

**Системы Rosemount
для коммерческого учета
в резервуарах**



Всегда готовы к решению ваших задач

Решения для резервуарных парков



Содержание

Особенности системы	4-7
Радарная технология измерения уровня	8-10
Измерение температуры	11
ПО для управления запасами и его функции	12-13
Безопасность: защита от перелива, проверочные испытания, контроль положения плавающей крыши резервуара	14-18
Проекты по модернизации/расширению: эмуляция и беспроводные средства связи	19-23
Готовые решения для хранения СПГ в криогенных резервуарах с двойной оболочкой	24-25
Решения от изобретателей радарной технологии для систем коммерческого учета в резервуарах	26-27

Данные учета доступны для анализа прямо сейчас



Эффективность



Ускорение производственных операций за счет доступа к точным данным учета в реальном времени

Безопасность



Защита от перелива по стандартам API 2350 и IEC 61511

Точность



Надежный расчет полезного объема и массы по стандартам API, ISO и ГОСТ

Масштабируемость



Простое подключение новых устройств по открытому протоколу связи

Продукты Emerson помогают решать ежедневные задачи, а также станут основой для их решения в будущем

Производители сегодня сталкиваются с постоянно растущими требованиями к эффективности и оптимизации ресурсов, которые предъявляют пользователи для достижения своих целевых бизнес-показателей.

В текущих условиях необходимо быть всегда готовым к решению задач, связанных с экономической эффективностью, безопасностью, точностью, надежностью и защитой данных на производстве. Эти и многие другие задачи помогает решать система Rosemount для коммерческого учета в резервуарах. Измерительная система для точного расчета объема запасов также соответствует новейшим стандартам защиты от переливов. Компания Emerson предлагает решения, помогающие достичь экономических показателей на уровне лидеров рынка вне зависимости от того, насколько сложная задача учета запасов в резервуарах стоит перед предприятием.

- Обеспечение экономической эффективности при эксплуатации
- Безопасность резервуарного парка
- Высокая точность измерений



Возьмите под контроль управление вашим резервуарным парком



Коммерческий учет в резервуарах: точность, надежность и безопасность

Система коммерческого учета в резервуарах должна обеспечивать высокоточные измерения массы и плотности запасов в соответствии с требованиями международных стандартов API. Стандарт R 85:2008 Международной организации законодательной метрологии (OIML) предъявляет строжайшие требования к точности измерительных приборов, используемых для коммерческого учета. Высокая точность измерения уровня запасов также необходима для контроля потерь и баланса масс. Кроме того, группа устройств измерения уровня образует базовый уровень управления технологическим процессом. Следующий контур защиты формируется независимыми уровнемерами для оповещения о высоких уровнях взлива или релейными сигнализаторами уровня. Любой сбой, не обнаруженный на этих двух уровнях, может привести к катастрофическим последствиям, избежать которых позволяет масштабируемая система измерения уровня в резервуарах от компании Emerson.



Управляйте запасами

и получайте точные данные о количестве продукта в резервуарах. Контроль запасов — важнейший инструмент управления с привлечением крупных активов.

Точные измерения при приеме и отпуске

нефтепродуктов для транспортировки с помощью морского или наземного транспорта, а также через трубопроводные магистрали.

Повышение эффективности операционного управления, для ежедневных операций по планированию передачи нефтепродуктов и смешивания.

Ведите точный учет потерь, предотвращайте переливы

и сокращайте до минимума негативное влияние на окружающую среду и финансовые последствия от разлива нефтепродуктов.



Улучшение производительности

Система RTG помогает повысить производительность в масштабах предприятия и сократить время простоев:

- Получайте надежную и точную информацию о количестве нефтепродуктов в резервуарах в режиме реального времени
- Эффективно используйте вместимость резервуаров, заполняя их полностью
- Производите замену оборудования без остановки производства



Повышение уровня безопасности

Радарная технология обеспечивает абсолютную надежность за счет отсутствия движущихся частей и использования бесконтактного метода измерения:

- Получайте преимущества от применения уникального решения 2 в 1: безопасная модернизация существующих резервуаров при минимальном объеме работ и затрат
- Применяйте автоматические или ручные системы защиты от перелива, соответствующие требованиям стандартов API 2350 и IEC 61511
- Проводите контрольную проверку работы системы обеспечения безопасности удаленно, без вмешательства в технологический процесс
- Воспользуйтесь преимуществами непрерывного контроля за положением плавающей крыши и понтонов



Достижение высокой точности

Радарные уровнемеры Rosemount на протяжении десятков лет считаются наилучшим вариантом для процессов, в которых крайне важна точность измерений:

- Измеряйте уровень в резервуарах с инструментальной погрешностью $\pm 0,5$ мм (0,02 дюйма)
- Рассчитывайте массу и плотность в автоматическом режиме благодаря одновременному измерению уровня, давления и средней температуры
- Применяйте систему RTG для всех задач, связанных с хранением продуктов в резервуарах и терминалах: диспетчерского управления, коммерческого учета, учета запасов и сведения баланса



Переход на беспроводные сети

Во многих ситуациях применение беспроводной связи является наилучшим решением:

- Соединяйте в единую сеть резервуары, разделенные различными препятствиями
- Сократите объем строительных работ, что позволит снизить риски и сократить время монтажа
- Создавайте резервный канал связи быстро и просто: необходимо всего лишь добавить беспроводную сеть к имеющимся проводным каналам

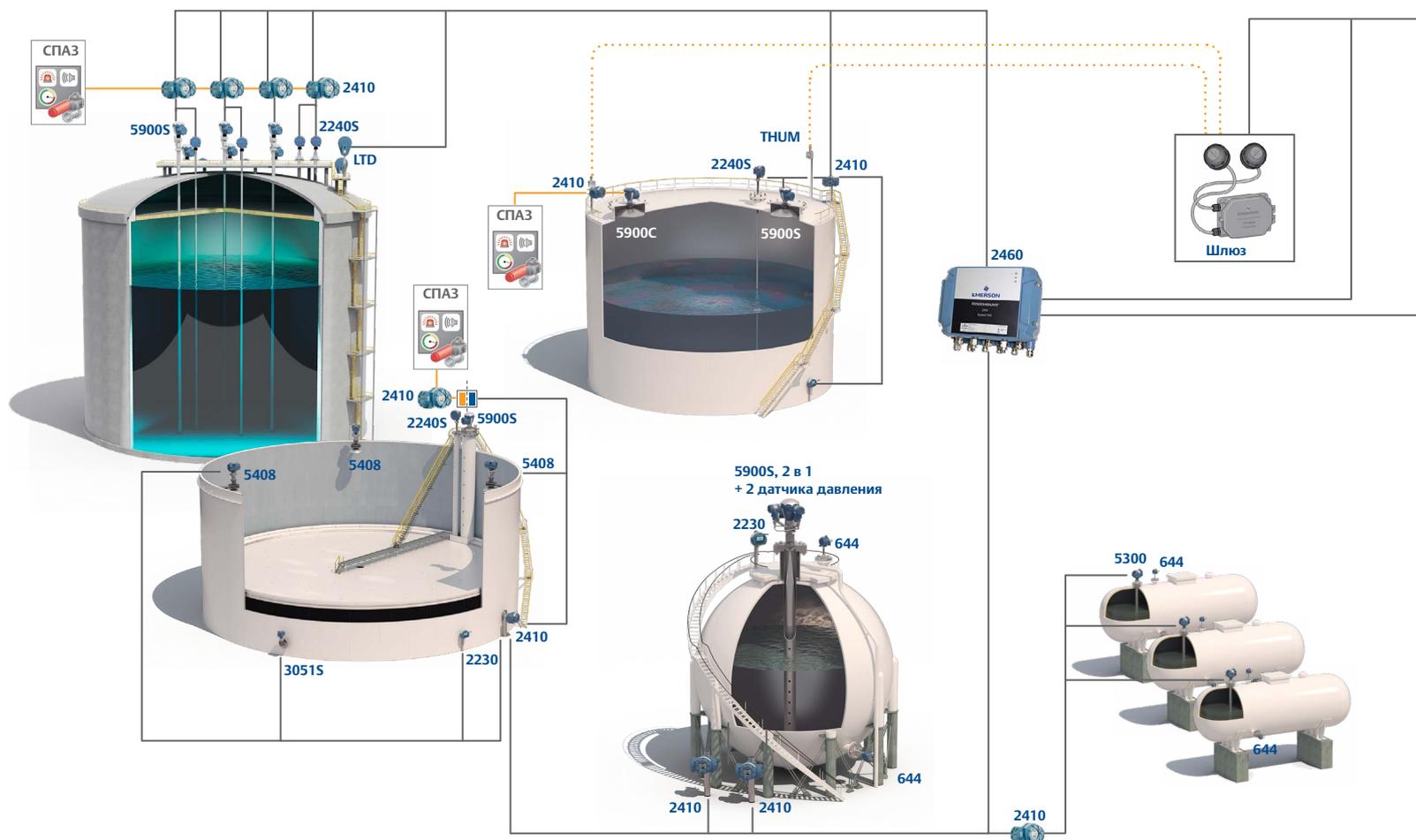


Что бы ни ждало вас в будущем — вы будете к этому готовы

Легко подключайте новое оборудование к имеющимся резервуарным паркам благодаря открытой структуре и масштабируемости системы учета в резервуарах RTG от Emerson. Используя надежное оборудование, разработанное для работы в любых климатических условиях, вы всегда сможете увеличить производственные мощности и заменить поврежденные либо устаревшие технологии.

- Поддерживайте высокую производительность предприятия
- Обеспечьте соответствие новым регламентам
- Защитите ваши активы

Общий обзор системы



Быстрая автоматизация резервуарного парка

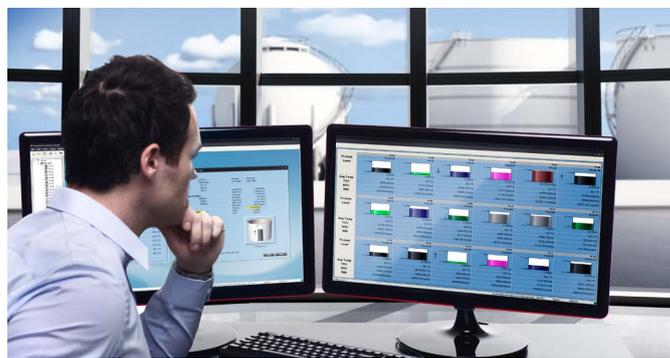
Используйте беспроводную связь для автоматизации измерения массы и плотности нефтепродуктов в вашем парке резервуаров. Решение соответствует стандарту IEC 62591 (*WirelessHART®*).

Простота подключения устройств

Шина Tankbus использует открытый стандарт промышленной связи FOUNDATION™ Fieldbus, который позволяет подключать к резервуару необходимые измерительные устройства. Шина Tankbus является двухпроводной, самоконфигурирующейся и искробезопасной, она позволяет отказаться от применения кабельных трасс и линий. Обмен данными между модулем связи и диспетчерской можно организовать посредством промышленной сети на основе протокола Modbus, других стандартов промышленных сетей или же использовать беспроводную сеть передачи данных Smart Wireless компании Emerson.

Легкая замена устаревших систем

Замена устаревших уровнемеров высокоточными уровнемерами Rosemount благодаря использованию продвинутых технологий эмуляции



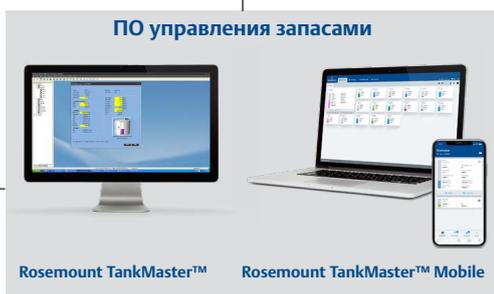
Полный контроль над производством

Управляйте производством с помощью ПО TankMaster: воспользуйтесь функцией расчета нетто и брутто массы продукта в режиме реального времени, в том числе с функциями аварийной сигнализации и коммерческого учета. Удобный интерфейс способствует повышению производительности и упрощению задач по управлению предприятием.

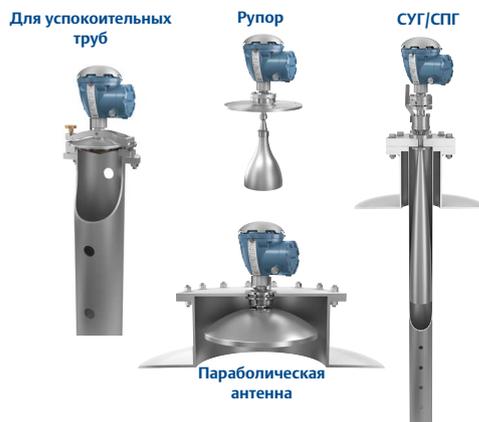
Измерение плотности и массы

Подключение измерительного преобразователя давления позволяет рассчитывать в реальном времени не только полезный объем, но также массу и плотность продукта. Информация о состоянии резервуара или параметрах продукта используется в измерительной системе без необходимости ручного пробоотбора.

Альтернативное подключение к хост-системе / PCY / ПЛК / SCADA



Радарный уровнемер Rosemount 5900S (2 в 1, опция)



Уровеньмер Rosemount 5408



Датчик уровня Rosemount 2140



Волноводный уровнемер Rosemount 5300



Многоканальный датчик температуры Rosemount 2240



Rosemount 644 с датчиком локальной температуры



Преобразователь давления Rosemount 3051S



Концентратор данных Rosemount 2460



Модуль связи Rosemount 2410



Графический полевой дисплей Rosemount 2200



Беспроводной шлюз Emerson Wireless 1410S



Адаптер Emerson Wireless 775 THUM™



Когда важна каждая капля, положитесь на радарные технологии



Радарный уровнемер
Rosemount 5900S
±0,5 мм (0,02 дюйма)

Оптимальные измерения для управления запасами

Измерение уровня может стать точнее при использовании систем учета в резервуарах RTG от Emerson. Система позволит более эффективно использовать объем резервуара, получить меньшую погрешность измерения объема и массы для более точных взаиморасчетов. Отсутствие движущихся частей гарантирует надежность радарных уровнемеров, практически полное отсутствие технического обслуживания и долгий срок службы. Затраты на систему быстро окупаются — это выгодное капиталовложение на долгие годы.

- Повысьте точность вычисления объема и массы продукта
- Используйте более совершенные методы контроля запасов
- Применяйте для резервуаров различных конструктивных форм и исполнений

Радарные уровнемеры — гарантия высокой точности

Выбор бесконтактных уровнемеров с инструментальной погрешностью ±0,5 мм (0,02 дюйма) позволит получать точные данные для коммерческого учета, а также для управления запасами и потерями продукта.

Система учета в резервуарах RTG сертифицирована по уровню точности для коммерческого учета при перекачке продукта потребителю Международной организацией законодательной метрологии (OIML) и многими национальными метрологическими организациями, такими как CMI, Росстандарт, LNE, NMi и PTB.

Комбинируйте измерение уровня с многоточечным измерением температуры, чтобы получать максимально точные расчеты массы и объема продукта.



Радарный уровнемер
Rosemount 5900C
±2,0 мм (0,079
дюйма)



Открыть и осмотреть
Обе модели, 5900S и 5900C,
доступны в варианте
с открывающейся крышкой
для замерного люка, что
позволяет производить отбор
проб и поверку вручную
из одной трубы

Решение проблемы загрязнения и налипания

Установка радарных уровнемеров Rosemount с параболическими антеннами позволит получить надежные замеры в битумных резервуарах — наиболее сложных в отрасли с точки зрения измерения уровня. На рисунке показана антенна, дающая точный и надежный сигнал даже в условиях налипания битума под воздействием температуры более 220 °C (430 °F) в течение нескольких месяцев.



Точность измерений в направляющих и успокоительных трубах

Используйте уровнемеры 5900S с антенной для направляющих труб, чтобы воспользоваться технологией малых потерь радиосигнала. Распространение радиоволны происходит в центре трубы, что исключает ее искажение и снижение точности из-за накопления ржавчины и налипаний в трубе.



Антенны для различных типов резервуаров и вариантов применения

Параболическая антенна

- Наилучший выбор для резервуаров без успокоительных труб
- Возможность работы со сложными средами, где возможны конденсация и налипание



Антенна для направляющих труб

- Новые или существующие успокоительные и направляющие трубы
- Резервуары для сырой нефти с плавающей крышей
- Резервуары для бензина с внутренней плавающей крышей / без крыши



СУГ/СПГ

- Резервуары под давлением или со сжиженным газом
- Мощный отраженный эхосигнал даже в условиях кипения на поверхности продукта
- Проверка измерений даже в закрытом резервуаре с использованием опорного отражателя

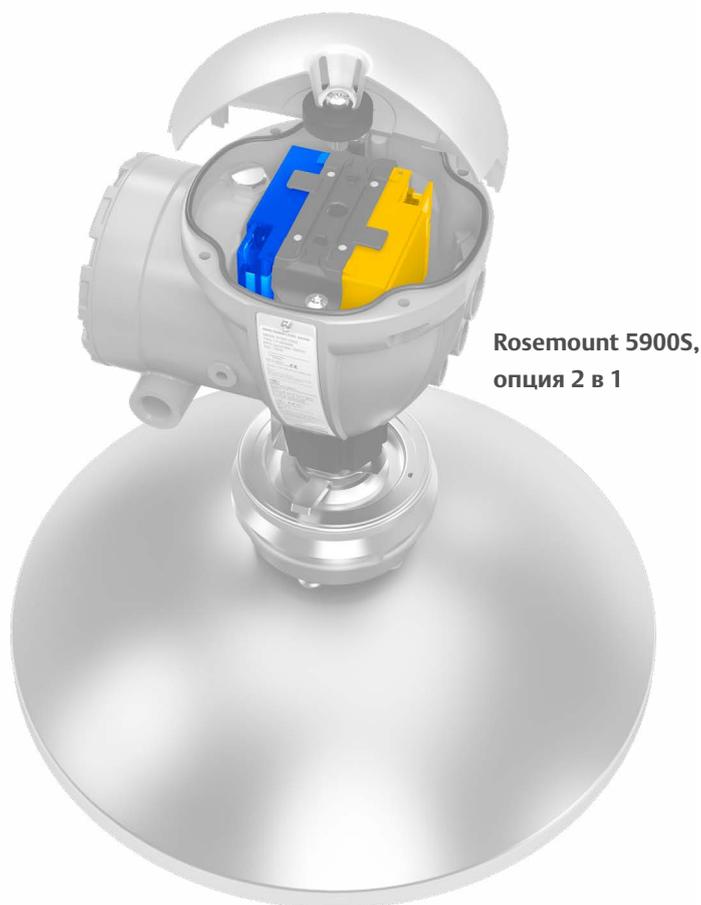


Рупор / конусная антенна

- Для использования на малых горловинах без направляющих труб
- От 4 до 8 дюймов



Измерение уровня и контроль перелива — в одном технологическом решении



Rosemount 5900S,
опция 2 в 1

Установка двух уровнемеров на резервуар

Алгоритм двойного измерения уровня на основе радарной технологии обеспечивает надежность системы, так как приборы работают в непрерывном режиме, не имеют движущихся частей и не контактируют с жидкой средой.

Уровнемер 5900S с опцией 2 в 1 формирует данные для учета на двух независимых уровнях защиты — и все это в одном корпусе, монтируемом на резервуаре с одним патрубком. Выходной сигнал уровня с датчиков контура защиты используется в качестве резервного источника показаний уровня для учета в нормальном режиме работы. Время монтажа также сокращается, что особенно важно для резервуаров с плавающей крышей и успокоительными трубами, а также для резервуаров СУГ, где предусмотрено только одно отверстие.

- Режим непрерывного измерения
- Отсутствие движущихся частей
- Отсутствие контакта с продуктом

Радарная технология для наиболее ответственных процессов



«Мы не рискуем. Остановка во время работы не приемлема, поэтому мы используем принцип 2oo3 в целях обеспечения безопасности и для технического обслуживания резервуаров»

- **Бенни Йоханссон (Benny Johansson)**,
управляющий терминалом, завод СПГ
Gasum, Люсечиль, Швеция

Измерения температуры для различных задач



Высокоточное измерение температуры

Рекомендуется использовать сверхнадежный измерительный преобразователь температуры Rosemount 2240S с точностью преобразования температуры $\pm 0,05$ °C. Его можно использовать совместно с многоточечным сенсором температуры Rosemount 565/566/765. Датчик температуры предусматривает подключение от одного до шестнадцати элементов Pt-100. Работая на разной высоте, они позволяют получить температурный профиль резервуара и рассчитать среднюю температуру.

Точность преобразования $\pm 0,025$ °C обычно достигается с помощью калиброванного четырехпроводного сенсора. Сенсор температуры Rosemount 765 может быть дополнительно оснащен встроенным сенсором уровня подтоварной воды. Rosemount 566 предназначен специально для криогенных сред. Эти устройства позволяют получить исходные данные для очень точного расчета полезного объема.

Для измерения температуры в одной точке можно использовать преобразователь Rosemount 644 с сенсором, например Rosemount 214C.

Управление охлаждением и обнаружение утечек и стратификации сжиженного газа

Для контроля температуры используется измерительный преобразователь Rosemount 2240S с точными сенсорами Rosemount 614:

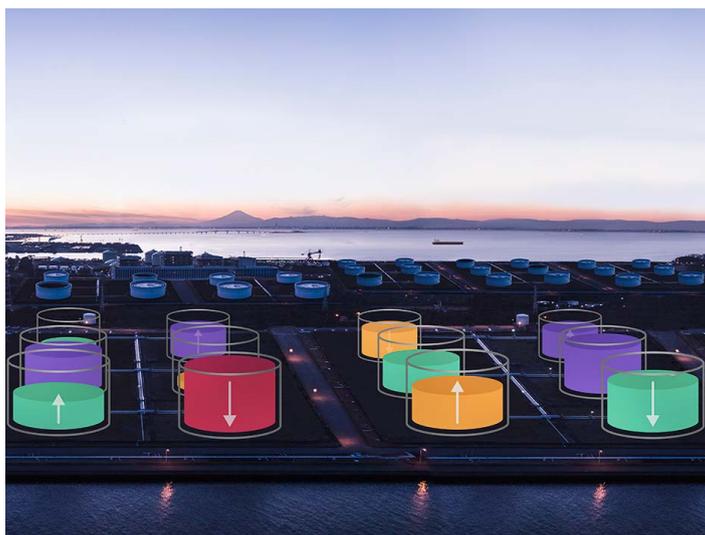
- Во время пуска в эксплуатацию резервуар заполняется криогенной/охлаждаемой жидкой средой впервые. Для того чтобы избежать повреждения резервуара из-за его неравномерного охлаждения, требуется производить замеры температуры внутренней стенки резервуара и его дна.
- Непрерывный контроль температуры в межстенном пространстве резервуара способствует быстрому обнаружению утечки. Если температура достигнет аварийных значений, операторы на производстве могут своевременно отреагировать на показания датчиков.

Обнаружить стратификацию позволяет устройство формирования профиля уровня, температуры и плотности (Level Temperature and Density, LTD). Полученные данные можно использовать для предотвращения случаев расслоения и самопроизвольного смешивания.



Многоканальный измерительный преобразователь температуры Rosemount 2240S: Rosemount 765 (слева), Rosemount 565/566 (в середине), Rosemount 614 (справа)

Rosemount TankMaster™ — больше возможностей по управлению запасами в резервуарах



Установка двух уровнемеров на резервуар

Получите доступ к требуемым данным по материальным запасам, коммерческому учету, конфигурации, обслуживанию и настройке с помощью программного обеспечения Rosemount TankMaster.

Просматривайте информацию из любой точки мира и в любое время, используя удобный системный интерфейс.

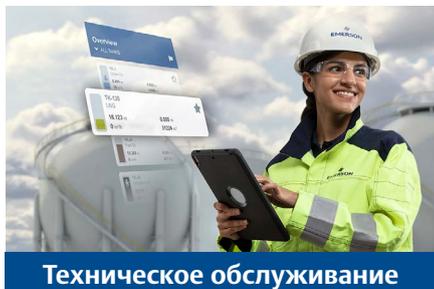
- Обменивайтесь информацией с пользователями всех уровней
- Принимайте более качественные и своевременные решения
- Повысьте точность управления запасами

Получайте полную картину о резервуарном парке, объеме запасов и объемах для перекачки продукта потребителю

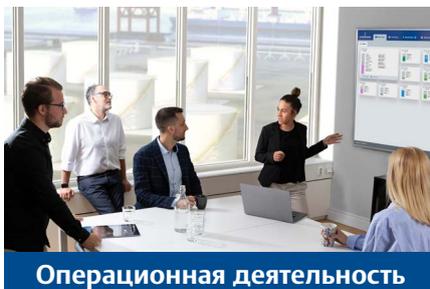
- Выполняйте все расчеты на основе промышленных стандартов, таких как ГОСТ, API и ISO
- Будьте уверены в метрологической достоверности ваших данных
- Используйте настраиваемые под ваши требования графические отображения предприятия
- Обрабатывайте аварийные сигналы, отображаемые на мониторе, полученные по электронной почте или в виде текстовых сообщений
- Используйте мощный инструмент обработки товарных партий для отслеживания объемов перекачки
- Храните и отслеживайте операции с составлением журналов аудита и отчетов по проверкам
- Получите поддержку криогенных резервуаров для хранения СПГ с функциями предотвращения расслоения и самопроизвольного смешивания



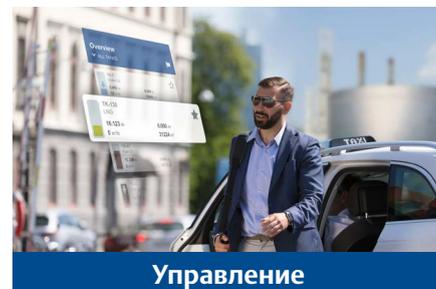
Мобильное приложение для управления запасами Rosemount TankMaster



Техническое обслуживание



Операционная деятельность



Управление

Мобильное приложение Rosemount TankMaster дает общий обзор всей системы с возможностью перехода к детальной информации о каждом из резервуаров. Прошли те времена, когда данные были доступны только в стенах диспетчерской резервуарного парка, не давая полной картины в масштабе предприятия. Теперь же доступна комплексная аналитическая информация о состоянии запасов, благодаря которой можно повысить эффективность, стимулировать производительность и улучшить взаимодействие между всеми участниками цепочки поставок. Мобильное приложение Rosemount TankMaster легко использовать на любом смартфоне, планшете или компьютере:



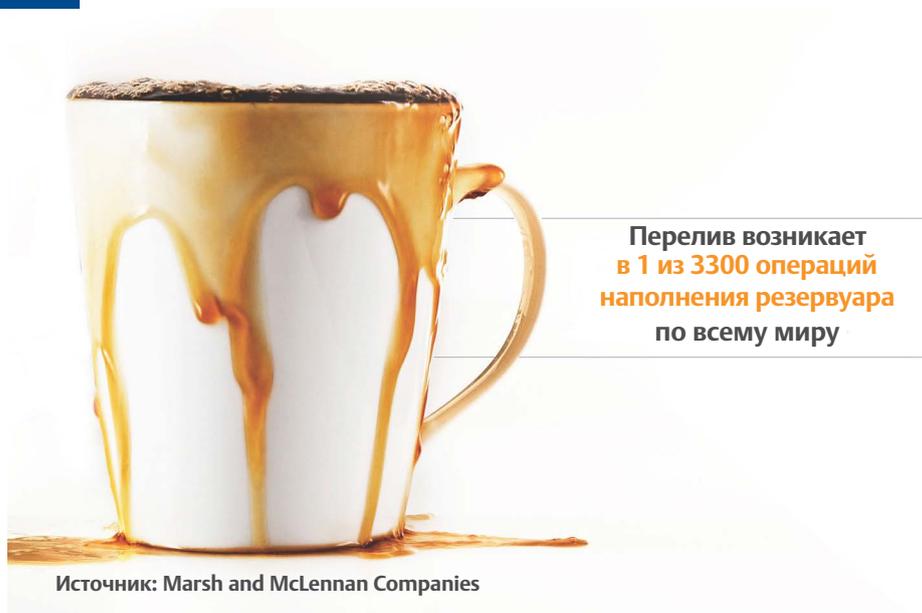
- Современное, адаптивное и простое в использовании ПО
- Быстрый доступ к информации о резервуаре с любого устройства
- Соответствие самым современным стандартам информационной безопасности
- Интеграция с существующим ПО для управления запасами Rosemount TankMaster

Интеграция с устаревшими хост-системами, PCU и промышленными системами



- Получите сервер OPC с браузером для более удобного взаимодействия с системой
- Обеспечьте обмен данными АСУТП/PCU по протоколам Modbus и OPC
- Используйте сеть TankMaster с сервером резервирования и различными клиентскими станциями
- Объединяйте вашу новую систему с устаревшими системами учета в резервуарах. Получайте данные с серверов и клиентских ПК системы стороннего поставщика и отображайте в своей системе

Принципиально новый уровень безопасности



Источник: Marsh and McLennan Companies

Соответствие растущим требованиям

Контроль переполнения резервуаров является очень важной задачей. Хранящийся внутри продукт часто бывает вредным, воспламеняющимся или взрывоопасным. Система защиты, учитывающая перспективные потребности, должна выполнять отвечать следующим требованиям:

- Защита человеческой жизни, здоровья, окружающей среды и имущества компании
- Непрерывный контроль за переливом
- Соответствие регламентам, например API 2350 и IEC 61511
- Повышение эффективности работы предприятия
- Минимизация финансовых и юридических рисков

Совершенствование защиты — повышение эффективности

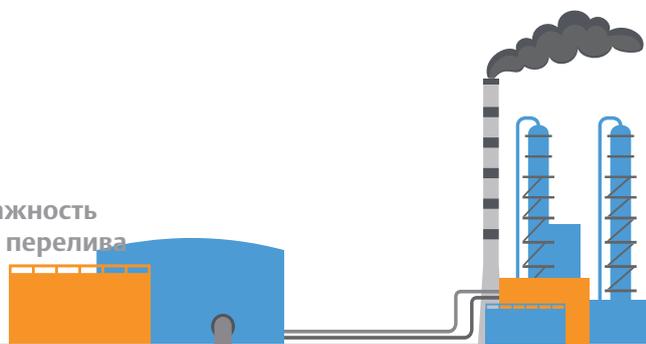
Переполнение резервуара не происходит внезапно. Его можно предсказать и, следовательно, предотвратить. Алгоритм двойного измерения уровня на основе радарной технологии позволяет достичь высокого уровня защиты по сравнению с традиционными механическими средствами предотвращения перелива. Радарные уровнемеры не контактируют с хранящимся продуктом. Они не имеют движущихся деталей и всегда находятся в рабочем состоянии.

Терминал с современным контуром защиты выигрывает в экономическом плане за счет повышенной надежности производства и меньшего количества дорогостоящих простоев в работе. Благодаря точному и непрерывному контролю содержимого резервуара пользователь обеспечивает быструю перекачку продукта и более рациональное использование резервуара. При этом сокращается необходимость в визуальном контроле и увеличиваются интервалы между контрольными проверками функционирования системы безопасности.

Первым и самым важным уровнем защиты является обычная система для контроля за технологическим процессом (BPCS), которая осуществляет непрерывный мониторинг операций наполнения резервуара. Следующий уровень представляет независимая система предотвращения перелива, которая служит вторым контуром защиты. На верхнем уровне добавляются мероприятия по минимизации последствий возможного перелива.



Примеры из жизни,
демонстрирующие важность
внедрения защиты от перелива



УДАЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И РАЗЛИВОВ

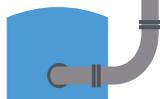
ЗАПАДНЫЙ МАССАЧУСЕТС, США, 2005 ГОД

23 000

галлонов

ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

в результате человеческой
ошибки выброшены
во вторичную оболочку,
состоящую из грунтового дна
и стальных стенок.



**9 000 галлонов
не удалось собрать,
и они загрязнили грунтовые
воды.**

ПЕРЕПОЛНЕНИЕ РЕЗЕРВУАРА, ВЗРЫВ И ПОЖАР

БАНСФИЛД, ВЕЛИКОБРИТАНИЯ, 2005 ГОД

Ущерб: 1 млрд долларов США

Переполение резервуара произошло по причине
одновременного отказа сервомеханизма контроля уровня
и механического реле сигнализации верхнего уровня.

**Разлитый сжиженный газ воспламенился. Пожар,
образовавшийся в результате взрыва, не удавалось
потушить в течение трех дней**

Инцидент имел масштабные юридические последствия

Выше приведены достаточные причины для организации надежной защиты от перелива. Сотни случаев разлива опасной жидкой среды из резервуара происходят каждый день. Эти утечки могут загрязнять источники питьевой воды. Если же продукт оказывается рядом с воспламеняющимися объектами, то результатом такого разлива может стать взрыв с серьезными последствиями для множества людей.

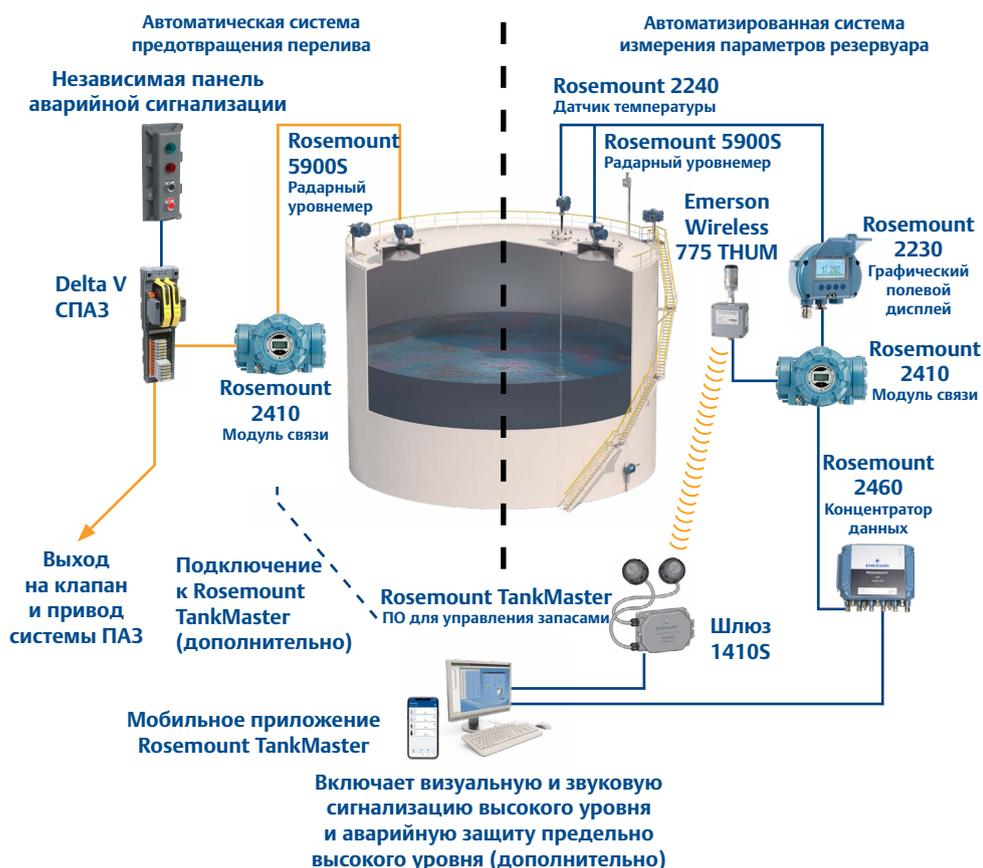


«Наш терминал находится в непосредственной близости от Нью-Йорка, поэтому главными факторами в пользу измерительной системы Rosemount стали ее надежность и возможность защиты от переливов»

- Крейг Ройстон (Craig Royston),
генеральный директор терминалов, Нью-Йорк

Автоматизированная система измерения параметров резервуара и предотвращения перелива

Возможности высокопроизводительной измерительной системы



Автоматизированная система измерения параметров резервуара: текущий контроль и предотвращение перелива

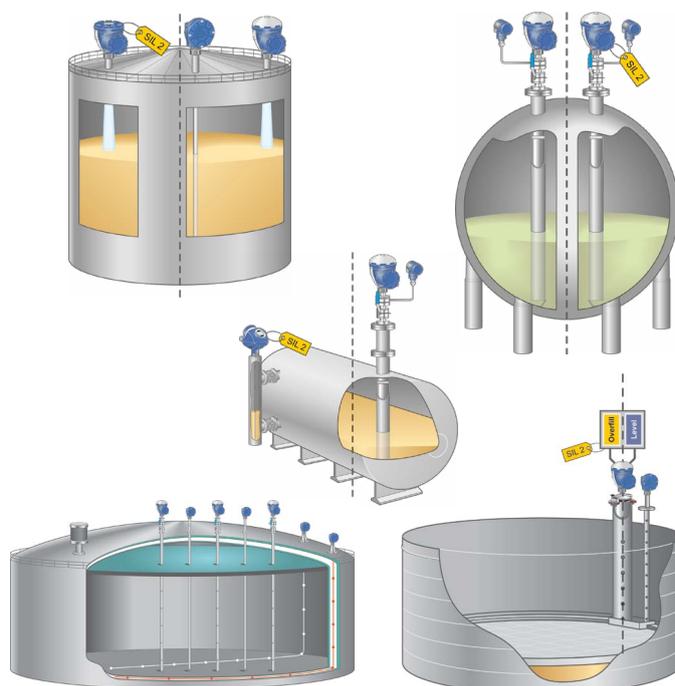
Решение Rosemount для коммерческого учета в резервуарах может использоваться для создания обычной системы для контроля за технологическим процессом (PCU). Таким образом формируется первый независимый контур защиты от переливов, объединенный с высокопроизводительной схемой контроля параметров резервуара. Этот контур включает радарные уровнемеры, многозонные датчики температуры, измерительные преобразователи температуры, а также ПО для управления запасами.

Подключите радарные уровнемеры к устройствам аварийного останова и логическим устройствам, создавая таким образом мощное решение по предотвращению переливов, соответствующее требованиям стандартов, например таких, как API 2350.

Гибкие решения для измерения уровня жидкости и защиты от переливов

Используется для всех типов резервуаров
Предлагаемые решения для измерения уровня и предотвращения переливов в резервуаре подходят для хранилищ любого типа. Учитываются самые разнообразные варианты хранения жидкой среды и условия монтажа.

Позволяет комбинировать устройства в любую схему, чтобы получить требуемый уровень защиты
Rosemount Tank Gauging System может использоваться совместно с другими средствами защиты: от независимых дополнительных реле уровня до полноценной автоматической системы предотвращения перелива (AOPS), которая соответствует уровню полноты безопасности SIL 2 или SIL 3. Использование устройств одного типа для коммерческого учета и предотвращения переливов упрощает процессы обучения, закупок, обращения с ЗИП, проектирования и монтажа.



Радарные уровнемеры отвечают самым высоким требованиям к измерению уровня и независимой системе защиты от переливов

Rosemount 5900S для измерения уровня и Rosemount 5900S или 5900C для сигнализации перелива



- Два одинаковых уровнемера для измерений уровня и защиты от перелива
- Каждое устройство имеет сертификат соответствия стандарту IEC 61508 и соответствует уровню полноты безопасности SIL 2
- Использование однотипных приборов снижает потребность в обучении и запасных частях

Rosemount 5900S с опцией 2 в 1 для измерения уровня и для сигнализации перелива



- Два преобразователя в одном корпусе
- Независимые измерения уровня и сигнализация перелива
- Отличный выбор для резервуаров с одним патрубком, например резервуаров СУГ
- Решение сертифицировано на соответствие стандарту IEC 61508 и соответствует уровню полноты безопасности SIL 2 или SIL 3

Радарные уровнемеры или сигнализаторы уровня для защиты от перелива

Rosemount 5900S для измерения уровня и Rosemount 5408 или 5300 для сигнализации перелива



- Комбинация двух разных уровнемеров для снижения стоимости
- Независимое измерение уровня и непрерывная сигнализация о достижении высокого уровня
- Конфигурации без резервирования соответствуют уровню полноты безопасности SIL 2

Rosemount 5900S для измерения уровня и Rosemount 2140 для сигнализации перелива



- Уровнемер и сигнализатор уровня
- Конфигурации без резервирования соответствуют уровню полноты безопасности SIL 2

Удаленная контрольная проверка системы безопасности

Безопасные и эффективные проверочные испытания

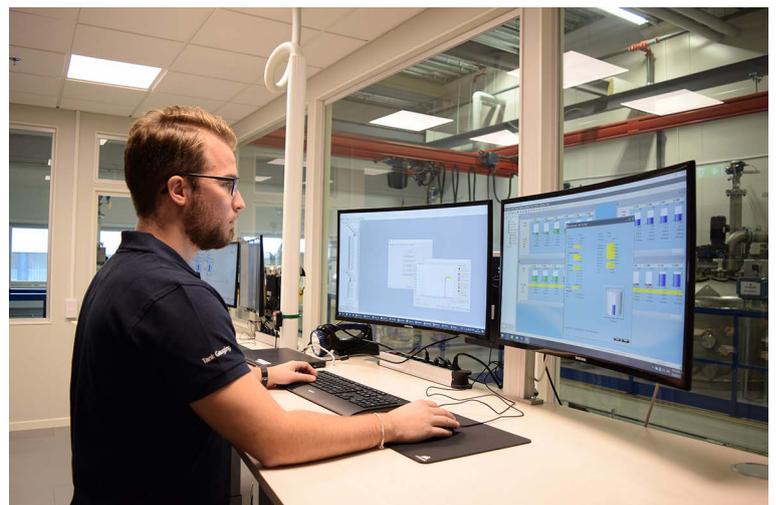
Радарный уровнемер Rosemount 5900 обладает возможностями для проведения проверочных испытаний сигнализации и проверки корректности измерений поверхности среды.

Теперь проверочные испытания можно проводить в штатном режиме работы благодаря программной поддержке Rosemount TankMaster.

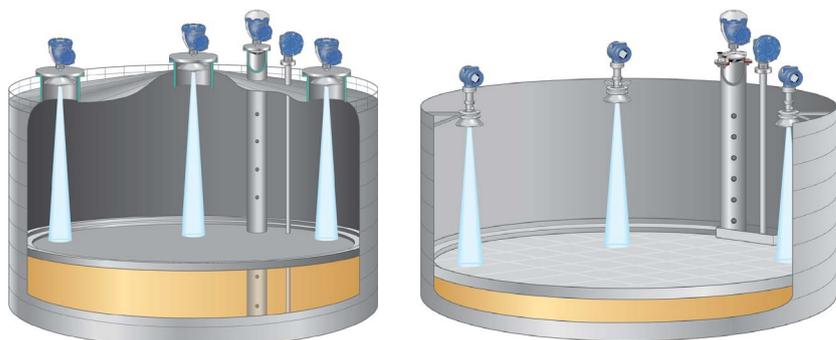
Встроенный в ПО инструмент позволяет операторам безопасно проводить проверочные испытания системы предотвращения переливов из диспетчерской.

Полную или частичную контрольную проверку можно проводить пошагово, с помощью интерактивного мастера.

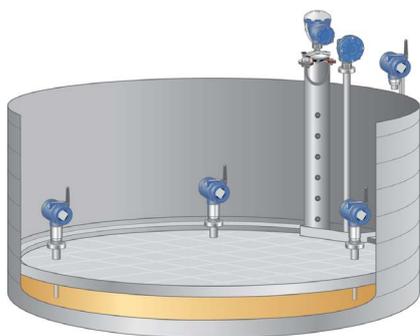
При этом для каждого испытания автоматически формируется и сохраняется подробный отчет.



Минимизация рисков, связанных с эксплуатацией резервуаров с плавающей крышей



До шести бесконтактных радарных уровнемера устанавливаются в верхней части резервуара на одинаковом расстоянии друг от друга. Наклон крыши определяется путем сравнения расстояний между каждым радарным уровнемером и плавающей крышей



Устанавливается до шести волноводных радарных уровнемеров с жесткими зондами. Наклон крыши определяется путем сравнения расстояний от крыши до поверхности продукта у каждого зонда

Контроль параметров резервуаров с плавающей крышей

Плавающая крыша резервуара может утопать, наклоняться, протекать и даже разрушаться. Все это вызывает механические повреждения, приводит к переливу и выходу взрывоопасных паров углеводородов. При этом может также возникнуть загрязнение продукта в резервуаре. Неправильно смонтированные уплотняющие затворы, протекающие отсеки, переливы, сильный ветер, недостаточный дренаж осадков в случае ливня или снегопада — все это оказывает негативное влияние на плавучесть и положение крыши.

Функция мониторинга положения плавающей крыши позволяет обнаружить ее заклинивание, подтопление, недостаточную или избыточную плавучесть, если крыша покрывается водой или продуктом. Для контроля наклона можно использовать от трех до шести уровнемеров. Один или два дополнительных измерительных преобразователя позволяют определить наличие углеводорода на крыше резервуара или засорение слива

Учиться новому, стремиться к большему



Услуги компании Emerson

Специалисты Emerson помогут понять последние изменения в стандартах, обучить сотрудников и внедрить решение по предотвращению переливов с учетом перспективных потребностей. Кроме того, компания предлагает услуги полной или частичной оценки парка резервуаров на соответствие требованиям стандартов IEC 61511 и API 2350.

Стандартная процедура оценки включает следующие этапы:

- Оценка системы управления
- Оценка рисков
- Оценка параметров резервуара и технологических операций
- Отчет о соответствии с рекомендациями по устранению недочетов

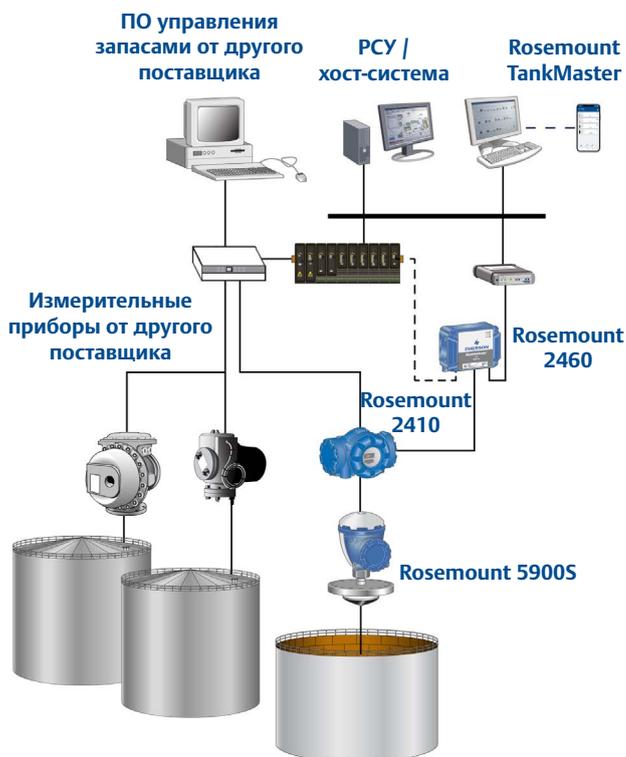


Загрузите «Руководство для инженера по приборам сигнализации уровня и предотвращения перелива» с сайта Emerson



Загрузите «Полный справочник по стандарту API 2350» с сайта Emerson

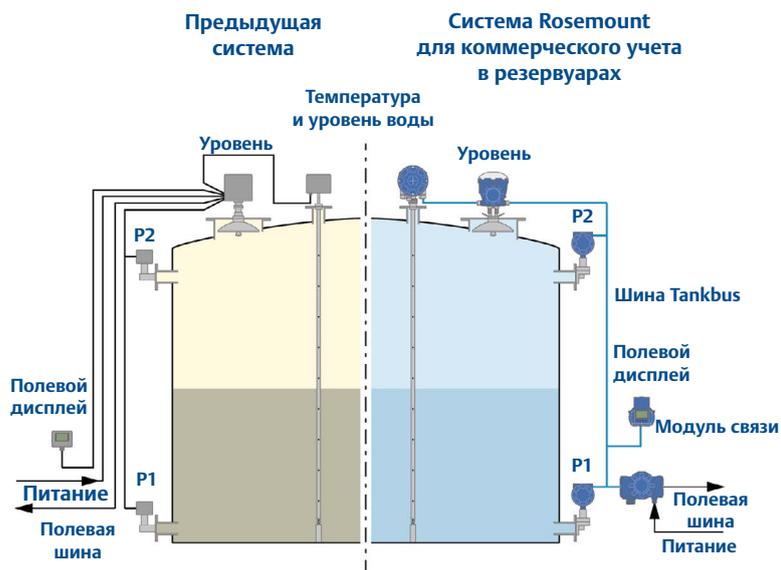
Легкость модернизации резервуарного парка



Эмуляция

- Любое действующее оборудование от любого крупного производителя можно модернизировать поэтапно, экономя тем самым бюджет
- Старые или неисправные полевые устройства и оборудование диспетчерской с легкостью заменяются
- Простая и быстрая установка возможна за счет использования существующих кабельных линий и протоколов передачи данных
- Снижение затрат на техническое обслуживание обеспечивает более экономичную эксплуатацию

Добавьте новые измерительные приборы Rosemount к существующей системе за счет эмуляции протоколов систем других производителей. Начните с демонтажа морально и физически устаревшего или неисправного оборудования. Замените его на современные и надежные устройства Rosemount для коммерческого учета в резервуарах. Существующая хост-система не увидит разницы, так как новые устройства имитируют работу старых. Таким образом, модернизацию можно проводить постепенно, в рамках бюджета.

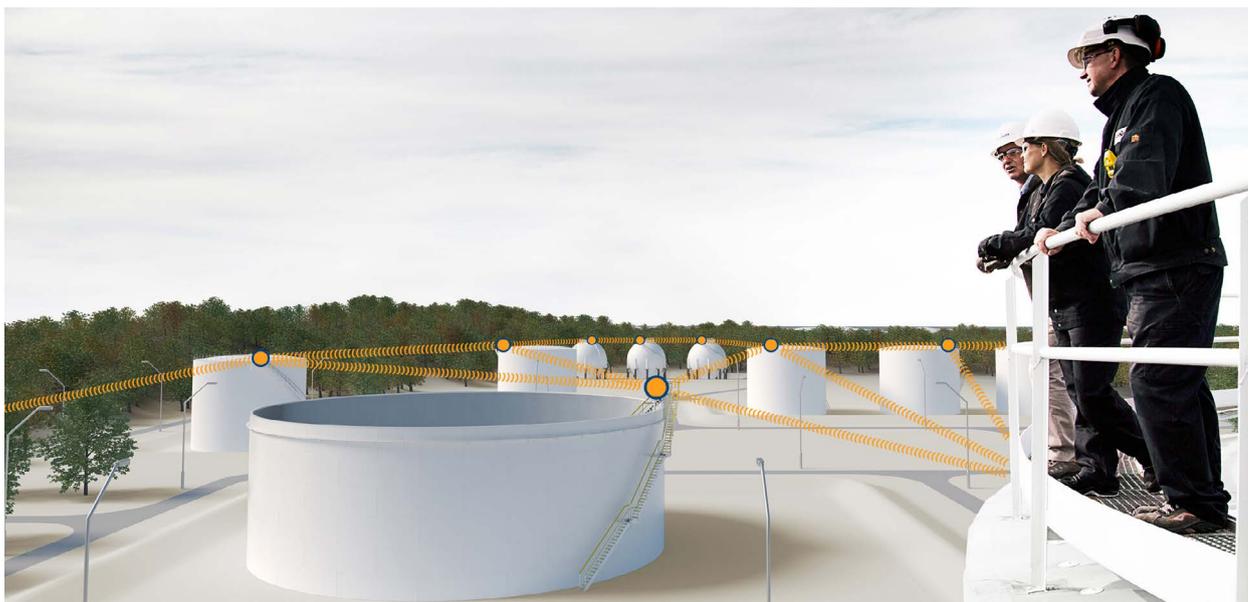


Сократите расходы на прокладку кабеля к резервуарам

Используйте двухпроводную систему Tankbus с питанием от шины на основе самоконфигурирующегося протокола FOUNDATION™ Fieldbus для плавного перехода к работе с новым оборудованием. Узлы резервуара искробезопасны, поэтому нет необходимости в дорогих кабелепроводах. Конфигурация сети связи с последовательным подключением снижает потребность в распределительных коробках. Обмен данными с диспетчерской можно организовать посредством промышленной сети на основе протокола Modbus, других стандартов промышленных сетей или же использовать беспроводную сеть передачи данных компании Emerson. Все измерительные устройства, кроме предназначенных для резервуаров под давлением, могут быть установлены без вывода резервуара из эксплуатации



Беспроводная передача данных и автоматизация операций с парком резервуаров



Инфраструктура беспроводных средств связи легко масштабируется в соответствии со стратегией по цифровизации, принятой на предприятии

- Больше не нужны длинные линии связи
- Сократите затраты на установку до 70 %
- Обеспечьте соответствие регламентам, например API 2350 и IEC 61511



Беспроводное решение, разработанное специально для вашего предприятия с резервуарным парком, обеспечивает максимальную безопасность и отличается высокой операционной производительностью. Уникальная радарная технология и сверхточные приборы измерения температуры делают систему Emerson для коммерческого учета в резервуарах лучшей в своем классе.

Беспроводной адаптер Emerson Wireless 775 THUM™ монтируется в распределительную коробку, поэтому его можно установить удаленно от модуля связи Rosemount 2410.

Когда структура резервуарного парка и расстояния между его элементами представляют проблему

Вы можете подключить ранее изолированные резервуары, отделенные водоемами, дорогами и другими препятствиями. Размер вложений при этом будет небольшим.

Когда установка или замена проводных линий — это вопрос безопасности

Земляные работы для прокладки нового кабеля могут вестись в сложных и опасных условиях. Беспроводная сеть для коммерческого учета в резервуарах решает эту проблему, ведь данные передаются в диспетчерскую по радиоканалу.

Когда время важнее всего, сроки поджимают, а ресурсов не хватает

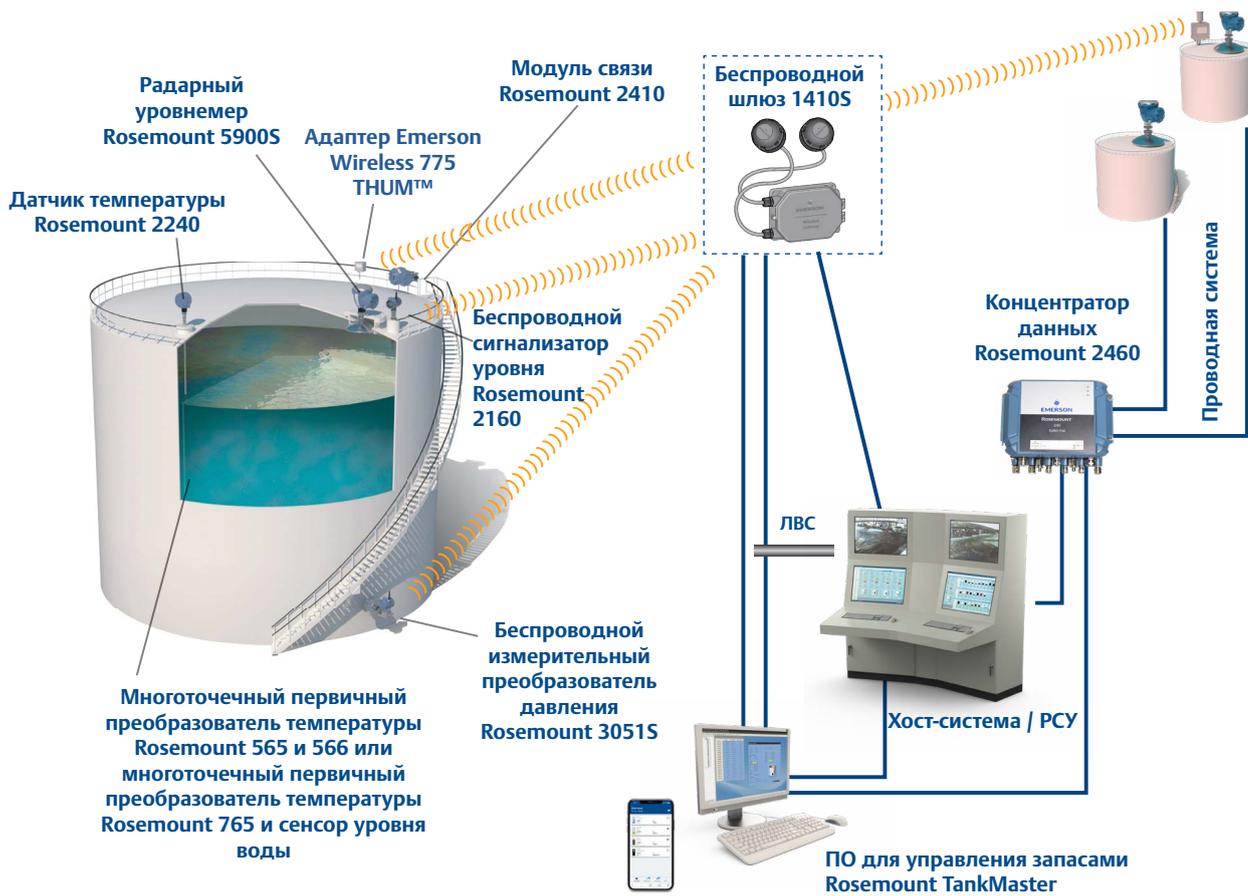
Проекты по расширению, модернизации или обслуживанию требуют времени. Сократить простой и быстро запустить измерительную систему позволяют беспроводные приборы, так как они готовы к эксплуатации сразу же после включения в сеть.

Когда нужно уменьшить стоимость и сложность проекта

Замена или обслуживание старых и приходящих в негодность кабельных линий — дорогое удовольствие. При использовании беспроводных приборов учета требуется меньше кабелепроводов и распределительных коробок, а значит, сокращаются расходы на монтаж. Кроме того, появляется возможность сэкономить на предпроектных исследованиях.

Когда нужно автоматизировать парк резервуаров

Открытая архитектура сети Emerson позволяет легко добавлять новые беспроводные устройства, такие как приборы обнаружения утечки и измерения температуры, уровня, расхода и вибрации, дискретные переключатели, устройства контроля положения клапанов и регуляторов. Все это способствует автоматизации требуемых функций парка резервуаров.



WirelessHART™

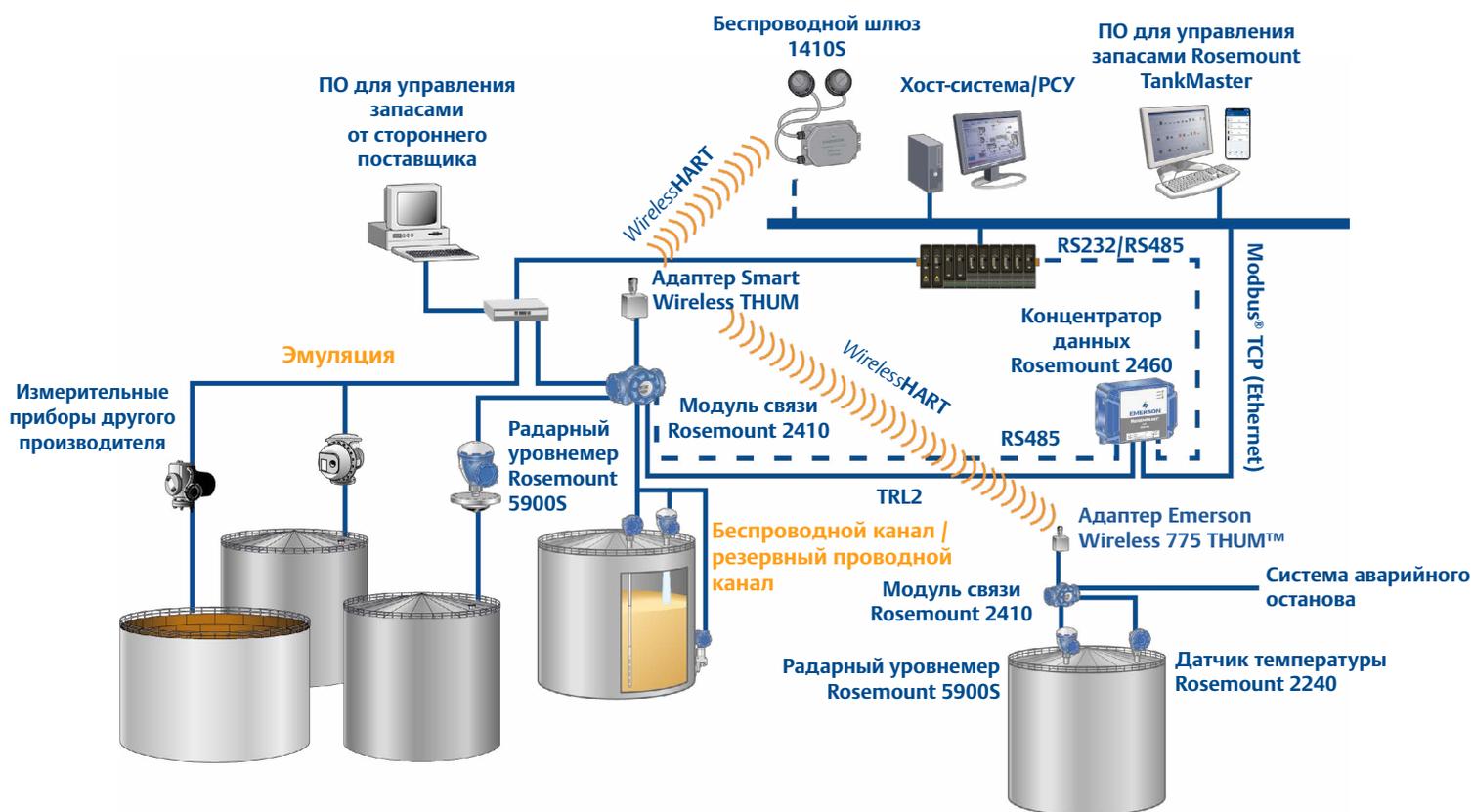
Беспроводные решения Emerson основаны на IEC 62591 (*WirelessHART*) — открытом промышленном стандарте для беспроводных сетей. Самоорганизующаяся mesh-сеть адаптируется к изменениям на производстве и обеспечивает непрерывный обмен данными. Каждый узел такой сети может перенаправлять данные по маршрутам, не содержащим помех. При этом с ростом сети степень ее надежности только увеличивается.



«Если замена старых кабельных линий оценивается в один миллион евро, задумываешься об альтернативных решениях. Нашим выбором стали беспроводные средства связи. Ключевым видом деятельности нашей компании является перемещение нефтепродуктов, поэтому нам требовалась самая надежная и безопасная система для своевременных поставок на НПЗ»

- г-н **Массимо Диминик (Massimo Diminich)**,
Управляющий техническими активами,
SIOT/TAL, Италия





Проверенные и надежные технологии, которым можно доверять

Беспроводные решения компании Emerson для коммерческого учета в резервуарах основаны на открытом стандарте IEC 62591 (*WirelessHART*). Он позволяет объединять в одну сеть устройства различного назначения от разных производителей.

Проводные и беспроводные сети могут быть легко интегрированы в полностью настраиваемую систему коммерческого учета и управления парком резервуаров.

Передача данных защищена шифрованием, механизмом аутентификации и верификации, помехоустойчивым кодированием и алгоритмом управления ключами доступа к сети.

Шлюз автоматически определяет все активные узлы. При этом не требуется линия прямой видимости между шлюзом и устройством, так как все узлы объединены в mesh-сеть и могут перенаправлять данные. Благодаря этому препятствия не являются проблемой для беспроводного сигнала. На длинных расстояниях можно воспользоваться ретранслятором. Спроектировать наиболее эффективную и надежную сеть можно с помощью AMS Snap-on — простого программного инструмента для планирования сетей от компании Emerson. В плане функциональной безопасности систем с высокими требованиями к уровню надежности беспроводная сеть для коммерческого учета и управления парком резервуаров не отличается от проводной.

Больше данных от систем эмуляции

Расширить возможности системы для коммерческого учета в резервуарах можно, добавив интерфейс беспроводной передачи данных, который:

- Работает параллельно протоколу эмуляции передачи данных по проводной линии
- Позволяет получать больше данных измерений и диагностической информации
- Обеспечивает удаленную настройку конфигурации и возможности калибровки системы
- Использует новые современные протоколы передачи данных в хост-систему/PCU

Максимум пользы от резервирования системы связи

При совместном использовании беспроводных и проводных коммуникаций данные поступают в хост-систему / PCU по двум независимым маршрутам и резервирование каналов связи выполняется наиболее безопасным и экономичным способом. Переход на беспроводные решения для коммерческого учета в резервуарах позволяет задействовать существующие кабельные линии для других целей. Например, если требуется передавать в диспетчерскую как результаты измерений параметров резервуара для коммерческого учета, так и аварийный сигнал высокого уровня, но к резервуару проложена только одна кабельная линия.

Беспроводные полевые измерительные устройства для коммерческого учета в резервуарах

Радарный уровнемер Rosemount 5900S



- Используется совместно с Rosemount 2410 и беспроводным адаптером Emerson Wireless 775 THUM
- Обладает малой погрешностью измерений от $\pm 0,5$ мм (0,02 дюйма)
- Доступны варианты исполнения, соответствующие уровню полноты безопасности SIL 2 и SIL 3
- Есть опция 2 в 1 для проведения независимого измерения уровня по двум каналам

Модуль связи Rosemount 2410 с адаптером Emerson Wireless 775 THUM



- Модуль связи: осуществляет электропитание, передает данные о резервуаре, полученные с полевых устройств, а также рассчитывает среднюю температуру, плотность и объем, в том числе поддерживает несколько протоколов передачи данных, среди которых есть и *WirelessHART*
- THUM: беспроводной канал передачи данных между уровнемером / концентратором данных резервуара и шлюзом

Устройства беспроводной сети

Беспроводной шлюз 1410S



- Основной элемент беспроводной сети — шлюз, который обеспечивает сбор и передачу данных между полевыми устройствами и ПО Rosemount TankMaster или PCS / хост-системой в диспетчерской
- Возможность подключения антенн разных типов в зависимости от условий эксплуатации и размера сети

Беспроводной измерительный преобразователь Rosemount 702 с двойным дискретным входным или выходным сигналом



- Перенаправляет данные и служит ретранслятором в беспроводной системе для коммерческого учета и управления парком резервуаров
- Легко интегрируется с решениями SmartPower, обеспечивая до 10 лет эксплуатации без технического обслуживания
- Замена аккумуляторной батареи не требует демонтажа преобразователя

Беспроводные измерительные преобразователи уровня и реле

Rosemount 3308



- Бюджетная альтернатива уровнемерам Rosemount 5900, когда требуется отдельное устройство защиты от переливов
- Оснащается зондами с возможностью подгонки на месте

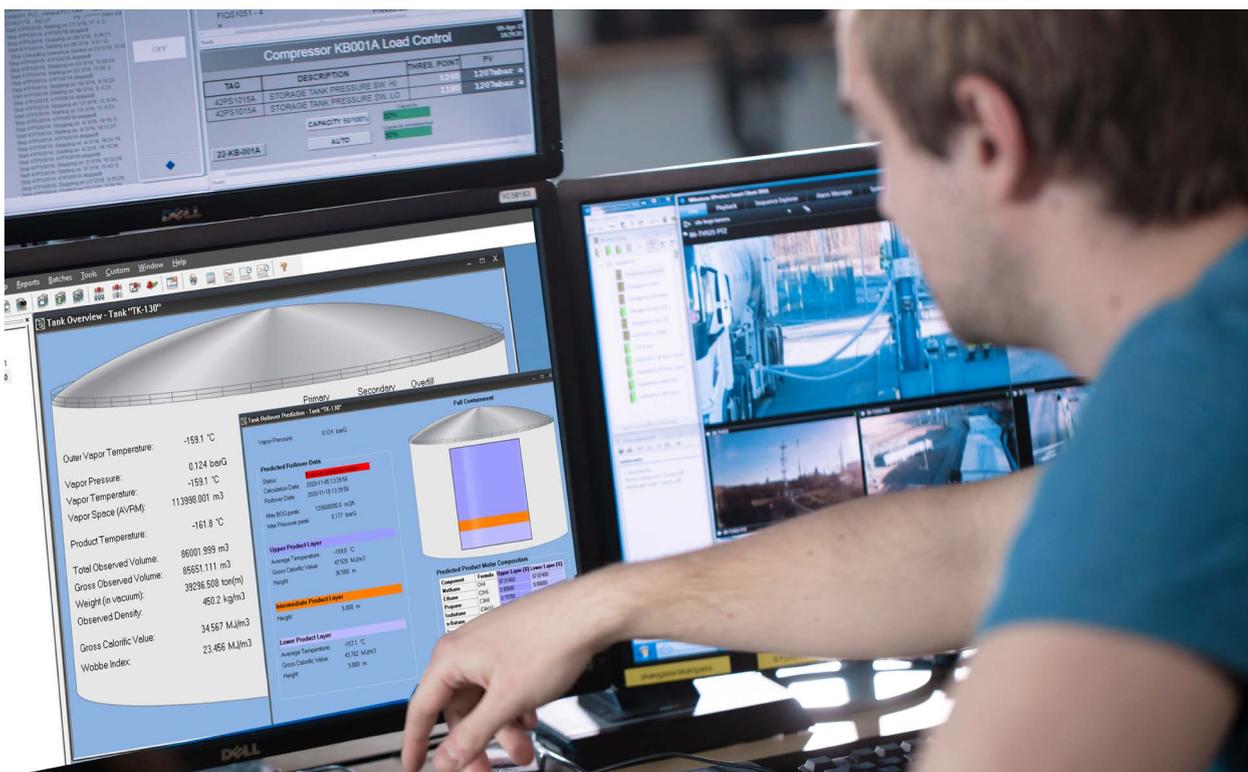
Rosemount 2160



- Используется в случаях, когда для предотвращения перелива в резервуарах с неподвижной крышей требуется установка отдельного аварийного переключателя
- Возможности непрерывной самодиагностики вилки и все функции проводного реле уровня без сложностей и затрат организации передачи данных по кабельным линиям



Готовое системное решение для хранения СПГ в криогенных резервуарах



В резервуарах хранения криогенных и охлажденных сред необходима система безотказных измерительных приборов.

- Для измерения уровня и контроля перелива используется надежная радарная технология
- Идентичное разделение снижает сложность управления и вероятность человеческой ошибки
- Возможность удаленного проведения контрольной проверки функционирования системы безопасности из диспетчерской экономит время и повышает уровень защиты



Надежность является критическим фактором для эксплуатации систем хранения охлажденных сред. Для измерения уровня жидкости в таких системах обычно реализован принцип «2 из 3» с тройным резервированием

Радарная технология предлагает высокую точность и надежность измерений уровня жидкости в резервуаре

В частности, эта технология нашла применение в области хранения криогенных/охлажденных сред, когда техническое обслуживание внутренних элементов резервуара возможно только в заранее запланированные интервалы, срок между которыми обычно составляет несколько лет.

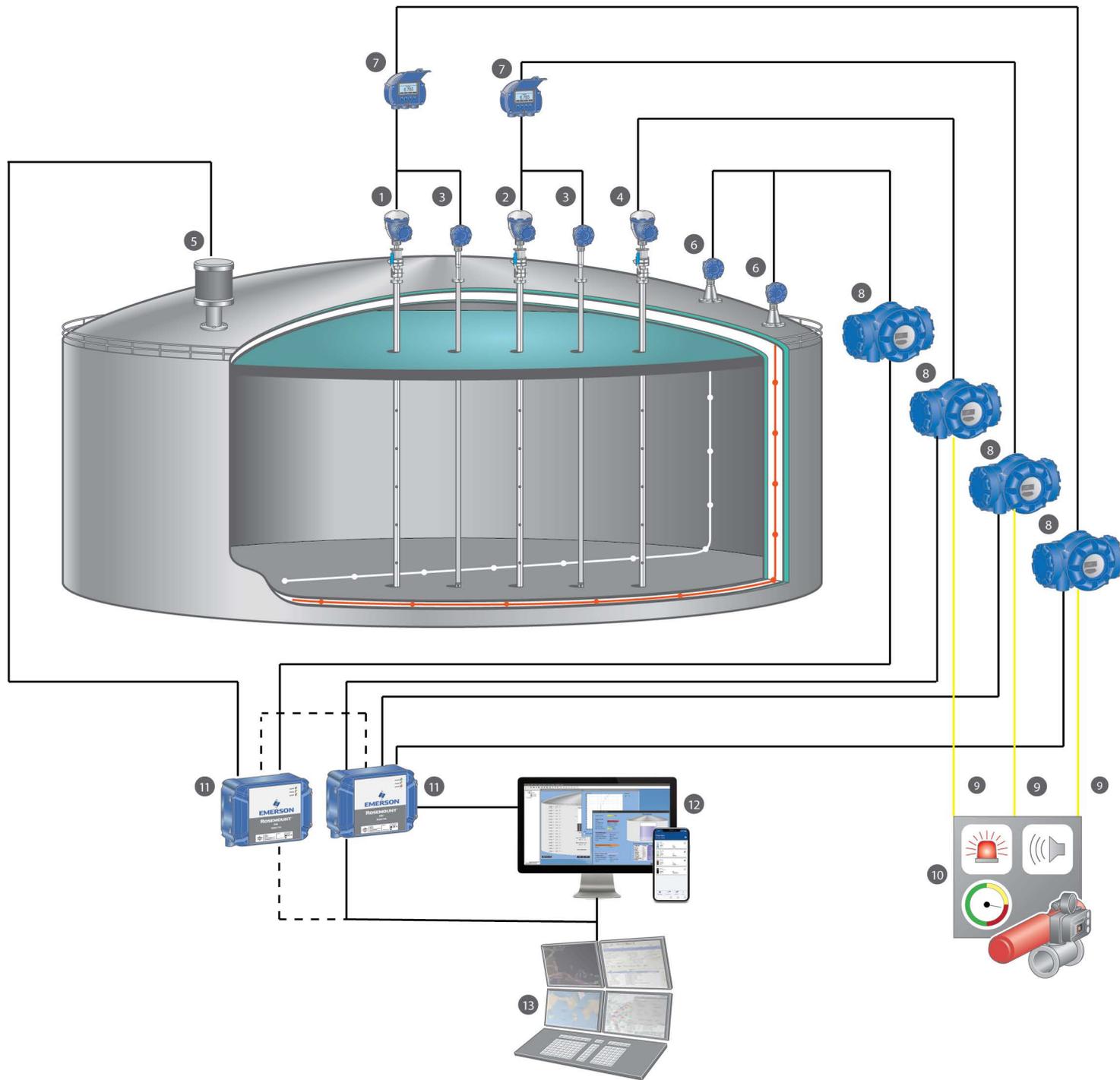
Многоточечное измерение температуры для расчета запасов.

Результаты измерений также дополняют данные, полученные от устройства формирования профиля уровня, температуры и плотности (LTD) для обнаружения стратификации в резервуаре. Эти данные используются для расчета рисков расслоения и самопроизвольного смешивания, которые могут приводить к крупным неконтролируемым выбросам пара и даже к серьезному повреждению резервуара. Rosemount TankMaster обладает широкими возможностями контроля стратификации и предотвращения расслоения и самопроизвольного смешивания. Кроме того, в ПО реализован функционал подготовки отчетности.

Измерительный преобразователь температуры с сенсорами для контроля охлаждения и утечки:

- Температура внутренней стенки и дна резервуара контролируется во время первого наполнения.
- При дальнейшей эксплуатации резервуара контроль температуры в межстенном пространстве резервуара способствует быстрому обнаружению потенциальной утечки.

Стандартная конфигурация системы для хранения криогенных и охлажденных сред



- | | | |
|---|---|--|
| <p>1 Rosemount 5900S (основной уровнемер)</p> <p>2 Rosemount 5900S (вспомогательный уровнемер)</p> <p>3 Датчик температуры Rosemount 2240 с многоточечным сенсором Rosemount 566, рассчитанным на работу в криогенных средах</p> <p>4 Rosemount 5900S (независимый непрерывный мониторинг уровня)</p> | <p>5 Прибор для измерения уровня, температуры и плотности (LTD) для обнаружения стратификации</p> <p>6 Датчик температуры Rosemount 2240 с датчиками локальной температуры Rosemount 614, рассчитанным на работу в криогенных средах, для контроля охлаждения и утечки</p> <p>7 Графический полевой дисплей Rosemount 2230</p> <p>8 Модуль связи Rosemount 2410</p> | <p>9 Реле SIL 2/SIL 3 или сигнализация 4–20 мА</p> <p>10 Независимая панель аварийной сигнализации</p> <p>11 Концентратор данных Rosemount 2460</p> <p>12 ПО Rosemount TankMaster</p> <p>13 ПСУ / хост-система</p> |
|---|---|--|

Рассчитывайте на лучшие решения

Наша компания является первопроходцем в сфере радарного измерения уровня жидкости в резервуарах

...для морских танкеров
...для береговых резервуаров
С обеспечением точности коммерческого учета при перекачке продукта потребителю

...с возможностью эмуляции

...с опцией 2 в 1 и 3 в 1

...с беспроводной связью

...с опцией 2 в 1 и соответствием уровню надежности SIL 3

...с автоматической калибровкой четырехпроводных температурных датчиков

...с возможностью получения на любом устройстве аналитических данных о запасах

Доверьтесь разработчикам радарной системы учета в резервуарах, которые установили первый радарный уровнемер еще в 1975 году и до сих пор продолжают поставлять на рынок больше систем учета, чем любой другой производитель в мире. Мы представили первую в мире систему измерения уровня жидкости в резервуаре и продолжаем осваивать новые горизонты...

Вы можете связаться с нашими техническими специалистами для получения квалифицированной поддержки более чем в 80 странах.

- Используйте продукцию и консультации от мирового лидера в отрасли
- Опыт десятилетий работы в области разработки радарных уровнемеров для резервуаров
- Обеспечьте возможность получения постоянного высококачественного обслуживания и поддержки



Загрузите «Справочное руководство инженера по учету в резервуарах и защите от переливов» с сайта Emerson.



Работает везде

Используйте систему учета и управления резервуарными парками RTG от компании Emerson для любых типов резервуаров: под давлением и без давления, с фиксированной или плавающей крышей, с успокоительными трубами или без них.

На рисунке представлено хранилище авиационного топлива в Международном аэропорту Лос-Анджелеса (LAX), в котором используется уровнемер Rosemount 5900S.

Примеры сфер применения:

- Нефтеперерабатывающие предприятия
- Резервуарные терминалы
- Топливные склады
- Хранилища сжиженного газа
- Перегонные заводы
- Хранилища химикатов
- Предприятия пищевой промышленности



Узнайте больше

При наличии вопросов или потребности в консультации свяжитесь с нашими представителями в вашем регионе.

Контактные данные указаны на сайте emerson.ru/contacts



«Для экономии времени нам иногда приходится загружать танкер из семи резервуаров одновременно.

ПО Rosemount TankMaster предоставляет нам непрерывный поток оперативных данных, необходимых для точного выполнения этой операции»

**- Нор Бин Тэйб (Nor Bin Taib),
директор терминала, порт Кланг,
Малайзия**



Компания Emerson предлагает заказчикам инновационные технологии и опыт для решения самых сложных проблем и достижения показателей лидеров рынка



 [Emerson.ru/automation](https://www.emerson.ru/automation)

 www.facebook.com/EmersonCIS

 [Emerson Ru&CIS](https://www.linkedin.com/company/emerson-ru&cis)

 twitter.com/EmersonRuCIS

Перед началом эксплуатации продукции Emerson важно ознакомиться с информацией об охране труда и промышленной безопасности, а также с прочими ограничениями на использование. Эти сведения приведены в соответствующих руководствах пользователя, опубликованных на сайте www.emerson.com.

© Emerson, 2021. Все права защищены.

Положения и условия продаж компании Emerson доступны по запросу. Логотип Emerson является фирменной маркой и торговым знаком компании Emerson Electric Company. Rosemount является фирменной маркой компании, входящей в семейство компаний Emerson. Все прочие торговые марки являются собственностью соответствующих владельцев.

00803-0107-5100 Ред. СА



CONSIDER IT SOLVED™