

**Нефтегазовая промышленность.
Добыча, переработка,
транспортировка и хранение.**
Обзор оборудования и решений
для повышения эффективности
и безопасности производства

Нефть и Газ



Автоматизация процессов

Решения для нефтяной и газовой промышленности

Номенклатура продукции включает в себя: уровень, давление, расход, температуру, промышленный анализ жидкости, системные компоненты и регистраторы.

Специалисты Endress+Hauser в таких отраслях, как нефте-газодобывающая, нефтехимическая и химическая, а также энергетика, горная, сталелитейная, пищевая, фармацевтическая промышленности, водо-снабжение и водоотведение, предлагают решения, касающиеся измерений и автоматизации для усовершенствования соответствующих процессов на предприятиях наших заказчиков.

Endress+Hauser делает все от нее зависящее, чтобы занять одну из лидирующих позиций на мировом рынке автоматизации технологических процессов для нефтяной и газовой промышленности.



Исследование



Добыча



Переработка



Учет в резервуарных парках



Управление парком приборов



Сервисная поддержка

Разведка – решение проблем нефтяной и газовой промышленности



Буровой раствор Достоверное измерение уровня и управление доливочными резервуарами и резервуарами для бурового раствора достигается благодаря использованию надежных микроимпульсных уровнемеров **Levelflex**. Прибор посылает электромагнитные импульсы вдоль тросового или стержневого измерительного зонда. На результаты измерения не влияют ни увеличение плотности бурового раствора, ни наличие пыли, ни изменение диэлектрической постоянной.

Массовый кориолисовый расходомер **Promass F** применяется при смешивании в оперативном режиме дорогостоящих буровых растворов (WBM и OBM), а также для осуществления измерений при перекачке по закрытой системе в точке перекачки на грузовые суда и в резервуары для бурового раствора на месте. Измерения плотности и вязкости в оперативном режиме обеспечивают постоянство параметров бурового раствора. Примененное впервые в мире цифровое измерение pH с помощью датчиков **Memosens** позволяет выполнять предварительную калибровку датчиков pH в камере установки для контроля состояния и свойств бурового раствора.



Цементирование Массовый расходомер **Promass** непрерывно контролирует расход и плотность подаваемого цемента, обеспечивая хорошее качество каждой порции. Отличающийся высоким быстродействием микроимпульсный уровнемер **Levelflex** контролирует уровень в небольшой емкости для приготовления раствора на грузовике. Количество химических добавок строго контролируется с помощью расходомера **Promass A** диаметром от 1 мм.



Гидроразрыв Непрерывное смешивание высоковязкой массы для гидроразрыва пласта реализуется с помощью расходомера **Promass**, измеряющего массовый расход, плотность и вязкость в данный момент времени. Преобразователи давления **Cerabar S** и **Deltabar S** обеспечивают возможность выполнения процесса под давлением до 700 бар, способны выдержать перегрузку до 1 000 бар. Эти интеллектуальные датчики давления также имеют встроенный датчик температуры и сохраняют все настройки и установ-

ки во встроенном чипе памяти. Кроме того, производится регистрация показаний за последние 25 часов технологического процесса. Данные, поступающие от всех устройств гидроразрыва, задействованных в процессе, визуализируются и регистрируются с помощью безбумажного регистратора **Memograph RSG40**. Кроме того, этот прибор способен контролировать задания и вычисления, а также играть роль независимого ПЛК и блока связи.



Резервуары для бурового раствора и мерные резервуары Для различных видов деятельности, связанных с разведкой и разработкой нефтяных месторождений, требуются открытые и закрытые резервуары для воды, бурового раствора, топлива и т.д. Для всех этих областей применения должны быть выбраны наиболее подходящие уровнемеры, обеспечивающие простое, надежное, и прежде всего, экономически эффективное измерение уровня. Из широкой номенклатуры приборов Endress+Hauser всегда можно выбрать нужное Вам решение - включая микроимпульсные уровнемеры **Levelflex**, емкостные уровнемеры **Liquicap**, ультразвуковые уровнемеры **Prosonic**, радарные уровнемеры **Micropilot**, уровнемер на основе перепада давления **Deltabar** и множество других приборов. На рисунке показан вариант использования дублирующего микроимпульсного уровнемера **Levelflex** в цементном смесительном бункере. В этом случае отсутствует перекрестная интерференция и, что наиболее важно, только **Levelflex** может выполнять правильно измерения непосредственно до фланца/кронштейна благодаря запатентованной технологии End of Probe® обработки сигнала от конца зонда. Наиболее часто нефте- и газодобывающими компаниями применяются такие приборы, как **Levelflex** и **Prosonic**, благодаря простоте их ввода в эксплуатацию и надежности в эксплуатации вне зависимости от того, используются ли они за полярным кругом или в жарком и влажном тропическом климате.

Добыча - безопасность и надежность

Сепаратор Сепарация нужного продукта от ненужного - дело непростое. Поскольку каждый продукт имеет свою специфичную плотность - задачей в данном случае станет точное определение слоев плотности, а также слоя эмульсии между ними. Наиболее технологичным решением такой задачи является радиоизотопная технология измерений. **Density Profiler**: современная радиоизотопная система для определения профиля плотности в сепараторах позволит Вам «заглянуть внутрь процесса». Зная профиль плотности, Вы сможете оптимально и эффективно управлять процессом. **Levelflex FMP55 SensorFusion** обеспечивает надежное и достоверное измерение уровня разлива и одного межфазного уровня одновременно при наличии эмульсионного слоя и применяется на выходе сепаратора. **Levelflex** отвечает наивысшим стандартам по безопасности и его работа не зависит от плотности измеряемого продукта, его диэлектрической постоянной и проводимости. Применение **Levelflex** сокращает эксплуатационные расходы благодаря длительному межповерочному интервалу и возможности поверки без демонтажа зонда **Levelflex** и без остановки процесса. Вибрационные датчики предельного уровня **Liquiphant** обеспечивают высочайшую надежность в контроле верхнего и нижнего предельного уровней жидкости. Миллионы измерительных точек по всему миру доказали надежность работы **Liquiphant**, благодаря чему **Liquiphant** стал промышленным стандартом для данных применений. Датчик обладает высокой стойкостью к коррозионному воздействию.



Нагнетание воды и пара Вихревой расходомер **Prowirl** со встроенным сумматором потока и датчиком температуры обеспечивает возможность регулирования энергозатрат отдельного процесса нагнетания для различных скважин. Все параметры нагнетания, такие как давление, температура, содержание соли, мутность, расход и энергопотребление, могут быть переданы в диспетчерскую через коммуникатор **Fieldgate**. Это устройство обеспечивает двухстороннюю связь, позволяющую в любое время «позвонить» на

скважину по мобильному телефону и проверить, например, расход. Вы можете также задать до трех точек аварийной сигнализации для каждого датчика. Кроме того, **Fieldgate** позволяет специалистам сервисной службы быстро организовать ввод в эксплуатацию и обслуживание датчика дистанционно из любой точки мира.



Вспомогательное оборудование и насосная станция

Одним из самых дорогих компонентов сепарации и перекачки продукта по трубопроводам является использование дорогостоящего деэмульгатора и добавок для понижения сопротивления (DRA), которые впрыскиваются для поддержки деэмульгирования и уменьшения сопротивления в трубопроводе. Оптимальное использование этих химикатов в количестве, исчисляемом в ppm, обеспечивает снижение до минимума эксплуатационных расходов при максимальной эффективности процесса с хорошими характеристиками сепарации и высокой пропускной способностью трубопровода. Массовый расходомер **Promass A** для минимального расхода позволяет учесть каждую каплю добавляемых химикатов.



Добыча Вне зависимости от того, требуется ли оборудование для подводного или наземного применения, Endress+Hauser может предложить наиболее подходящее Вам решение для контроля характеристик добычи, например, с использованием Subsea Venturi. Датчик перепада давления последнего поколения **Deltabar S** предлагает интегрированный режим измерения перепада давления-расхода для простого и быстрого ввода в эксплуатацию. Таким образом, при невозможности воспользоваться портативным компьютером Вы можете быстро установить датчик перепада давления-расхода. Встроенный чип памяти сохранит все установки и события и запишет измеренный расход. В сочетании с компьютером для определения нетто-объема нефти (NOC) на основе OLE для управления процессами (OPC) мы обеспечиваем полностью укомплектованную и полностью готовую к эксплуатации систему для измерения расхода. Обладая широким ассортиментом аппаратного обеспечения, охватывающего практически все принципы измерений, Endress+Hauser может предложить Вам наилучшее решение и наиболее эффективный с экономической точки зрения выбор. Это может быть, например, радиоизотопный уровнемер, монтируемый на барабанном сепараторе, не требуя при этом остановки процесса.

Приборы



1 Cerabar S / Deltabar S

Являясь наиболее безопасными датчиками давления на рынке измерительного оборудования, датчик абсолютного давления Cerabar S и датчик перепада давления Deltabar S предлагают уникальные технологические инновации для высококачественного измерения давления. В их основе лежит концепция интеллектуального устройства, и они в обязательном порядке проходят точную калибровку. Кроме того, они поддерживают коммуникационные возможности PROFIBUS, FOUNDATION™ Fieldbus и HART®.

2 Levelflex

Непрерывное измерение уровня жидких и сыпучих продуктов с использованием экономически эффективной технологии 4...20 мА, двухпроводной связи или fieldbus. Применимы во взрывоопасных зонах, включая SIL2 для аварийного останова. Предлагаются модели, поддерживающие связь через PROFIBUS, FOUNDATION™ Fieldbus и HART®. При использовании Levelflex результаты измерений не зависят от плотности, температуры и запыленности, например, во время пневматического заполнения. Запатентованный принцип обнаружения конца зонда обеспечивает надежное измерение уровня даже в сложных условиях, например, в кипящей жидкости, при наличии пены или в запыленных цементных силосах.

3 Promass F

Надежный массовый кориолисов расходомер измеряет объем, массовый расход и плотность жидкостей и газов. Предназначен для применения на грузовиках для обслуживания буровых, а также для коммерческого учета при транспортировке и перекачке продукта в замкнутой системе. Он может использоваться для цементной смеси, высоковязких эмульсий, бурового раствора и кислот. Сертифицирован PTB и NMI в соответствии с OIML R 117 класс 0.3 и API Глава 5, Раздел 6. Учитывает каждую каплю при производительности более 30000 м³ в сутки. Он не имеет движущихся деталей, не требует специального входного участка и не подвержен влиянию вибрации.

4 Fieldgate FXA

Шлюз с интерфейсом Ethernet, для стандартных сигналов HART®, PROFIBUS и FOUNDATION™ Fieldbus, или встроенный GSM модем для текущего отображения измеряемого значения и состояния полевого прибора.

5 Gammapilot

Только радиоизотопное измерение позволит Вам "заглянуть" в сепаратор для получения информации по уровню и профилю плотности. Этот прибор контролирует и регулирует внутренний процесс, "глядя" на него сквозь стенку резервуара. Реализована возможность наружного монтажа прибора. Условия технологического процесса, такие как давление и температура, не влияют на работу Gammapilot.

6 Memosens

Первый в мире цифровой датчик pH позволяет выполнить предварительную калибровку непосредственно в Вашем офисе. Система индуктивной связи обеспечивает прекрасную передачу цифрового сигнала между датчиком pH и преобразователем. Значения калибровки сохраняются в памяти датчика. Отсутствие металлических деталей при индуктивной связи исключает негативное влияние окисления контактов, присущее традиционным аналоговым сигналам.

7 Термогильза для высокого давления

Для продления срока службы датчиков температуры и обеспечения точности измерений в морских применениях, при очень высоком давлении, высокой скорости потока, в агрессивных и коррозионных средах термогильза предлагается в дуплексном исполнении из нержавеющей стали 316, супердуплексном исполнении из 6Mo. Для более низкого давления предлагаются устройства DNV для фланцевых конструкций.

8 WirelessHART

Система WirelessHART способствует значительной экономии благодаря уменьшению затрат на прокладку кабелей и времени на запуск системы. Endress+Hauser WirelessHART также совместим с приборами других производителей с аналоговыми или HART выходами.



ATEX



NMI



Переработка нефти - комплексное решение

Баланс массы и управление энергопотреблением

Для выполнения государственных, экономических и экологических требований необходимо регистрировать показатели производительности и выбросов отдельных нефтехимических установок. Только **Promass** с ДУ от 1 до 400 мм, непосредственно регистрирующий массовый расход в тоннах/час для газов и жидкостей и аттестован для выполнения коммерческих операций.

Контроллер-вычислитель **Energy Manager** позволяет учитывать энергопотребление для различных типов технологических сред. В соответствии с международными нормами и стандартами учет энергопотребления может одновременно осуществляться для трех различных процессов.

Опреснение Благодаря своему более чем 50-летнему опыту в области очистки сточных вод Endress+Hauser предлагает наиболее широкий ассортимент приборов для измерения различных компонентов, растворенных в воде. Предлагаемое на выбор портативное или стационарное оборудование для отбора проб позволит Вам легко провести анализ больших объемов воды, используемой в установке для опреснения и в других установках. **Liquiport** – это компактное, портативное устройство для отбора и охлаждения проб в герметизированном корпусе со встроенным регистратором данных и блоком питания, предназначенное для использования во взрывоопасных зонах.

Перегонка **Levelflex** позволяет легко решать сложнейшие задачи обеспечения надежного измерения уровня на тарелках, где существует большая вероятность засорения. Этот направленный радар очень удобен в эксплуатации и не требуется никакой особой подготовки для использования его вместо традиционного буйкового уровнемера. Стержневая антенна может быть укорочена на нужную длину, если она не была указана при заказе прибора, а преобразователь может определять рабочую длину зонда. Для системы ESD самым надежным выбором для Вас будет датчик предельного уровня **Liquiphant**, прекрасно зарекомендовавший себя в мировой практике (на сегодняшний день установлено более 3 000 000 единиц оборудования), имеющий сертификаты SIL2/3 и TUV.

Датчики с керамическими измерительными ячейками **Cerabar** обеспечивают наиболее надежное измерение давления в вакууме. Они отличаются чрезвычайно высокой надежностью и способны выдержать резкие скачки давления и другие механические воздействия.

Водоподготовка Для большинства теплоустановок, производящих тепло и пар, требуется профессиональная очистка и контроль параметров котловой воды. Endress+Hauser предлагает полный ассортимент оборудования для анализа всех параметров воды и обеспечивает параллельное сохранение информации в РСУ или ПЛК и в безбумажном регистраторе **Memograph**. Например, в случае, если концентрация солей в воде поднимется выше порогового значения, **Memograph** активизирует функции аварийной сигнализации и обеспечивает регистрацию данных и их защиту от изменения и несанкционированного доступа.



Десульфуризация Компания Endress+Hauser завоевала одну из лидирующих позиций в мире среди поставщиков датчиков температуры. Хорошо зарекомендовавший себя в различных областях применения по всему миру многоточечный температурный узел включает в себя, например, 15 отдельных термопар, монтируемых в общем патрубке. Соответственно резервуар будет иметь минимальное число врезок для обеспечения достаточного количества точек измерения температуры для 3-мерного контроля. При использовании устройства **Octopus** компании Endress+Hauser несколько термопар могут быть даже удалены или заменены во время работы резервуара, не требуя внеплановой остановки процесса.

Смешивание Такие свойства массового расходомера **Promass**, как быстродействие и время реакции, не превышающее 50 мс, позволяют использовать его для смешивания смазочных масел в оперативном режиме. Функция дозирования обеспечивает точный контроль процесса смешивания. Однотрубный расходомер **Promass I**, кроме массового расхода, плотности и температуры измеряет еще и динамическую вязкость и позволяет поточно контролировать вязкость моторного масла.

Катализатор В таких местах, например, как воронка-затвор, бункер отделения продуктов от катализатора, зона регенерации или уравнильный бункер, измерения должны проводиться бесконтактным методом. Благодаря разработке первого устройства для непрерывного радиоизотопного измерения уровня с длиной датчика до 2 м компания Endress+Hauser смогла предложить инновационное решение для наиболее жестких условий работы. На сегодняшний день наши радиоизотопные комплексы **Gammapiot** осуществляют измерение уровня, предельного уровня, уровня границы раздела сред и плотности, являясь стандартным оборудованием для многих лицензированных процессов.

Коксовый барабан Непрерывное радиоизотопное измерение уровня в коксовом барабане обеспечивает огромный потенциал для оптимизации процесса благодаря визуализации уровней кокса и пены. Пеногасители добавляются только по мере необходимости. Радиоизотопный датчик верхнего предельного уровня для защиты от переполнения с сертификатом SIL2 позволяет оптимально использовать коксовый барабан практически на всю его высоту.



Приборы



1 Gammapiilot

Радиоизотопные измерения используются для контроля предельного уровня, границы раздела и плотности. Данный прибор состоит из компактного преобразователя и сцинтилляционного детектора внутри корпуса из нержавеющей стали длиной до 2 м. Наборные детекторы, каждый длиной 2 м, позволяют производить измерения даже на очень высоких резервуарах. Благодаря наружному монтажу ни температура, ни давление, ни агрессивность рабочей среды внутри резервуара не оказывают на измерения негативного влияния. Gammapiilot может "видеть" сквозь стенки резервуара. Кроме того, его монтаж выполняется без обязательной остановки процесса, что позволяет экономить время и затраты.

5 Energy Manager

Высокоточный контроллер-вычислитель расхода и энергии для различных типов технологических сред. Оценка, выполняемая с помощью одного устройства, соответствует наиболее современным международным нормам и стандартам вне зависимости от типа энергоносителя - жидкость, пар или вода. Один вычислитель может выполнять одновременно несколько вычислений для трех независимых приложений.

2 Promass I

Этот массовый расходомер с одной прямой измерительной трубкой для измерений массового расхода, плотности и температуры. Дополнительно он позволяет измерять вязкость непосредственно в потоке. Например, теперь можно поддерживать постоянную вязкость в системах подачи жидкого топлива. Измерение вязкости также позволяет повысить уровень контроля качества.

6 Термопары на базе трубных оболочек

Разрабатываются и изготавливаются по специальным заказам для конкретных областей применения и конструкций печей. Наиболее часто применяется трубная оболочка термопары из материала Hastelloy X. Для применения в наиболее жестких условиях предлагаются теплозащитные или изолирующие экраны и защитные кожухи из керамического волокна.

3 Levelflex -

высокая температура/ высокое давление

Интеллектуальный направленный радар для непрерывного измерения уровня и защиты от переполнения. Результаты измерений не зависят от плотности и электротехнических характеристик среды. Измерения возможны даже при значительной турбулентности поверхности и наличии пены. Levelflex стабильно работает при температуре $-196^{\circ}\text{C}...+450^{\circ}\text{C}$ и давлении до 400 бар. Совместно с двумя приборами Liquiphant, Levelflex обеспечивает защиту с избыточной надежностью от переполнения типа «два-из-трех».

7 Liquiport

Автоматический портативный пробоотборник для анализа жидкостей. Управление работой осуществляется через меню и программу "QuickSetup/Быстрая установка" для быстрого ввода в действие регистратора данных. Контактующие с влагой детали легко монтируются без использования каких-либо инструментов, что облегчает их очистку и техническое обслуживание. Камера пробоотборника имеет возможность охлаждения, она может быть герметично закрыта и опечатана, что позволяет транспортировать ее отдельно с соблюдением всех требований безопасности. Конструкция прибора позволяет применять его в опасных зонах.

4 Memograph M

Безбумажный регистратор, отображающий в графическом виде до 20 аналоговых входов или до 40 цифровых входов с использованием универсальных протоколов PROFIBUS и MODBUS. Memograph M обеспечивает анализ сигналов, аварийную сигнализацию, математические вычисления и связь через электронную почту, SMS или OPC. Защищенная от несанкционированного доступа система может быть установлена параллельно системе PCU для независимой и дублированной регистрации и хранения информации.

8 Omnigrad S

Компактный температурный датчик высокой надежности с высокими эксплуатационными характеристиками в тяжелых производственных условиях. Встроенный преобразователь оснащен дисплеем с подсветкой, обеспечивает связь через HART® или FOUNDATION™ Fieldbus протокол связи с дублированным входом датчика для термометров сопротивления и напряжения, термопар. Информация об отказе датчика и его дублировании, сигнализация по дрейфу показателей и контроль коррозии позволяют избежать отключений и обеспечивают высокую технологическую надежность.

Измерения – предлагаем свои ноу-хау

Узел налива нефти Стоимость операции налива нефти в танкер может легко превысить 1 000 000 \$/час. Следовательно, при погрешности измерений, составляющей всего $\pm 0,1\%$, разница в цене может достигать 1 000 долларов США за каждый час загрузки. Результаты испытаний нового поколения массовых кориолисовых расходомеров на поверочной установке SPSE (Societe du Pipeline Sud Europeen) показали, что **Promass** имеет погрешность менее $\pm 0,1\%$. Это доказывает, что увеличения своего дохода при существующих объемах продаж нефти возможен только за счет повышения точности измерений до $0,1\%$.

Масса Брутто-, нетто- и приведенный объем нефти

Для измерения количества нефти в резервуарах применяются общие стандартные технологии – измерение уровня вручную с помощью рулетки, а также использование автоматизированных средств для точного определения уровня (механических с поплавком и шкалой) и высокоточных радаров и сервоуровнемеров. Для вычисления приведенного объема и расчета массы продукта необходимо также учитывать температуру, плотность нефти, градуировочные таблицы резервуаров и их гидростатическую деформацию и т.д. Температура оказывает влияние на коэффициент объемного расширения нефти, так при повышении температуры на 1°C происходит повышение уровня взлива нефти на $0,1\%$ или $1\text{ мм}/1\text{ м}$. Так для уровня взлива 22 м это составит 22 мм , т.е. для резервуара диаметром 80 м изменение высоты только на 1 мм означает изменение объема на 5 м^3 . Влияние ветра, деформации днища резервуара или прямых солнечных лучей может привести к возникновению дополнительных погрешностей, которые не поддаются расчету. Система учета количества нефти **Tank Gauging** в комбинации с массовым расходомером позволяет контролировать и оптимизировать запасы и распределение нефти.

Прежде чем появились массовые расходомеры с большими ДУ, измерения можно было выполнять только с помощью турбин или расходомеров объемного типа. Объемный расход, измеренный турбинными и ультразвуковыми расходомерами необходимо было корректировать с учетом изменений плотности и вязкости нефти. Сегодня массовые расходомеры **Promass F** и **Promass X** непосредственно измеряют массовый расход в т/ч. Умножая полученные результаты на измеренное значение плотности, Promass выдает значение брутто-объема в $\text{м}^3/\text{ч}$. Кроме того, значение плотности, измеренное Promass'ом, может быть преобразовано в стандартную плотность, а с помощью сумматоров расхода - и расчет приведенного объема.

Массовые расходомеры с калибровкой на нефти

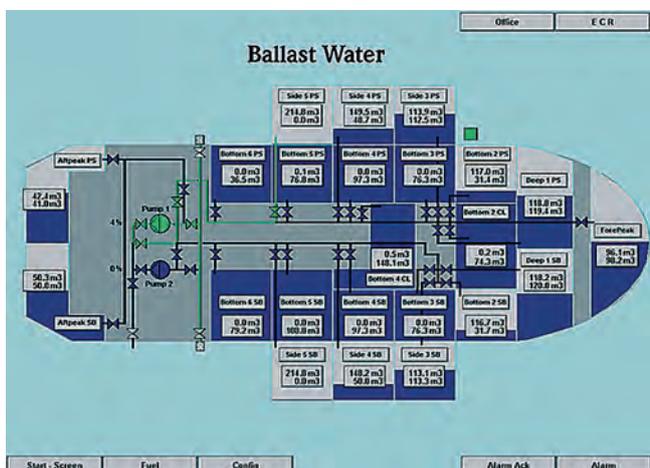
Вместе с вновь разработанным расходомером большого размера **Promass F** теперь предлагаются массовые расходомеры производства Endress+Hauser с сертификатом о калибровке на различных типах нефти и светлых нефтепродуктах в диапазоне значений вязкости $0,7 \dots 300\text{ сСт}$. Благодаря этому заказчики компании Endress+Hauser способны достигнуть нового уровня точности измерений в системе перекачки и налива. Кроме того, установки измерения расхода на основе **Promass** не содержат никаких движущихся частей. Встроенная усовершенствованная функция самодиагностики обеспечивает возможность непрерывного контроля долговременной стабильности работы прибора, поэтому не требуется никаких испытательных станций. Надежное функционирование позволяет снизить общую погрешность измерений до значения менее $\pm 0,1\%$, что соответствует требованиям OIML R117, класс 0.3. Вспомните, какую экономию денежных средств это будет означать для каждых 24 часов перекачивания? Кроме того, наличие двунаправленной калибровки расходомеров Endress+Hauser позволяет применять их как для налива, так и слива нефти, а также выполнять сравнение погрешности измерений парных расходомеров для большого расхода.

Поверка без демонтажа При необходимости в проведении поверки расходомера **Promass** с большим ДУ без демонтажа можно использовать компакт-прувер поршневого типа даже при большом рабочем расходе. Узел учета на базе кориолисова расходомера **Promass** не требует наличия прямолинейных участков на входе и выходе или струевыпрямителя, что обеспечивает экономию пространства и максимальное снижение себестоимости узла учета. В результате этого полноразмерный узел учета с блоком контроля качества может быть размещен даже на небольшом причале.

Какие это обеспечивает преимущества? Promass обеспечивает прямые и высокоточные измерения, сопоставимые с эталонными для систем коммерческого учета при хранении и отгрузке нефти, что исключает дисбаланс при взаиморасчетах. Кроме того, благодаря возможности измерения плотности обеспечен дополнительный контроль качества перекачиваемого продукта.



Транспортировка



Балластная вода Все плавучие основания, суда, баржи, танкеры, плавучие системы нефтедобычи, хранения и выгрузки (FPSO), самоподъемные и полупогружные морские платформы нуждаются в балластных водяных системах. Для решения проблем, связанных с агрессивностью морской воды, компания Endress+Hauser разработала первый гидростатический уровнемер **Waterpilot**, не содержащий металлических деталей. Для бесконтактного измерения уровня в гидравлических затворах или измерительных колодцах Endress+Hauser предлагает также радарный уровнемер, позволяющий осуществлять измерения как вручную, так и автоматически в одном и том же измерительном колодце. Специальная конструкция дает возможность использовать этот радар для выполнения измерений в топливных баках вплоть до уровня взлива топлива 50 мм.

Управление технологическими процессами в комплексе резервуаров Разработанное компанией Endress+Hauser ПО (для ПК) Shipview обеспечивает визуализацию общей схемы расположения резервуаров, трубопроводов, запорной арматуры и насосов и позволяет выполнять все действия, связанные с их контролем и управлением. Передача информации от каждого уровнемера к компьютерной системе управления осуществляется по интеллектуальной цифровой шине. Все действия, связанные с эксплуатацией резервуара, или работы по вводу в действие нового оборудования, могут выполняться из любой точки на борту судна.

Измерения для резервуаров-отстойников системы FPSO

Резервуар-отстойник системы FPSO является хорошим примером, демонстрирующим все преимущества полного оснащения измерительной аппаратурой от одного поставщика. В данном случае используется не менее трех различных принципов измерения. Направленный радар **Levelflex** измеряет общий уровень продукта в резервуаре, емкостной датчик **Liquicap**, измерительный зонд которого полностью погружен в продукт, контролирует поверхность раздела нефть/вода (эмульсия). Три радионуклидных датчика плотности **Gammapiilot** контролируют плотность отгружаемой, циркулирующей нефти и подтоварной воды. Таким образом, оператор только осуществляет перекачку нефти, свободной от воды и эмульсии, по отгрузочному трубопроводу, а нефть никогда не попадает в дренажную систему подтоварной воды, что обеспечивает достоверный учет количества нефти.

Битум Для загрузки битума высокой вязкости при температуре, превышающей 150 °C, требуется высоконадежный сигнализатор предельного уровня. Ранее для этих целей использовались механические сигнализаторы уровня, которые прекращали срабатывать при повышении вязкости битума. **Liquiphant** не чувствителен к налипанию продукта и устойчив к повышению вязкости битума.



Приборы



1 Micropilot

Искробезопасный уровнемер для непрерывных бесконтактных измерений. Устанавливается в измерительных колодцах для непрерывного контроля уровня жидкого топлива, дизельного топлива, смазочного масла, воды или балластной воды. Запатентованный адаптер позволяет выполнять измерения в одном и том же измерительном колодце как вручную (рулеткой), так и автоматически. Запатентованный отражатель на дне измерительного колодца позволяет выполнять измерения, даже если уровень измеряемой среды опускается до значения 50мм, и даже в средах с низкой диэлектрической проницаемостью.

2 Электронные системы дифференциального давления

Недостатки импульсных линий и температурной разницы в капиллярах легко устраняются при использовании электронных кабелей для присоединения датчиков к преобразователю.

Система Deltabar FMD71 + FMD72 использует проверенную сенсорную технологию новым, инновационным способом. Система состоит всего из одного преобразователя и двух сенсорных модулей. Один сенсорный модуль измеряет гидростатический уровень (высокое давление), а второй - гидростатическое давление.

3 Levelflex

Интеллектуальный уровнемер для непрерывных измерений в жидкостях и сыпучих продуктах. Результаты измерений не зависят от плотности и диэлектрической проницаемости продукта, на них также не влияет турбулентность поверхности и наличие пены (кипение жидкости). Является надежным решением для сжиженного нефтяного или природного газа (LPG/LNG) как для наземного использования, так и для использования на морских судах. Протестирован и рекомендован WIB (Рабочей группой по характеристикам измерительной аппаратуры).

4 Promass

Устойчивые к воздействиям кориолисовые массовые расходомеры измеряют объемный, массовый расход и плотность жидкостей, газов и сжиженных газов (СУГ, СПГ) для налоговой отчетности или коммерческого учета. Сертификаты РТВ и NMi, в соответствии с OIML R 117 класс 0.3 и API глава 5, Раздел 6. Измерение расхода от нескольких капель до 700,000 баррелей в день – до 14". Нет движущихся частей, нет дополнительных устройств, нет входного участка, нет восприимчивости к вибрациям процесса. Диапазон температуры -200 °C...350 °C, что покрывает потребности любого применения.

5 Liquiphant

Надежное и универсальное устройство для измерения предельного уровня в жидкостях – минимального и максимального – на основе принципа вибрации. Может применяться для стационарных и судовых резервуаров для жидких продуктов при температуре до 280°C и давлении до 100 бар. Используется для обнаружения утечек, защиты от переполнения и для предотвращения работы насосов вхолостую (при отсутствии жидкости). Представляет собой первичный вибрационный выключатель, результаты работы которого не зависят от свойств среды, широко используется во многих областях.

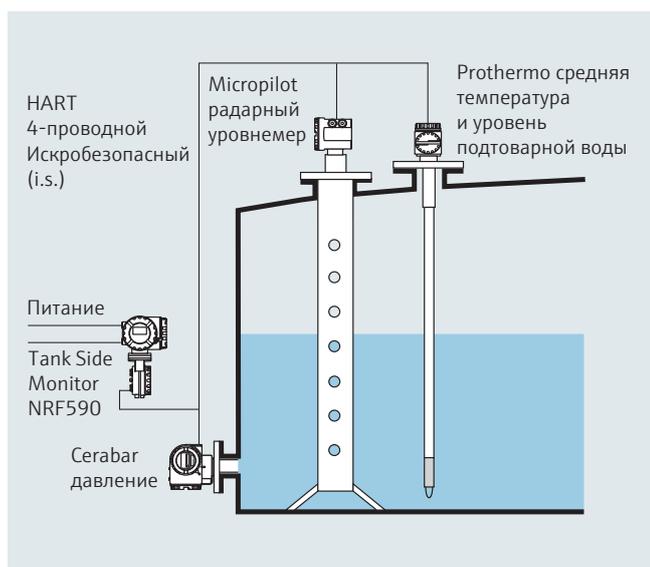
6 Prowirl

Вихревой расходомер для жидкости, газа, пара и сжиженного природного газа. В сочетании с сумматором потока и датчиком температуры Prowirl в комплекте с датчиком давления на входе идеально подходит для прямого измерения массы. Предлагается в компактном или раздельном исполнении. В исполнении со сдвоенным датчиком обеспечивает две дублированные точки измерения в одном устройстве. Два устройства, установленные последовательно фланец к фланцу, обеспечивают высокоточные измерения в двух направлениях.

Управление запасами резервуарного парка

Для контроля жидких нефтепродуктов в резервуарном парке и на отгрузочных терминалах компания Endress+Hauser предлагает полный комплект контрольно-измерительного оборудования для оперативного и коммерческого учета, включая радарные, серво- и механические уровнемеры, программное обеспечение для управления запасами, массовые кориолисовы расходомеры с вычислением нетто-объема нефти и функцией дозирования. Все контрольно-измерительное оборудование и системы для резервуаров разрабатываются и производятся компанией Endress+Hauser, включая уровнемеры, датчики давления, многоточечные термометры для определения средней температуры, приборы для контроля подтоварной воды и расходомеры, а также устройства для интеграции и коммуникации. Наши системы контроля и управления запасами резервуарного парка совместимы практически со всеми существующими протоколами связи.

Радарные уровнемеры Уровнемер **Micropilot S** с планарной антенной идеально подходит для измерительных колодцев благодаря специально разработанной геометрии антенны. Он может быть установлен на измерительных колодцах любого типа без необходимости соблюдения жестких требований, размер отверстий, конусность и т.д. Устройство можно легко модифицировать для монтажа на конических колодцах. **Tank Side Monitor** в сочетании с радаром предлагает простой, и что наиболее важно, безопасный принцип монтажа электроподключения. Питание по искробезопасной цепи для всех датчиков резервуара, входящих в единую систему контроля, монтируется за обвалованием резервуара.





Сервоуровнемеры Современный высокоточный уровнемер буйкового типа **Proservo** используется главным образом для сжиженного нефтяного и природного газа. Он обеспечивает точность измерения уровня до 0,7 мм. Кроме того, он измеряет плотность продукта и уровень раздела нефть/вода, а также позволяет измерять плотность продукта по всей высоте взлива.



Многоточечный преобразователь температуры с функцией измерения уровня подтоварной воды

Для точного измерения объема и уровня продукта в резервуаре также требуется и точное измерение температуры по высоте резервуара. Измерение температуры продукта позволяет производить температурную корректировку объема и вычислять приведенный объем. Многозонный преобразователь температуры **Prothermo** имеет несколько датчиков температуры, расположенных на расстоянии до 2-х метров между собой и позволяет получить распределение значений температуры по высоте продукта в резервуаре. Известно, что каждому °С соответствует изменение уровня 0,1% = 1 мм/м. Датчик уровня подтоварной воды, имеющий стандартную длину до 3 м, определяет поверхность раздела с точностью от ± 2 мм.

Транспортировка и распределение

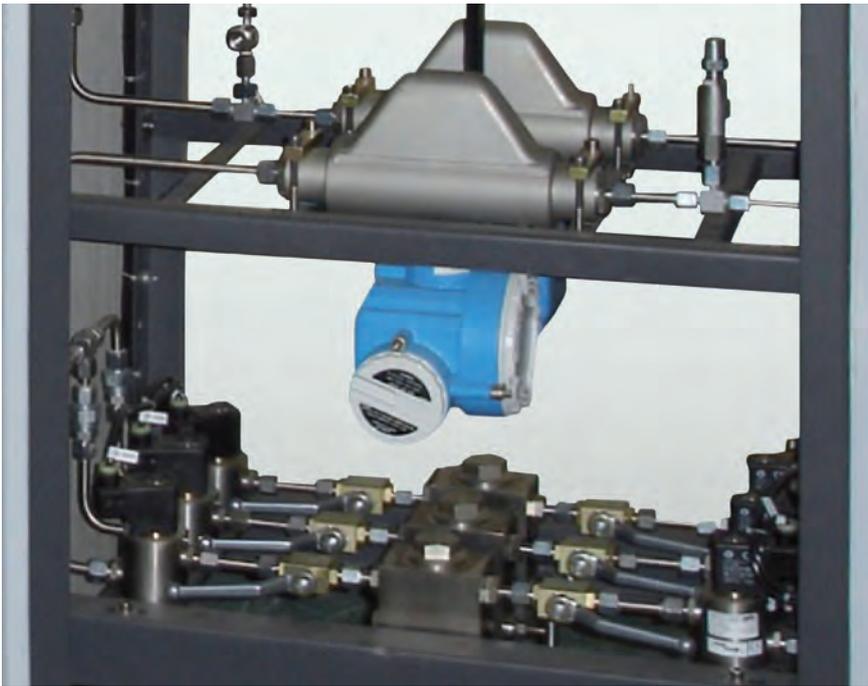
Для транспортировки и распределения углеводородов компания Endress+Hauser предлагает точную и надежную измерительную технику. Кроме того, промышленный коммуникационный контроллер Fieldgate позволяет автоматически передавать данные измерений в любую точку мира.



Автоцистерны для сжиженного газа Благодаря своей высокой точности, низкой стоимости и минимальной потребности в техническом обслуживании массовые кориолисовы расходомеры **Promass** все чаще заменяют классические расходомеры объемного типа. Одним из основных преимуществ **Promass** является то, что он не нуждается в регулярной калибровке. Установленный в России межповерочный интервал составляет 4 года. Особым преимуществом является прямое измерение массового расхода, так как даже при небольшом суточном изменении температуры происходит существенное изменение объема жидкого газа. Кроме того, небольшие габаритные размеры расходомера **Promass** позволяют легко его демонтировать в случае необходимости. Результаты многочисленных сличений показаний в сравнение с весовым методом показали его высокую точность и повторяемость.



Станция заправки баллонов сжиженным газом Заправляемые баллоны из-под сжиженного газа не всегда бывают абсолютно пустыми. Используя весы, определяют точную массу оставшегося внутри газа, а затем с помощью массового расходомера **Promass** производят точное дозирование при заполнении баллонов. Благодаря возможности применения направленного радара **Levelflex** для горизонтальных и сферических емкостей измерение уровня возможно без использования запорной арматуры под радарным устройством. Этому способствует конструкция антенны **Levelflex**, которая не требует технического обслуживания и обеспечивает измерение во всем диапазоне уровня налива. Кроме того, преобразователь может быть в любое время отсоединен от антенны без остановки технологического процесса.



Станции заправки природным газом Вместе с увеличением количества автомобилей, работающих на природном газе (CNG), значительно возросло и число станций заправки газом. Малогабаритный массовый расходомер **Promas CNGmass** для заправки природным газом может быть легко встроен в любой узел заправки. Высокая точность и повторяемость измерений расходомера гарантируют точное количество заправленного газа – вплоть до копейки!



Топливозаправщики в аэропортах Во многих международных аэропортах при заправке самолетов используют массовый метод учета отпущенного топлива. Массовый расходомер **Promass** идеально подходит для этой цели благодаря небольшим размерам и простоте установки на топливозаправщике.

 Подробнее на нашем сайте:
www.ru.endress.com/products

Приборы



1 Micropilot S

Высокоточный уровнемер для непрерывного бесконтактного измерения. Разработан для управления запасами и сертифицирован для коммерческого учета. Искробезопасное исполнение исключает любую возможность электрического разряда на крыше резервуара. Местный дисплей с графическим отображением сигнала обеспечивает мгновенную обратную связь и возможность управления работой радара во время пуска в эксплуатацию. При применении в измерительных колодцах предлагается планарная антенна для автоматического определения диаметра измерительного колодца, что облегчает ввод в действие и эксплуатацию прибора.

2 Proservo

Уровнемер буйкового типа Proservo обеспечивает высокоточные измерения уровня, профиля плотности и определение границы раздела нефть/вода в составе системы Tank Gauging. Proservo собирает все данные измерений, включая точечную и среднюю температуру, давление и информацию по аварийным сигналам. Кроме того, он преобразует данные для передачи их в диспетчерскую через стандартные протоколы КИПиА.

3 Tank Side Monitor/Вторичный полевой преобразователь

Преобразователь, монтируемый вблизи наружной стенки резервуара, обеспечивает питание по искробезопасной цепи для радара и других датчиков, смонтированных на резервуаре. Он собирает и преобразовывает данные от радара и других датчиков и выполняет вычисления плотности и уровня. Данные могут быть переданы в систему управления практически через любой промышленный протокол связи.

4 Prothermo

Prothermo представляет собой интеллектуальное устройство для определения средней температуры продукта по нескольким замерам по высоте взлива с дополнительным датчиком измерения уровня подтоварной воды. Для определения средней температуры Prothermo измеряет среднюю температуру продукта и газовой смеси с помощью нескольких элементов Pt100 (до 16) и преобразует в цифровой сигнал, совместимый с HART®.

5 Tank Gauging - Система учета продуктов в резервуарных парках

Предлагаемая Endress+Hauser система управления запасами на базе интернет-технологий сертифицирована для коммерческого учета и обеспечивает контроль количества и распределения запасов, настройки аварийных сигнализаций, их визуализацию и распечатку отчетов. Структура системы позволяет управлять запасами резервуарного парка без установки дополнительного ПО. Система собирает все данные измерений в одну эффективную и легко читаемую схему отображения. Измеренные и вычисленные параметры (включая градуировочные таблицы резервуаров), такие как уровень, температура, масса, уровень подтоварной воды, давление газо-воздушной среды, плотность и приведенный объем, отображаются на неограниченном количестве локальных или расположенных по всему миру рабочих станциях операторов.





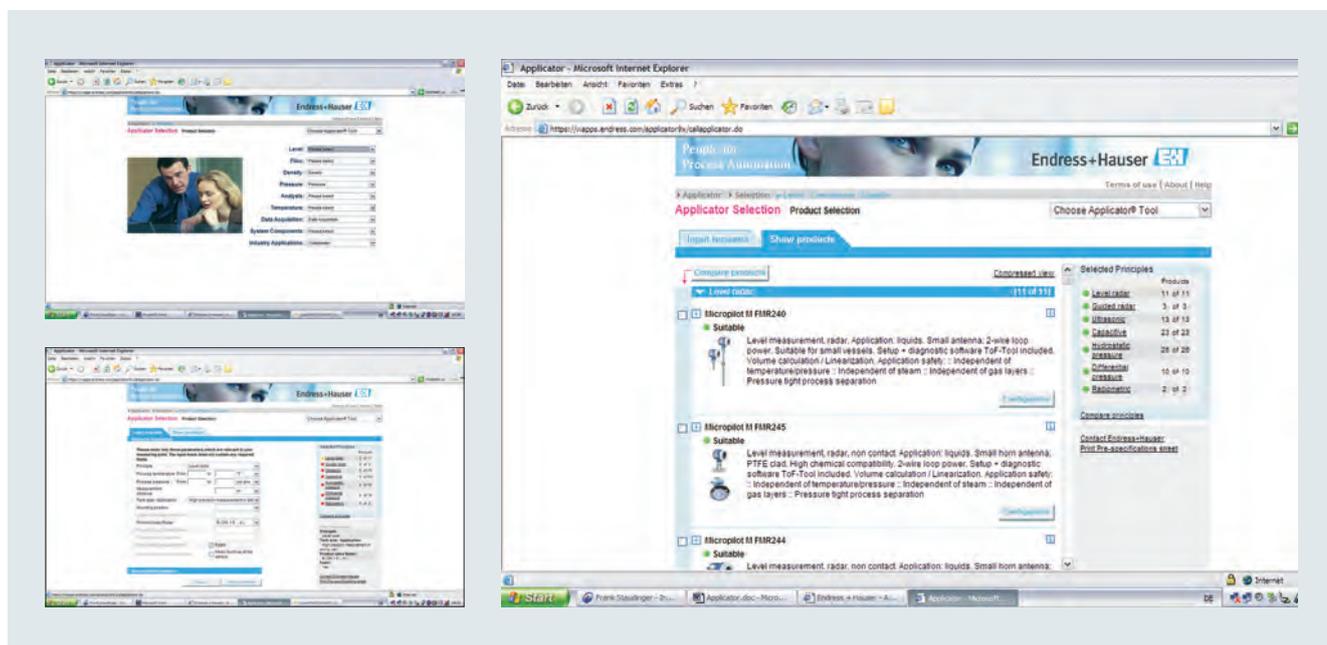
Упрощение повседневной работы по проектированию

Удобный в использовании инструмент выбора и проектирования Applicator позволяет определить и подобрать подходящий продукт в соответствии с конкретной задачей измерения. После ввода параметров области применения в приложении генерируется список применимых продуктов и решений.

В приложении Applicator используется простая методика сравнения различных принципов измерения и инструментов. Она позволяет легко и быстро выбрать подходящий прибор для конкретной области применения.

Области применения

- Уровень
- Расход
- Плотность
- Давление
- Аналитика
- Температура
- Регистрация данных
- Системные компоненты



Быстрый поиск наиболее подходящего инструмента

- Обзор предприятия и упрощенная навигация
- Представление стратегии управления и навигации
- Сравнение продуктов и решений
- Просмотр текстовых файлов и документации в режиме онлайн
- Графическая навигация упрощает выбор приборов для нефтегазовой отрасли

Управление техническими проектами с самого начала

- Удобство проектирования точек измерения
- Простота управления проектами
- Проектная документация (запись, архивирование, сбор результатов проектирования)
- Обширные базы данных – информация более чем по 300 жидкостям
- Версии на русском, английском и других языках
- Функции преобразования физических величин

Бесплатный доступ к Applicator!

Можно использовать приложение Applicator в режиме онлайн или заказать DVD-диск для установки на локальном ПК. Записи базы данных для онлайн-версии обновляются регулярно, их можно в любой момент загрузить на локальный ПК.

Управление оборудованием на предприятии. Решения и услуги

Имеются ли на вашем предприятии проблемы с технической готовностью? Можете ли вы быстро реагировать на сбои в работе и неисправности приборов? Вот лишь две области, в которых система управления оборудованием на предприятии поможет добиться улучшений и сократить расходы на эксплуатацию.

Endress+Hauser предлагает решения и услуги по управлению оборудованием на предприятии, адаптированные к технологическим и бизнес-процессам.

Настройка и замена прибора Наши специалисты могут обеспечить вас средствами для настройки приборов или осуществить их ввод в эксплуатацию в рамках проекта. Мы предлагаем мобильное решение с портативным средством настройки или сетевое решение с сопутствующим программным обеспечением.

Управление обслуживанием Пакет управления обслуживанием включает в себя различные услуги, от консультирования до направления специалистов по обслуживанию на предприятие клиента. Наши специалисты взглянут на ваше предприятие свежим взглядом, определят, в каких областях необходимы улучшения, и дадут рекомендации по эффективному управлению и проведению обслуживания и калибровки.

Управление запасными частями Для управления запасными частями используются записи базы данных оборудования Endress+Hauser, установленной на предприятии или доступной на интернет-портале. Введя серийный номер прибора, можно получить доступ к истории его изготовления, информации по текущей технической готовности и запасным частям, сертификатам калибровки, драйверу прибора и документации.

Управление документацией Мы предлагаем два способа управления документацией: прямое подключение к нашей базе данных оборудования или решение для управления оборудованием на предприятии. Таким образом можно сохранить документы и получить к ним доступ из виртуальной точки измерения. В обоих случаях можно вручную добавлять документы, относящиеся, например, к оборудованию от сторонних поставщиков.



Современные технологии автоматизации

Беспроводные решения WirelessHART

Область применения

- Установка датчиков в труднодоступных местах или подвижных объектах
- Модификация существующего КИПа (мониторинг и диагностика)
- Временный мониторинг необходимых процессов
- Установка устройств 4...20 мА/HART в местах, где нет коммуникаций

Шлюз SWG70

- Управление беспроводной сетью WirelessHART
- Подключение до 250 беспроводных датчиков
- Прием\передача данных до 1 км.
- Встроенное программное обеспечение для настройки и мониторинга датчиков
- Возможность удаленной конфигурации датчиков

Адаптер SWA70

- Быстрая интеграция устройств 4...20 мА / HART
- Модуль питания адаптера с функцией питания подключенного датчика ($I=4..20$ мА; $U=8..23$ В пост. тока)
- Всенаправленная антенна гарантирует стабильный канал связи
- Безопасность передачи данных обеспечивается ее кодированием и проверкой прав доступа
- Многофункциональное и компактное подключение адаптера к датчику обеспечивает стабильную передачу данных
- Возможность подключения до 4-х датчиков



Доступная информация для повышения производительности

Для управления приборами необходимо иметь все релевантные данные, а у пользователей обычно нет времени для поиска и загрузки этих данных в систему управления оборудованием на предприятии. Новейшие приборы, использующие протоколы связи HART®, PROFIBUS или FOUNDATION™ Fieldbus, могут оперативно обмениваться информацией с системой управления оборудованием. Но как поступить с приборами, установленными ранее? Как поступить с небольшими недорогими приборами, которые играют в процессах важную роль, но для которых трудно получить данные? Система управления жизненным циклом W@M поможет решить эту проблему. Все данные заносятся в нашу базу данных оборудования Endress+Hauser автоматически.

Информационная платформа для контроля потоков данных и архивации этих данных помогает осуществить комплексное управление техническими процессами и эксплуатацией в любое время и в любом месте. Охватываются различные процессы: от проектирования, закупки, установки и ввода в эксплуатацию до эксплуатации и обслуживания приборов на предприятии. Этого удастся достичь благодаря гибкой и открытой системе на основе связи Интранет/Интернет, объединяющей все инструменты, решения и услуги от Endress+Hauser. Система управления жизненным циклом W@M обеспечивает быстрый доступ и бесперебойный поток информации для повышения безопасности процессов, производительности и экономической эффективности на протяжении всего жизненного цикла вашего предприятия.

