользователь

Информация о приборе

Место	
Обозначение прибора	МИКРОПИЛОТ
Название прибора	FMR52
Серийный номер	R300P01135
Версия программного обеспечения	01.02.02
Расширенный диапазон код 1	FMR52-GRASAA00CFK-AI
Расширенный диапазон код 2	ENLA
Расширенный диапазон код 3	



Информация о проверке

Дата/время	22.10.2019 16:26:11
Комментарии	

Результат*

Общие результаты проверки  [Подробнее о состоянии](#)

*Результат полного тестирования функциональности прибора с технологией Heartbeat Technology

Дата

Подпись пользователя

Подпись инспектора

Пользователь

Информация о проверке 2

Дата/время	22.10.2019 16:26:11
Комментарии	

Основной блок электроники

Проверка установки и монтажа	
Логический контроль работы процессора	
Проверка цепи RAO	
Системы	

Модуль ввода/вывода

Проверка цепи RAO	
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Сенсор

Результат автоматической проверки	
Результат ручной проверки	
Идентификация ID	
Классификация	
Проверка цепи RAO	
Проверка исправности на модуле сенсора	
Проверка температуры	

Рис. 5. Модуль Heartbeat Verification: отчет о комплексной проверке прибора

ню безопасности SIL 2/SIL 3 (при однородном резервировании), а также имеют все необходимые сертификаты взрывозащиты.

Технология Heartbeat™

Вслед за электромагнитными расходомерами Promag, кориолисовыми расходомерами Promass и вихревыми расходомерами Prowirl технология Heartbeat™ («Сердцебиение») была реализована в бесконтактных микроволновых и микроимпульсных уровнемерах Micropilot и Levelflex. Данная технология обеспечивает получение четких, стандартизованных диагностических сообщений о состоянии измерительного прибора, а также рекомендаций для его дальнейшей успешной эксплуатации. Технология Heartbeat™ позволяет контролировать исправность сенсора и электронного преобразователя, дрейф метрологически значимых характеристик прибора без дополнительного оборудования, демонтаж прибора и остановку технологического процесса. Другими словами, технология Heartbeat™ является инструментом расширенной самодиагностики измерительного оборудования нового поколения. Вся процедура занимает несколько минут, что существенно экономит время и затраты на проверку.

Технология Heartbeat™ реализуется с помощью трех взаимосвязан-

ных и взаимодополняющих модулей: Heartbeat Diagnostics, Heartbeat Monitoring и Heartbeat Verification.

Модуль Heartbeat Diagnostics отвечает за непрерывный контроль более 40 параметров. При обнаружении неисправности прибор формирует соответствующее диагностическое сообщение, отображает его на съемном дисплее и передает в АСУ ТП. Для ускорения устранения неисправности все диагностические сообщения классифицированы в соответствии с NAMUR NE 107 и дополнены рекомендациями по их устранению.

Модуль Heartbeat Verification позволяет проводить комплексную проверку прибора с помощью нажатия кнопки, после чего формируется отчет в формате PDF (рис. 5). Данная процедура официально признана в России как один из вариантов проведения периодической проверки, что указано в методике поверки в описании типа прибора. Этот способ проведения проверки позволяет выполнять ее без демонтажа прибора и даже без останова процесса, что экономит время и средства заказчика (учитывая, что для традиционной поверки требуется снять прибор, отправить его в поверяющие органы, временно заменить другим прибором и т. д.).

Суть технологии заключается в измерении значения каждого параметра и его проверке на входение

в допустимый диапазон, сохраненный в памяти прибора в процессе изготовления и первичной калибровки. При выходе хотя бы одного проверяемого параметра за пределы допустимого диапазона прибор поверку не проходит. Таким образом, технология Heartbeat™ позволяет снизить эксплуатационные расходы, оптимизируя профилактическое обслуживание, и повысить эксплуатационную готовность, снижая вероятность аварийных остановов.

Модуль Heartbeat Monitoring отвечает за контроль дополнительных параметров процесса, таких как объемы налипания на антенне или зонде и толщина слоя пены. Дополнительно оснатив уровнемер входом для подачи сжатого воздуха или горячего пара, можно автоматизировать процесс очистки антенны или зонда, а подключив дополнительный дискретный выход к системе управления подачей пеногасителя, — автоматизировать контроль уровня пены.

И. А. Налимова, руководитель группы
«Приборы измерения расхода»,
М. С. Марков, менеджер по продукту
«Приборы измерения уровня»,
ООО «Эндресс+Хаузер», г. Москва,
тел.: +7 (495) 783-2850,
e-mail: info.ru.sc@endress.com,
сайт: www.ru.endress.com