

LEVELFLEX FMP5x: МИКРОИМПУЛЬСНЫЕ УРОВНЕМЕРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Компания Endress+Hauser

Представлены технические характеристики и конструктивные особенности микроимпульсных уровнемеров Levelflex FMP5x. Рассмотрены инновационные технические решения, реализованные в поколении уровнемеров Levelflex FMP5x.

Ключевые слова: технология управления памятью, измерение межфазного уровня, эхо-сигналы, уровнемеры, надежность.

Мир контрольно-измерительных приборов находится в постоянном движении и нуждается в переменах, так как процессы требуют изменений и решения новых задач. Компания Endress+Hauser предлагает приборы, которые обеспечат оптимизацию производства и безопасность процессов на протяжении всего жизненного цикла предприятия [1, 2].

Рассмотрим семейство инновационных микроимпульсных уровнемеров Levelflex FMP5x, предназначенных для измерения уровня жидкостей и сыпучих продуктов. Линейка включает восемь приборов – от стандартных моделей для обычных областей применения до высокопроизводительных исполнений, способных решать сложные задачи в условиях высоких температур и давления.

Функциональная безопасность оборудования и ПО соответствует уровню SIL2 (стандарт IEC61508, ГОСТ Р МЭК 61508-х-2007), а в многоканальной однородно избыточной архитектуре - уровню SIL3. Имеют международные сертификаты на применения во взрывоопасных зонах и калибровочный протокол по 5 точкам.

В поколении уровнемеров Levelflex FMP5x (рисунок) реализованы следующие инновационные технические решения:

- технология управления памятью HistoROM;
- технология SensorFusion для измерения межфазного уровня с эмульсией;
- алгоритм анализа эхо-сигналов Multi Echo Tracking для надежного измерения в условиях помех за счет отслеживания и анализа сразу нескольких эхо-сигналов;
- имитационная поверка и самоповерка приборов.

Все приборы имеют межповерочный интервал 4 г и меню настройки на русском языке. Технические характеристик приборов представлены в таблице.



Измерения уровня жидких продуктов в различных ТП

Levelflex FMP51 – прибор, предназначенный для решения самых разнообразных задач от стандартного измерения уровня жидких продуктов до определения границы раздела фаз. При этом высокие значения температуры или давления не оказывают отрицатель-

ного воздействия на качество измерения. Levelflex FMP51 со стержневым зондом является прекрасной заменой для приборов традиционных принципов измерения, таких как поплавковых или пузырьковых. Коаксиальный зонд упрощает процесс измерения в сложных условиях монтажа или в тех случаях, когда внутренние элементы в резервуаре создают серьезные помехи.

Levelflex FMP52 обладает значительными преимуществами для применения в химически агрессивных средах. Зонд и фланец прибора полностью защищены от воздействия агрессивной среды благодаря химически стойкому полимерному покрытию из PTFE. Зазоры в изоляции отсутствуют. Высокая устойчивость материалов уровнемеров повышает уровень доступности приборов в процессе эксплуатации, обеспечивая значительную экономию.

Levelflex FMP54 предназначен для измерения уровня жидкостей в экстремальных условиях, которыми обычно характеризуются нефтегазовая и химическая отрасли промышленности, а также энергетика.

Конструкция уровнемера предусматривает возможность присоединения к процессу с керамической заделкой зонда и графитовым уплотнением, тем самым обеспечивая высокую сопротивляемость диффузии и горячему пару, а следовательно – безопасность про-

цессов в условиях высоких температур и давления в паровых котлах и токсичных средах, например аммиаке. Второй контур газонепроницаемого уплотнения является дополнительной гарантией безопасности.

Уровнемеры Levelflex в паровых котлах в условиях парогазовой фазы и высокого давления обеспечивают компенсацию влияния парогазовой фазы и в результате позволяют добиваться точных и надежных результатов измерения. В подобных эксплуатационных условиях значения измеряемых величин, получаемые при помощи

традиционных радарных уровнемеров, существенно отличаются от фактических.

Levelflex FMP55 с технологией SensorFusion – первый в мире уровнемер, объединивший преимущества емкостного и микроимпульсного принципов измерения в одном приборе. Прибор обеспечивает одно-

временное измерение общего уровня взлива и межфазного уровня даже при наличии слоя эмульсии. Эта уникальная способность Levelflex FMP55 устанавливает новый стандарт в измерении межфазного уровня. Уровнемер специально разработан для межфазных измерений уровня в ТП нефтегазовой, химической отраслей промышленности и в энергетике.

Постоянство качества продукта, безопасность предприятия и экономическая эффективность — ключевые характеристики методов измерения, применяемых в уровнемерах Levelflex FMP55 SensorFusion.

При использовании традиционного метода межфазного измерения (TDR) турбулентность продукта или наличие эмульсии вызывает ослабление эхо-сигнала от границы продуктов и часто приводит к сбою в измерениях. В таких условиях обеспечить надежность измерения невозможно. Выходной сигнал межфазного уровня совпадает с сигналом общего взлива.

В уровнемерах Levelflex SensorFusion благодаря одновременной работе двух принципов измерения: микроимпульсного и емкостного, межфазный уровень измеряется при любом слое эмульсии.

На рис. приведено сравнение традиционного принципа измерения межфазного уровня с помощью микроимпульсных уровнемеров и измерений, проводимых новым прибором Levelflex FMP55 SensorFusion.

Кроме того, прибор дополнительно комплектуется газонепроницаемым уплотнением и имеет функцию автоматического вычисления значения диэлектрической проницаемости (ДП) для верхнего продукта.

Levelflex FMP50 предназначен для применения в обычных жидких средах при отсутствии жестких требований к значениям рабочей температуры, давления и стойкости к химически агрессивному воздействию. Прибор является оптимальным вариантом для стандартных ТП снабжения и хранения, а также для использования в коммунальной сфере.

Levelflex FMP53 предназначен для применения в ТП пищевой и фармацевтической промышленности с самыми строгими гигиеническими требованиями. Прибор имеет конструкцию без зазоров для установки заподлицо, соответствующую санитарно-ги-

гиеническим требованиям ASME BPE. Материалы смачиваемых частей прибора (PTFE) входят в перечень, одобренных FDA и соответствуют стандарту USP Class VI. Имеются пищевые сертификаты 3-A и EHEDG.

Прибор оснащен металлическим зондом с электрополировкой до 0,38 мкм и низким содержанием дельта-феррита. Поверка прибора осуществляется без необходимости его демонтажа. Levelflex FMP53 доступен также в отдельном исполнении. В этом случае зонд может быть обработан в автоклаве и перекалиброван в ходе монтажа без открытия резервуара. Уровнемер характеризуется оптимальным соотношением цена/качество.

Измерение уровня сыпучих продуктов в различных технологических процессах

Levelflex FMP56 — экономичный базовый прибор для измерения уровня сыпучих продуктов в небольших силосах и резервуарах. Прибор оснащен тросовым зондом с диаметром 4 мм (возможно дополнительное покрытие из полиамида - PA), который выдерживает силу натяжения до 12 кН. Характеризуется оптимальное соотношение цена/качество.

Levelflex FMP57 демонстрирует исключительную производительность при наличии специфических требований. Исполнения с ударопрочными стержневыми и тросовыми зондами способны выдерживать силу натяжения до 30 тыс. Н. Диаметр тросового зонда 4 и 6 мм (возможно дополнительное покрытие из полиамида - PA). Благодаря возможности использования тросовых зондов длиной до 45 м данный прибор также может применяться в высоких силосах. Оптимальное соотношение цена/качество.

Технология управления данными HistoROM

Параметры настройки современного интеллектуального измерительного прибора являются важной производственной информацией. В уровнемерах серии Levelflex FMP5x одновременно реализовано как автоматическое сохранение настроек, так и возможность их сохранения в съемном модуле памяти для последующего «клонирования». Такая функциональ-

Таблица. Технические характеристики уровнемеров серии Levelflex FMP5x

Модель	Присоединение к ТП	Рабочая температура, °С	Рабочее давление, бар	Максимальный диапазон измерения, м		
				стержневой зонд	тросовый зонд	коаксиальный зонд
Levelflex FMP51	резьба от 3/4 дюйма или фланцевое	-40...200	-1...40	10	45	6
Levelflex FMP52	фланцевое	-50...200	-1...40	4	45	—
Levelflex FMP54	резьба от 1 1/2 дюйма или фланцевое	-196...450	-1...400	10	45	6
Levelflex FMP55 SensorFusion	—	-50...200	-1...40	4	10	6
Levelflex FMP50	резьба от 3/4 дюйма или фланец-переходник	-20...80	-1...6	4	12	—
Levelflex FMP53	гигиеническое (Tricomp, 11864, ...)	-20...150	—	6	—	—
Levelflex FMP50	резьба или фланец-переходник	-40...120	-1...1	—	12	—
Levelflex FMP57	резьба от 1 1/2 дюйма или фланцевые	-40...150	-1...1	4	45	—

ность возможна благодаря наличию в приборе двух модулей памяти HistoROM.

Один модуль памяти встроен непосредственно в корпус уровнемера и автоматически сохраняет копию текущих настроек из блока электроники. Второй модуль памяти HistoROM встроен в дисплей уровнемера. На него можно записать все настройки прибора. Поскольку дисплей является универсальным модулем уровнемера, с его помощью настройки одного прибора можно загрузить в остальные уровнемеры Levelflex, эксплуатируемые в схожих точках измерения. Для этого дисплей, в модуле памяти которого находятся настройки одного прибора, необходимо поочередно подключить к каждому из остальных приборов, и путем нажатия одной кнопки осуществить загрузку настроек.

Основные функции инновационной интеллектуальной концепции управления данными HistoROM

Дублирование измерительной точки. Функция HistoROM сохраняет параметры прибора во время его пуска-наладки. При вводе в эксплуатацию похожей измерительной точки дисплей служит носителем данных подобно USB-карте памяти.

Резервная копия/восстановление данных. После ввода прибора в эксплуатацию окончательные значения параметров настройки можно перенести из HistoROM в память дисплея. Таким образом, дисплей служит для резервного копирования данных HistoROM. В случае намеренного или случайного изменения параметров на дисплее во время работы данные в HistoROM изменяются автоматически. При необходимости вернуть прежние настройки данные, хранящиеся в памяти дисплея, могут быть переданы в модуль HistoROM с помощью функции “Restore” (Восстановить).

Замена электронной вставки. Если электронная вставка выходит из строя, то она заменяется новой. В HistoROM сохраняются все параметры настроек; данные автоматически переносятся в электронную вставку, после чего происходит перезапуск прибора.

Возможность сохранения и последующего «клонирования» настроек измерительного прибора позволяет: ускорить ввод в эксплуатацию однотипных точек измерения, свести к нулю вероятность ошибки при переносе данных настройки. Автоматическое сохранение данных настройки прибора позволяет быть уверенным в том, что они не потеряются даже при выходе прибора из строя. Возможно хранение до 20 диагностических сообщений.

Отслеживание нескольких эхо-сигналов Multi-Echo Tracking

Помимо конструкционных характеристик приборов компании Endress+Hauser, надежность и безопасность измерительного процесса обеспечивает также

анализ эхо-сигналов по запатентованной технологии Time-of-Flight. В новом поколении уровнемеров реализована еще более интеллектуальная и надежная технология обработки сразу нескольких эхо-сигналов одновременно – Multi-Echo Tracking.

В измерительной емкости могут находиться какие-либо препятствия, например, нагревательные элементы или другие измерительные приборы, которые обычно создают паразитные эхо-сигналы. Эти паразитные сигналы подавляются и не подвергаются анализу.

Недостатком традиционного механизма анализа сигналов является подавление измерительных сигналов уровня наравне с паразитными и невозможность их проанализировать, что приводит к потере эхо-сигналов.

Проблему решает инновационная технология отслеживания нескольких эхо-сигналов – **Multi-Echo Tracking**, в которой регистрируются и отслеживаются все эхо-сигналы, а не только сигналы уровня. Кроме того, стало возможным анализировать и сигналы уровня ниже точки подавления, что обеспечивает надежные и безопасные измерения в любое время, даже при наличии источников помех в измерительной емкости.

Заключение

Компания Endress+Hauser предлагает самый широкий на мировом рынке ассортимент контрольно-измерительных приборов для достижения максимального уровня функциональной безопасности ТП. Помимо собственно контрольно-измерительного оборудования, все процессы и персонал в научно-исследовательских и производственных отделах компании Endress+Hauser проходят сертификацию по управлению функциональной безопасностью от компании TÜV Rheinland.

Имея функцию непрерывной самодиагностики, уровнемеры всегда проверяют собственную функциональность. В случае неисправности прибор переходит в безопасный режим работы. Динамичные, самообучающиеся алгоритмы анализа позволяют добиваться высокой точности результатов измерения.

Описанные особенности позволяют повысить уровень безопасности и добиться экономии на затратах на всех этапах жизненного цикла приборов.

Список литературы

1. Крошкин А.Н. Endress +Hauser на переднем крае промышленной автоматизации: новости продуктовой линейки // Автоматизация в промышленности. 2005. №6.
2. Крошкин А.Н. Измерение уровня: микроволны или ультразвук? // Автоматизация в промышленности. 2005. №2.

Контактный телефон (495) 783-28-50/53.

E-mail: info@ru.endress.com

Http://www.ru.endress.com