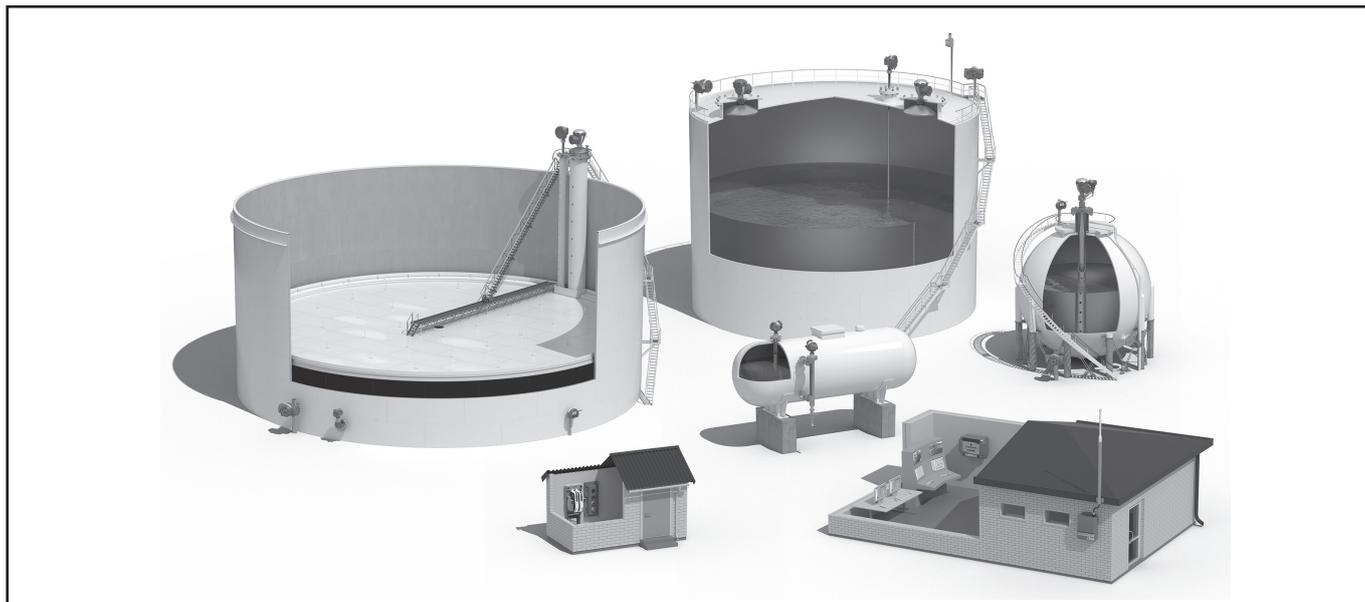


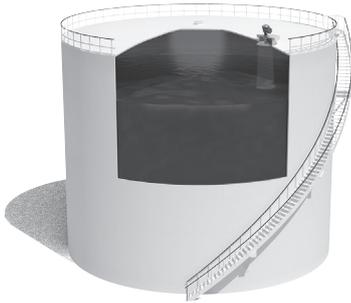
Система учета Rosemount в резервуарах: высокая точность измерений и защита от переливов



- Система учета Rosemount в резервуарах подходит для любого применения и любых типов резервуаров: под давлением и без с фиксированными или плавающими крышами
- Возможные сферы применения включают:
 - торговые терминалы;
 - НПЗ;
 - хранилища авиационного топлива;
 - фабрики биотоплива;
 - перегонные предприятия;
 - независимые терминалы;
 - терминалы сжиженного газа;
 - нефтехимическая промышленность;
 - трубопроводные терминалы;
 - электростанции

В области резервуарного хранения всегда возникают новые задачи, требующие решения. Расширение или модернизация проекта обычно подразумевает установку и подключение нового оборудования. При замене поврежденного или устаревшего оборудования приходится делать то же самое.

Система учета Rosemount в резервуарах позволяет решать эти и другие задачи, поддерживая, таким образом, высокую степень эффективности предприятия и защищая стоимость ваших основных средств.



С фиксированной крышей



С плавающей крышкой



Для сжиженного газа

ОБЩИЙ ОБЗОР СИСТЕМЫ

Система учета Rosemount в резервуарах измеряет и вычисляет параметры резервуаров для коммерческого и инвентарного учета, движения продукта/нефти, сведения баланса, операционного контроля и контроля смешивания, а также обнаружения утечек и переливов.

Система может быть сконфигурирована, чтобы обеспечить следующие функции:

- Расчет чистого объема в соответствии с требованиями API (при помощи ПО Tank Master)
- Полные функции инвентаризации, приемки-сдачи продукции (при помощи ПО TankMaster)
- Отображение объема и расчеты плотности в концентраторе данных резервуара Rosemount 2410 Tank Hub
- Измерение уровня, скорости изменения уровня, температуры и уровня подтоварной воды
- Многозонные датчики температуры для вычисления среднего значения
- Измерение давления пара и гидростатического давления с отображением плотности в режиме онлайн
- Сертифицированные на соответствие стандарту IEC 61508 датчики уровня SIL2/SIL3 для независимых систем защиты от перелива (OPS)
- Совместимость со всеми основными системами передачи данных и системами автоматизированного управления
- Автоматическая проверка, не влияющая на работу резервуара
- Увеличьте производительность предприятия

Доступ к надежным и точным данным резервуарного парка - ключ к высокой производительности. Операторы получают возможность управлять большим количеством резервуаров и безопасно наполнять их до более высокого уровня, что увеличивает производительность предприятия. Система учета в резервуарах Rosemount основана на масштабируемой технологии с открытой архитектурой, что позволяет шаг за шагом увеличивать эффективность.

- Вы можете легко комбинировать устройства, в том числе и с устройствами из предыдущих систем
- Автоматическая конфигурация устройств ускоряет ввод в эксплуатацию
- В системе могут совместно работать проводные и беспроводные сети
- Установка происходит при работающих резервуарах (за исключением резервуаров под давлением)

I. Повысьте уровень безопасности

Система учета Rosemount в резервуарах позволит вам соответствовать настоящим и будущим требованиям безопасности и в то же время защитить активы, окружающую среду и жизни людей.

- Непрерывный мониторинг - радарные уровнемеры работают постоянно
- 2-проводное искробезопасное подключение
- Сертифицированные IEC 61508 уровнемеры и сигнализаторы, соответствующие SIL 2 и SIL 3

- Функция 2 в 1 обеспечивает возможность одновременного измерения уровня и предоставляет функции независимой аварийной сигнализации
- Автоматическая проверка, не влияющая на работу резервуара

II. Обеспечьте точность измерений

Система учета Rosemount в резервуарах предоставляет вам точные данные, используемые в системах коммерческого и технологического учета, а также обнаружения утечек и переливов. Точность измерения уровня в $\pm 0,5$ мм вместе со сверхточной системой измерения температуры гарантирует точность вычисления объема. Если для вашего предприятия достаточно средней точности измерений, мы можем предложить вам более экономически эффективные решения.

- У наших уровнемеров нет движущихся частей - только антенна внутри резервуара
- Сертификация поставок потребителю по OIML и стандартам других международных организаций
- Точность измерений позволит вам постоянно контролировать состояние инвентарных запасов и коммерческого учета продукта
- Постоянный контроль утечек и переливов

III. Охватите большее количество резервуаров при меньших затратах

Установка беспроводных приборов позволяет сэкономить до 70% средств. Система учета в резервуарах Rosemount поддерживает беспроводную технологию Emerson, основанную на промышленных стандартах беспроводной сети IEC 62591 (*WirelessHART*[®]). Беспроводная сеть является самоорганизующейся и самостоятельно находит кратчайший путь вокруг любых препятствий.

Беспроводная передача данных дает много преимуществ и возможностей:

- Нет необходимости прокладывать коммуникации в сложном и потенциально опасном окружении резервуара
- Возможна связь между резервуарами, расположенными далеко друг от друга и разделенными водой или дорогой
- Легко автоматизировать резервуар
- Канал связи может быть создан без трудоемкой работы по прокладке кабеля
- Простой для расширения, модернизации и технического обслуживания сведены к минимуму

IV. Держите все под контролем с ПО TankMaster

Графический макет предприятия с настраиваемыми формами для более эффективной работы

- Обработайте аварийные сигналы с монитора, с помощью электронной почты или текстовых сообщений
- Для управления полученными данными доступна пакетная обработка
- Журналы аудита и отчетности могут быть использованы для отслеживания операций
- Можно без проблем заменить другие системы измерения в резервуарах системой TankMaster

Измерительный преобразователь для 3-х или 4-х проводных откалиброванных датчиков температуры



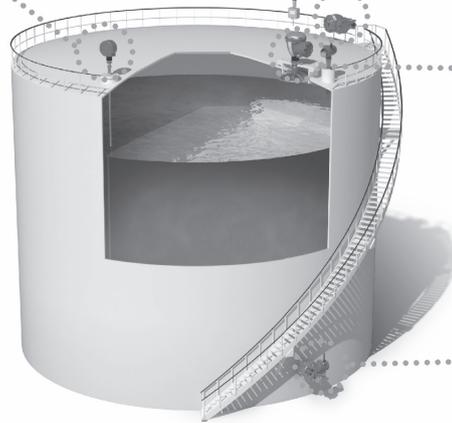
Дисплей и концентратор данных для проводных/беспроводных параметров



Радарные уровнемеры высокой точности



Измерение давления для контроля текущей массы и плотности в реальном времени



ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Мы предлагаем решения как для тех, кто требует высокой точности контроля, так и для тех потребителей, для которых высокий уровень точности менее критичен.

I. Радарные уровнемеры

Радарный уровнемер 5900S

Бесконтактный уровнемер сверхвысокой производительности с точностью $\pm 0,5$ мм. Антенны подходят для всех типов резервуаров



Радарный уровнемер 5900C

Бесконтактный уровнемер с точностью ± 3 мм. Антенны подходят для всех типов резервуаров



Радарные уровнемеры 5300 и 5400

Волноводные и бесконтактные радарные уровнемеры среднего уровня точности, не связанных с коммерческим учетом



II. Температура и уровень подтоварной воды

Многоканальный измерительный преобразователь температуры Rosemount 2240S

Измерение температуры высокой точности



Датчики Rosemount моделей 565, 566 и 765

3- или 4-проводные калиброванные температурные датчики и измерение уровня подтоварной воды. До 16 точечных элементов Pt-100 на датчик



Измерительный преобразователь температуры Rosemount 644

Для измерения температуры в одной точке



Одноточечные сенсоры температуры Rosemount 65 и 68

Замер температуры в одной точке при помощи Pt-100



III. Давление

Измерительный преобразователь давления Rosemount 3051S

Позволяет измерить плотность, массу и давление в режиме реального времени



Соединитель сегментов

Распределительная коробка, которая распределяет шину Tankbus на несколько резервуаров и/или измерительных преобразователей (альтернатива последовательному подключению)



Модем полевой шины Rosemount 2180

Используется для соединения ПК TankMaster с полевой шиной TRL2



IV. Связи и аксессуары

Концентратор данных резервуара 2410

Собирает и передает данные с одного или нескольких резервуаров.

Дает возможность эмуляции, беспроводной связи и сертифицированного SIL предотвращения перелива



Системный концентратор Rosemount 2460

Передает данные наполнения резервуаров в систему управления запасами TankMaster и/или хост-системе/PCU



Индикатор Rosemount 2230

Удаленный доступ к данным в любой точке резервуара



Сигнализатор уровня жидкости Rosemount серии 2100

Альтернативный вариант с сигнализатором уровня жидкости, когда уровнемер не используется для предотвращения перелива



Беспроводной шлюз Smart Wireless 1420/1410

Шлюз обеспечивает передачу данных от датчиков в самоорганизующейся беспроводной сети в любую систему верхнего уровня



Преобразователь Smart Wireless THUM

Добавляет беспроводной интерфейс ко всем точкам измерения



Программное обеспечение управления коммерческим учетом TankMaster

Полностью контролируйте свои инвентарные запасы. Вдобавок к этому используйте его для конфигурации системы



Шкафы

Индивидуальные шкафы для электромонтажа, устройств связи и серверов



ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

Зависят от конфигурации. Система учета Rosemount в резервуарах обладает функциями, описанными ниже. Для детального изучения функций управления запасами см. техническое описание ПО TankMaster, документ номер 00813-0100-5110.

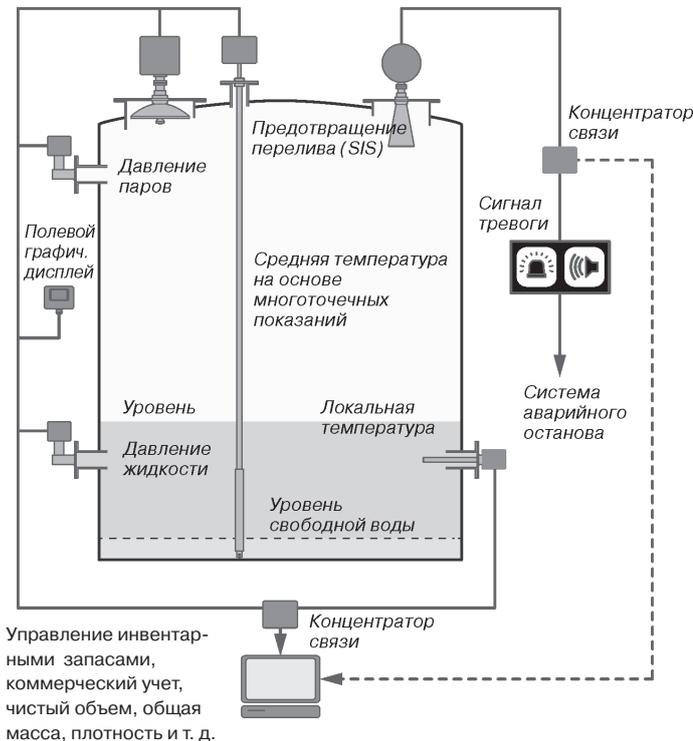
I. Измерения¹⁾

- Уровень в резервуаре
- Скорость изменения уровня
- Уровень подтоварной воды
- Средняя температура (рассматриваются только элементы, находящиеся в жидкости)
- Локальная температура
- Давление жидкости и пара
- Плотность
- Общий объем на основе 100 точек градуировочной таблицы
- Общий объем на основе 5000 точек градуировочной таблицы (ПО TankMaster)
- Объем нетто в соответствии со стандартами API (ПО TankMaster) Масса (ПО TankMaster)

¹⁾ Все данные измерений могут быть представлены в полевых условиях или в диспетчерском пункте, за исключением помеченных TankMaster, которые доступны лишь в диспетчерских пунктах или в офисе.

II. Функции передачи данных

- Цифровая связь с другими системами, DCS, SCADA, PLC, головной системой и т. д. (OPC, RS232, Ethernet и т. д.)
- Эмуляция полевых шин/протоколов других производителей
- Эмуляция диспетчерского пункта другого производителя (интерфейс человек-машина)
- Проводная передача данных с использованием шин Modbus® или FOUNDATION™ Fieldbus
- Передача данных с использованием протокола WirelessHART



III. Другие функции

- Операционные графики и интерфейс (ПО TankMaster)
- Обработка аварийных сигналов
- Выходы реле для подачи сигнала тревоги при переливе (SIL)
- Выходной сигнал 4-20 мА
- Выходы реле для подачи сигнала тревоги при переливе (не SIL)
- Сигналы тревоги при утечке (ПО TankMaster)
- Пакетные отчеты (ПО TankMaster)
- Отчеты лога (ПО TankMaster)

ТЕХНОЛОГИЯ

I. Радарные уровнемеры

У радарных уровнемеров нет движущихся частей - только антенна внутри резервуара, что обеспечивает высочайшую надежность. Для радарного измерения уровня существуют две технологии модуляции:

● **Частотно-модулированный сигнал непрерывного колебания, FMCW**, используются радарными уровнемерами. Rosemount 5900S использует FMCW вместе с цифровым сигналом и технологией фильтрации, позволяющими достигнуть максимальной точности измерений.

● **Импульсный метод** измеряет время, требующееся импульсу для преодоления расстояния до поверхности и обратно. Разница во времени преобразуется в расстояние, на основе которого рассчитывается уровень. Rosemount 5400 использует эту технологию. Специальный случай использования импульсного метода — технология рефлектотометрии с временным разрешением (TDR), используемая в Rosemount 5300, где маломощный наносекундный импульс направляется по зонду к поверхности технологической среды, где отражается обратно.

Радарный уровнемер состоит из преобразователя и антенны. Преобразователь может комбинироваться с любым типом антенны той же серии уровнемеров, что минимизирует потребности в запчастях. Согласования преобразователя с антенной не требуется, что означает, что преобразователь легко заменить, не открывая резервуара.

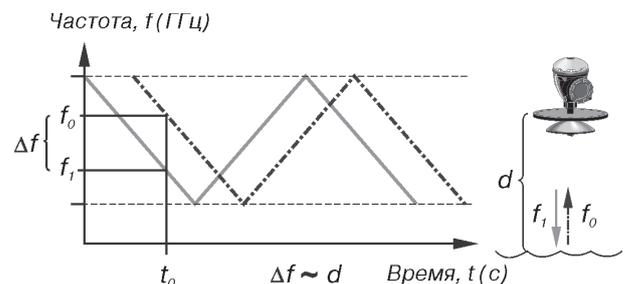
● **Метод FMCW**

Радарные уровнемеры, использующие метод FMCW, передают микроволны на поверхность жидкости. Микроволновый сигнал имеет линейные частотные колебания, около 10 ГГц для серии 5900.

Когда сигнал возвращается от поверхности жидкости обратно к антенне, он смешивается с сигналом, который должен быть передан в этот момент.

Частота сигнала, отраженного от поверхности жидкости, немного отличается от сигнала, передаваемого антенной в момент его получения.

Разница в частоте замеряется, и она прямо пропорциональна расстоянию до поверхности жидкости. Эта технология позволяет производить измерения с высокой точностью.



● **Технология для реальных условий эксплуатации**

Начиная с серии 5900 генерирующая сверхвысокие частоты поверхность антенны выполнена из ПТФЭ, расположена под определенным углом и отполирована, что делает ее менее подверженной воздействию конденсата воды или нефтепродуктов. Капли конденсата не покроют активной части антенны, и сигнал радара не будет ослаблен. Это приводит к более высокой точности и большей надежности.



Антенна сконструирована без каких-либо горизонтальных поверхностей.

Радарные уровнемеры 5900 с параболическими антеннами предназначены также для тяжелых условий эксплуатации, например для резервуаров с битумом.

Уровнемер 5900 с антенной для монтажа в успокоительную трубу использует технологию режима пониженных потерь при передаче радиоволн вдоль центральной оси трубы. Это практически исключает искажение сигнала и снижение точности из-за накопления ржавчины и продукта в направляющей трубе. Для лучшего качества измерений СУГ встроенный датчик давления позволяет осуществлять корректировку влияния паровой фазы.



1. Успокоительная труба для СПГ и СУГ, обеспечивает достаточную стабильность сигнала от поверхности, даже когда жидкость кипит.

2. Радарный уровнемер СУГ с датчиком давления.

II. Открытая и масштабируемая архитектура системы

Стандартная система может включать в себя широкий спектр устройств, позволяющих легко построить большую или малую настроенную под пользователя систему учета в резервуарах. Благодаря модульной конструкции систему легко расширить/усовершенствовать.

Все полевые устройства соединены между собой при помощи шины Tankbus, которая основана на открытом промышленном стандарте FOUNDATION Fieldbus.

Более низкая стоимость, проще ввод в эксплуатацию

Система учета в резервуарах Rosemount поддерживает технологию plug-and-play для простоты установки.

Все сегменты полевой шины в системе автоматически сконфигурированы, чтобы свести к минимуму необходимость специального изучения FOUNDATION Fieldbus.

Как правило, можно использовать существующую кабельную разводку. Никаких специальных инструментов не требуется, и все части можно легко доставить на крышу резервуара.

Установку можно производить при работающих резервуарах, за исключением резервуаров под давлением, например для сжиженного углеводородного газа.

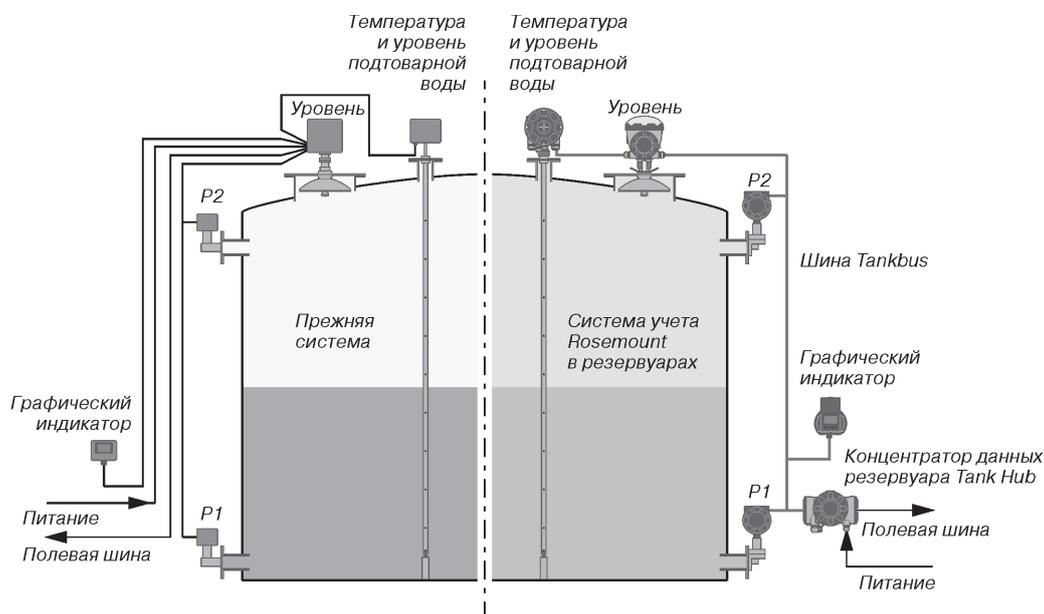
Искробезопасная цепь

Система предназначена для минимизации энергопотребления, что позволяет использовать

2-проводное искробезопасное подключение.

Полевые устройства работают под управлением шины Tankbus через концентратор 2410 Tank Hub, используя FISCO (искробезопасность FOUNDATION Fieldbus). У этого решения есть несколько преимуществ:

- повышенная безопасность при запуске и эксплуатации системы;
- установка быстрее и проще из-за меньшего количества кабелей;
- можно использовать кабели без кожухов.

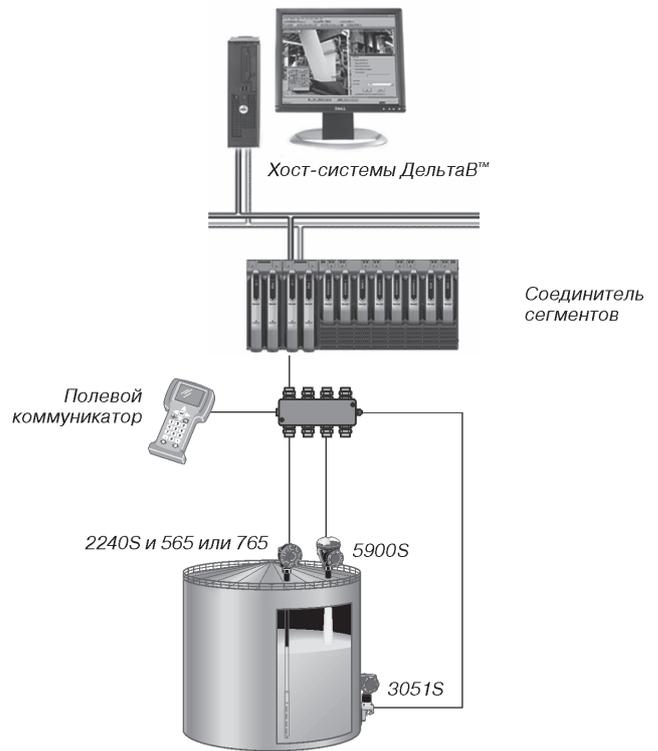


Интеграция с другими системами

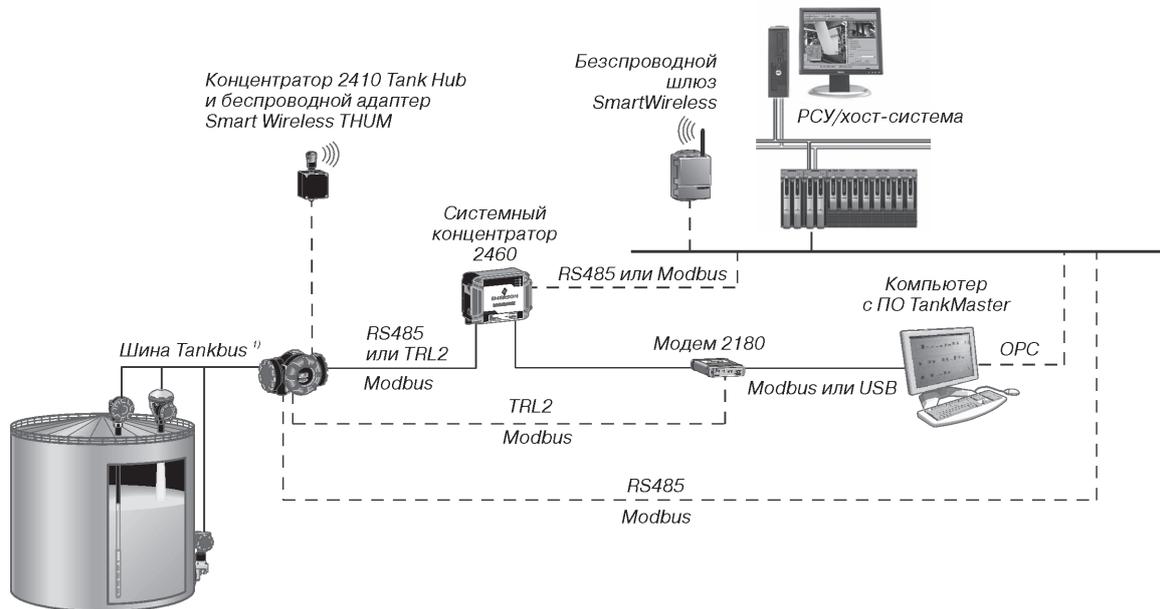
Систему учета в резервуарах Rosemount можно подключать к PCY, АСУТП, главным компьютерам предприятий или системам автоматизации терминалов всех основных оставщиков. Соединение может быть выполнено несколькими способами:

- Компьютер с ПО TankMaster;
- Системный концентратор Rosemount 2460;
- Концентратор данных резервуара 2410;
- Прямое подключение к устройствам резервуаров, если главная система использует шину FOUNDATION Fieldbus (концентраторы моделей 2410 или 2460 в этом случае не требуются).

Использование подключения к ПО TankMaster дает преимущество связи между измеряемыми величинами инвентаризационными данными.



Измерительные преобразователи напрямую подсоединены к хост-системе, использующей связь по шине FOUNDATION Fieldbus.



¹⁾ Искробезопасная шина Tankbus соответствует стандартам FISCO.

Соединение с хост-системой можно произвести при помощи концентраторов 2410, 2460 и компьютера с ПО TankMaster, а также напрямую.

III. Снижение риска переполнения резервуаров

Система учета в резервуарах Rosemount может быть использована как часть высоконадежной автоматической или механической системы защиты от перелива. В таких приложениях системы аварийной защиты (SIS) измерение уровня дублируется на уровне основной системы управления технологическими процессами (BPCS) и на уровне независимой функциональной безопасности.

Уровнемеры 5900 серии и концентраторы сертифицированы на соответствие требованиям стандарта IEC 61508, а также SIL 2 или SIL 3. Они включают в себя отдельные сертифицированные реле контура аварийных сигналов или аналоговые выходы.

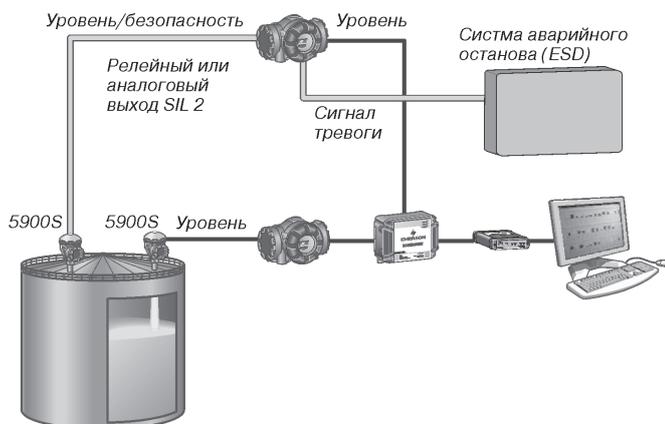
Инновационная технология 2 в 1 снижает расходы на установку и ее сложность, позволяя уровнемеру 5900S обеспечить двойные данные уровня в двух независимых слоях защиты, используя только один корпус и один патрубок

резервуара. Выходной сигнал от уровнемера доступен в качестве источника резервных данных измерений.

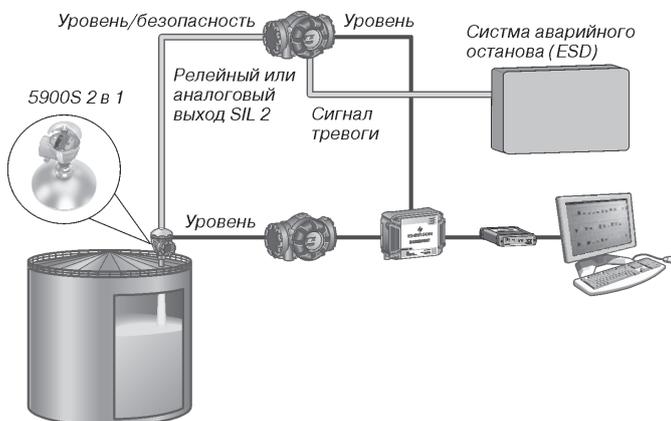
Одним из важных преимуществ является то, что уровнемер 5900 работает в непрерывном режиме. В отличие от обычного сигнализатора уровня, он непрерывно передает информацию о своем состоянии и производительности, так как используется в повседневной деятельности резервуарного парка.

Кроме того, легко задать любое выбранное значение уровня тревоги.

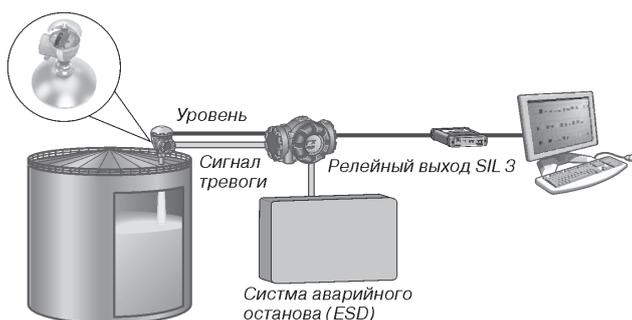
Значение уровня от радарного уровнемера передается по цифровой шине на ПК с установленным ПО Tank-Master или на другую центральную систему, а сигнал тревоги использует отдельный релейный или аналоговый выход в узле резервуаров.



Сертифицированная система SIL 2 с дублирующим уровнемером.



Сертифицированная система SIL 2 с уникальным уровнемером 2 в 1 (с двумя независимыми сенсорами).



Сертифицированная система SIL 3 с уникальным уровнемером 2 в 1 (с двумя независимыми сенсорами).

IV. Легкая пошаговая установка с помощью эмуляции

Система учета в резервуарах Rosemount совместима со всеми сторонними производителями датчиков для резервуаров. Пошаговая модернизация существующей системы измерений в резервуарах возможна с помощью имеющихся полевых и диспетчерских решений.

Эмуляция датчика

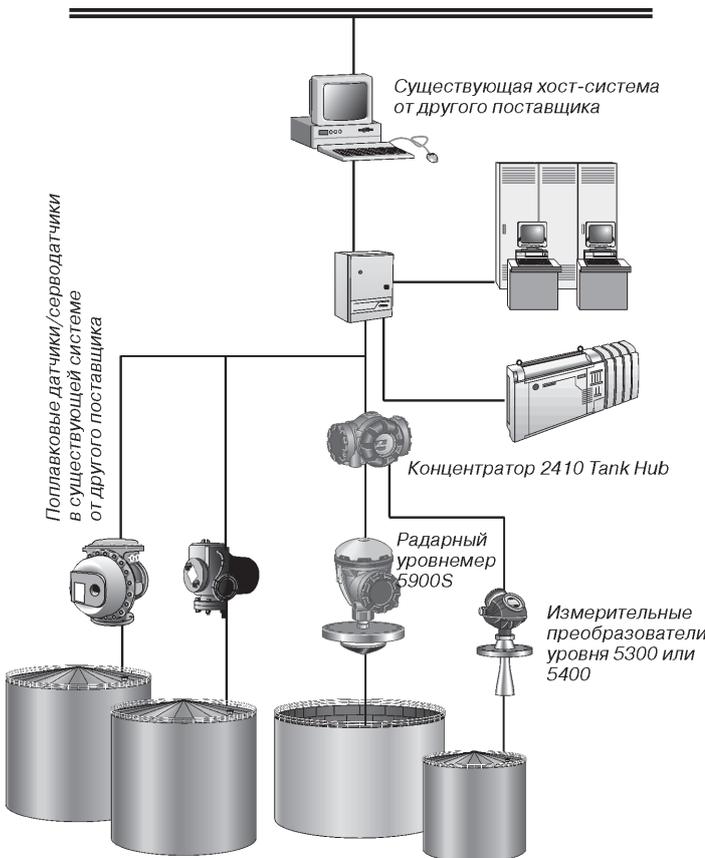
Многие старые механические поплавковые или серводатчики других производителей можно заменить современными устройствами измерения температуры и уровня производства Rosemount и концентратором 2410 Tank Hub, используя существующие патрубки резервуара, кабельную разводку и систему диспетчеризации. Заменяя механические датчики, можно избежать повторной калибровки и расходов, связанных с запасными частями и техническим обслуживанием.

Новый радарный уровнемер обычно устанавливается без вывода резервуара из эксплуатации. Огнеопасные работы

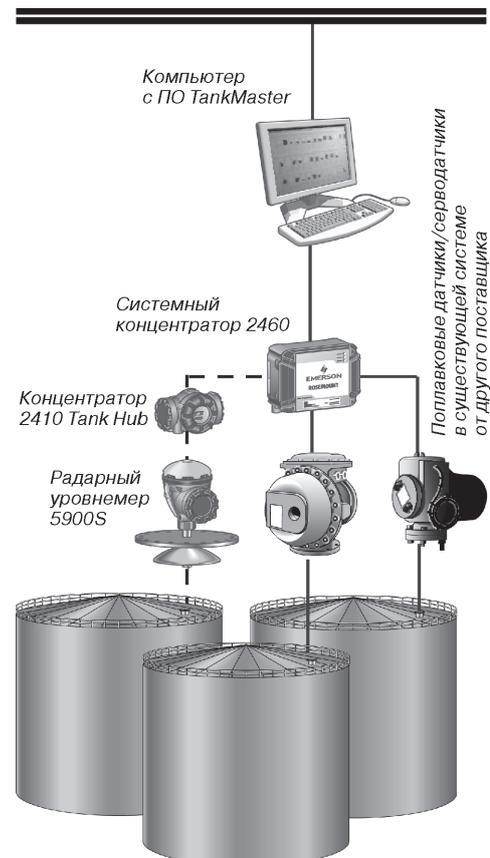
не требуются. Концентратор 2410 — это открытая разработка, учитывающая все факторы от электрического интерфейса и коммуникационного протокола до утилизации различных источников питания.

Беспрепятственное подключение к диспетчерской

Кроме того, другие системы управления резервуаром могут быть легко заменены программным обеспечением Rosemount TankMaster, а системный концентратор 2460 поддерживает эмуляцию диспетчерских устройств других производителей. ПО Rosemount TankMaster может полностью заменить существующую систему управления инвентарными запасами, при этом не нарушая связи с используемыми полевыми устройствами. Это решение обеспечивает совместимость и бесперебойную коммуникацию с существующими полевыми устройствами, часто с более высокой скоростью обновления, чем раньше.



Уровеньмер Rosemount беспрепятственно заменяет другое устройство, независимо от технологии измерения. Данные из резервуара отображаются так же, как и раньше в существующей системе управления инвентарными запасами.



Замена старого программного обеспечения мониторинга резервуара системой TankMaster.

V. Учёт в резервуаре как системное решение

Высокопроизводительные применения по хранению и отпуску продукции

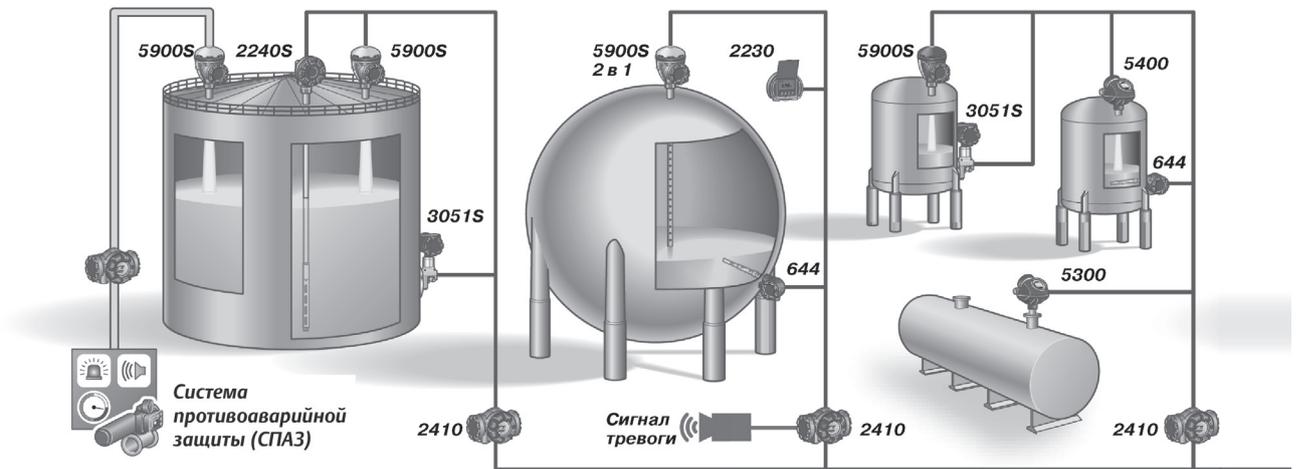
Система учета в резервуарах Rosemount используется для коммерческого учета и дает точные результаты измерений для вычисления объема. Этот расчет требует выбора подходящих устройств для получения качественного измерения уровня, уровня подтоварной воды, средней температуры, а в некоторых случаях и плотности. Если любые из этих датчиков плохо согласованы, качество результата вычисления стандартного объема может пострадать. Аналогичные условия применяются для инвентаризации, где очень важен объем нетто продукта. Для баланса массы и оценки потерь необходимо сфокусироваться на рассчитанной массе.

Система учета в резервуарах Rosemount включает в себя оборудование для высокоточных измерений и расчетов, таких как:

- Уровень: 5900S
- Температура и уровень подтоварной воды: измерительный преобразователь модели 2240S с датчиками 565/566 или 765 (3- или 4-проводные датчики до 16 точек)
- Давление: 3051S
- Программное обеспечение: TankMaster WinOpi

Системные устройства обмениваются полученными данными для оптимизации работы. Например, функции измерения температуры продукта используют информацию об уровне для расчета средней температуры продукта. Данные от измерительных преобразователей давления используются для расчета плотности и т. п.

V. Эффективные решения по измерению



5900S
Радарный уровнемер (2 в 1 опция)

5900C
Радарный уровнемер

Для успокоительных труб

Рупор

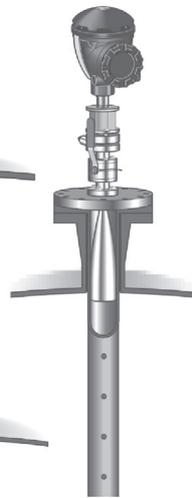
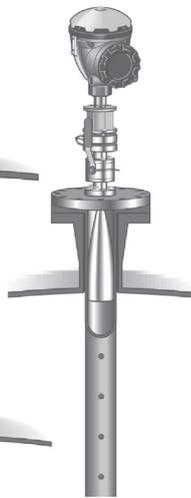
СУГ/СПГ

2 в 1

Для успокоительных труб

Коническая

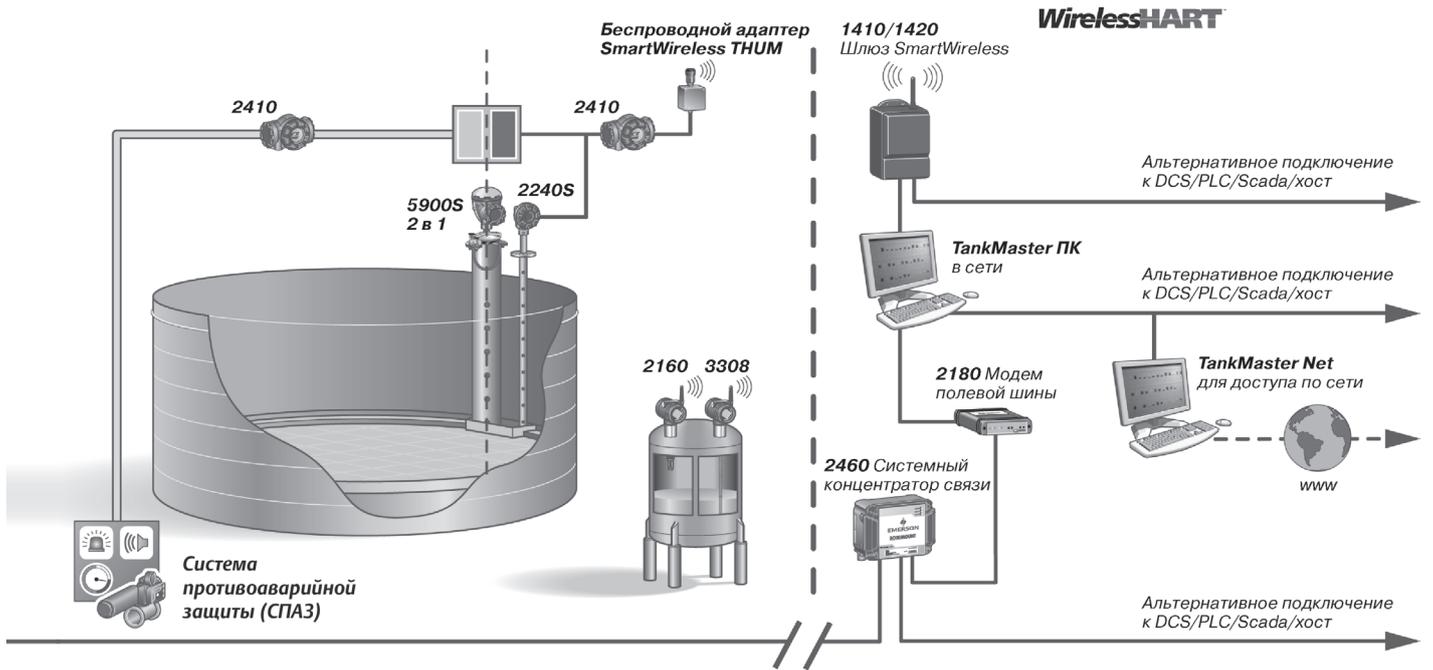
СУГ/СПГ



Параболическая

Параболическая

объема жидкости и предотвращению перелива



2240S
Многоканальный преобразователь температуры

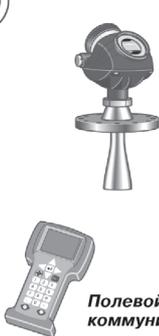
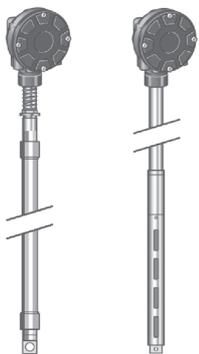
Беспроводной адаптер SmartWireless THUM

2120/2130/2160
Сигнализаторы уровня жидкости

5400
Радарный уровнемер

5300
Волноводный радарный уровнемер

3308
Беспроводной волноводный радарный уровнемер



565/566
Многозонный датчик температуры

765
Многозонный датчик температуры и уровня подтоварной воды

Индикатор 2230

Концентратор данных резервуара 2410

3051S
Измерительный преобразователь давления

644
Измерительный преобразователь температуры с одноточечным датчиком модели 65 или 68

