



Уровнемеры 5900S



Уровнемер 5900S

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед началом работы изучите настоящее руководство. Прежде чем приступать к монтажу, эксплуатации или техническому обслуживанию данного изделия, обязательно полностью уясните содержимое руководства, чтобы гарантировать безопасность персонала и системы и добиться оптимальных рабочих характеристик изделия.

По вопросам технической поддержки и обслуживания оборудования обращайтесь к своему местному представителю Emerson Process Management / Rosemount, занимающемуся системами учета в резервуарах.

Запасные части

Любая неправомерная замена деталей может поставить под угрозу безопасность. Ремонт, например замена компонентов и т. д., также может поставить под угрозу безопасность, поэтому он категорически запрещен.

Компания Emerson не принимает на себя никакой ответственности за отказы, аварии и любые другие последствия неправомерной замены деталей или ремонта, произведенного не компанией Emerson.

Особые требования ETSI (для Европы)

Уровнемер 5900S надлежит устанавливать стационарно в закрытый металлический или железобетонный резервуар или подобную ограждающую конструкцию, изготовленную из аналогичного поглощающего материала. Фланцы и арматура аппаратуры Rosemount 5900S должны конструктивно обеспечивать необходимое экранирование микроволн.

Смотровые люки и соединительные фланцы на резервуаре должны быть закрыты во избежание значительной утечки сигнала в пространство за пределами резервуара.

Монтаж и техническое обслуживание уровнемера 5900S должны производиться исключительно квалифицированным персоналом.

Особые требования FCC (для США)

Уровнемер 5900S генерирует и использует радиоизлучение. Его установка и эксплуатация должны осуществляться в строгом соответствии с указаниями производителя, в противном случае могут быть нарушены нормы FCC в отношении энергии радиоизлучения.

Уровнемер 5900S аттестовался FCC в условиях проведения испытаний, согласно которым требуется использовать металлический резервуар.

Особые требования IC (для Канады)

Аттестация данного прибора в отношении радиоизлучения распространяется на монтаж в полностью закрытом резервуаре, предотвращающем нежелательное радиоизлучение. Для эксплуатации в открытом пространстве требуется лицензия на использование на объекте.

Монтаж должен производиться квалифицированными специалистами по монтажу с соблюдением указаний производителя.

Работа данного прибора основана на принципе «нет помех — нет защиты». Другими словами, пользователю надлежит оценить допустимость эксплуатации радаров большой мощности в частотном диапазоне данного устройства, которые способны нарушить его работу или создать помехи для него. Устройства, признанные источниками помех для основных лицензионных операций, подлежат удалению из зоны за счет пользователя.

Низкий уровень микроволнового излучения

Уровень микроволнового излучения уровнемера 5900S крайне мал в сравнении с пределом, указанным в рекомендациях 1999/519/ЕС (т. е. намного ниже 0,1 мВт). Никаких дополнительных мер по обеспечению безопасности принимать не требуется.

⚠ ОСТОРОЖНО!

Изделия, описанные в настоящем документе, НЕ предназначены для применения в ядерной энергетике.

Использование таких изделий в системах, которые требуют применения оборудования, аттестованного для ядерной энергетике, может привести к ошибочным измерениям.

Для получения информации об изделиях Rosemount, аттестованных для применения в ядерной энергетике, следует обращаться в местное торговое представительство Rosemount.

Фотография на обложке: 5900_coverphoto.tif

Оглавление

| | | | |
|------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| РАЗДЕЛ 1 ВВЕДЕНИЕ | 1.1 | МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ | 1-2 |
| | 1.2 | ЗНАКИ..... | 1-2 |
| | 1.3 | ОБЗОР РУКОВОДСТВА | 1-3 |
| | 1.4 | ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ | 1-4 |
| | 1.5 | ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА..... | 1-5 |
| | 1.6 | ПЕРЕРАБОТКА / УТИЛИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ | 1-5 |
| | 1.7 | УПАКОВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ | 1-5 |
| | 1.7.1 | Повторное использование и переработка..... | 1-5 |
| 1.7.2 | Регенерация энергии..... | 1-5 | |
| РАЗДЕЛ 2 ОБЗОР | 2.1 | ВВЕДЕНИЕ..... | 2-2 |
| | 2.2 | ОСНОВНАЯ ТАБЛИЧКА..... | 2-2 |
| | 2.3 | КОМПОНЕНТЫ | 2-3 |
| | 2.4 | ОБЗОР СИСТЕМЫ | 2-4 |
| | 2.5 | АНТЕННЫ | 2-11 |
| | 2.6 | ПОРЯДОК УСТАНОВКИ..... | 2-13 |
| | РАЗДЕЛ 3 УСТАНОВКА | 3.1 | УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ..... |
| 3.2 | | ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА | 3-3 |
| 3.2.1 | | Требования по монтажу рупорной антенны | 3-4 |
| 3.2.2 | | Требования по монтажу параболической антенны . | 3-6 |
| 3.2.3 | | Требования по монтажу антенны для успокоительных труб..... | 3-10 |
| 3.2.4 | | Требования по монтажу антенны для СПГ/СНГ | 3-13 |
| 3.3 | | Механический монтаж..... | 3-19 |
| 3.3.1 | | Рупорная антенна | 3-19 |
| 3.3.2 | | Параболическая антенна | 3-21 |
| 3.3.3 | | Антенная решетка: стационарное исполнение | 3-30 |
| 3.3.4 | | Антенная решетка: с откидным люком | 3-33 |
| 3.3.5 | | Антенна для СПГ/СНГ | 3-37 |
| 3.4 | | ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ..... | 3-41 |
| 3.4.1 | | Кабельные вводы | 3-41 |
| 3.4.2 | | Заземление | 3-41 |
| 3.4.3 | | Выбор кабеля | 3-42 |
| 3.4.4 | Опасные зоны | 3-42 | |
| 3.4.5 | Требования к питанию..... | 3-42 | |
| 3.4.6 | Бюджет мощности..... | 3-42 | |
| 3.4.7 | Шина Tankbus..... | 3-43 | |
| 3.4.8 | Типовой вариант монтажа | 3-44 | |
| 3.4.9 | 5900S в составе сегмента FOUNDATION Fieldbus | 3-45 | |
| 3.4.10 | Монтаж проводки | 3-46 | |
| 3.4.11 | Клеммные блоки | 3-49 | |
| 3.4.12 | Монтажные схемы | 3-52 | |

**РАЗДЕЛ 4
НАСТРОЙКА**

| | | |
|---------|--|------|
| 4.1 | МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ | 4-2 |
| 4.2 | ОБЗОР | 4-3 |
| 4.2.1 | Основные настройки | 4-4 |
| 4.2.2 | Расширенные настройки | 4-4 |
| 4.3 | НАСТРОЙКА КОНФИГУРАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ROSEMOUNT TANKMASTER | 4-5 |
| 4.3.1 | Мастер настройки | 4-5 |
| 4.4 | БАЗОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ | 4-6 |
| 4.4.1 | Геометрия резервуара | 4-6 |
| 4.4.2 | Сканирование резервуара | 4-10 |
| 4.4.3 | Работа с пустым резервуаром | 4-11 |
| 4.5 | РАСШИРЕННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ | 4-15 |
| 4.5.1 | Раздел Environment (Среда) | 4-15 |
| 4.5.2 | Раздел Tank Shape (Форма резервуара) | 4-15 |
| 4.5.3 | Функция Surface Echo Tracking (Отслеживание эхосигнала поверхности) | 4-16 |
| 4.5.4 | Настройка фильтрации | 4-18 |
| 4.6 | НАСТРОЙКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ СПГ | 4-20 |
| 4.6.1 | Подготовка | 4-20 |
| 4.6.2 | Настройка для СПГ с помощью TankMaster | 4-21 |
| 4.7 | КАЛИБРОВКА В ПО WINSETUP | 4-29 |
| 4.8 | ОБЗОР FOUNDATION FIELDBUS | 4-34 |
| 4.8.1 | Функции блоков | 4-34 |
| 4.9 | ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСТРОЙСТВ | 4-38 |
| 4.9.1 | Активный планировщик связей | 4-38 |
| 4.9.2 | Функциональные возможности Виртуальные коммуникационные связи(VCR) | 4-38 |
| 4.10 | ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БЛОКАХ | 4-39 |
| 4.10.1 | Режимы | 4-39 |
| 4.10.2 | Создание экземпляра блока | 4-40 |
| 4.10.3 | Заводская конфигурация | 4-40 |
| 4.11 | БЛОК АНАЛОГОВОГО ВВОДА | 4-41 |
| 4.11.1 | Задание конфигурации блока аналогового ввода | 4-41 |
| 4.11.2 | Заводские конфигурации блоков аналогового ввода.... | 4-42 |
| 4.11.3 | Пример применения | 4-42 |
| 4.11.4 | Имитация | 4-43 |
| 4.11.5 | Фильтрация | 4-44 |
| 4.11.6 | Преобразование сигнала | 4-45 |
| 4.11.7 | Режимы | 4-46 |
| 4.11.8 | Технологические сигналы тревоги | 4-46 |
| 4.11.9 | Приоритеты сигналов тревоги | 4-46 |
| 4.11.10 | Обработка статуса | 4-47 |
| 4.11.11 | Расширенные функции | 4-47 |
| 4.12 | БЛОК АНАЛОГОВОГО ВЫВОДА | 4-48 |
| 4.12.1 | Пример применения | 4-49 |
| 4.13 | БЛОК РЕСУРСОВ | 4-50 |
| 4.13.1 | Параметры FEATURES и FEATURES_SEL | 4-50 |
| 4.13.2 | MAX_NOTIFY | 4-51 |
| 4.13.3 | Предупреждения PlantWeb™ | 4-52 |
| 4.14 | ДЕРЕВО МЕНЮ ПОЛЕВОГО КОММУНИКАТОРА 475 | 4-55 |
| 4.15 | НАСТРОЙКА В ПО AMS DEVICE MANAGER | 4-56 |
| 4.15.1 | Настройки для расчета объема | 4-64 |
| 4.15.2 | Подробные настройки | 4-65 |
| 4.16 | НАСТРОЙКА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ PLANTWEB | 4-72 |
| 4.16.1 | Вкладка FF I/O Board (Плата ввода/вывода FF) | 4-73 |
| 4.16.2 | Вкладка Radar Level Gauge (Уровнемер) | 4-74 |
| 4.16.3 | Имитация | 4-75 |
| 4.16.4 | Параметры настройки предупреждений по умолчанию | |

| | | |
|---|--|------|
| | | 4-76 |
| 4.17 | НАСТРОЙКА ДЛЯ СПГ В ПО DELTAV / AMS DEVICE MANAGER | 4-77 |
| РАЗДЕЛ 5 ЭКСПЛУАТАЦИЯ | 5.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 5-2 |
| | 5.2 ПРОСМОТР ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В TANKMASTER..... | 5-2 |
| | 5.3 ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ..... | 5-2 |
| | 5.3.1 Предупреждения PlantWeb | 5-2 |
| | 5.4 ПРОСМОТР ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В AMS SUITE | 5-3 |
| РАЗДЕЛ 6 ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК | 6.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 5-2 |
| | 6.2 ОБСЛУЖИВАНИЕ..... | 5-2 |
| | 6.2.1 Просмотр состояний регистров ввода и хранения .. | 5-2 |
| | 6.2.2 Резервирование конфигурации уровнемера..... | 5-4 |
| | 6.2.3 Восстановление базы данных конфигурации из резервной копии..... | 5-6 |
| | 6.2.4 Диагностика | 5-7 |
| | 6.2.5 Обновление программного обеспечения уровнемера | 5-8 |
| | 6.2.6 Защита от записи..... | 5-10 |
| | 6.2.7 Переключатель защиты от записи | 5-12 |
| | 6.2.8 Запись данных измерений | 5-13 |
| | 6.2.9 Загрузка базы данных по умолчанию | 5-14 |
| | 6.3 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ | 5-15 |
| | 6.3.1 Состояние уровнемера | 5-19 |
| | 6.3.2 Предупреждающие сообщения | 5-20 |
| | 6.3.3 Сообщения об ошибках..... | 5-21 |
| | 6.3.4 Статус измерений | 5-23 |
| | 6.4 БЛОК РЕСУРСОВ..... | 5-24 |
| | 6.5 БЛОК ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ | 5-24 |
| | 6.6 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БЛОК АНАЛОГОВОГО ВВОДА (AI) .. | 5-25 |
| | 6.7 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ PLANTWEB | 5-26 |
| | 6.7.1 Просмотр активных предупреждений в AMS | 5-26 |
| | 6.7.2 Рекомендуемые действия..... | 5-29 |
| | 6.8 ПРОСМОТР СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА В AMS | 5-30 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ | A.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | 5-2 |
| | A.2 ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ | 5-5 |
| | A.3 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА..... | 5-9 |
| | A.3.1 БЛОК ЭЛЕКТРОНИКИ | 5-9 |
| | A.3.2 Антенны | 5-11 |
| | A.3.3 Дополнительные средства уровнемера 5900S..... | 5-13 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В СЕРТИФИКАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ | B.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 5-14 |
| | B.2 СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ЕС | 5-2 |
| | B.3 СЕРТИФИКАТЫ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ5- 2 | |
| | B.3.1 Сертификация Factory Mutual для США | 5-2 |
| | B.3.2 Сертификация Factory Mutual для Канады..... | 5-3 |
| | B.3.3 Информация о соответствии европейским директивам по взрывобезопасности ATEX | 5-4 |
| | B.3.4 Сертификация IECEx..... | 5-5 |
| | B.4 ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ | 5-6 |
| | C.1 БЛОК РЕСУРСОВ | 5-2 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ С
СВЕДЕНИЕ О БЛОКАХ
FOUNDATION FIELDBUS**

| | | |
|-----|---|------|
| C.2 | БЛОК АНАЛОГОВОГО ВВОДА | 5-6 |
| | C.2.1 Имитация | 5-9 |
| C.3 | БЛОК АНАЛОГОВОГО ВЫВОДА..... | 5-10 |
| | C.3.1 Настройка вывода | 5-11 |
| C.4 | БЛОК ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ | 5-12 |
| | C.4.1 Предупреждения диагностики устройств | 5-16 |
| C.5 | БЛОК РАСЧЕТА ОБЪЕМА | 5-17 |
| C.6 | БЛОК РЕГИСТРОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ | 5-19 |
| C.7 | БЛОК ПОДРОБНЫХ НАСТРОЕК ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ | 5-21 |
| C.8 | БЛОК ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ СПГ | 5-24 |
| | C.8.1 Метод коррекции..... | 5-26 |
| | C.8.2 Тип газа..... | 5-26 |
| C.9 | ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | 5-27 |
| | C.9.1 Коды единиц измерения..... | 5-27 |

Раздел 1

Введение

| | | |
|-----|--|----------|
| 1.1 | Указания по технике безопасности | стр. 1-1 |
| 1.2 | Знаки | стр. 1-2 |
| 1.3 | Обзор руководства | стр. 1-3 |
| 1.4 | Техническая документация | стр. 1-4 |
| 1.5 | Техническая поддержка | стр. 1-5 |
| 1.6 | Переработка/утилизация изделий | стр. 1-5 |
| 1.7 | Упаковочный материал | стр. 1-5 |

1.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед выполнением процедур и инструкций, изложенных в настоящем руководстве, может потребоваться принятие специальных мер безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, которая относится к потенциальным проблемам техники безопасности, обозначается предупреждающим символом (⚠). Прежде чем выполнять операцию, которой предшествует этот символ, обратитесь к указаниям по технике безопасности, приведенным в начале соответствующего раздела.

ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение этих указаний по монтажу может привести к серьезной травме или смерти.

- Монтаж должен выполняться исключительно квалифицированным персоналом.
- Оборудование следует использовать только в соответствии с данным руководством. Несоблюдение этого требования может неблагоприятно сказаться на защите, которую обеспечивает оборудование.

Взрывы могут привести к серьезной травме или смерти.

- Убедитесь, что условия эксплуатации датчика согласуются с соответствующими условиями сертификации для опасных зон.
- Прежде чем подключать коммуникатор во взрывоопасной среде, убедитесь, что все контрольно-измерительные приборы в контуре установлены в соответствии с правилами монтажа искробезопасной и невоспламеняемой электропроводки на месте.
- Запрещается снимать крышку уровнемера во взрывоопасной среде, когда цепь находится под напряжением.

Удар электрическим током может привести к серьезной травме или смерти.

- Соблюдайте предельную осторожность при контакте с выводами и клеммами.

ВНИМАНИЕ!

Любая неправомерная замена деталей может поставить под угрозу безопасность. Ремонт, например замена компонентов и т. д., также может поставить под угрозу безопасность, поэтому он категорически запрещен.

1.2 ЗНАКИ



Маркировка CE указывает на соответствие изделия применимым директивам Европейского сообщества.



Сертификат испытаний типового образца на соответствие требованиям ЕС представляет собой заявление аккредитованного органа сертификации о том, что данное изделие соответствует основным требованиям к охране труда и технике безопасности, изложенным в директиве по взрывобезопасности.



Маркировка FM APPROVED указывает на то, что оборудование аттестовано FM в соответствии с действующими стандартами аттестации и пригодно для монтажа в опасных зонах.



Защитное заземление



Заземление



Кабели для наружной прокладки должны быть аттестованы для эксплуатации при температурах не ниже 81° C.

1.3 ОБЗОР РУКОВОДСТВА

В настоящем руководстве приводится информация по монтажу, настройке и техническому обслуживанию уровнемера 5900S.

Раздел 2. Обзор

- Компоненты уровнемера
- Обзор системы
- Типы антенн
- Порядок установки

Раздел 3. Установка

- Особенности монтажа
- Механический монтаж
- Электромонтаж

Раздел 4. Настройка

- Базовая настройка
- Расширенные настройки
- Настройка с помощью TankMaster WinSetup
- Настройка для СПГ
- Калибровка
- Сведения о FOUNDATION Fieldbus

Раздел 5. Эксплуатация

- Просмотр данных измерений
- Обработка сигналов тревоги

Раздел 6. Диагностика и обслуживание

- Сервисные функции
- Поиск и устранение неисправностей
- Состояние устройства и статус измерений
- Коды предупреждений и ошибок

Приложение А. Справочные данные

- Технические характеристики
- Габаритные чертежи
- Информация для заказа

Приложение В. Сертификация изделий

- Информация о соответствии европейским директивам по взрывобезопасности
- Сертификаты FM
- Таблички
- Чертежи

Приложение С. Сведения о блоках Foundation Fieldbus

- Сведения о блоках
- Поддерживаемые единицы измерения

1.4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

К системе учета в резервуарах Rosemount относятся следующие документы:

- Лист технических данных на систему учета в резервуарах Rosemount (00813-0100-5100);
- Руководство по эксплуатации 5900S (00809-0107-5900);
- Руководство по эксплуатации 2410 (300530EN);
- Руководство по эксплуатации 2240S (300550EN);
- Руководство по эксплуатации 2230 (300560EN);
- Руководство по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount (00800-0300-5100);
- Лист технических данных на уровнемер 5300 (00813-0107-4530);
- Лист технических данных на уровнемер 5400 (00813-0107-4026);
- Руководство по эксплуатации уровнемер 5300 (00809-0107-4530);
- Руководство по эксплуатации уровнемер 5400 (00809-0107-4026);
- Руководство по эксплуатации TankMaster WinOpi (303028EN);
- Установочные чертежи системы учета в резервуарах Rosemount.

1.5 ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

За технической поддержкой обращайтесь к ближайшему представителю *Emerson Process Management*. Контактные данные можно найти на сайте www.emersonprocess.ru

1.6 ПЕРЕРАБОТКА / УТИЛИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ

Необходимо принимать во внимание возможность переработки оборудования и его упаковки, и утилизировать их в соответствии с местными и национальными законами/нормами.

Представленная ниже этикетка наклеивается на приборы Rosemount, чтобы предоставить потребителю рекомендацию на случай сдачи прибора в утиль.

Переработку или утилизацию следует осуществлять в соответствии с указаниями по надлежащему разделению материалов при разборке приборов.

Рисунок 1-1. Зеленая этикетка, наклеиваемая на корпус уровнемера



1.7 УПАКОВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Компания Emerson прошла всестороннюю аттестацию в соответствии с экологическими стандартами ISO 14001. Переработка гофрированного картона или деревянных ящиков, используемых для транспортировки наших изделий, позволяет внести вклад в заботу об окружающей среде.

1.7.1 Повторное использование и переработка

Как показывает опыт, деревянные ящики можно использовать в разных целях несколько раз. После аккуратной разборки деревянные детали допускают повторное использование. Металлолом пригоден для переработки.

1.7.2 Регенерация энергии

Изделия, которые отслужили свой срок, могут быть разделены на деревянные и металлические компоненты, после чего дерево можно использовать в качестве топлива в соответствующих печах.

Из-за низкого содержания влаги (примерно 7%) данное топливо характеризуется более высокой теплотой сгорания по сравнению с обычным древесным топливом (содержание влаги в котором составляет примерно 20%).

При сжигании фанеры для внутренней облицовки из-за азота, содержащегося в клеях, выброс окисей азота в атмосферу может быть в 3-4 раза выше, чем при сжигании коры и щепок.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Захоронение отходов на полигоне не относится к переработке, поэтому его следует избегать.

Раздел 2

Обзор

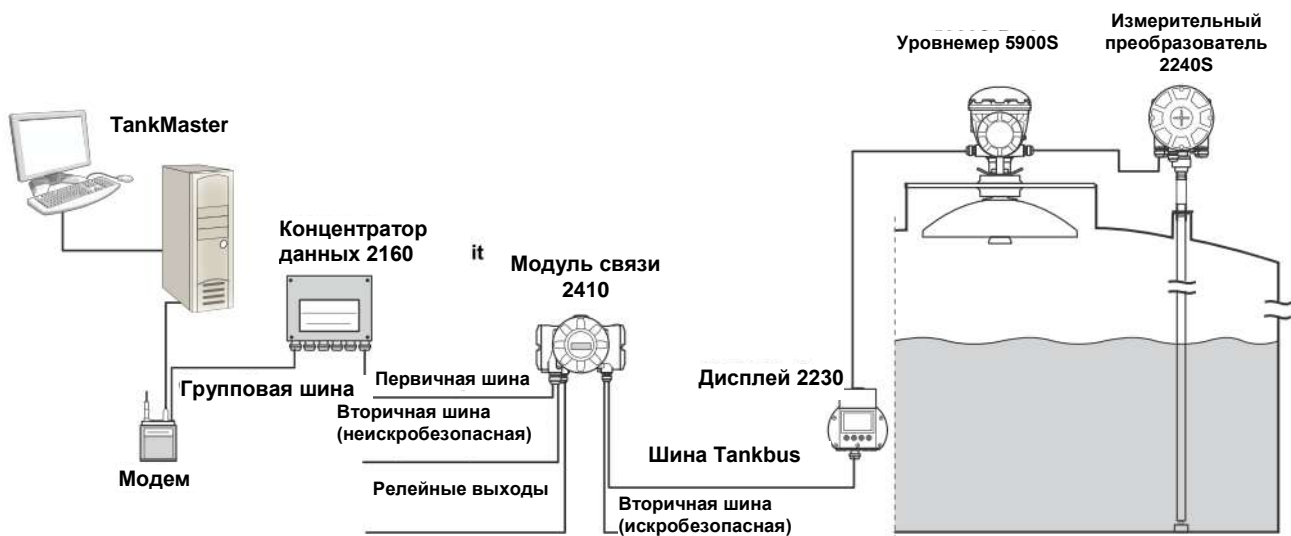
| | | |
|-----|------------------------|-----------|
| 2.1 | Введение | стр. 2-1 |
| 2.2 | Основная табличка..... | стр. 2-2 |
| 2.3 | Компоненты | стр. 2-3 |
| 2.4 | Обзор системы..... | стр. 2-4 |
| 2.5 | Антенны | стр. 2-11 |
| 2.6 | Порядок установки..... | стр. 2-13 |

2.1 ВВЕДЕНИЕ

5900S представляет собой двухпроводный уровнемер, предназначенный для высокоточных бесконтактных измерений. Данный уровнемер непрерывно излучает радарный сигнал с переменной частотой в направлении поверхности продукта. Это обеспечивает очень точное измерение уровня за счет обработки разности частот излученного и принятого сигналов.

Уровнемер 5900S является неотъемлемой частью *системы учета в резервуарах Rosemount*. Благодаря усовершенствованной надежной конструкции этот уровнемер подходит к широкому спектру применений. Он служит для высокоточных измерений уровня и позволяет работать с резервуарами сложной формы, а также проводить измерения при наличии в резервуаре препятствий для измерительных сигналов.

Рисунок 2-1. Интеграция системы



Уровнемер 5900S передает данные измерений и информацию о состоянии в модуль связи 2410 по искробезопасной шине **Tankbus**⁽¹⁾.

Данные от группы резервуаров буферизуются в модуле полевого соединения (FCU) 2160 и направляются через групповую шину в ПК TankMaster или хост-систему всякий раз, когда модуль полевого соединения получает запрос данных.

(1) Искробезопасная шина Tankbus соответствует стандарту FISCO FOUNDATION™ Fieldbus.

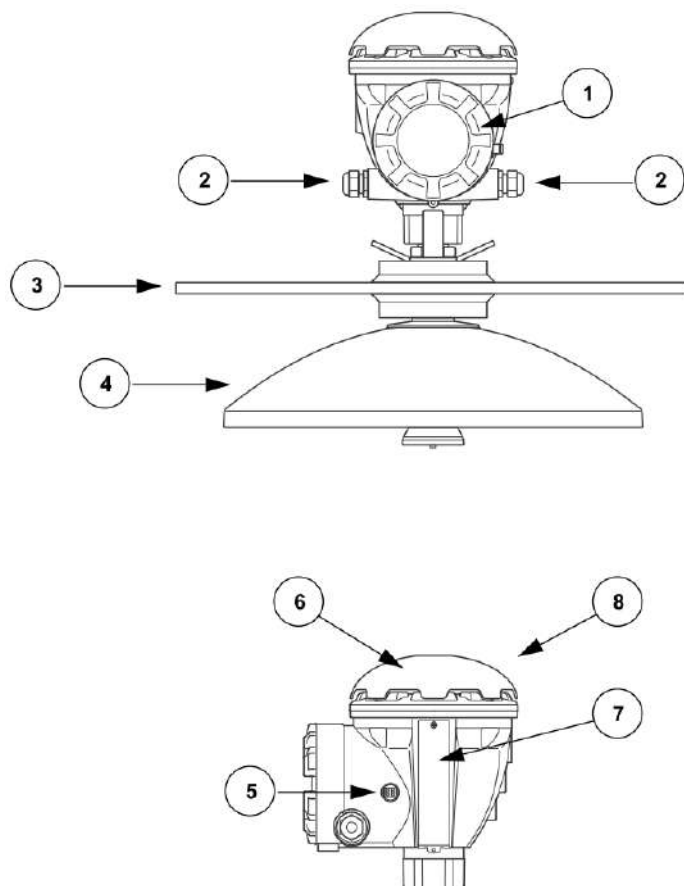
2.2 ОСНОВНАЯ ТАБЛИЧКА

Рисунок 2-2. Основная табличка 5900S



2.3 КОМПОНЕНТЫ

Рисунок 2-3. Компоненты
уровнемера 5900S



1. Клеммный отсек
2. Кабельные вводы ($\frac{1}{2}$ -14 NPT с переходниками M20x1,5)
3. Фланец
4. Антенна
5. Клемма заземления
6. Колпак погодной защиты
7. Табличка
8. Блок электроники

2.4 ОБЗОР СИСТЕМЫ

Система учета в резервуарах Rosemount представляет собой современную систему коммерческого учета для резервуарных парков для учета и управления запасами. Она разрабатывалась для широкого спектра применений на нефтеперерабатывающих заводах, топливных складах и в резервуарных парках и удовлетворяет самым высоким требованиям к безопасности и эксплуатационным характеристикам.

Приборы, установленные на резервуаре, обмениваются данными через искробезопасную шину *Tankbus*. *Tankbus* базируется на стандартизованной полевой шине FISCO⁽¹⁾ FOUNDATION™ Fieldbus и допускает подключение любого устройства, которое поддерживает данный протокол. За счет использования двухпроводной искробезопасной полевой шины с питанием минимизируется потребляемая мощность. Стандартизованная полевая шина также обеспечивает сопряжение с оборудованием других поставщиков на резервуаре.

Номенклатура изделий *системы учета в резервуарах Rosemount* включает ряд устройств, предназначенных для построения как небольших, так и крупных систем учета. В состав системы входят различные приборы для полномасштабного управления запасами, в частности радарные уровнемеры, датчики температуры и датчики давления. Такие системы легко расширяются благодаря модульной структуре.

Система учета в резервуарах Rosemount является универсальной системой, которая совместима со всеми основными системами учета в резервуарах и способна имитировать их работу. Кроме того, доказанная способность имитировать работу других систем позволяет производить поэтапную модернизацию системы учета резервуарного парка от уровнемеров до оборудования диспетчерских.

Замена устаревших механических или сервоприводных уровнемеров современными приборами *системы учета в резервуарах Rosemount* может быть осуществлена без замены системы управления и полевых кабелей. Точно так же при замене устаревших полевых коммуникационных устройств и систем HMI/SCADA менять имеющиеся измерительные приборы не обязательно.

В ряде блоков системы реализован распределенный искусственный интеллект, который обеспечивает непрерывный сбор и обработку данных измерений и информации о состоянии. При получении запроса данных в ответ незамедлительно отправляется обновленная информация.

Гибкая *система учета в резервуарах Rosemount* поддерживает несколько конфигураций для осуществления резервирования как в масштабе диспетчерской, так и применительно к отдельным полевым устройствам. Резервированная сеть может быть реализована на всех уровнях за счет дублирования каждого блока и использования нескольких рабочих станций в диспетчерской.

(1) См. документы МЭК 61158-2 и МЭК/ТС 60079-27.

Рисунок 2-4. Архитектура системы учета в резервуарах Rosemount

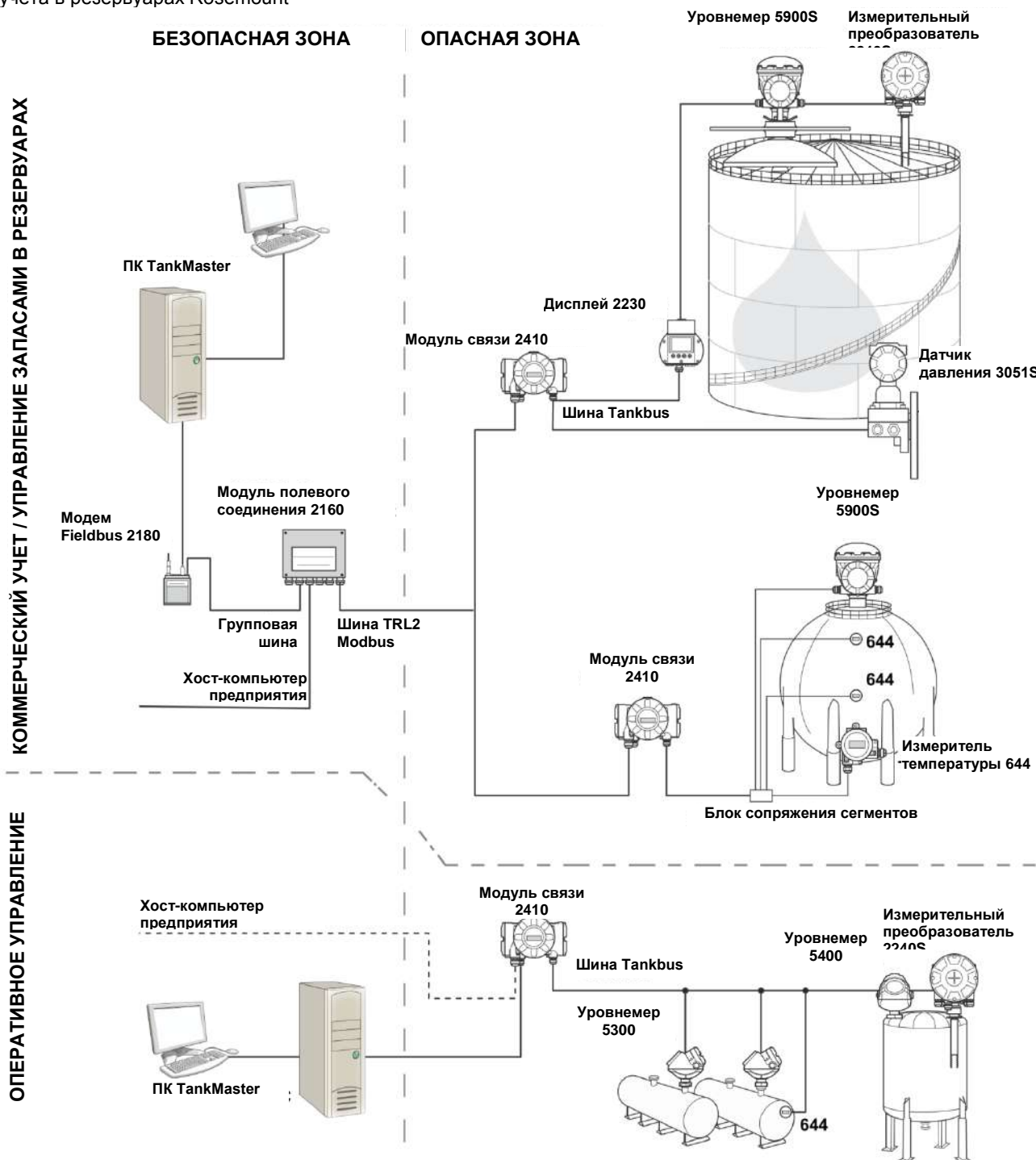


Рисунок 2-5. Архитектура системы учета в резервуарах Rosemount с беспроводной передачей данных
БЕЗОПАСНАЯ ЗОНА



ОПАСНАЯ ЗОНА

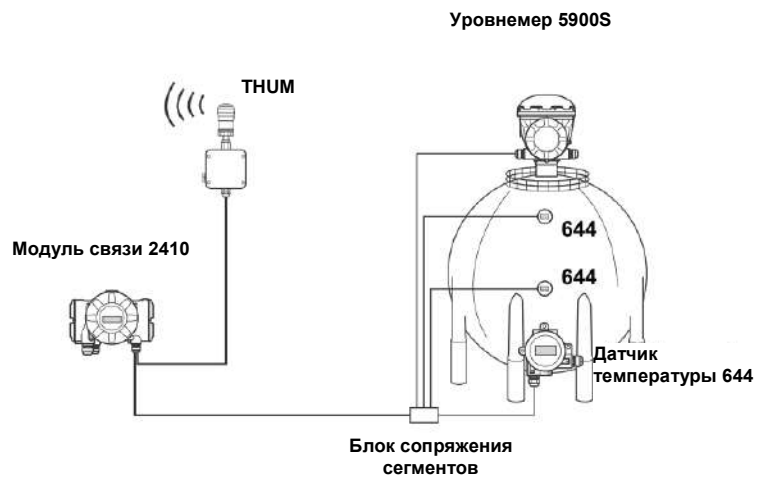
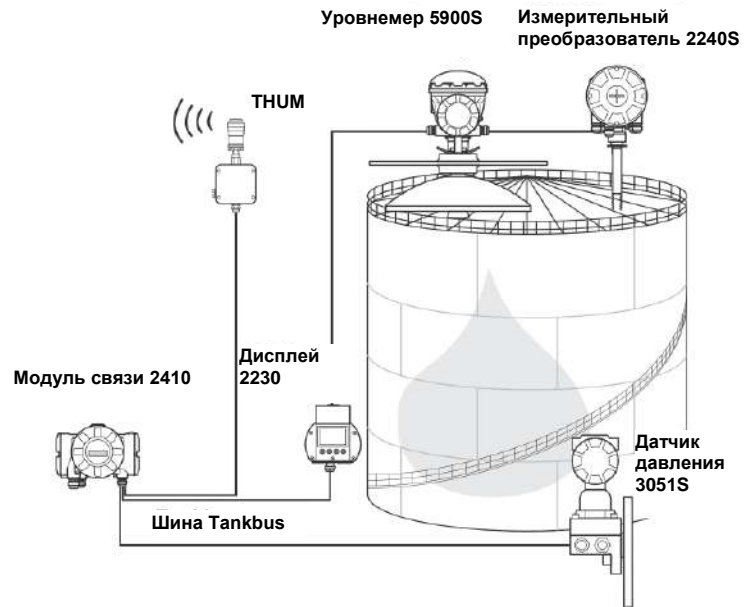
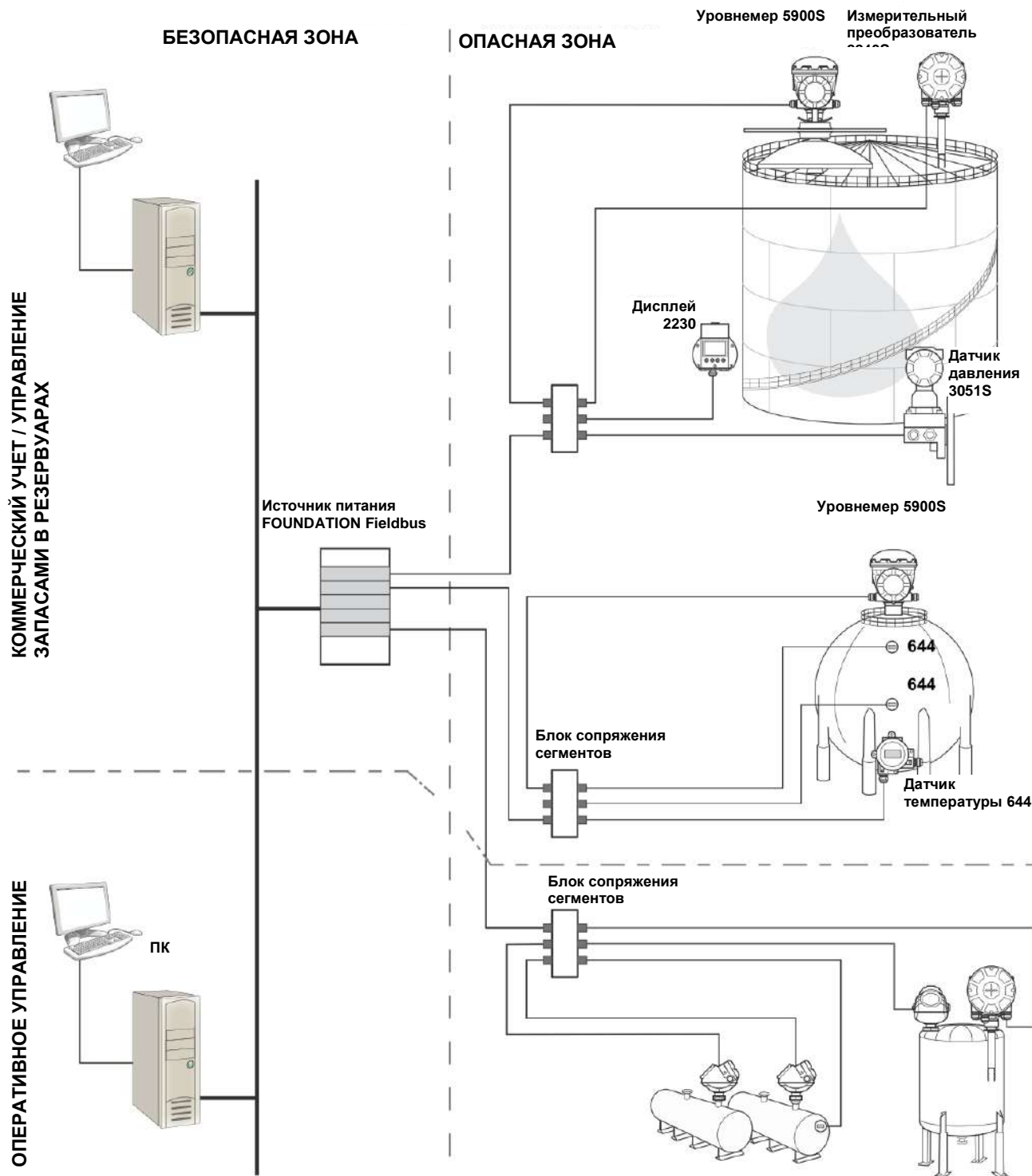


Рисунок 2-6. Архитектура системы
RTG в сети Foundation Fieldbus



Программное обеспечение интерфейса оператора TankMaster

TankMaster — это эффективный интерфейс оператора на базе Windows для полноценного управления запасами в резервуарах. В нем реализованы функции задания конфигурации, обслуживания, настройки, управления запасами и коммерческого учета для систем *RTG* и прочих поддерживаемых контрольно-измерительных приборов.

TankMaster предназначен для работы в среде Microsoft Windows XP или Vista и обеспечивает удобный доступ к данным измерений из локальной вычислительной сети (ЛВС).

Программа *TankMaster WinOpi* позволяет оператору контролировать результаты измерений в резервуарах. Она обеспечивает обработку сигналов тревоги, генерацию пакетных отчетов, автоматическую обработку отчетов, формирование выборок архивных данных, а также расчет таких параметров запасов, как объем, наблюдаемая плотность и т. д. Для дополнительной обработки данных можно подключить хост-компьютер предприятия.

Программа *TankMaster WinSetup* представляет собой графический интерфейс пользователя, позволяющий производить установку, настройку и обслуживание различных устройств в системе *учета в резервуарах Rosemount*.

Модуль полевого соединения 2160

Модуль полевого соединения 2160 представляет собой концентратор данных, который непрерывно запрашивает данные от таких полевых устройств, как радарные уровнемеры и датчики температуры, и сохраняет их в буферной памяти. При каждом получении запроса данных модуль полевого соединения сразу же передает обновленные данные для группы резервуаров из буферной памяти.

Модуль связи 2410

Модуль связи 2410 служит источником питания для подключенных полевых устройств в опасной зоне, который работает на базе искробезопасной шины Tankbus.

2410 собирает данные измерений и информацию о состоянии от полевых устройств на резервуаре. Он имеет две внешних шины для обмена данными с различными хост-системами.

Модуль связи 2410 представлен в двух исполнениях — для работы с одним и несколькими резервуарами. Модуль связи 2410 в исполнении для работы с несколькими резервуарами поддерживает до 10 резервуаров и до 16 устройств. При использовании уровнемеров 5300 и 5400 модуль связи 2410 поддерживает до 5 резервуаров.

Модуль связи 2410 снабжен двумя реле, которые можно настроить на выполнение до 10 виртуальных функций реле, что позволяет задавать сигналы от нескольких источников для каждого реле.

Модуль связи 2410 допускает подключение к искробезопасным и неискробезопасным аналоговым входам/выходам 4—20 мА. При подключении к искробезопасному выходу HART 4—20 мА интеллектуального беспроводного THUM-адаптера модуль связи 2410 способен обмениваться данными с интеллектуальным беспроводным шлюзом по беспроводной сети WirelessHART.

Уровнемер 5900S

Уровнемер *5900S* представляет собой интеллектуальный контрольно-измерительный прибор, предназначенный для измерения уровня продукта в резервуаре. Для удовлетворения потребностей различных систем используются разные антенны. Уровнемер 5900S способен измерить уровень практически любого продукта, в том числе битума, сырой нефти, продуктов нефтепереработки, агрессивных химреагентов, СНГ и СПГ.

Уровнемер 5900S излучает микроволны в направлении поверхности продукта в резервуаре. Уровень рассчитывается по эхосигналу от поверхности. Ни одна из частей 5900S не вступает в фактический контакт с продуктом в резервуаре, а антенна является единственной деталью прибора, которая подвергается воздействию среды резервуара.

Уровнемер 5900S в исполнении «2 в 1» содержит два радарных модуля, размещенных в одном корпусе, что позволяет производить два независимых измерения уровня с помощью одной антенны.

Волноводный уровнемер 5300

Rosemount 5300 представляет собой двухпроводный волноводный радар высшего качества, предназначенный для измерения уровня жидкостей со средней точностью в широком спектре областей применения при различных условиях в резервуаре. В серию Rosemount 5300 входят модель 5301 для измерения уровня жидкостей и модель 5302 для измерения уровня и определения поверхности раздела жидкостей.

Радарный уровнемер 5400

Rosemount 5400 представляет собой надежный двухпроводный бесконтактный радарный датчик уровня жидкостей, предназначенный для проведения измерений со средней точностью в широком спектре областей применения при различных условиях в резервуаре.

Измерительный преобразователь 2240S

Измерительный преобразователь *Rosemount 2240S* допускает подключение до 16 точечных датчиков температуры и содержит встроенный уровнемер для подтоварной воды.

Дисплей 2230

Дисплей 2230 обеспечивает отображение данных учета запасов в резервуарах, например данных об уровне, температуре и давлении. Четыре сенсорных клавиши позволяют перемещаться по разным меню и выводить все данные, относящиеся к резервуару, непосредственно на месте. 2230 поддерживает до 10 резервуаров. На одном резервуаре может быть смонтировано до трех дисплеев 2230.

Датчик температуры 644

Измеритель температуры Rosemount 644 используется вместе с одноточечными датчиками температуры.

Датчики давления 3051S

В серию 3051S входят датчики и фланцы, предназначенные для всевозможных областей применения. К ним, относятся резервуары сырой нефти, резервуары под давлением и резервуары с плавающими крышами и без них.

За счет использования датчика давления 3051S, смонтированного рядом с дном резервуара, в дополнение к уровнемеру 5900S можно рассчитывать и выводить плотность продукта. Для измерения давления жидкости и пара на один резервуар допускается устанавливать несколько датчиков давления с разными шкалами.

Модем полевой шины 2180

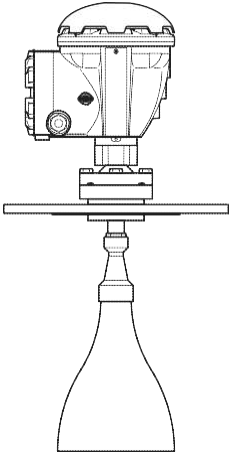
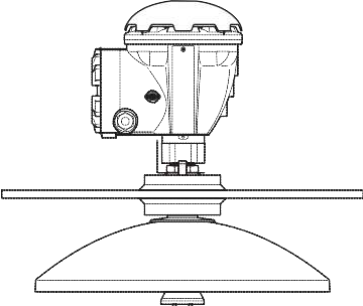
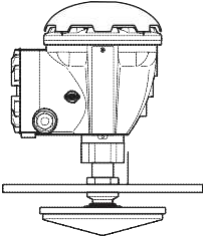
Модем полевой шины (FBM) 2180 служит для подключения ПК TankMaster к шине передачи данных TRL2. Модем 2180 соединяется с ПК по интерфейсу RS232 или USB.

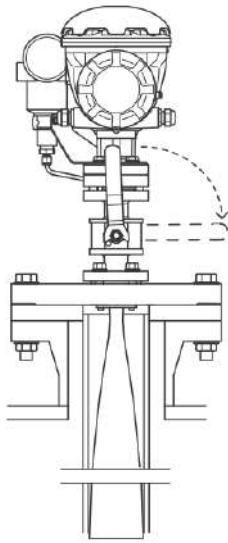
Интеллектуальный беспроводной шлюз 1420 и интеллектуальный беспроводной адаптер THUM.

Адаптер THUM обеспечивает беспроводной обмен данными между модулем связи 2410 и интеллектуальным беспроводным шлюзом. Шлюз представляет собой устройство управления сетью, которое организует интерфейс между полевыми устройствами и программным обеспечением для управления запасами TankMaster или хост-системами / распределенными системами управления (PCU).

Дополнительную информацию по различным устройствам и возможностям см. «*Техническое описание системы учета в резервуарах Rosemount*» (документ 00813-0100-5100).

2.5 АНТЕННЫ

| | |
|---|--|
|  | <p>Уровнемер 5900S с рупорной антенной (8" антенна) предназначен для установки в небольшие патрубки на резервуарах со стационарной крышей.</p> <p>Уровнемер 5900S в этом исполнении предназначен для измерения уровня самых разнообразных нефтепродуктов и химреагентов. Тем не менее для битума/асфальта и аналогичных продуктов рекомендуется использовать параболическую антенну.</p> |
|  | <p>Уровнемер 5900S с параболической антенной обеспечивает измерение уровня всех типов жидкостей от светлых нефтепродуктов до битума/асфальта. Прибор в этом исполнении предназначен для монтажа на резервуарах со стационарной крышей и обладает погрешностью, пригодной для коммерческого учета.</p> <p>Конструкция параболической антенны характеризуется исключительной стойкостью к липким и конденсирующимся продуктам. Благодаря узкому главному лепестку диаграммы направленности эта антенна особенно подходит для узких резервуаров с внутренними конструкциями.</p> |
|  | <p><i>Rosemount</i> 5900S с антенной для труб устанавливается на резервуары с успокоительными трубами и может использоваться с любыми продуктами, для измерения которых необходимо применять успокоительные трубы.</p> <p>В приборе применяется режим распространения радиоволн с малыми потерями, который практически исключает влияние состояния успокоительной трубы. Самая высокая точность измерений обеспечивается даже в том случае, если колодец находится в эксплуатации уже давно и покрыт ржавчиной и отложениями.</p> <p>Антенна для успокоительных труб применима для колодцев диаметром 5, 6, 8, 10 и 12 дюймов. Ее допускается монтировать на имеющемся успокоительном колодце, при этом во время монтажа не требуется выводить резервуар из эксплуатации.</p> <p>5900S с антенной решеткой для успокоительных колодцев предлагается в двух исполнениях — стационарном и с откидным люком. Откидной люк позволяет производить отбор продукта по всему диаметру колодца, а также ручные контрольные замеры.</p> |



Уровнемер 5900S с антенной для СПГ/СНГ предназначен для измерения уровня в резервуарах со сжиженным пропаном и сжиженным природным газом. В качестве измерительного волновода используется 4-дюймовый успокоительный колодец, который предотвращает отрицательное воздействие поверхностной турбулентности на измерения. Сигналы радара передаются внутри колодца в направлении поверхности.

Герметизация обеспечивается с помощью кварцевого окна, допущенного к применению в резервуарах высокого давления. В стандартную конструкцию прибора также входят пожаробезопасная запорная задвижка и датчик давления в паровоздушном пространстве.

Уровнемер 5900S с антенной для СПГ/СНГ предлагается в двух исполнениях — условное давление соответствующее Class 150 и Class 300.

Эталонный стержень позволяет проверять правильность измерений, не открывая резервуар, путем сравнения измеренного расстояния с фактическим расстоянием до эталонного стержня.

2.6 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Чтобы правильно произвести установку, выполните следующие действия.



Раздел 3

Установка

| | | |
|-----|--|-----------|
| 3.1 | Указания по технике безопасности | стр. 3-1 |
| 3.2 | Особенности монтажа | стр. 3-3 |
| 3.3 | Механический монтаж | стр. 3-19 |
| 3.4 | Электромонтаж | стр. 3-41 |

3.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед выполнением процедур и инструкций, изложенных в этом разделе, может потребоваться принять специальные меры предосторожности, чтобы обеспечить безопасность персонала, выполняющего работы. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам техники безопасности, обозначается предупреждающим символом (⚠). Прежде чем выполнять операции, которым предшествует данный символ, обратитесь к приведенным ниже указаниям по технике безопасности.

ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение указаний по технике безопасности при монтаже и обслуживании может привести к серьезным травмам или смерти.

Монтаж должен выполняться исключительно квалифицированным персоналом.

Оборудование следует использовать только в соответствии с данным руководством. Несоблюдение этого требования может неблагоприятно сказаться на защите, которую обеспечивает оборудование.

При отсутствии надлежащей квалификации запрещается производить какие-либо работы по обслуживанию, кроме тех, что указаны в настоящем руководстве.

Прежде чем приступать к обслуживанию, выключайте питание во избежание воспламенения горючих или огнеопасных сред.

Замена компонентов может привести к нарушению искробезопасности.

ВНИМАНИЕ!

Взрывы могут привести к серьезной травме или смерти.

Убедитесь, что условия эксплуатации датчика согласуются с соответствующими условиями сертификации для опасных зон.

Прежде чем подключать коммуникатор во взрывоопасной среде, убедитесь, что все контрольно-измерительные приборы в контуре установлены в соответствии с правилами монтажа искробезопасной и невоспламеняемой электропроводки на месте.

Запрещается снимать крышку уровнемера во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Высокое напряжение, действующее на выводах, может вызвать удар электрическим током.

Избегайте контакта с выводами и клеммами.

Следите за тем, чтобы во время электромонтажа прибора в сети питания не было напряжения, а все линии подключения к прочим внешним источникам питания были отсоединены или отключены.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данный прибор предназначен для монтажа в полностью закрытом резервуаре, предотвращающем нежелательное радиоизлучение. Монтаж должен осуществляться в соответствии с местными нормами и может предусматривать проведение на месте аттестации в отношении радиоизлучения.

В случае монтажа в открытом пространстве может потребоваться лицензия на использование прибора на объекте. Монтаж должен производиться квалифицированными специалистами по монтажу с соблюдением указаний производителя.

3.2 ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА

При выборе подходящего места на резервуаре для уровнемера 5900S необходимо тщательно изучить условия в резервуаре. Уровнемер 5900S следует устанавливать так, чтобы свести к минимуму влияние объектов, создающих помехи, предпочтительнее всего за пределами луча радара.

Убедитесь, что условия окружающей среды согласуются с ограничениями, указанными в *приложении А «Справочные данные»*.

Во время монтажа позаботьтесь о том, чтобы уровнемер 5900S в дальнейшем не подвергался воздействию температур и давлений, превышающих значения, указанные в *приложении А «Справочные данные»*.

Пользователь обязан обеспечить, чтобы прибор соответствовал конкретным требованиям к монтажу внутри резервуара, в частности требованиям к:

- химической совместимости материалов, вступающих в контакт со средой;
- расчетным/эксплуатационным значениям давления и температуры.

Чтобы определить все технические условия на подлежащий установке уровнемер 5900S, выясните код модели по табличке, закрепленной на антенне, и сопоставьте его с данными из раздела «Информация для заказа» на стр. А-9.

Запрещается устанавливать уровнемер 5900S в местах, для которых он не предназначен, например, там, где он может подвергаться воздействию очень сильных магнитных полей или экстремальных погодных условий.

Антенны с пластмассовым и лакокрасочным покрытием при определенных экстремальных условиях могут накапливать электростатический заряд, способный вызвать воспламенение. При выполнении монтажа в опасных зонах надлежит применять такие инструменты, обтирочный материал и прочие средства, которые не приводят к образованию электростатического заряда.

Требования и рекомендации, которые следует принимать во внимание при монтаже уровнемера 5900S с разными типами антенн, см. в разделах с 3.2.1 по 3.2.4.

3.2.1 Требования по монтажу рупорной антенны

Уровнемер 5900S с рупорной антенной необходимо монтировать таким образом, чтобы на пути луча радара не было никаких труб и прочих преград и он беспрепятственно достигал дна резервуара. Предусмотрены два фланца: горизонтальный фланец для вертикального монтажа и наклонный фланец для монтажа рядом со стенкой резервуара.

Для получения дополнительной информации в отношении требований к монтажу рупорной антенны и требований к зоне обслуживания следует обращаться к чертежам для механического монтажа.

Требования к патрубку

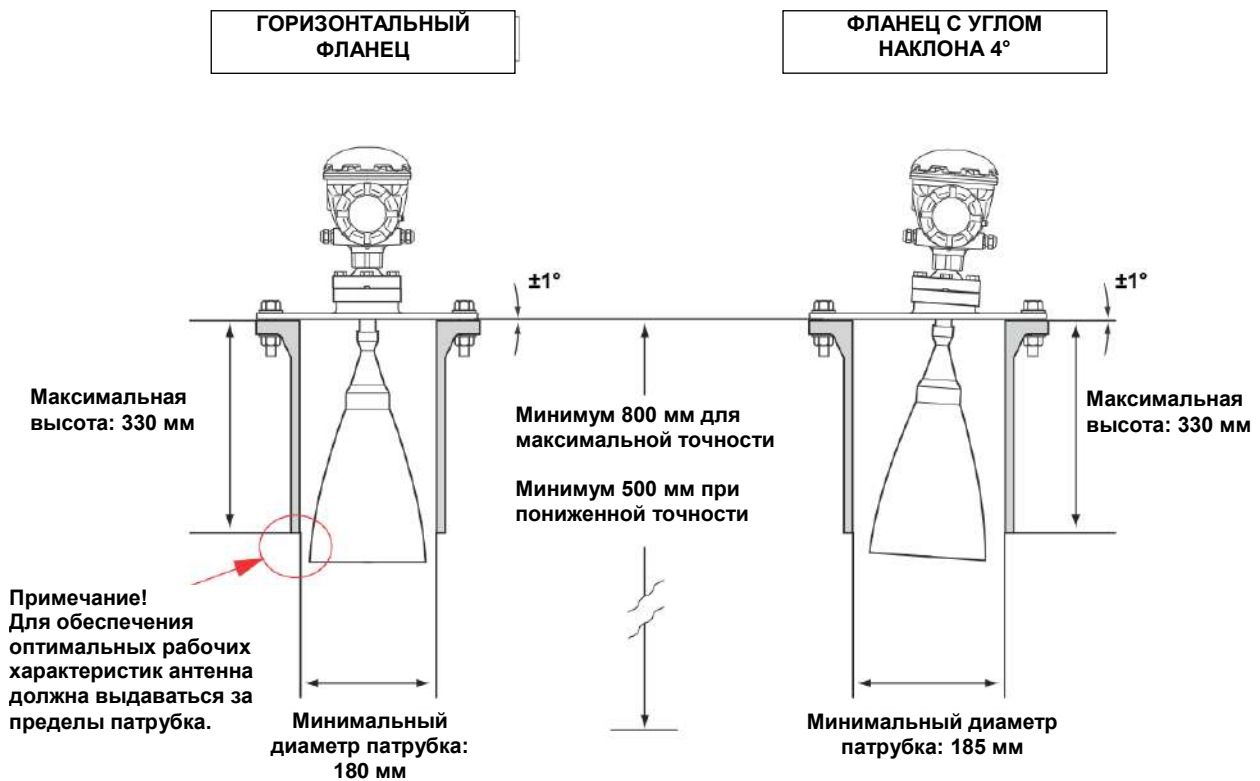
Максимальная высота патрубка: 330 мм.

Минимальный диаметр патрубка:

Таблица 3-1. Минимальный диаметр патрубка для 5900S с рупорной антенной

| Фланец | Минимальный диаметр патрубка (мм) |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Горизонтальный фланец | 180 |
| Наклонный фланец с углом наклона 4° | 185 |

Рисунок 3-1. Требования к патрубку для уровнемера с рупорной антенной



Требования к свободному пространству

Для уровнемеров с рупорной антенной предлагаются два фланца. Один фланец имеет угол наклона 4° , а другой является горизонтальным. Размеры фланцев см. на установочных чертежах.

Горизонтальный фланец применяется, если стенка не попадает внутрь главного лепестка диаграммы направленности рупорной антенны (луча радара) шириной 30° . Если монтаж антенны по вертикали нельзя осуществить, не вызвав попадания стенки резервуара внутрь луча радара, необходимо направить 5900S в сторону от стенки, используя фланец с углом наклона 4° . Наклон требуется, чтобы обеспечить максимальную точность.

Ниже представлено минимально допустимое расстояние L , характеризующее размер свободного пространства.

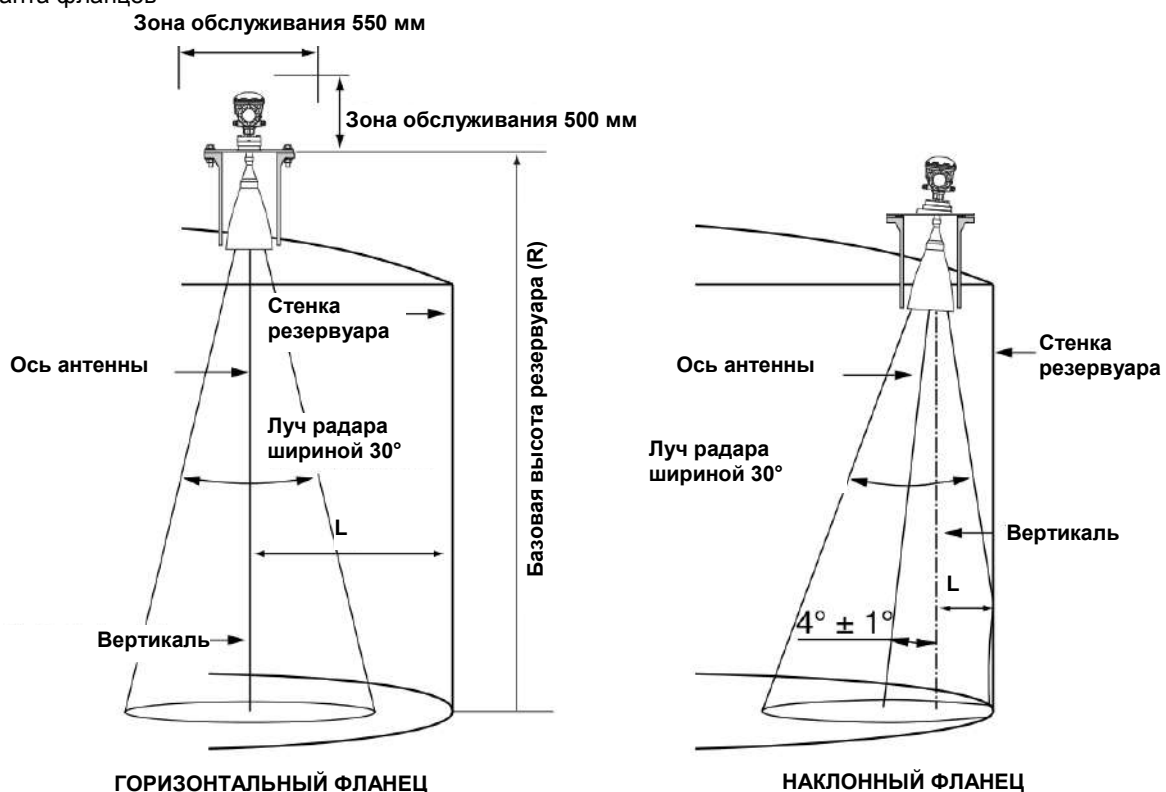
Таблица 3-2. Минимальное расстояние L до стенки резервуара для уровнемера 5900S с рупорной антенной

| Фланец | Минимальное расстояние L до стенки резервуара (м) |
|----------------------------------|---|
| Горизонтальный фланец | $R \times 0,2$ (R = опорная высота резервуара) |
| Фланец с углом наклона 4° | $0,6$ ⁽¹⁾ |

(1) В исключительных случаях 5900S с рупорной антенны можно устанавливать ближе к стенке резервуара, если существует такая необходимость. За рекомендациями обращайтесь в Emerson Process Management / Emerson.

В некоторых случаях, когда максимальная точность не нужна, горизонтальный фланец можно использовать, даже если стенка попадает внутрь луча радара. При наличии сомнений обращайтесь за рекомендациями в Emerson Process Management / Emerson или к какому-либо из его представителей.

Рисунок 3-2. Два доступных варианта фланцев

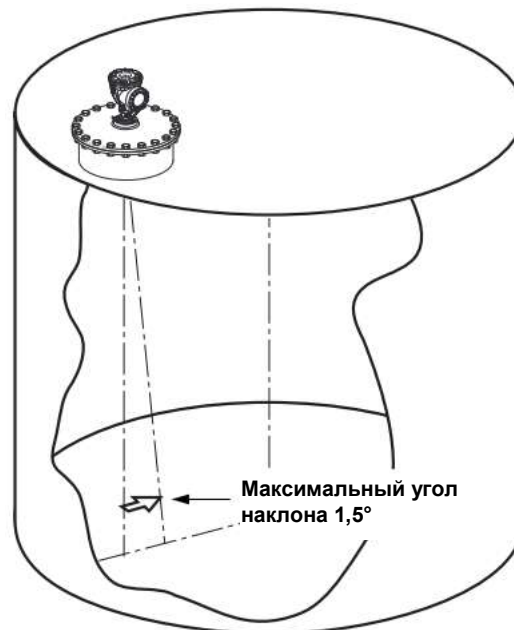


3.2.2 Требования по монтажу параболической антенны

Рисунок 3-3. Максимальный угол наклона уровнемера с параболической антенной

Угол наклона

Угол наклона уровнемера 5900S с параболической антенной в направлении центра резервуара не должен превышать $1,5^\circ$. При измерении сред, склонных образовывать осадения, таких как битум/асфальт, луч радара должен направляться вертикально без какого-либо наклона.



Требования к фланцам

Уровнемер 5900S с параболической антенной монтируется на патрубке резервуара с использованием шаровой фланцевой опоры. Конструкция последней позволяет легко регулировать наклона прибора в заданных пределах.

Существует два варианта шаровых фланцевых опор. Один из них крепится к фланцу с помощью гайки, а другой приваривается к фланцу.

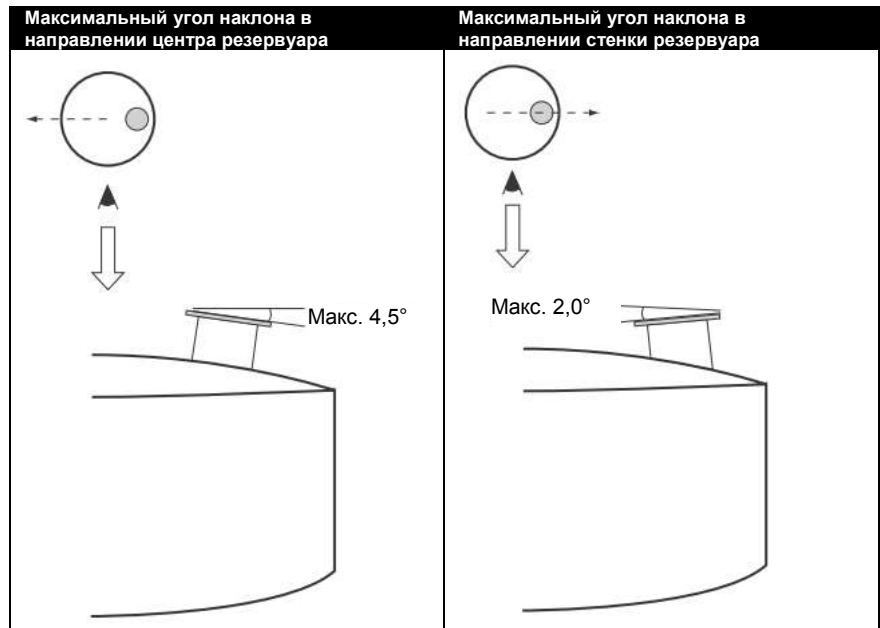
Шаровая фланцевая опора монтируется на фланце до монтажа прибора на патрубке резервуара.

Чтобы стенка резервуара не служила препятствием для луча радара, фланец должен соответствовать определенным требованиям. Это дает сигналу радара возможность отражаться от поверхности продукта и возвращаться к уровнемеру с максимальным уровнем мощности.

Для надлежащей регулировки положения антенны необходимо, чтобы угол наклона фланца резервуара соответствовал следующим требованиям (см. рис. 3-4):

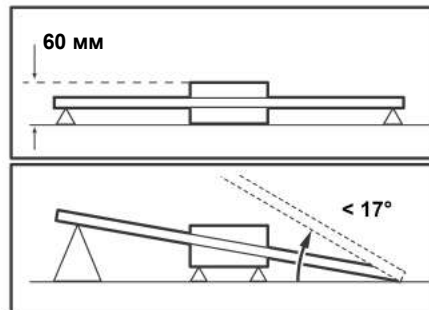
- не превышал $4,5^\circ$ в направлении от стенки резервуара;
- не превышал 2° в направлении стенки резервуара.

Рисунок 3-4. Максимальный угол наклона фланца резервуара



Если фланец резервуара не соответствует требованиям, проиллюстрированным на рис. 3-4, удовлетворение требований к углу наклона параболической антенны может быть обеспечено за счет использования приварной шаровой фланцевой опоры. Шаровую фланцевую опору допускается монтировать под углом к фланцу до 17° , как показано на рис. 3-5.

Рисунок 3-5. Максимальный угол наклона для приварного фланца

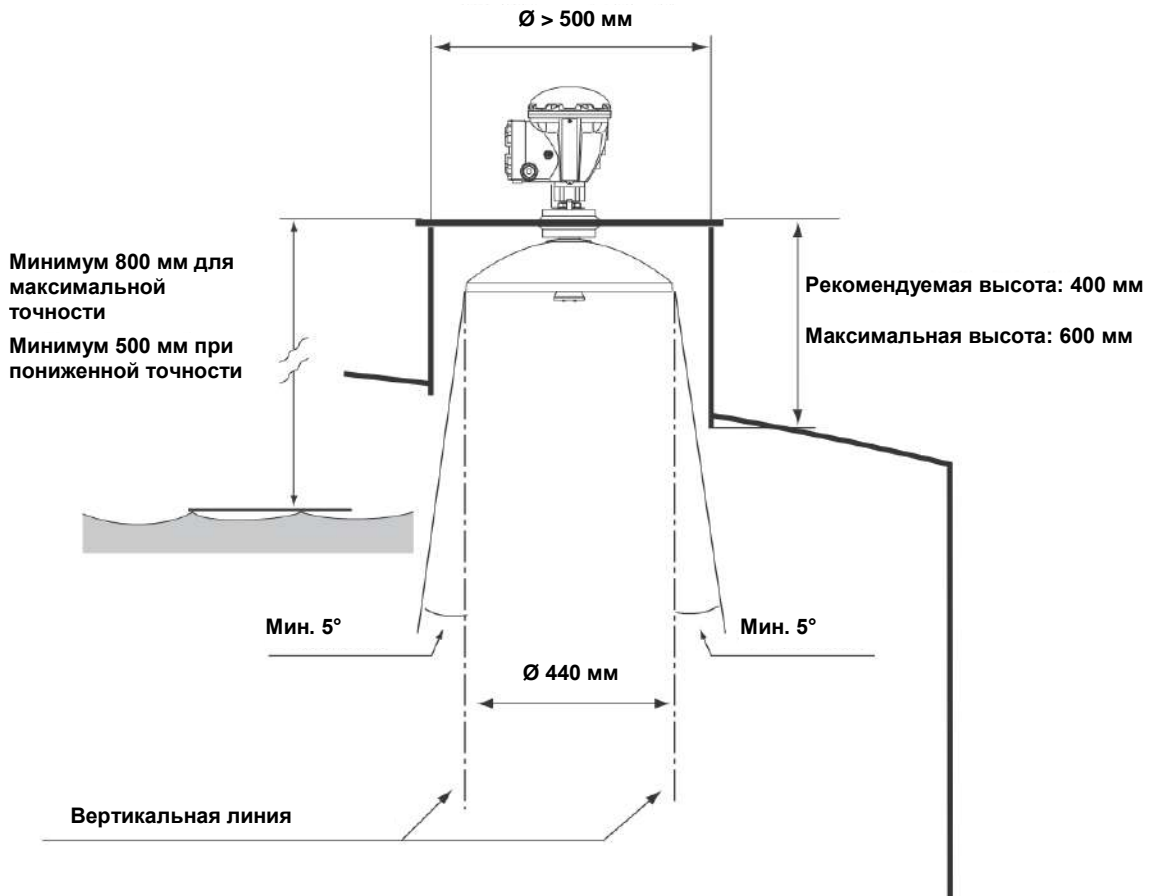


Требования к патрубку

В случае монтажа уровнемера 5900S с параболической антенной на патрубке диаметром 500 мм высота патрубка не должна превышать 600 мм. При этом необходимо, чтобы в пределах угла 5° от края параболического отражателя до нижнего торца патрубка не было препятствий для луча радара.

Уровнемер 5900S следует устанавливать таким образом, чтобы расстояние между фланцем и поверхностью продукта превышало 800 мм. Самая высокая точность обеспечивается при уровнях продукта ниже этой точки.

Рисунок 3-6. Требования к патрубку для уровнемера 5900S с параболической антенной



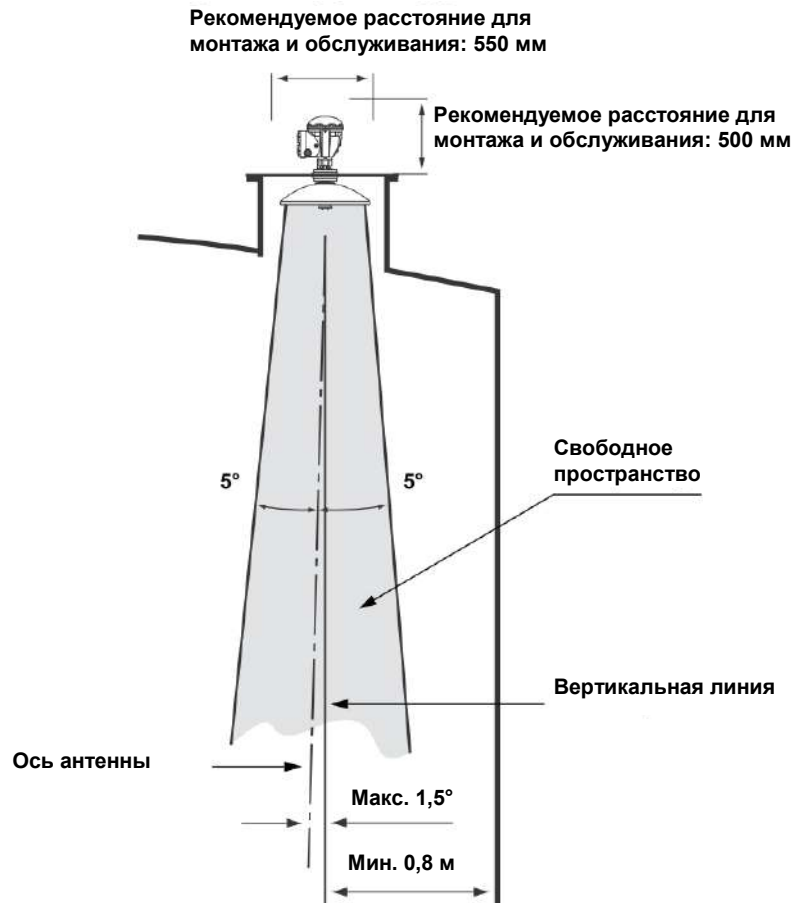
Патрубки большего диаметра могут иметь высоту более 0,6 м при выполнении условия отсутствия препятствий в пределах угла 5° .

Требования к свободному пространству

Ширина луча радара уровнемера 5900S с параболической антенной 10° . Препятствия (арматура конструкций, трубы диаметров более 2 дюймов и т. д.) на пути луча радара, как правило, недопустимы, так как они могут вызывать появление мешающих отраженных сигналов. Однако в большинстве случаев гладкая стенка резервуара и небольшие предметы не оказывают какого бы то ни было существенного влияния на луч радара.

Для обеспечения оптимальных рабочих характеристик ось антенны должна располагаться на расстоянии не менее 800 мм от стенки резервуара.

Рисунок 3-7. Требования к свободному пространству для уровнемера 5900S с параболической антенной



За помощью в оценке обращайтесь в Emerson Process Management / Emerson.

3.2.3 Требования по монтажу антенны для успокоительных труб

Уровнемер 5900S предназначен для монтажа в успокоительные трубы и может быть установлен на фланец успокоительной трубы без вывода резервуара из эксплуатации. Антенны для успокоительных труб выпускаются для колодцев диаметром 5, 6, 8, 10 и 12 дюймов.

Уровнемеры предлагаются в двух исполнениях, которые применяются в зависимости от требований к монтажу и техническому обслуживанию:

- Уровнемер 5900S с антенной для успокоительных труб в **стационарном** исполнении имеет фланец для облегчения монтажа и используется в тех случаях, когда нет необходимости открывать трубу для ручных замеров;
- Уровнемер 5900S с антенной для успокоительных труб в исполнении с **люком** предназначен для тех успокоительных труб, которые требуется открывать для проведения ручных замеров.

Требования к успокоительной трубе

Антенна для успокоительных труб применяется для фланцев и колодцев 5, 6, 8, 10 и 12 дюймов. Адаптация к условиям эксплуатации достигается за счет выбора соответствующей антенной решетки для успокоительных колодцев.

Успокоительный колодец должен быть вертикальным⁽¹⁾ с максимальным уклоном не более 0,5° (0,2 на 20 м).

В табл. 3-3 представлен ряд сортаментов и внутренних диаметров колодцев, пригодных для монтажа антенных решеток.

Таблица 3-3. Размеры антенны и соответствующие внутренние диаметры колодцев

| Размер антенны (дюймы) | Размер антенны (мм) | Размеры подходящего колодца | |
|------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | | Типоразмер трубы | Внутренний диаметр (мм) |
| 5 | 120,2 | SCH10-SCH60 | 134,5—125,3 |
| 6 | 145,2 | SCH10-SCH60 | 161,5—150,3 |
| 8 | 189 | SCH20-SCH80 | 206,3—193,7 |
| 10 | 243 | SCH10-SCH60 | 264,7—247,7 |
| 12 | 293,5 | SCH10-40-XS | 314,7—298,5 |

(2) Если данное требование невыполнимо, обратитесь за консультацией в Emerson Process Management / Emerson.

Требования к фланцам

Уровнемеры 5900S с антенной для успокоительных труб совместимы с фланцами размером 5, 6, 8, 10 и 12 дюймов. Каждый прибор снабжается фланцем для герметизации резервуара. Фланец резервуара должен быть выровнен с уклоном не более $\pm 2^\circ$.

Рисунок 3-8. Фланец должен быть горизонтальным с точностью $\pm 2^\circ$



Рекомендуемый вариант монтажа

При конструировании новых резервуаров рекомендуется использовать успокоительную трубу диаметром не менее 200 мм. Это особенно важно для резервуаров с липкими и вязкими продуктами. Дополнительную информацию по рекомендуемым успокоительным трубам для уровнемера 5900S см. на чертеже 9150 070-946 «Рекомендуемые успокоительные трубы». Прежде чем изготавливать новую успокоительную трубу, рекомендуем обратиться за консультацией в Emerson Process Management / Emerson.

Для достижения оптимальных рабочих характеристик суммарная площадь пазов или отверстий в успокоительной трубе не должна превышать значений, указанных в табл. 3-4 ниже. Представленные значения характеризуют суммарную площадь отверстий по всей длине колодца, какой бы она ни была. В некоторых случаях допускается превышение предельных значений суммарной площади, указанных в табл. 3-4. В таких ситуациях следует обращаться за консультацией в Emerson Process Management / Emerson.

Таблица 3-4. Наибольшая допустимая площадь пазов и отверстий

| Ду трубы (мм) | 120 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|---|-----|-----|-----|------|-----|
| Макс. площадь пазов или отверстий (м ²) | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,80 | 1,2 |

Свободное пространство

При монтаже уровнемера 5900S с антенной для успокоительных труб рекомендуется предусмотреть свободное пространство следующих размеров.

Рисунок 3-9. Требования к свободному пространству для уровнемера 5900S с антенной в стационарном исполнении

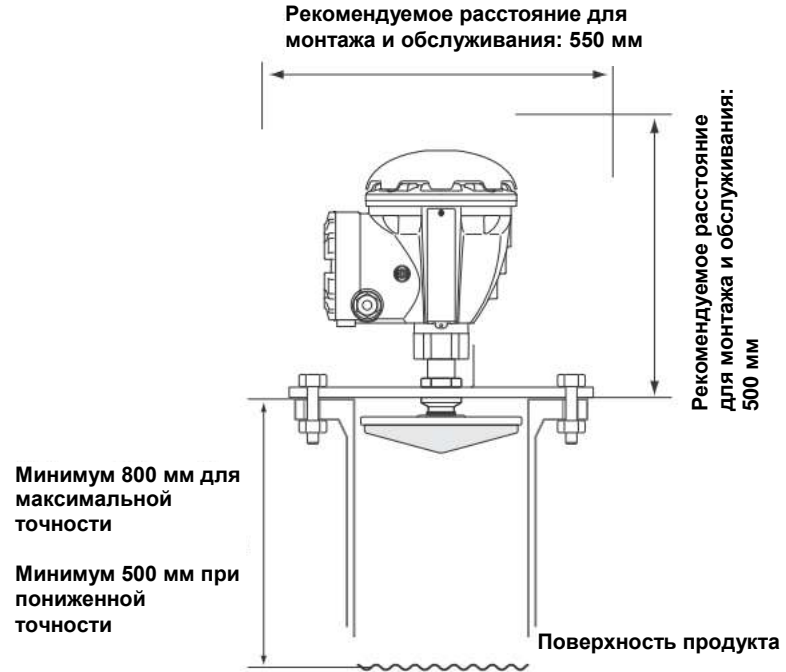
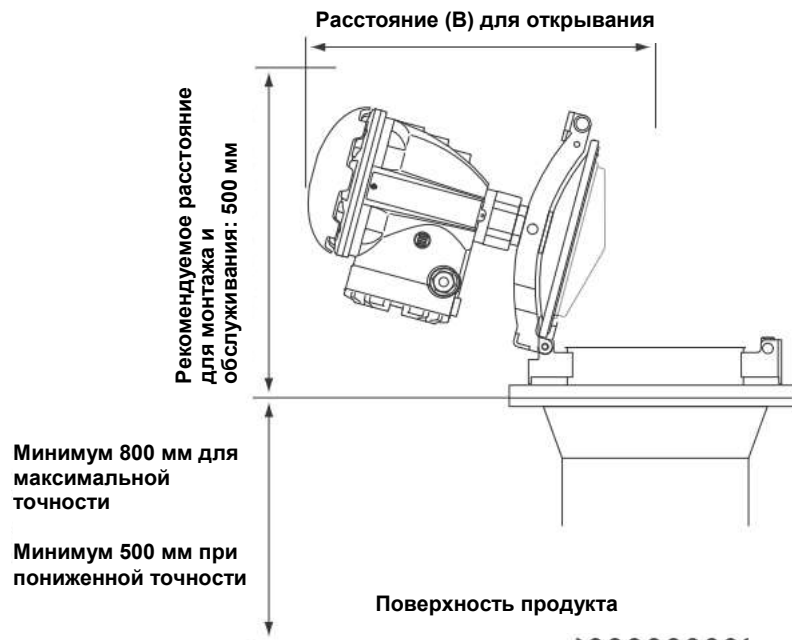


Рисунок 3-10. Требования к свободному пространству для уровнемера 5900S с антенной для труб с откидным люком

| Размер антенны (дюймы) | Расстояние В (мм) |
|------------------------|-------------------|
| 5 | 470 |
| 6 | 470 |
| 8 | 480 |
| 10 | 490 |
| 12 | 490 |



3.2.4 Требования по монтажу антенны для СПГ/СНГ

Измерение температуры и давления

Измерение температуры и давления — необходимое условие для проведения высокоточных измерений в резервуарах СПГ/СНГ. Для получения всех необходимых измеряемых величин система учета в резервуарах Rosemount может включать в себя уровнемеры 5900S, измерительные преобразователи 2240S с многоточечными датчиками температуры, датчики температуры 644, а также датчики давления.

Успокоительный колодец и эталонный стержень

Перед монтажом уровнемера необходимо установить успокоительный колодец. Успокоительная труба предоставляется заказчиком и должна изготавливаться в соответствии с установочными чертежами.

Для этого рекомендуется использовать три типа стальных труб:

- DN100;
- 4" трубы из нержавеющей стали типоразмера SCH10;
- 4" трубы из нержавеющей стали типоразмера SCH40.

При заказе уровнемера надлежит указать тип трубы в форме необходимой информации о системе (RSI).

Успокоительная труба должна быть вертикальной с максимальным отклонением не более $\pm 0,5^\circ$, а ее фланец — горизонтальным с отклонением не более $\pm 1^\circ$, как показано на рис. 3-11 на стр. 3-14.

На успокоительной трубе при изготовлении выполняется несколько отверстий для обеспечения надлежащей циркуляции продукта и выравнивания плотности продукта внутри и снаружи трубы. Отверстия должны иметь диаметр 20 мм, или $\frac{3}{4}$ ". Все отверстия в верхней секции успокоительного колодца должны располагаться на одной линии с одной стороны колодца.

Эталонный стержень позволяет проверять показания уровнемера 5900S, когда резервуар находится под давлением. Он устанавливается в успокоительной трубе в отверстии, ориентированном под углом 90 градусов к другим отверстиям.

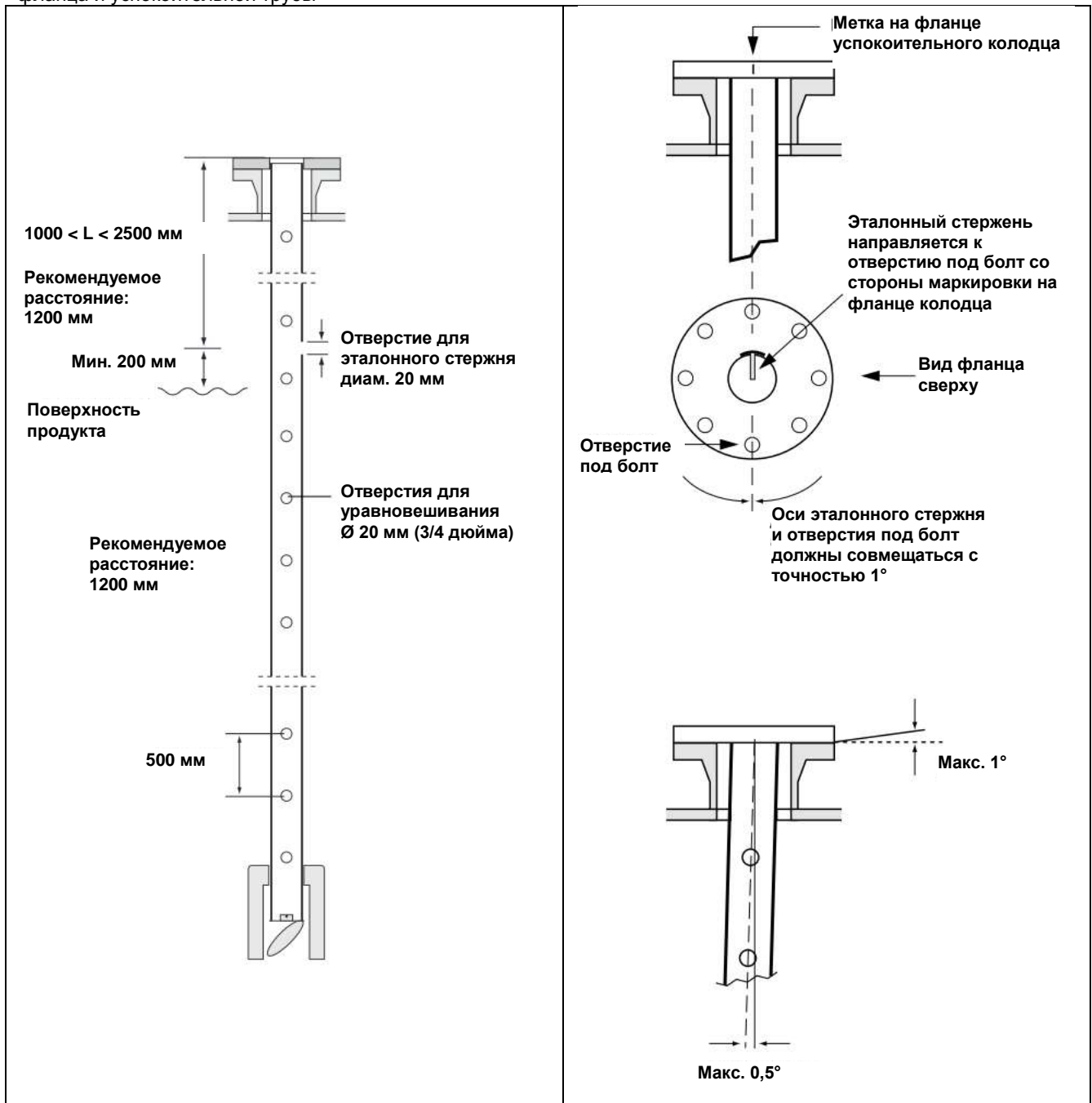
Эталонный стержень следует размещать на расстоянии **1200 мм** ниже фланца, как показано на рис. 3-11 на стр. 3-14. Расстояние между эталонным стержнем и максимальным уровнем продукта должно составлять не менее **200 мм**. Для удовлетворения этого требования эталонный стержень может быть установлен выше, на расстоянии до 1000 мм от фланца.

Ось эталонного стержня должна совпадать с осью отверстия под болт на фланце успокоительной трубы, как показано на рис. 3-11. Положение эталонного стержня должно быть четко промаркировано на фланце успокоительного колодца (см. рис. 3-11) для обеспечения надлежащего центрирования уровнемера 5900S.

Информацию по монтажу эталонного стержня в успокоительной трубе можно найти на установочном чертеже 9240 041-910 успокоительной трубы для резервуаров СПГ/СНГ. Указания по монтажу прилагаются к эталонному стержню и пластине-отражателю.

Дополнительную информацию о настройке уровнемера 5900S для измерения уровня СПГ/СНГ см. в разделе «Конфигурация для СПГ» на стр. 4-20, а также в документе № 00800-0300-5100 «Руководство по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount».

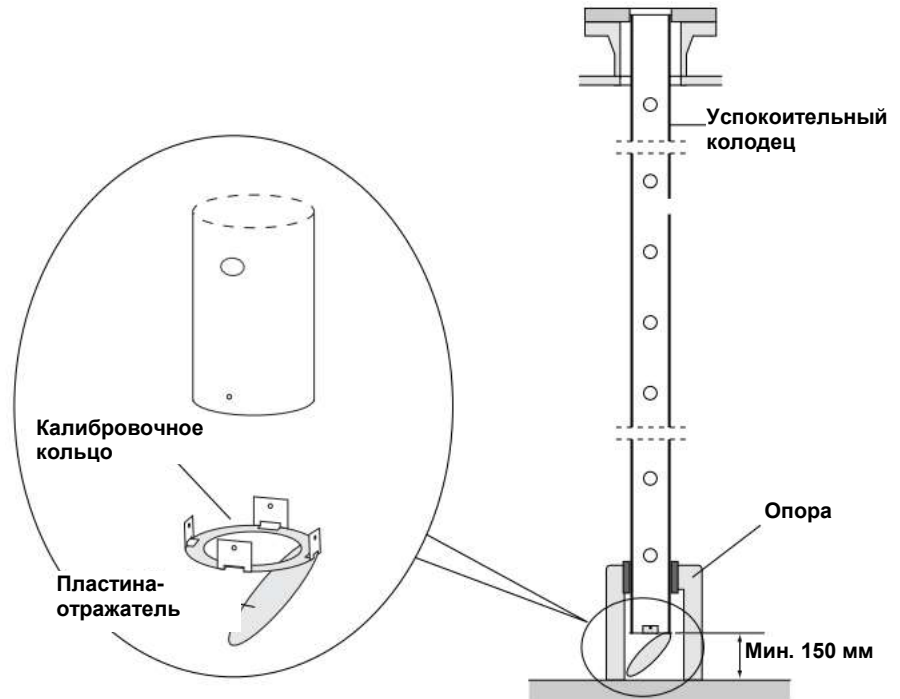
Рисунок 3-11. Установка эталонного стержня и требования к углам наклона фланца и успокоительной трубы



Пластина-отражатель с калибровочным кольцом

Пластина-отражатель монтируется с нижней стороны успокоительной трубы и снабжается кольцом, которое используется для калибровки уровнемера на этапе установки при пустом резервуаре. Указания по монтажу прилагаются к эталонному стержню и пластине-отражателю.

Рисунок 3-12. Успокоительная труба с пластиной-отражателем и эталонным стержнем



Пластина-отражатель может быть закреплена на успокоительной трубе одним из следующих трех методов:

- сваркой;
- винтом и гайкой М4;
- приклепыванием.

Для труб 4" SCH40 и DN100 для отклоняющей пластины требуется дополнительное кольцо, как показано на рис. 3-13 и 3-14.

Дополнительную информацию по настройке уровнемера 5900S для измерения уровня СПГ/СНГ см. в разделе «Конфигурация для СПГ» на стр. 4-20, а также в документе № 00800-0300-5100 «Руководство по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount».

Рисунок 3-13. Монтаж пластины-отражателя на трубу 4" SCH40

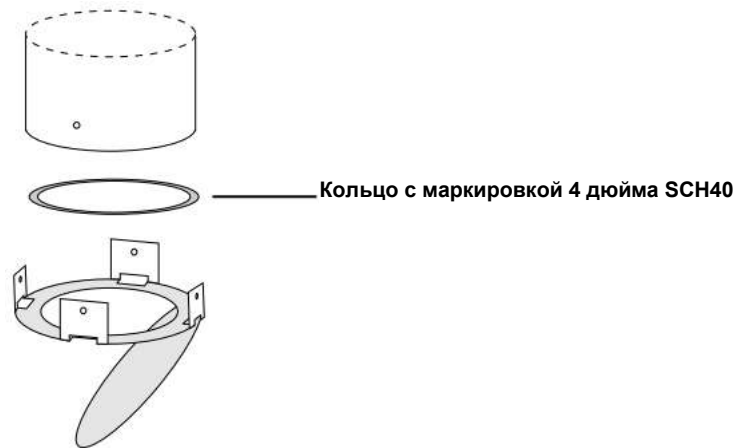
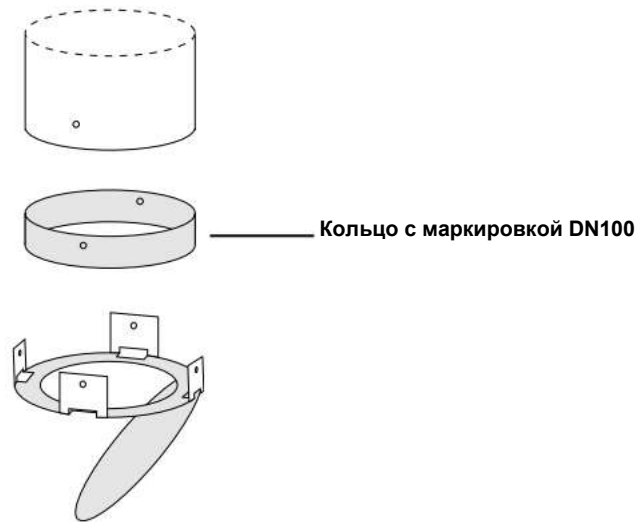


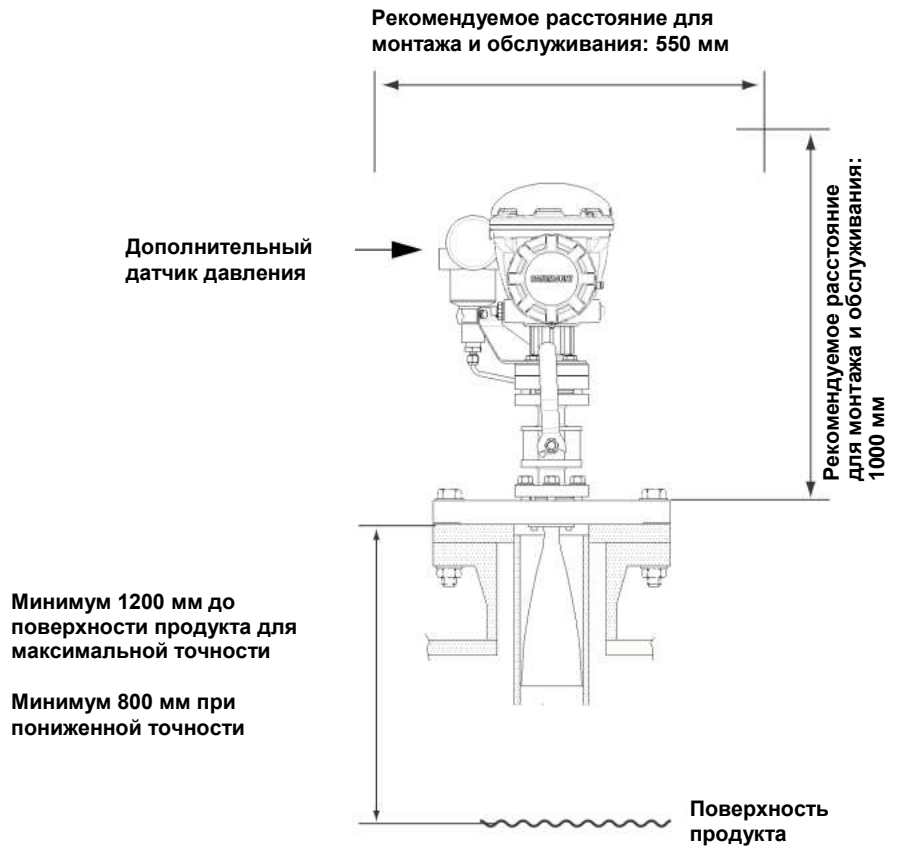
Рисунок 3-14. Монтаж пластины-отражателя на трубу DN100



Свободное пространство

При монтаже уровнемера 5900S с антенной для СПГ/СНГ рекомендуется предусматривать свободное пространство со следующими размерами.

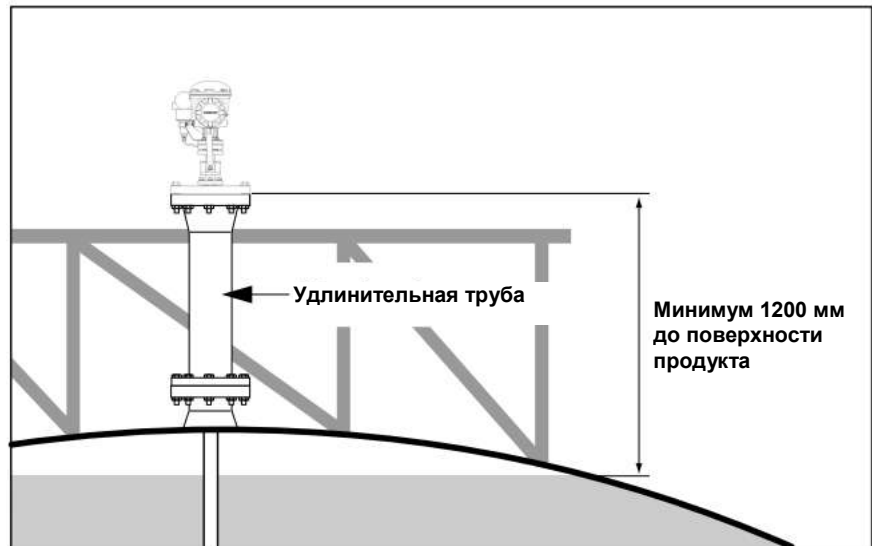
Рисунок 3-15. Требования к свободному пространству для уровнемера 5900S с антенной для СПГ/СНГ



Удлинительная труба для обеспечения минимально допустимого расстояния

Уровнемер 5900S следует размещать так, чтобы расстояние между фланцем и максимальным уровнем продукта составляло не менее 1200 мм (см. раздел «Успокоительный колодец и эталонный стержень» на стр. 3-13). При необходимости для подъема уровнемера можно использовать удлинительную трубу. Это позволяет проводить измерения ближе к верху резервуара, чем в остальных случаях, как показано на рис. 3-16.

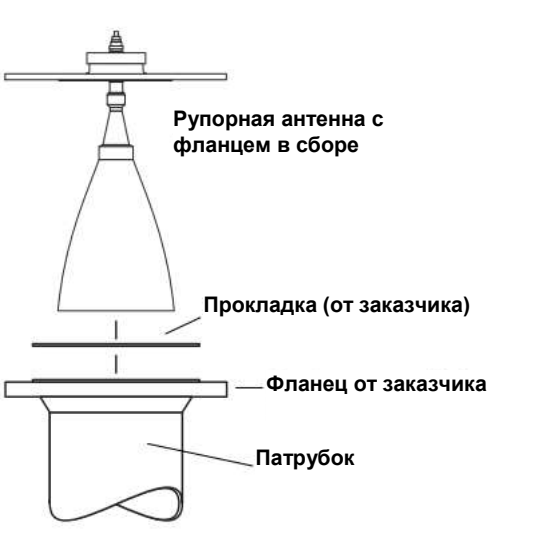
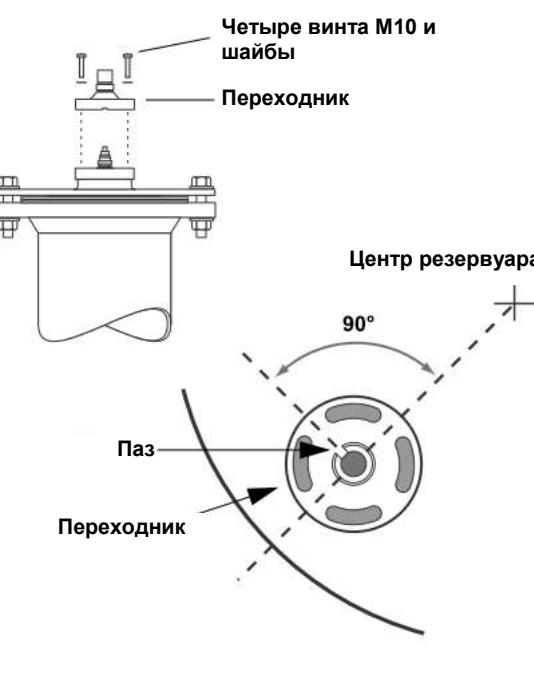
Рисунок 3-16. Уровнемер 5900S с удлинительной трубой

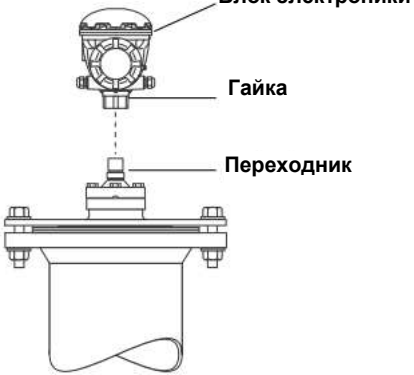
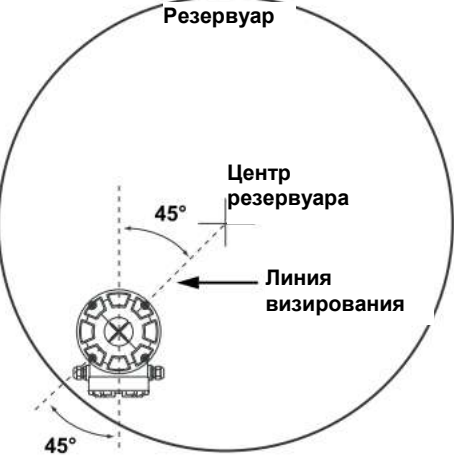



3.3 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

3.3.1 Рупорная антенна

Ниже представлены указания по монтажу уровнемера 5900S с рупорной антенной. Прежде чем устанавливать уровнемер на резервуар, обратитесь к разделу «Требования к рупорной антенне» на стр. 3-4, чтобы получить информацию об особенностях монтажа.

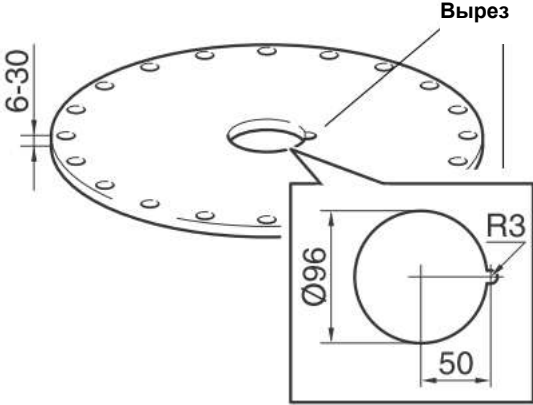
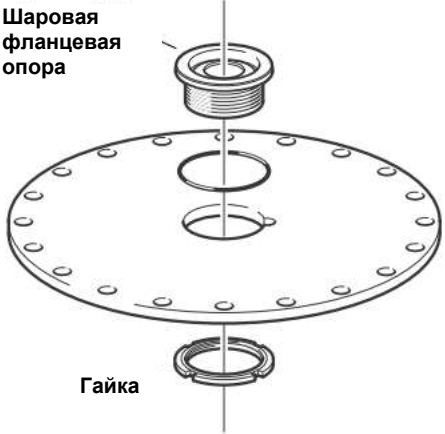
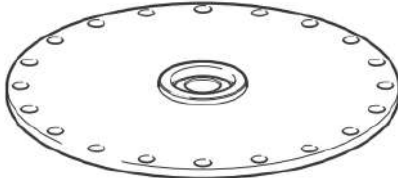
| | |
|---|--|
|  <p>Рупорная антенна с фланцем в сборе</p> <p>Прокладка (от заказчика)</p> <p>Фланец от заказчика</p> <p>Патрубок</p> | <ol style="list-style-type: none">1. Прежде чем переносить необходимые детали и инструменты на крышу резервуара, убедитесь, что все они есть в наличии.2. Поместите прокладку в гнездо и аккуратно вставьте рупорную антенну с фланцем в сборе.3. Закрепите фланец с помощью подходящих винтов и гаек (не входят в комплект поставки), затянув их с требуемым моментом затяжки в зависимости от типа фланца и прокладки. |
|  <p>Четыре винта М10 и шайбы</p> <p>Переходник</p> <p>Паз</p> <p>Переходник</p> <p>90°</p> <p>Центр резервуара</p> | <ol style="list-style-type: none">4. Поместите переходник на фланец. Паз на переходнике должен быть ориентирован под углом примерно 90° к линии визирования от патрубка к центру резервуара.5. Вручную затяните четыре винта М10 с шайбами так, чтобы сохранялась возможность поворачивать переходник. |

| | |
|--|--|
|  | <ol style="list-style-type: none">6. Установите блок электроники на переходник антенны.7. Убедитесь, направляющий штифт внутри блока электроники вошел в паз на переходнике.8. Затяните гайку, которая соединяет головку датчика с переходником. |
|  | <ol style="list-style-type: none">9. На крышке сверху головки датчика имеется перекрестие, которое может служить для надлежащего центрирования уровнемера 5900S. При наличии атмосферозащитного колпака для центрирования уровнемера можно использовать линию визирования вдоль винтов сверху головки.10. Удостоверьтесь в том, чтобы уровнемер ориентирован под углом 45° к линии визирования от центра резервуара к патрубку.11. Затяните винты переходника (4 X M10). |
| <p>Атмосферозащитный колпак</p>  | <ol style="list-style-type: none">12. Если атмосферозащитный колпак был снят, установите его на блок электроники и затяните винт.13. Подсоедините электрические кабели и настройте уровнемер, используя программное обеспечение TankMaster WinSetup (см. документ № 00800-0300-5100 «Руководство по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount»). |

3.3.2 Параболическая антенна

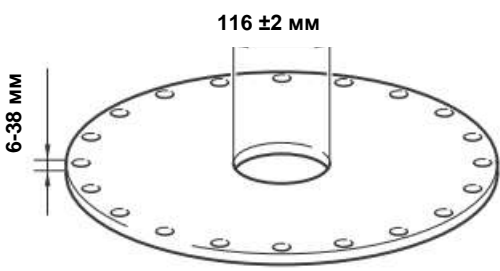
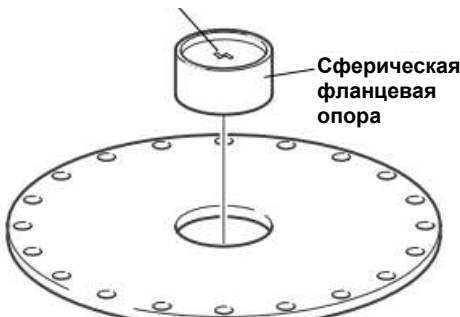
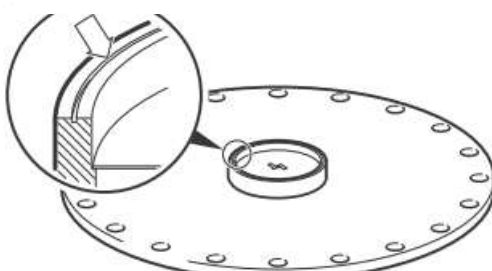
Монтаж зажимной шаровой фланцевой опоры

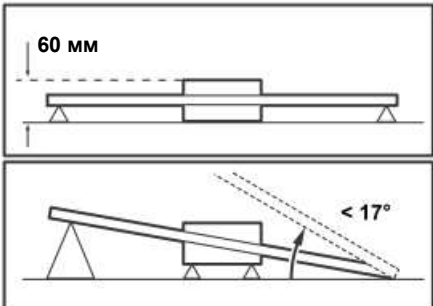
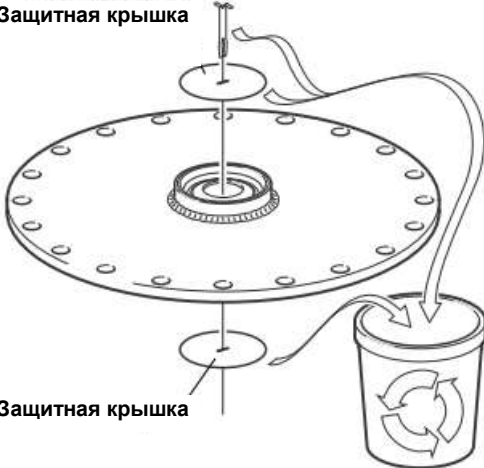
Чтобы смонтировать зажимную шаровую фланцевую опору, выполните следующие действия.

| | |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none">1. Используйте фланец толщиной 6—30 мм.2. Убедитесь, что диаметр отверстия составляет 96 мм. Сформируйте небольшой вырез с одной стороны отверстия фланца. |
|  | <ol style="list-style-type: none">3. Поместите кольцевое уплотнение на фланец и вставьте фланцевую опору в отверстие. Убедитесь в том, что штифт сбоку сферической фланцевой опоры вошел в вырез на фланце. |
|  | <ol style="list-style-type: none">4. Затяните гайку так, чтобы фланцевая опора плотно вошла во фланец (с моментом затяжки 50 Нм). |

Монтаж приварной шаровой фланцевой опоры

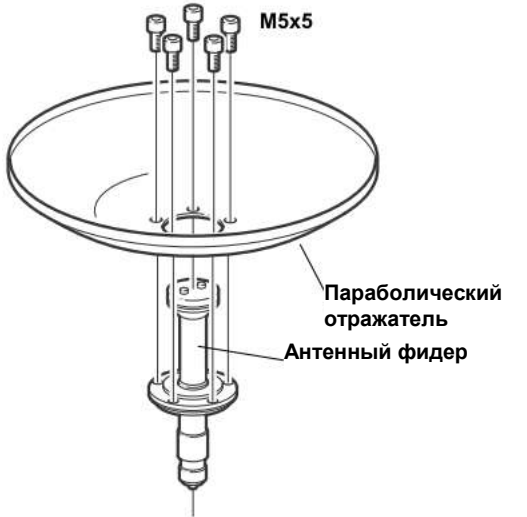
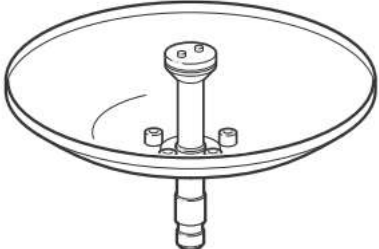
Чтобы смонтировать приварную фланцевую опору, выполните следующие действия.

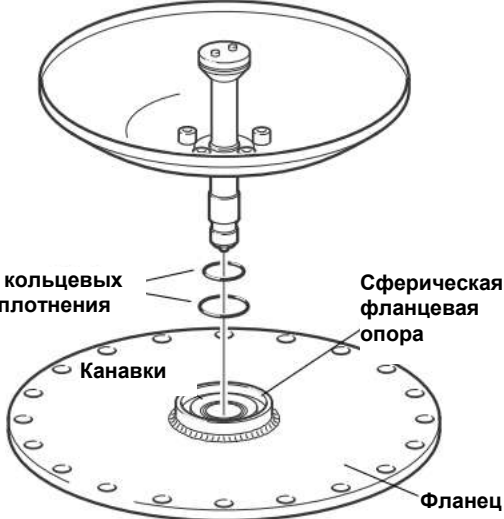
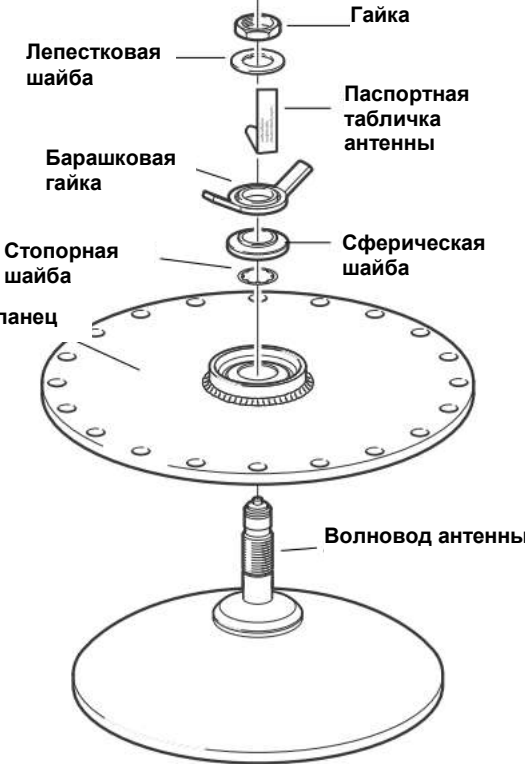
| | |
|--|--|
|  <p>116 ± 2 мм</p> <p>6-38 мм</p> | <ol style="list-style-type: none">1. В случае горизонтального монтажа в соответствии с требованиями из раздела «Требования к параболической антенне» на стр. 3-6 убедитесь, что диаметр отверстия составляет 116 ± 2 мм.2. Если требования к фланцу из раздела «Требования к параболической антенне» на стр. 3-6 не выполняются, отверстие необходимо обработать, чтобы придать ему овальную форму и подготовить для приварки сферической фланцевой опоры под углом. |
| <p>Защитная крышка</p>  <p>Сферическая фланцевая опора</p> | <ol style="list-style-type: none">3. Не снимайте защитные крышки с фланцевой опоры до окончания сварки. Эти крышки предохраняют поверхность сферической фланцевой опоры от сварочных искр. |
| <p>Паз</p>  | <ol style="list-style-type: none">4. В процессе монтажа фланцевой опоры позаботьтесь о том, чтобы паз при установке фланца на патрубок резервуара был ориентирован вверх. |

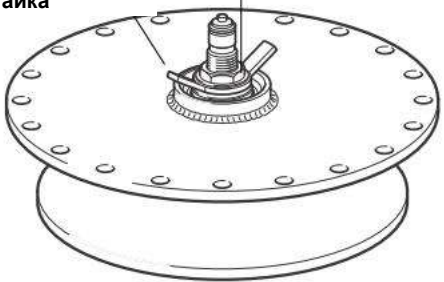
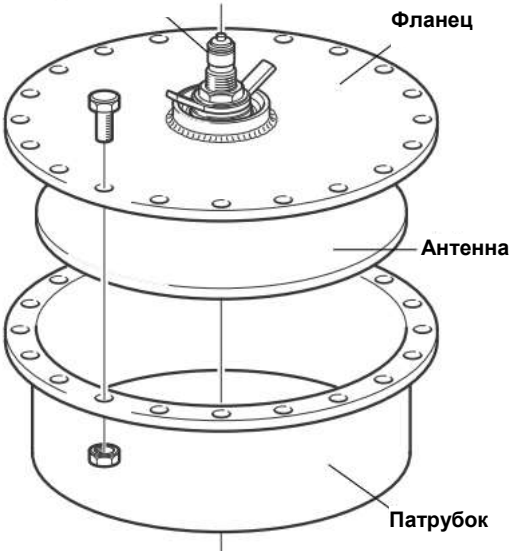
| | |
|--|--|
|  | <p>5. Если фланец резервуара наклонен, в ходе приварки опоры проследите за тем, чтобы после монтажа на резервуаре она располагалась горизонтально. Угол наклона фланца резервуара не должен превышать 17 градусов.</p> |
| <p>Защитная крышка</p>  <p>Защитная крышка</p> | <p>6. Снимите защитные крышки после приварки опоры к фланцу.</p> |

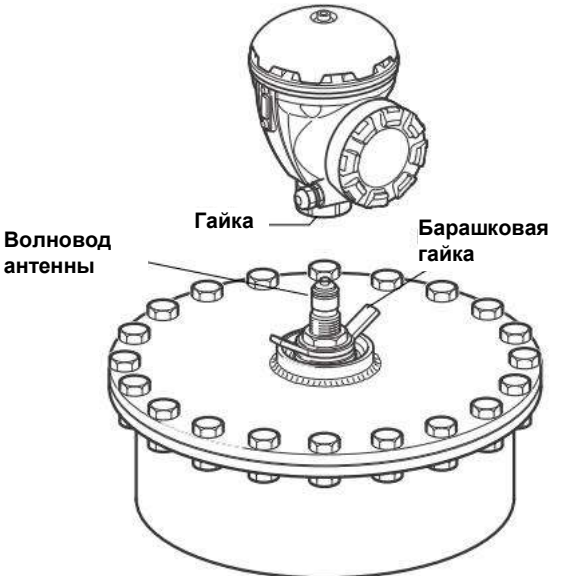

Монтаж параболической антенны

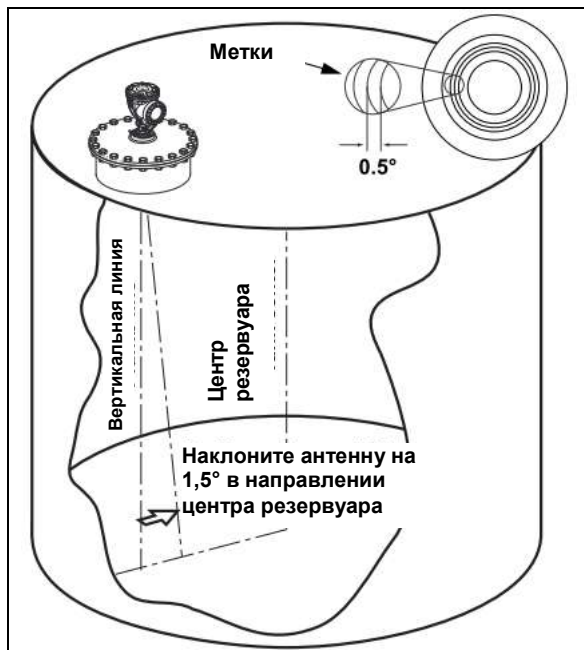
Для монтажа параболической антенны выполните следующие действия. Прежде чем устанавливать уровнемер на резервуар, обратитесь к разделу «Требования к параболической антенне» на стр. 3-6, чтобы получить информацию об особенностях монтажа.

| | |
|--|--|
|  <p>M5x5</p> <p>Параболический отражатель</p> <p>Антенный фидер</p> | <ol style="list-style-type: none">1. Прежде чем переносить необходимые детали и инструменты на верх резервуара, убедитесь, что все они есть в наличии.2. Установите параболический отражатель на антенный фидер и закрепите с помощью пяти винтов М5. |
|  | <ol style="list-style-type: none">3. Затяните винты. |

| | |
|---|---|
|  <p>2 кольцевых уплотнения</p> <p>Канавки</p> <p>Сферическая фланцевая опора</p> <p>Фланец</p> | <p>4. Поместите два кольцевых уплотнения в канавки на верхней поверхности сферической фланцевой опоры.</p> |
|  <p>Гайка</p> <p>Лепестковая шайба</p> <p>Паспортная табличка антенны</p> <p>Барашковая гайка</p> <p>Стопорная шайба</p> <p>Сферическая шайба</p> <p>Фланец</p> <p>Волновод антенны</p> | <p>5. Переверните фланец и вставьте волновод антенны в отверстие фланца.</p> <p>6. Установите шайбы и гайки.</p> <p>7. Учтите, что стопорная шайба призвана предотвратить падение антенны в резервуар. Поэтому она плотно фиксируется на волноводе антенны.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Барашковая гайка Верхняя гайка</p>  | <p>8. Вручную затяните барашковую гайку и верхнюю гайку.</p> |
| <p>Волновод антенны Фланец</p>  <p>Антенна</p> <p>Патрубок</p> | <p>9. Поместите антенну с фланцем в сборе на патрубок резервуара и затяните винты фланца.</p> |

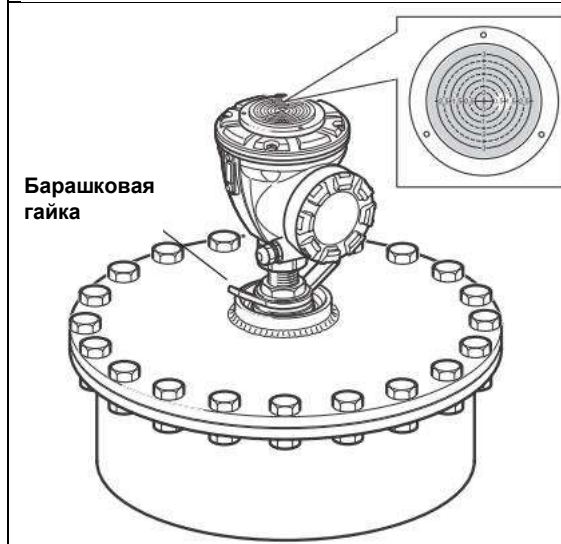
| | |
|--|--|
|  | <p>10. Поместите блок электроники на волновод антенны. Убедитесь, что направляющий штифт блока электроники вошел в паз на волноводе антенны.</p> <p>11. Затяните гайку, которая соединяет блок электроники с антенной.</p> |
|  | <p>12. Слегка ослабьте барашковую гайку.</p> <p>13. На крышке сверху блока электроники имеется перекрестие, которое может служить для надлежащего центрирования датчика. При наличии атмосферозащитного колпака для центрирования датчика можно использовать линию визирования вдоль винтов сверху блока электроники.</p> <p>14. Удостоверьтесь в том, что уровнемер ориентирован под углом 45° к линии визирования от центра резервуара к стенке.</p> |



15. Используя метки на сферической фланцевой опоре, отрегулируйте положение уровнемера так, чтобы антенна была наклонена примерно на $1,5^\circ$ в направлении центра резервуара.

Примечание: при измерении продуктов, склонных к образованию осадений, например битума, уровнемер должен устанавливаться с углом наклона 0° , чтобы обеспечить максимальный уровень сигнала.

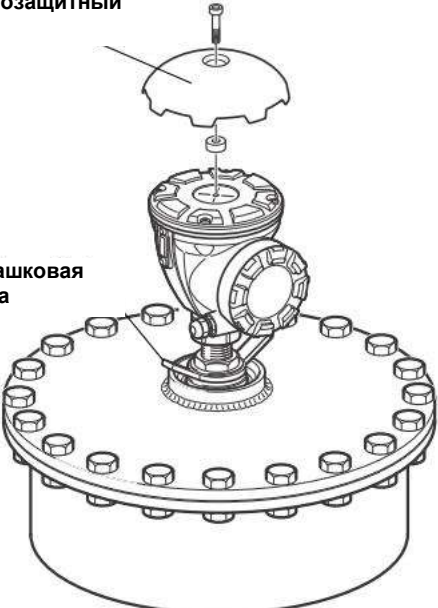
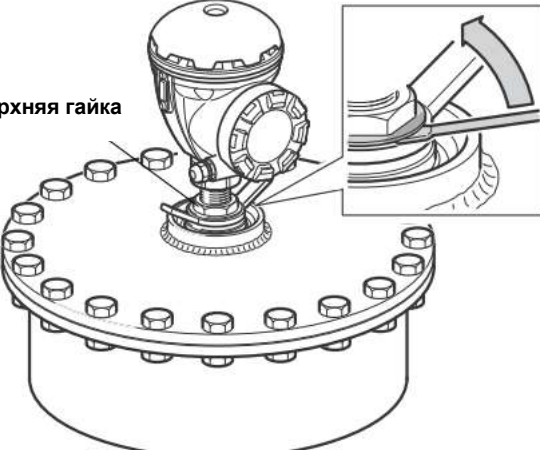
16. Затяните барашковую гайку.



17. Для проверки угла наклона $1,5^\circ$ в направлении центра резервуара можно использовать уровень (не входит в комплект поставки). Уровень следует располагать на плоской устойчивой поверхности сверху блока электроники. При необходимости ослабьте барашковую гайку и отрегулируйте положение уровнемера.


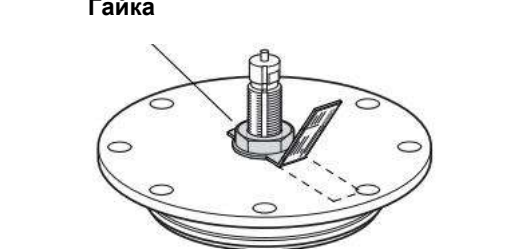
Примечание: воздушный пузырек уровня должен касаться метки $1,5^\circ$, но не перекрывать ее.

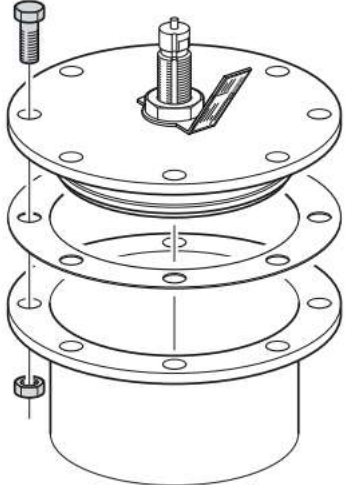

18. Плотно затяните барашковую гайку.

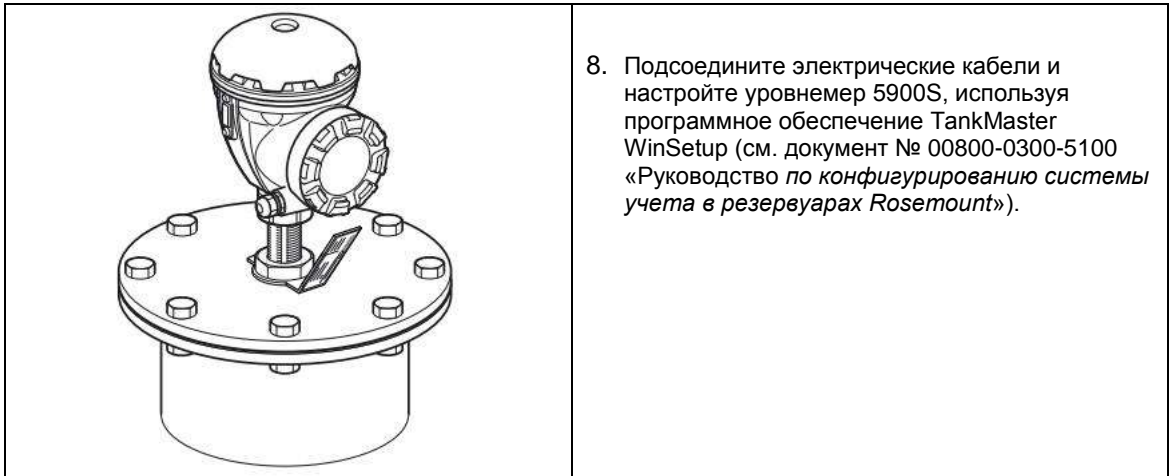
| | |
|---|--|
| <p>Атмосферозащитный колпак</p>  <p>Барашковая гайка</p> | <p>19. Если атмосферозащитный колпак был снят, установите его на место сверху головки датчика и затяните винт.</p> |
| <p>Верхняя гайка</p>  | <p>20. Затяните верхнюю гайку, чтобы зафиксировать барашковую гайку (при необходимости можно временно снять головку датчика, чтобы освободить пространство для инструментов), и закрепите ее, загнув лепестковую шайбу поверх гайки.</p> <p>21. Подсоедините электрические кабели и настройте уровнемер, используя программное обеспечение TankMaster WinSetup (см. документ № 00800-0300-5100 «Руководство по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount»).</p> |

3.3.3 Антенная решетка: стационарное исполнение

Чтобы установить антенную решетку в стационарном исполнении, выполните следующие пошаговые указания. Прежде чем устанавливать уровнемер на резервуар, обратитесь к разделу «Требования к антенне для успокоительных колодцев» на стр. 3-10, чтобы получить информацию об особенностях монтажа.

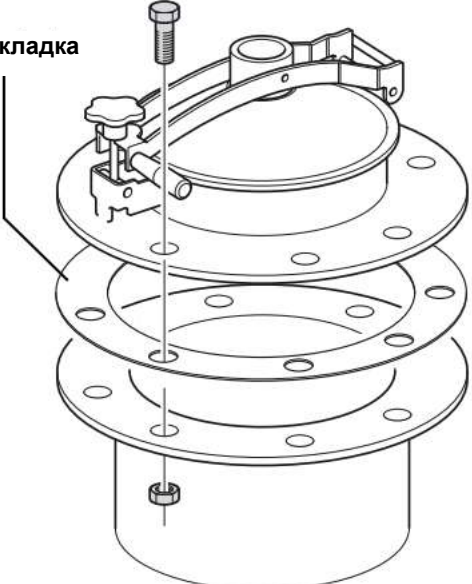
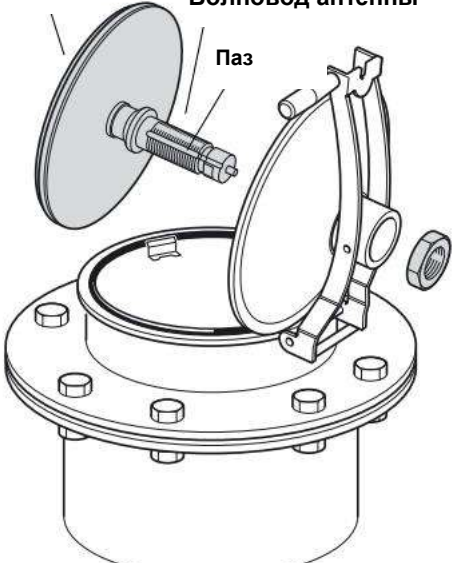
| | |
|---|---|
|  <p>Гайка</p> <p>Паспортная табличка антенны</p> <p>Волновод антенны</p> | <ol style="list-style-type: none">1. Вставьте волновод антенны в отверстие фланца и установите на место паспортную табличку антенны текстом вниз. |
|  <p>Гайка</p> | <ol style="list-style-type: none">2. Затяните гайку.3. Зафиксируйте гайку, отогнув язычок на паспортной табличке к гайке.4. Согните паспортную табличку антенны по маркировочной бороздке так, чтобы был четко виден текст на табличке. |

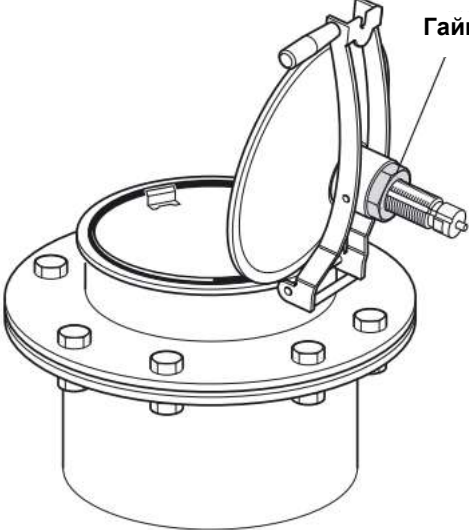

| | |
|---|--|
|  | <p>5. Поместите антенну с фланцем в сборе на патрубок резервуара и затяните винты фланца.</p> |
| <p>Атмосферозащитный колпак</p>  <p>Распорная шайба</p> <p>Гайка</p> <p>Антенна</p> <p>Волновод</p> <p>Паз</p> | <p>6. Аккуратно поместите уровнемер сверху волновода антенны и затяните гайку. Удостоверьтесь в том, чтобы направляющий штифт внутри головки датчика вошел в паз на волноводе.</p> <p>7. Если атмосферозащитный колпак был снят, установите его на место сверху головки датчика и затяните винт.</p> |

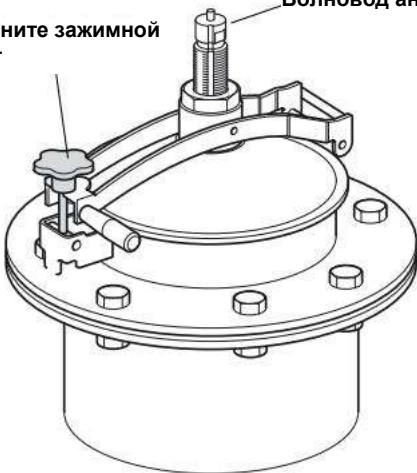
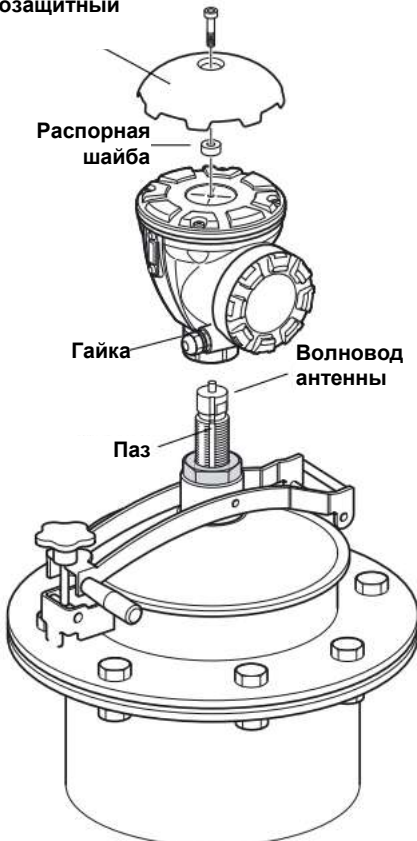


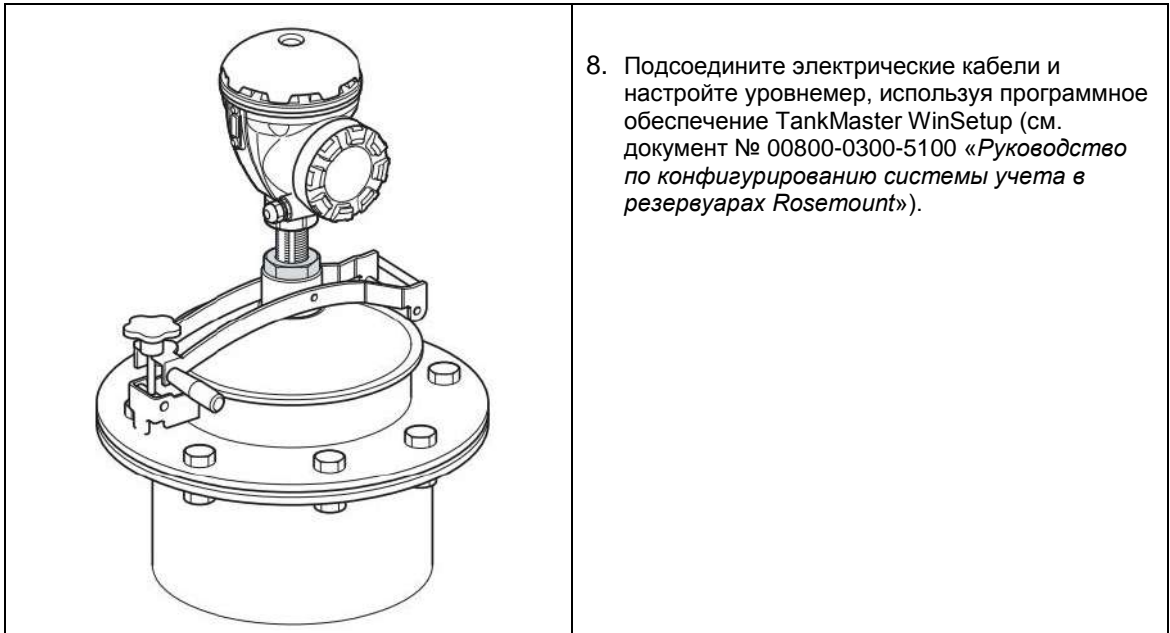
3.3.4 Антенная решетка: с откидным люком

Чтобы установить антенную решетку в исполнении с откидным люком, выполните следующие действия.

| | |
|--|--|
| <p>Прокладка</p>  | <ol style="list-style-type: none">1. Установите люк на патрубок. Люк имеет приварной фланец с системой отверстий, которая соответствует системе отверстий на фланце патрубка.2. Затяните винты фланца. На люках меньшего размера в дополнение к винтам может быть предусмотрено несколько шпилек. |
| <p>Антенна Волновод антенны</p> <p>Паз</p>  | <ol style="list-style-type: none">3. Установите антенну на крышку. Позаботьтесь о том, чтобы направляющий штифт внутри крышки вошел в паз на волноводе антенны. |

| | |
|--|---|
|  <p>Гайка</p> | <p>4. Затяните гайку, с помощью которой антенна крепится к крышке.</p> |
|  <p>Уплотнительное кольцо</p> <p>Пластина для ручного замера</p> | <p>5. Убедитесь, что уплотнительное кольцо должным образом располагается по всей окружности крышки и прижато за пластиной для ручного замера.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Затяните зажимной винт</p>  <p>Волновод антенны</p> | <p>6. Закройте крышку и затяните зажимной винт.</p> |
| <p>Атмосферозащитный колпак</p>  <p>Распорная шайба</p> <p>Гайка</p> <p>Волновод антенны</p> <p>Паз</p> | <p>7. Аккуратно поместите уровнемер сверху волновода антенны и затяните гайку. Удостоверьтесь в том, что направляющий штифт внутри блока электроники вошел в паз на волноводе антенны.</p> <p>8. Если атмосферозащитный колпак был снят, установите его на место сверху головки датчика и затяните винт.</p> |

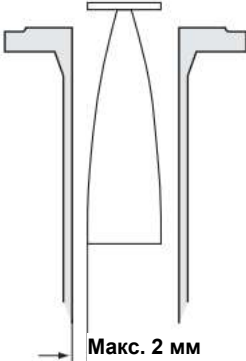



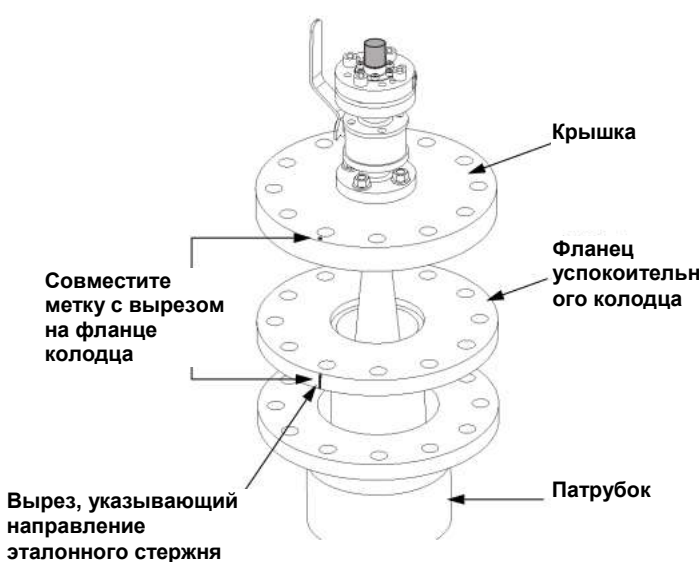

3.3.5 Антенна для СПГ/СНГ

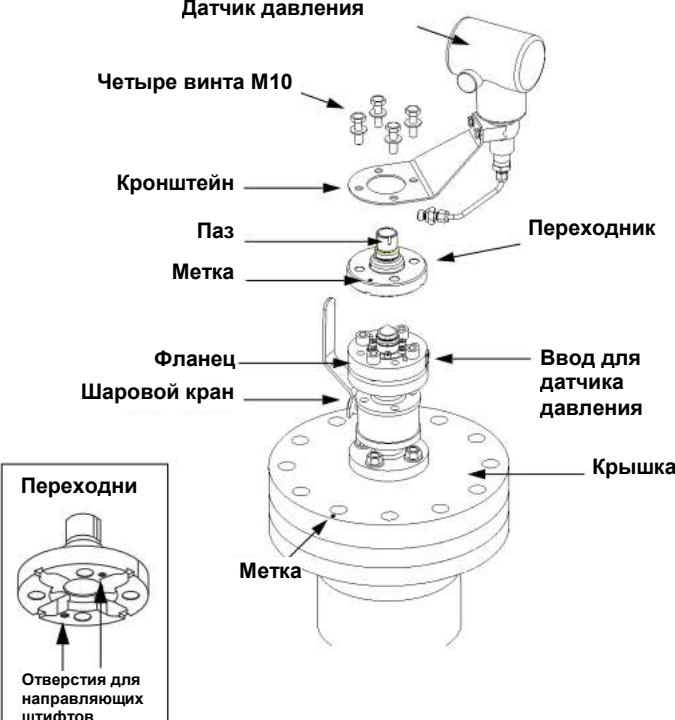
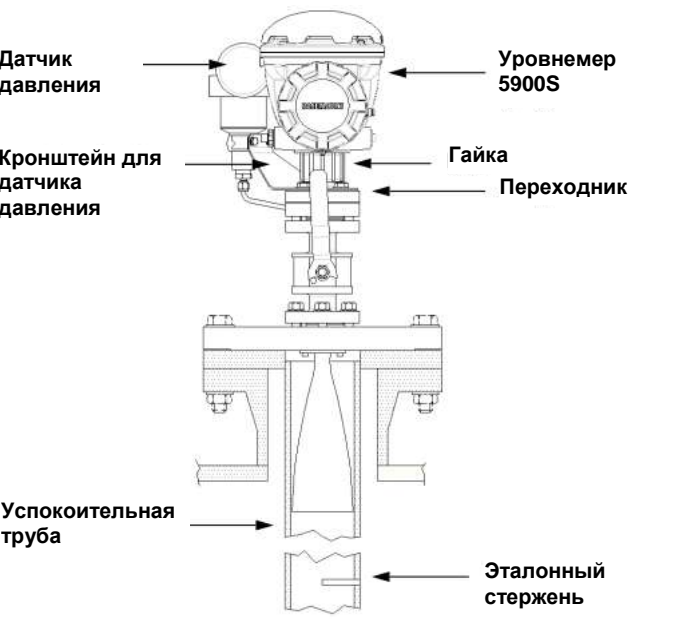
Чтобы установить антенну для СПГ/СНГ, выполните следующие пошаговые указания. Прежде чем устанавливать уровнемер на резервуар, обратитесь к разделу «Требования к антенне для СПГ/СНГ» на стр. 3-13, чтобы получить информацию об особенностях монтажа.

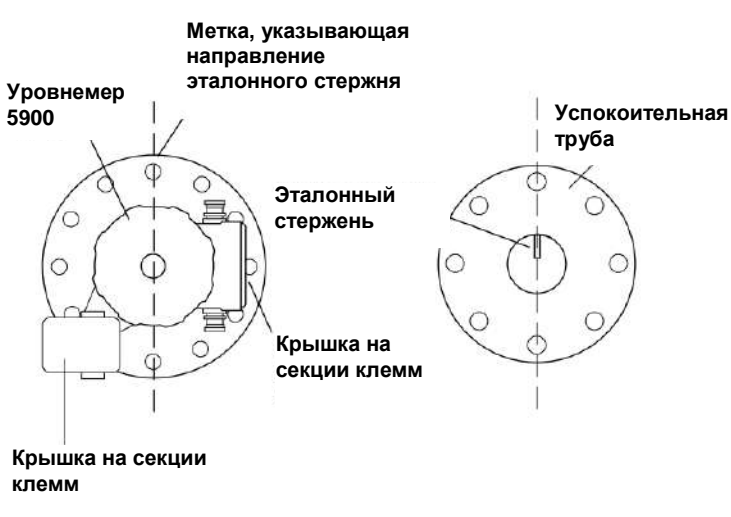
ПРИМЕЧАНИЕ!

На фланце успокоительного колодца должна быть метка, указывающая направление эталонного стержня. Тщательно следите за тем, чтобы метка на крышке была совмещена с меткой на фланце успокоительного колодца, как описано ниже.

| | |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none">1. Прежде чем переносить необходимые детали и инструменты на верх резервуара, убедитесь, что все они есть в наличии.2. Установите успокоительный колодец в соответствии с чертежом механического монтажа 9240041-910.3. Убедитесь, что конусная антенна входит в успокоительный колодец. Зазор между конусной антенной и колодцем не должен превышать 2 мм. |
|  | <ol style="list-style-type: none">4. Закрепите антенну на крышке с помощью четырех винтов с внутренним шестигранником М6. Соблюдайте осторожность при работе с крышкой и антенной в сборе. На антенне не должно быть вмятин и повреждений. Не снимайте защитный колпак с волновода до окончания установки антенны. |

| | |
|--|---|
|  <p>Крышка</p> <p>Фланец успокоительного колодца</p> <p>Патрубок</p> <p>Совместите метку с вырезом на фланце колодца</p> <p>Вырез, указывающий направление эталонного стержня</p> | <ol style="list-style-type: none">5. Поместите прокладку (не входит в комплект поставки) на фланец успокоительного колодца.6. Аккуратно установите антенну в успокоительный колодец.7. Ориентируйте крышку так, чтобы метка на ней совмещалась с вырезом на фланце колодца.8. Закрепите крышку на фланце успокоительного колодца (с помощью винтов и гаек, не входящих в комплект поставки).9. Теперь резервуар герметизирован и со стороны оборудования компании Emerson (Rosemount Tank Gauging) все готово к повышению давления. <p>ПРИМЕЧАНИЕ!</p> <p>Для безопасного осуществления монтажа на резервуаре под давлением необходимо, чтобы уровнемер устанавливался в соответствии с применимыми местными, национальными и международными нормами, правилами и стандартами.</p> |
|  <p>Защитный колпак</p> <p>Никогда не снимайте этот конус!</p> | <ol style="list-style-type: none">10. Снимите с волновода желтый защитный колпак. Никогда не снимайте резиновый конус. |

| | |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 11. Поместите переходник на фланец. Удостоверьтесь в том, что направляющие штифты на фланце вошли в отверстия снизу переходника. 12. Убедитесь, что метка сверху переходника совмещена с меткой на крышке. 13. Установите кронштейн и датчик давления. 14. Затяните четыре винта М10 с шайбами. 15. Подсоедините колодец со стороны входа датчика давления к вводу на фланце и затяните гайку. |
|  | <ol style="list-style-type: none"> 16. Поместите уровнемер 5900S на переходник. Удостоверьтесь в том, что направляющий штифт внутри волновода 5900S вошел в паз на переходнике. <p>Примечание! Переходник имеет два паза. Используйте тот из них, который позволяет совместить блок электроники с эталонным стержнем, как показано ниже на шаге 18.</p> <p>Направление эталонного стержня указывается метками на фланце успокоительного колодца и крышке. За дополнительной информацией обращайтесь к разделу «Требования к антенне для СПГ/СНГ» на стр. 3-13.</p> <p>(Второй паз на переходнике используется для проверки правильности измерений при замене уровнемера TankRadar Rex на уровнемер 5900S.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. Затяните гайку, которая соединяет блок электроники с переходником. |

| | |
|---|--|
|  | <p>18. Убедитесь, что головка уровнемера выровнена правильно. Крышка на секции клемм должна располагаться параллельно эталонному стержню. Вырез на фланце успокоительного колодца указывает направление эталонного стержня.</p> <p>19. Подсоедините электрические кабели и настройте уровнемер, используя программное обеспечение TankMaster WinSetup (см. документ № 00800-0300-5100 «Руководство по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount»).</p> <p>20. Настройте уровнемер на измерение уровня СПГ (см. раздел «Настройка на СПГ» на стр. 4-20).</p> |
|---|--|

3.4 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

3.4.1 Кабельные вводы

На блоке электроники предусмотрены два отверстия ½-14 NPT. По заказу также поставляются адаптеры Minifast, Eurofast и переходники M20×1,5. Подключение должно производиться в соответствии с местными электротехническими нормами и электротехническими нормами предприятия.

Обеспечьте надлежащую герметизацию неиспользуемых отверстий во избежание проникновения влаги и других загрязнений в клеммный отсек блока электроники.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Для герметизации неиспользуемых отверстий следует использовать входящие в комплект поставки металлические заглушки. Пластмассовых заглушек, которые устанавливаются на оборудование перед поставкой, для герметизации недостаточно!

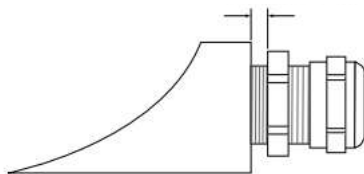
ПРИМЕЧАНИЕ!

Чтобы предотвратить проникновение воды и иметь возможность в будущем снять заглушку/сальник, рекомендуется использовать фторопластовую ленту (ПТФЭ).

Резьба NPT является стандартной конической резьбой. При установке сальника вкрутите его на 5-6 витков резьбы. Следует отметить, что некоторое количество витков резьбы остается снаружи корпуса, как показано ниже.

Рисунок 3-17. Кабельный ввод с резьбовым сальником NPT

Некоторое количество витков резьбы на резьбовом сальнике NPT остается снаружи корпуса



Убедитесь, что сальники для кабельных вводов соответствуют требованиям степеней защиты IP66 и IP67.

3.4.2 Заземление

Корпус должен обязательно заземляться в соответствии с национальными и местными электротехническими нормами. Несоблюдение этого требования может неблагоприятно сказаться на защите, которую обеспечивает оборудование. Наиболее эффективным способом заземления является непосредственное соединение с землей через заземлитель с минимальным сопротивлением. Для заземления предусмотрены три винтовых зажима. Два из них располагаются в клеммном отсеке корпуса, а третий — снаружи на корпусе. Внутренние винтовые зажимы заземления обозначаются символом заземления.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Заземление уровнемера через резьбовой кабельный ввод может не обеспечивать удовлетворение требований к заземлению.

Заземление — Foundation Fieldbus

Сигнальная проводка сегмента Fieldbus не подлежит заземлению. Заземление одного из сигнальных проводов может вызвать прекращение работы всего сегмента Fieldbus.

Заземление экранированных проводов

Чтобы обеспечить защиту сегмента Fieldbus от помех, обычно применяются методы заземления с единой точкой заземления для экранированных проводов, что позволяет избежать образования петли заземления. Точка заземления должна располагаться на источнике питания.

Приборы *системы учета в резервуарах Rosemount*, предназначенные для шлейфового подключения, имеют изолированную проходную клемму экранирования, которая обеспечивает непрерывное экранирование во всей сети Tankbus.

Чтобы не допустить образования случайных точек заземления, кабельный экран внутри секции клемм должен изолироваться.

3.4.3 Выбор кабеля

В соответствии с требованиями FISCO⁽¹⁾ и нормами ЭМС для подключения уровнемеров 5900S следует использовать экранированные кабели типа «витая пара». Предпочтительными являются кабели Fieldbus типа А. Кабели должны быть рассчитаны на требуемое напряжение питания и, когда это применимо, аттестованы для эксплуатации в опасных зонах. В США возле резервуара могут прокладываться взрывобезопасные кабельные каналы. Для упрощения электромонтажа рекомендуем использовать кабели сечением 1,0 мм² или калибра 18 согласно AWG. При этом допускается применять кабели сечением 0,5—1,5 мм² или калибров 20—16 согласно AWG.

Согласно техническим условиям FISCO FOUNDATION™ Fieldbus параметры кабелей для шины Tankbus должны удовлетворять следующим требованиям.

Таблица 3-5. Параметры кабелей FISCO

| Параметр | Значения |
|---|---|
| Сопротивление шлейфа | 15—150 Ом/км |
| Индуктивность шлейфа | 0,4—1 мГн/км |
| Емкость | 45—200 нФ/км |
| Максимальная длина каждого ответвительного кабеля | 60 м для аппаратуры классов IIC и IIB |
| Максимальная длина кабеля, включая магистраль и ответвления | 1000 м для аппаратуры класса IIC и 1900 м для аппаратуры класса IIB |

3.4.4 Опасные зоны

В случае установки уровнемера 5900S в опасных зонах необходимо соблюдать местные нормы и технические требования действующих сертификатов.

3.4.5 Требования к питанию

Уровнемер 5900S получает питание по искробезопасной шине Tankbus от модуля связи 2410. Модуль связи 2410 обеспечивает питание искробезопасного сегмента Fieldbus, действуя как источник питания FISCO на шине Tankbus.

3.4.6 Бюджет мощности

При монтаже в составе системы FOUNDATION Fieldbus без модуля связи 2410 уровнемер 5900S получает питание от сегмента FF.

Ток, потребляемый уровнемером 5900S, составляет 50 мА для устройств в стандартном исполнении и 100 мА для устройств в исполнениях «два в одном». Это необходимо учитывать при подключении полевых устройств к шине Tankbus. Дополнительную информацию см. в разделе «Бюджет мощности» руководства по эксплуатации 2410 (документ № 300530EN).

(1) См. документы МЭК 61158-2 и МЭК/ТС 60079-27:2002.

3.4.7 Шина Tankbus

Система учета в резервуарах Rosemount характеризуется простотой установки и подключения. Устройства допускают шлейфовое подключение, что позволяет сократить количество внешних соединительных коробок.

Устройства в системе учета в резервуарах Rosemount обмениваются данными с модулем связи 2410 по искробезопасной шине Tankbus. Шина Tankbus соответствует стандарту FISCO⁽¹⁾ FOUNDATION Fieldbus. Модуль связи 2410 выступает в качестве источника питания для полевых устройств на шине Tankbus. Система FISCO дает возможность подключить к сегменту больше полевых устройств по сравнению с традиционными искробезопасными системами, основанными на концепции категорий защиты.

Оконечная нагрузка

На каждом конце сети FOUNDATION Fieldbus должно быть подключено оконечное сопротивление. Как правило, одно оконечное сопротивление устанавливается в источник питания Fieldbus, а другое — в последнее устройство сети Fieldbus.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Убедитесь, что в сети Fieldbus есть **два** оконечных сопротивления.

Модуль связи 2410 в системе учета в резервуарах Rosemount выполняет функции источника питания. Так как 2410 обычно является первым устройством в сегменте Fieldbus, встроенный в него терминатор включается на заводе-изготовителе.

Другие устройства системы учета в резервуарах Rosemount, например уровнемер 5900S в стандартном исполнении, дисплей 2230 и измерительный преобразователь 2240S с многоточечными датчиками температуры также имеют встроенные оконечные сопротивления, которые при необходимости можно легко ввести в действие, установив перемычку в клеммный блок.

Проектирование сегмента

При проектировании сегмента FISCO Fieldbus необходимо принимать во внимание несколько требований. Кабельная проводка FISCO должна удовлетворять требованиям, изложенным в разделе «Выбор кабеля» на стр. 3-42.

Необходимо также обеспечить, чтобы суммарный рабочий ток подключенных полевых устройств соответствовал нагрузочной способности модуля связи 2410. Модуль связи 2410 способен выдавать 250⁽²⁾ мА. Вследствие этого количество полевых устройств должно выбираться таким образом, чтобы суммарный потребляемый ток был меньше 250 мА (см. раздел «Бюджет мощности» на стр. 3-42).

Еще одним требованием является необходимость обеспечить величину входного напряжения на клеммах всех полевых устройств не менее 9 В. При этом необходимо учитывать падение напряжения в кабелях Fieldbus.

Расстояния между модулем связи 2410 и полевыми устройствами на резервуаре обычно довольно незначительны. Во многих случаях можно использовать существующие кабели при условии выполнения требований FISCO (см. раздел «Выбор кабеля» на стр. 3-42).

Дополнительную информацию для проектирования сегмента системы учета в резервуарах Rosemount см. в разделе «Шина Tankbus» *руководства по эксплуатации 2410* (документ № 00809-0100-2410).

(1) FISCO = стандарт по искробезопасности для Fieldbus

(2) В беспроводных сетях Smart Wireless модуль связи 2410 способен выдавать на шину Tankbus ток 200 мА.

3.4.8 Типовой вариант монтажа

В приведенном ниже примере (рис. 3-18) представлена система с шлейфовым подключением полевых устройств, установленных на один резервуар. На обоих концах сегмента Fieldbus в соответствии с требованиями к системе FOUNDATION Fieldbus подключены оконечные сопротивления. В данном случае оконечные сопротивления включены в модуле связи 2410 и полевом устройстве на конце сегмента сети.

Наряду с монтажом полевых контрольно-измерительных приборов на шине Tankbus на рис. 3-18 демонстрируется, как подключить КИП, например датчик давления, к искробезопасному аналоговому входу 4—20 мА модуля связи 2410.

Рисунок 3-18. Пример подключения к шине Tankbus для одного резервуара



Максимальное расстояние между модулем связи 2410 и полевыми устройствами на резервуаре зависит от количества устройств, подключенных к шине Tankbus, и качества кабелей.

Дополнительную информацию по выбору кабеля, бюджету мощности и шине Tankbus см. в разделе «Электромонтаж» *руководства по эксплуатации модуля связи 2410* (документ № 305030EN).

В разделе «Типовые варианты монтажа» *руководства по эксплуатации модуля связи 2410* (документ № 305030EN) также можно найти дополнительные примеры монтажа для систем, в состав которых входит модуль связи 2410.

3.4.9 5900S в составе сегмента FOUNDATION Fieldbus

Уровнемер 5900S поддерживает полевую шину FOUNDATION Fieldbus (FF) и может быть интегрирован в существующую сеть FF. Если источник питания удовлетворяет определенным требованиям (см. рис. 3-19 и 3-20), уровнемер 5900S⁽¹⁾ будет функционировать подобно любому другому устройству FF.

Рисунок 3-19. Пример искробезопасной системы FOUNDATION fieldbus с приборами системы учета в резервуарах Rosemount

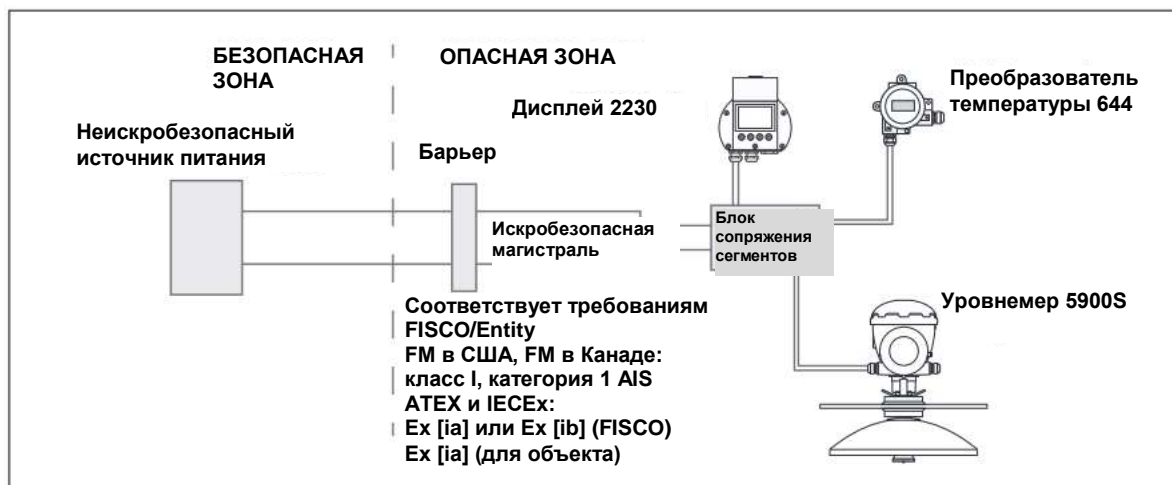


Убедитесь, что источник питания способен выдавать суммарный ток, необходимый для всех подключенных устройств. Дополнительную информацию см. в разделах «Требования к питанию» на стр. 3-42 и «Бюджет мощности» на стр. 3-42.

Убедитесь, что уровнемер 5900S и прочие устройства, подключенные к системе FOUNDATION Fieldbus (FF), соответствуют параметрам источника питания согласно требованиям Entity или FISCO.

Убедитесь, что защита от коротких замыканий в блоке сопряжения сегментов⁽²⁾ согласуется с потребляемым током подключенных устройств.

Рисунок 3-20. Пример неискробезопасной системы FOUNDATION Fieldbus с устройствами системы учета в резервуарах Rosemount



(1) Информацию по сертификации 5900S см. в приложении В «Сертификация изделий».

(2) Подробные сведения о блоке сопряжения сегментов можно найти в справочном руководстве для Rosemount 2410 (документ № 300530EN).

3.4.10 Монтаж проводки

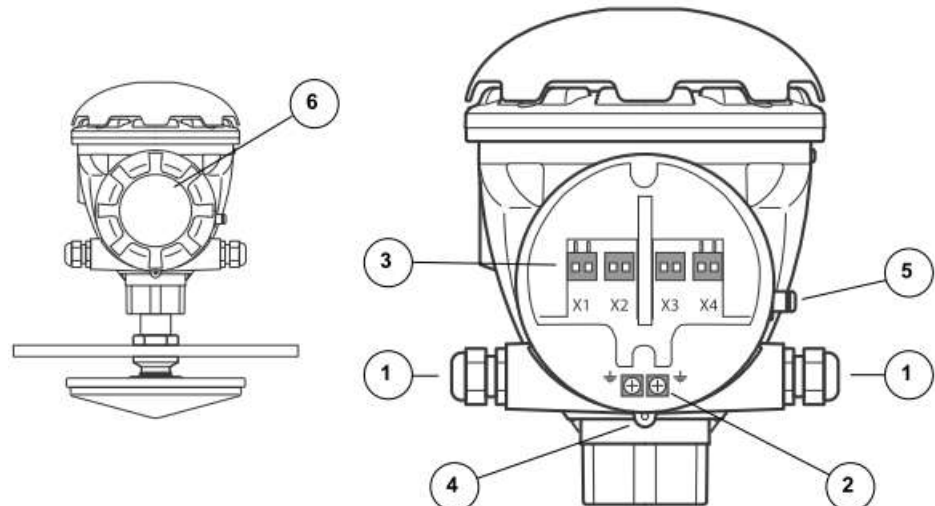
Чтобы подключить уровнемер 5900S, выполните следующие действия.

1. Убедитесь, что источник питания выключен.
2. Снимите крышку с секции клемм.
3. Пропустите провода через соответствующие кабельные сальники/вводы. Смонтируйте кабели с конденсационной петлей так, чтобы нижняя часть петли располагалась ниже кабельного ввода.
4. Подсоедините провода, как описано в разделе «Клеммные колодки» на стр. 3-49.
5. Обеспечьте, чтобы положительный провод был соединен с клеммой **FB+**, а отрицательный провод — с клеммой **FB-**.
6. Для герметизации неиспользуемых отверстий следует использовать металлические заглушки.
7. Установите крышку на секцию клемм и затяните ее. Убедитесь, что крышка полностью введена в зацепление в соответствии с требованиями взрывобезопасности и во избежание проникновения воды в секцию клемм.
8. Затяните кабельный сальник/ввод. Учтите, что для сальников M20 требуются переходники.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Чтобы сохранить установленную степень защиты от проникновения пыли и влаги, прежде чем устанавливать крышку, убедитесь, что кольцевые уплотнения и опорные поверхности не повреждены. Эти же требования применимы к кабельным вводам и выводам (или заглушкам). Кабели должны крепиться к кабельным вводам должным образом.

Рисунок 3-21. Секция клемм



- (1) Кабельные вводы
- (2) Винт внутреннего заземления
- (3) Сигнальные клеммы и клеммы питания
- (4) Зажимной винт (во взрывобезопасном исполнении)
- (5) Винт внешнего заземления
- (6) Крышка

Рекомендации в отношении проводов

Используемые кабели должны быть совместимы с клеммным блоком 5900S. Клеммный блок предназначен для подключения кабелей, которые удовлетворяют представленным ниже техническим требованиям.

Рисунок 3-22. Требования к жилам и изоляции

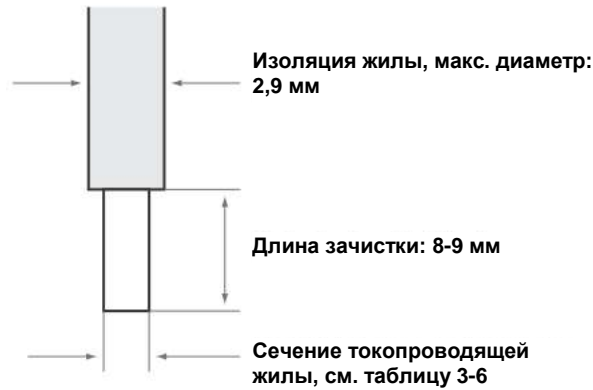


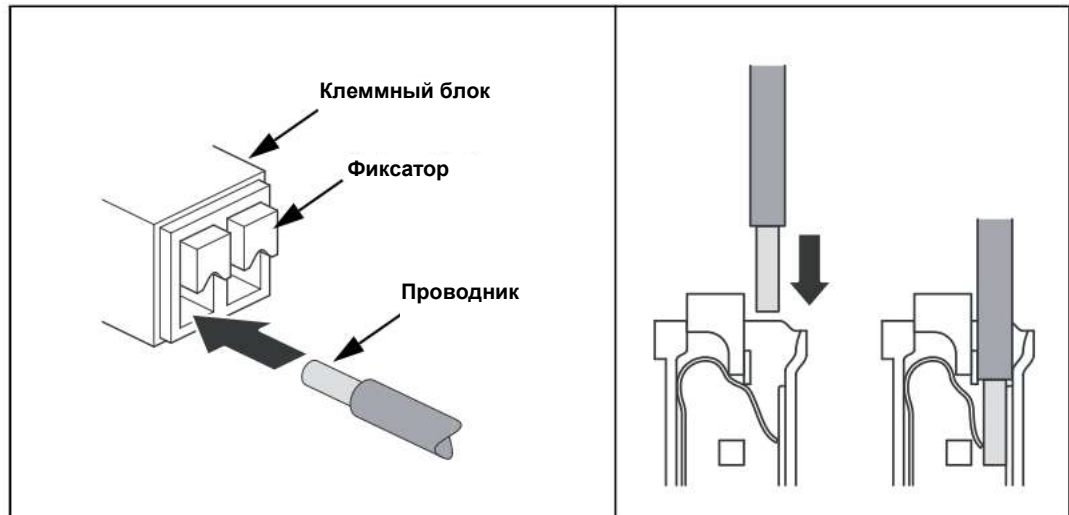
Таблица 3-6. Сечение токопроводящей жилы

| Тип жилы | Сечение | |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | Мин. | Макс. |
| Сплошная | 0,2 мм ² / AWG 24 | 1,5 мм ² / AWG16 |
| Гибкая | 0,2 мм ² / AWG 24 | 1,5 мм ² / AWG16 |
| С концевой обжимной втулкой | 0,25 мм ² / AWG 24 | 1,5 мм ² / AWG16 |
| С пластмассовым наконечником | 0,25 мм ² / AWG 24 | 0,75 мм ² / AWG19 |

При диаметре изоляции жилы более 2,9 мм может не получиться должным образом установить кабель в клеммный блок. В таком случае следует увеличить длину зачистки провода. Подберите такую длину зачистки, при которой неизолированная жила не будет выступать из клеммы после подсоединения жилы к клеммному блоку.

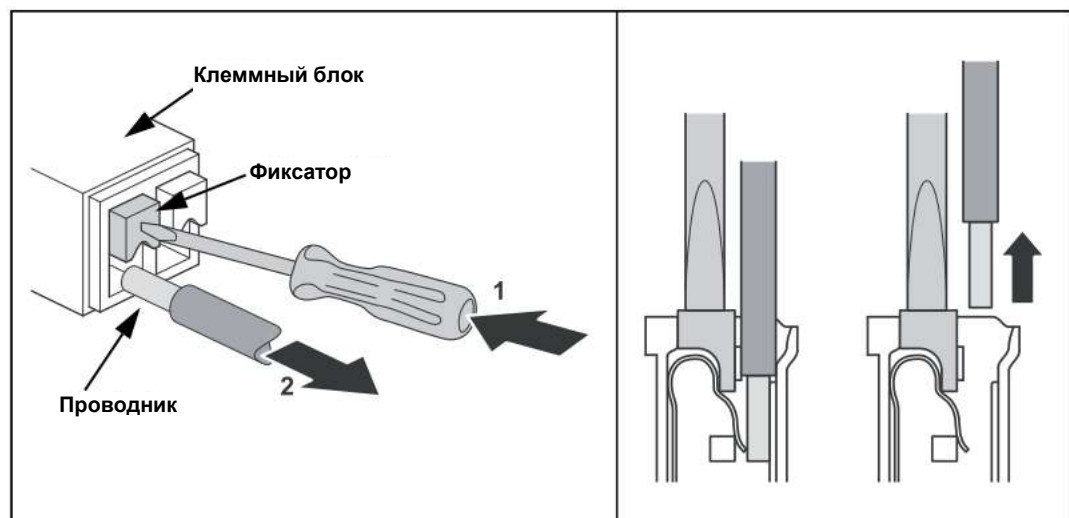
Сплошную жилу или гибкую жилу с обжимной втулкой на конце можно легко вставить в клеммный блок без каких-либо инструментов. Чтобы вставить гибкую (скрученную многопроволочную) жилу, требуется нажать на кнопку освобождения.

Рисунок 3-23. Моножильный или многожильный кабель с концевателем может быть легко вставлен в клеммный блок



Для отсоединения нажмите на фиксатор и извлеките проводник.

Рисунок 3-24. Нажмите на кнопку, чтобы освободить жилу из клеммного блока



3.4.11 Клеммные блоки

Рисунок 3-25. Клеммный отсек уровнемера 5900S

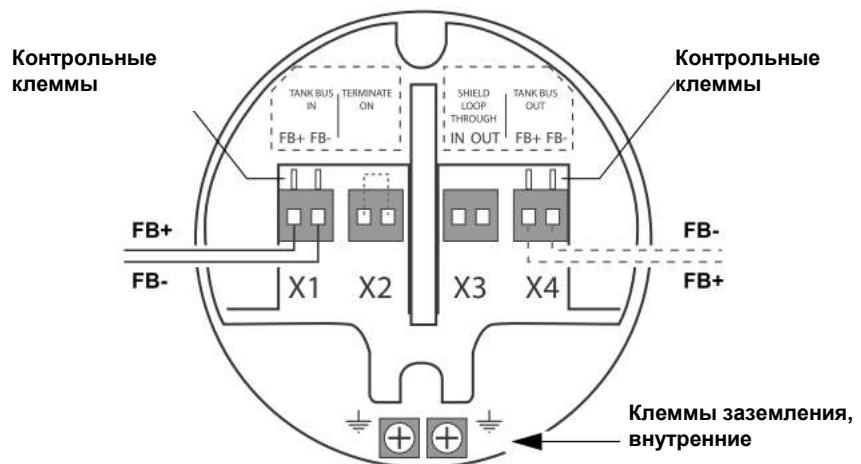


Таблица 3-7. Разъемы клеммного блока для 5900S

| Разъем | Описание |
|----------------------------------|---|
| X1: вход шины Tankbus | Искробезопасный вход шины Tankbus, питание и передача данных (ответвление в системе FOUNDATION Fieldbus) |
| X2: активация оконечной нагрузки | Когда в клеммный блок устанавливается перемычка, к шине Tankbus подключается встроенное оконечное сопротивление линии |
| X3: проходные клеммы экрана | Соединитель шлейфового подключения экрана кабеля (не заземлен) |
| X4: выход шины Tankbus | Выход шины Tankbus, подключенный к X1, для дополнительного шлейфового подключения к другим устройствам |
| Контрольные клеммы | Контрольные клеммы для временного подключения к полевому коммуникатору |

Клемма X1 подключается к искробезопасной шине Tankbus.

Перемычка на клеммах X2 вводит в действие встроенное оконечное сопротивление. Оконечное сопротивление следует использовать в случае установки уровнемера Rosemount 5900S на конце сети Tankbus. Дополнительную информацию по оконечной заделке шины Tankbus см. в разделе «Шина Tankbus» на стр. 3-43.

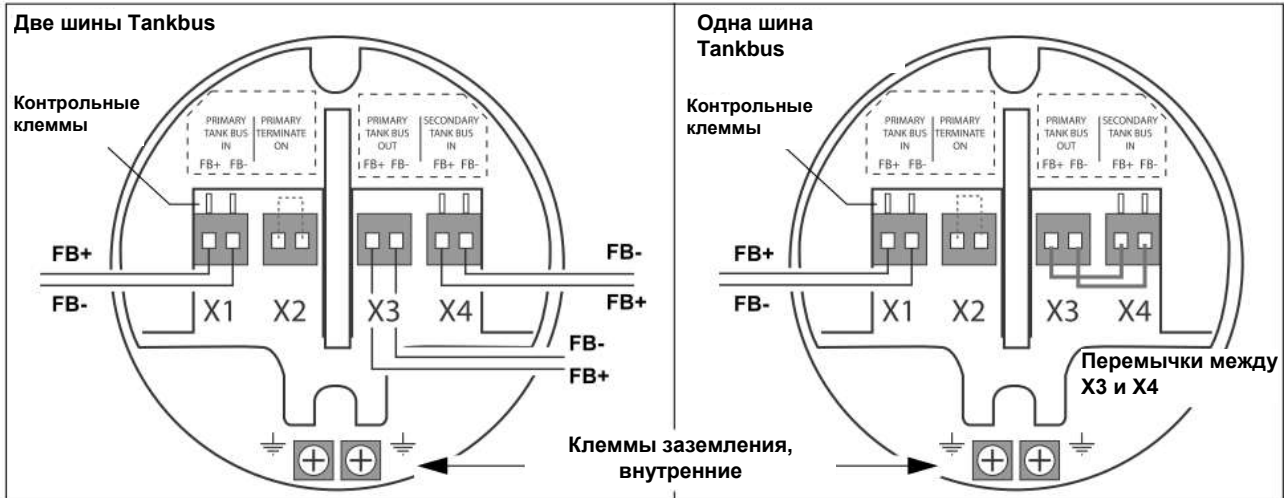
Клемма X3 служит для подключения экрана кабеля, что обеспечивает непрерывность экрана во всей сети Tankbus.

Клемму X4 можно использовать для шлейфового подключения к другим устройствам, таким как измерительный преобразователь 2240S с многоточечными датчиками температуры или дисплей 2230 (также см. рис. 3-28 на стр. 3-52).

Клеммный блок в исполнении «два в одном»

Уровнемер 5900S в исполнении «два в одном» можно подключить как к одной шине Tankbus, так и к двум отдельным шинам Tankbus.

Рисунок 3-26. Секция клемм в исполнении «два в одном»



При использовании двух отдельных шин Tankbus клемма X1 подключается к шине Tankbus 1, а клемма X4 — к шине Tankbus 2.

Таблица 3-8. Разъемы клеммного блока для 5900S с двумя шинами Tankbus

| Разъем | Исполнение «два в одном» / две шины Tankbus |
|--|--|
| X1: вход первичной шины Tankbus | Вход искробезопасной шины Tankbus для уровнемера 1, питание и передача данных |
| X2: активация первичной оконечной нагрузки | Оконечное сопротивление для первичной шины Tankbus. Когда в клеммный блок устанавливается перемычка, к шине Tankbus подключается встроенное оконечное сопротивление линии. |
| X3: выход первичной шины Tankbus | Выход первичной шины Tankbus, подключенный к X1, для дополнительного шлейфового подключения к другим устройствам |
| X4: Вход вторичной шины Tankbus | Вход искробезопасной шины Tankbus для уровнемера 2, питание и передача данных |
| Контрольные клеммы | Контрольные клеммы для временного подключения к полевому коммуникатору |

При использовании одной шины Tankbus следует подключаться к X1 и установить перемычки между X3 и X4.

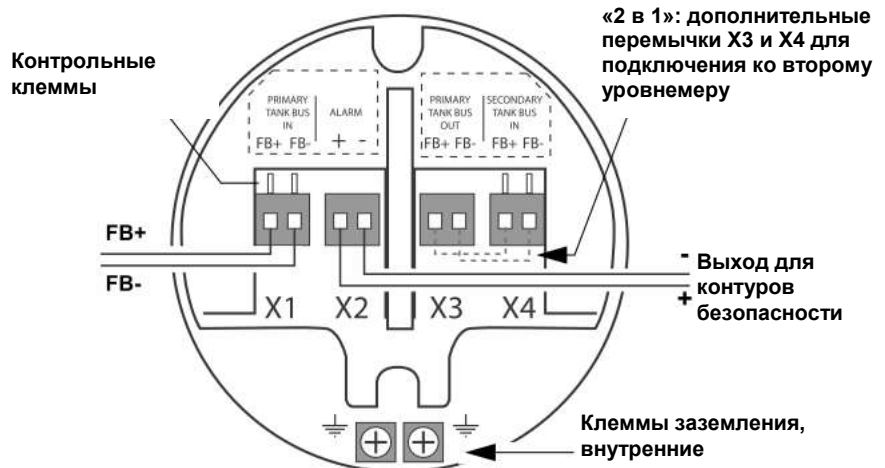
Таблица 3-9. Разъемы клеммного блока для 5900S с одной шиной Tankbus

| Разъем | Исполнение «два в одном» / две шины Tankbus |
|--|--|
| X1: вход первичной шины Tankbus | Вход искробезопасной шины Tankbus, питание и передача данных |
| X2: активация первичной оконечной нагрузки | Оконечное сопротивление для первичной шины Tankbus. Когда в клеммный блок устанавливается перемычка, к шине Tankbus подключается встроенное оконечное сопротивление линии. |
| X3: выход первичной шины Tankbus | Перемычки между X3 и X4 |
| X4: Вход вторичной шины Tankbus | |
| Контрольные клеммы | Контрольные клеммы для временного подключения к полевому коммуникатору |

Клеммный отсек уровнемера 5900 для систем противоаварийной защиты.

Уровнемер 5900S имеет выход аварийной сигнализации для контуров безопасности SIL2/SIL3, который подключается к модулю связи 2410.

Рисунок 3-27. Клеммный отсек



Для уровнемера 5900S в исполнении «два в одном» и сертификацией для контуров безопасности между клеммами X3 и X4 устанавливаются дополнительные перемычки для подключения ко второму радарному уровнемеру.

Таблица 3-10. Разъемы клеммного блока уровнемера 5900S для контуров безопасности

| Разъем | Система защиты SIL |
|----------------------------------|---|
| X1: вход первичной шины Tankbus | Вход искробезопасной шины Tankbus, питание и передача данных |
| X2: аварийная сигнализация | Выход аварийной сигнализации SIL2/SIL3 (подключается к клеммному блоку Eх1 на модуле связи 2410) |
| X3: выход первичной шины Tankbus | Дополнительные перемычки между X3 и X4 для подключения ко второму уровнемеру 5900S в исполнении «два в одном» |
| X4: Вход вторичной шины Tankbus | |
| Контрольные клеммы | Контрольные клеммы для временного подключения к полевому коммуникатору |

Дополнительную информацию по настройке систем противоаварийной защиты см. в «Руководстве по обеспечению безопасности в системах противоаварийной защиты» (документ № 300540En).

3.4.12 Монтажные схемы

Уровнемер 5900S в стандартном исполнении имеет один искробезопасный вход Fieldbus. Уровнемер 5900S содержит встроенное оконечное сопротивление, которое вводится в действие путем замыкания разъема X2.

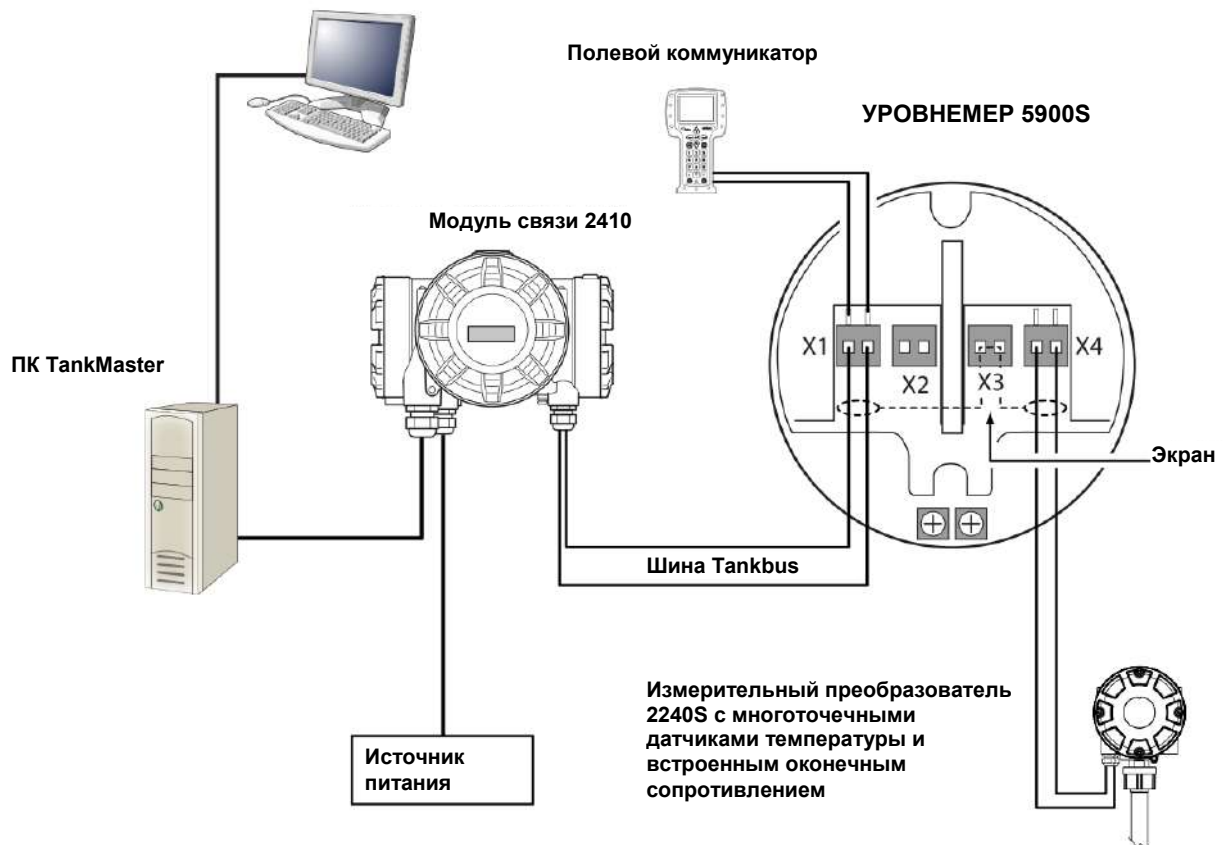
Искробезопасный выход на разъеме X4 может использоваться для шлейфового подключения к другим полевым приборам системы учета в резервуарах Rosemount.

Разъем X3 предназначен для подключения экрана входного/выходного кабеля Fieldbus (развязан с корпусом).

На рис. 3-28 показана типовая монтажная схема с уровнемером Rosemount 5900S, подключенным к измерительному преобразователю 2240S с многоточечными датчиками температуры. В данном примере оконечное сопротивление введено в измерительном преобразователе 2240S, который является последним устройством на шине Tankbus (см. раздел Шина Tankbus» на стр. 3-43).

Если требуется подключить измерительный преобразователь 2240S к модулю связи 2410, можно организовать шлейфовое подключение 5900S к 2240S и подсоединить оконечное сопротивление к шине Tankbus, установив перемычку на клеммы X2 клеммного блока 5900S.

Рисунок 3-28. Монтажная схема 5900S



Сведения о разъемах клеммного блока также можно найти в разделе «Клеммные блоки» на стр. 3-49.

Уровнемер 5900S в исполнении «два в одном»

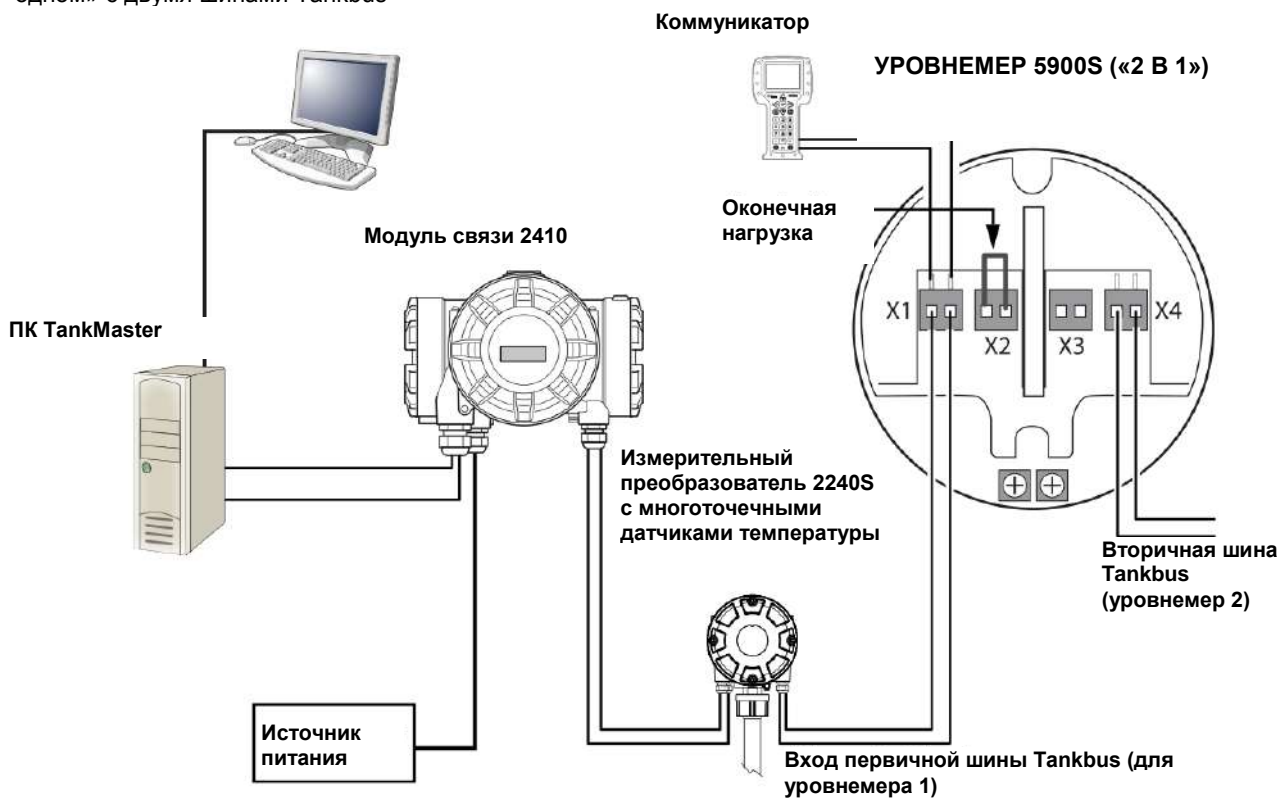
Уровнемер в исполнении «два в одном» представляет собой два отдельных уровнемера в одном корпусе. Подключение оконечного сопротивления к одной из шин Tankbus может быть выполнено в клеммной отсеке блока электроники 5900S.

Исполнение «два в одном» допускает подключение как к двум отдельным шинам Tankbus (см. рис. 3-29 и 3-31), так и к одной шине Tankbus (см. рис. 3-30 на стр. 3-54).

Клемма X1 представляет собой искробезопасный вход Tankbus для уровнемера 1, а клемма X4 подключается ко второму уровнемеру.

На рис. 3-29 показана монтажная схема со шлейфовым подключением уровнемера 5900S в исполнении «два в одном» к измерительному преобразователю 2240S с многоточечными датчиками температуры. Учтите, что подключение оконечного сопротивления к первичной шине Tankbus осуществляется в клеммной отсеке блока электроники 5900S (X2).

Рисунок 3-29. Монтажная схема 5900S для исполнения «два в одном» с двумя шинами Tankbus

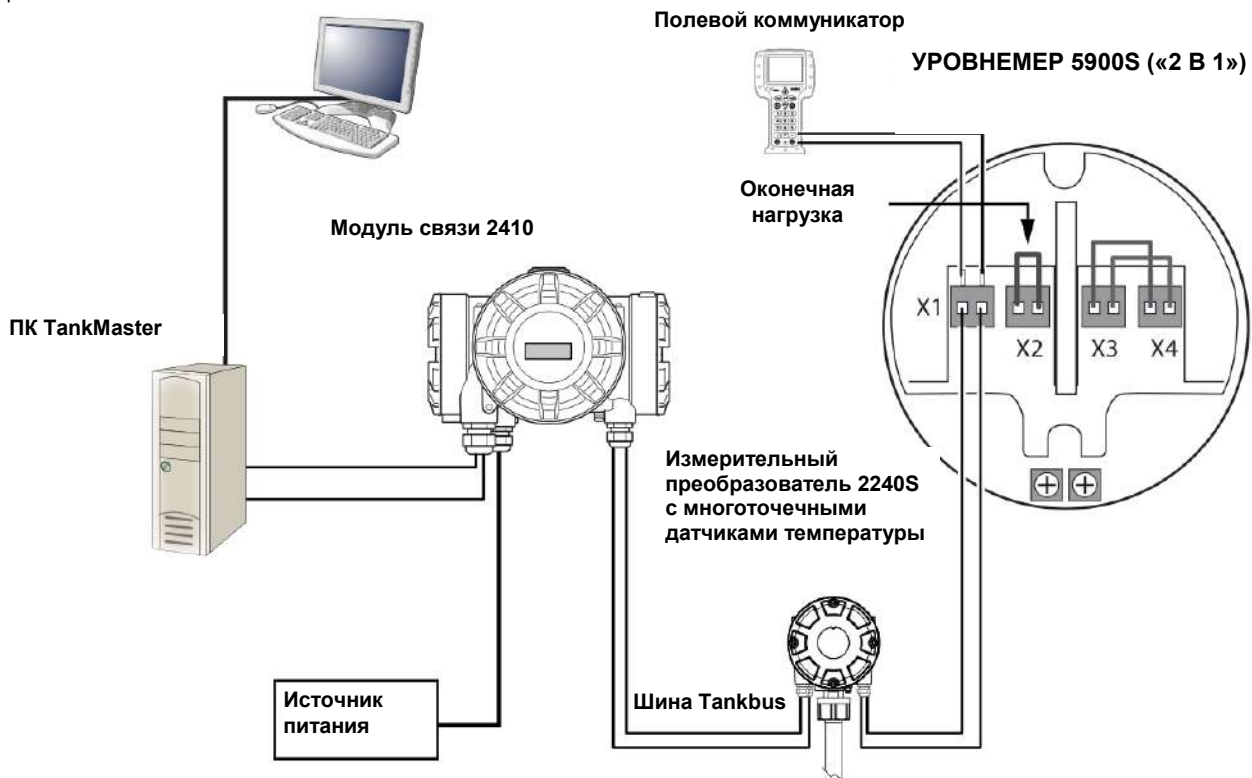


Сведения о разъемах клеммного блока также можно найти в разделе «Клеммные блоки» на стр. 3-49.

На рис. 3-30 показан уровнемер 5900S в исполнении «два в одном» с одной искробезопасной шиной Tankbus. Шина Tankbus подключается к первому уровнемеру через клемму X1, а ко второму уровнемеру — через перемычку между клеммами X3 (выход первичной шины Tankbus) и X4 (вход вторичной шины Tankbus).

Подключение оконечного сопротивления к шине Tankbus осуществляется в клеммном блоке 5900S (X2).

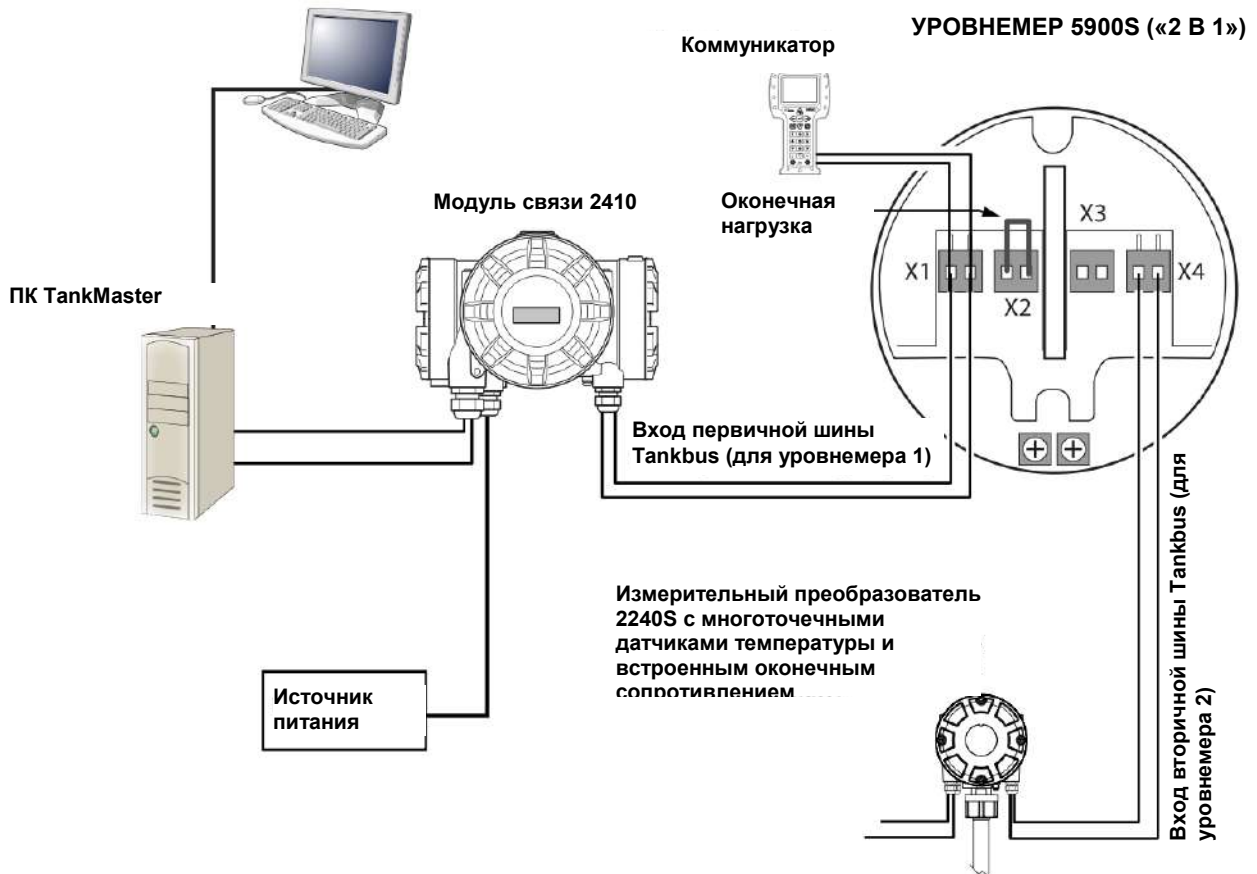
Рисунок 3-30. Монтажная схема 5900S для исполнения «2 в 1» с одной шиной Tankbus



На рис. 3-31 измерительный преобразователь 2240S подключен ко второму уровнемеру 5900S в исполнении «два в одном».

Подключение оконечного сопротивления к первичной шине Tankbus осуществляется в клеммном блоке 5900S (X2). Подключение оконечного сопротивления к вторичной шине Tankbus осуществляется путем активации оконечного сопротивления, встроенного в измерительный преобразователь 2240S.

Рисунок 3-31. Монтажная схема 5900S в исполнении «2 в 1» с двумя шинами Tankbus



Раздел 4

Настройка

| | | |
|------|---|-----------|
| 4.1 | Меры безопасности | стр. 4-1 |
| 4.2 | Обзор | стр. 4-3 |
| 4.3 | Настройка с помощью ПО Rosemount TankMaster | стр. 4-5 |
| 4.4 | Базовая конфигурация | стр. 4-6 |
| 4.5 | Расширенная конфигурация | стр. 4-15 |
| 4.6 | Конфигурация для СПГ | стр. 4-20 |
| 4.7 | Калибровка с использованием WinSetup | стр. 4-29 |
| 4.8 | Обзор FOUNDATION Fieldbus | стр. 4-34 |
| 4.9 | Функциональные возможности устройств | стр. 4-38 |
| 4.10 | Общие сведения о блоках | стр. 4-39 |
| 4.11 | Блок аналогового ввода | стр. 4-41 |
| 4.12 | Блок аналогового вывода | стр. 4-48 |
| 4.13 | Блок ресурсов | стр. 4-50 |
| 4.14 | Меню полевого коммутатора 475 | стр. 4-55 |
| 4.15 | Настройка с использованием AMS Device Manager | стр. 4-56 |
| 4.16 | Настройка предупреждений PlantWeb | стр. 4-72 |
| 4.17 | Настройка для СПГ с использованием DeltaV / AMS Device Manager | стр. 4-77 |

4.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед выполнением процедур и инструкций, изложенных в этом разделе, может потребоваться принять меры по обеспечению безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, которая относится к потенциальным проблемам техники безопасности, обозначается предупреждающим символом (⚠). Прежде чем выполнять операции, которым предшествует данный символ, обратитесь к приведенным ниже указаниям по технике безопасности.

ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение указаний по технике безопасности при монтаже и обслуживании может привести к серьезным травмам или смерти.

Монтаж должен выполняться исключительно квалифицированным персоналом.

Оборудование следует использовать только в соответствии с данным руководством.

Несоблюдение этого требования может неблагоприятно сказаться на защите, которую обеспечивает оборудование.

При отсутствии надлежащей квалификации запрещается производить какие-либо работы по обслуживанию, кроме тех, что указаны в настоящем руководстве.

Замена компонентов может привести к нарушению искробезопасности.

 **ВНИМАНИЕ!**

Взрывы могут привести к серьезной травме или смерти.

Убедитесь, что условия эксплуатации датчика согласуются с соответствующими условиями сертификации для опасных зон.

Прежде чем подключать коммуникатор во взрывоопасной среде, убедитесь, что все контрольно-измерительные приборы в контуре установлены в соответствии с правилами монтажа искробезопасной и невоспламеняемой электропроводки на месте.

Запрещается снимать крышку уровнемера во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.

4.2 ОБЗОР

Уровнемер 5900S предназначен для работы в системах учета в резервуарах Rosemount, в том числе в системах с модулями полевого соединения 2160 и модулями связи 2410. Уровнемер 5900S также допускает установку в системах FOUNDATION Fieldbus. Установка 5900S представляет собой простой, не вызывающий затруднений процесс. В системах учета резервуарных парков RTG, построенных на модулях связи 2410 и модулях полевого соединения 2160 она, как правило, состоит из следующих шагов.

1. Подготовка: запишите идентификатор модуля, адрес Modbus⁽¹⁾, тип антенны, геометрические параметры резервуара, например высоту резервуара, тип резервуара, градуировочную таблицу.
2. Настройка протокол и параметры обмена данными.
3. Настройка модуля полевого соединения 2160.
4. Настройка модуля связи 2410.
5. Настройка полевых приборов — уровнемера 5900S и измерительного преобразователя 2240S с многоточечными датчиками температуры.
6. Калибровка уровнемера 5900S.

Работа уровнемера 5900S в системах FOUNDATION Fieldbus поддерживается с помощью блока ресурсов, функциональных блоков и блоков Transducer . Уровнемер 5900S может быть легко встроен в любую существующую сеть FOUNDATION Fieldbus с помощью соответствующего средства настройки конфигурации, такого как AMS Device Manager. Более подробную информацию см. в разделе «Обзор FOUNDATION Fieldbus» на стр. 4-34.

Для установки и настройки уровнемера 5900S в системах с модулями связи 2410 рекомендуется использовать программу *TankMaster WinSetup*. Уровнемер 5900S предпочтительнее устанавливать вместе с модулем связи 2410.

Ниже представлен типовой порядок установки уровнемера 5900S.

1. Прежде всего, установите и настройте модуль связи 2410, используя мастер установки устройств TankMaster WinSetup.
2. Завершите процедуру установки модуля связи 2410. Убедитесь, что автоматическая установка полевых устройств включена. Модуль связи 2410, уровнемер 5900S и прочие полевые устройства на шине Tankbus автоматически появятся в рабочей области WinSetup.
3. Настройте конфигурацию уровнемера 5900S в окне *Properties* (Свойства).

При добавлении уровнемера 5900S в существующую систему, прежде чем настраивать 5900S, необходимо обновить базу данных модуля связи 2410. База данных устанавливает соответствие между 5900S и резервуаром, на который он установлен.

Подробное описание порядка установки и настройки 5900S и других устройств с использованием программного обеспечения TankMaster WinSetup приводится в «Руководстве по настройке конфигурации системы RTJ» (документ № 300510EN).

ПРИМЕЧАНИЕ!

Если в состав системы входит модуль полевого соединения 2160, его устанавливают и настраивают раньше других устройств, таких как уровнемеры и температурные мультиплексоры.

Дополнительную информацию об установке 5900S в системах FOUNDATION Fieldbus см. в разделе «Обзор FOUNDATION Fieldbus» на стр. 4-34.

(1) См. руководство по настройке конфигурации системы (документ № 300510EN).

Для работы уровнемера 5900S в большинстве случаев достаточно настроить основные параметры настройки. Также существует ряд параметров расширенной конфигурации, которые можно использовать в особых случаях, когда требуется дополнительная подстройка.

4.2.1 Основные настройки

Основные настройки включают в себя стандартные параметры. Ее достаточно в большинстве случаев. К базовой конфигурации относятся следующие группы параметров:

- единицы измерения;
- геометрия резервуара: высота резервуара, тип резервуара, тип дна резервуара, диаметр трубы, мертвая зона, калибровочное расстояние и т.д.;
- особенности процесса: быстрые изменения уровня, турбулентность, пена, сыпучие продукты, диэлектрическая постоянная продукта;
- объем: стандартные типы резервуаров, градуировочная таблица;
- Эхосигнал в резервуаре: анализа эхосигнала уровнемера 5900S;
- работа с пустым резервуаром: оптимизация измерений возле дна резервуара.

Более подробную информацию см. в разделе «Базовая конфигурация» на стр. 4-6.

4.2.2 Расширенные настройки

Наряду с базовой конфигурацией в 5900S поддерживаются расширенные функции, благодаря которым можно оптимизировать качество измерений в отдельных областях применения. Уровнемер 5900S допускает точную настройку, что позволяет иметь дело с широким диапазоном свойств продукта, различными типами резервуаров, создающими помехи объектами и турбулентным состоянием в резервуаре.

Примеры расширенных функций, поддерживаемых Rosemount 5900S и программой настройки конфигурации Rosemount TankMaster WinSetup:

- отслеживание эхосигнала от поверхности;
- настройка фильтрации;

Более подробную информацию см. в разделе «Расширенная конфигурация» на стр. 4-15.

4.2.2 Средства настройки конфигурации

Для настройки конфигурации уровнемера Rosemount 5900S существуют различные средства:

- Rosemount TankMaster Winsetup;
- полевой коммутатор;
- AMS Device Manager для систем FOUNDATION Fieldbus;
- хост-системы FOUNDATION Fieldbus с поддержкой DD4.

TankMaster Winsetup представляет собой удобный для пользователя пакет программного обеспечения, который включает параметры настройки базовой конфигурации, а также параметры настройки расширенной конфигурации и сервисные функции.

Описания устройств (DD) для пользователей DeltaV можно найти на веб-сайте www.easydeltav.com. Для других хост-систем, в которых используются DD и методы настройки конфигурации устройств на их основе. Последние версии DD можно найти на веб-сайте FOUNDATION www.fieldbus.org.

4.3 НАСТРОЙКА КОНФИГУРАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ROSEMOUNT TANKMASTER

Для системы учета в резервуарах Rosemount, в состав которой входит модуль связи Rosemount 2410, настраивать уровнемер Rosemount 5900S рекомендуется с использованием средства настройки конфигурации *TankMaster WinSetup*. В такой системе хост-компьютер обменивается данными с модулем связи 2410 через интерфейс TRL2 Modbus или RS485 Modbus. При использовании ПО *TankMaster WinSetup* установку и настройку уровнемера 5900S можно производить любым из следующих способов:

- в рамках процедуры установки и настройки модуля связи 2410 (рекомендуемый способ);
- с использованием мастера настройки TankMaster.

Уровнемер 5900S, как правило, устанавливается в TankMaster WinSetup вместе с модулем связи 2410. После этого уровнемер 5900S появляется в рабочей области WinSetup и настраивается на отдельном этапе в окне *Properties* (Свойства).

Дополнительную информацию по использованию программы *TankMaster WinSetup* для настройки уровнемера 5900S см. в «Руководстве по настройке конфигурации системы RTG» (документ № 300510EN).

4.3.1 Мастер настройки

Мастер настройки *WinSetup* представляет собой инструмент, который упрощает установку и настройку 5900S и других устройств. Его можно использовать в том случае, если 5900S не был установлен в ходе настройки модуля связи 2410.

Дополнительную информацию см. в «Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount» (документ № 00800-0300-5100).

Уровнемер 5900S также может быть настроен с помощью мастера *TankMaster WinSetup*.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Если уровнемер 5900S не был установлен в автономном режиме в модуле связи 2410, необходимо настроить его отдельно в окне *Properties* (Свойства).

Чтобы установить 5900S с помощью мастера установки *TankMaster WinSetup*, выполните следующие действия.

1. Запустите ПО TankMaster WinSetup.
2. Выберите каталог **Devices** (Устройства).
3. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Install New** (Установить новое).
4. Следуйте указаниям.

Существует ряд параметров настройки, которые не включены в мастер установки. Информацию об использовании различных дополнительных функций, таких как сканирование резервуара, работа с пустым резервуаром, отслеживание эхосигнала от поверхности и настройка фильтра, см. в разделах «Основные настройки» на стр. 4-6 и «Расширенные настройки» на стр. 4-15.

Дополнительную информацию об использовании программы TankMaster WinSetup для настройки уровнемера 5900S можно найти в «Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount» (документ 00800-0300-5100).

4.4 БАЗОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

4.4.1 Геометрия резервуара

В настройки геометрии резервуара для уровнемера 5900S входят следующие параметры.

Рисунок 4-1. Параметры геометрии резервуара для 5900S

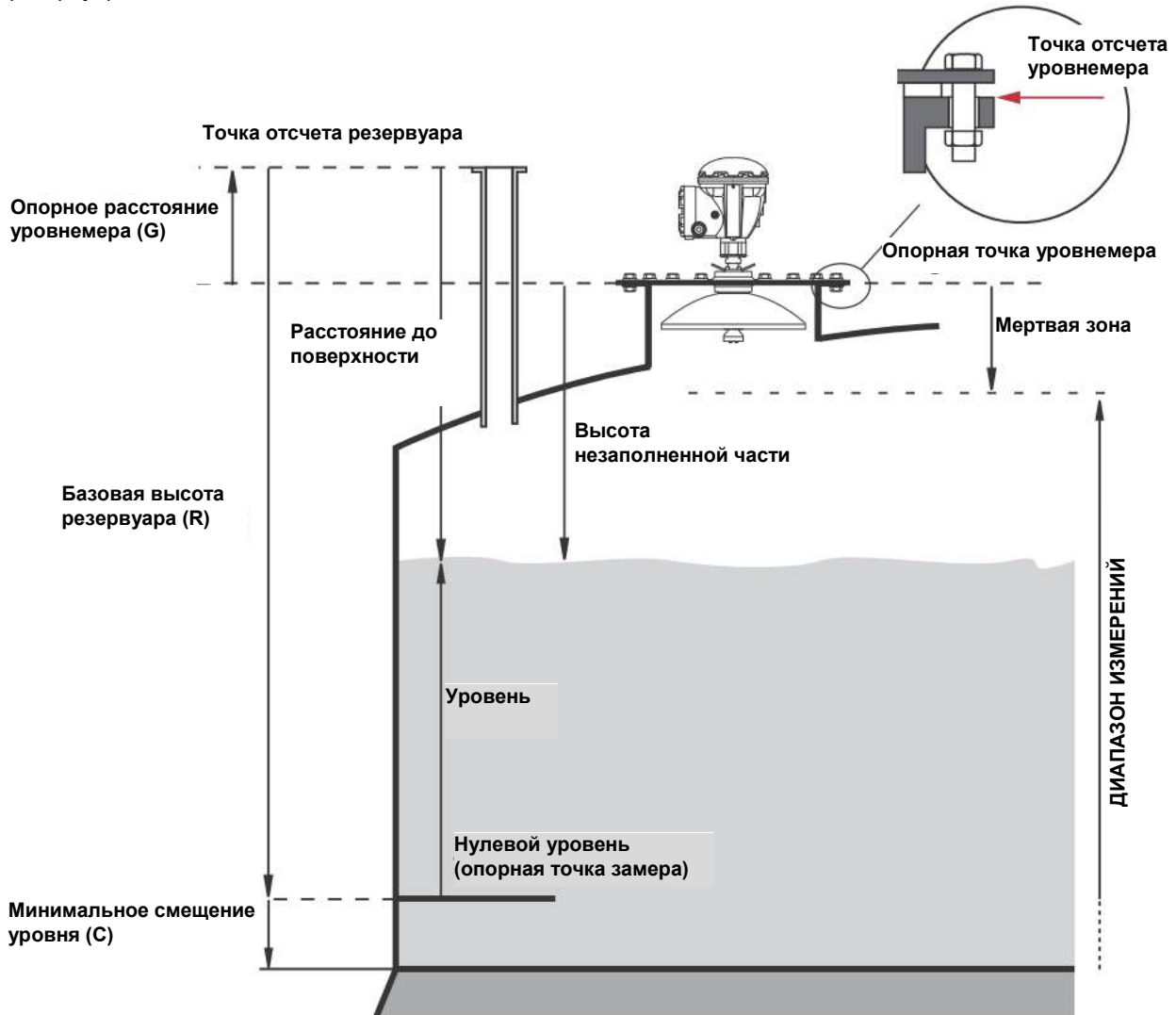
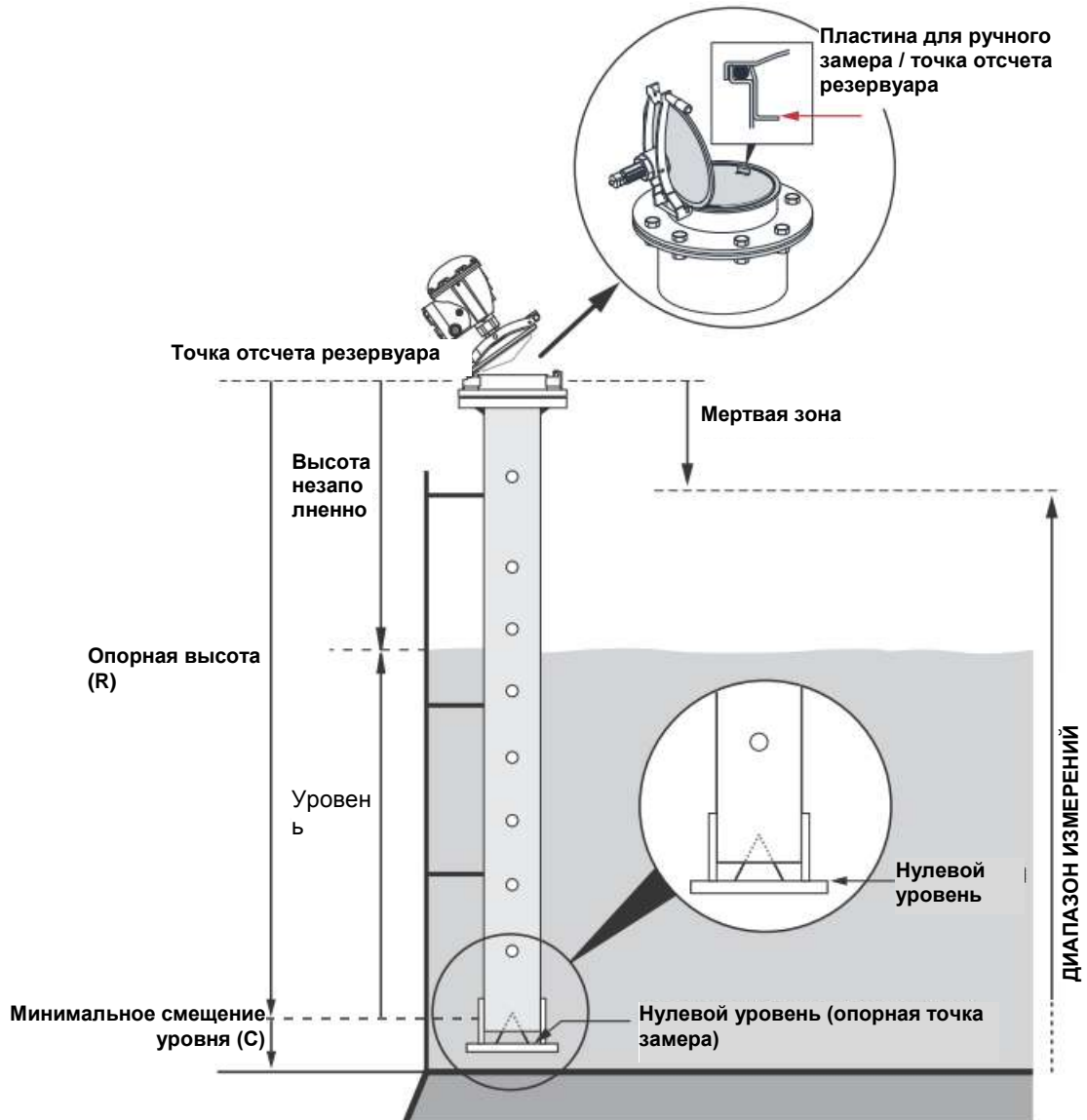


Таблица 4-1. Определения параметров геометрии резервуара

| | |
|-----------------------------------|---|
| Базовая высота резервуара (R) | Расстояние от точки отсчета резервуара до нулевого уровня |
| Опорное расстояние уровнемера (G) | Расстояние от точки отсчета резервуара до точки отсчета уровнемера |
| Минимальное смещение уровня (C) | Расстояние от нулевого уровня до дна резервуара |
| Мертвая зона | Определяет степень близости измеряемых уровней к точке отсчета резервуара |

Уровнемер 5900S с антенной для труб и откидным люком позволяет осуществлять ручной замер за счет открывания крышки и отвода уровнемера от отверстия в резервуаре. Внутри проема люка находится пластина для ручного замера. Эта пластина служит точкой отсчета для одного из параметров геометрии резервуара — высоты резервуара (R).

Рисунок 4-2. Геометрия резервуара для антенной решетки с откидным люком



Базовая высота резервуара (Tank Reference Height) (R)

Базовая высота резервуара (R) представляет собой расстояние от патрубка ручного замера (точки отсчета резервуара) до нулевого уровня (опорной пластины замера) на дне резервуара или вблизи него. В случае антенной решетки с откидным люком точка отсчета располагается на пластине для ручного замера, как показано на рис. 4-2 на стр. 4-7.

Опорное расстояние уровнемера (Gauge Reference Distance) (G)

Опорное расстояние уровнемера (G) измеряется от точки отсчета уровнемера до точки отсчета резервуара, расположенной на верхней поверхности фланца заказчика или крышке люка, на которой смонтирован уровнемер, как показано на рис. 4-1 и 4-3.

Для уровнемера 5900S с антенной решеткой в исполнении с откидным люком опорная точка резервуара и опорная точка уровнемера находятся в одном и том же месте, а именно на пластине для ручного замера, смонтированной на стойке успокоительного колодца для уровнемера, как показано на рис. 4-2 на стр. 4-7.

При использовании пластины для ручного замера в качестве точки отсчета резервуара для уровнемера 5900S с антенной для труб в исполнении с откидным люком величина G устанавливается равной 0 (см. рис. 4-2).

Если точка отсчета резервуара располагается выше опорной точки уровнемера, величина G является положительной. В противном случае величина G отрицательна.

Рисунок 4-3. Определение опорного расстояния уровнемера



Минимальное смещение уровня (Minimum Level Offset) (C)

Минимальное смещение уровня (C) определяется как расстояние между нулевым уровнем (опорной точкой замера) и минимальным уровнем поверхности продукта (дном резервуара). Задание расстояния C позволяет расширить диапазон измерений вплоть до дна резервуара.

Если $C > 0$, при расположении поверхности продукта ниже нулевого уровня отображаются отрицательные значения уровня. Если необходимо, чтобы уровни ниже нуля отображались как нулевые, установите флажок **Show negative level values as zero** (Отображать отрицательные значения уровня как равные нулю) в *TankMaster WinSetup*.

Результаты измерений ниже нулевого уровня не будут приниматься, если расстояние $C = 0$, т. е. уровнемер 5900S будет выдавать сообщение о недействительном уровне.

Мертвая зона (Hold Off Distance)

Мертвая зона определяет самое маленькое расстояние до точки отсчета уровнемера, на котором значение уровня еще будет считаться действительным. Как правило, размер **мертвой зоны** изменять не требуется. Однако при наличии мешающих отраженных сигналов в верхней части резервуара, например сигналов, отраженных от патрубка резервуара, можно увеличить размер мертвой зоны, чтобы избежать проведения измерений в области рядом с антенной.

Калибровочное расстояние (Calibration Distance)

Эта переменная применяется для калибровки уровнемера 5900S, чтобы результаты измерения уровня продукта соответствовали уровням, определяемым путем ручного замера. В некоторых случаях, например при расхождении между фактической высотой резервуара и высотой, заданной на чертежах резервуара, в ходе установки уровнемера может потребоваться внести незначительную поправку.

Более подробную информацию см. в разделе «Калибровка с использованием WinSetup» на стр. 4-29.

Диаметр успокоительной трубы (Pipe Diameter)

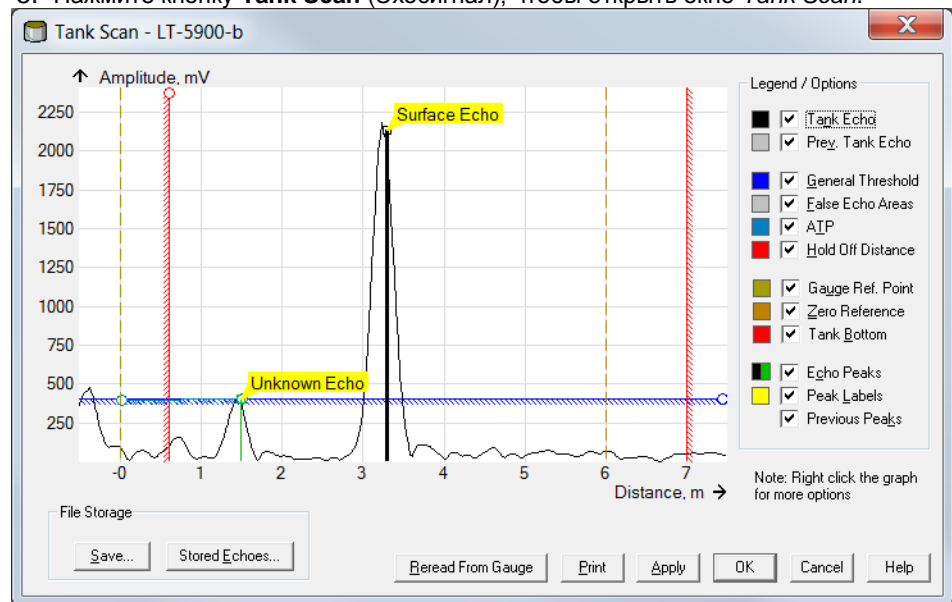
При установке уровнемера 5900S в успокоительную трубу необходимо задать внутренний диаметр колодца. Значение Pipe Diameter используется для компенсации более низкой скорости распространения микроволн внутри колодца. Неправильное значение приведет к мультипликативной погрешности. При использовании успокоительных труб от местного поставщика обязательно запишите внутренний диаметр, прежде чем устанавливать колодец.

4.4.2 Сканирование резервуара

Рисунок 4-4. Окно WinSetup Tank Scan

Окно *Tank Scan* (Эхосигнал) — полезное средство для анализа измерительного сигнала 5900S. Оно предоставляет возможность просматривать эхосигналы в резервуаре и производить настройку большинства важных параметров, что позволяет уровнемеру отличать сигнал поверхности от сигналов помех и шума. Чтобы открыть окно *Tank Scan*, выполните следующие действия.

1. Запустите программу *TankMaster WinSetup*.
2. В рабочей области *TankMaster WinSetup* щелкните правой кнопкой мыши на иконке уровнемера 5900S.
3. Во всплывающем меню выберите пункт **Properties** (Свойства). Появится окно *RLG Properties* (Свойства уровнемера).
4. В окне *RLG Properties* выберите вкладку *Advanced Configuration* (Расширенные настройки).
5. Нажмите кнопку **Tank Scan** (Эхосигнал), чтобы открыть окно *Tank Scan*.



6. Окно *Tank Scan* содержит графическую область, область параметров/условных обозначений (Legend/Options), кнопки File Storage (Сохранение файлов) и несколько кнопок управления.

Когда открывается окно *Tank Scan*, система начинает считывать данные резервуара из уровнемера (в нижнем правом углу отображается индикатор хода выполнения данной операции).

Измерительный сигнал графически представляется в виде эхосигнала **Tank Echo**. Наряду с эхосигналом от поверхности в резервуаре могут присутствовать эхосигналы от внутренних конструкций.

В графической области для уровнемера можно настроить фильтрацию эхосигналов, источником которых являются объекты в резервуаре, чтобы упростить отслеживание эхосигнала от поверхности продукта.

Кривую эхосигнала резервуара и максимальные уровни эхосигналов можно в любое время обновить, нажав кнопку **Reread From Gauge** (Повторно считать из уровнемера). Новая кривая эхосигнала отображается с помощью черной линии, а предыдущая кривая — с помощью серой линии. На графике может быть изображено до двух предыдущих кривых эхосигналов. Максимальный уровень предыдущего эхосигнала обозначается небольшим перекрестием. Это позволяет сравнивать текущий сигнал резервуара с предыдущими сигналами.

Дополнительную информацию по использованию функции сканирования резервуара см. в *Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount* (документ 00800-0300-5100).

4.4.3 Работа с пустым резервуаром

Функция 5900S **Empty Tank Handling** (Работа с пустым резервуаром) дает возможность обрабатывать ситуации, когда отражение сигнала от поверхности происходит вблизи дна резервуара. Благодаря ей можно:

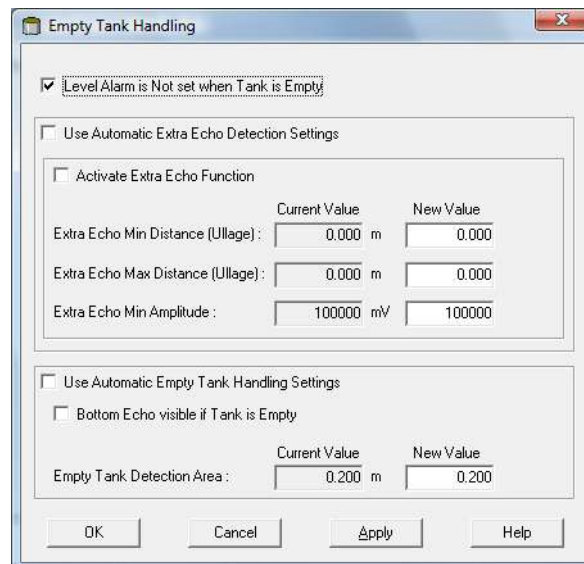
- отслеживать слабые эхосигналы от поверхности продукта;
- обрабатывать пропадания эхосигналов.

При пропадании эхосигнала от поверхности данная функция заставляет 5900S выдавать результат измерения нулевого уровня.

Чтобы открыть окно *Empty Tank Handling*, выполните следующие действия.

1. В рабочей области *TankMaster WinSetup* щелкните правой кнопкой мыши на пиктограмме, которая соответствует нужному уровнемеру 5900S.
2. Во всплывающем меню выберите пункт **Properties** (Свойства). Появится окно *RLG Properties* (Свойства уровнемера).
3. В окне *RLG Properties* выберите вкладку *Advanced Configuration* (Расширенные настройки).
4. Нажмите кнопку **Empty Tank Handling**.

Рисунок 4-5. Окно WinSetup *Empty Tank Handling* (Работа с пустым резервуаром)



Функция Level Alarm is not set when Tank is Empty (Не включать сигнализацию по уровню при пустом резервуаре)

В случае пропадания эхосигнала от поверхности продукта в зоне регистрации пустого резервуара рядом с дном резервуара устройство переходит в режим пустого резервуара и срабатывает сигнализация недействительного уровня [соответствующий сигнал отображается в окне *Diagnostics* (Диагностика)].

Установите этот флажок, если срабатывание сигнализации при переходе уровнемера в режим пустого резервуара нежелательно.

Функция Activate Extra Echo Function (Включить функцию обнаружения внедиапазонного эхосигнала)

Функция обнаружения внедиапазонного эхосигнала предназначена для резервуаров с куполообразным или коническим дном и используется только в тех случаях, если дно резервуара не служит источником сильного эхосигнала при пустом резервуаре. Эта функция обеспечивает более надежные измерения возле дна резервуара.

В случае резервуара с коническим дном, когда резервуар пуст, может казаться, что источником эхосигнала является зона под дном резервуара. Если устройство не в состоянии обнаружить дно резервуара, эту функцию можно использовать, чтобы не допустить выхода устройства из режима пустого резервуара, пока регистрируется данный внедиапазонный сигнал.

Чтобы выяснить, существует такой сигнал или нет, можно воспользоваться функцией Tank Scan при пустом резервуаре. При этом сканирование должно охватывать зону под дном резервуара. Чтобы найти соответствующие значения для таких параметров, как **Extra Echo Min Distance** (Мин. расстояние для внедиапазонного эхосигнала), **Extra Echo Max Distance** (Макс. расстояние для внедиапазонного эхосигнала) и **Extra Echo Min Amplitude** (Мин. амплитуда внедиапазонного эхосигнала), можно использовать спектральную характеристику резервуара. Резервуар считается пустым, если эхосигнал находится в зоне между мин. и макс. расстояниями, а амплитуда превышает заданный порог.

Параметр Extra Echo Min Distance (Мин. расстояние для внедиапазонного эхосигнала)

Определяет минимальное расстояние для внедиапазонного эхосигнала. Значение этого параметра должно превышать высоту резервуара (Tank Height).

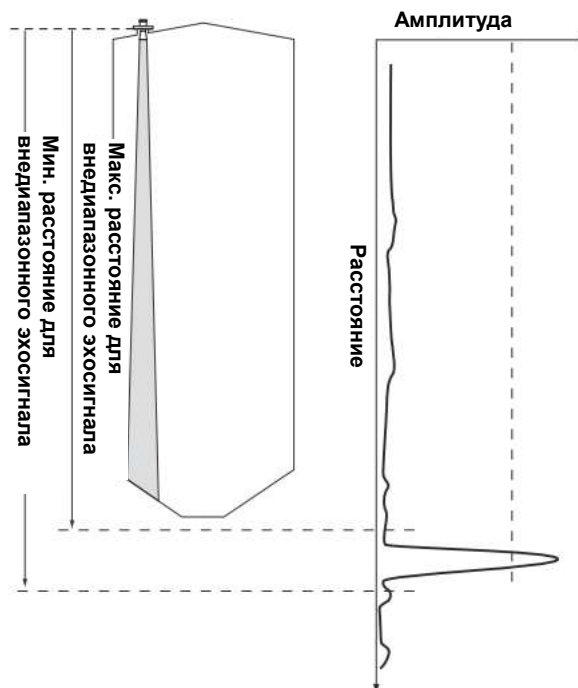
Параметр Extra Echo Max Distance (Макс. расстояние для внедиапазонного эхосигнала)

Определяет максимальное расстояние для внедиапазонного эхосигнала. Значение этого параметра должно превышать минимальное расстояние для внедиапазонного эхосигнала (Extra Echo Min Distance).

Параметр Extra Echo Min Amplitude (Мин. амплитуда внедиапазонного эхосигнала)

Определяет минимально допустимый уровень для внедиапазонного эхосигнала. Пока уровень сигнала превышает данное значение, а сигнал находится в зоне между мин. и макс. расстояниями, устройство остается в режиме пустого резервуара и выдает показание уровня, равное 0.

Рисунок 4-6. Действие функции обнаружения внедиапазонного эхосигнала



Функция *Bottom Echo Visible if Tank is Empty* (Эхосигнал дна видим при пустом резервуаре)

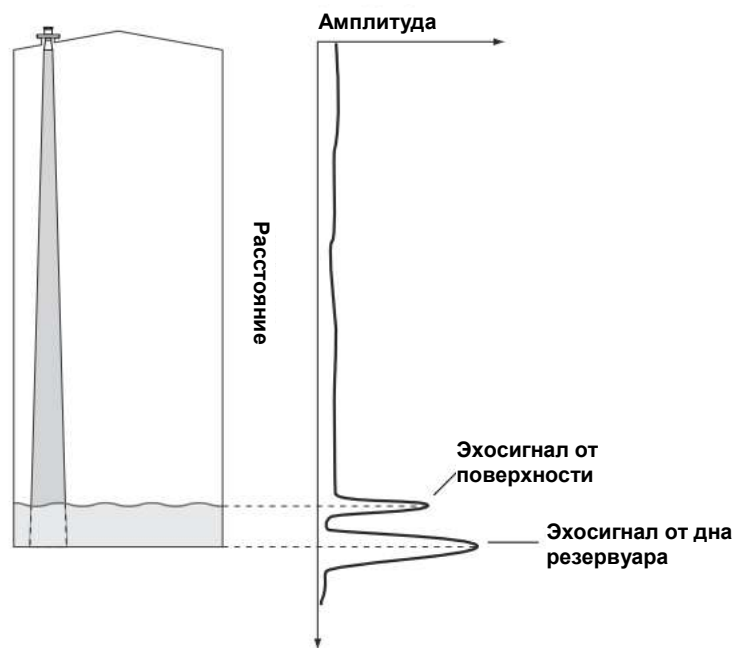
Благодаря этой функции уровнемер способен отслеживать относительно слабые эхосигналы от поверхности возле дна резервуара, рассматривая эхосигнал от дна как мешающий эхосигнал. Данную функцию целесообразно использовать при работе с продуктами, которые являются сравнительно прозрачными для микроволн, например, при измерении уровня масла.

Прежде чем включать эту функцию, необходимо выяснить, формируется или нет отчетливо видимый эхосигнал от дна резервуара при пустом резервуаре, используя функцию *WinSetup Tank Scan*. Если это происходит, следует установить флажок *Bottom Echo Visible If Tank Is Empty* в окне *Empty Tank Handling*.

Если функция *Bottom Echo Visible* выключена, поиск эхосигнала от поверхности продукта ограничивается зоной возле дна резервуара (зоной регистрации пустого резервуара).

При отсутствии сильного эхосигнала от дна, мешающего эхосигналу от поверхности, установите флажок *Use Automatic Empty Tank Handling Settings* (Использовать настройки автоматического режима работы с пустым резервуаром), чтобы предоставить уровнемеру возможность осуществлять автоматическое управление в режиме работы с пустым резервуаром.

Рисунок 4-7. Видимый эхосигнал от дна



Зона обнаружения пустого резервуара (Empty Tank Detection Area)

Зона регистрации пустого резервуара определяется как зона между дном резервуара и нижней границей диапазона измерений, которая располагается на 200 мм выше дна. Если эхосигнал от поверхности пропадает в этой зоне, резервуар считается пустым (устройство переходит в режим пустого резервуара), а уровнемер выдает нулевое показание уровня.

Если резервуар пуст, уровнемер 5900S производит поиск поверхности продукта в интервале, размер которого в 2 раза превышает размер зоны регистрации пустого резервуара. При этом необходимо, чтобы в данном интервале не возникало помех, так как при обнаружении нового эхосигнала он будет рассматриваться как эхосигнал от поверхности продукта. Чтобы обеспечить достоверные измерения в этом интервале, может потребоваться фильтровать помехи.

Зона регистрации пустого резервуара используется исключительно при отсутствии явного эхосигнала от дна. Функция *Bottom Echo Visible if Tank is Empty* должна быть выключена.

Рисунок 4-8. Зона регистрации пустого резервуара



4.5 РАСШИРЕННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

4.5.1 Раздел Environment (Среда)

Существует ряд параметров расширенной конфигурации уровнемера 5900S, которые можно использовать в определенных ситуациях. Чтобы получить доступ к этим параметрам, можно применить TankMaster Winsetup и окно *5900 RLG Properties* (Свойства уровнемера 5900).

Параметр Foam (Пена)

Данный параметр можно использовать для оптимизации работы уровнемера в условиях приема малоамплитудных колеблющихся эхосигналов от поверхности, например, обусловленных пеной. В случае негустой воздушной пены возможно измерение фактического уровня продукта. При наличии густой вязкой пены датчик измеряет уровень верхней поверхности пены.

Параметр Turbulent Surface (Турбулентная поверхность)

Налив сверху, мешалки, смесители и кипящие продукты могут служить причиной возникновения турбулентности на поверхности. Как правило, волны в резервуаре являются довольно небольшими и вызывают локальные быстрые изменения уровня. Режим Turbulent Surface позволяет повысить качество работы уровнемера в условиях небольших и быстрых изменений уровней и амплитуд.

Параметр Rapid Level Changes (Быстрые изменения уровня)

Позволяет оптимизировать работу уровнемера при проведении измерений в условиях быстрых изменений уровня продукта, обусловленных наполнением и опорожнением резервуара. Уровнемер 5900S обеспечивает отслеживание изменений уровня со скоростью до 40 мм/с. Благодаря функции *Rapid Level Changes* уровнемер 5900S может отслеживать изменения уровня со скоростью до 200 мм/с.

Функция *Rapid Level Changes* не должна применяться в нормальных условиях работы, т. е. при медленном изменении уровня поверхности продукта.

Параметр Solid Products (Сыпучие продукты)

Установка этого режима позволяет оптимизировать уровнемер для работы с твердыми продуктами, такими как цемент и зерно, которые являются непрозрачными для сигналов радара. Например, данный режим можно использовать при эксплуатации уровнемера в бункере для хранения продукта.

Параметр Product Dielectric Range (Диапазон диэлектрической постоянной продукта)

Диэлектрическая постоянная (Dielectric Constant) характеризует отражательную способность продукта. Данный режим можно использовать для оптимизации качества измерений. При этом уровнемер сможет эффективно работать даже в том случае, если фактическое значение диэлектрической постоянной будет отличаться от заданной в настройках уровнемера.

4.5.2 Раздел Tank Shape (Форма резервуара)

Параметры **Tank Type** (Тип резервуара) и **Tank Bottom Type** (Тип дна резервуара) позволяют оптимально настраивать 5900S на резервуары с различной геометрией для проведения измерений рядом с дном резервуара.

4.5.3 Функция Surface Echo Tracking (Отслеживание эхосигнала поверхности)

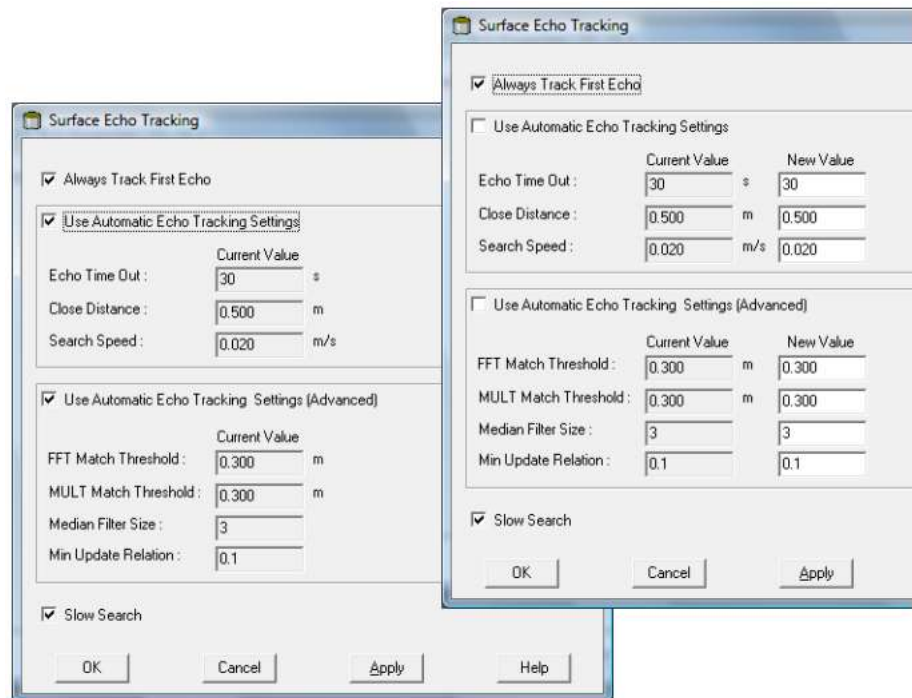
Функцию Surface Echo Tracking можно использовать, чтобы исключить проблемы, связанные с некоторыми типами паразитных эхосигналов, которые образуются ниже поверхности продукта. Например, это может происходить в успокоительных трубах из-за многократных отражений между стенкой трубы, фланцем и антенной. В эхосигнале такие сигналы представляются в виде амплитудных пиков, соответствующих различным уровням ниже поверхности продукта.

Чтобы включить данную функцию, сначала убедитесь в отсутствии мешающих эхосигналов, формируемых над поверхностью продукта, а затем установите флажок *Always Track First Echo* (Всегда отслеживать первый эхосигнал).

Чтобы открыть окно *Surface Echo Tracking* (Отслеживание эхосигнала поверхности) следует произвести следующие действия

1. В рабочей области *TankMaster WinSetup* щелкните правой кнопкой мыши на нужной пиктограмме уровнемера 5900S.
2. Во всплывающем меню выберите пункт **Properties** (Свойства).
3. В окне *RLG Properties* выберите вкладку *Advanced Configuration* (Расширенная конфигурация).
4. Нажмите кнопку **Surface Echo Tracking** (Отслеживание эхосигнала поверхности).

Рисунок 4-9. Окно WinSetup *Surface Echo Tracking*



Параметр Echo Time Out (Таймаут эхосигнала)

Параметр *Echo Time Out* определяет время задержки после пропадания эхосигнала от поверхности, через которое уровнемер начинает вновь искать его. Уровнемер не приступит к поиску и не будет выдавать никаких сигналов тревоги, пока не истечет данный период времени.

Параметр Close Distance (Окно слежения)

Данный параметр определяет окно с центром в текущем положении поверхности, в пределах которого возможен отбор сигналов-кандидатов на новый эхосигнал от поверхности. Окно имеет размер \pm Close Distance. Эхосигналы вне этого окна не будут рассматриваться как вероятные эхосигналы от поверхности. Уровнемер сразу же переходит к наиболее сильному эхосигналу (сигналу с максимальным уровнем) внутри окна. При наличии быстрых изменений уровня в резервуаре может потребоваться увеличить окно Close Distance, чтобы исключить пропуск уровнемером каких-либо изменений уровня. С другой стороны, при слишком большом размере окна Close Distance уровнемер может выбрать в качестве эхосигнала от поверхности ложный эхосигнал.

Функция Slow Search (Медленный поиск)

Функция *Slow Search* определяет стратегию поиска при пропадании эхосигнала от поверхности продукта и обычно используется в тех случаях, если в резервуаре наблюдается турбулентный режим. Уровнемер начинает поиск поверхности с последнего известного уровня продукта и постепенно расширяет область поиска, пока не будет найдена поверхность продукта. Если эта функция отключена, уровнемер производит поиск по всему резервуару.

Параметр Search Speed (Скорость поиска)

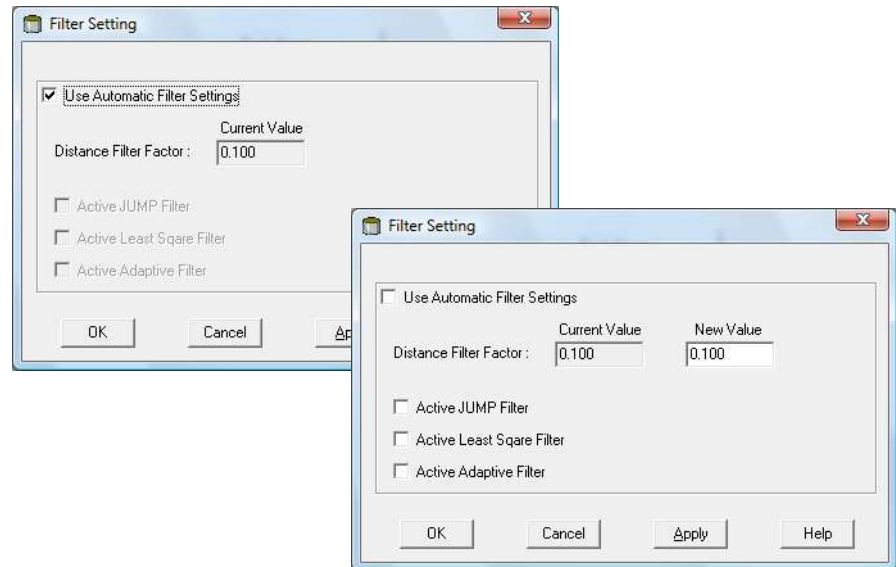
Параметр Search Speed определяет, насколько быстро будет расширяться область поиска (окно функции Slow Search) при работе функции *Slow Search*.

4.5.4 Настройка фильтрации

Чтобы открыть окно *Filter Setting* (Настройка фильтрации), выполните следующие действия.

1. В рабочей области *TankMaster WinSetup* нажмите правой кнопкой мыши на нужной пиктограмме уровнемера 5900S.
2. Во всплывающем меню выберите пункт **Properties** (Свойства).
3. В окне *RLG Properties* выберите вкладку *Advanced Configuration* (Расширенная конфигурация).
4. Нажмите кнопку **Filter Setting** (Настройка фильтрации).

Рисунок 4-10. Окно WinSetup Filter Setting



Параметр Distance Filter Factor (Коэффициент фильтрации расстояния)

Данный параметр определяет коэффициент фильтрации уровня продукта (1 = 100%).

При низком коэффициенте фильтрации новое значение уровня рассчитывается путем добавления к последнему известному значению уровня небольшой доли (например, 1%) изменения уровня. Это стабилизирует значение уровня, однако устройство в таком режиме медленно реагирует на изменения уровня в резервуаре.

При высоком коэффициенте фильтрации к текущему значению уровня добавляется более высокая доля изменения уровня. Такая настройка дает устройству возможность быстро реагировать на изменения уровня, однако выдаваемое значение уровня при этом временами «скачет».

Функция Jump Filter (Фильтр резких изменений)

Функция Jump Filter обычно используется в системах с турбулентной поверхностью и обеспечивает более плавное отслеживание эхосигнала, например, при прохождении продукта через мешалку. Если эхосигнал от поверхности пропадает и обнаруживается новый эхосигнал, функция Jump Filter заставляет уровнемер ожидать в течение некоторого времени, прежде чем переходить к новому эхосигналу. В это время уровнемер принимает решение, можно ли считать новый эхосигнал достоверным.

Функция Jump Filter не обращается к параметру Distance Filter Factor и может использоваться вместе с функциями Least Square Filter (Среднеквадратичный фильтр) и Adaptive Filter (Адаптивный фильтр).

Функция Least Square Filter (Среднеквадратичный фильтр)

Среднеквадратичный фильтр обеспечивает повышение точности измерений в случае медленного наполнения или опорожнения резервуара. Значение уровня следует за уровнем поверхности по мере его изменения с высокой точностью и без задержки. Среднеквадратичный фильтр нельзя использовать одновременно с адаптивным фильтром.

Функция Adaptive Filter (Адаптивный фильтр)

Адаптивный фильтр обеспечивает автоматическую адаптацию к изменению уровня поверхности. Эта функция отслеживает колебания уровня продукта и, исходя из этого, непрерывно регулирует степень фильтрации. Данный фильтр целесообразно использовать в тех случаях, если важно быстро отслеживать изменения уровня в резервуаре, а турбулентность время от времени вызывает нестабильные показания уровня.

4.6 НАСТРОЙКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ СПГ

4.6.1 Подготовка

Прежде чем приступать к настройке уровнемера 5900S для измерения уровня СПГ, убедитесь, что механический монтаж выполнен в полном объеме и в соответствии с указаниями, а все внешние датчики, например датчики давления и температуры, подключены должным образом. Удостоверьтесь, что положение эталонного стержня измеряется точно и внутренний диаметр успокоительного колодца известен. Установите резервуар и уровнемер Rosemount 5900S в TankMaster WinSetup, как описано в *Руководство по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount* (документ 00800-0300-5100). Убедитесь, что выбранные типы устройства и резервуара соответствуют фактическим, а конфигурация датчиков давления и температуры настроена должным образом. Убедитесь, что уровнемер обменивается данными с ПК TankMaster.

Порядок настройки на СПГ для уровнемера 5900S с FOUNDATION Fieldbus описывается в разделе «Настройка для СПГ с использованием DeltaV / AMS Device Manager» на стр. 4-77.

Сильно сжатый пар над поверхностью продукта оказывает влияние на скорость распространения микроволн. Уровнемер 5900S способен компенсировать это и тем самым исключить отклонения в измеренном уровне, связанные с паром.

При установке уровнемера на пустой резервуар откалибруйте прибор и настройте конфигурацию для измерения уровня СПГ.

Чтобы установить 5900S для измерения уровня СПГ, выполните следующие основные шаги.

- a. Смонтируйте уровнемер 5900S на успокоительном колодце. Измерьте точное расстояние до эталонного стержня.
- b. В ПО TankMaster Winsetup, настройте 5900S в соответствии со стандартной процедурой установки уровнемера 5900S [см. *Руководство по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount* (документ № 00800-0300-5100)].
- c. Настройте конфигурацию датчика давления пара.
- d. Откалибруйте 5900S.
- e. Произведите настройку для эталонного стержня.
- f. Проверьте положение эталонного стержня.
- g. Установите метод коррекции (Correction Method), который применим к конкретному типу продукта в резервуаре.

Порядок настройки для СПГ с использованием TankMaster Winsetup описывается в разделе «Настройка для СПГ с помощью TankMaster» на стр. 4-21.

4.6.2 Настройка для СПГ с помощью TankMaster

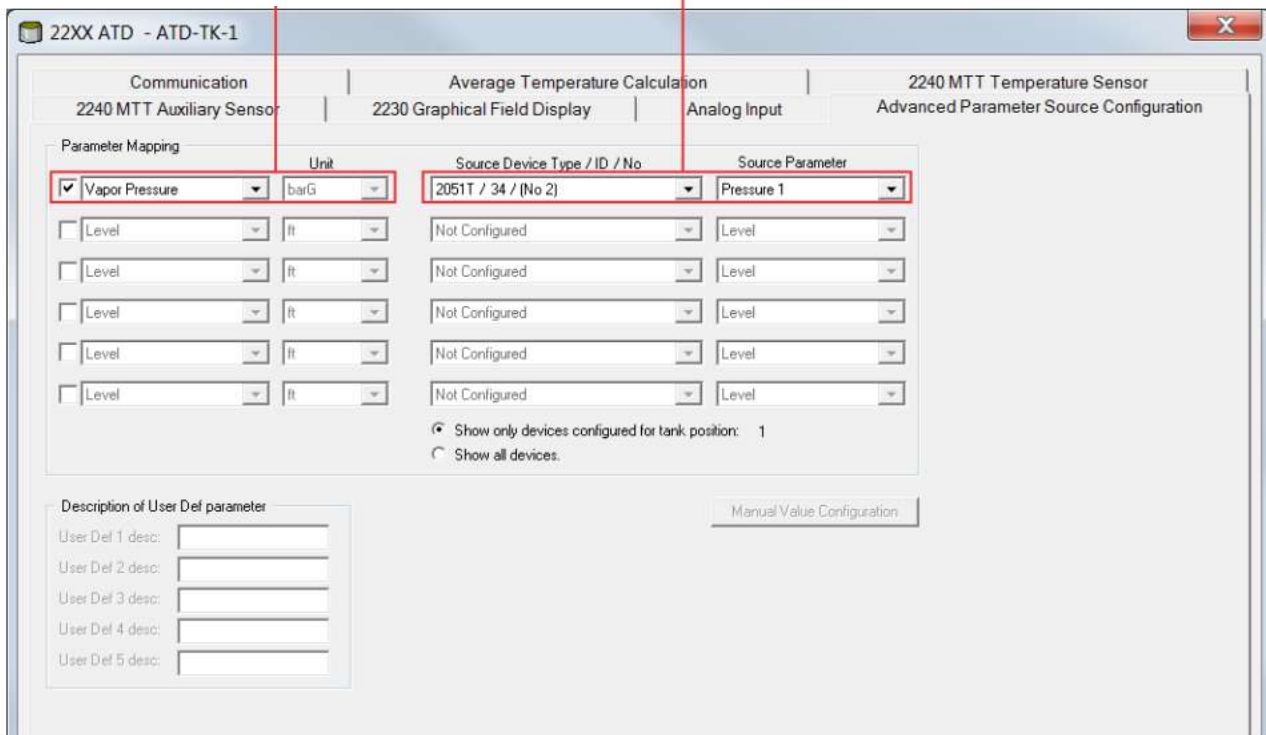
В описанной ниже процедуре предполагается, что на резервуар устанавливается уровнемер 5900S с антенной для СПГ/СНГ, а настройка базовой параметров выполняется в соответствии с *Руководство по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount* (документ № 00800-0300-5100). Чтобы настроить конфигурацию 5900S для измерения уровня СПГ, выполните следующие действия.

1. Убедитесь, что резервуар пуст, а воздух является единственной средой в резервуаре.
2. Убедитесь, что шаровой кран (заказывается отдельно) на уровнемере открыт.
3. Убедитесь, что устройство-источник **давления пара** настроено.

Откройте окно *ATD Properties* (Свойства ATD) и выберите вкладку *Advanced Parameter Source Configuration* (Расширенная конфигурация источников параметров). Эта вкладка позволяет назначить параметры резервуара, такие как Vapor Pressure, устройствам-источникам, подключенным к шине Tankbus.

Параметр Vapor Pressure
(Давление пара)

Устройство-источник и
параметр источника



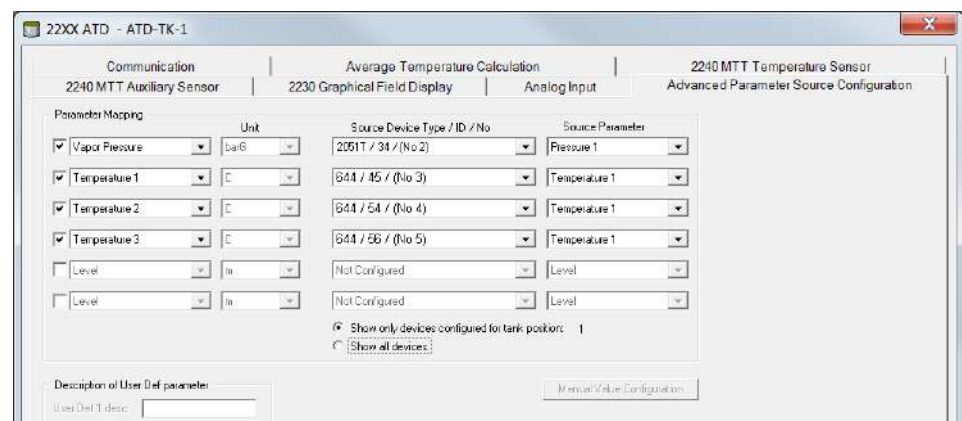
ПРИМЕЧАНИЕ!

В случае метода коррекции **One or more known gases, known mixratio** (Один или несколько известных газов, известный состав смеси) измерять давление не требуется (см. шаг 11 на стр. 4-28).

4. Измерительный преобразователь 2240S с многоточечными датчиками температуры автоматически ставится в соответствие параметр **Vapor Temperature** (Температура пара). Его значение рассчитывается путем усреднения показаний температуры от всех элементов над поверхностью продукта.

Преобразователи 644 должны назначаться вручную, чтобы обеспечивать данные для расчета температуры пара (Vapor Temperature) и средней температуры жидкости (Average Liquid Temperature). Учтите, что устройствам не ставятся в соответствие фактические значения параметров резервуара Vapor Temperature and Liquid Temperature. Выходной сигнал каждого преобразователя 644 на резервуаре ставится в соответствие отдельными параметрами температуры резервуара. Результирующее значение Vapor Temperature вычисляется на основании выходных сигналов 644, расположенных выше текущего уровня поверхности продукта. В следующем примере показан порядок настройки трех преобразователей 644 в качестве устройств-источников параметров.

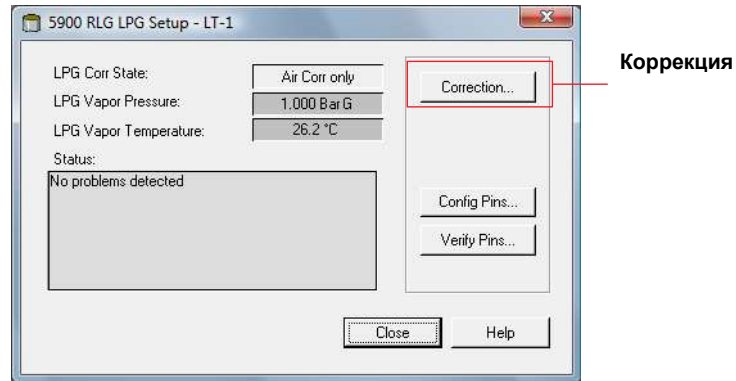
- a. Выберите *Temperature 1* (Температура 1) в списке Parameter Mapping (Назначение параметров) для первого преобразователя температуры 644. В том случае, если на резервуар установлено несколько преобразователей 644, для них также нужно установить соответствие: для второго и третьего измерителей 644 выберите *Temperature 2* (Температура 2) и *Temperature 3* (Температура 3) в списке «Parameter Mapping».
- b. В поле «Source Device Type» (Тип устройства-источника) выберите для каждого параметра температуры (*Temperature 1, 2, 3*) преобразователь 644, который будет служить в качестве устройства-источника, как показано ниже.
- c. В списке Source Parameter (Параметр источника) выберите *Temperature 1*. Учтите, что *Temperature 1* — это название параметра источника для показания температуры измерителя температуры Rosemount 644.



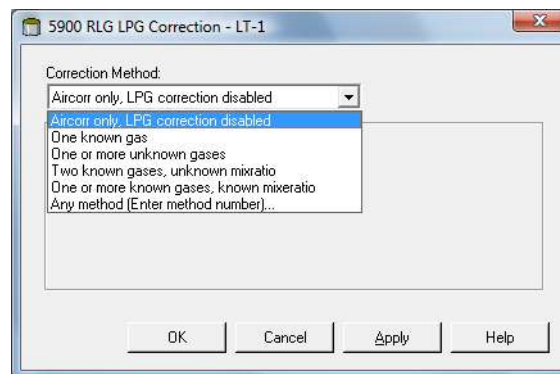
ПРИМЕЧАНИЕ!

Убедитесь, что положения термозлементов настроены должным образом. Обычно это осуществляется в базовой конфигурации уровнемера 5900S и требуется для надлежащего расчета значений параметров Vapor Temperature и Average Liquid Temperature.

5. В рабочей области TankMaster WinSetup выберите вкладку *Logical View* (Логическое представление). Выберите пиктограмму, которая соответствует уровнемеру, щелкните на ней правой кнопкой мыши, а затем выберите **LPG Setup** (Настройка для СПГ).



6. В окне *LPG Setup* нажмите кнопку **Correction** (Коррекция).



7. Выберите из списка методов коррекции метод **Air Correction Only** (Только поправка на воздух) и нажмите кнопку ОК. Эта настройка применяется в ходе процедуры проверки по эталонному стержню. При вводе резервуара в эксплуатацию после завершения настройки для измерения СПГ потребуется сменить метод коррекции на метод, который применим к конкретному типу используемого продукта.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Метод Air Correction Only должен использоваться только в том случае, если среда в резервуаре представляет собой воздух и не содержит никаких других газов.

8. Произведите калибровку.

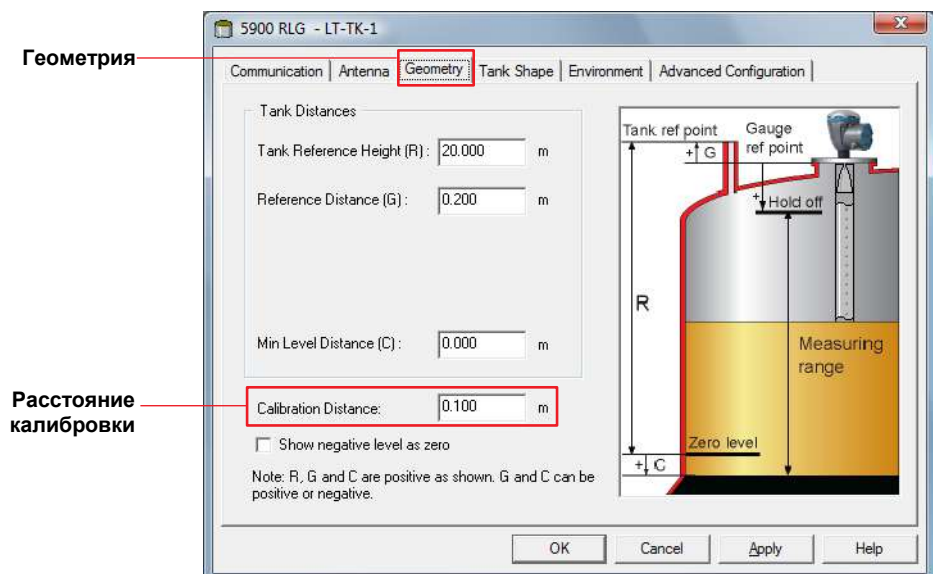
Перед калибровкой уровнемера убедитесь, что над калибровочным кольцом (1) на конце успокоительного колодца отсутствует какая-либо жидкость. При отсутствии продукта над калибровочным кольцом последнее будет единственным объектом, который сможет обнаружить уровнемер. Таким образом, результирующий уровень продукта, выдаваемый уровнемером 5900S, будет соответствовать положению калибровочного кольца относительно нулевого уровня, находящегося рядом с дном резервуара.

Проверьте расстояние, измеренное 5900S от точки отсчета уровнемера до калибровочного кольца. Оно называется высотой незаполненной части и определяется по формуле:

Высота незаполненной части = $R - L$, где:

- **R** — высота резервуара, отсчитываемая от *точки отсчета резервуара до нулевого уровня*; для резервуаров СПГ калибровочное кольцо служит в качестве нулевого уровня, а *точка отсчета резервуара* совпадает с *точкой отсчета уровнемера*;
- **L** — уровень продукта, отсчитываемый от *нулевого уровня*. См. также раздел «Геометрия резервуара» на стр. 4-6.

Если значение высоты незаполненной части не равно фактическому расстоянию между точкой отсчета резервуара и калибровочным кольцом, откройте окно *TankMaster WinSetup Properties* (Свойства) (щелкните правой кнопкой мыши на пиктограмме устройства и выберите Properties), выберите вкладку *Geometry* (Геометрия) и скорректируйте значение **Calibration Distance** (Расстояние калибровки).



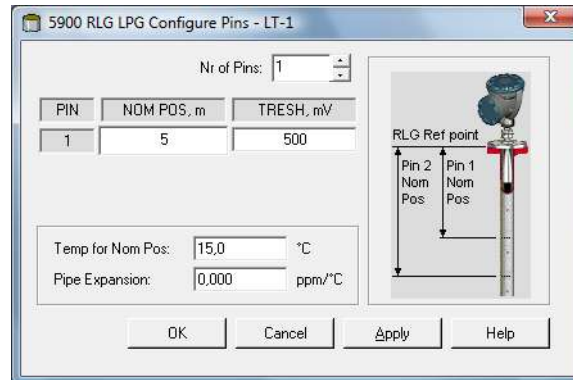
ПРИМЕЧАНИЕ!

Важно, чтобы в конфигурации был правильно задан внутренний диаметр успокоительного колодца. Чтобы проверить заданный в конфигурации внутренний диаметр антенны (Inner Diameter), откройте вкладку *Antenna* (Антенна).

Дополнительные сведения о требованиях к успокоительной трубе, относящиеся к уровнемеру 5900S с антенной для СПГ/СНГ, см. в разделе «Требования к антенне для СПГ/СНГ» на стр. 3-13.

(1) См. «Требования к антенне для СПГ/СНГ» на стр. 3-13.

9. Произведите настройку для эталонного стержня.
В окне *LPG Setup* (Настройка для СПГ) нажмите кнопку **Config Pins** (Конфигурация стержней), чтобы открыть окно *LPG Configure Pins* (Конфигурация стержней для СПГ).

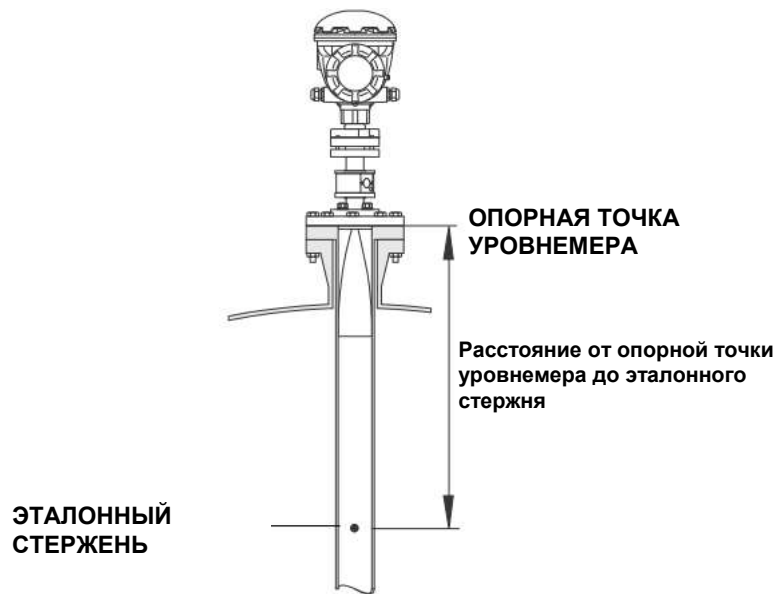


Задайте положение эталонного стержня. Отсчет положения производится от *опорной точки уровнемера* до фактического положения эталонного стержня.

Поскольку ручной замер в резервуарах высокого давления произвести невозможно, в Emerson Process Management / Emerson разработан уникальный метод контроля измерений уровня в таких резервуарах. Данный метод контроля измерений основан на проведении измерений в особом режиме распространения волн радара относительно неподвижного эталонного стержня.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Значение, вводимое в поле **Nominal Pos** (Номинальное положение), представляет собой механическое (монтажное) расстояние от опорной точки уровнемера до фактического положения эталонного стержня. Эта величина служит только в качестве отправной точки для процесса контроля, в котором вычисляется **электрическое расстояние** от точки отсчета уровнемера до эталонного стержня. В большинстве случаев электрическое расстояние отличается от фактического механического расстояния.



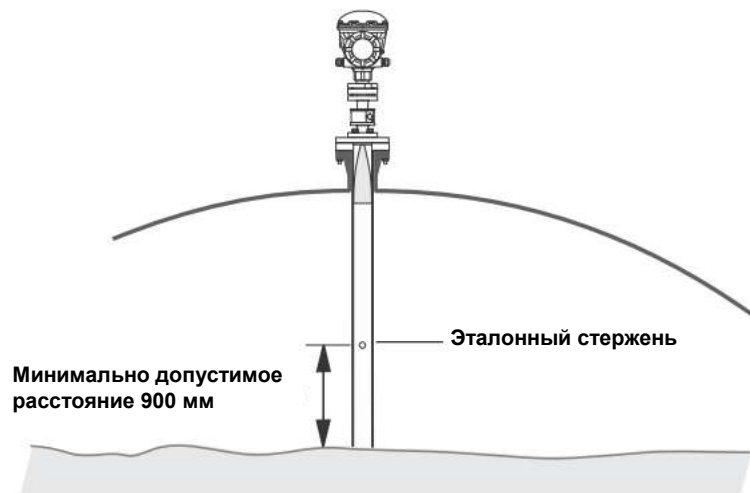
Убедитесь, что пороговое значение составляет 500 мВ.

Для появления в окне *LPG Verify* амплитуда эхосигнала от эталонного стержня должна превышать пороговое значение (см. «Контроль измерений уровнемера» на стр. 4-27). При отсутствии показания для эталонного стержня можно уменьшить пороговое значение. Убедитесь, что эталонный стержень располагается выше уровня продукта.

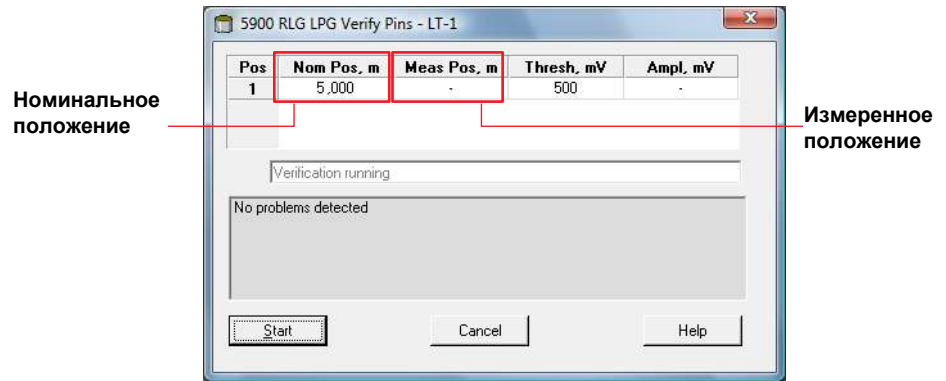
Если

ПРИМЕЧАНИЕ!

Когда поверхность продукта располагается рядом с эталонным стержнем, эхосигналы от эталонного стержня и поверхности продукта создают взаимные помехи. Это может привести к снижению точности измерения расстояния до эталонного стержня. Не рекомендуется выполнять проверку, если расстояние между эталонным стержнем и поверхностью продукта составляет менее 900 мм (см. Раздел «Требования к антенне для СПГ/СНГ» на стр. 3-13).



10. Проверьте правильность показаний уровнемера.
- В окне *LPG Setup* (Настройка для СПГ) нажмите кнопку **Verify Pins** (Проверка стержней), чтобы открыть окно *LPG Verify Pins* (Проверка стержней для СПГ). Убедитесь, что в поле **Nom Pos** (Номинальное положение) эталонного стержня отображается значение.



- В окне *LPG Verify Pins* нажмите кнопку **Start** (Пуск), чтобы запустить проверку.
- После завершения проверки в поле **Meas Pos** (Измеренное положение) отображается положение, измеренное уровнемером.
- Отметьте положение эталонного стержня, представленное в поле **Meas Pos**. Если это положение отличается от значения **Nom Pos**, вернитесь в окно *LPG Configure Pins* и введите измеренное положение в поле **Nom Pos** (нажмите кнопку **Config Pins** в окне *LPG Setup*, см. шаг 9 на стр. 4-25).

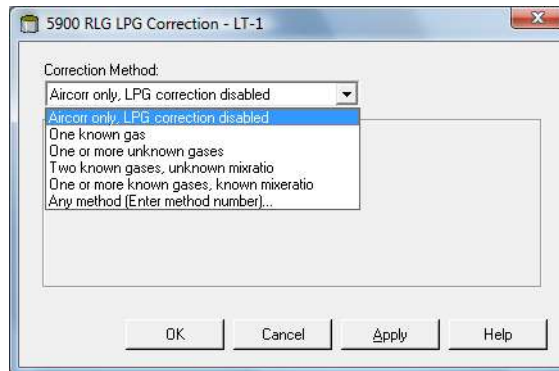
ПРИМЕЧАНИЕ!

Номинальное положение, введенное в первый раз, представляет собой **механическое расстояние**, а измеренное положение — **электрическое расстояние**, т. е. расстояние, видимое уровнемером.

- Повторяйте шаги с **a** по **d** до тех пор, пока не появится сообщение **Successful Verification** (Проверка выполнена успешно), указывающее на то, что номинальное положение соответствует измеренному.

11. Выберите метод коррекции.

Предусмотрено несколько вариантов, которые выбираются в зависимости от состава газовой смеси в резервуаре. В окне *LPG Setup* (Настройка для СПГ) нажмите кнопку **Correction** (Коррекция), чтобы открыть окно *LPG Correction* (Внесение поправки для СПГ).



Выберите один из перечисленных ниже методов коррекции.

a. Air Correction Only (Только поправка на воздух).

Этот метод следует использовать только при отсутствии пара в резервуаре, т. е. если резервуар пуст и содержит исключительно воздух. Он применяется на первоначальном этапе при калибровке 5900S.

b. One known gas (Один известный газ).

Этот метод можно использовать, если в резервуаре содержится газ только одного типа. Он обеспечивает самую высокую точность среди всех методов коррекции. Учтите, что точность данного метода снижается даже при небольших количествах другого газа.

c. One or more unknown gases (Один или несколько неизвестных газов).

Используйте данный метод в отношении углеводородов, например пропана/бутана, когда точный состав смеси неизвестен.

d. Two gases with unknown mixratio (Два газа с неизвестным соотношением в смеси).

Данный метод подходит для смесей из двух газов, даже если состав смеси неизвестен.

e. One or more known gases with known mixratio (Один или несколько известных газов с известным составом смеси).

Этот метод можно использовать при наличии в резервуаре смеси с известным составом, содержащей до 4 продуктов.

Теперь уровнемер 5900S готов к измерению уровня продукта после ввода резервуара в эксплуатацию.

4.7 КАЛИБРОВКА В ПО WINSETUP

Функция **Calibrate** (Калибровка) представляет собой средство TankMaster WinSetup, которое позволяет настроить уровнемер 5900S таким образом, чтобы свести к минимуму расхождение между фактическими (определяемыми путем ручного замера) уровнями продукта и показаниями уровнемера. С помощью функции Calibrate можно оптимизировать качество измерений во всем диапазоне измерений от верха резервуара до его дна.

Функция калибровки обеспечивает вычисление расстояния калибровки за счет построения аппроксимирующей прямой линии по отклонениям между уровнями, определенными путем ручного замера, и уровнями, измеренными датчиком.

Функция калибровки особенно применима для уровнемера 5900S с антенной для успокоительных труб. Скорость распространения микроволн зависит от успокоительной трубы. Уровнемер 5900S автоматически компенсирует такое влияние исходя из внутреннего диаметра трубы. Поскольку точно определить средний диаметр затруднительно, зачастую требуется незначительная калибровка. Функция Calibrate автоматически вычисляет поправочный коэффициент (Correction Factor), чтобы оптимизировать измерения, проводимые 5900S, по всей длине успокоительной трубы.

Порядок действий

Процесс корректировки включает в себя следующие шаги.

1. Запишите значения расстояния до поверхности, определенные путем ручного замера, и соответствующие им значения, измеренные уровнемером.
2. Введите значения уровня, определенные путем ручного замера, и показания уровнемера в поля окна WinSetup *Calibration Data* (Данные калибровки) (см. раздел «Ввод данных калибровки» на стр. 4-31).
3. Проверьте результирующую калибровочную кривую и при необходимости исключите результаты измерений, которые не следует использовать при расчете поправки.

Необходимая информация

Если предполагается использовать функцию **Calibrate** в TankMaster WinSetup, необходимо подготовить следующую информацию:

- список значений высоты незаполненной части, определенных путем ручного замера;
- список значений уровня, измеренных уровнемером 5900S, которые соответствуют значениям уровня/высоты незаполненной части, определенным путем ручного замера.

Ручные замеры

Персонал

Чтобы гарантировать надлежащую повторяемость результатов измерений, измерения высоты незаполненной части вручную должен производить только один человек.

Рулетка для ручного замера

Используйте только одну рулетку. Рулетка должна быть изготовлена из стали и проградуирована сертифицированной испытательной организацией. Кроме того, на ней не должно быть изгибов и перекручиваний. При этом необходимо знать коэффициент теплового расширения ленты рулетки и температуру калибровки.

Замерный люк

Замерный люк должен располагаться рядом с уровнемером. Значительное удаление замерного люка от уровнемера может привести к большим ошибкам, обусловленным различиями в перемещениях крыши.

Порядок действий

При проведении ручных замеров необходимо соблюдать следующие правила:

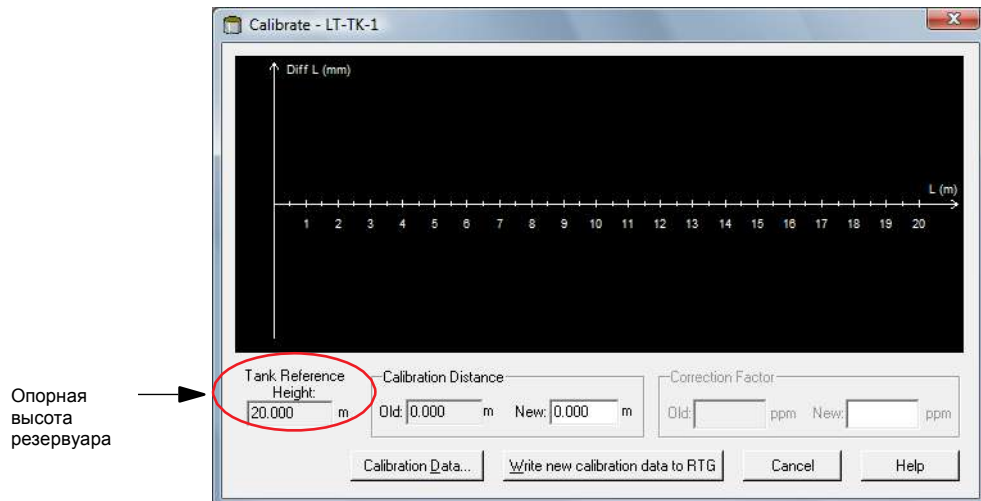
- проводите ручные замеры до получения трех показаний в пределах 1 мм подряд;
- корректируйте показания по рулеткам соответствии с протоколом калибровки;
- одновременно записывайте показания уровнемера и значения расстояния до поверхности, определяемые путем ручного замера.

Запрещается производить калибровку в следующих условиях:

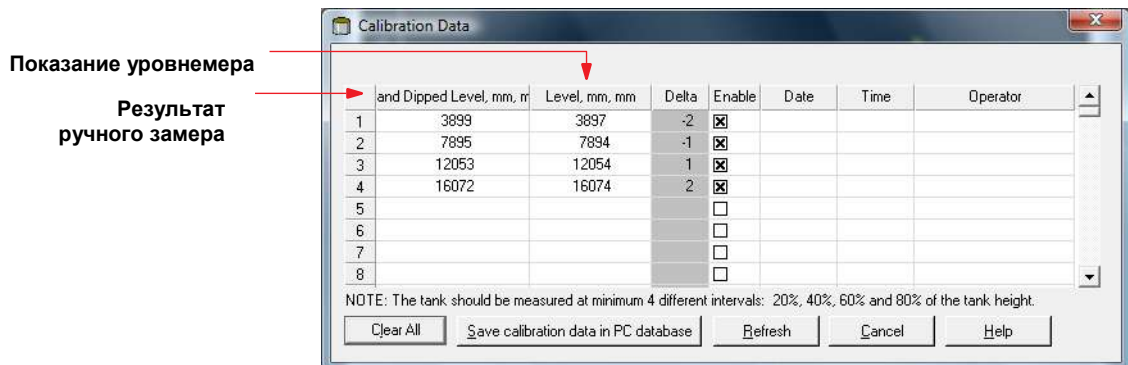
- в процессе наполнения и опорожнения резервуара;
- во время работы мешалок;
- при ветреных условиях;
- при наличии пены на поверхности продукта.

Ввод данных калибровки

1. В рабочей области окна TankMaster WinSetup выберите уровнемер 5900S, который подлежит калибровке.
2. Нажмите правой кнопкой мыши и выберите **Calibrate** (Калибровка) или выберите команду **Calibrate** в меню **Service/Devices** (Сервис/Устройства).



3. Данные в окне *Calibrate* появляются только после их ввода (первоначально окно будет пустым). Убедитесь, что в левом нижнем углу отображается значение **Tank Reference Height**, которое служит индикатором надлежащего обмена данными между уровнемером и TankMaster.
4. Нажмите кнопку **Calibration Data** (Данные калибровки).

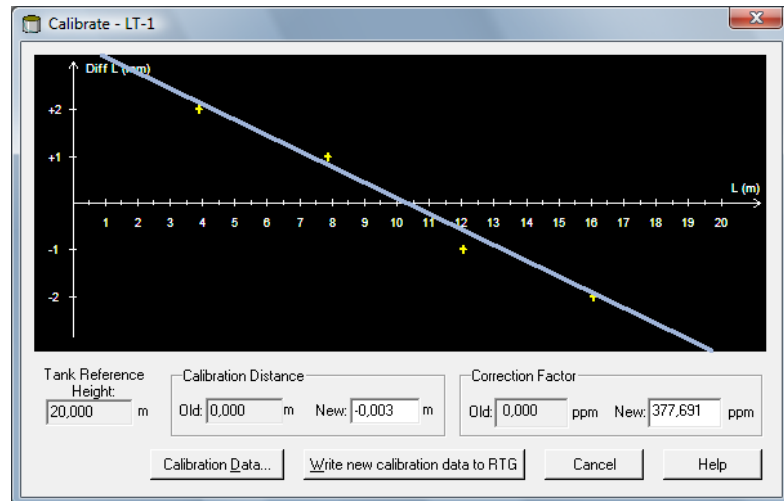


5. Введите значения уровня, определенные путем ручного замера, и соответствующие им значения уровня, измеренные уровнемером 5900S. Определение уровней в ходе ручных замеров рекомендуется производить путем усреднения результатов трех выполненных подряд измерений, находящихся в пределах 1 мм. Более подробную информацию см. в разделе «Ручные замеры» на стр. 4-29.

ПРИМЕЧАНИЕ!

В окне *Calibration Data* в качестве единицы измерения используются миллиметры.

6. Нажмите кнопку **Refresh** (Обновить). После этого WinSetup рассчитает расхождения между результатами ручных замеров и показаниями уровнемера.
7. Нажмите кнопку **Save Calibration Data in PC Database** (Сохранить данные калибровки в базе данных ПК), чтобы сохранить введенные значения и вернуться в окно *Calibrate*.

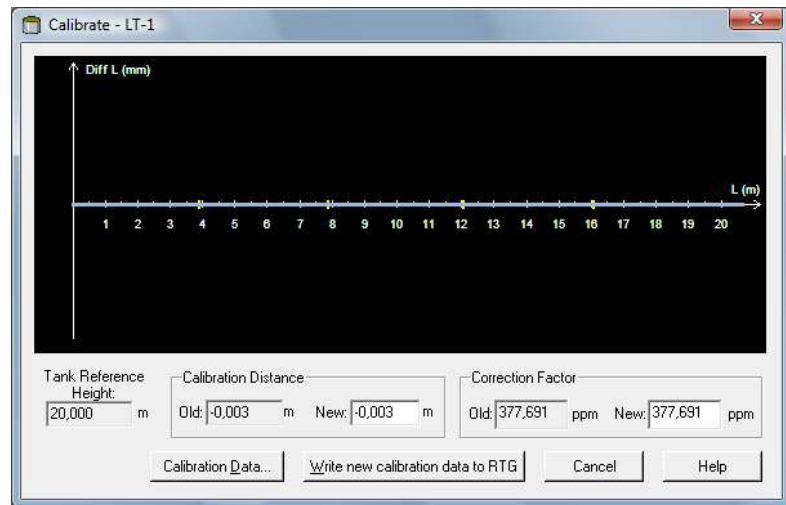


8. В окне *Calibrate* будет отображаться прямая линия, построенная по результатам измерений и отражающая разницу между значениями уровня, определенными путем ручного замера, и значениями, измеренными уровнемером. Для антенн для успокоительных труб эта линия является наклонной, в остальных случаях — горизонтальной. Наклон обусловлен линейным характером воздействия трубы на скорость распространения микроволн.
9. Убедитесь, что линия должным образом аппроксимирует данные измерений. Если какая-либо точка окажется значительно удаленной от линии, ее можно исключить из расчетов. Откройте окно *Calibration Data* (нажмите кнопку **Calibration Data**) и снимите соответствующий флажок в столбце **Enable** (Включить).
10. Нажмите кнопку **Write new calibration data to RTG** (Записать новые данные калибровки в RTG), чтобы сохранить текущие данные калибровки в регистрах базы данных уровнемера.

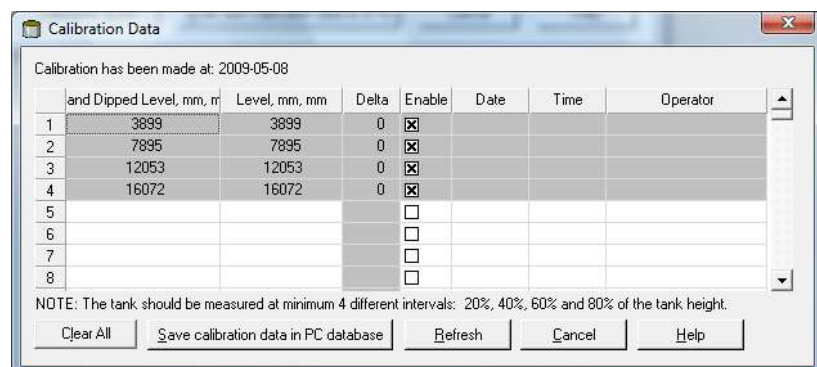
ПРИМЕЧАНИЕ!

После нажатия кнопки **Write new calibration data to RTG** происходит перерасчет значений уровня в окне *Calibration Data*, а прежние данные калибровки перезаписываются.

Теперь можно проверить данные калибровки, снова открыв окно *Calibration*.



Учтите, что все результаты измерений корректируются в соответствии с вычисленными значениями расстояния калибровки (*Calibration Distance*) и поправочного коэффициента (*Correction Factor*). Корректировку значений уровня, измеренных уровнемером 5900S, можно также наблюдать в окне *Calibration Data*. Разумеется, уровни, определенные путем ручного замера, остаются неизменными.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Никогда не изменяйте значение *Calibration Distance* в окне *Properties/Tank Geometry* после завершения калибровки.

4.8 ОБЗОР FOUNDATION FIELDBUS

В данном разделе рассматриваются процедуры настройки базовой конфигурации для уровнемера Rosemount 5900S с FOUNDATION Fieldbus.

Подробную информацию о технологии FOUNDATION Fieldbus и функциональных блоках, используемых в уровнемерах серии Rosemount 5900S, см. в *приложении С «Сведения о блоках Foundation Fieldbus»* и руководстве по блокам FOUNDATION Fieldbus (документ № 00809-0107-4783).

4.8.1 Функции блоков

Функциональные блоки в устройстве сети Fieldbus выполняют различные функции, необходимые для управления технологическим процессом. К функциям управления технологическим процессом, которые выполняются функциональными блоками, относятся функции аналогового ввода (AI) и пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования. Стандартные функциональные блоки формируют общую структуру, позволяющую задать входы, выходы, параметры управления, события, сигналы тревоги и режимы функциональных блоков, а также объединить их в процесс, который может быть реализован в отдельном устройстве или во всей сети Fieldbus. Это упрощает определение характеристик, которые являются общими для функциональных блоков.

Наряду с функциональными блоками устройства Fieldbus содержат два других типа блоков в поддержку функциональным блокам. К ним относятся **блок ресурсов** и **блоки измерительного преобразователя**.

Блок ресурсов содержит аппаратно-зависимые характеристики, связанные с устройством, он не имеет входных и выходных параметров. Алгоритм работы блока ресурсов обеспечивает контроль общих функций аппаратного обеспечения физического устройства и управление ими. Для устройства может быть определен только один блок ресурсов.

Блоки измерительного преобразователя связывают функциональные блоки с локальными функциями ввода/вывода. Они считывают показания измерительных аппаратных средств (датчиков) и передают их исполнительным аппаратным средствам (исполнительным устройствам).

Блок ресурсов

В блоке ресурсов содержится информация о диагностике, об аппаратном обеспечении, электронике и управлении режимами. Блок ресурсов не имеет внешних входов и выходов.

Блок измерительного преобразователя (ТВ1100)

Блок измерительного преобразователя содержит информацию об устройстве, в том числе данные диагностики и сведения о возможностях настройки конфигурации, возврата к заводским настройкам и перезапуска уровнемера.

Блок регистров измерительного преобразователя (ТВ1200)

Блок регистров измерительного преобразователя предоставляет инженеру по обслуживанию доступ ко всем регистрам базы данных устройства.

Блок расширенной конфигурации измерительного преобразователя (ТВ1300)

Блок расширенной конфигурации измерительного преобразователя содержит параметры расширенной конфигурации измерения уровня, а также функции отслеживания эхосигналов.

Блок объема (ТВ1400)

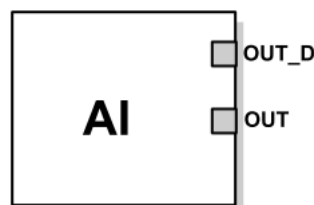
Блок объема содержит параметры настройки для вычисления объема.

Блок измерительного преобразователя для СПГ (ТВ1500)

Блок измерительного преобразователя для СПГ содержит параметры конфигурации для расчетов, связанных с СПГ, а также для проверки и определения статуса поправок.

Рисунок 4-11. Блок аналогового ввода

Блок аналогового ввода



OUT = выходной сигнал блока с информацией о статусе
OUT_D = дискретный выход, используемый для выдачи выбранного сигнала тревоги

Функциональный блок аналогового ввода (AI) обрабатывает результаты измерений полевого устройства и предоставляет их другим функциональным блокам. Значение на выходе блока аналогового ввода выражается в технических единицах и содержит информацию о статусе, которая характеризует качество измерений. Измерительное устройство может выдавать несколько показаний или производных величин, используя различные каналы. Чтобы определить переменную, которая должна обрабатываться блоком аналогового ввода и передаваться в связанные с ним блоки, задается номер канала. Дополнительную информацию см. в разделах «Блок аналогового ввода» на стр. С-6 и «Блок аналогового ввода» на стр. 4-41.

Блок ПИД-регулирования

Функциональный блок ПИД-регулирования объединяет в себе всю логику, которая необходима для осуществления пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования. Данный блок обеспечивает управление режимами, масштабирование и ограничение сигналов, упреждающее регулирование, контроль блокировки, определение порогов аварийной сигнализации и передачу состояния сигналов.

В блоке поддерживаются две формы уравнения ПИД-регулятора — стандартная и последовательная. Подходящее уравнение выбирается с помощью параметра MATHFORM. По умолчанию используется стандартное уравнение ПИД-регулятора ISA.

Блок коммутатора входов

Функциональный блок коммутатора входов (ISEL) позволяет выбрать первое подходящее, оперативное резервное, максимальное, минимальное или среднее значение из вплоть до восьми значений и вывести его на выход. Блок поддерживает передачу статуса сигнала.

Арифметический блок

Функциональный арифметический блок (ARTH) предоставляет возможность настроить функцию расширения диапазона для основного входа. Кроме этого, его можно использовать для выполнения девяти различных арифметических функций.

Блок характеризатора сигнала

Функциональный блок характеризатора сигнала (SGCR) позволяет охарактеризовать или аппроксимировать любую функцию, которая определяет зависимость между значениями входного и выходного сигналов. Эту функцию можно задать до 20 пар точек X, Y. Блок интерполирует выходное значение для данного входного значения с помощью кривой, определенной заданными координатами. При этом на базе одной и той же заданной кривой возможна одновременная обработка двух отдельных сигналов аналогового ввода с формированием двух соответствующих отдельных выходных значений.

Блок интегратора

Функциональный блок интегратора (INT) интегрирует по времени одну или две переменных. Данный блок поддерживает до двух входных сигналов, шесть режимов суммирования этих сигналов и имеет два выхода отключения. Он сравнивает результат интегрирования или суммарное значение с порогами сигнализации перед отключением и аварийного отключения и формирует дискретные выходные сигналы при достижении этих порогов.

Блок селектора входов управления

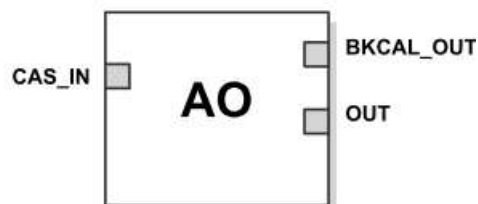
Функциональный блок селектора входов управления выбирает один из двух или трех входных сигналов для выдачи их на выход. Входы обычно соединяются с выходами блока ПИД-регулирования или других функциональных блоков. Один из входов считается стандартным, а два других — обходными.

Блок разветвителя выходов

Функциональный блок разветвителя выходов дает возможность определять состояния двух выходов управления по одному входному сигналу. Он использует выходной сигнал одного блока ПИД-регулирования или другого управляющего блока для управления двумя клапанами или другими исполнительными устройствами.

Блок аналогового вывода

Рисунок 4-12. Блок аналогового вывода



CAS_IN = значение внешней уставки от другого функционального блока
BKCAL_OUT = значение с информацией о статусе, которое подлежит подаче на вход BKCAL_IN другого блока для предотвращения интегрального насыщения и обеспечения плавного переключения на замкнутое управление
OUT = выходной сигнал блока с информацией о статусе

Функциональный блок аналогового вывода принимает выходной сигнал от полевого устройства и ставит ему в соответствие заданный канал ввода/вывода. Дополнительную информацию см. в разделах «Блок аналогового вывода» на стр. С-9 и «Блок аналогового вывода» на стр. 4-48.

Краткий обзор функциональных блоков

Для уровнемеров 5900S предусмотрены следующие функциональные блоки:

- аналогового ввода (AI);
- аналогового вывода (AO);
- пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования (ПИД);
- характеризатора сигнала (SGCR);
- интегратора (INT);
- арифметический (ARTH);
- коммутатора входов (ISEL);
- селектора входов управления (CS);
- разветвителя выходов (OS).

Подробную информацию о технологии FOUNDATION Fieldbus и функциональных блоках, используемых в уровнемерах 5900S, см. в руководстве по блокам FOUNDATION Fieldbus (документ № 00809-0107-4783).

4.9 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСТРОЙСТВ

4.9.1 Активный планировщик связей

Уровнемер 5900S может быть определен в качестве резервного активного планировщика связей (LAS) на случай, если произойдет отключение LAS от сегмента. В роли резервного LAS уровнемер 5900S берет на себя управление обменом данными до восстановления работы хост-системы.

Хост-система включает в себя средство настройки конфигурации, которое специально предназначено для определения конкретного устройства в качестве резервного LAS. Кроме того, такая настройка может быть произведена вручную.

4.9.2 Функциональные возможности виртуальные коммуникационные связи (VCR)

В общей сложности предусмотрено 20 VCR. Одна является постоянной, а 19 других — полностью настраиваются хост-системой. При этом есть 40 объектов связей.

Таблица 4-2. Коммуникационные параметры

| Параметр сети | Значение |
|--------------------------------|----------|
| Интервал ответа | 8 |
| Максимальная задержка ответа | 5 |
| Минимальная задержка между PDU | 8 |

Таблица 4-3. Время выполнения

| Время выполнения операции блоком | |
|---|-----------------------|
| Блок | Время выполнения (мс) |
| Аналогового ввода (AI) | 10 |
| Аналогового вывода | 10 |
| Пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования (ПИД) | 15 |
| Характеризатора сигнала (SGCR) | 10 |
| Интегратора (INT) | 10 |
| Арифметический (ARTH) | 10 |
| Коммутатора входов (ISEL); | 10 |
| Селектора входов управления (CS) | 10 |
| Разветвителя выходов (OS); | 10 |

4.10 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БЛОКАХ

4.10.1 Режимы

Смена режимов

Чтобы сменить рабочий режим, установите требуемый режим с помощью параметр `MODE_BLK.TARGET`. После кратковременной задержки параметр `MODE_BLOCK.ACTUAL` отразит смену режима в случае нормальной работы блока.

Допустимые режимы

Существует возможность исключить несанкционированную смену рабочего режима блока. Для этого необходимо разрешить использование только требуемых рабочих режимов с помощью функции `MODE_BLOCK.PERMITTED`. При этом в качестве одного из допустимых режимов рекомендуется обязательно выбрать режим OOS.

Режимы

Для выполнения описанных в данном руководстве процедур целесообразно иметь представление о следующих режимах.

Автоматический режим (AUTO)

Блок выполняет свои функции. При наличии у блока каких-либо выходов их состояния постоянно обновляются. Как правило, данный режим является штатным рабочим режимом.

Нерабочий режим (OOS)

Блок не выполняет свои функции. При наличии у блока каких-либо выходов их состояния они, как правило, не обновляются, а все значения, передаваемые в последующие блоки, имеют статус BAD (Недействительно). Блок переводится в режим OOS, если требуется внести определенные изменения в конфигурацию блока. После внесения изменений следует восстановить режим AUTO.

Ручной режим (MAN)

В этом режиме выходные переменные блока допускается задавать вручную для проведения испытаний или в целях ручной коррекции.

Прочие режимы

К прочим режимам относятся режимы Cas, RCas, ROut, IMan и LO. Некоторые из них поддерживаются различными функциональными блоками уровнемера 5900S. Более подробную информацию см. в руководстве по функциональным блокам (документ № 00809-0107-4783).

ПРИМЕЧАНИЕ

Если предыдущий блок установлен в режим OOS, это оказывает влияние на статус вывода всех последующих блоков. На рисунке ниже представлена иерархия блоков.



4.10.2 Создание экземпляра блока

Уровнемер 5900S поддерживает создание экземпляров функциональных блоков. Если в устройстве реализована поддержка создания экземпляров блоков, количество и типы блоков можно определять в соответствии с потребностями конкретной системы. Количество создаваемых экземпляров блоков ограничивается только объемом памяти устройства и типами блоков, которые поддерживаются устройством. Создание экземпляров блоков не применимо к стандартным блокам устройства, таким как блок ресурсов и блоки измерительного преобразователя.

Количество экземпляров блоков, которые возможно создать, может быть определено путем считывания значения параметра FREE_SPACE из блока ресурсов. Отдельные создаваемые экземпляры блоков занимают до 4,6% свободного объема памяти (FREE_SPACE).

Создание экземпляров блоков осуществляется управляющей хост-системой или средством настройки, при этом такая возможность реализована не во всех хост-системах. Дополнительную информацию можно найти в руководстве для конкретной хост-системы или для конкретного средства настройки.

4.10.3 Заводская конфигурация

Предусмотрена следующая неизменяемая конфигурация функциональных блоков.

Таблица 4-4. Функциональные блоки уровнемера 5900S

| Функциональный блок | Индекс | Тег по умолчанию | Доступность |
|--|--------|------------------|-------------------------|
| Блок аналогового ввода ⁽¹⁾ | 1600 | AI 1600 | Неудаляемый |
| Блок аналогового ввода | 1700 | AI 1700 | Неудаляемый |
| Блок аналогового ввода | 1800 | AI 1800 | Неудаляемый |
| Блок аналогового ввода | 1900 | AI 1900 | Неудаляемый |
| Блок аналогового ввода | 2000 | AI 2000 | Неудаляемый |
| Блок аналогового ввода | 2100 | AI 2100 | Неудаляемый |
| Блок аналогового вывода ⁽²⁾ | 2200 | AO 2200 | По умолчанию, удаляемый |
| Блок аналогового вывода | 2300 | AO 2300 | По умолчанию, удаляемый |
| Блок ПИД-регулирования | 2400 | PID 2400 | По умолчанию, удаляемый |
| Блок селектора входов управления | 2500 | CSEL 2500 | По умолчанию, удаляемый |
| Блок разветвителя выходов | 2600 | OSPL 2600 | По умолчанию, удаляемый |
| Блок характеризатора сигнала | 2700 | CHAR 2700 | По умолчанию, удаляемый |
| Блок интегратора | 2800 | INTEG 2800 | По умолчанию, удаляемый |
| Арифметический блок | 2900 | ARITH 2900 | По умолчанию, удаляемый |
| Блок коммутатора входов | 3000 | ISEL 3000 | По умолчанию, удаляемый |

(1) Дополнительную информацию см. в разделе «Заводские конфигурации блоков аналогового ввода» на стр. 4-42.

(2) Дополнительную информацию см. в разделе «Блок аналогового вывода» на стр. 4-48.

4.11 БЛОК АНАЛОГОВОГО ВВОДА

4.11.1 Задание конфигурации блока аналогового ввода

Таблица 4-5. Каналы блока
аналогового ввода для уровнемера
5900S

⚠ Для настройки блока аналогового ввода требуется не менее четырех параметров. Ниже представлено описание параметров с примерами конфигураций, которые приводятся в конце данного раздела.

Параметр CHANNEL (КАНАЛ)

Выберите канал, который соответствует требуемому измеряемому параметру датчика.

| Параметр блока аналогового ввода | Номер канала ТВ | Переменная процесса |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Уровень | 1 | CHANNEL_LEVEL |
| Расстояние | 2 | CHANNEL_DISTANCE |
| Скорость изменения уровня | 3 | CHANNEL_LEVELRATE |
| Уровень сигнала | 4 | CHANNEL_SIGNAL_STRENGTH |
| Внутренняя температура | 5 | CHANNEL_HOUSING_TEMPERATURE |
| Объем | 6 | CHANNEL_VOLUME |

Параметр L_TYPE

Параметр L_TYPE определяется связь между измеряемым параметром датчика (уровнем, расстоянием, скоростью изменения уровня, уровнем сигнала, внутренней температурой и объемом) и требуемым выходным сигналом блока аналогового ввода. Связь может быть прямой, косвенной или косвенной через квадратный корень.

Прямая связь (Direct)

Прямую связь следует выбирать, если выходной сигнал должен соответствовать измеряемому параметру датчика (уровню, расстоянию, скорости изменения уровня, уровню сигнала, внутренней температуре или объему).

Косвенная связь (Indirect)

Косвенную связь следует выбирать, если выходной сигнал должен соответствовать расчетному параметру, основанному на измеряемом параметре датчика (уровне, расстоянии, скорости изменения уровня, уровне сигнала, внутренней температуре или объеме). Зависимость между измеряемым параметром датчика и расчетным параметром будет линейной.

Квадратичная связь (Indirect Square Root)

Квадратичную связь следует выбирать, если выходной сигнал должен соответствовать оцениваемому параметру, основанному на измеряемом параметре датчика, а зависимость между измеряемым параметром датчика и оцениваемым параметром выражается через квадратный корень.

Параметры XD_SCALE и OUT_SCALE

Каждый из параметров XD_SCALE и OUT_SCALE включает в себя еще три параметра: 0, 100% и Engineering Units (инженерные единицы). Задавайте, их исходя из значения L_TYPE.

Параметр L_TYPE имеет значение Direct

Если требуемой выходной величиной является измеряемый параметр, задайте для параметра XD_SCALE значение, равное рабочему диапазону переменной процесса. Значение параметра OUT_SCALE при этом должно соответствовать значению XD_SCALE.

Параметр L_TYPE имеет значение Indirect

Если измеряемый параметр датчика используется для вычисления оцениваемого параметра, задайте для параметра XD_SCALE значение, характеризующее рабочий диапазон, который будет восприниматься датчиком в технологическом процессе. Определите значения оцениваемого параметра в точках шкалы XD_SCALE» 0 и 100 % и введите их для параметра OUT_SCALE.

Параметр «L_TYPE» имеет значение «Indirect Square Root»

Если измеряемый параметр датчика используется для вычисления оцениваемого параметра, а зависимость между оцениваемым параметром и измеряемым параметром датчика квадратичная, задайте для параметра XD_SCALE значение, характеризующее рабочий диапазон, который будет восприниматься датчиком в технологическом процессе. Определите значения оцениваемого параметра в точках шкалы XD_SCALE 0 и 100% и введите их для параметра OUT_SCALE.

Единицы измерения

ПРИМЕЧАНИЕ!

Во избежание ошибок конфигурации выбирайте для параметров XD_SCALE и OUT_SCALE единицы измерения (Engineering Units), которые поддерживаются устройством (см. раздел «Поддерживаемые единицы измерения» на стр. С-27).

4.11.2 Заводские конфигурации блоков аналогового ввода

В программное обеспечение уровнемера 5900S входят шесть предварительно настроенных блоков аналогового ввода, которые представлены в таблице 4-6. При необходимости настройки блоков могут быть изменены.

Таблица 4-6. Заводские конфигурации блоков аналогового ввода для уровнемера 5900S

| Блок аналогового ввода | Канал | Значение L-Туре | Единицы измерения |
|------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------------|
| 1 | CHANNEL_LEVEL | Direct | м (Meter) |
| 2 | CHANNEL_DISTANCE | Direct | м (Meter) |
| 3 | CHANNEL_LEVELRATE | Direct | м/час (Meter per hour) |
| 4 | CHANNEL_SIGNAL_STRENGTH | Direct | мВ (mV) |
| 5 | CHANNEL_HOUSING_TEMPERATURE | Direct | град. С (deg C) |
| 6 | CHANNEL_VOLUME | Direct | м ³ (m ³) |

4.11.3 Пример применения

Измерение уровня

Уровнемер 5900S измеряет уровень продукта в резервуаре высотой 15 м.

Таблица 4-7. Настройка функционального блока аналогового ввода для уровнемера 5900S

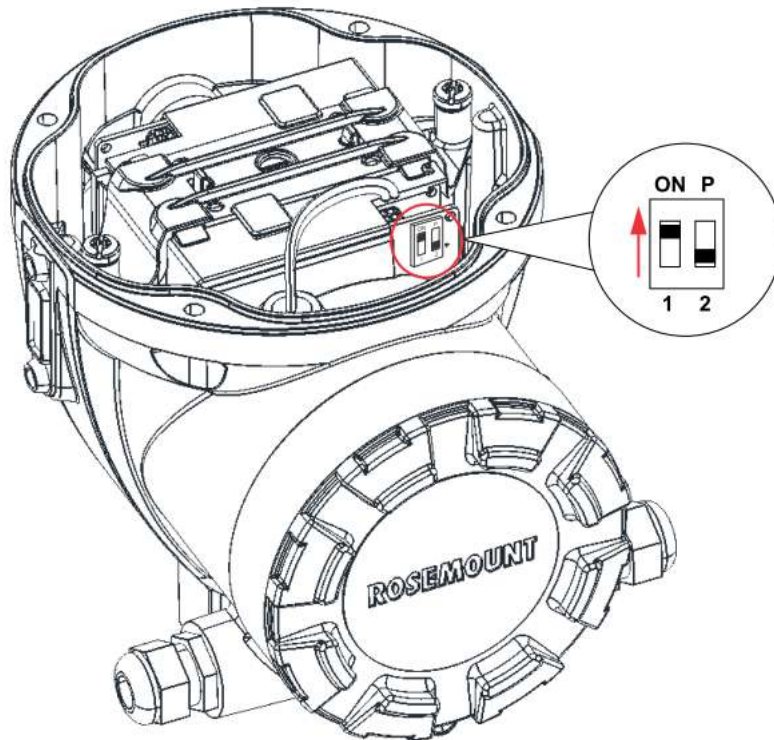
| Параметр | Заданные значения |
|-----------|---|
| L_TYPE | Direct |
| XD_SCALE | EU_0 = 0. EU_100 = 15. Engineering unit = meter. |
| OUT_SCALE | EU_0 = 0. EU_100 = 15. Engineering unit = meter. |
| CHANNEL | CH1: Level |

4.11.4 Имитация

Чтобы провести лабораторные испытания для проверки переменных процесса и предупреждений, можно перевести блок аналогового ввода в ручной режим и скорректировать выходное значение или включить режим имитации в средстве настройки и вручную ввести значения для измеряемого параметра и его статуса. В обоих случаях необходимо сначала установить переключатель режима SIMULATE (ИМИТАЦИЯ) (1) на полевом устройстве в положение ON (ВКЛ).

При включенном режиме имитации фактическое значение измеряемого параметра не будет оказывать влияния на выходное значение и его статус.

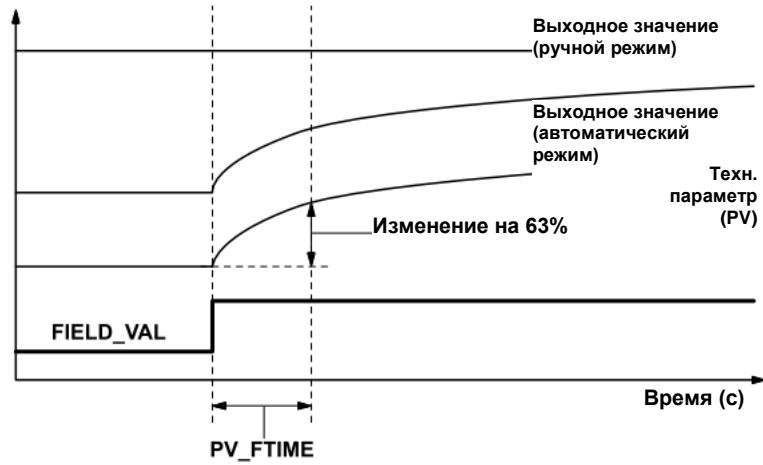
Рисунок 4-13. Переключатель режима имитации



4.11.5 Фильтрация

Функция фильтрации изменяет время отклика устройства для сглаживания колебаний показаний, обусловленных быстрыми изменениями входного сигнала. Постоянную времени фильтра (в секундах) можно изменять с помощью параметра PV_FTIME. Чтобы отключить функцию фильтрации, задайте нулевую постоянную времени фильтра.

Рисунок 4-14. Временная диаграмма функционального блока аналогового ввода



4.11.6 Преобразование сигнала

Тип преобразования сигнала задается с помощью параметра типа линеаризации (L_TYPE). Преобразованный сигнал (в процентах от величины XD_SCALE) может быть просмотрен с использованием параметра FIELD_VAL.

$$FIELD_VAL = \frac{100 \times (\text{Channel Value} - EU * @0\%)}{(EU * @100\% - EU * @0\%)}$$

* Значения XD_SCALE

С помощью параметра L_TYPE можно установить прямое или косвенное преобразование сигнала.

Прямое преобразование (Direct)

При прямом преобразовании значение сигнала используется в качестве входного значения канала, к которому осуществляется доступ (или в качестве имитируемого значения при включенном режиме имитации).

PV = значение параметра канала

Косвенное преобразование (Indirect)

При косвенном преобразовании значение сигнала линейно преобразуется во входное значение канала, к которому осуществляется доступ (или в имитируемое значение при включенном режиме имитации), с переходом из установленного для сигнала диапазона (XD_SCALE) в диапазон параметров PV и OUT (OUT_SCALE) с заданными единицами измерения.

$$PV = \left(\frac{FIELD_VAL}{100} \right) \times (EU ** @100\% - EU ** @0\%) + EU ** @0\%$$

** Значения OUT_SCALE

Квадратичное преобразование (Indirect Square Root)

При косвенном преобразовании через квадратный корень осуществляется извлечение квадратного корня из значения, вычисленного путем косвенного преобразования сигнала, после чего результат масштабируется в соответствии с диапазоном и единицами измерения параметров PV и OUT.

$$PV = \sqrt{\left(\frac{FIELD_VAL}{100} \right)} \times (EU ** @100\% - EU ** @0\%) + EU ** @0\%$$

** Значения OUT_SCALE

Когда преобразованное значение на входе оказывается меньше порога, заданного параметром LOW_CUT, и функция ввода/вывода Low Cutoff (IO_OPTS) включена (установлено значение «True»), преобразованное значение (PV) принимается равным нулю. Такое решение позволяет исключить ложные показания, если результат измерения перепада давления близок к нулю, а также может применяться в отношении измерительных приборов с отсчетом от нуля, например расходомеров.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Функция **Low Cutoff** (Отсечка при низком уровне) является единственной функцией ввода/вывода, поддерживаемой блоком аналогового ввода. Эта функция ввода/вывода может быть включена только в режиме **Manual** или **Out of Service**.

4.11.7 Режимы

Функциональный блок аналогового ввода поддерживает три режима работы, определяемых параметром MODE_BLK.

- **Ручной (Man)** Значение на выходе блока (OUT) может быть установлено вручную.
- **Автоматический (Auto)** Значение на выходе (OUT) отражает результат измерения на аналоговом входе или симитированное значение при включенном режиме имитации.
- **Нерабочий (O/S)** Блок не участвует в обработке. Значения FIELD_VAL и PV не обновляются, а для значения OUT устанавливается статус Bad: Out of Service (Недействительно). Параметр BLOCK_ERR принимает значение Out of Service. В данном режиме можно вносить изменения во все настраиваемые параметры. Целевые режимы блока могут быть ограничены одним или несколькими поддерживаемыми режимами.

4.11.8 Технологические сигналы тревоги

Определение технологических сигналов тревоги базируется на значении OUT. В конфигурации можно настроить пороги сигнализации для следующих стандартных сигналов тревоги:

- высокого уровня (HI_LIM);
- аварийно высокого уровня (HI_HI_LIM);
- низкого уровня (LO_LIM);
- аварийно низкого уровня (LO_LO_LIM).

Чтобы избежать прерывистых сигналов тревоги в случае колебания переменной вблизи порога сигнализации, можно задать величину гистерезиса сигнализации в процентах от диапазона переменной процесса (PV), используя параметр ALARM_HYS.

Приоритет каждого сигнала тревоги задается следующими параметрами:

- HI_PRI;
- HI_HI_PRI;
- LO_PRI;
- LO_LO_PRI.

4.11.9 Приоритеты сигналов тревоги

По приоритету сигналы тревоги разделяются на пять групп.

Таблица 4-8. Уровни приоритета сигналов тревоги

| Номер приоритета | Описание приоритета |
|------------------|--|
| 0 | После устранения условия, которое вызвало срабатывание сигнализации, приоритет аварийного состояния принимается равным 0. |
| 1 | Аварийное состояние с приоритетом 1 распознается системой, но о нем не сообщается оператору. |
| 2 | Аварийное состояние с приоритетом 2 не требует вмешательства оператора, однако о нем сообщается оператору (примерами являются диагностические и системные предупреждения). |
| 3—7 | Аварийные состояния с приоритетами с 3 по 7 представляют собой состояния, вызывающие выдачу информационных сигналов, в порядке увеличения приоритета. |
| 8—15 | Аварийные состояния с приоритетами с 8 по 15 представляют собой состояния, вызывающие выдачу критических сигналов тревоги, в порядке увеличения приоритета. |

4.11.10 Обработка статуса

Как правило, статус переменной процесса отражает состояние измеряемой величины, режим работы платы ввода/вывода и все активные сигналы тревоги. В режиме Auto параметр OUT отражает значение и атрибут статуса переменной процесса. В режиме Map для статуса OUT задается фиксированный предел, чтобы указать, что значение является постоянным и параметр OUT имеет статус *Good* (Действительно).

Uncertain (Не определено) — постоянно действует статус нарушения диапазона EU, а для PV в случае превышения пределов датчика, заданных для преобразования, устанавливается статус ограничения сверху или снизу.

Используя параметр STATUS_OPTS, можно выбрать один из следующих вариантов управления обработкой статуса.

BAD if Limited (Недействительно при ограничении) — если значение оказывается выше или ниже заданных для датчика пределов, для параметра «OUT» устанавливается атрибут статуса *Bad* (Недействительно).

Uncertain if Limited (Не определено при ограничении) — если значение оказывается выше или ниже заданных для датчика пределов, для параметра OUT устанавливается атрибут статуса *Uncertain* (Не определено).

Uncertain if in Manual mode (Не определено в ручном режиме) — при установке ручного режима выходу присваивается статус *Uncertain* (Не определено).

ПРИМЕЧАНИЕ!

Для установки того или иного варианта статуса прибор должен находиться в режиме **Manual** или **Out of Service**.

Блок аналогового ввода поддерживает только вариант **BAD if Limited**.

Неподдерживаемые варианты не выделяются серым как недоступные для выбора, т. е. они отображаются на экране точно так же, как поддерживаемые варианты.

4.11.11 Расширенные функции

Функциональный блок аналогового ввода, входящий в конфигурацию устройств Rosemount Fieldbus, допускает расширение функциональных возможностей за счет добавления следующих параметров.

ALARM_TYPE — дает возможность использовать одно или несколько аварийных состояний технологического процесса, регистрируемых функциональным блоком аналогового ввода, для установки соответствующего параметра OUT_D.

OUT_D — выдача сигнала на дискретный выход функционального блока аналогового ввода при регистрации одного или нескольких аварийных состояний технологического процесса. Данный параметр можно связать с другими функциональными блоками, которые предусматриваются подачу сигнала на дискретный вход при регистрации аварийного состояния.

VAR_SCAN — период времени в секундах, в течение которого вычисляется показатель изменчивости (VAR_INDEX).

VAR_INDEX — показатель изменчивости технологического процесса, определяемый как интеграл среднего абсолютного отклонения переменной процесса от ее средней величины за предыдущий период анализа. Данный показатель рассчитывается в процентах от диапазона OUT и обновляется в конце периода времени, заданного параметром VAR_SCAN.

4.12 БЛОК АНАЛОГОВОГО ВЫВОДА

В программное обеспечение уровнемера 5900S входят два предварительно настроенных блока аналогового выхода (АО), которые представлены в таблице 4-10. При необходимости конфигурация блоков может быть изменена. Дополнительную информацию см. в разделе «Блок аналогового вывода» на стр. С-9.

Параметр CHANNEL (КАНАЛ)

Выберите канал, который соответствует требуемому измеряемому параметру датчика.

Таблица 4-9. Каналы блока аналогового выхода для уровнемера 5900S

| Параметр блока аналогового вывода | Номер канала ТВ | Переменная процесса |
|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|
| Температура пара | 7 | CHANNEL_VAPOR_TEMPERATURE |
| Давление | 8 | CHANNEL_PRESSURE |
| Определяется пользователем | 9 | CHANNEL_USERDEFINED |
| Температура резервуара | 10 | CHANNEL_TANK_TEMPERATURE |

Таблица 4-10. Заводские настройки блоков аналогового вывода для уровнемера 5900S

| Блок аналогового вывода | Канал | Единицы измерения |
|-------------------------|---------------------------|-------------------|
| 1 | CHANNEL_VAPOR_TEMPERATURE | град. С (deg C) |
| 2 | CHANNEL_PRESSURE | бары (bar) |

Параметр XD_SCALE

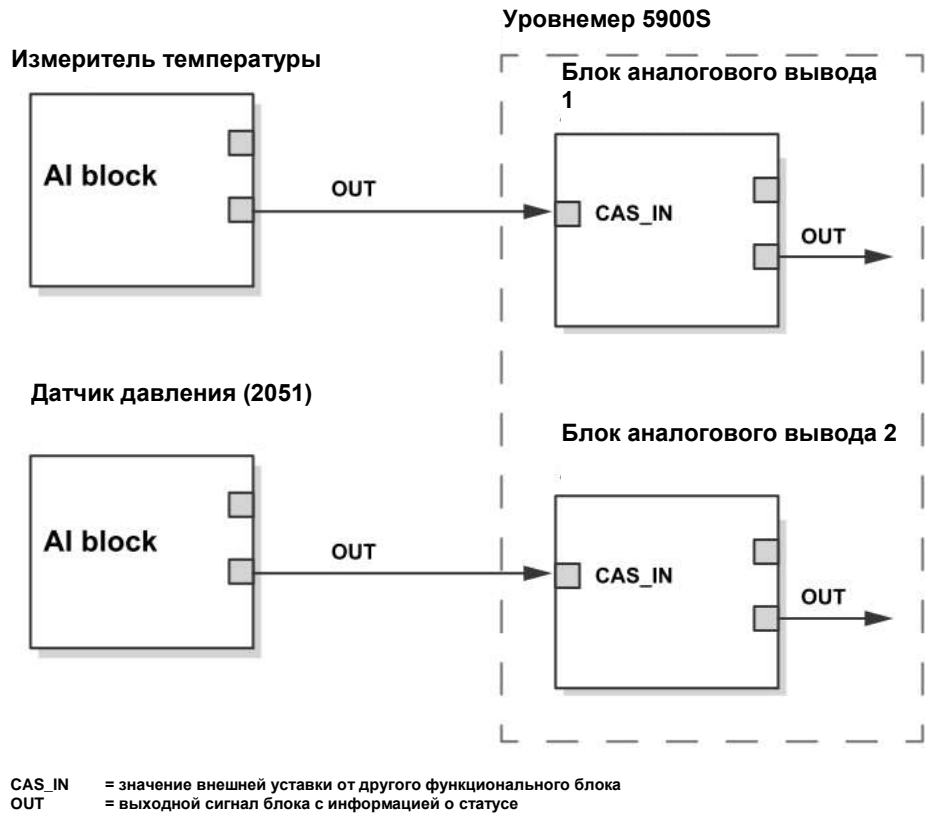
Параметр XD_SCALE включает в себя еще три параметра: 0%, 100% и Engineering Units (Технические единицы). Задайте для параметра XD_SCALE единицы измерения, в которых выражается значение параметра канала блока аналогового вывода.

4.12.1 Пример применения

СПГ

Уровнемер 5900S, настроенный для измерения уровня СПГ, с датчиками температуры и давления.

Таблица 4-11. Конфигурация функционального блока для уровнемера 5900S в системе СПГ



4.13 БЛОК РЕСУРСОВ

4.13.1 Параметры FEATURES и FEATURES_SEL

Параметр FEATURES доступен только для чтения и определяет, какие функции поддерживаются уровнемером 5900S. Список функций, которые поддерживает 5900S, приведен ниже.

Параметр FEATURES_SEL служит для включения любой из поддерживаемых функций, которые определены в параметре FEATURES. Значением по умолчанию для Rosemount 5900S является HARD W LOCK. Выберите одну или несколько поддерживаемых функций, если таковые имеются.

UNICODE (УНИКОД)

Все изменяемые строковые переменные в 5900S, за исключением имен тегов, являются октетными строками. Можно использовать как кодировку ASCII, так и кодировку Unicode. Если конфигурирующее устройство генерирует октетные строки в Unicode, необходимо задать бит функции Unicode.

REPORTS (СООБЩЕНИЯ)

Уровнемер 5900S поддерживает формирование уведомлений о предупреждениях. Для использования функции Reports в битовой строке функций должен быть установлен бит данной функции. Когда он не установлен, хост-системе требуется запрашивать данные о предупреждениях. Если он установлен, датчик сам активно уведомляет о предупреждениях.

SOFT W LOCK (ПРОГРАММНАЯ БЛОКИРОВКА ЗАПИСИ) и HARD W LOCK (АППАРАТНАЯ БЛОКИРОВКА ЗАПИСИ)

Средства защиты и блокировки записи включают в себя переключатель аппаратной защиты, биты аппаратной и программной блокировки записи в параметре FEATURE_SEL, параметр WRITE_LOCK (БЛОКИРОВКА ЗАПИСИ) и параметр DEFINE_WRITE_LOCK (ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЛОКИРОВКИ ЗАПИСИ).

Параметр WRITE_LOCK предотвращает какое-либо изменение параметров в устройстве, за исключением удаления значения параметра WRITE_LOCK. В течение этого времени блок будет нормально функционировать, обновляя значения на входах и выходах, и выполняя алгоритмы. В случае сброса состояния «WRITE_LOCK» выдается предупреждение «WRITE_ALM» с приоритетом, который соответствует значению параметра «WRITE_PRI».

Параметр «FEATURE_SEL» дает пользователю возможность включить аппаратную или программную блокировку записи либо вообще отключить блокировку записи. Чтобы включить аппаратную функцию защиты, установите бит HARDW_LOCK в параметре FEATURE_SEL. После установки данного бита параметр WRITE_LOCK станет доступен только для чтения и будет отражать состояние аппаратного переключателя.

Чтобы включить программную блокировку записи, необходимо установить бит SOFTW_LOCK в параметре FEATURE_SEL. Если этот бит установлен, параметр WRITE_LOCK может принимать значения Locked (Блокировка) или Unlocked (Нет блокировки). Когда посредством программной блокировки для параметра WRITE_LOCK установлено значение Locked, все пользовательские запросы на запись отклоняются с учетом значения параметра DEFINE_WRITE_LOCK

Параметр DEFINE_WRITE_LOCK позволяет пользователю определить, на что будет распространяться действие функций блокировки записи (как аппаратная, так и программная) — на все блоки или только на блок ресурсов и блоки измерительного преобразователя. Данные, обновляемые внутри, например переменные процесса и данные диагностики, не будут блокироваться переключателем защиты.

В приведенной ниже таблице представлены все возможные варианты настройки для параметра WRITE_LOCK.

| FEATURE_SEL Бит HARDW_LOCK | FEATURE_SEL Бит SOFTW_LOCK | ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАЩИТЫ | WRITE_LOCK | WRITE_LOCK Чтение/запись | DEFINE_WRITE_ LOCK | Блоки с доступом на запись |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 0 (выкл.) | 0 (выкл.) | — | 1 (нет блокировки) | Только чтение | — | Все |
| 0 (выкл.) | 1 (вкл.) | — | 1 (нет блокировки) | Чтение/запись | — | Все |
| 0 (выкл.) | 1 (вкл.) | — | 2 (блокировка) | Чтение/запись | Физические блоки | Только функциональные блоки |
| 0 (выкл.) | 1 (вкл.) | — | 2 (блокировка) | Чтение/запись | Все | Отсутствуют |
| 1 (вкл.) | 0 (выкл.) ⁽¹⁾ | 0 (нет блокировки) | 1 (нет блокировки) | Только чтение | — | Все |
| 1 (вкл.) | 0 (выкл.) | 1 (блокировка) | 2 (блокировка) | Только чтение | Физические блоки | Только функциональные блоки |
| 1 (вкл.) | 0 (выкл.) | 1 (блокировка) | 2 (блокировка) | Только чтение | Все | Отсутствуют |

(1) Биты выбора аппаратной и программной блокировки записи являются взаимоисключающими, а аппаратная блокировка имеет высший приоритет. При установке для бита HARDW_LOCK значения 1 (вкл.) бит SOFTW_LOCK автоматически принимает значение 0 (выкл.) и становится доступным только для чтения.

4.13.2 MAX_NOTIFY

Значение параметра MAX_NOTIFY определяет максимальное количество уведомлений о предупреждениях, которые ресурс может отправить без получения подтверждения. Оно соответствует объему буферной памяти, доступной для предупреждающих сообщений. В целях сдерживания лавинного потока предупреждений данное количество можно уменьшить, изменив значение параметра LIM_NOTIFY. Если параметр LIM_NOTIFY имеет нулевое значение, уведомления о предупреждениях не отправляются.

4.13.3 Предупреждения PlantWeb™

Блок ресурсов выступает в качестве координатора для предупреждений PlantWeb. Предусмотрены три параметра аварийной сигнализации (FAILED_ALARM, MAINT_ALARM и ADVISE_ALARM), где сохраняется информация об ошибках устройства, обнаруженных программным обеспечением датчика. Кроме того, есть параметр RECOMMENDED_ACTION, который служит для вывода текста с рекомендуемыми действиями в отношении сигнала тревоги с высшим приоритетом, и параметр HEALTH_INDEX (0—100), характеризующий общее состояние устройства. Параметр FAILED_ALARM имеет самый высокий приоритет, за ним следует MAINT_ALARM, а самым низким приоритетом обладает параметр ADVISE_ALARM.

FAILED_ALARMS

Сигнал тревоги отказа указывает на неисправность в устройстве, из-за которой устройство является полностью или частично неработоспособным. Это означает, что устройство нуждается в ремонте и подлежит незамедлительному возвращению в строй. Существует еще пять параметров, непосредственно связанных с параметром FAILED_ALARMS. Все они описаны ниже.

FAILED_ENABLE

Данный параметр содержит список неисправностей в устройстве, из-за которых устройство является неработоспособным и передается сигнал тревоги. Ниже представлен список неисправностей в порядке увеличения приоритета от 1 до 5, где 5 — это высший приоритет. Этот приоритет не совпадает с приоритетом, который задается описанным ниже параметром FAILED_PRI. Он жестко запрограммирован в устройстве и не допускает изменения пользователем.

1. Ошибка из-за несовместимости программного обеспечения (Software Incompatibility Error)
2. Неисправность памяти платы ввода/вывода FF (Memory Failure – FF I/O Board)
3. Ошибка устройства (Device Error)
4. Внутреннее нарушение обмена данными (Internal Communication Failure)
5. Отказ электроники (Electronics Failure)

FAILED_MASK

Данный параметр служит маской для всех состояний отказа, указанных в FAILED_ENABLE. Установленный в единицу бит означает, что состояние маскируется и уведомления о сигналах тревоги отправляться не будут.

FAILED_PRI

Определяет приоритет аварийной сигнализации для параметра FAILED_ALM (см. раздел «Приоритеты сигналов тревоги» на стр. 4-46). По умолчанию устанавливается значение 0, а рекомендуемыми являются значения от 8 до 15.

FAILED_ACTIVE

Данный параметр показывает, какие сигналы тревоги активны.

FAILED_ALM

Сигнал тревоги, указывающий на неисправность в устройстве, из-за которой оно является неработоспособным.

MAINT_ALARMS

Сигнал тревоги технического обслуживания указывает на то, что устройство или какая-либо его часть нуждаются в скором техническом обслуживании. Если данное состояние будет проигнорировано, устройство со временем выйдет из строя. С параметром MAINT_ALARMS связаны пять других параметров, которые описаны ниже.

MAINT_ENABLE

Параметр MAINT_ENABLE содержит перечень условий, указывающих на то, что устройство или какая-либо его часть нуждаются в скором техническом обслуживании. Ниже представлен список таких условий в порядке увеличения приоритета от 1 до 2, где 2 — это высший приоритет. Этот приоритет не совпадает с приоритетом, который задается описанным ниже параметром MAINT_PRI. Он жестко запрограммирован в устройстве и не допускает изменения пользователем.

К вышеупомянутым условиям относятся⁽¹⁾:

1. основные сведения об устройстве (Device Major Information);
2. предупреждение устройства (Device Warning).

MAINT_MASK

Параметр MAINT_MASK служит маской для всех состояний отказа, указанных в MAINT_ENABLED. Установленный в единицу бит означает, что состояние маскируется и уведомления о сигналах тревоги отправляться не будут.

MAINT_PRI

Параметр MAINT_PRI определяет приоритет аварийной сигнализации для параметра MAINT_ALM (см. раздел «Приоритеты сигналов тревоги» на стр. 4-46). По умолчанию устанавливается значение 0, а рекомендуемыми являются значения от 3 до 7.

MAINT_ACTIVE

Параметр MAINT_ACTIVE показывает, какие сигналы тревоги активны.

MAINT_ALM

Сигнал тревоги, указывающий на то, что устройство нуждается в скором техническом обслуживании. Если данное состояние будет проигнорировано, устройство со временем выйдет из строя.

(2) Учтите, что выдача сигналов тревоги технического обслуживания по умолчанию отключена.

ADVISE_ALARMS

Информационный сигнал служит источником информации об условиях, которые не оказывают непосредственного влияния на основные функции устройства. С параметром ADVISE_ALARMS связаны пять других параметров, которые описаны ниже.

ADVISE_ENABLE

Параметр ADVISE_ENABLE содержит список справочных условий, которые не оказывают непосредственного влияния на основные функции устройства. Ниже представлен список таких условий в порядке увеличения приоритета от 1 до 2, где 2 — это высший приоритет. Этот приоритет не совпадает с приоритетом, который задается описанным ниже параметром ADVISE_PRI. Он жестко запрограммирован в устройстве и не допускает изменения пользователем.

К вышеупомянутым справочным условиям относятся⁽¹⁾:

1. дополнительные сведения об устройстве (Device Minor Information);
2. включение режима имитации предупреждений PlantWeb (PlantWeb Alerts Simulation Active).

ADVISE_MASK

Параметр ADVISE_MASK служит маской для всех состояний, указанных в ADVISE_ENABLE. Установленный в единицу бит означает, что состояние маскируется и уведомления о сигналах тревоги отправляться не будут.

ADVISE_PRI

Параметр ADVISE_PRI определяет приоритет аварийной сигнализации для параметра ADVISE_ALM (см. раздел «Приоритеты сигналов тревоги» на стр. 4-46). По умолчанию устанавливается значение 0, а рекомендуемыми являются значения 1 и 2.

ADVISE_ACTIVE

Параметр ADVISE_ACTIVE показывает, какие справочные сообщения активны.

ADVISE_ALM

Сигнал, который служит индикатором для информационных сигналов. Соответствующие им условия не оказывают непосредственного влияния на технологический процесс или целостность устройства.

Рекомендуемые действия в отношении предупреждений PlantWeb

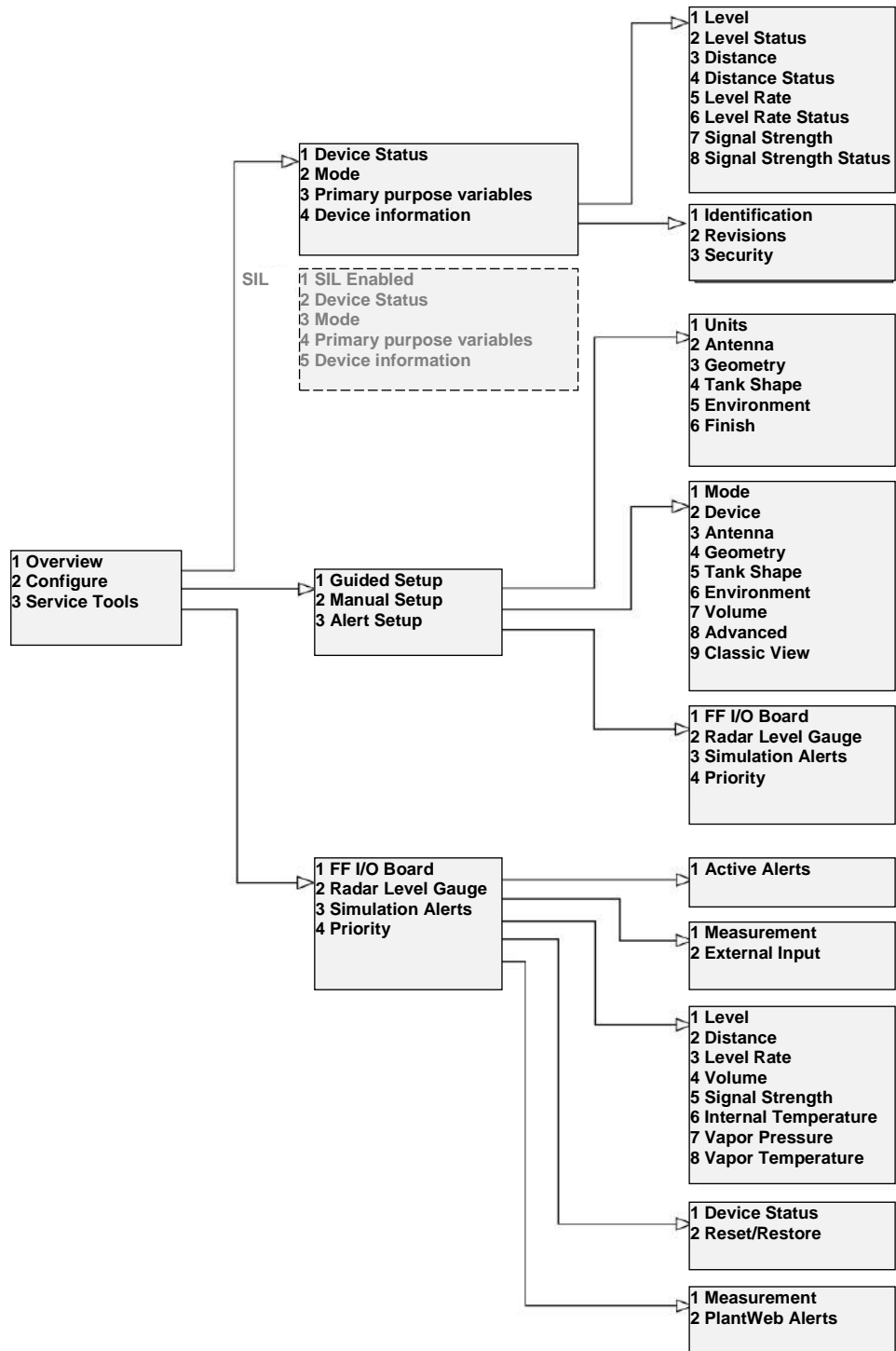
Параметр RECOMMENDED_ACTION используется для отображения текстовой строки с описанием рекомендуемого порядка действий в зависимости от типа активных предупреждений PlantWeb и конкретного события, которое вызвало их выдачу (см. табл. 6-10 на стр. 6-29).

(1) Учтите, что выдача информационных сигналов по умолчанию отключена.

4.14 ДЕРЕВО МЕНЮ ПОЛЕВОГО КОММУНИКАТОРА 475

Уровнемер 5900S можно настроить с использованием полевого коммуникатора 475. В приведенном ниже дереве меню представлены элементы меню для настройки конфигурации и обслуживания.

Рисунок 4-15. Дерево меню полевого коммуникатора



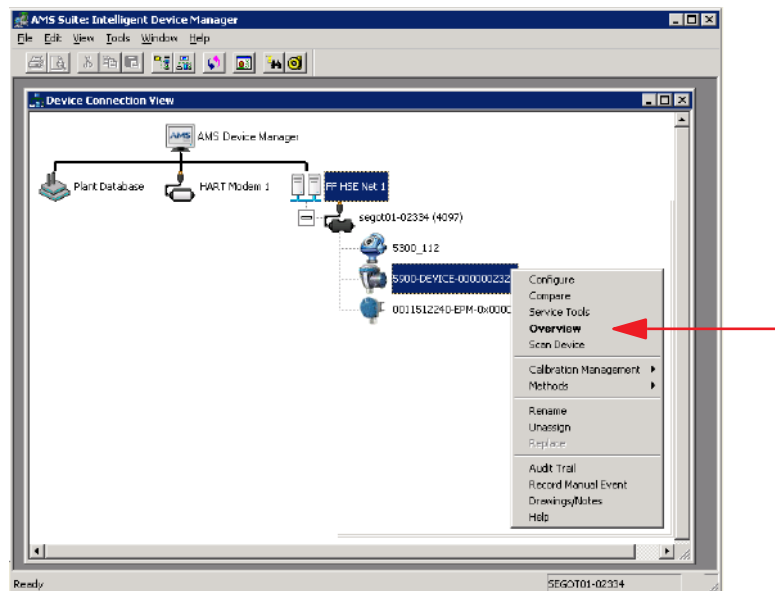
4.15 НАСТРОЙКА В ПО AMS DEVICE MANAGER

В уровнемере 5900S реализована поддержка методов на основе DD, которые облегчают настройку. Ниже описывается, как использовать приложение AMS Device Manager для настройки конфигурации Rosemount 5900S в системе FOUNDATION Fieldbus.

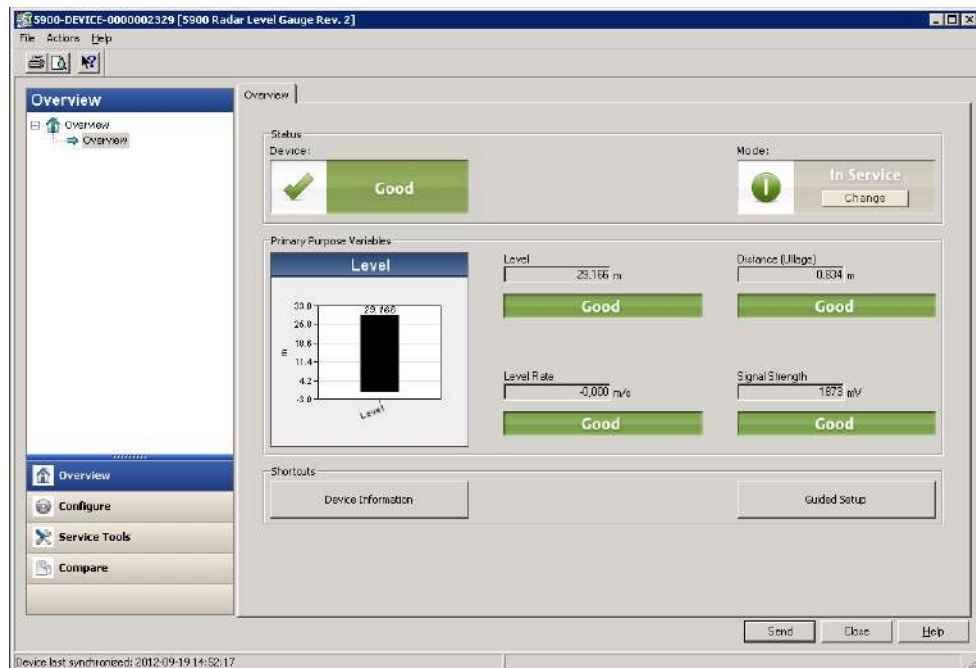
Подробную информацию по параметрам конфигурации см. в разделах «Базовая конфигурация» на стр. 4-6 и «Расширенная конфигурация» на стр. 4-15.

Чтобы настроить уровнемер 5900S в приложении AMS Device Manager, выполните следующие действия.

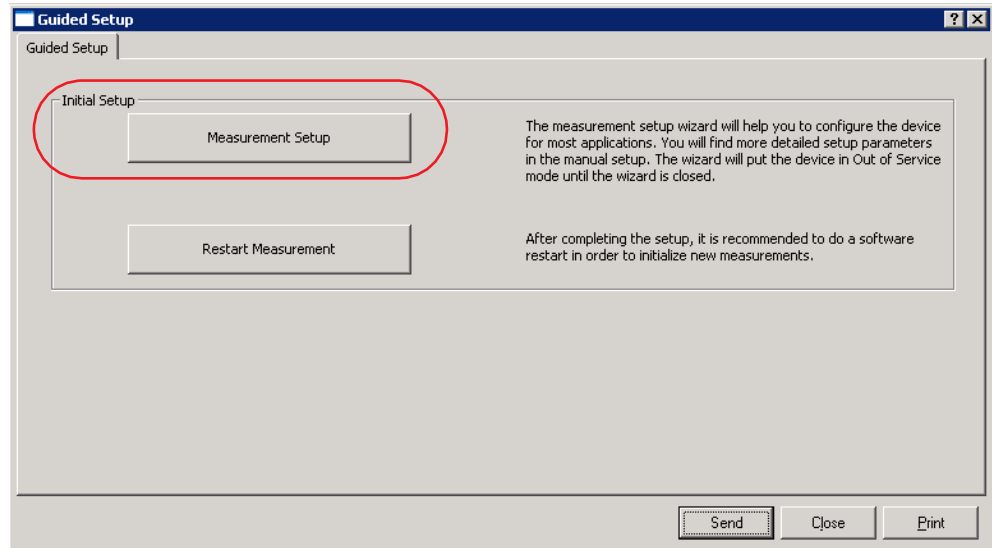
1. Откройте окно *View (Вид) > Device Connection View (Карта подключения устройств)*.
2. Дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме сети FF и раскройте узел сети для просмотра устройств.
3. Щелкните правой кнопкой мыши или дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме требуемого уровнемера, чтобы открыть список меню.



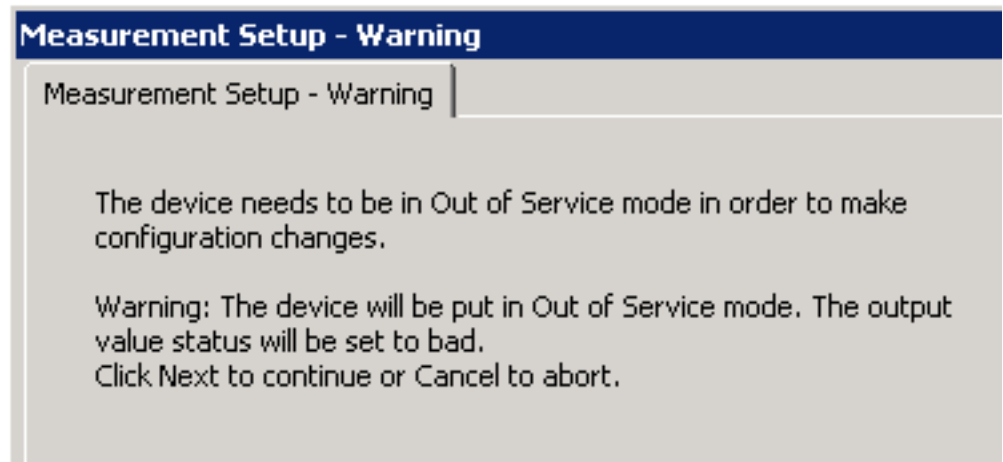
4. Выберите пункт **Overview** (Обзор).



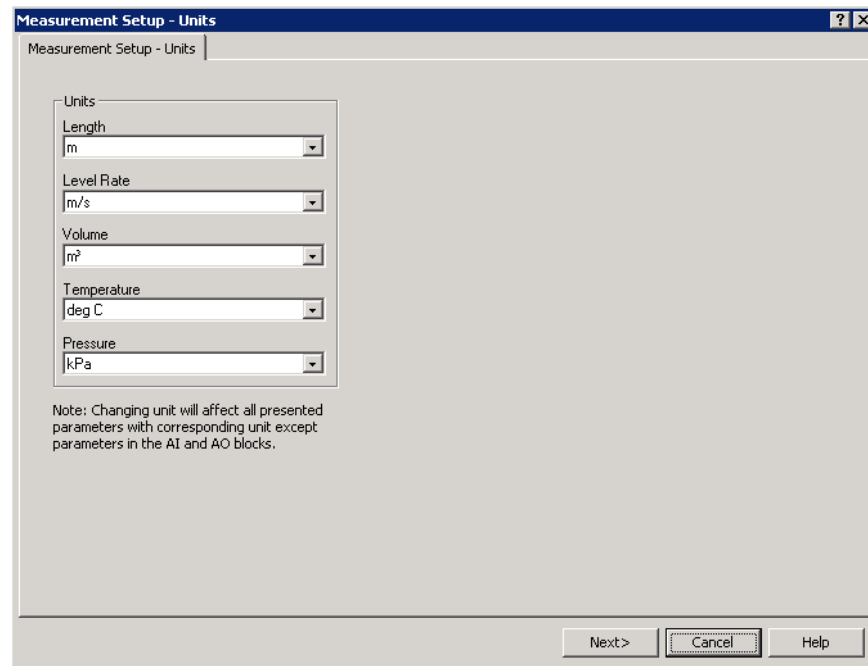
5. Нажмите кнопку **Change** (Изменить) и переведите устройство в режим **Out Of Service** (OOS). Если режим устройства не будет изменен на данном шаге, он автоматически поменяется при запуске мастера **Measurement Setup** (Настройка измерений).
6. Нажмите кнопку **Guided Setup** (Пошаговая настройка), чтобы открыть окно **Guided Setup**.



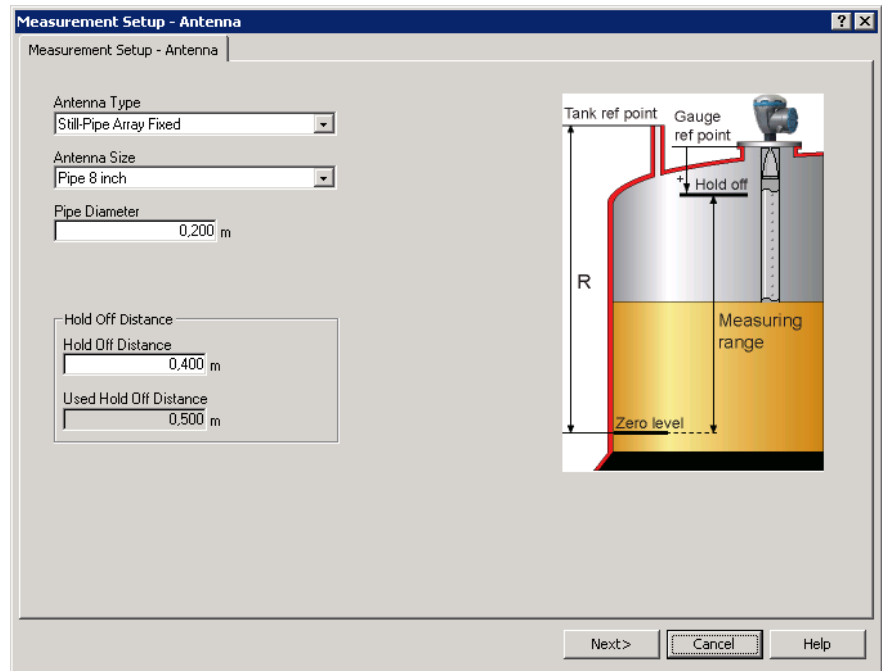
7. Нажмите кнопку **Measurement Setup**, чтобы запустить мастер настройки конфигурации. В том случае, если устройство не было переведено в режим **Out Of Service**, появится предупреждающее сообщение о том, что для внесения изменений в конфигурацию устройство должно быть переведено в режим **Out Of Service**.



8. Для продолжения нажмите кнопку Next (Далее). Уровнемер 5900S автоматически перейдет в режим **Out Of Service** (OOS), и появится окно *Measurement Setup — Units* (Настройка измерений — единицы измерения).



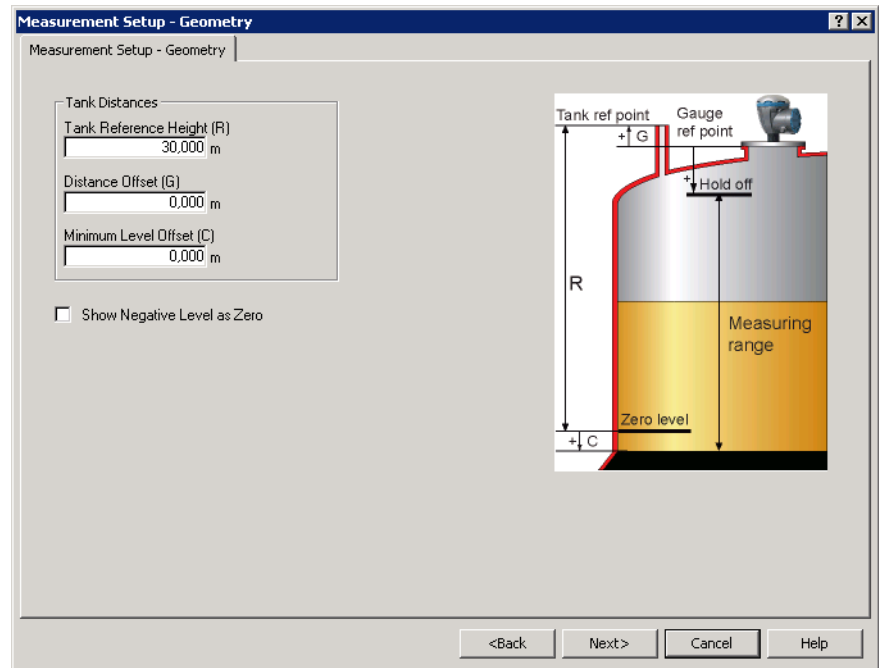
9. Выберите единицы измерений для длины (Length), скорости изменения уровня (Level Rate), объема (Volume), температуры (Temperature) и давления (Pressure). Учтите, что это не повлияет на параметры в блоке аналогового ввода.
10. Нажмите кнопку Next, чтобы открыть окно *Measurement Setup — Antenna* (Настройка измерений — антенна).



11. Выберите один из предустановленных типов антенны (**Antenna Types**), соответствующий антенне, установленной на уровнемер 5900S. В случае антенны для успокоительных труб также требуется указать размер антенны. Доступные размеры варьируются от 5 до 12 дюймов. Если 5900S установлен в успокоительный колодец, введите значение **Pipe Diameter** (Диаметр колодца).
12. Нажмите кнопку Next, чтобы открыть окно *Measurement Setup — Geometry* (Настройка измерений — геометрия).

Параметры FOUNDATION Fieldbus:

- TRANSDUCER 1100>ANTENNA_TYPE (ТИП АНТЕННЫ);
- TRANSDUCER 1100>ANTENNA_SIZE (РАЗМЕР АНТЕННЫ);
- TRANSDUCER 1100>PIPE_DIAMETER (ДИАМЕТР КОЛОДЦА);
- TRANSDUCER 1100>HOLD_OFF_DIST (МЕРТВАЯ ЗОНА).



13. Значение **Tank Reference Height (R)** (Опорная высота резервуара R) представляет собой расстояние от опорной точки уровнемера до нулевого уровня рядом с дном резервуара. Это число необходимо указывать максимально точно.

14. Значение **Reference Distance (G)** (Опорное расстояние G) представляет собой расстояние между точкой отсчета резервуара и точкой отсчета уровнемера, расположенной на верхней поверхности фланца патрубка или крышке люка, на которой смонтирован уровнемер. Если точка отсчета резервуара располагается выше точки отсчета уровнемера, величина G является положительной, в противном случае она отрицательна.

15. Значение **Minimum Level Distance (C)** (Минимальное смещение уровня C) определяет расстояние между нулевым уровнем (опорной точкой замера) и минимальным уровнем поверхности продукта (дном резервуара). Задание расстояния C позволяет расширить диапазон измерений вплоть до дна резервуара.

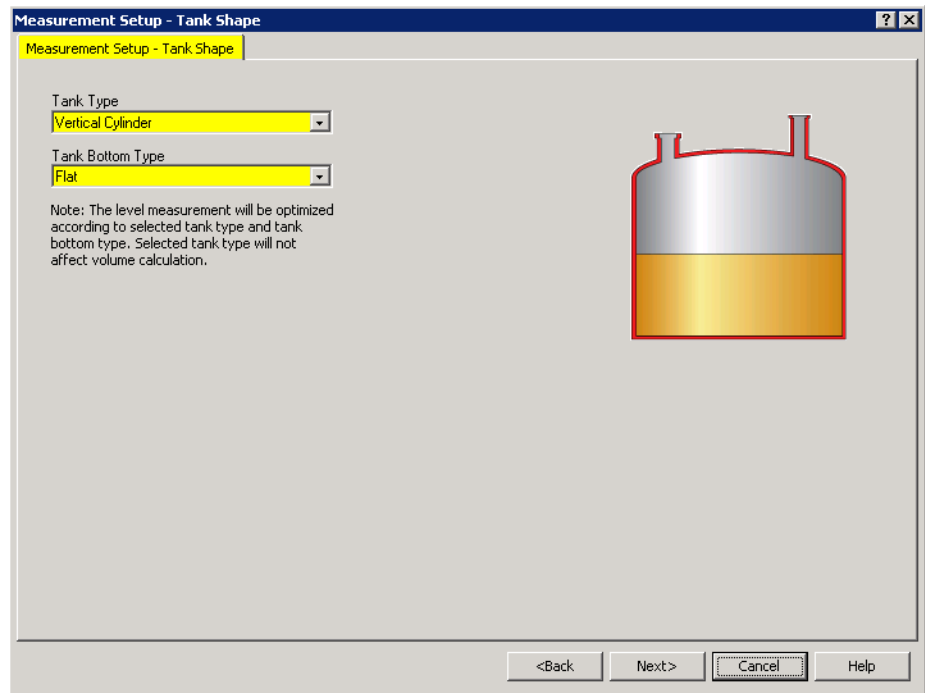
C > 0: при нахождении поверхности продукта ниже нулевого уровня 5900S выдает отрицательные значения уровня.

Если необходимо, чтобы уровни продукта ниже нулевого уровня (опорной пластины) отображались как равные нулю, установите флажок **Show negative level values as zero** (Отображать отрицательные значения уровня как нулевые).

Параметры FOUNDATION Fieldbus:

TRANSDUCER 1100>TANK_HEIGHT_R (БАЗОВАЯ ВЫСОТА РЕЗЕРВУАРА);
TRANSDUCER 1100>OFFSET_DIST_G (РАССТОЯНИЕ СМЕЩЕНИЯ G);
TRANSDUCER 1100>BOTTOM_OFFSET_DIST_C (РАССТОЯНИЕ СМЕЩЕНИЯ ОТ ДНА C);
TRANSDUCER 1100>TANK_PRESENTATION (ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЗЕРВУАРА).

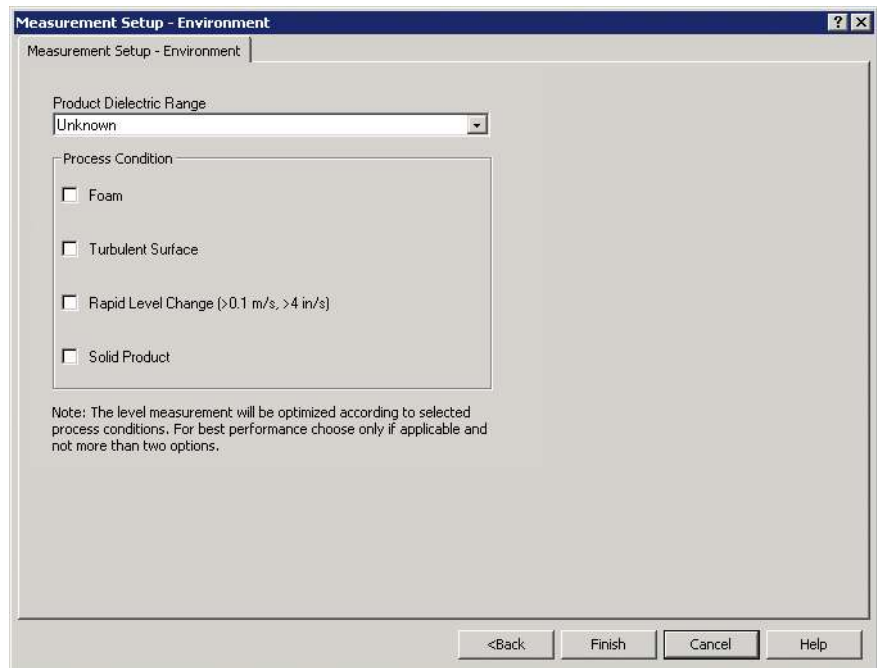
16. Нажмите кнопку Next, чтобы открыть окно *Measurement Setup — Tank Shape* (Настройка измерений — форма резервуара).



17. Выберите тип резервуара (Tank Type), который соответствует фактическому резервуару. Если ни один из имеющихся вариантов не подходит, выберите Unknown (Неизвестен).
18. Выберите тип дна резервуара (Tank Bottom Type), который соответствует фактическому резервуару. Если ни один из вариантов не подходит, выберите Unknown (Неизвестен).
19. Нажмите кнопку «Next», чтобы открыть окно *Measurement Setup — Environment* (Настройка измерений — среда)

Параметры FOUNDATION Fieldbus:

TRANSDUCER 1100>TANK_SHAPE (ФОРМА РЕЗЕРВУАРА);
TRANSDUCER 1100>TANK_BOTTOM_TYPE (ТИП ДНА РЕЗЕРВУАРА).

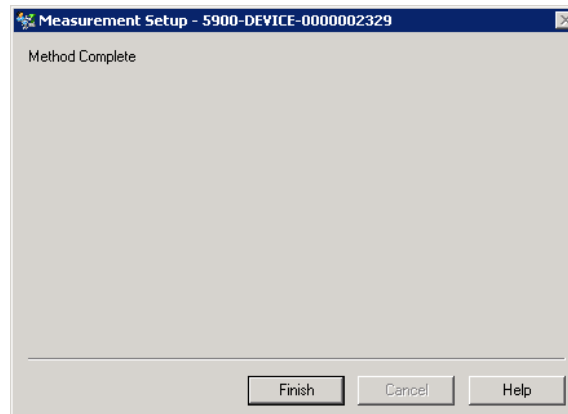


20. Установите флажки в соответствии с условиями в резервуаре. Выбирайте как можно меньше вариантов. Не рекомендуется одновременно выбирать более двух вариантов.

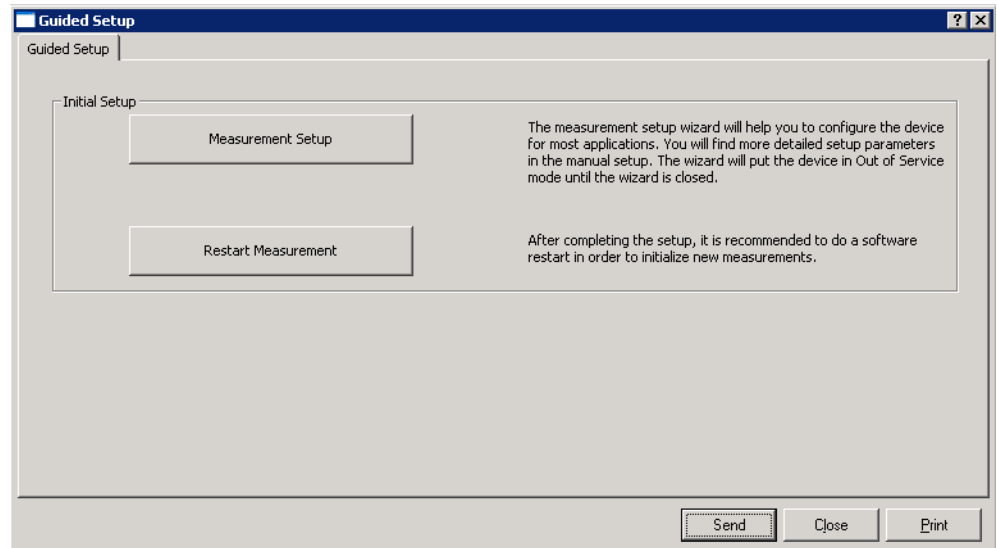
21. Выберите значение из выпадающего списка «Product Dielectric Range» (Диапазон диэлектрической постоянной продукта). Если значение ДП неизвестно или содержимое резервуара регулярно изменяется, выберите Unknown (Неизвестен).

Параметры FOUNDATION Fieldbus:
TRANSDUCER 1100>PRODUCT_DC (КОЭФФ. ДИЭЛ. ПРОНИЦАЕМОСТИ РЕЗЕРВУАРА);
TRANSDUCER 1100>TANK_ENVIRONMENT (СРЕДА РЕЗЕРВУАРА).

22. Нажмите кнопку **Finish** (Готово).



23. В окне *Measurement Setup* нажмите кнопку **Finish**, чтобы вернуться на вкладку *Guided Setup*.



24. После завершения пошаговой настройки рекомендуется перезапустить 5900S, нажав кнопку **Restart Measurement** (Перезапустить измерения) (1).

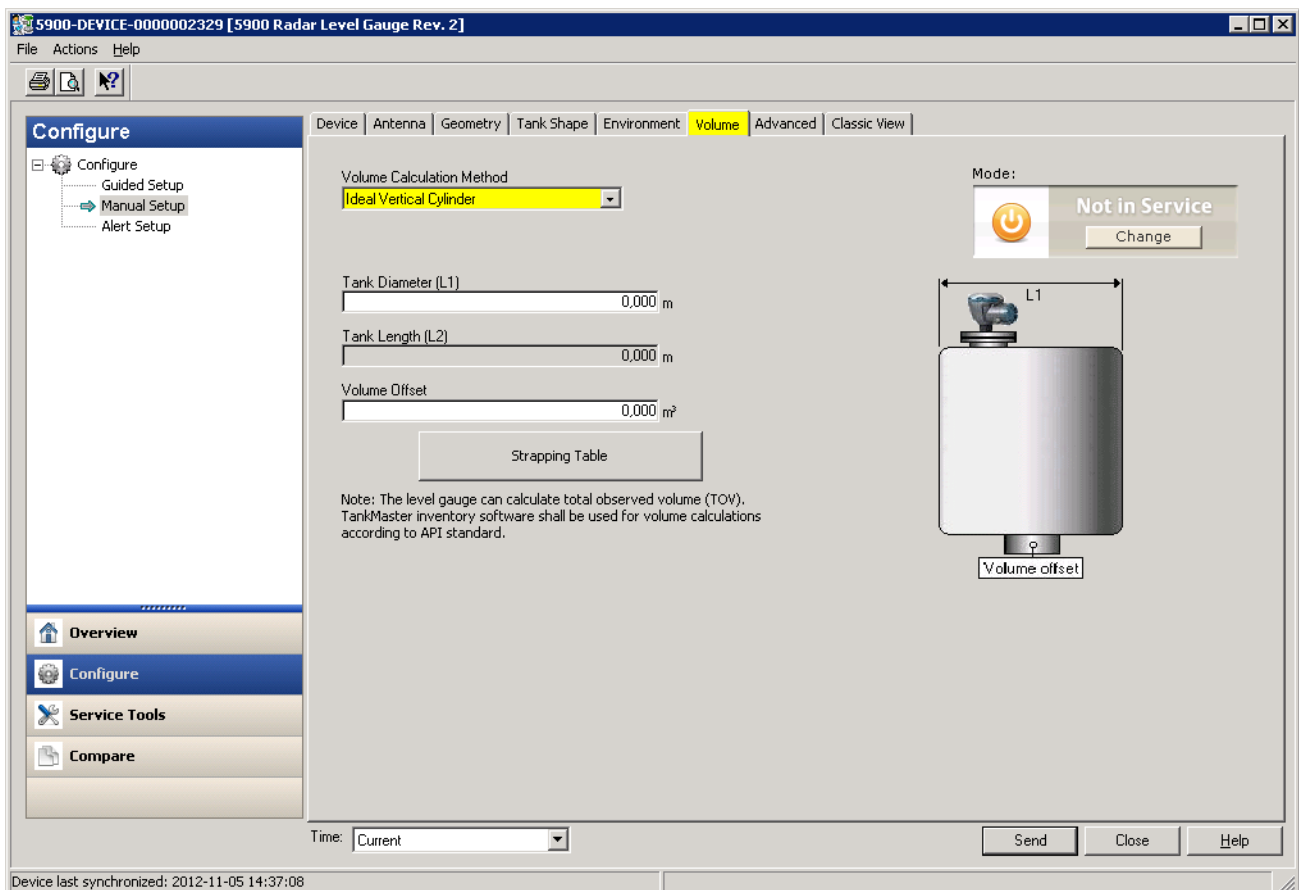
25. Теперь при необходимости можно перейти к настройке конфигурации для измерения объема и расширенной конфигурации. См. разделы «Конфигурация для измерения объема» на стр. 4-64 и «Расширенная конфигурация» на стр. 4-65.

(1) *Перезапуск 5900S не оказывает влияния на обмен данными в сети Foundation Fieldbus.*

4.15.1 Настройки для расчета объема

Чтобы открыть окно параметров для расчета объема, выполните следующие действия.

1. Запустите приложение AMS Device Manager.
2. Откройте вкладку Configure>Manual Setup>Volume (Конфигурация>Ручная настройка>Объем).



Вкладка Volume позволяет задать настройки 5900S для измерения объема. Метод расчета выбирается исходя из предустановленных стандартных типов резервуара или с использованием градуировочной таблицы (Strapping Table). Градуировочная таблица применяется в том случае, если стандартный тип резервуара не обеспечивает необходимую точность.

В зависимости от того, какой из методов расчета объема Volume Calculation Method был выбран: Ideal Sphere (Идеальная сфера), Ideal Vertical Cylinder (Идеальный вертикальный цилиндр) или Ideal Horizontal Cylinder (Идеальный горизонтальный цилиндр), потребуется задать значения для одного или обоих параметров Tank Diameter (L1) (Диаметр резервуара L1) и Tank Length (L2) (Длина резервуара L2).

Если необходимо, чтобы при нулевом уровне объем не был равен нулю, следует задать значение параметра Volume Offset. Это может быть целесообразно, если в общий объем нужно включить объем продукта ниже нулевого уровня.

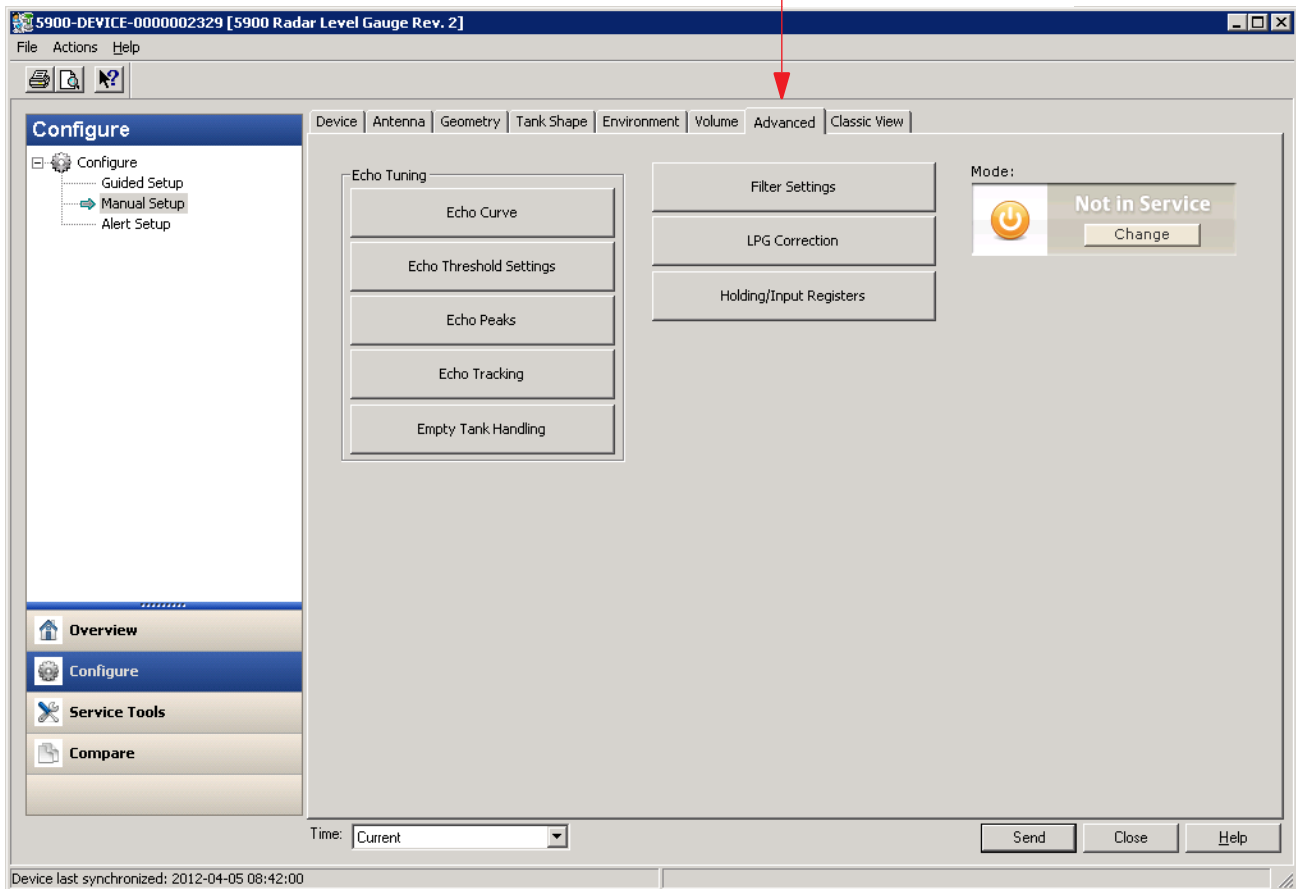
4.15.2 Подробные настройки

Для уровнемера 5900S предусмотрено несколько параметров в подробных настройках. Их можно использовать в целях оптимизации работы уровнемера в некоторых применениях.

Чтобы получить доступ к параметрам подробных настроек, выполните следующие действия.

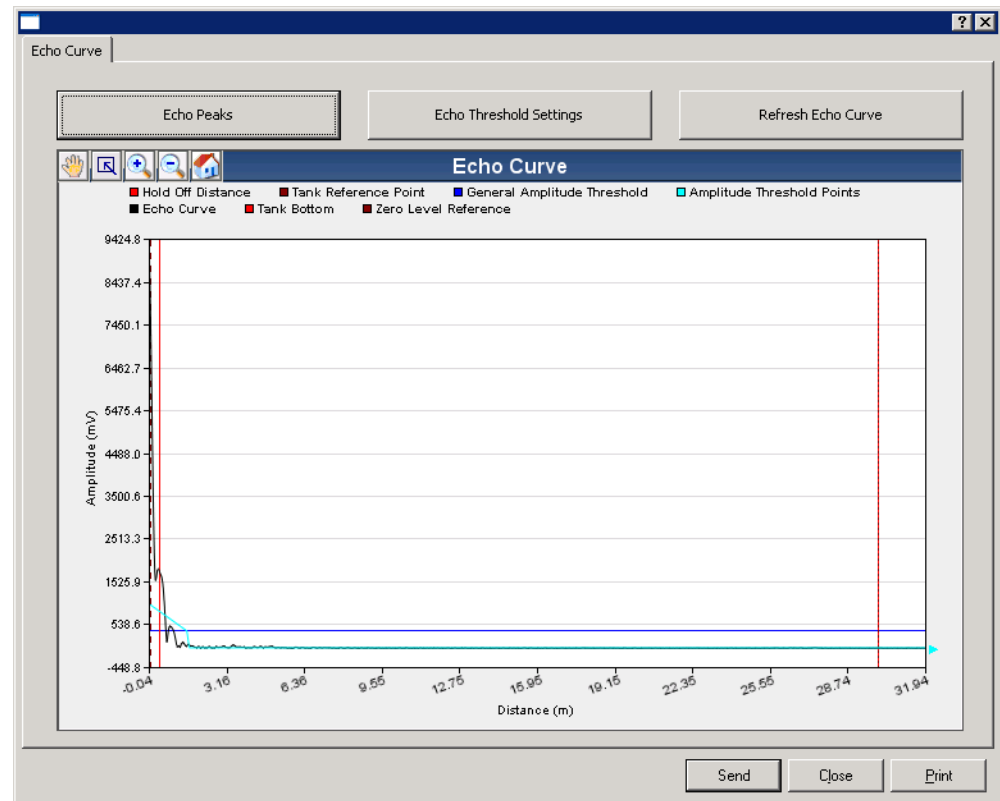
3. Запустите приложение AMS Device Manager.
4. Откройте вкладку Configure>Manual Setup>Advanced (Конфигурация>Ручная настройка>Дополнительно).

**Вкладка «Advanced»
(Дополнительно)**



Окно Echo Curve (Эхосигнал)

Окно *Echo Curve* позволяет проанализировать измерительный сигнал уровнемера 5900S. Оно дает возможность просматривать эхосигналы резервуара и производить настройку параметров, чтобы уровнемер мог отличать сигналы поверхности от сигналов помех и шума. Подробную информацию см. в разделе «Сканирование резервуара» на стр. 4-10.



Кнопка **Echo Peaks** (Эхосигналы) позволяет открыть окно *Echo Peaks*, в котором можно отметить ложные эхосигналы.

С помощью кнопки **Echo Threshold Settings** (Настройка порогов для эхосигналов) открывается окно *Echo Threshold Settings*, которое дает возможность установить общий порог амплитуды, с тем чтобы отфильтровывать шум. Также можно построить собственную кривую порогов амплитуды, чтобы оптимизировать фильтрацию мешающих эхосигналов.

Подробную информацию см. в разделе «Сервисные функции/сканирование резервуара» *руководства по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount (документ 00800-0300-5100)*.

Окно Echo Threshold Settings (Настройка амплитудных порогов)

Окно *Echo Threshold Settings* дает возможность задать общий порог амплитуды, с тем чтобы отфильтровывать шум. Также можно построить собственную кривую порогов амплитуды, чтобы оптимизировать фильтрацию мешающих эхосигналов.

Echo Threshold Settings

Units

Length: m | Signal Strength: mV

General Threshold: 400 mV

Amplitude Threshold Points (ATP)

Number of Threshold Points: 4

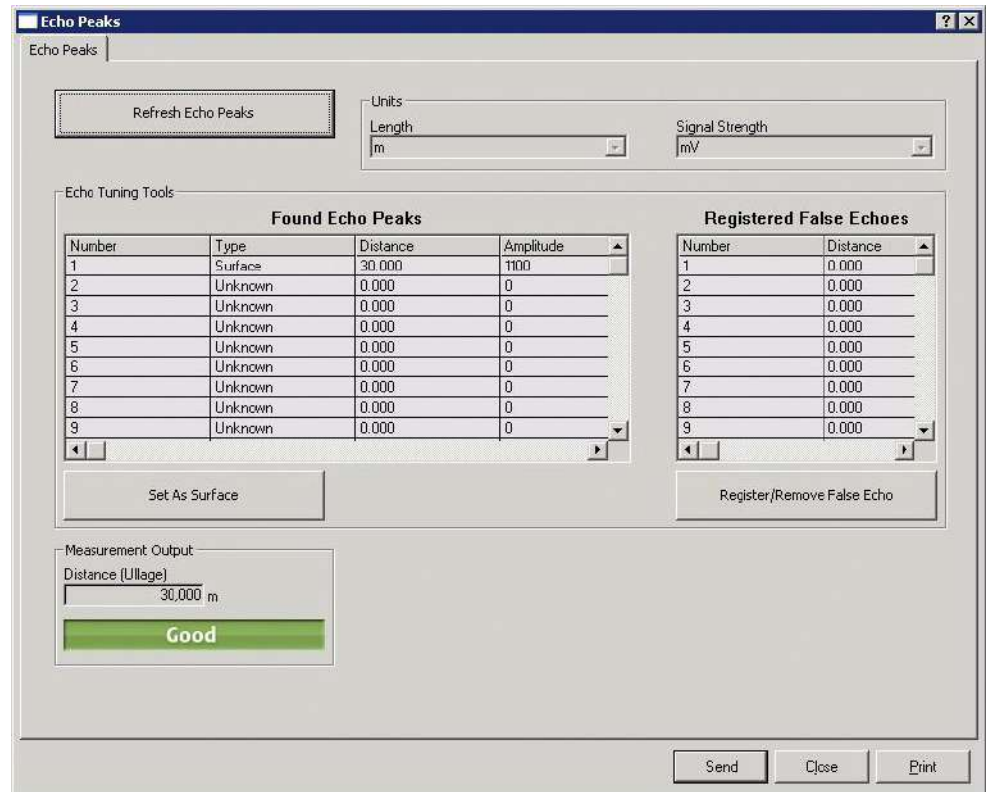
| Number | Distance | Threshold |
|--------|----------|-----------|
| 1 | 0.000 | 1000 |
| 2 | 1.500 | 400 |
| 3 | 1.600 | 10 |
| 4 | 100.000 | 10 |
| 5 | 0.000 | 0 |
| 6 | 0.000 | 0 |
| 7 | 0.000 | 0 |
| 8 | 0.000 | 0 |
| 9 | 0.000 | 0 |
| 10 | 0.000 | 0 |

Buttons: Send, Close, Print

Окно Echo Peaks (Эхосигналы)

Окно *Echo Peaks* позволяет отметить ложные эхосигналы. Также здесь можно указать, какой эхосигнал соответствует поверхности продукта. Благодаря данной функции можно упростить отслеживание эхосигнала от поверхности в резервуаре с большим количеством объектов, создающих помехи.

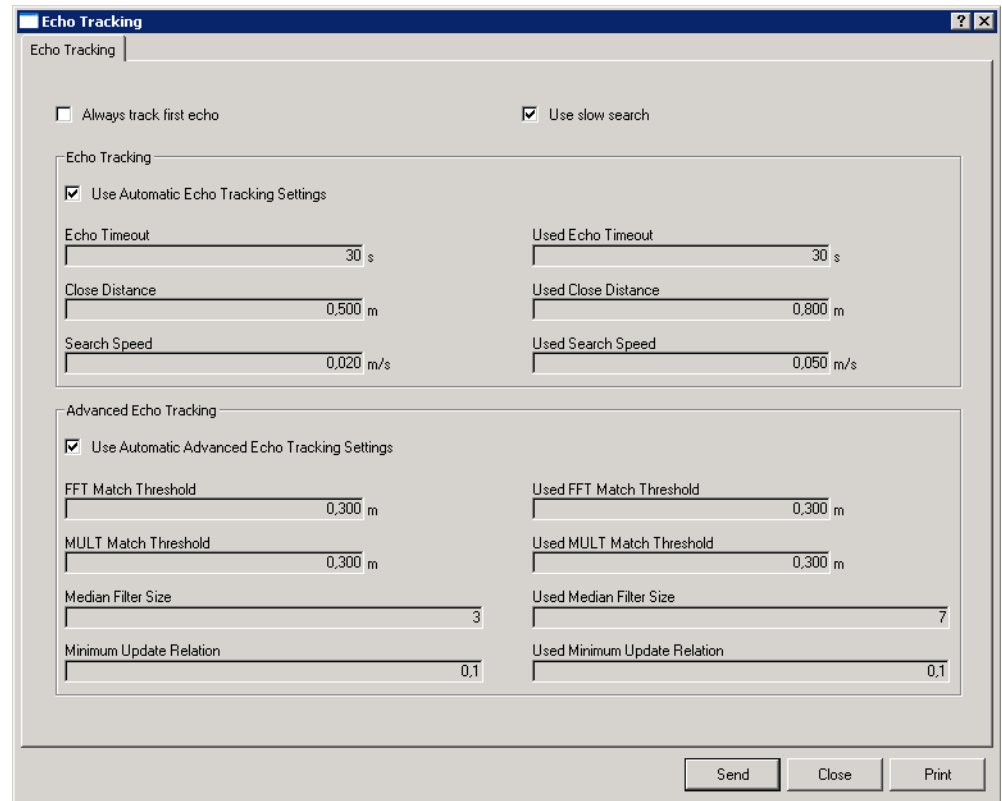
При использовании этой функции следует убедиться, что отмеченные эхосигналы соответствуют фактическим объектам в резервуаре.



Окно Echo Tracking (Отслеживание эхосигнала)

Функцию Surface Echo Tracking можно использовать, чтобы исключить проблемы, связанные с некоторыми типами паразитных эхосигналов, которые образуются ниже поверхности продукта. Например, это может происходить в успокоительных трубах из-за многократных отражений между стенкой колодца, фланцем и антенной. На эхосигнале такие отражения представляются в виде амплитудных пиков, соответствующих различным уровням ниже поверхности продукта.

Чтобы включить данную функцию, сначала убедитесь в отсутствии мешающих эхосигналов, формируемых над поверхностью продукта.

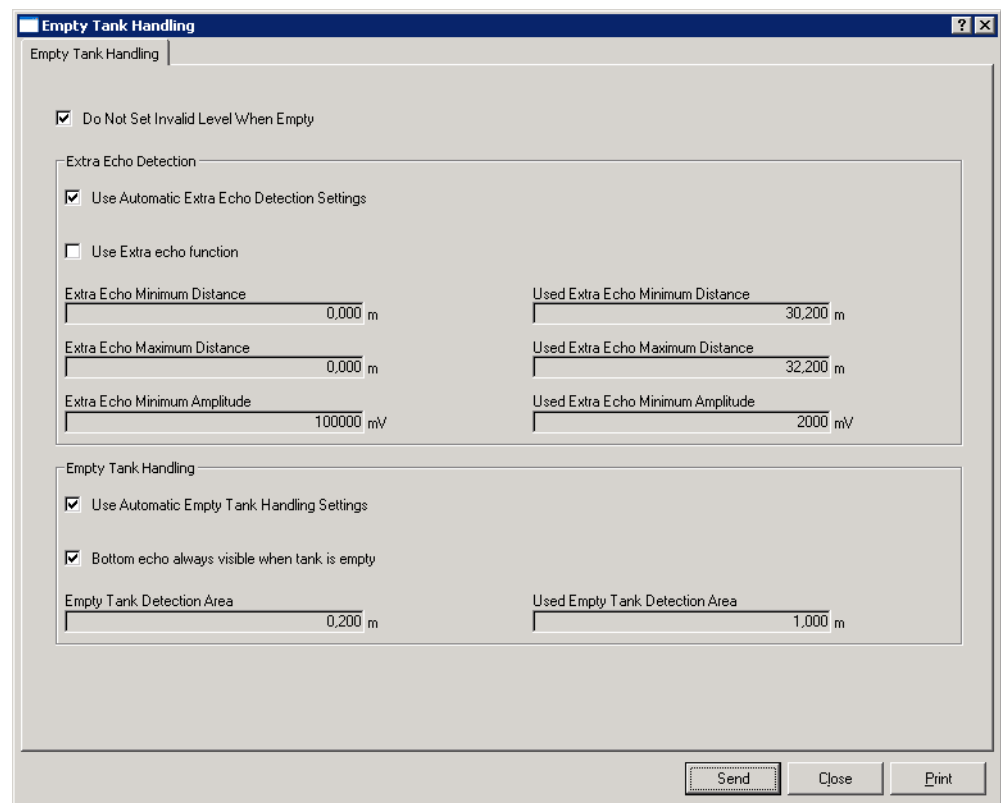


Подробную информацию см. в разделе «Отслеживание эхо-сигнала от поверхности» на стр. 4-16.

Окно Empty Tank Handling (Работа с пустым резервуаром)

Функция **Empty Tank Handling** облегчает отслеживание положения поверхности продукта рядом с дном резервуара в случае продуктов с низкой диэлектрической постоянной. Такие продукты прозрачны для радиоволн, и сильные эхосигналы от дна резервуара могут создавать помехи сравнительно слабому измерительному эхосигналу от поверхности. Следовательно, используя данную функцию, можно повысить качество измерений при нахождении поверхности продукта возле дна резервуара.

В случае пропадания эхосигнала от поверхности продукта в **зоне регистрации пустого резервуара** рядом с дном резервуара уровнемер переходит в режим пустого резервуара, и срабатывает сигнализация недействительного уровня.

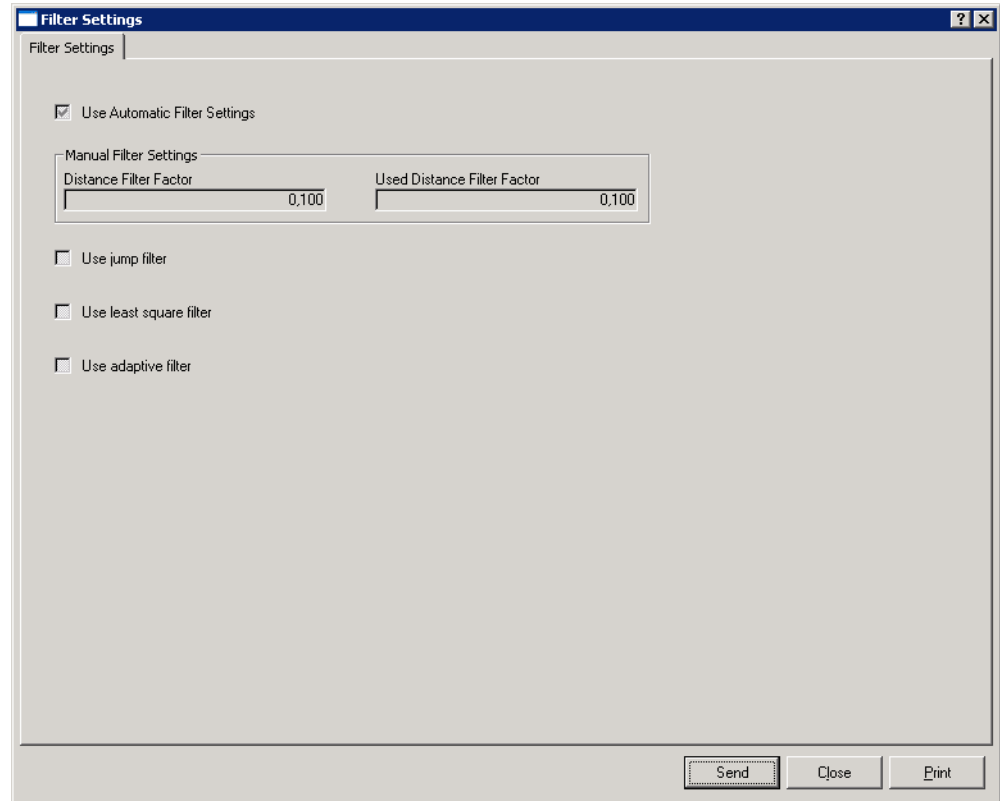


Функция **обнаружения внедиапазонного эхосигнала** предназначена для резервуаров с куполообразным или коническим дном и используется только в тех случаях, если дно резервуара не служит источником сильного эхосигнала при пустом резервуаре. Что касается резервуара с коническим дном, если резервуар пуст, может казаться, что источником эхосигнала является зона под дном резервуара. Если уровнемер не может обнаружить дно резервуара, эту функцию можно использовать, чтобы не допустить выхода уровнемера из режима пустого резервуара, пока регистрируется данный внедиапазонный сигнал.

Подробную информацию см. в разделе «Работа с пустым резервуаром» на стр. 4-11.

Окно Filter Settings (Настройка фильтрации)

В окне *Filter Settings* представлены различные функции для оптимизации отслеживания эхосигнала в зависимости от условий в резервуаре и изменения уровня поверхности продукта.



Параметр **Distance Filter Factor** (Коэффициент фильтрации расстояния) определяет коэффициент фильтрации уровня продукта (1 = 100%).

Низкий коэффициент фильтрации стабилизирует значение уровня, однако устройство в таком режиме медленно реагирует на изменения уровня в резервуаре.

Высокий коэффициент фильтрации дает устройству возможность быстро реагировать на изменения уровня, однако выдаваемое значение уровня при этом временами скачет.

Функция **Jump Filter** (Фильтр резких изменений) обычно используется в системах с турбулентной поверхностью и обеспечивает более плавное отслеживание эхосигнала, например, при прохождении продукта через мешалку.

Функция **Least Square Filter** (Среднеквадратичный фильтр) обеспечивает повышение точности измерений в случае медленного наполнения или опорожнения резервуара. Среднеквадратичный фильтр нельзя использовать одновременно с адаптивным фильтром.

Функция **Adaptive Filter** (Адаптивный фильтр) обеспечивает автоматическую адаптацию к изменению уровня поверхности. Эта функция отслеживает колебания уровня продукта и исходя из этого непрерывно регулирует степень фильтрации. Данный фильтр целесообразно использовать в тех случаях, если важно быстро отслеживать изменения уровня в резервуаре, а турбулентность время от времени вызывает нестабильные показания уровня.

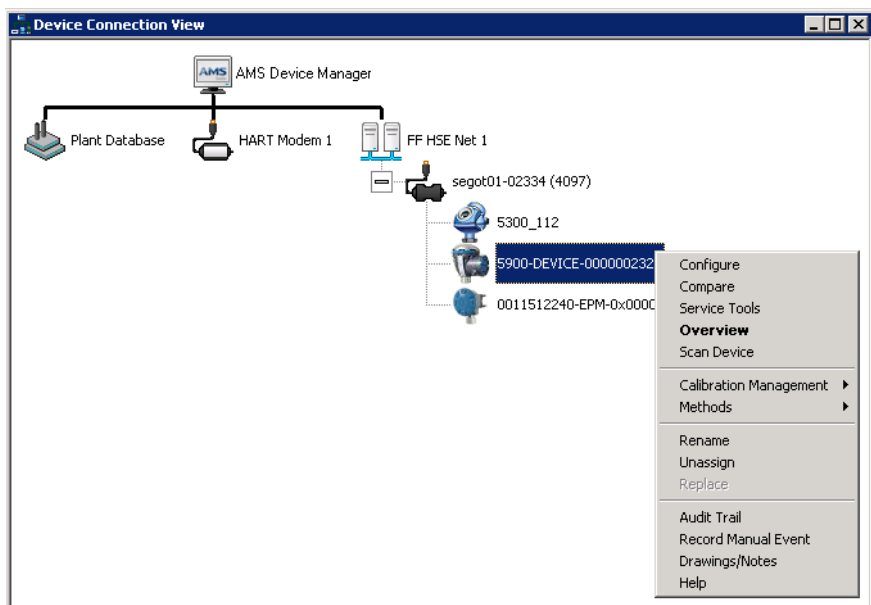
4.16 НАСТРОЙКА ПРЕДУПРЕЖДЕНИ Й PLANTWEB

Окно *Alert Setup* (Настройка предупреждений) дает возможность настроить параметры предупреждений Plantweb и разрешить/запретить выдачу тех или иных предупреждений.

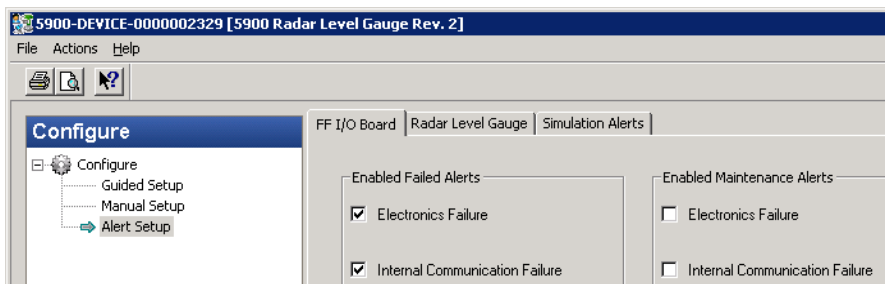
Подробную информацию о просмотре активных предупреждений см. в разделе «Просмотр активных предупреждений в AMS» на стр. 6-26.

Чтобы открыть окно *Alert Setup*, выполните следующие действия.

1. Из меню Start (Пуск) запустите приложение AMS Device Manager.
2. Откройте окно *View (Вид) > Device Connection View (Карта подключения устройств)*.
3. Дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме сети FF и раскройте узел сети.
4. Щелкните правой кнопкой мыши или дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме требуемого уровнемера, чтобы открыть список меню.



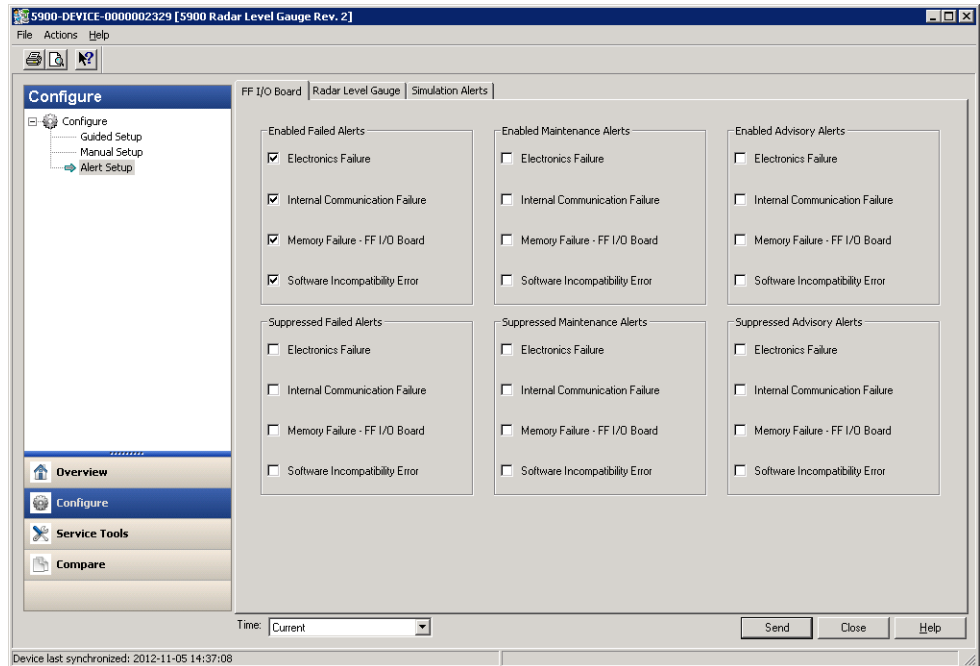
5. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду **Configure** (Конфигурация).



6. Выберите пункт **Alert Setup** (Настройка предупреждений).
7. Выберите нужную вкладку (FF I/O Board или Radar Level Gauge).
8. Задайте предупреждения для различных типов ошибок.

4.16.1 Вкладка FF I/O Board (Плата ввода/выв ода FF)

Ниже представлены настройки предупреждений для платы ввода/вывода FF, заданные по умолчанию.

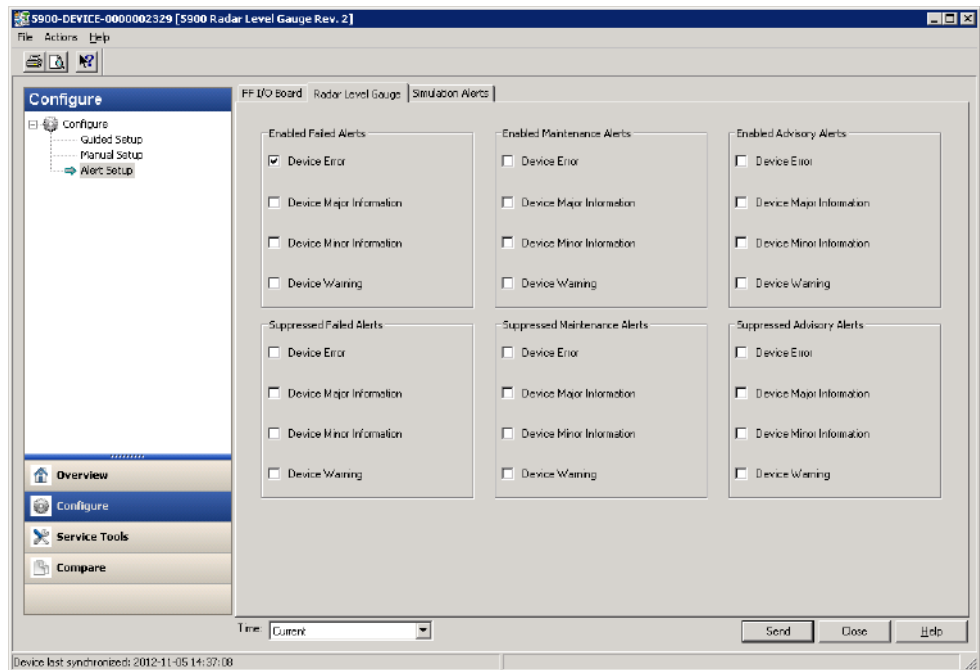


Чтобы произвести настройку предупреждений, выполните следующие действия.

1. Для каждого типа ошибки установите флажок требуемого типа предупреждения (Failed, Maintenance, Advisory).
2. Нажмите кнопку Send (Отправить).

4.16.2 Вкладка Radar Level Gauge (Уровнемер)

Ниже представлены настройки предупреждений для уровнемера, заданные по умолчанию.

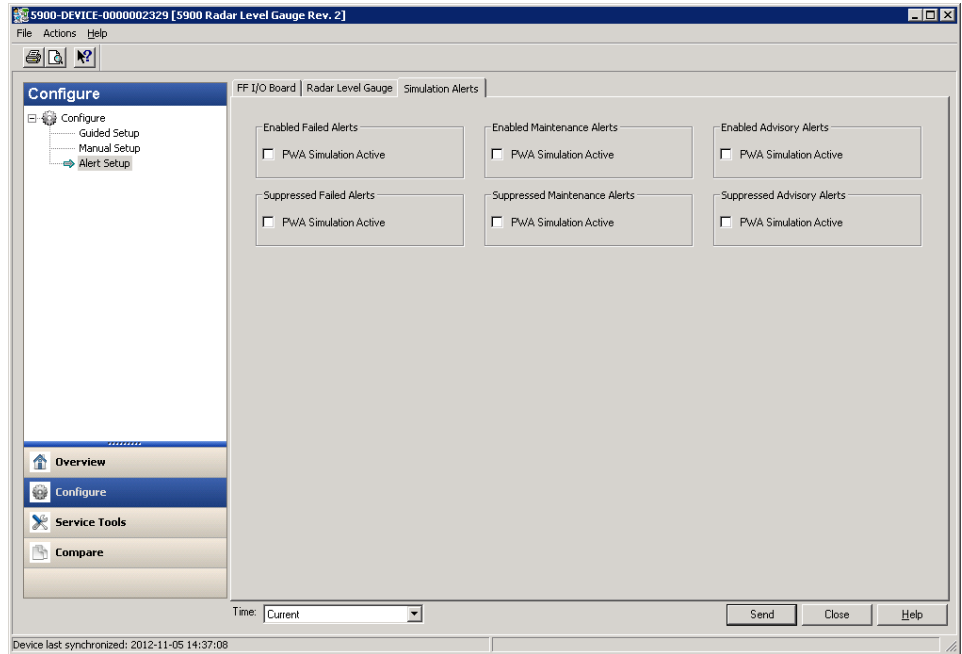


Чтобы произвести настройку предупреждений, выполните следующие действия.

3. Для каждого типа ошибки установите флажок требуемого типа предупреждения (Failed, Maintenance, Advisory).
4. Нажмите кнопку Send (Отправить).

4.16.3 Имитация

Учтите, что при имитации предупреждений PlantWeb будут имитироваться только те предупреждения, которые настроены в соответствии с конфигурацией по умолчанию (см. раздел «Параметры настройки предупреждений по умолчанию» на стр. 4-76).



4.16.4 Параметры настройки предупреждений по умолчанию

По умолчанию для платы ввода/вывода FF и уровнемера используются представленные ниже параметры настройки. При необходимости можно настроить типы ошибок по-другому. Например, ошибке *Device major information* (Основные сведения об устройстве) для уровнемера по умолчанию поставлено в соответствие предупреждение типа Maintenance (Предупреждение о необходимости техобслуживания). В окне *Alert Setup* можно поменять тип предупреждения на Failed (Предупреждение об отказе) или Advisory (Информационное сообщение). При этом в процессе имитации предупреждений PlantWeb будут выдаваться лишь те предупреждения, которые настроены в соответствии с конфигурацией по умолчанию. Таким образом, ошибка *Device major information* может быть сымитирована только в том случае, если ей поставлено в соответствие предупреждение типа Maintenance.

Вкладка FF I/O Board

Таблица 4-12. Настройки по умолчанию предупреждений Plantweb для платы ввода/вывода FF

| Тип ошибки | Настройка по умолчанию | Включена / выключена |
|--|----------------------------|----------------------|
| Electronics Failure (Отказ электроники) | Предупреждение типа Failed | Включена |
| Internal communication failure (Внутреннее нарушение обмена данными) | Предупреждение типа Failed | Включена |
| Memory Failure (Неисправность памяти) | Предупреждение типа Failed | Включена |
| Software Incompatibility Error (Ошибка из-за несовместимости программного обеспечения) | Предупреждение типа Failed | Включена |

Вкладка Radar Level Gauge

Таблица 4-13. Настройки по умолчанию предупреждений для уровнемера

| Тип ошибки | Настройка по умолчанию | Включена / выключена |
|--|---------------------------------|----------------------|
| Device Error (Ошибка устройства) | Предупреждение типа Failed | Включена |
| Device Major Information (Основные сведения об устройстве) | Предупреждение типа Maintenance | Выключена |
| Device Minor Information (Дополнительные сведения об устройстве) | Предупреждение типа Advisory | Выключена |
| Device Warning (Предупреждение устройства) | Предупреждение типа Maintenance | Выключена |

Вкладка Simulation Alerts

Таблица 4-14. Настройки по умолчанию предупреждений Plantweb для имитации

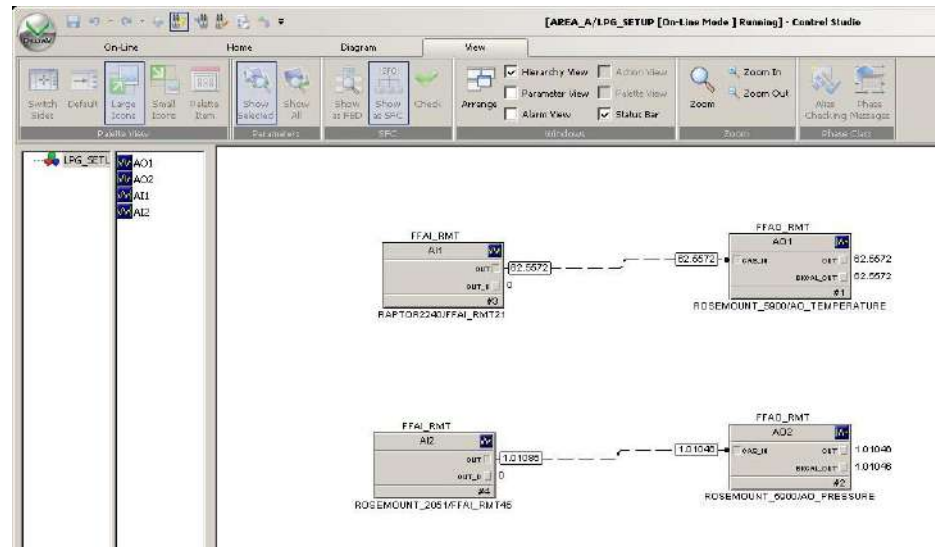
| Тип ошибки | Настройка по умолчанию | Включена / выключена |
|--|---------------------------------|----------------------|
| PWA Simulation Active (Режим имитации PWA включен) | Предупреждение типа Maintenance | Выключена |

4.17 НАСТРОЙКА ДЛЯ СПГ В ПО DELTAV / AMS DEVICE MANAGER

Уровнемер 5900S в системе FOUNDATION Fieldbus можно настроить для измерения уровня СПГ. Возможности настройки конфигурации, поддерживаемые DeltaV/AMS Device Manager, описываются на следующих страницах. Перед выполнением настройки для СПГ рекомендуется изучить раздел «Подготовка» на стр. 4-20, чтобы узнать, как подготовить уровнемер 5900S к настройке для СПГ.

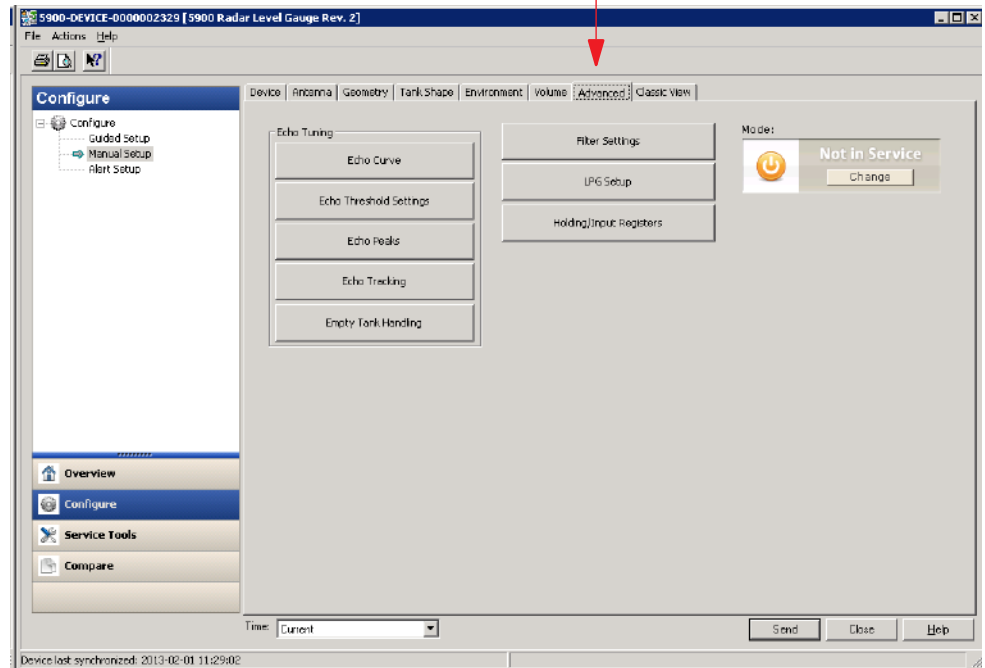
Чтобы настроить конфигурацию 5900S для работы в системе СПГ, выполните следующие действия.

1. Запустите программу *Control Studio* или какой-либо другой инструмент, пригодный для настройки конфигурации функциональных блоков FOUNDATION Fieldbus.



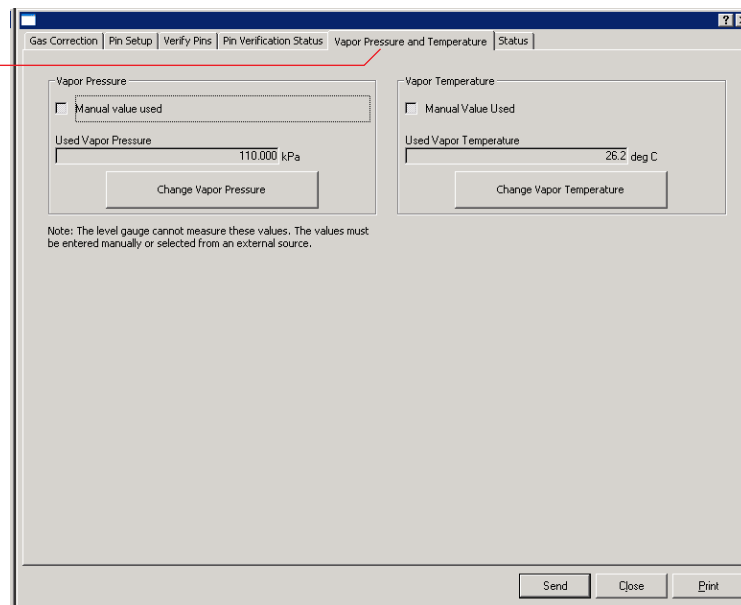
2. Убедитесь, что блоки **аналогового вывода** подключены к соответствующим устройствам для измерения **температуры пара и давления пара**.
3. В *DeltaV/AMS Device Manager* откройте *View (Вид)>Device Connection View (Карта подключения устройств)*.
4. Дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме сети FF и раскройте узел сети для просмотра устройств.
5. Щелкните правой кнопкой мыши или дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме уровнемера 5900S, чтобы открыть список меню.
6. Выберите пункт **Configure** (Конфигурация).
7. Выберите пункт **Manual Setup** (Ручная настройка), а затем вкладку *Advanced* (Дополнительно).

Вкладка «Advanced»
(Дополнительно)



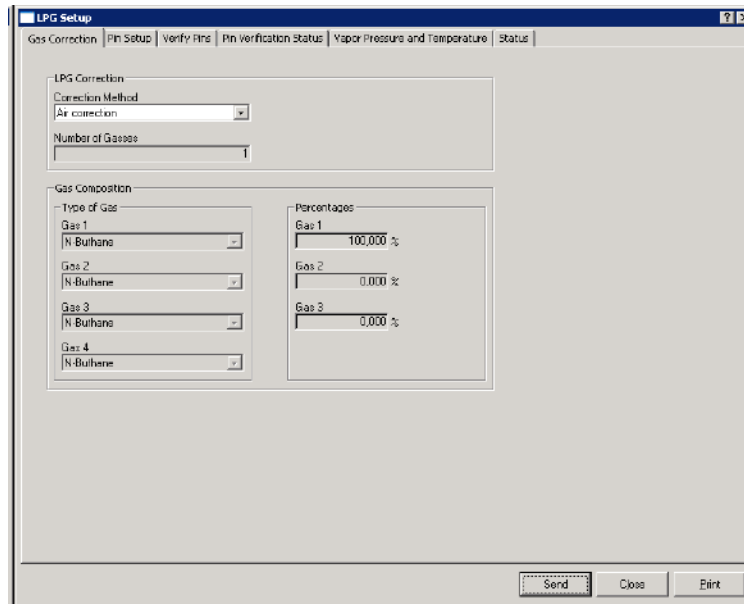
8. Нажмите кнопку **LPG Setup** (Настройка для СПГ).
9. Выберите вкладку *Vapor Pressure and Temperature* (Давление и температура пара).

Вкладка «Vapor Pressure and Temperature»
(Давление и температура пара)



10. Убедитесь, что в полях **Vapor Pressure** и **Vapor Temperature** отображаются давление пара и температура пара соответственно. Если они не отображаются, проверьте, правильно ли подключены устройства и настроена ли конфигурация блоков аналогового вывода, например, в Control Studio.

11. Выберите вкладку *Gas Correction* (Поправка на газ).

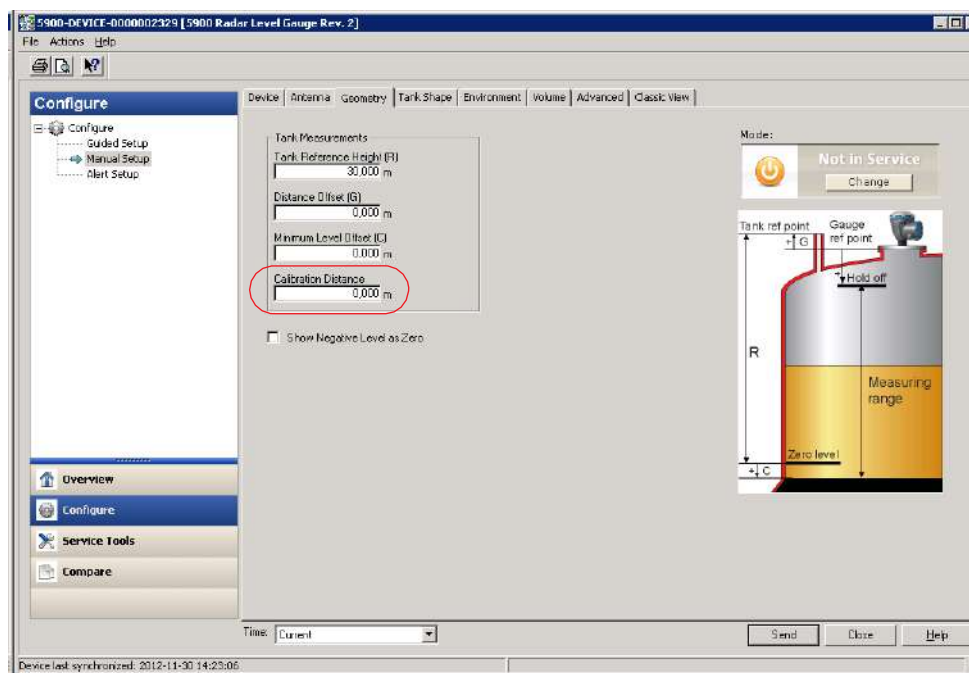


12. Выберите метод коррекции **Air Correction** (Поправка на воздух). Эта настройка применяется в ходе процедуры проверки по эталонному стержню. После завершения настройки на СПГ, когда резервуар будет готов к вводу в эксплуатацию, необходимо установить метод коррекции, соответствующий типу продукта в резервуаре.

Параметры FOUNDATION Fieldbus:

TRANSDUCER 1500>LPG_CORRECTION_METHOD (МЕТОД ВВОДА ПОПРАВКИ НА СПГ).

13. Произведите калибровку. Проверьте показание расстояния до калибровочного кольца на конце успокоительного колодца, выдаваемое уровнемером 5900S. Если измеренное расстояние не равняется фактическому расстоянию между точкой отсчета резервуара и калибровочным кольцом, скорректируйте значение *Calibration Distance* (Расстояние калибровки). Дополнительную информацию о настройках геометрии резервуара см. в разделе «Геометрия резервуара» на стр. 4-6.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

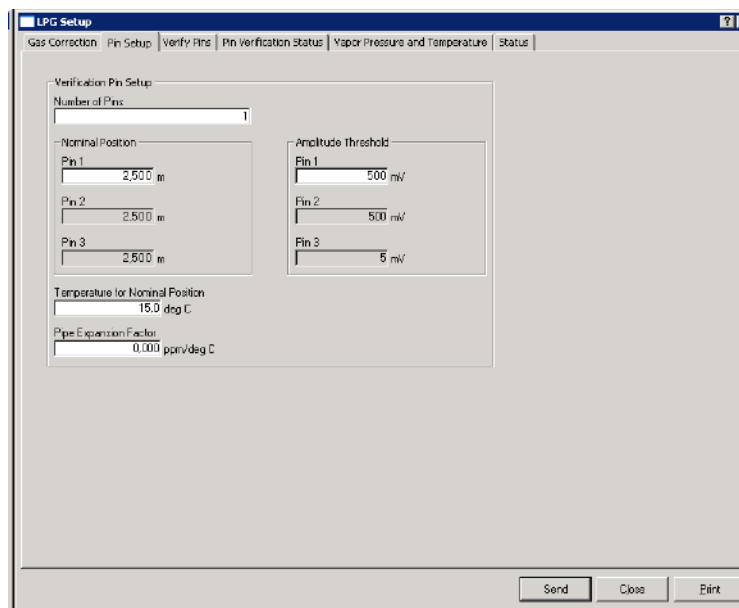
Важно, чтобы в конфигурации был правильно задан внутренний диаметр успокоительной трубы. Чтобы проверить значение внутреннего диаметра в настройках уровнемера, откройте вкладку *Antenna* (Антенна).

Дополнительные сведения о требованиях к успокоительному колодцу, относящиеся к уровнемеру 5900S с антенной для СПГ/СНГ, см. в разделе «Требования к антенне для СПГ/СНГ» на стр. 3-13.

Параметры FOUNDATION Fieldbus:

TRANSDUCER 1100>CALIBRATION_DIST (РАССТОЯНИЕ КАЛИБРОВКИ).

14. Выберите вкладку *Pin Setup* (Настройка отражателей), чтобы настроить параметры эталонного отражателя.



15. Введите расстояние до отражателя. Как правило, используется только один эталонный отражатель, расположенный на расстоянии 2500 мм от фланца. При наличии двух или трех эталонных отражателей введите номинальное расстояние до каждого из них. Кроме того, на нижнем торце успокоительного колодца должно быть смонтировано калибровочное кольцо. Оно служит для калибровки геометрических параметров резервуара. Дополнительную информацию см. в разделе «Требования к антенне для СПГ/СНГ» на стр. 3-13.

Коэффициент расширения трубы (Pipe Expansion Factor) позволяет ввести поправку на тепловое расширение успокоительной трубы.

Параметры FOUNDATION Fieldbus: TRANSDUCER
1500>LPG_NUMBER_OF_PINS (КОЛИЧЕСТВО ОТРАЖАТЕЛЕЙ);
TRANSDUCER 1500>LPG_PIN1_CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ СТЕРЖНЯ 1);
TRANSDUCER 1500>LPG_PIN2_CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ СТЕРЖНЯ 2);
TRANSDUCER 1500>LPG_PIN3_CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ СТЕРЖНЯ 3);
TRANSDUCER 1500>LPG_PIN_TEMPERATURE (ТЕМПЕРАТУРА СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ СПГ);
TRANSDUCER 1500>LPG_PIN_TEMP_EXP_PPM (КОЭФФ. ТЕПЛ. РАСШ. СТЕРЖНЯ).

16. Проверьте положение отражателя.
а. Откройте вкладку *Verify Pins* (Проверка отражателей).

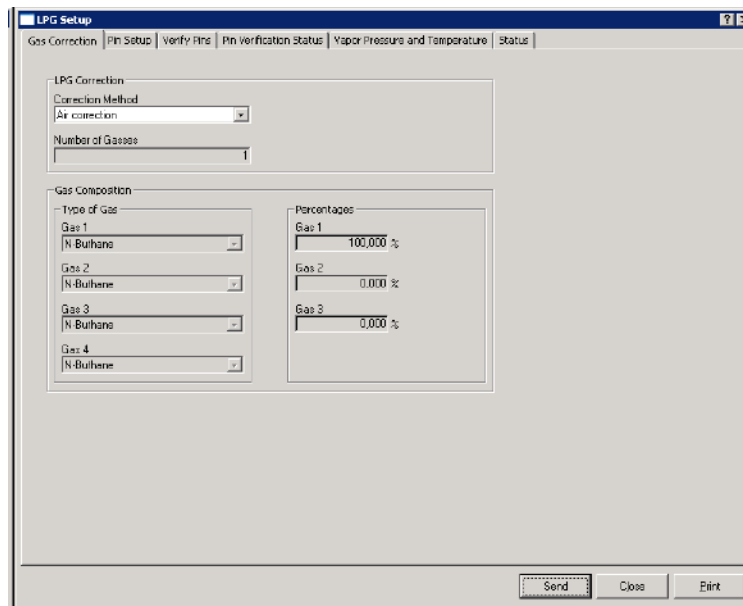
| Reference Pin | Nominal Position | Threshold | Measured Position | Measured Amplitude |
|---------------|------------------|-----------|-------------------|--------------------|
| 1 | 25.00 | 500 | 3280.840 | 1000 |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

- b. Нажмите кнопку **Measurement Setup**, чтобы запустить процесс проверки.
c. Сравните значение **Measured Position** (Измеренное положение) со значением **Nominal Position** (Номинальное положение) (фактическое положение эталонного стержня в успокоительном колодце).
d. Если измеренное положение отличается от номинального положения, запишите измеренное положение и вернитесь на вкладку *Pin Setup*.
e. Введите измеренное положение в поле *Nominal Position* и нажмите кнопку *Send* (Отправить).
f. Повторяйте шаги с а. по е. до тех пор, пока не появится сообщение **Successful Verification** (Проверка выполнена успешно), указывающее на то, что номинальное положение соответствует измеренному.

Параметры FOUNDATION Fieldbus:

TRANSDUCER 1500>LPG_VER_PIN1_ (ПРОВЕРКА ПОЛОЖЕНИЯ СТЕРЖНЯ1);
TRANSDUCER 1500>LPG_PIN1_CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ СТЕРЖНЯ 1).

17. Выберите вкладку Gas Correction (Поправка на газ).



18. Выберите подходящий метод коррекции для продукта в резервуаре.
Параметры FOUNDATION Fieldbus:

TRANSDUCER 1500>LPG_CORRECTION_METHOD (МЕТОД ВВОДА ПОПРАВКИ);

TRANSDUCER 1500>LPG_NUMBER_OF_GASSES (КОЛ-ВО ГАЗОВ);

TRANSDUCER 1500>LPG_GAS_TYPE1 (ГАЗ ТИПА 1);

TRANSDUCER 1500>LPG_GAS_PERC1 (ПРОЦ. СОДЕРЖ. ГАЗА ТИПА 1);

TRANSDUCER 1500>LPG_GAS_TYPE2 (ГАЗ ТИПА 2);

TRANSDUCER 1500>LPG_GAS_PERC2 (ПРОЦ. СОДЕРЖ. ГАЗА ТИПА 2);

TRANSDUCER 1500>LPG_GAS_TYPE3 (ГАЗ СПГ ТИПА 3);

TRANSDUCER 1500>LPG_GAS_PERC3 (ПРОЦ. СОДЕРЖ. ГАЗА ТИПА 3);

TRANSDUCER 1500>LPG_GAS_TYPE4 (ГАЗ ТИПА 4).

Выберите один из перечисленных ниже методов коррекции.

a. Air Correction Only (Поправка только на воздух).

Этот метод следует использовать только при отсутствии пара в резервуаре, т.е. когда резервуар пуст и содержит исключительно воздух. Он применяется на первоначальном этапе при калибровке 5900S.

b. One known gas (Один известный газ).

Этот метод можно использовать, если в резервуаре содержится газ только одного типа. Он обеспечивает наивысшую точность среди всех методов коррекции. Учтите, что точность данного метода снижается даже при небольших количествах другого газа.

- c. One or more unknown gases (Один или несколько неизвестных газов).
Используйте данный метод в отношении углеводородов, например пропана/бутана, когда точный состав смеси неизвестен.
- d. Two gases with unknown mixratio (Два газа с неизвестным составом смеси).
Данный метод подходит для смесей из двух газов, даже если состав смеси неизвестен.
- e. One or more known gases with known mixratio (Один или несколько известных газов с известным составом смеси).
Этот метод можно использовать при наличии в резервуаре смеси с известным составом, содержащей до 4 продуктов.


Теперь уровнемер 5900S готов к измерению уровня продукта после ввода резервуара в эксплуатацию.

Раздел 5

Эксплуатация

| | | |
|-----|--|----------|
| 5.1 | Указания по технике безопасности | стр. 5-1 |
| 5.2 | Просмотр данных измерений в TankMaster | стр. 5-2 |
| 5.3 | Обработка сигналов тревоги | стр. 5-2 |
| 5.4 | Просмотр данных измерений в AMS Suite | стр. 5-3 |

5.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед выполнением процедур и инструкций, изложенных в этом разделе, может потребоваться принять специальные меры предосторожности, чтобы обеспечить безопасность персонала, выполняющего работы. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам техники безопасности, обозначается предупреждающим символом () . Прежде чем выполнять операции, которым предшествует данный символ, обратитесь к приведенным ниже указаниям по технике безопасности.

ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение указаний по технике безопасности при монтаже и обслуживании может привести к серьезным травмам или смерти.

Монтаж должен выполняться исключительно квалифицированным персоналом.

Оборудование следует использовать только в соответствии с данным руководством.

Несоблюдение этого требования может неблагоприятно сказаться на защите, которую обеспечивает оборудование.

При отсутствии надлежащей квалификации запрещается производить какие-либо работы по обслуживанию, кроме тех, что указаны в настоящем руководстве.

ВНИМАНИЕ!

Взрывы могут привести к серьезной травме или смерти.

Убедитесь, что условия эксплуатации датчика согласуются с соответствующими условиями сертификации для опасных зон.

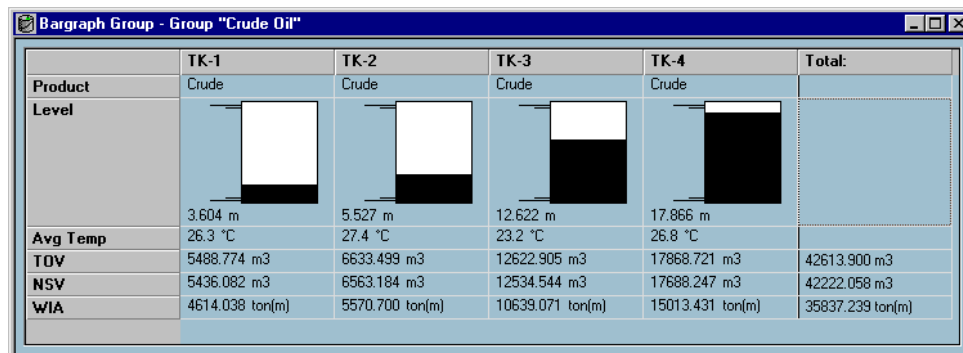
Прежде чем подключать коммуникатор во взрывоопасной среде, убедитесь, что все контрольно-измерительные приборы в контуре установлены в соответствии с правилами монтажа искробезопасной и невоспламеняемой электропроводки на месте.

Запрещается снимать крышку уровнемера во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.

5.2 ПРОСМОТР ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В TANKMASTER

ПО TankMaster включает в себя ряд средств для просмотра результатов измерений и данных учета запасов, относящихся к отдельным резервуарам и группам резервуаров. Кроме того, TankMaster дает пользователю возможность формировать индивидуальные представления на базе своего собственного набора параметров. Дополнительную информацию см. в «Справочном руководстве по Rosemount TankMaster WinOpi» (документ № 303028EN).

Рисунок 5-1. Пример столбчатой диаграммы в TankMaster WinOpi



5.3 ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ

В программе *Rosemount TankMaster WinOpi* реализована поддержка большого количества функций аварийной сигнализации. Сигналы тревоги можно задавать для разных измеряемых величин, таких как уровень, средняя температура и давление пара. Для данных учета запасов, например для чистого объема при стандартной температуре (NSV), также можно устанавливать пороги сигнализации.

Активные сигналы тревоги можно отобразить в окне *Alarm Summary* (Сводка сигналов тревоги). Журнал регистрации сигналов тревоги (*Alarm Log*) дает возможность просматривать сигналы тревоги, которые уже не являются активными. При этом данный журнал можно сохранить на диск для последующего использования.

Дополнительную информацию см. в «Справочном руководстве по Rosemount TankMaster WinOpi» (документ № 303028EN).

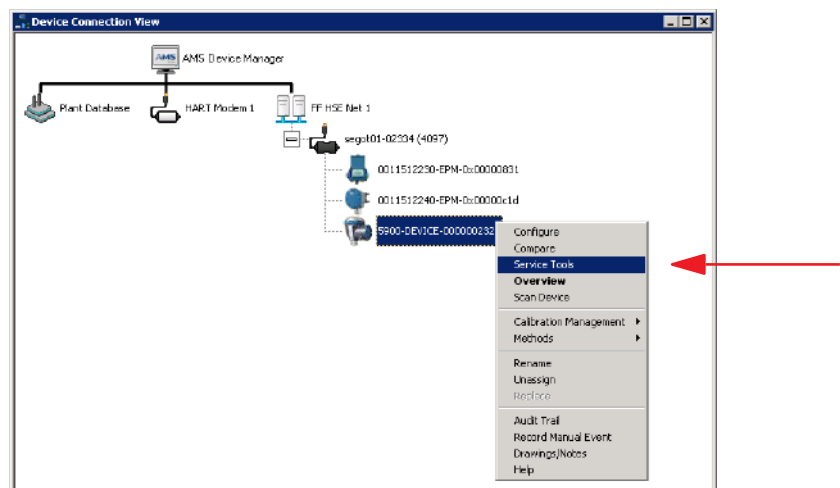
5.3.1 Предупреждения PlantWeb

Информацию по настройке и просмотру активных предупреждений PlantWeb см. в разделах «Предупреждения PlantWeb™» на стр. 4-52 и «Предупреждения PlantWeb» на стр. 6-26.

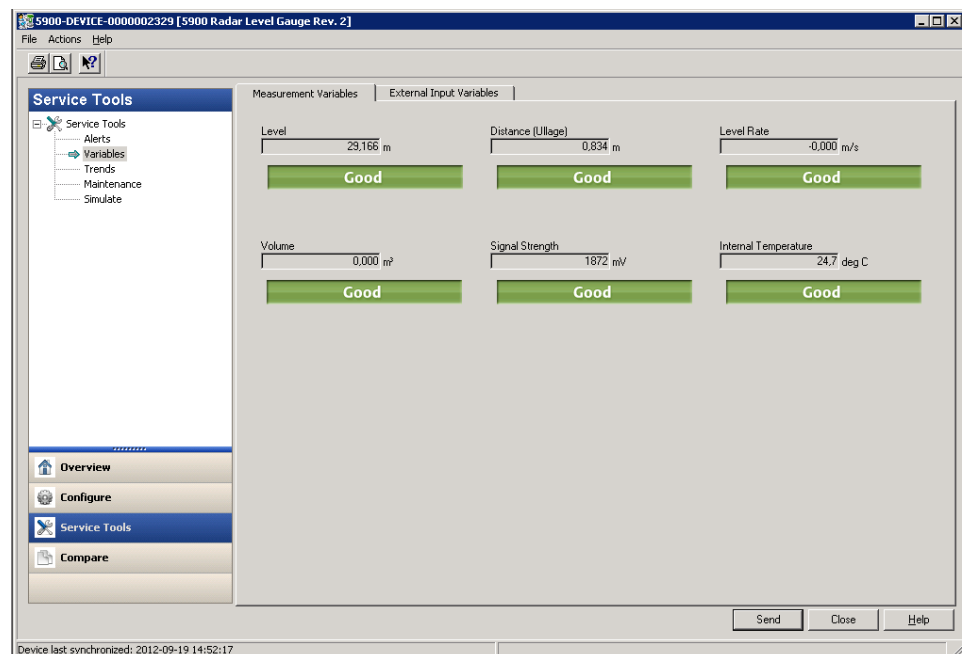
5.4 ПРОСМОТР ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В AMS SUITE

Чтобы просмотреть данные измерений, например для уровня, объема, скорости изменения уровня и уровня сигнала, в AMS Device Manager, выполните следующие действия.

1. Откройте окно *View (Вид) > Device Connection View (Карта подключения устройств)*.
2. Дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме сети FF и раскройте узел сети для просмотра устройств.
3. Щелкните правой кнопкой мыши или дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме требуемого уровнемера 5900S, чтобы открыть список меню.



4. Выберите пункт **Service Tools** (Служебные средства).




Раздел 6

Обслуживание и устранение неполадок

| | | |
|-----|---|-----------|
| 6.1 | Указания по технике безопасности | стр. 6-1 |
| 6.2 | Обслуживание | стр. 6-2 |
| 6.3 | Поиск и устранение неисправностей | стр. 6-15 |
| 6.4 | Блок ресурсов | стр. 6-24 |
| 6.5 | Блок измерительного преобразователя..... | стр. 6-24 |
| 6.6 | Функциональный блок аналогового ввода (AI)..... | стр. 6-25 |
| 6.7 | Предупреждения PlantWeb | стр. 6-26 |
| 6.8 | Просмотр состояния устройства в AMS | стр. 6-30 |

6.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед выполнением процедур и инструкций, изложенных в этом разделе, может потребоваться принять специальные меры предосторожности, чтобы обеспечить безопасность персонала, выполняющего работы. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам техники безопасности, обозначается предупреждающим символом (). Прежде чем выполнять операции, которым предшествует данный символ, обратитесь к приведенным ниже указаниям по технике безопасности.

ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение указаний по технике безопасности при монтаже и обслуживании может привести к серьезным травмам или смерти.

Монтаж должен выполняться исключительно квалифицированным персоналом.

Оборудование следует использовать только в соответствии с данным руководством.

Несоблюдение этого требования может неблагоприятно сказаться на защите, которую обеспечивает оборудование.

тех, что указаны в настоящем руководстве.

Прежде чем приступать к обслуживанию, выключайте питание во избежание воспламенения горючих или огнеопасных сред.

Замена компонентов может привести к нарушению искробезопасности.

ВНИМАНИЕ!

Взрывы могут привести к серьезной травме или смерти.

Убедитесь, что условия эксплуатации датчика согласуются с соответствующими условиями сертификации для опасных зон.

Прежде чем подключать коммуникатор во взрывоопасной среде, убедитесь, что все контрольно-измерительные приборы в контуре установлены в соответствии с правилами монтажа искробезопасной и невоспламеняемой электропроводки на месте.

Запрещается снимать крышку уровнемера во взрывоопасной среде, когда цепь находится под напряжением.

6.2 ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.2.1 Просмотр состояний регистров ввода и хранения

В данном разделе кратко описываются функции, которые могут оказаться полезными при эксплуатации и техническом обслуживании уровнемера 5900S. Если не оговорено иное, в большинстве примеров для доступа к этим функциям используется инструмент *TankMaster WinSetup*.

Дополнительную информацию о применении программы *TankMaster WinSetup* см. в *Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount (документ 00800-0300-5100)*.

Данные измерений непрерывно сохраняются в **регистрах ввода** уровнемера 5900S. Просмотр регистров ввода позволяет проверить, правильно ли работает устройство.

В **регистрах хранения** сохраняются значения различных параметров, которые используются для настройки уровнемера Rosemount 5900S на работу в тех или иных областях применения.

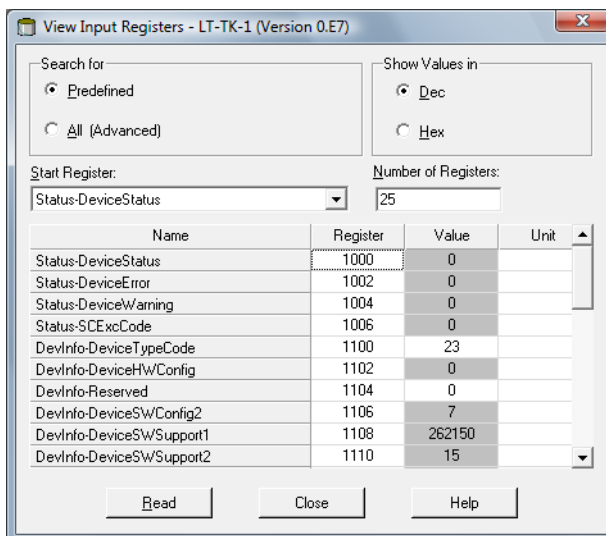
С помощью программы *TankMaster WinSetup* можно легко редактировать содержимое регистров хранения, вводя новые значения в соответствующие поля ввода. Для некоторых регистров хранения предусмотрена возможность редактирования в отдельном окне. Это позволяет изменять отдельные биты данных.

Чтобы просмотреть содержимое регистров ввода или хранения уровнемера 5900S, выполните следующие действия.

1. Запустите программу **TankMaster WinSetup**.
2. В рабочей области окна *TankMaster WinSetup* выберите уровнемер 5900S.



3. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду **View Input/View Holding Registers** (Просмотр регистров ввода/регистров хранения) или выберите пункт **Devices>View Input/View Holding Registers** (Устройства>Просмотр регистров ввода/регистров хранения) в меню **Service** (Сервис).



4. Выберите условие **Predefined** (Стандартные), чтобы просмотреть базовый набор регистров. Выберите условие **All** (Все), чтобы просмотреть набор регистров по своему выбору. Для варианта **All** потребуется указать группу регистров, задав начальный регистр в поле ввода **Start Register** (Начальный регистр) и общее количество регистров для отображения в поле **Number of Registers** (Количество регистров) (1—500). Чтобы обновление списка происходило быстро, рекомендуется выбирать не более 50 регистров.
5. Нажмите кнопку **Read** (Считать). После этого содержимое столбца Value (Значение) обновится с использованием текущих состояний регистров.

Информацию по редактированию состояний регистров хранения см. в *Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount* (документ № 00800-0300-5100).

6.2.2 Резервирование конфигурации уровнемера

Содержимое регистров ввода и хранения уровнемера Rosemount 5900S может быть сохранено на диске. Это целесообразно производить в целях резервирования, а также для поиска и устранения неисправностей. Чтобы создать резервную копию текущей конфигурации уровнемера, следует сохранить содержимое заранее заданного набора регистров хранения. В дальнейшем файл резервной копии может использоваться для восстановления конфигурации 5900S.

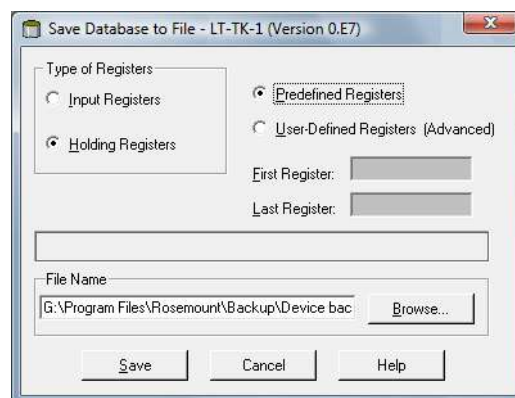
Для одного устройства

Чтобы сохранить текущую конфигурацию в файле для одного уровнемера 5900S, выполните следующие действия.

6. Запустите программу TankMaster **WinSetup**.
7. В рабочей области WinSetup щелкните правой кнопкой мыши на пиктограмме уровнемера 5900S.



8. Выберите команду **Devices/Save Database to File** (Устройства/Сохранить базу данных в файле). Эта команда также есть в меню **Service/Devices** (Сервис/Устройства).

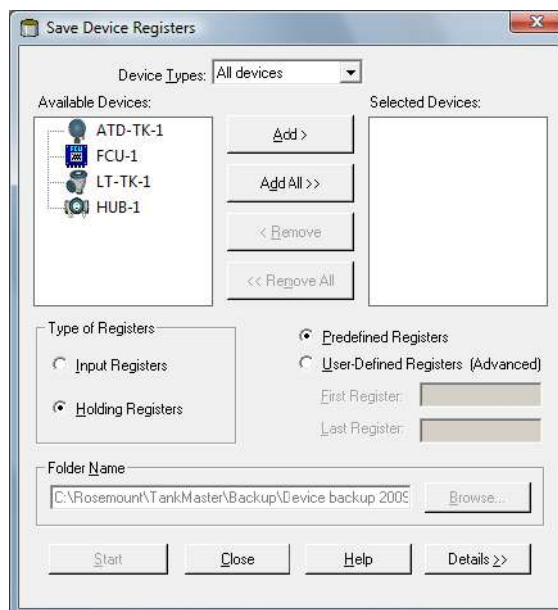


9. Выберите условия **Holding Registers** (Регистры хранения) и **Predefined Registers** (Заданные регистры) (вариант User-Defined Registers (Определяемые пользователем регистры) следует выбирать только в случае расширенного обслуживания).
10. Нажмите кнопку **Browse** (Обзор), выберите каталог и введите имя для файла резервной копии.
11. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить), чтобы запустить сохранение содержимого регистров базы данных.

Для нескольких устройств

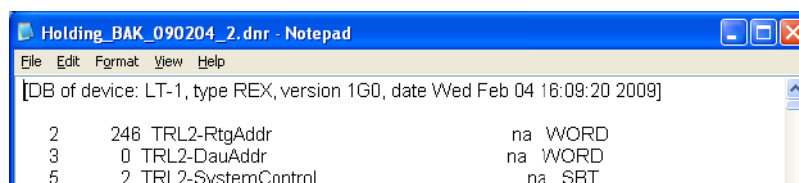
Чтобы сохранить резервную копию текущей конфигурации для нескольких устройств, выполните следующие действия.

1. Запустите программу TankMaster **WinSetup**.
2. В рабочей области TankMaster WinSetup выберите каталог **Devices** (Устройства).
3. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду **Devices/Save Database of All to Files** (Устройства/Сохранить базу данных всех устройств в файлах). Эта команда также есть в меню **Service/Devices** (Сервис/Устройства).



4. Выберите устройство в секции **Available Devices** (Доступные устройства) и нажмите кнопку **Add** (Добавить), чтобы переместить его в секцию **Selected Devices** (Выбранные устройства). Повторите эту операцию для всех устройств, которые требуется включить в список резервирования.
5. Выберите условия **Holding Registers** (Регистры хранения) и **Predefined Registers** (Заданные регистры) (вариант **User-Defined Registers** (Определяемые пользователем регистры) следует выбирать только в случае расширенного обслуживания).
6. Нажмите кнопку **Browse** (Обзор), выберите каталог и введите имя для файла резервной копии.
7. Нажмите кнопку **Start** (Пуск), чтобы сохранить резервную копию базы данных.

Файл резервной копии можно просмотреть как текстовый файл в любом тестовом редакторе, например в Microsoft Notepad.

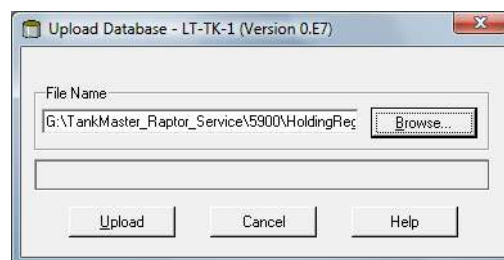


6.2.3 Восстановление базы данных конфигурации из резервной копии

ПО TankMaster WinSetup позволяет заменить текущую базу данных регистров хранения резервной копией базы данных, сохраненной на диске. Это может оказаться полезным, например, если потребуется восстановить утраченные данные настройки.

Чтобы загрузить базу данных регистров хранения, выполните следующие действия.

12. Выберите устройство в *рабочей области*, для которого нужно загрузить новую базу данных.
13. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду **Devices/Upload Database** (Устройства/Загрузить базу данных) или выберите пункт **Devices/Upload Database** в меню **Service** (Сервис).



14. Нажмите кнопку **Browse** (Обзор) и выберите файл базы данных для загрузки или введите путь к файлу и имя файла.
15. Нажмите кнопку **Upload** (Загрузить).

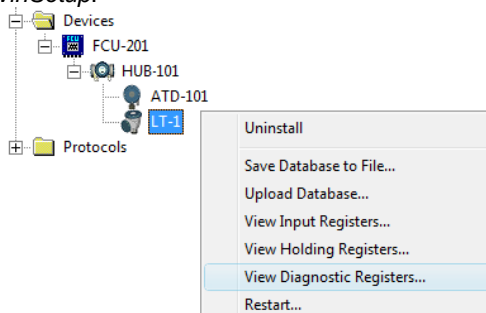
6.2.4 Диагностика

ПО *TankMaster WinSetup* дает возможность просматривать текущее состояние устройства.

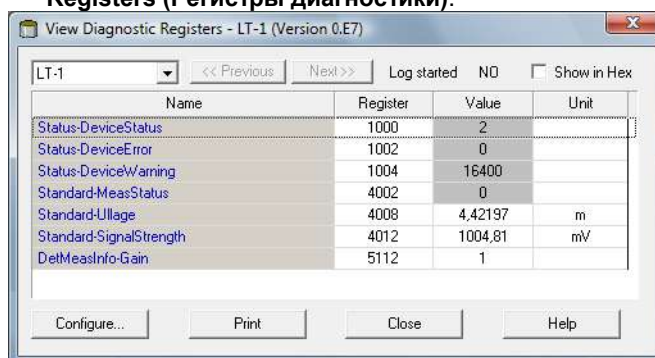
В окне *View Diagnostic Register* (Просмотр состояний регистров диагностики) отображается содержимое выбранных регистров базы данных, что позволяет быстро получить представление о том, как работает прибор. Кроме того, вид окна можно изменить, добавив туда регистры, представляющие особый интерес.

Чтобы настроить представление регистров диагностики и просмотреть их содержимое, выполните следующие действия.

1. Выберите пиктограмму уровнемера 5900S в рабочей области *TankMaster WinSetup*.



2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **View (Вид) Diagnostic Registers (Регистры диагностики)**.



Состояния регистров в окне диагностики доступны *только для чтения*. Они загружаются из устройства при открывании окна.

Серый цвет фона в ячейке столбца таблицы Value означает, что регистр имеет тип Bitfield или ENUM. Для регистров этих типов можно открыть расширенное окно Bitfield/ENUM. Дважды щелкните левой кнопкой мыши на ячейке, чтобы открыть расширенное окно Bitfield/ENUM».

При необходимости значения могут быть представлены в виде шестнадцатеричных чисел. Это применимо к регистрам типов Bitfield и ENUM. Установите флажок **Show in Hex** (Отображать в шестнадцатеричной форме), чтобы состояния регистров Bitfield и ENUM представлялись в шестнадцатеричной форме.

Кнопка **Configure** (Настройка) позволяет открыть окно *Configure Diagnostic Registers* (Настройка регистров диагностики), в котором можно изменить список регистров, отображаемых в окне *View Diagnostic Registers*. Дополнительную информацию см. в *Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount* (документ № 00800-0300-5100).

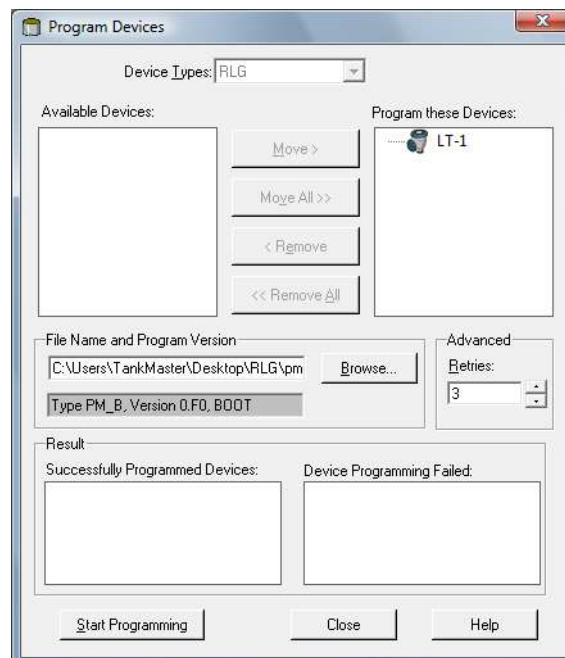
В окне *Configure Diagnostic Registers* также есть кнопка **Log Setup** (Настройка регистрации), обеспечивающая доступ к окну *Register Log Scheduling* (Планирование регистрации состояний регистров), в котором можно составить расписание запуска и остановки регистрации состояний регистров для автоматического режима. Более подробную информацию см. в разделе «Регистрация данных измерений» на стр. 6-13.

6.2.5 Обновление программного обеспечения уровнемера

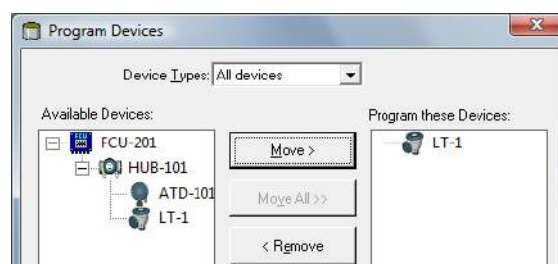
TankMaster WinSetup дает возможность обновить программное обеспечение уровнемера 5900S.

Чтобы загрузить новую программу, выполните следующие действия.

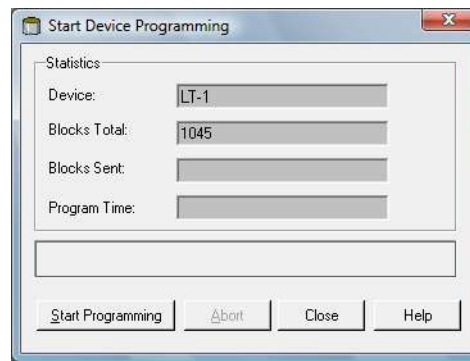
1. Убедитесь, что между уровнемером 5900S и TankMaster установлено устойчивое соединение.
2. В рабочей области *TankMaster WinSetup* (на вкладке Logical View) откройте каталог **Devices** (Устройства) и выберите уровнемер 5900S, программное обеспечение которого подлежит обновлению (или выберите каталог Devices, чтобы запрограммировать несколько устройств).
3. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду **Program** (Программировать) (или команду **Program All** (Программировать все) для программирования нескольких устройств).



4. Уровнемер 5900S автоматически появится в секции *Program These Devices* (Устройства для программирования).
5. Если был выбран каталог **Devices** для осуществления группового программирования, выберите подлежащий программированию уровнемер 5900S в секции **Available Devices** (Доступные устройства) и нажмите кнопку **Move** (Переместить).



6. Повторите эту операцию для каждого уровнемера 5900S, который должен быть запрограммирован. Если потребуется изменить список программируемых устройств, воспользуйтесь кнопкой **Remove** (Удалить).
7. Нажмите кнопку **Browse** (Обзор), чтобы найти файл программы для флеш-памяти. Такие файлы имеют расширение *.cgy.
8. Нажмите кнопку **Start Programming** (Запуск программирования). После этого появится окно *Start Device Programming* (Запуск программирования устройства).

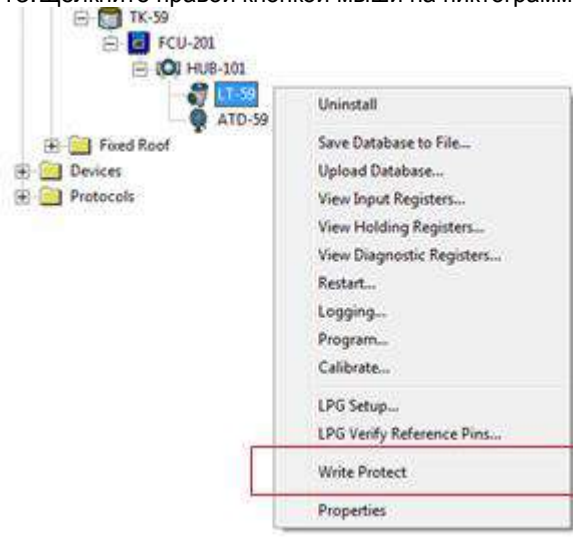


9. Нажмите кнопку **Start Programming** (Запуск программирования), чтобы запустить программирование устройства. При использовании модуля полевого соединения 2160 можно запрограммировать до 25 уровнемеров. Если в наличии имеется большее количество устройств, программирование должно быть разделено на два этапа.
10. Обновите систему TankMaster, добавив новые файлы *.ini для уровнемера 5900S в каталог установки TankMaster. Применительно к 5900S используются два файла *.ini: **RLG.ini** и **RLG0xx.ini**, где xx — идентификатор версии программного обеспечения уровнемера 5900S. Файл RLG.ini копируется в каталог *C:\Program Files\Rosemount\Server folder*. Файл RLG0xx.ini копируется в каталог *C:\Program Files\Rosemount\Shared*.

6.2.6 Защита от записи

В уровнемере 5900S реализована программа защиты от записи с использованием пароля, которая позволяет избежать внесения непредусмотренных изменений в конфигурацию. Функция программной защиты от записи блокирует базу данных регистров хранения.

11. Запустите программу *TankMaster WinSetup*.
12. В рабочей области *WinSetup* выберите вкладку *Logical View* (Логическое представление).
13. Щелкните правой кнопкой мыши на пиктограмме уровнемера 5900S.



14. Выберите команду **Write Protect** (Защита от записи), чтобы открыть окно *Write Protect*.



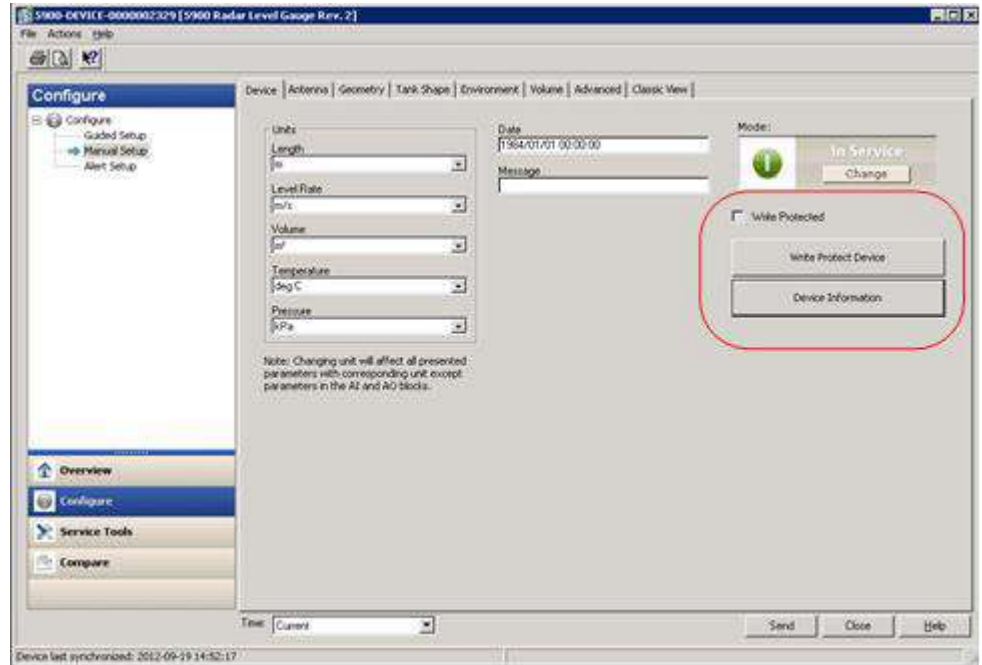
15. Убедитесь, что в поле **New State** (Новое состояние) выбрано значение **Protected** (С защитой) и нажмите кнопку Apply (Применить) для сохранения нового состояния.
16. Нажмите кнопку ОК, чтобы закрыть окно *Write Protect*. Теперь база данных регистров хранения заблокирована. Пока уровнемер защищен от записи, внести изменения в его конфигурацию невозможно.

Для разблокировки устройства выполните следующие действия.

1. Выберите команду **Write Protect** (Защита от записи), чтобы открыть окно *Write Protect*.
2. Установите в поле **New State** (Новое состояние) значение **Not Protected** (Без защиты).
3. Нажмите кнопку Apply (Применить), чтобы сохранить новое состояние.
4. Нажмите кнопку ОК, чтобы закрыть окно.

AMS

В AMS Device Manager функция защиты от записи представлена на вкладке *Device* (Устройство) в разделе *Configure > Manual Setup* (Конфигурация > Ручная настройка).

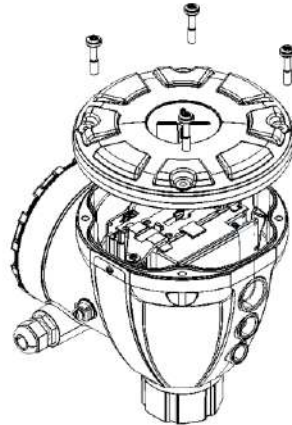


Соответствующий флажок указывает, защищено устройство от записи или нет. Для разблокировки устройства выполните следующие действия.

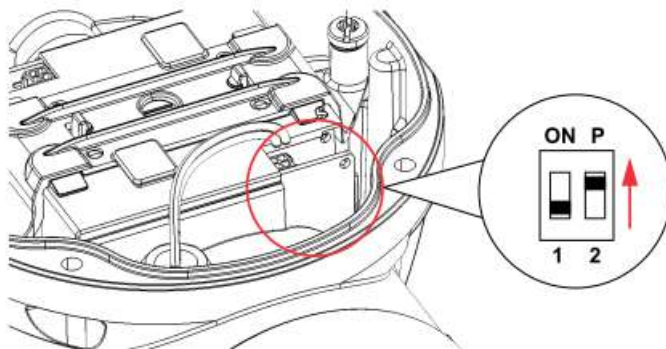
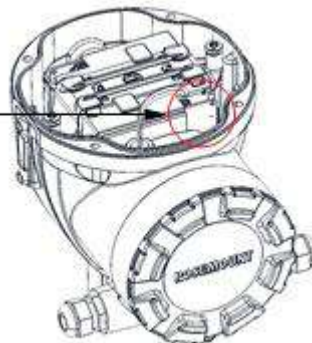
1. Нажмите кнопку **Write Protect Device** (Защита устройства от записи).
2. Введите пароль.

6.2.7 Переключатель защиты от записи

Чтобы предотвратить несанкционированное внесение изменений в базу данных уровнемера 5900S, можно использовать переключатель. Данный переключатель также позволяет не допустить изменения параметров FOUNDATION Fieldbus. Чтобы защитить 5900S от записи, выполните следующие действия.



Переключатель защиты от записи



17. Проверьте, не опломбирован ли какой-либо винт. Если гарантия еще действует, прежде чем срывать пломбу, обратитесь в Emerson Process Management / Emerson. Полностью удалите пломбу, чтобы она не повредила резьбу.
18. Ослабьте винты и снимите крышку.

19. Найдите переключатель защиты от записи. Им является переключатель № 2 с маркировкой P.

20. Чтобы защитить 5900S от записи, сдвиньте ползунок правого переключателя P в верхнее положение.
21. Убедитесь, что поверхности контакта на корпусе и крышке чистые. Установите на место крышку и затяните винты. Убедитесь, что крышка полностью введена в зацепление в соответствии с требованиями взрывобезопасности и во избежание проникновения воды в секцию клемм.

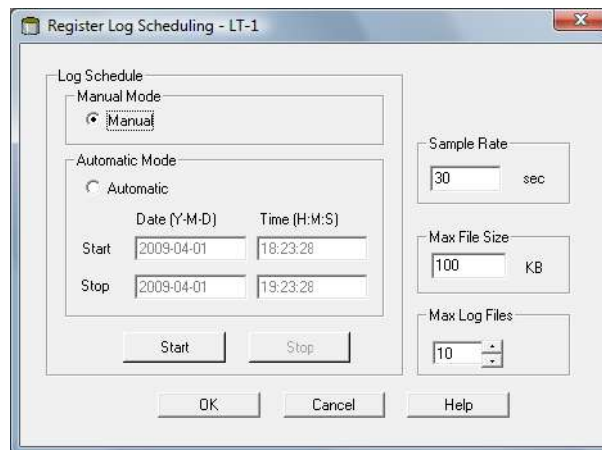
ПРИМЕЧАНИЕ!

Чтобы сохранить установленную степень защиты от проникновения пыли и влаги, прежде чем устанавливать крышку, убедитесь, что уплотнительные кольца и уплотнительные поверхности не повреждены.

6.2.8 Запись данных измерений

Уровнемер 5900S поддерживает запись значений регистров диагностики. Эта функция применяется для проверки правильности функционирования прибора. Доступ к функции регистрации можно получить в ПО *TankMaster WinSetup*. Чтобы запустить запись, выполните следующие действия.

22. Запустите программу *TankMaster WinSetup*.
23. Выберите пиктограмму уровнемера 5900S в рабочей области *WinSetup*.
24. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Logging** (Запись).



25. В ручном режиме (Manual) запись может быть запущена в любое время. Для автоматического режима (Automatic) необходимо задать время запуска (Start) и остановки (Stop) регистрации.

26. Размер создаваемых файлов журнала не будет превышать значения параметра Max File Size (Макс. размер файла).

В автоматическом режиме запись продолжается до тех пор, пока не наступят дата и время остановки.

В ручном режиме запись продолжается до тех пор, пока она не будет остановлена нажатием кнопки Stop (Стоп).

После того как количество файлов журнала достигает значения Max Log Files (Макс. количество файлов), TankMaster начнет перезаписывать существующие файлы журнала.

27. Файлы журналов сохраняются в формате обычных текстовых файлов и могут быть просмотрены в любом текстовом редакторе. Они записываются в следующий каталог:

C:\Rosemount\TankMaster\Setup\Log, где C — диск, куда установлено программное обеспечение TankMaster.

Файл журнала регистрации содержит данные тех же регистров ввода, которые отображаются в окне *View Diagnostic Registers* (см. раздел «Диагностика» на стр. 6-7).

Набор регистров ввода, включаемых в файл журнала регистрации, можно изменить путем перенастройки конфигурации в окне *View Diagnostic Registers* (более подробную информацию см. *Руководство по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount (документ № 00800-0300-5100)*).

| Date | Time | IR1002 | IR1004 | IR1000 | IR4002 | IR4012 | IR5112 | IR1420 | IR0 | IR4 | IR54 | IR4006 | IR2 |
|------------|----------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|-------|------|------|---------|-----|
| 2008-02-05 | 18:54:58 | 0 | 0 | 0 | 85536 | 2392,48 | 8 | 1 | 88521 | 8852 | 8852 | 8,85209 | |
| 2008-02-05 | 18:55:08 | 0 | 0 | 0 | 85536 | 2392,7 | 8 | 1 | 88521 | 8852 | 8852 | 8,8521 | |
| 2008-02-05 | 18:55:18 | 0 | 0 | 0 | 85536 | 2396,7 | 8 | 1 | 88521 | 8852 | 8852 | 8,85215 | |
| 2008-02-05 | 18:55:28 | 0 | 0 | 0 | 85536 | 2392,06 | 8 | 1 | 88522 | 8852 | 8852 | 8,85213 | |
| 2008-02-05 | 18:58:14 | 0 | 0 | 0 | 85536 | 2393,5 | 8 | 1 | 88522 | 8852 | 8852 | 8,8522 | |
| 2008-02-05 | 18:58:24 | 0 | 0 | 0 | 85536 | 2398,86 | 8 | 1 | 88522 | 8852 | 8852 | 8,85217 | |

6.2.9 Загрузка базы данных по умолчанию

База данных по умолчанию содержит первоначальные заводские настройки для базы данных регистров хранения.

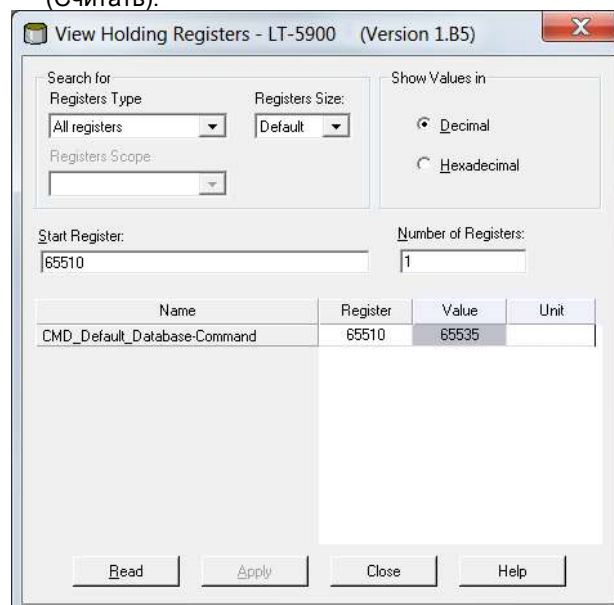
TankMaster WinSetup дает возможность загрузить **базу данных по умолчанию**. Это может оказаться целесообразным, например, если нужно проверить какие-либо новые настройки базы данных, а затем вернуть первоначальные заводские настройки, а также в случае изменения условий в резервуаре. Если выдаются сообщения об ошибках или возникают какие-либо иные проблемы, связанные с базой данных, прежде чем осуществлять загрузку **базы данных по умолчанию**, рекомендуется провести диагностику.

ПРИМЕЧАНИЕ!

После загрузки базы данных по умолчанию адрес устройства остается неизменным.

Порядок загрузки базы данных по умолчанию

28. Выберите пиктограмму требуемого устройства в рабочей области *TankMaster WinSetup*.
29. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду **View Holding Registers** (Просмотр регистров хранения).
30. Выберите условие **All** (Все) и введите значение **65510** в поле ввода **Start Register** (Начальный регистр). Введите количество регистров, подлежащих отображению, в поле **Number of Registers** (Количество регистров) и нажмите кнопку **Read** (Считать).



31. Дважды щелкните левой кнопкой мыши в поле **65535** столбца **Value**.



32. Из выпадающего списка выберите пункт **Reset_to_factory_setting** (Восстановить заводские настройки).
33. Нажмите кнопку **OK**.

6.3 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В данном разделе описываются различные проблемы, которые могут возникать из-за нарушения работы устройства или неправильной установки. Учтите, что признаки неисправностей и действия, относящиеся к модулю связи 2410 и модулю полевого соединения 2160, неприменимы к системам FOUNDATION Fieldbus.

Таблица 6-1. Таблица для поиска и устранения неисправностей уровнемера 5900S

| Признак | Возможная причина | Действие |
|--------------------------------------|--|--|
| Отсутствие связи с уровнемером 5900S | Монтаж проводки | <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что устройство отображается в списке <i>Device Live List</i> (Список действующих устройств); дополнительную информацию см. в справочном руководстве по 2410 (документ № 00809-0100-2410). Убедитесь, что провода должным образом подсоединены к клеммам. Проверьте, нет ли загрязненных и поврежденных клемм. Проверьте изоляцию проводов и отсутствие короткого замыкания сигнальной проводки на землю. Убедитесь, что экран заземляется только в одной точке. Убедитесь, что экран кабеля заземляется только со стороны источника питания (модуля связи 2410). Убедитесь, что экран кабеля непрерывен на всем протяжении сети Tankbus. Убедитесь, что экран внутри корпуса прибора не вступает в контакт с корпусом. Убедитесь в отсутствии воды в кабельных вводах. Используйте экранированные кабели типа «витая пара». Используйте петли для удаления влаги при монтаже проводки. Проверьте проводку модуля связи 2410. |
| | Неадекватная оконечная нагрузка шины Tankbus | <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что к шине Tankbus подключены два оконечных сопротивления. Как правило, активируется оконечное сопротивление, встроенное в модуль связи 2410. Убедитесь, что оконечные сопротивления располагаются на разных концах шины Tankbus. |
| | Слишком много устройств на шине Tankbus | <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что суммарный ток, потребляемый устройствами на шине Tankbus, меньше 250 мА. Дополнительную информацию см. в «Справочном руководстве по Rosemount 2410» (документ № 305030EN). Отключите одно или несколько устройств от шины Tankbus. Модуль связи 2410 в стандартном исполнении поддерживает работу только с одним резервуаром. В исполнении 2410 для нескольких резервуаров поддерживается до 10 резервуаров. |
| | Слишком длинные кабели | <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что входное напряжение на клеммах устройства составляет не менее 9 В. |
| | Аппаратная неисправность | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте уровнемер 5900S. Проверьте системный модуль связи (FCU). Проверьте модем полевой шины. Проверьте коммуникационный порт на ПК в диспетчерской. Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |
| | Программная ошибка | <ul style="list-style-type: none"> Перезапустите уровнемер 5900S. Например, воспользуйтесь командой Restart (Перезапуск) в TankMaster WinSetup. Перезапустите все устройства, отключив источник питания от модуля связи 2410 и подключив его обратно. Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |

| Признак | Возможная причина | Действие |
|---------|---|--|
| | Модем полевой шины (FBM) | <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что модем полевой шины подключен к надлежащему порту ПК в диспетчерской. Убедитесь, что модем полевой шины подключен к надлежащему порту модуля полевого соединения (FCU) 2160. |
| | Подключение к FCU 2160 | <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что к первичной шине модуля связи 2410 подключен надлежащий порт полевой шины на FCU 2160. Проверьте состояния светодиодных индикаторов коммуникационного порта внутри модуля полевого соединения (FCU) 2160. |
| | Неправильная настройка FCU 2160 | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте коммуникационные адреса Modbus уровнемера 5900S и модуля связи 2410 во вспомогательной базе данных FCU. Проверьте настройку параметров передачи данных для портов Fieldbus FCU. Убедитесь, что правильно выбран канал передачи данных. <p>Дополнительную информацию по настройке конфигурации FCU 2160 см. в «Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount» (документ № 00800-0300-5100).</p> |
| | Неправильная настройка базы данных резервуара в модуле связи 2410 | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте базу данных резервуара в модуле связи 2410; убедитесь, что устройство доступно и поставлено в соответствие надлежащему резервуару. База данных резервуара в модуле связи 2410: в TankMaster WinSetup откройте окно <i>2410 Tank Hub/Tank Database</i> (База данных резервуара / модуля связи 2410) и убедитесь, что адрес уровнемера <i>Level Modbus</i> совпадает с адресом Modbus <i>2410 Level</i> во вспомогательной базе данных FCU. Дополнительную информацию по настройке конфигурации базы данных резервуара в модуле связи 2410 см. в «Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount» (документ № 00800-0300-5100). |
| | Подключение к модулю связи 2410 | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте подключение к модулю связи 2410. Проверьте модуль связи 2410; проверьте состояние светодиодного индикатора Error (Ошибка) или информацию на встроенном дисплее. |
| | Настройка протокола передачи данных | <p>В свойствах TankMaster WinSetup Protocol Channel Properties (Свойства канала протокола):</p> <ul style="list-style-type: none"> убедитесь, что канал протокола включен; проверьте конфигурацию канала протокола (порт, параметры, модем). |

| Признак | Возможная причина | Действие |
|-----------------------|---|--|
| Уровень не измеряется | Нарушение передачи данных | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте монтаж проводки. Проверьте коммуникационный адрес Modbus для уровнемера 5900S. Дополнительную информацию по установке адреса Modbus уровнемера 5900S см. «Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount» (документ № 3 00800-0300-5100). Проверьте конфигурацию базы данных резервуара в модуле связи 2410. Проверьте конфигурацию вспомогательной базы данных FCU 2160. |
| | Настройка конфигурации | <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что уровнемер 5900S настроена (дополнительную информацию см. в «Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount» (документ № 00800-0300-5100)). |
| | Неправильная настройка конфигурации вспомогательной базы данных FCU | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте коммуникационный адрес Modbus во вспомогательной базе данных FCU. В TankMaster WinSetup откройте окно <i>FCU Properties/Slave Database</i> (Свойства FCU / Вспом. база данных) и убедитесь, что адрес Modbus <i>2410 Level</i> во вспомогательной базе данных FCU совпадает с адресом <i>Level Modbus</i> в базе данных резервуара в модуле связи 2410. Дополнительную информацию по настройке конфигурации вспомогательной базы данных FCU 2160 см. в «Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount» (документ № 00800-0300-5100). |
| | Неправильная настройка базы резервуара в модуле связи 2410 | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте базу данных резервуара в модуле связи 2410; убедитесь, что устройство доступно и поставлено в соответствие надлежащему резервуару. База данных резервуара в модуле связи 2410: в TankMaster WinSetup откройте окно <i>2410 Tank Hub/Tank Database</i> (База данных резервуара / модуля связи 2410) и убедитесь, что адрес уровнемера <i>Level Modbus</i> совпадает с адресом Modbus <i>2410 Level</i> во вспомогательной базе данных FCU. Дополнительную информацию по настройке конфигурации базы данных резервуара в модуле связи 2410 см. в «Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount» (документ № 00800-0300-5100). |
| | Программная ошибка или аппаратная неисправность | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте данные диагностики; см. раздел «Диагностика» на стр. 6-7 Проверьте регистр ввода Device Status (Состояние устройства); см. раздел «Состояние устройства» на стр. 6-19. Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |

| Признак | Возможная причина | Действие |
|--|---------------------------------------|--|
| Неправильное измерение уровня | Неверная настройка | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте настройку параметров геометрии резервуара и антенны: <ul style="list-style-type: none"> - Tank Reference Height (Базовая высота резервуара) (R); - Gauge Reference Distance (Опорное расстояние уровнемера) (G); - Calibration Distance (Расстояние калибровки); - Antenna Type (Тип антенны); - Antenna Size (Размер антенны) (в случае антенной решетки для успокоительных колодцев). <p>Дополнительную информацию по настройке параметров геометрии резервуара и антенны с использованием TankMaster WinSetup см. «Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount» (документ № 00800-0300-5100).</p> <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что механический монтаж уровнемера 5900S произведен в соответствии с требованиями к монтажу. Например, проверьте: <ul style="list-style-type: none"> - высоту и диаметр патрубка; - наличие препятствий вблизи патрубка; - расстояние до стенки резервуара; - угол наклона; - общую площадь пазов/отверстий в успокоительном колодце. <p>См. раздел 3.2 «Особенности монтажа».</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте настройку параметров среды, а именно режимов <i>Foam</i>, <i>Turbulent Surface</i> т.д., а также другие параметры расширенной конфигурации. <p>WinSetup: 5900S Properties/Environment (Свойства 5900S/Среда), 5900S Properties/Advanced Configuration (Свойства 5900S/Расширенная конфигурация).</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте информацию о состоянии и данные диагностики; см. раздел «Диагностика» на стр. 6-7. |
| | Создающие помехи объекты в резервуаре | <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что 5900S не захватил какой-либо мешающий объект в резервуаре. Проанализируйте измерительный сигнал с помощью функции Tank Scan (Сканирование резервуара) в TankMaster WinSetup: <ul style="list-style-type: none"> - проверьте, имеются ли какие-либо мешающие эхосигналы от препятствий в резервуаре; - проверьте, не принимается ли сильный эхосигнал от дна резервуара; используйте отклоняющую пластину на конце успокоительного колодца. <p>Дополнительную информацию по использованию функции сканирования резервуара см. в «Руководстве по конфигурированию системы учета в резервуарах Rosemount» (документ № 00800-0300-5100).</p> |
| Невозможно сохранить конфигурацию уровнемера | Уровнемер защищен от записи. | <ul style="list-style-type: none"> Проверьте положение переключателя защиты от записи и убедитесь, что он находится в положении OFF (ВЫКЛ); см. раздел «Переключатель защиты от записи» на стр. 6-12. Проверьте настройку защиты от записи в TankMaster WinSetup; см. раздел «Защита от записи» на стр. 6-10. |

6.3.1 Состояние уровнемера

В таблице 6-2 перечислены сообщения о состоянии устройства, которые отображаются на дисплее модуля связи 2410, а также в ПО TankMaster. Данные о состоянии уровнемера (Device Status) можно найти в регистре ввода 4000. Подробную информацию о просмотре содержимого регистров ввода см. в разделе «Просмотр состояний регистров ввода и хранения» на стр. 6-2.

Таблица 6-2. Сообщения о состоянии уровнемера

| Сообщение | Описание | Действие |
|--|--|---|
| Running Boot Software (Выполняется программа начальной загрузки) | <ul style="list-style-type: none"> Невозможно запустить прикладное программное обеспечение. Прикладное ПО не загружено во флеш-память. Предыдущая загрузка ПО во флеш-память завершилась неуспешно. | Перепрограммируйте уровнемер, используя новое программное обеспечение. Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |
| Device Warning (Предупреждение устройства) | Выдается предупреждение устройства. | Подробную информацию см. в разделе «Предупреждающие сообщения» на стр. 6-20. |
| Device Error (Ошибка устройства) | Выдается сообщение об ошибке устройства. | Подробную информацию см. в разделе «Сообщения об ошибках» на стр. 6-21. |
| BOOT Beta Version (Бета-версия ПО загрузки) | Используется пробная версия программы загрузки. | Используйте проверенную версию программного обеспечения. |
| APPL Beta Version (Бета-версия прикладного ПО) | Используется пробная версия прикладной программы. | Используйте проверенную версию программного обеспечения. |
| Level correction error (Ошибка коррекции уровня) | Модуль LPG включен, но либо он настроен неправильно, либо отсутствуют входные данные о давлении или температуре от датчиков. | См. состояние регистра ввода 4702. Дополнительную информацию см. в разделе, посвященном ошибке <i>LPGLregArea-LPG_Corr_Error</i> . |
| Invalid Measurement (Ошибочные измерения) | Уровнемер сообщает о том, что результаты измерений ошибочны. Это может быть обусловлено реальной проблемой при измерениях или какой-либо другой ошибкой. | Чтобы получить более подробную информацию, проверьте сообщения об ошибках, предупреждающие сообщения и сведения о статусе измерений. |
| Write Protected (Включена защита от записи) | Регистры конфигурации защищены от записи. | Выполните одно из следующих действий. 1. Отключите программную защиту от записи, используя функцию блокировки/разблокировки. 2. Установите переключатель защиты от записи в положение OFF (ВЫКЛ). |
| Default Database (База данных по умолчанию) | Все регистры конфигурации установлены в состоянии по умолчанию. | Убедитесь, что калибровка устройства действительна. |
| Simulation Active (Включен режим имитации) | Уровнемер работает в режиме имитации. | Выведите 5900S из режима имитации. |
| RM Reprogramming In Progress (RM перепрограммируется) | В уровнемер 5900S загружается новое программное обеспечение. | Проверьте работу 5900S после завершения перепрограммирования. |

6.3.2 Предупреждающие сообщения

В табл. 6-3 представлен список предупреждающих сообщений, которые отображаются на встроенном дисплее модуля связи Rosemount 2410, а также в программе Rosemount TankMaster. Кроме того, для просмотра активных предупреждений устройства можно обратиться к содержимому **регистра ввода 1004**. Предупреждения имеют меньшее значение, чем сообщения об ошибках.

Подробная информация по каждому предупреждающему сообщению, которое может быть выдано, содержится в регистрах ввода 6100—6130, как показано в табл. 6-3.

Таблица 6-3. Предупреждающие сообщения

| Сообщение | Описание | Действие |
|---|---|--|
| Предупреждение ОЗУ (RAM) | Регистр ввода № 6100. Разряд 0: стек цифрового сигнального процессора (DSP) Разряд 1: низкий уровень ОЗУ DSP | Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |
| Предупреждение FEPROM | Регистр ввода № 6102. | |
| Предупреждение HREG | Регистр ввода № 6104. Разряд 0: заводские состояния регистров хранения DSP | Загрузите базу данных по умолчанию и перезапустите 5900S. Если проблема сохраняется, обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |
| Прочие предупреждения, относящиеся к памяти | Регистр ввода № 6106. | |
| Предупреждение MWM | Регистр ввода № 6108. Разряд 1: несоответствие версий PM и RM | |
| Предупреждение RM | Регистр ввода № 6110. Разряд 1: конфиг. ПО Разряд 5: контрольная сумма FEPROM Разряд 6: версия FEPROM Разряд 9: контрольная сумма HREG Разряд 10: ограничение HREG Разряд 11: запись в HREG Разряд 12: чтение HREG Разряд 13: версия HREG Разряд 14: неверный идентификатор MWM Разряд 30: серьезное предупреждение ПО | Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |
| Прочие аппаратные предупреждения | Регистр ввода № 6122. | |
| Предупреждение, относящееся к конфигурации | Регистр ввода № 6128. Разряд 0: проведение испытания Super Test Разряд 1: неверная таблица ATP Разряд 2: неверная специальная таблица поправок Разряд 3: неверная таблица поправок вблизи нуля Разряд 4: неверный код модели конфигурации Разряд 5: конфиг. видимых стержней для СПГ Разряд 6: ошибка конфиг. для СПГ Разряд 7: включен режим имитации Разряд 8: включен режим развертки по умолчанию Разряд 9: испытание в режиме развертки Разряд 10: неверная таблица АСТ Разряд 11: неверная таблица УСТ Разряд 12: предупреждение простого режима имитации Разряд 13: предупреждение режима имитации с линейным изменением Разряд 14: слишком узкополосный фильтр TSM Разряд 15: обновление смещения MMS запрещено | <ul style="list-style-type: none"> Загрузите базу данных по умолчанию и перезапустите уровнемер; см. раздел «Загрузка базы данных по умолчанию» на стр. 6-14. Настройте конфигурацию уровнемера или загрузите конфигурацию из файла резервной копии (см. раздел «Восстановление базы данных конфигурации из резервной копии» на стр. 6-6). Если проблема сохраняется, обратитесь в сервисную службу компании Emerson. |
| Предупреждение ПО | Регистр ввода № 6130. Разряд 8: неопределенное программное предупреждение DSP | Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |

6.3.3 Сообщения об ошибках

В таблице 6-4 представлен список сообщений об ошибках, которые отображаются на встроенном дисплее модуля связи 2410, а также в ПО TankMaster. Кроме того, для просмотра активных сообщений об ошибках устройства можно обратиться к содержимому **регистра ввода 1002**. Подробная информация по каждому сообщению об ошибке, которое может быть выдано, содержится в регистрах ввода 6000—6030, как показано в таблице 6-4.

Таблица 6-4. Сообщения об ошибках для Rosemount 5900S

| Сообщение | Описание | Действие |
|---|---|--|
| Ошибка ОЗУ (RAM) | Регистр ввода № 6000. В ходе проверок при запуске была обнаружена ошибка в памяти данных уровнемера (ОЗУ). Примечание: это приводит к автоматическому сбросу уровнемера. Серьезная ошибка ОЗУ: Разряд 0: ОЗУ DSP Разряд 1: стек DSP Разряд 2: контрольная сумма ОЗУ DSP Разряд 3: низкий уровень ОЗУ DSP | Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |
| Ошибка FEPROM | Регистр ввода № 6002. В ходе проверок при запуске была обнаружена ошибка в памяти программ уровнемера (FPROM). Примечание: это приводит к автоматическому сбросу уровнемера. Серьезная ошибка FEPROM: Разряд 0: контрольная сумма ПО загрузки DSP Разряд 1: версия ПО загрузки DSP Разряд 2: контрольная сумма прикладного ПО DSP Разряд 3: версия прикладного ПО DSP Разряд 4: устройство FEPROM Разряд 5: удаление содержимого FEPROM Разряд 6: запись в FEPROM Разряд 7: активный блок FEPROM не используется | |
| Ошибка базы данных (регистра хранения (Hreg)) | Регистр ввода № 6004. Обнаружена ошибка в памяти (EEPROM) конфигурации датчика. Ошибка представляет собой ошибку контрольной суммы, которую можно устранить, загрузив базу данных по умолчанию, или аппаратную ошибку. ПРИМЕЧАНИЕ: значения по умолчанию используются, пока не будет устранена проблема. Индикацию серьезной ошибки регистра хранения обеспечивают следующие разряды: Разряд 0: контрольная сумма ПО загрузки DSP Разряд 1: версия ПО загрузки DSP Разряд 2: контрольная сумма прикладного ПО DSP Разряд 3: версия прикладного ПО DSP Разряд 4: устройство FEPROM Разряд 5: удаление содержимого FEPROM Разряд 6: запись в FEPROM Разряд 7: активный блок FEPROM не используется | Загрузите базу данных по умолчанию и перезапустите Rosemount 5900S. Если проблема сохраняется, обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |

| Сообщение | Описание | Действие |
|--------------------------|---|--|
| Прочие ошибки памяти | Регистр ввода № 6006. | Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |
| Ошибка СВЧ-модуля | Регистр ввода № 6008. Разряд 0: не подключен | |
| Ошибка RM | Регистр ввода № 6010. Разряд 1: конфигурация ПО Разряд 5: контрольная сумма FPROМ Разряд 6: версия FPROМ Разряд 9: контрольная сумма HREG Разряд 10: ограничение HREG Разряд 11: запись в HREG Разряд 12: чтение HREG Разряд 13: версия HREG Разряд 14: неверный идентификатор MWM Разряд 30: серьезная ошибка ПО | |
| Прочие аппаратные ошибки | Регистр ввода № 6022. Обнаружена неопределенная аппаратная ошибка. Разряд 0: недопустимая внутр. темп. | |
| Ошибка конфигурации | Регистр ввода № 6028. Значение по крайней мере одного параметра конфигурации находится вне допустимого диапазона. ПРИМЕЧАНИЕ: значения по умолчанию используются, пока не будет устранена проблема. Разряд 0: стартовый код Разряд 1: перевод единиц измерения FF | <ul style="list-style-type: none"> Загрузите базу данных по умолчанию и перезапустите уровнемер; см. раздел «Загрузка базы данных по умолчанию» на стр. 6-14. Настройте конфигурацию уровнемера или загрузите конфигурацию из файла резервной копии (см. раздел «Восстановление базы данных конфигурации из резервной копии» на стр. 6-6). Если проблема сохраняется, обратитесь в сервисную службу компании Emerson. |
| Программная ошибка | Регистр ввода № 6030. Обнаружена ошибка в программном обеспечении уровнемера 5900S. Разряд 0: неопределенная ошибка ПО DSP Разряд 1: задача DSP не выполняется Разряд 3: сымитированная ошибка | Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |

6.3.4 Статус измерений

Данные о статусе измерений (Measurement Status) можно найти в регистре ввода 4002. В табл. 6-5 представлены разряды различных статусов, которые могут устанавливаться.

Таблица 6-5. Статусы измерений для 5900S

| Сообщение | Описание | Действие |
|--|---|--|
| Full tank (Полный резервуар) | Измерения уровня проводятся в условиях полного резервуара. Датчик ожидает прихода эхосигнала от поверхности в верхней части резервуара. | Датчик сохраняет статус Full Tank до тех пор, пока поверхность продукта не опускается ниже зоны регистрации полного резервуара. |
| Empty tank (Пустой резервуар) | Измерения уровня проводятся в условиях пустого резервуара. Датчик ожидает прихода эхосигнала от поверхности в нижней части резервуара. | Датчик сохраняет статус Empty Tank до тех пор, пока поверхность продукта не поднимется выше зоны регистрации пустого резервуара. См. раздел «Работа с пустым резервуаром» на стр. 4-11. |
| Dirty antenna (Антенна загрязнена) | Антенна загрязнена в такой степени, что это может оказать влияние на измерение уровня. | Очистите антенну. |
| Sweep linearization warning (Предупреждение о линеаризации развертки) | Развертка не линеаризуется должным образом. | Проверьте предупреждающие сообщения. В случае выдачи предупреждения MWM (MWM Warning) данный статус может указывать на ошибку в датчике. Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |
| Tank signal clip warning (Предупреждение об ограничении сигнала резервуара) | Уровень последнего сигнала резервуара был ограничен. | Проверьте предупреждающие сообщения. В случае выдачи предупреждения MWM (MWM Warning) данный статус может указывать на ошибку в датчике. Обратитесь в сервисную службу Emerson Process Management / Emerson. |
| No surface echo (Отсутствует эхосигнал от поверхности) | Импульсный эхосигнал от поверхности не обнаруживается. | Проверьте, можно ли добиться отслеживания эхосигнала от поверхности в текущей зоне за счет изменения конфигурации. |
| Predicted level (Расчетный уровень) | Показание уровня прогнозируется. Эхосигнал от поверхности не обнаруживается. | См. пункт «No surface echo» выше. |
| Sampling failed (Ошибка дискретизации) | Произошла ошибка дискретизации последнего сигнала резервуара. | Проверьте предупреждающие сообщения. |
| Invalid volume value (Неверное значение объема) | Полученное значение объема является неверным. | Для получения более подробной информации проверьте статус объема (Volume Status). |
| Simulation Mode (Режим имитации) | Включен режим имитации. Выдаваемые результаты измерений имитируются. | Никаких действий не требуется. |
| Advanced Simulation Mode (Расширенный режим имитации) | Включен расширенный режим имитации. Выдаваемые результаты измерений имитируются. | Чтобы выключить расширенный режим имитации установите регистр хранения 3600 в состояние «0» (см. раздел «Просмотр состояний регистров ввода и хранения» на стр. 6-2). |
| Tracking Extra Echo (Отслеживание внедиапазонного эхосигнала) | Датчик работает в режиме отслеживания внедиапазонного эхосигнала при пустом резервуаре. | Убедитесь, что уровнемер отслеживает уровень поверхности продукта при наполнении резервуара. |
| Bottom Projection Active (Включено проецирование дна) | Включена функция проецирования дна. | Убедитесь, что уровнемер должным образом отслеживает уровень поверхности продукта. |
| Pipe Measurement Enabled (Включен режим измерения в колодце) | Включен режим измерения в колодце. | Никаких действий не требуется. |
| Surface close to registered false echo (Поверхность близка к источнику ложного эхосигнала) | Вблизи регистрируемого ложного эхосигнала точность измерений может незначительно снижаться. | С помощью функции регистрации ложного эхосигнала датчик способен отслеживать уровень поверхности продукта вблизи мешающих объектов. |
| Sudden level jump detected (Обнаружение резкого изменения уровня) | Этот статус может являться следствием различных проблем при измерениях. | Проверьте внутреннее состояние резервуара, чтобы выяснить, что препятствует отслеживанию уровня поверхности. |

6.4 БЛОК РЕСУРСОВ

Таблица 6-6. Сообщения блока ресурсов BLOCK_ERR

Ошибки, выявляемые в блоке ресурсов.

| Название условия | Описание |
|---|---|
| Block configuration error (Ошибка конфигурации блока) | Ошибка конфигурации служит признаком того, что в FEATURES_SEL или CYCLE_SEL выбрана функция, которая не была определена в FEATURES или CYCLE_TYPE соответственно. |
| Simulate active (Включена имитация) | Указывает на приведение в действие переключателя имитации. Не служит индикатором того, что в блоках ввода/вывода используются имитированные данные. |
| Power up (Питание включено) | |
| Out of Service (Нерабочий режим) | Текущим режимом является нерабочий режим. |
| Power up (Питание включено) | |

Таблица 6-7. Сообщения блока ресурсов DETAILED_STATUS

| Название условия | Рекомендуемые действия |
|---|---|
| Sensor Transducer block error (Ошибка блока измерительного преобразователя датчика) | 1. Перезапустите процессор. 2. Обратитесь в сервисный центр. |
| Manufacturing block error (Ошибка технологического блока) | 1. Перезапустите процессор. 2. Обратитесь в сервисный центр. |
| Non-volatile memory error (Ошибка энергонезависимой памяти) | 1. Перезапустите процессор. 2. Обратитесь в сервисный центр. |
| ROM integrity error (Ошибка целостности данных ПЗУ) | 1. Перезапустите процессор. 2. Обратитесь в сервисный центр. |

6.5 БЛОК ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Таблица 6-8. Сообщения блока измерительного преобразователя BLOCK_ERR

Ошибки, выявляемые в блоке измерительного преобразователя.

| Название условия | Описание |
|----------------------------------|---|
| Other error (Прочие ошибки) | Выдается всякий раз, когда XD_ERROR имеет ненулевое значение. Также см. «Просмотр состояния устройства в AMS» на стр. 6-30. |
| Out of Service (Нерабочий режим) | Текущим режимом является нерабочий режим. |

6.6 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БЛОК АНАЛОГОВОГО ВВОДА (AI)

В табл. 6-9 перечислены условия, регистрируемые в параметре BLOCK_ERR. Условия, выделенные жирным шрифтом, применимы к блоку аналогового ввода. Условия, выделенные *наклонным шрифтом*, неактивны для блока аналогового ввода и приводятся здесь исключительно для справки.

Всякий раз когда устанавливается бит ошибки BLOCK_ERR, выдается сигнал тревоги, относящийся к блоку. Типы ошибок для блока аналогового ввода определены ниже (выделены жирным шрифтом).

Таблица 6-9. Условия BLOCK_ERR

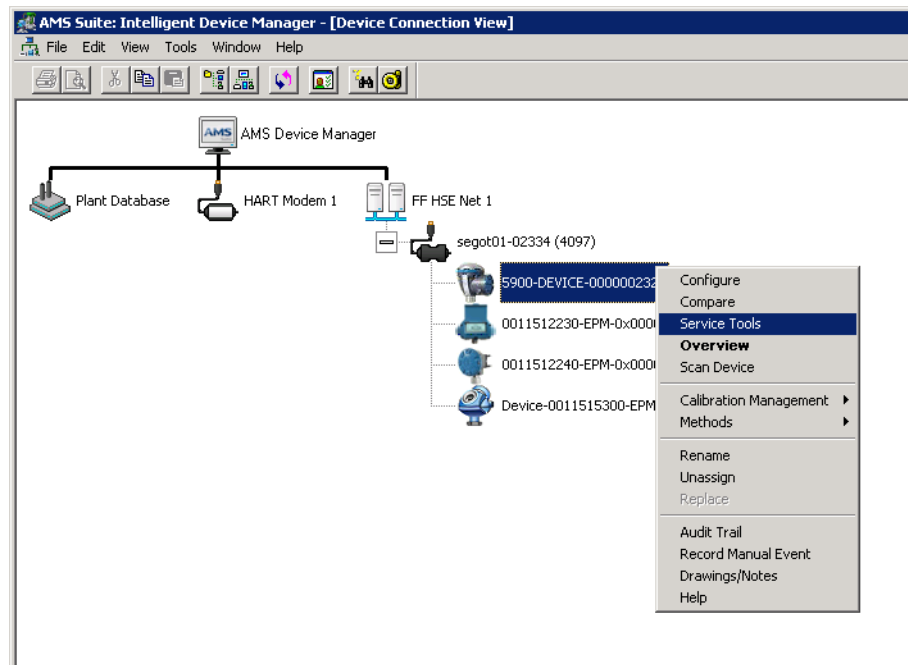
| Номер условия | Название и описание условия |
|---------------|--|
| 0 | <i>Other (Прочее)</i> |
| 1 | Block Configuration Error (Ошибка конфигурации блока): в выбранном канале проводятся измерения, которые несовместимы с техническими единицами, заданными параметром XD_SCALE, параметр L_TYPE не настроен, или параметр CHANNEL имеет значение 0. |
| 2 | <i>Link Configuration Error (Ошибка конфигурации связи)</i> |
| 3 | Simulate Active (Включена имитация): включен режим имитации, и в блоке во время работы используется имитируемое значение. |
| 4 | <i>Local Override (Локальная блокировка)</i> |
| 5 | <i>Device Fault State Set (Установлено состояние отказа устройства)</i> |
| 6 | <i>Device Needs Maintenance Soon (Устройство нуждается в скором техобслуживании)</i> |
| 7 | Input Failure/Process Variable has Bad Status (Ошибка на входе/переменная процесса имеет недействительный статус): есть аппаратная неисправность, или имитируется недействительный статус. |
| 8 | Output Failure (Ошибка на выходе): причиной ошибочного выходного сигнала является главным образом ошибочный входной сигнал. |
| 9 | <i>Memory Failure (Неисправность памяти)</i> |
| 10 | <i>Lost Static Data (Потеря статистических данных)</i> |
| 11 | <i>Lost NV Data (Потеря данных энергонезависимой памяти)</i> |
| 12 | <i>Readback Check Failed (Сбой при эхоконтроле)</i> |
| 13 | <i>Device Needs Maintenance Now (Устройство нуждается в немедленном техобслуживании)</i> |
| 14 | <i>Power Up (Питание включено)</i> |
| 15 | Out of Service (Нерабочий режим): текущим режимом является нерабочий режим. |

6.7 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ PLANTWEB

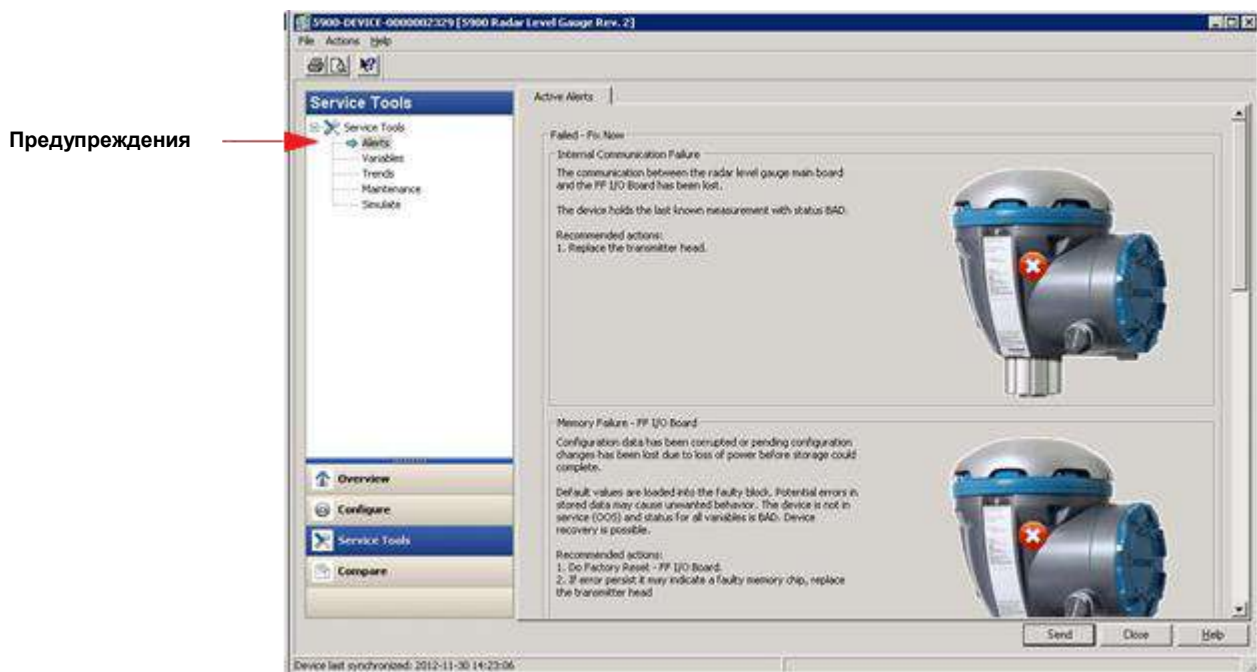
AMS Device Manager дает возможность просматривать активные предупреждения PlantWeb. Информация о ряде ошибок устройства сохраняется в трех параметрах аварийной сигнализации (FAILED_ALARM, MAINT_ALARM и ADVISE_ALARM). Их список можно легко вывести, используя функцию Service Tools (Служебные средства) в AMS. Дополнительные сведения о различных типах предупреждений PlantWeb см. в разделе «Предупреждения PlantWeb™» на стр. 4-52.

6.7.1 Просмотр активных предупреждений в AMS

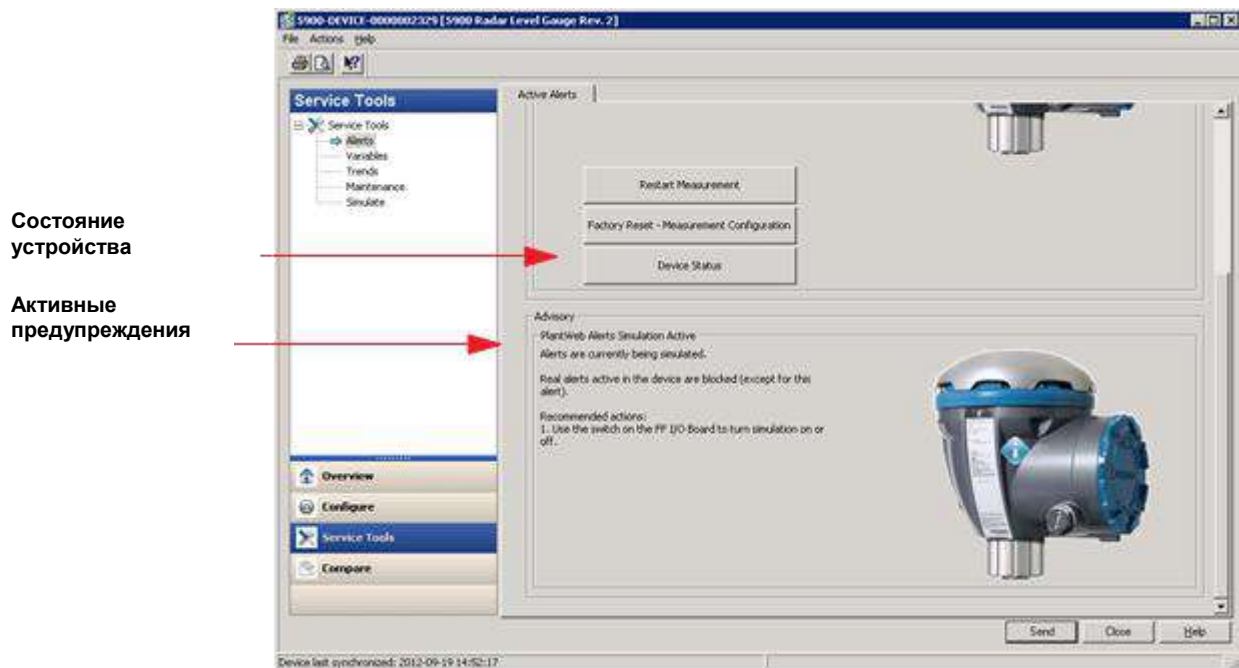
1. Из меню Start (Пуск) запустите приложение AMS Device Manager.
2. Откройте окно *View (Вид) > Device Connection View (Карта подключения устройства)*.
3. Дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме сети FF и раскройте узел сети для просмотра устройств.
4. Щелкните правой кнопкой мыши или дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме требуемого уровнемера, чтобы открыть список меню.



5. Выберите пункт **Service Tools** (Служебные средства).

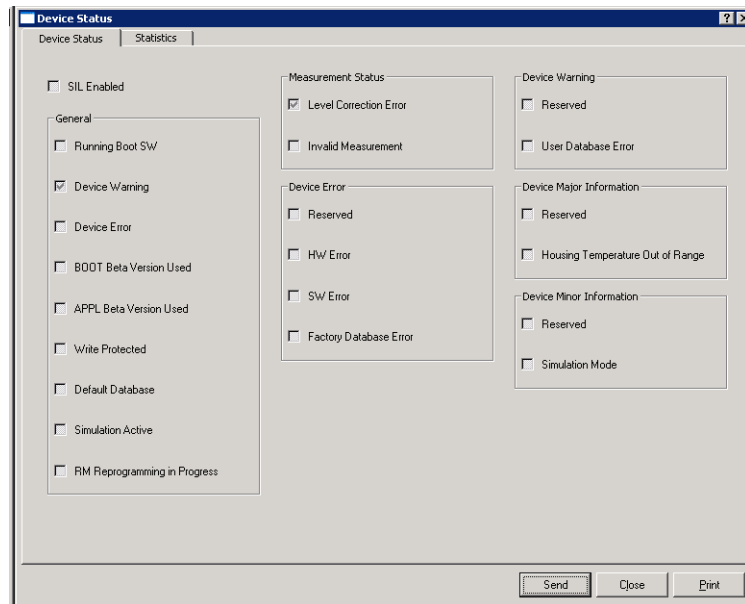


6. На панели навигации выберите пункт **Alerts** (Предупреждения). На вкладке Active Alerts (Активные предупреждения) отображаются предупреждения PlantWeb, которые активны в данный момент. Возможен вывод всех типов предупреждений: Failed (Отказ), Maintenance (Техобслуживание) и Advisory (Информация). Здесь дается краткое описание ошибки, а также рекомендуемых действий.
7. Предупреждения перечисляются в порядке убывания приоритета, начиная с типа Failed. Прокрутив список вниз, можно также просмотреть предупреждения типов Maintenance и Advisory.



Подробную информацию по предупреждениям PlantWeb для уровнемера 5900S см. в разделе «Настройка предупреждений PlantWeb» на стр. 4-72.

8. Чтобы просмотреть сводную информацию об активном устройстве, например об ошибках и предупреждениях, относящихся к нему, нажмите кнопку **Device Status** (Состояние устройства) (при наличии). Ниже представлен пример того, как она может выглядеть.



В окне *Device Status* указываются ошибки, предупреждения и информация о статусе для уровнемера 5900S. Учтите, что активные предупреждения PlantWeb не отображаются в данном окне.

6.7.2 Рекомендуемые действия

Таблица 6-10. Значения параметра RECOMMENDED_ACTION

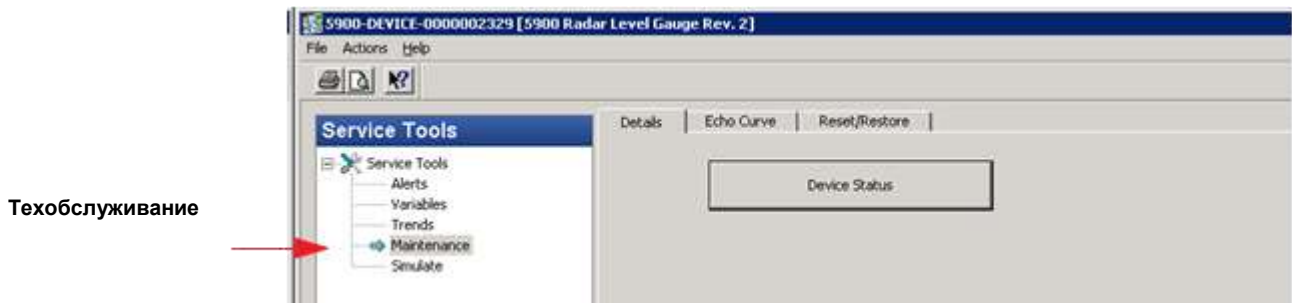
Параметр RECOMMENDED_ACTION используется для отображения текстовой строки с описанием рекомендуемого порядка действий в зависимости от типа активных предупреждений PlantWeb и конкретного события, которое вызвало их выдачу (см. табл. 6-10).

| Тип сигнала тревоги | Событие, повлекшее выдачу сигнала тревоги типа Failed/Maint/Advise | Рекомендуемые действия |
|-------------------------------|---|---|
| Нет | Нет | Действия не требуются |
| Advisory (Информация) | Дополнительные сведения об устройстве (Device Minor Information) | Проверьте конфигурацию устройства. Более подробные сведения об источнике ошибки см. в окне Device Status (см. раздел «Просмотр состояния устройства в AMS» на стр. 6-30). |
| | Включен режим имитации PWA (PWA Simulation Active) | Используйте переключатель на электронной плате Fieldbus, чтобы включить или выключить режим имитации. |
| Maintenance (Техобслуживание) | Основные сведения об устройстве (Device Major Information) | Проверьте механический монтаж и условия среды. Более подробные сведения об источнике ошибки см. в окне Device Status (см. раздел «Просмотр состояния устройства в AMS» на стр. 6-30). |
| | Предупреждение устройства (Device Warning) | Загрузите в устройство базу данных по умолчанию и заново настройте его конфигурацию. |
| Предупреждения PlantWeb | Ошибка из-за несовместимости программного обеспечения (Software Incompatibility Error) | Обновите микропрограмму или замените устройство. |
| | Non-Volatile Memory Failure — FF I/O Board (Неисправность энергонезависимой памяти — плата ввода/вывода FF) | Данные конфигурации были повреждены, или ожидающие обработки изменения в конфигурации были утеряны из-за пропадания питания до завершения сохранения данных. Значения по умолчанию загружены в неисправный блок. Возможные ошибки в сохраненных данных могут привести к ненормальной работе устройства. Устройство находится в нерабочем режиме (OOS), а все переменные имеют статус BAD (Недействительно). Восстановление нормальной работы устройства возможно. Рекомендуемые действия: 1. Произведите сброс платы ввода/вывода FF к заводским настройкам. 2. Если ошибка сохраняется, возможно, неисправна микросхема памяти. Замените устройство. |
| | «Failed» (Отказ) | |
| | Ошибка устройства (Device Error) | Замените устройство. |
| | Внутреннее нарушение обмена данными (Internal Communication Failure) | Замените устройство (нарушен обмен данными между устройством и сетью FF). |
| | Отказ электроники (Electronics Failure) | Замените устройство. |

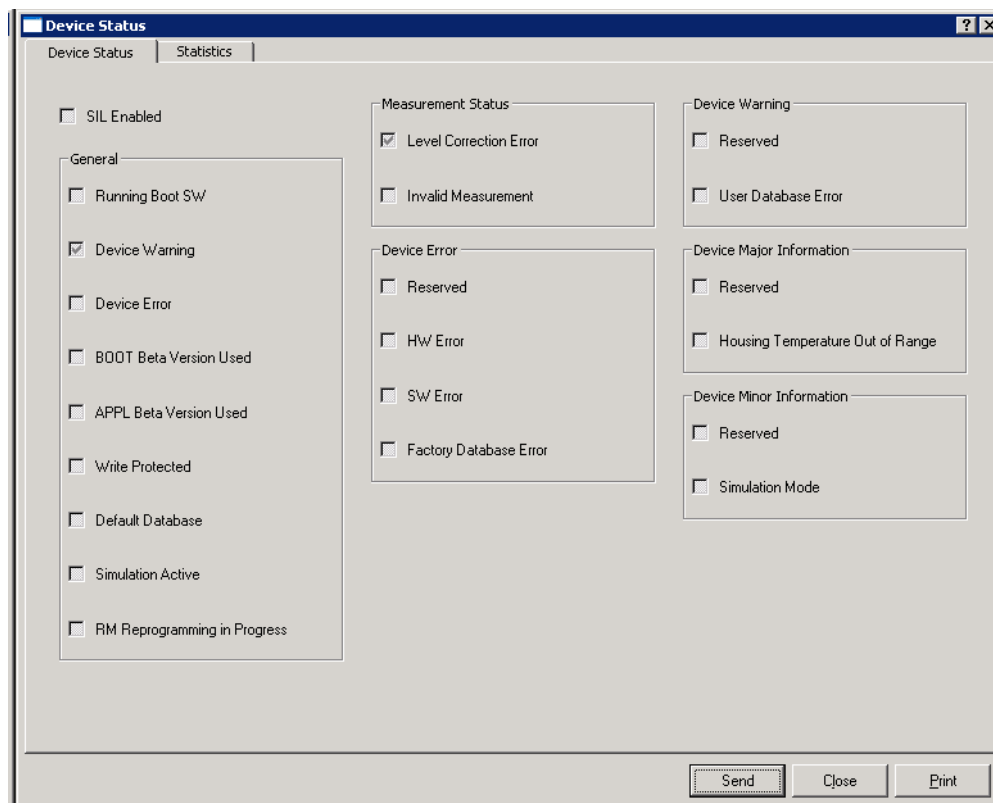
6.8 ПРОСМОТР СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА В AMS

Для просмотра текущего состояния устройства выполните следующие действия.

1. Запустите AMS Device Manager и выберите *View (Вид) > Device Connection View (Карта подключения устройств)*.
2. Дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме сети FF и раскройте узел сети для просмотра устройств.
3. Щелкните правой кнопкой мыши или дважды щелкните левой кнопкой мыши на пиктограмме требуемого уровнемера, чтобы открыть список меню.
4. Выберите **Service Tools** (Служебные средства).



5. На панели навигации выберите пункт **Maintenance** (Техобслуживание).
6. Выберите вкладку **Details** (Сведения) и нажмите кнопку **Device Status** (Состояние устройства).



Флажки на вкладке *Device Status*, сгруппированные по разным категориям, указывают текущее состояние устройства. Также см. раздел «Состояние устройства» на стр. 6-19.

Приложение А Справочные данные

| | | |
|-----|----------------------------------|----------|
| A.1 | Технические характеристики | стр. А-1 |
| A.2 | Габаритные чертежи | стр. А-5 |
| A.3 | Информация для заказа | стр. А-9 |

А.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | |
|---|--|
| Общие | |
| Изделие | Уровнемер 5900S |
| Принцип измерения | FMCW (непрерывное излучение с частотной модуляцией) |
| Антенны | Рупорная антенна, параболическая антенна, антенна для успокоительных труб, антенна для СПГ/СНГ |
| Погрешность прибора ⁽¹⁾ | ±1 мм в диапазоне температур от -40 °С до +70 °С, |
| Температурная стабильность | Ном. < ± 0,5 мм в диапазоне от -40 до +70° С FOUNDATION™ Fieldbus FISCO (Tankbus) |
| Время обновления результатов измерений | Новое показание каждые 0,3 с |
| Повторяемость | 0,2 мм |
| Максимальная скорость изменения уровня | До 200 мм/с |
| Возможность опломбирования прибора | Есть |
| Сертификация пригодности для легального коммерческого учета | OIML R85:2008 и национальные сертификаты, напр. PTB, MNi и др. |
| Сертификация для эксплуатации в опасных зонах | ATEX, FM-C, FM-US, IECEx и национальные сертификаты. Подробные сведения см. в приложении В «Сертификация изделий». |
| Безопасность/защита от переполнения | Сертификация согласно SIL 2 и SIL 3. Прохождение испытаний TUV и аттестация WHG на предмет защиты от переполнения. За консультацией по вопросам национальной аттестации обращайтесь к местному представителю компании Emerson. |
| Маркировка CE | 93/68/EEC: соответствует применимым директивам ЕС (EMC, ATEX, LVD и R&TTE). В связи с низким уровнем излучения уровнемеров (ниже 0,1 мВт) по сравнению с ограничениями, указанными в рекомендациях 1999/519/ЕС, никаких дополнительных мер принимать не требуется |
| Сертификация для эксплуатации в обычных зонах | Удовлетворяет требованиям FM 3810:2005 и CSA: C22.2 № 1010.1. |
| Сертификация SIL | Действие сертификата соответствия требованиям безопасности SIL, выданного exida, распространяется на канал сигнализации SIL в уровнемере 5900S и модуле связи 2410. Оба модуля поддерживают уровни SIL 2 и SIL 3 согласно стандарту МЭК 61508, части 1—7. Номер сертификата — Rosemount 091243 P0017 C001. |
| Аттестация точности согласно OIML R85:2008 | Действие метрологического сертификата OIML, выданного Институтом технических исследований Швеции (Technical Research Institute of Sweden) SP, распространяется на всю систему учета в резервуарах Rosemount, в том числе на уровнемеры с различными антеннами. Номер сертификата — R85/2008-SE-11.01. |
| Национальные метрологические сертификаты | Имеются в наличии другие национальные сертификаты для легального коммерческого учета, например PTB, MNi и т.д. (См. раздел «Информация для заказа» на стр. А-9). |
| Сертификация WHG (Германия) | Сертификат на уровнемер 5900S и модуль связи 2410, выданный DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) в соответствии с нормативными требованиями WHG (Германия) к защите от переполнения. Выдан по результатам технической экспертизы и испытаний, проведенных TUV NORD CERT GmbH. Номер сертификата — Z-65.16-500. |
| Обмен данными / индикация / настройка конфигурации | |
| Выдаваемые переменные и единицы измерения | Уровень и высота незаполненной части: метры, сантиметры, миллиметры, футы или дюймы Скорость изменения уровня: метры в секунду, метры в час, футы в секунду, футы в час, дюймы в минуту Уровень сигнала: мВ |
| Средства настройки конфигурации | TankMaster WinSetup, полевой коммуникатор 375/475 |

| ХАРАКТЕРИСТИКИ FOUNDATION™ Fieldbus | |
|---|---|
| Чувствительность к полярности | Нет |
| Потребляемый ток в статическом режиме | 51 мА |
| Минимальное рабочее напряжение | 9,0 В пост. тока |
| Емкость / индуктивность устройства | См. приложение В «Сертификация изделий» |
| Класс (Basic или Link Master) | Link Master (LAS) |
| Количество возможных виртуальных коммуникационных связей (VCR) | Макс. 20, в том числе 1 постоянная |
| Линии связи | Макс. 40 |
| Минимальный интервал ответа / максимальная задержка ответа / минимальная задержка между сообщениями | 8/5/8 |
| Блоки и время выполнения | 1 блок ресурсов 1 блок ресурсов 5 блоков измерительного преобразователя (Level, Register, Adv_Config, Volume и LPG) 6 блоков аналогового ввода (AI): 10 мс, 2 блока аналогового вывода (AO): 10 мс 1 блок пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования: 15 мс 1 блок характеризатора сигнала (SGCR): 10 мс, 1 блок интегратора (INT): 10 мс 1 арифметический (ARTH) блок: 10 мс, 1 блок коммутатора входов (ISEL): 10 мс 1 блок селектора входов управления (CS): 10 мс, 1 блок разветвителя выходов (OS): 10 мс Подробную информацию см. в руководстве по блокам Foundation™ Fieldbus (документ № 00809-0107-4783). |
| Создание экземпляров | Да |
| Соответствие требованиям Foundation™ Fieldbus | ITK 5.2 |
| Поддержка предупреждений PlantWeb | Да |
| Вспомогательные функции программного обеспечения | Перезапуск измерений, защита от записи, возврат к заводским настройкам — настройка конфигурации для измерений, запуск/остановка режима имитации устройства, установка заданного уровня в качестве уровня поверхности, сброс статистики, смена любого режима, регистрация/удаление ложного эхосигнала, обновление максимальных уровней эхосигналов, контроль с помощью эталонного стержня, изменение давления пара, изменение температуры пара |
| Расширенная диагностика | Программное обеспечение, память/база данных, электроника, внутренний обмен данными, имитация, коррекция уровня, измерение уровня, температура окружающей среды, коррекция давления/температуры пара, эталонный стержень для СПГ и измерения в ручном режиме |
| Электрические | |
| Кабели Tankbus | Экранированные витые пары с проводами сечением 0,5—1,5 мм ² (AWG 22—16) |
| Источник питания | Входное напряжение U _i для FOUNDATION™ Fieldbus: <ul style="list-style-type: none"> • 9,0—32 В пост. тока; • 9,0—17,5 В пост. тока в системах FISCO; • 9,0—30 В пост. тока в искробезопасных системах. Информацию о параметрах согласно требованиям Entity или FISCO см. в приложении В «Сертификация изделий». Также см. раздел «Типовой вариант монтажа» на стр. 3-44. |
| Потребляемый ток шины | 50 мА (100 мА для исполнения «два в одном») |
| СВЧ-мощность на выходе | < 1 мВт (см. также техническое описание системы учета в резервуарах Rosemount) |
| Механические | |
| Материал и способ обработки поверхности корпуса | Литой алюминий с полиуретановым покрытием |
| Кабельный ввод (соединение/сальники) | Два ввода ½-14 NPT для кабельных сальников. В комплект поставки уровнемера входит одна металлическая заглушка для герметизации неиспользуемого отверстия. По заказу: <ul style="list-style-type: none"> • кабельный переходник M20 x 1,5; • металлические кабельные сальники (½-14 NPT); • 4-контактный разъем Eurofast (вилка) или 4-контактный миниразъем Minifast (вилка) размера А. |
| Габаритные размеры | См. «Габаритные чертежи» на стр. А-5. |
| Полная масса | Блок электроники 5900S: 5,1 кг в одиночном исполнении и 5,4 кг в исполнении «два в одном» 5900S с рупорной антенной: около 12 кг 5900S с параболической антенной: около 17 кг 5900S с антенной для успокоительных труб: примерно 13,5—24 кг 5900S с антенной для СПГ/СНГ: примерно 30 кг для 6" антенны с фланцем class 150 и 40 кг для антенны 6" с фланцем class 300 |

| Условия окружающей среды | |
|--|--|
| Температура окружающей среды при эксплуатации | От -40 до +70° С В районах с температурой окружающего воздуха ниже -40 °С уровнемеры размещаются в обогреваемых боксах. |
| Температура транспортирования и хранения | От -50 до +85° С |
| Влажность | Относительная влажность 0—100 % |
| Степень защиты от проникновения пыли и влаги | IP 66/67 и Nema 4X |
| Устойчивость к вибрации | МЭК 60770-1, уровень 1, и IACS UR E10, испытание 7 |
| Телекоммуникация | Соответствует следующим требованиям: <ul style="list-style-type: none"> • FCC 15B, класс А, и 15C; • R&TTE (директива ЕС 99/5/ЕС) ETSI EN 302372; EN 50371; • IC (RSS210-5). |
| Электромагнитная совместимость | <ul style="list-style-type: none"> • EMC (директива ЕС 2004/108/ЕС) EN 61326-1; EN 61326-3-1 • OIML R85:2008 |
| Защита от переходных процессов / встроенная молниезащита | Согласно МЭК 61000-4-5 для уровня 2 кВ относительно земли. Соответствует требованиям к защите от переходных процессов категории В IEEE 587 и требованиям к защите от перенапряжений IEEE 472. |
| Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED) | 97/23/ЕС |
| Директива по низковольтному оборудованию (LVD) | LVD (директива ЕС 2006/95/ЕС) EN/МЭК 61010-1 |
| 5900S в стандартном исполнении | |
| Встроенное оконечное сопротивление Tankbus | Есть (подключается при необходимости) |
| Возможность шлейфового подключения | Есть |
| 5900S в исполнении «2 в 1» | |
| Погрешность прибора ⁽¹⁾ | ±1 мм в диапазоне температур от -40 °С до +70°С, |
| Развязка | Электронные схемы уровнемера с гальванической развязкой и общая антенна для двух блоков |
| Монтаж проводки | Раздельный или общий |
| Подключение модуля связи | <ul style="list-style-type: none"> • Подключение обоих блоков к одному модулю связи • Подключение блоков к двум различным модулям связи по отдельности |
| Встроенное оконечное сопротивление Tankbus | Одно соединение с шиной Tankbus: есть (подключается при необходимости) |
| Возможность шлейфового подключения | Два соединения с шиной Tankbus: возможно подключение к первичной шине Tankbus |
| Нет | Нет |
| 5900S с уровнем SIL | |
| Развязка | Электронные схемы уровнемера с гальванической развязкой и общая антенна для исполнения SIL 3 |
| Встроенное оконечное сопротивление Tankbus | Нет |
| Возможность шлейфового подключения | Нет |
| Электрические характеристики для искробезопасной цепи аварийной сигнализации | 12,5 В пост. тока, 1-2 мА для нормального режима (без сигнала тревоги) |
| Монтаж проводки | <ul style="list-style-type: none"> • Дополнительный отдельный 2-жильный кабель для сигнализации • Одиночный кабель, объединяющей в себе два 2-жильных кабеля (для сигнализации и измерения уровня) Технические характеристик кабелей см. на стр. А-2 |
| 5900S с параболической антенной | |
| Рабочая температура в резервуаре | Макс. +230° С |
| Диапазон измерений | От 0,5 до 40 м от фланца |
| Диапазон давлений | Для зажимного/резьбового присоединения: от -0,2 до 0,2 бар / от -0,02 до 0,02 МПа Для присоединения под приварку: от -0,2 до 10 бар / от -0,02 до 1 МПа |
| Материал, подвергаемый воздействию среды в резервуаре | Антенна: материал соответствует требованиям AISI 316/316L и EN 1.4401 /1.4404 Уплотнение: ПТФЭ Кольцевое уплотнение: фторполимер FEP (фторированный этиленпропилен) |
| Размер антенны | 440 мм |
| Размер люка-лаза | Диаметр отверстия: 500 мм |
| Крепление на резервуаре | Уровнемер зажимается в отверстии диаметром 96 мм или приваривается к отверстию 117 мм |

Уровнемер 5900S

5900S с рупорной антенной

| | |
|---|--|
| Рабочая температура в резервуаре | Макс. +230° С |
| Диапазон измерений | От 0,8 до 20 м от фланца |
| Диапазон давлений | От -0,2 до 2 бар / -0,02 до 0,2 МПа |
| Материал, подвергаемый воздействию среды в резервуаре | Антенна и фланец: материал соответствует требованиям AISI 316/316L и EN 1.4401/1.4404 Уплотнение: ПТФЭ Кольцевое уплотнение: фторэластомер вайтон (Viton) |
| Размер антенны | 175 мм |
| Диаметр патрубка | Мин. 200 мм |
| Присоединение к резервуару | Отверстия под болты соответствуют размерности фланца 8", класс 150 или DN200 PN10. Фланец может располагаться горизонтально или под углом наклона 4° (при монтаже рядом со стенкой резервуара). Возможен заказ других фланцев. |

5900S с антенной решеткой для успокоительных колодцев

| | |
|---|---|
| Рабочая температура в резервуаре | От -40 до 120° С |
| Диапазон измерений | От 0,8 до 40 м от фланца |
| Диапазон давлений | Стационарное исполнение: от -0,2 до 2 бар / -0,02 до 0,2 МПа при 20°С Исполнение с откидным люком: от -0,2 до 0,5 бар / -0,02 до 0,5 МПа для труб диаметром от 5" до 8", от -0,2 до 0,25 бар / -0,02 до 0,025 МПа для труб диаметром от 10" до 12" |
| Материал, подвергаемый воздействию среды в резервуаре | Антенна: полифениленсульфид (PPS) Уплотнение: ПТФЭ Кольцевое уплотнение: фторсиликон Фланец: материал соответствует требованиям AISI 316/316L и EN 1.4401/1.4404 |
| Размер успокоительной трубы | 5, 6, 8, 10 или 12 дюймов |
| Присоединение к резервуару | Система отверстий 8 дюймов в соответствии с ANSI 8 дюймов, класс 150 / DN 200 PN 10 |

5900S с антенной для СПГ/СНГ

| | |
|---|---|
| Рабочая температура на шаровом кране | От -55 до 90 °С |
| Рабочая температура в резервуаре | От -170 до 90 °С |
| Диапазон измерений | От 1,2 до 40 м от фланца |
| Диапазон давлений | От -1 до 25 бар / -0,1 до 2,5 МПа Примечание! Фланцы могут быть рассчитаны на номинальное давление выше 25 бар /2,5 МПа, однако давление в резервуаре не должно превышать 25 бар /2,5 МПа. |
| Датчик давления (по заказу) | 2051. Поставляется с различными сертификатами для опасных зон. Подробную информацию см. в листах технических данных на датчик давления 2051 (документ № 00813-0107-4101). |
| Материал, подвергаемый воздействию среды в резервуаре | Антенна и фланец: материал соответствует требованиям AISI 316/316L и EN 1.4401/1.4404 Уплотнение: кварц и ПТФЭ |
| Совместимые размеры успокоительных труб | Антенны предлагаются в исполнениях для 4" труб типоразмера schedule 10, 4" труб типоразмера schedule 40 и труб размером 100 мм (с внутренним диаметром 99 мм) |
| Размер и условное давление фланца | 4", класс 150/300 6", класс 150/300 8", класс 150/300 |

- (1) Погрешность измерительного прибора при стандартных условиях. Стандартные условия — условия на испытательном стенде в компании Emerson (Гетеборг, Швеция). Испытательный стенд калибруется не реже одного раза в год аккредитованной лабораторией (Институт технических исследований Швеции SP). Диапазон измерений — до 40 м. Температура и влажность окружающей среды во время испытаний практически постоянны. Суммарная погрешность на испытательном стенде составляет менее 0,15 мм.
- (2) Точность измерений вторичного блока может оказаться пониженной.

А.2 ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

Рисунок А-1. Габаритные размеры
5900S с рупорной антенной

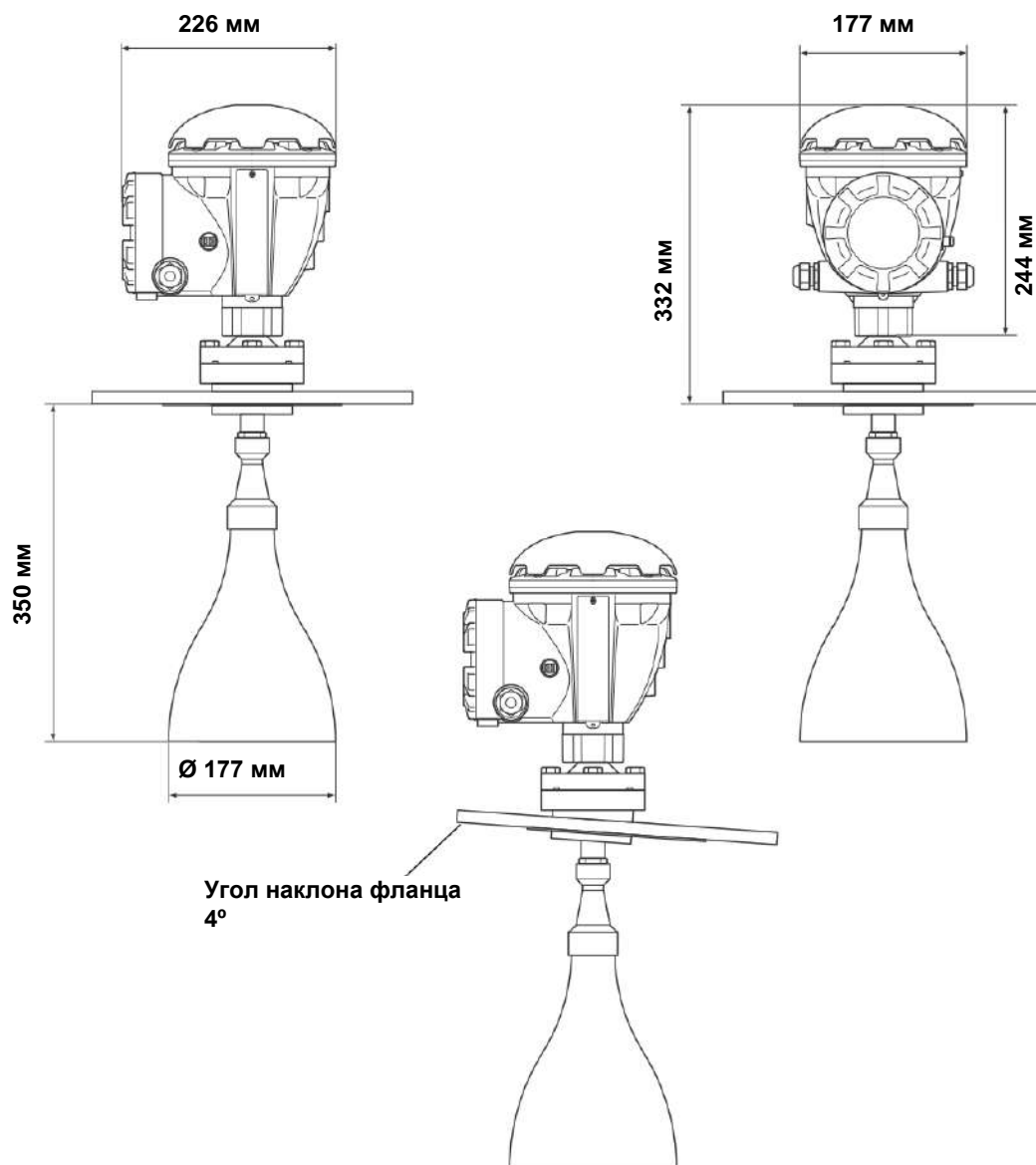


Рисунок А-2. Габаритные размеры
5900S с параболической антенной

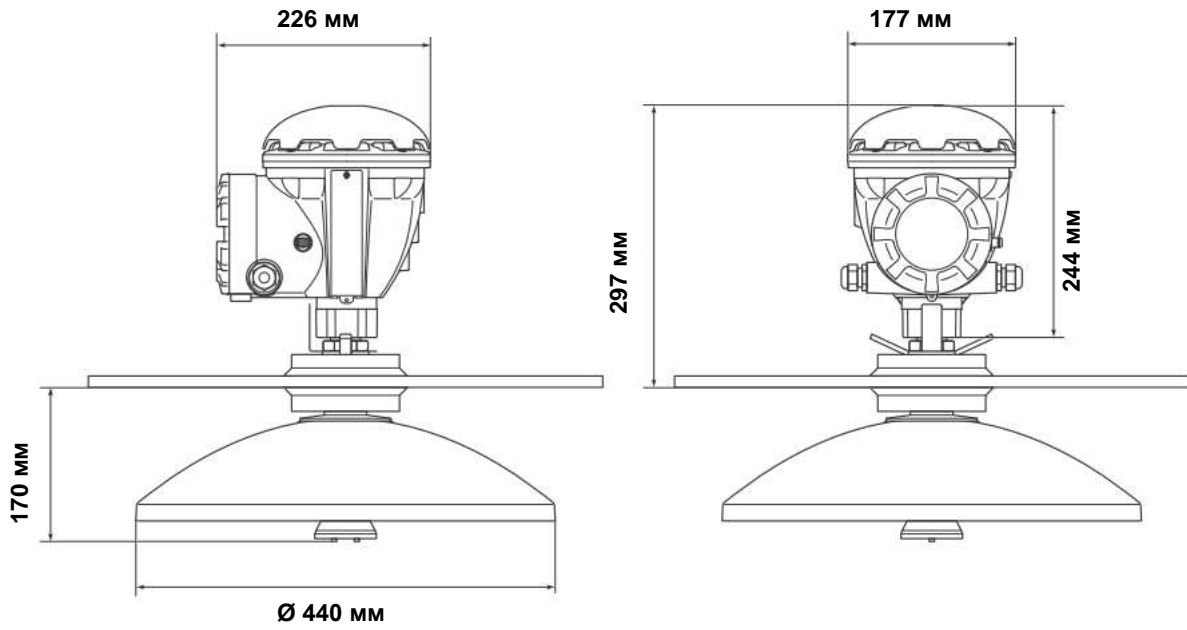


Рисунок А-3. Габаритные размеры
5900S с антенной для
успокоительных труб

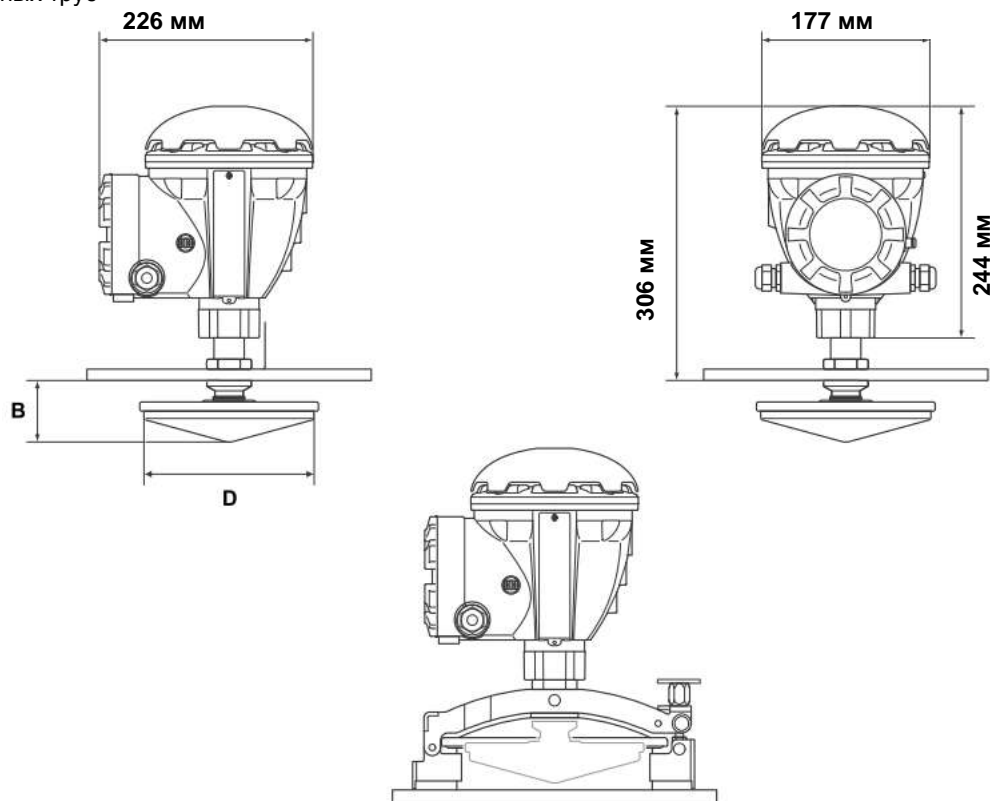
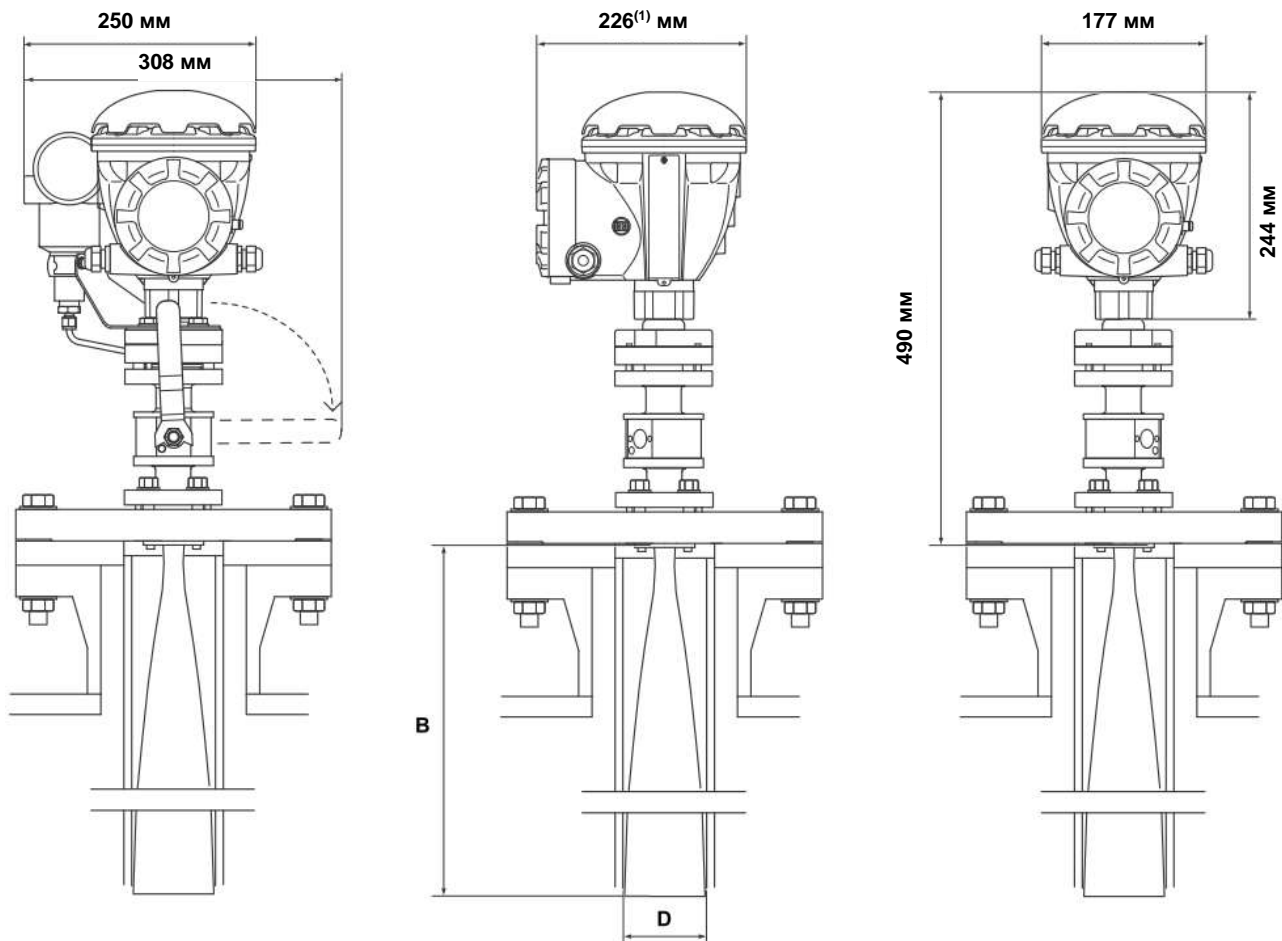


Таблица А-1. Возможные размеры
антенны для успокоительных труб

| Диаметр антенны (D) | B (мм) |
|------------------------|--------|
| 5" / DN125 (Ø 120 мм) | 56 |
| 6" / DN150 (Ø 145 мм) | 59 |
| 8" / DN200 (Ø 189 мм) | 65 |
| 10" / DN250 (Ø 243 мм) | 73 |
| 12" / DN300 (Ø 293 мм) | 79 |

Рисунок А-4. Габаритные размеры 5900S с антенной для СПГ/СНГ



(1) 302 мм с датчиком давления

Таблица А-2. Размеры антенны для СПГ/СНГ

| Диаметр антенны (D) | B (мм) |
|---------------------------|--------|
| 4" schedule 10 (Ø 107 мм) | 752 |
| 4" schedule 40 (Ø 101 мм) | 534 |
| DN100 (Ø 99 мм) | 502 |

А.3 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

А.3.1 БЛОК ЭЛЕКТРОНИКИ

| Модель (поз. 1) | Описание продукта | Примечание |
|---------------------|---|---|
| 5900S | Уровнемер | |
| Код (поз. 2) | Класс точности | Примечание |
| P | Высший: погрешность прибора ± 1 мм | |
| Код (поз. 3) | Сертификация безопасности (SIS) | Примечание |
| 3 | Сертификация уровня SIL 3 согласно МЭК 61508 ⁽¹⁾ | Необходим модуль связи 2410 с релейным выходом (SIS/SIL), код 3. Конфигурация 1oo2: выдача сигнала тревоги при переходе в режим сигнализации одного из двух уровнемеров |
| 2 | Сертификация уровня SIL 2 согласно МЭК 61508 | Требуется модуль связи 2410 с релейным выходом (SIS/SIL), код 2. |
| F | Отсутствует. Готовность к модернизации для сертификации безопасности (SIS) | |
| 0 | Отсутствует | |
| Код (поз. 4) | Резервирование | Примечание |
| 2 | Исполнение «два в одном»; независимые электронные блоки уровнемера | См. раздел «5900S в исполнении «два в одном» на стр. А-3. |
| F | Отсутствует. Готовность к модернизации до исполнения «два в одном» | |
| 1 | Отсутствует. Один электронный блок уровнемера | |
| Код (поз. 5) | Шина Tankbus: питание и передача данных | Примечание |
| F | Питание по 2-проводной шине FOUNDATION™ Fieldbus (МЭК 61158) | |
| Код (поз. 6) | Сертификация для опасных зон | Примечание |
| I1 | Сертификат искробезопасности ATEX | |
| I2 | Сертификат искробезопасности Inmetro (Бразилия) | |
| I5 | Сертификат искробезопасности FM (США) | |
| I6 | Сертификат искробезопасности FM (Канада) | |
| I7 | Сертификат искробезопасности IECEx | |
| KA | Сертификат искробезопасности ATEX + сертификат искробезопасности FM (США) ⁽²⁾ | |
| KC | Сертификат искробезопасности ATEX + сертификат искробезопасности IECEx ⁽²⁾ | |
| KD | Сертификат искробезопасности FM (США) + сертификат искробезопасности FM (Канада) ⁽²⁾ | |
| NA | Отсутствует | |
| Код (поз. 7) | Сертификация пригодности для коммерческого учета | Примечание |
| R ⁽³⁾⁽⁴⁾ | Аттестация характеристик согласно OIML R85 E 2008 | |
| C ⁽³⁾⁽⁴⁾ | PTB Eich (в комплект поставки включаются табличка сертификации и комплект для опломбирования) | |
| N ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | NMi (W&M, Нидерланды) | |
| A ⁽³⁾⁽⁴⁾ | SMI (сертификат W&M для Чешской Республики) | |
| E ⁽³⁾⁽⁴⁾ | TJA (сертификат W&M для Эстонии) | |
| Y ⁽³⁾⁽⁴⁾ | Justervesenet (сертификат W&M для Норвегии) | |
| M ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ | BMS (сертификат W&M для Бельгии) | |
| W ⁽³⁾⁽⁴⁾ | METAS (сертификат W&M для Швейцарии) | |
| 0 | Отсутствует | |
| Код (поз. 8) | Метод радарных измерений | Примечание |
| 1 | Технология радарных измерений FMCW (непрерывное излучение с частотной модуляцией) на частоте 10 ГГц | |
| 2 | Технология радарных измерений FMCW на частоте 10 ГГц для рынка США | |
| Код (поз. 9) | Корпус | Примечание |
| A | Стандартный корпус | Алюминий с полиуретановым покрытием Степень защиты IP 66/67 |

| Код (поз. 10) | Вводы для кабелей кабелепроводов | Примечание |
|---------------|---|---|
| 1 | ½-14 NPT | Внутренняя резьба. 1 заглушка в комплекте |
| 2 | Переходники M20 x 1,5 | Внутренняя резьба. 2 переходника и 1 заглушка в комплекте |
| G | Металлические кабельные сальники (½-14 NPT) | Мин. температура: -20° С (-4° F) Сертификация ATEX / IECEx Exe. 2 сальника и 1 заглушка в комплекте |
| E | Разъем Eurofast (вилка) | 1 заглушка в комплекте |
| M | Разъем Minifast (вилка) | 1 заглушка в комплекте |

(1) В поз. 4 должен быть указан код резервирования 2 (исполнение «два в одном»).

(2) Недоступно с антенной для СПГ/СНГ.

(3) Требуется модуль связи 2410 с соответствующим сертификатом пригодности для коммерческого учета. Требуется встроенный индикатор 2410, дисплей 2230 или шина TankMaster.

(4) Требуется сертификат калибровки (Q4 на стр. А-13)

(5) Доступно только для кода варианта S4.

А.3.2 Антенны

Выберите одну из следующих антенн.

Параболическая антенна

| Код (поз. 11) | Антенна | Примечание |
|---------------|--|--------------------------------------|
| 1P | Параболическая антенна | |
| Код (поз. 12) | Размер антенны | Примечание |
| F | DN 500, Ø = 440 мм | |
| Код (поз. 13) | Материал антенны | Примечание |
| S | Нержавеющая сталь (тип материала соответствует AISI 316/316L и EN 1.4401/1.4404) | |
| Код (поз. 14) | Уплотнение резервуара | Примечание |
| PF | ПТФЭ с кольцевым уплотнением из фторполимера FEP | |
| Код (поз. 15) | Крепление на резервуаре | Примечание |
| WE | Присоединение под приварку | Фланец не входит в комплект поставки |
| CL | Зажимное/резьбовое присоединение | Фланец не входит в комплект поставки |
| Код (поз. 16) | Варианты исполнения | Примечание |
| 0 | Нет | |

Рупорная антенна

| Код (поз. 11) | Антенна | Примечание |
|---|--|------------|
| 1H | Рупорная антенна | |
| Код (поз. 12) | Размер антенны | Примечание |
| 8 | 8"/DN 200, Ø = 175 мм | |
| Код (поз. 13) | Материал антенны | Примечание |
| S | Нержавеющая сталь (тип материала соответствует AISI 316/316L и EN 1.4401/1.4404) | |
| Код (поз. 14) | Уплотнение резервуара | Примечание |
| PV | ПТФЭ с кольцевым уплотнением из фторэластомера вайтон (Viton) | |
| Код (поз. 15) | Крепление на резервуаре | Примечание |
| Фланцы ANSI (НЕРЖ. СТ. AISI 316 / 316 L) | | |
| 8A | 8", class 150 | |
| 8Z | 8", class 150, угол наклона 4° | |
| Фланцы EN (НЕРЖ. СТ. EN 1.4401/1.4404) | | |
| LA | DN 200 / PN 10 | |
| LZ | DN 200 / PN 10, угол наклона 4° | |
| Код (поз. 16) | Особенности | Примечание |
| 0 | Нет | |

Антенна для успокоительных труб

| Код (поз. 11) | Антенна | Примечание |
|------------------------------------|--|--|
| 1A | Антенная решетка для успокоительных колодцев | |
| Код (поз. 12) | Размер антенны | Примечание |
| 5 | 5 дюймов / DN 125, Ø = 120 мм | |
| 6 | 6 дюймов / DN 150, Ø = 145 мм | |
| 8 | 8 дюймов / DN 200, Ø = 189 мм | |
| A | 10 дюймов / DN 250, Ø = 243 мм | |
| B | 12 дюймов / DN 300, Ø = 293 мм | |
| Код (поз. 13) | Материал антенны | Примечание |
| S | Нержавеющая сталь (AISI 316L / EN 1.4404) и полифениленсульфид (PPS) | |
| Код (поз. 14) | Уплотнение резервуара | Примечание |
| FF | Стационарный монтаж фланца с использованием кольцевого уплотнения из фторсиликона | |
| HH | Монтаж с люком в сборе с использованием кольцевого уплотнения из фторсиликона | |
| Код (поз. 15) | Крепление на резервуаре | Примечание |
| Фланцы ANSI (НЕРЖ. СТ. AISI 316 L) | | |
| 5A | 5", class 150 | |
| 6A | 6", class 150 | |
| 8A | 8", class 150 | |
| AA | 10", class 150 | |
| BA | 12", class 150 | |
| Фланцы EN (НЕРЖ. СТ. EN 1.4404) | | |
| KA | DN 150 PN 16 | |
| LA | DN 200 PN 10 | |
| MB | DN 250 PN 16 | |
| Код (поз. 16) | Особенности | Примечание |
| 0 | Нет | |
| C | Зажимной фланец из оцинкованной стали (для успокоительных труб без фланца) | Такого же размера, как отверстие на резервуаре |

Антенна для СПГ/СНГ

| Код (поз. 11) | Антенна | Примечание |
|-----------------------------------|---|---|
| G1 | Антенна для успокоительных колодцев СПГ | Со встроенным шаровым краном |
| G2 | Антенна для успокоительных колодцев СНГ | Со встроенным шаровым краном и датчиком давления |
| Код (поз. 12) | Размер антенны | Примечание |
| A | 4 дюйма, для сортамента 10, Ø = 107 мм | |
| B | 4 дюйма, для сортамента 40, Ø = 101 мм | |
| D | DN 100, Ø = 99 мм | |
| Код (поз. 13) | Материал антенны | Примечание |
| S | Нержавеющая сталь (тип материала соответствует AISI 316/316L и EN 1.4401 /1.4404) | |
| Код (поз. 14) | Уплотнение резервуара | Примечание |
| QA | Кварцевое уплотнение | |
| Код (поз. 15) | Крепление на резервуаре | Примечание |
| Фланцы ANSI (НЕРЖ. СТ. AISI 316L) | | |
| 4A | 4", класс 150 | |
| 4B | 4", класс 300 | |
| 6A | 6", класс 150 | |
| 6B | 6", класс 300 | |
| 8A | 8", класс 150 | |
| 8B | 8", класс 300 | |
| Код (поз. 16) | Особенности | Примечание |
| V | Комплект для контроля правильности измерений | Включает один эталонный стержень и комплект отклоняющей пластины на конце колодца |
| 0 | Нет | |

А.3.3 Дополнительные средства уровнемера 5900S

| Код | Можно выбрать несколько дополнительных средств или не выбирать ничего. Указывайте в том же порядке, в котором они перечислены ниже. | Примечание |
|-------------------|---|---|
| QT | Сертификат МЭК 61508 и отчет по анализу отказов, их последствий и диагностике (FMEDA) ⁽¹⁾ | |
| Q4 | Сертификат калибровки | |
| S4 | Заверенный сертификат калибровки | Сертификат калибровки, заверенный сторонней аттестованной метрологической организацией, выбранной заводом-изготовителем |
| Q8 | Сертификат прослеживаемости материала антенны согласно EN 10204 3.1 ⁽²⁾ | |
| ST | Идентификационная табличка из нержавеющей стали с гравировкой | |
| P1 | Гидравлическая опрессовка антенны | |
| U1 ⁽³⁾ | Сертификат защиты от переполнения TÜV/DIBt WHG | |

(6) В поз. 3 должен быть указан код сертификации безопасности (SIS) 2 или 3 (SIL 3/SIL 2).

(7) Действие сертификата распространяется на все детали, работающие под давлением и контактирующие с измеряемой средой.

(8) Требуется наличие одного или нескольких релейных выходов в модуле связи Rosemount 2410.

Пример кода модели уровнемера 5900S с антенной для успокоительных труб

5900S — P 3 2 F I1 R 1 A 1 —1A 8 S HH 8A 0 — QT Q4

Приложение В Сертификация изделий

| | | |
|------------|---|-----------------|
| В.1 | Указания по технике безопасности | стр. В-1 |
| В.2 | Соответствие требованиям ЕС | стр. В-2 |
| В.3 | Сертификация для опасных зон | стр. В-3 |
| В.4 | Исполнительные чертежи | стр. В-7 |

В.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед выполнением процедур и инструкций, изложенных в этом разделе, может потребоваться принять специальные меры предосторожности, чтобы обеспечить безопасность персонала, выполняющего работы. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам техники безопасности, обозначается предупреждающим символом (⚠). Прежде чем выполнять операции, которым предшествует данный символ, обратитесь к приведенным ниже указаниям по технике безопасности.

ВНИМАНИЕ!

Взрывы могут привести к серьезной травме или смерти.

Убедитесь, что условия эксплуатации датчика согласуются с соответствующими условиями сертификации для опасных зон.

Прежде чем подключать коммуникатор во взрывоопасной среде, убедитесь, что все контрольно-измерительные приборы в контуре установлены в соответствии с правилами монтажа искробезопасной и невоспламеняемой электропроводки на месте.

Запрещается снимать крышку датчика во взрывоопасной среде, если цепь находится под напряжением.

ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение указаний по технике безопасности при монтаже и обслуживании может привести к серьезным травмам или смерти.

Монтаж датчика должен выполняться квалифицированным персоналом в соответствии с действующими нормами и правилами.

Оборудование следует использовать только в соответствии с данным руководством.

Несоблюдение этого требования может неблагоприятно сказаться на защите, которую обеспечивает оборудование.

При отсутствии надлежащей квалификации запрещается производить какие-либо работы по обслуживанию, кроме тех, что указаны в настоящем руководстве.

Любая неправомерная замена деталей может поставить под угрозу безопасность. Ремонт, например замена компонентов и т. д., также может поставить под угрозу безопасность и категорически запрещен.

Прежде чем приступать к обслуживанию, выключайте питание во избежание воспламенения горючих или огнеопасных сред.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Высокое напряжение, действующее на выводах, может вызвать удар электрическим током.

Избегайте контакта с выводами и клеммами.

Следите за тем, чтобы во время электромонтажа уровнемера в сети питания не было напряжения, а все линии подключения к прочим внешним источникам питания были отсоединены или отключены.

Антенны с непроводящими поверхностями при определенных экстремальных условиях могут создавать электростатический заряд, способный вызвать воспламенение. Таким образом, в случае эксплуатации антенны в потенциально взрывоопасной среде необходимо принять соответствующие меры для предотвращения образования электростатического заряда.

**В.2 СООТВЕТСТВИЕ
ТРЕБОВАНИЯМ ЕС**

Декларацию ЕС о соответствии данного изделия требованиям всех применимых европейских директив можно найти на сайте www.emersonprocess.ru. Печатную копию можно получить в местном торговом представительстве.

В.3 СЕРТИФИКАТЫ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ

Уровнемеры серии Rosemount 5900S с соответствующими табличками сертифицированы в соответствии с требованиями указанных сертифицирующих организаций.

В.3.1 Сертификация Factory Mutual для США

Сертификат соответствия: 3035466.

Рисунок В-1. Сертификационная табличка искробезопасности Factory Mutual для США



I5

Полевое устройство FISCO

Искробезопасное исполнение, соотв. классам I, II, III, категории 1, группам А, В, С, D, Е, F и G

Класс I, зона 0/1 AEx ia IIC

Для каждого канала: $U_i = 17,5$ В, $I_i = 380$ мА, $P_i = 5,32$ Вт, $C_i = 1,1$ нФ, $L_i = 1,5$ мкГн

Entity

Искробезопасное исполнение, соотв. классам I, II, III, категории 1, группам А, В, С, D, Е, F и G

Класс I, зона 0/1 AEx ia IIC

Для каждого канала: $U_i = 30$ В, $I_i = 300$ мА, $P_i = 1,3$ Вт, $C_i = 1,1$ нФ, $L_i = 1,5$ мкГн

Взрывозащищенное исполнение, соотв. классам II/III, категории 1, группам Е, F и G

Температурный класс T4

Монтаж согласно контрольному чертежу 9240040-917

Предельные температуры окружающей среды: от -50 до +80° С.

Особые условия эксплуатации

1. Параболические антенны и антенные решетки с пластмассовым и лакокрасочным покрытием корпуса при определенных экстремальных условиях могут создавать электростатический заряд, способный вызвать воспламенение. Необходимо принять соответствующие меры для предотвращения образования электростатического заряда.

2.

Обозначение класса I, зоны 0/1: для обеспечения возможности монтажа в местах, классифицируемых как зоны, была произведена аттестация уровнемера Rosemount 5900, чтобы к нему можно было подключить связанное с ним оборудование [ib], при этом монтаж электроники ограничивается зоной 1, а антенна может размещаться в зоне 0.

В.3.2 Сертификация Factory Mutual для Канады

Сертификат соответствия: 3035466С.

Рисунок В-2. Сертификационная
табличка искробезопасности
Factory Mutual для Канады



I6

Полевое устройство FISCO

Искробезопасное исполнение, соотв. классам I, II, III, категории 1, группам А, В, С, D, Е, F и G

Ex ia IIC

Для каждого канала: $U_i = 17,5$ В, $I_i = 380$ мА, $P_i = 5,32$ Вт, $C_i = 1,1$ нФ, $L_i = 1,5$ мкГн

Entity

Искробезопасное исполнение, соотв. классам I, II, III, категории 1, группам А, В, С, D, Е, F и G

Ex ia IIC

Для каждого канала: $U_i = 30$ В, $I_i = 300$ мА, $P_i = 1,3$ Вт, $C_i = 1,1$ нФ, $L_i = 1,5$ мкГн

Взрывозащищенное исполнение, соотв. классам II/III, категории 1, группам Е, F и G

Температурный класс T4

Монтаж согласно контрольному чертежу 9240040-917

Предельные температуры окружающей среды: от -50 до +80° С.

Особые условия эксплуатации

1. Параболические антенны и антенные решетки с пластмассовым и лакокрасочным покрытием корпуса при определенных экстремальных условиях могут создавать электростатический заряд, способный вызвать воспламенение. Необходимо принять соответствующие меры для предотвращения образования электростатического заряда.

В.3.3 Информация о соответствии европейским директивам по взрывобезопасности АTEX

Рисунок В-3. Сертификационная табличка искробезопасности АTEX

| |
|---|
| <p>5900x RADAR LEVEL GAUGE</p> <p>5900 TAG: S/N: MFG (yyymmdd):</p> <p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p> <hr/> <p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p> <p>ENCL. TYPE 4X, IP66, IP67</p> <p>FISCO FIELD DEVICE Ex Ia IIC T4 Ga/Gb (-50°C<Ta<+80°C) ENTITY</p> <p>Ex Ia IIC T4 Ga/Gb (-50°C<Ta<+80°C) FOR EACH CH: Ui: 30V, Ii: 300mA, Pi: 1.3W, Ci: 1.1nF, Li: 1.5µH..... IECEX FMG 09.0009X INSTALL PER CTRL DWG 9240040-917</p> <p>CE 0682 0575</p> <p>FISCO FIELD DEVICE Ex II 1/2 G Ex Ia IIC T4 (-50°C<Ta<+80°C)..... ENTITY</p> <p>Ex II 1/2 G Ex Ia IIC T4 (-50°C<Ta<+80°C) FOR EACH CH: Ui: 30V, Ii: 300mA Pi: 1.3W, Ci: 1.1nF, Li: 1.5µH..... FM 09ATEX0057X INSTALL PER CTRL DWG 9240040-917</p> <p>MADE IN GOTHENBURG SWEDEN SEE INSTALLATION INSTRUCTION DOCUMENT WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY WARNING: EXPLOSION HAZARD - DO NOT DISCONNECT EQUIPMENT UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS</p> <p>ROSEMOUNT® Tank Gauging</p> |
|---|

Уровнемер серии Rosemount 5900S с показанной ниже табличкой сертифицирован в соответствии с директивой 94/9/ЕС Европейского парламента и Европейского совета в версии, опубликованной в Официальном журнале Европейского сообщества № L 100/1 от 19 апреля 1994 г.

И1 На сертификационной табличке датчика помимо прочего представлена следующая информация:

- Наименование и адрес производителя (Rosemount)
- Маркировка соответствия требованиям ЕС



- Номер модели
- Серийный номер устройства
- Год изготовления
- Номер сертификата испытаний типового образца на соответствие требованиям ЕС АТЕХ: FM 09ATEX0057X
- Монтаж согласно контрольному чертежу № 9240040-917

Полевое устройство FISCO



- Ex ia IIC T4 (-50° C <Ta<+80° C)
- Для каждого канала: Ui = 17,5 В, Ii = 380 мА, Pi = 5,32 Вт, Ci = 1,1 нФ, Li = 1,5 мкГн

Entity



- Ex ia IIC T4 (-50° C <Ta<+80° C)
- Для каждого канала: Ui = 30 В, Ii = 300 мА, Pi = 1,3 Вт, Ci = 1,1 нФ, Li = 1,5 мкГн

Особые условия безопасной эксплуатации (X)

3. Корпус содержит алюминий и считается потенциальным источником воспламенения при ударе или трении. В процессе его монтажа и эксплуатации необходимо соблюдать осторожность, не допуская ударов и трения.
4. Параболические антенны и антенные решетки с пластмассовым и лакокрасочным покрытием корпуса при определенных экстремальных условиях могут создавать электростатический заряд, способный вызвать воспламенение в системах IIC. Таким образом, в случае эксплуатации антенн в зонах категории 1G группы IIC необходимо принять соответствующие меры для предотвращения образования электростатического заряда.
5. Обозначение категории 1/2: уровнемер Rosemount 5900 был аттестован, чтобы к нему можно было подключить связанное с ним оборудование [ib], при этом монтаж электроники ограничивается зоной 1, а антенна может размещаться в зоне 0.

В.3.4 Сертификация IECEx

На сертификационной табличке датчика помимо прочего представлена следующая информация:

Рисунок В-4.
Сертификационная табличка
искробезопасности IECEx



- Наименование и адрес производителя (Rosemount)
- Номер модели
- Серийный номер устройства
- Номер сертификата соответствия IECEx: IECEx FMG 09.0009X.
- Монтаж согласно контрольному чертежу № 9240040-917

Полевое устройство FISCO

- Ex ia IIC T4 Ga/Gb (-50 < Ta < +80° C)
- Для каждого канала: Ui = 17,5 В, Ii = 380 мА, Pi = 5,32 Вт, Ci = 1,1 нФ, Li = 1,5 мкГн

Entity

- Ex ia IIC T4 Ga/Gb (-50 < Ta < +80° C)
- Для каждого канала: Ui = 30 В, Ii = 300 мА, Pi = 1,3 Вт, Ci = 1,1 нФ, Li = 1,5 мкГн

Особые условия сертификации (X)

- Корпус содержит алюминий и считается потенциальным источником воспламенения при ударе или трении. В процессе его монтажа и эксплуатации необходимо соблюдать осторожность, не допускать ударов и трения.
- Параболические антенны и антенные решетки с лакокрасочным покрытием корпуса при определенных экстремальных условиях могут создавать электростатический заряд, способный вызвать воспламенение в системах IIC. Таким образом, в случае эксплуатации антенн в зонах категории EPL Ga группы IIC необходимо принять соответствующие меры для предотвращения образования электростатического заряда.
- Обозначение Ga/Gb: уровнемер Rosemount 5900 был аттестован, чтобы к нему можно было подключить связанное с ним оборудование [ib], при этом монтаж электроники ограничивается зоной 1, а антенна может размещаться в зоне 0.

В.4 ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

Для обеспечения аттестованных номинальных характеристик устанавливаемых устройств необходимо соблюдать указания по монтажу, представленные на контрольных чертежах системы Factory Mutual.

В комплект документации на уровнемер Rosemount 5900S входит следующий чертеж:

9240040-917 «Контрольный чертеж системы для монтажа в опасных зонах искробезопасного оборудования, аттестованного согласно FM ATEX, FM IECEx, FM-US и FM-C».

Электронные копии контрольных чертежей системы см. на компакт-диске Manuals & Drawings (Руководства и чертежи), который поставляется вместе с уровнемером 5900S.

Данные чертежи можно найти также на сайте www.emersonprocess.com/ru/Rosemount

Приложение С Сведение о блоках FOUNDATION Fieldbus

| | | |
|-----|--|-----------|
| С.1 | Блок ресурсов | стр. С-2 |
| С.2 | Блок аналогового ввода | стр. С-6 |
| С.3 | Блок аналогового вывода | стр. С-9 |
| С.4 | Блок измерительного преобразователя | стр. С-11 |
| С.5 | Блок датчика объема | стр. С-17 |
| С.6 | Блок регистров измерительного преобразователя | стр. С-19 |
| С.7 | Блок расширенной конфигурации измерительного преобразователя | стр. С-21 |
| С.8 | Блок измерительного преобразователя для СПГ | стр. С-24 |
| С.9 | Поддерживаемые единицы измерения..... | стр. С-27 |

С.1 БЛОК РЕСУРСОВ

В данном разделе приводятся сведения о блоке ресурсов уровнемера 5900S.

В блоке ресурсов определяются физические ресурсы устройства. Кроме этого, данный блок определяет функции, которые являются общими для нескольких блоков. Блок ресурсов не имеет внешних входов и выходов.

Таблица С-1. Параметры
блока ресурсов

| Индекс | Параметр | Описание |
|--------|-------------------|--|
| 38 | ACK_OPTION | Определяет, будут ли сигналы тревоги, связанные с функциональным блоком, подтверждаться автоматически. |
| 82 | ADVISE_ACTIVE | Нумерованный список справочных состояний устройства. |
| 83 | ADVISE_ALM | Сигнал, служащий индикатором для информационных сигналов. Соответствующие им условия не оказывают непосредственного влияния на технологический процесс или целостность устройства. |
| 80 | ADVISE_ENABLE | Включенные условия сигнализации ADVISE_ALM. Поразрядно соответствует ADVISE_ACTIVE. Единичный бит означает, что соответствующее условие срабатывания сигнализации включено и будет контролироваться. Нулевой бит означает, что соответствующее условие срабатывания сигнализации выключено и не будет контролироваться. |
| 81 | ADVISE_MASK | Маска ADVISE_ALM. Поразрядно соответствует ADVISE_ACTIVE. Единичный бит означает, что условие маскируется и его выполнение не вызовет срабатывания сигнализации. |
| 79 | ADVISE_PRI | Определяет приоритеты сигнализации для ADVISE_ALM. |
| 37 | ALARM_SUM | Текущее состояние сигнализации, неподтвержденные состояния, непереданные состояния и отключенные состояния сигнализации, связанные с функциональным блоком. |
| 04 | ALERT_KEY | Идентификационный номер блока оборудования. |
| 36 | BLOCK_ALM | Сигнал тревоги блока служит для индикации всех проблем в блоке, связанных с конфигурацией, аппаратной частью, подключением или системой. Причина сигнала тревоги указывается в поле субкода. Первый выданный сигнал тревоги приводит к установке статуса Active (Активно) в параметре Status (Статус). Как только в результате выполнения задачи оповещения о сигнале тревоги происходит сброс состояния Unreported (Не передано), появляется возможность передать другой сигнал тревоги блока без сброса статуса Active в случае изменения субкода. |
| 06 | BLOCK_ERR | Данный параметр отражает состояние ошибки, связанное с программными или аппаратными компонентами, относящимися к блоку. Он представляет собой битовую строку, что обеспечивает индикацию нескольких ошибок. |
| 30 | CLR_FSTATE | Установка для данного параметра значения Clear (Сброс) приводит к сбросу состояния устройства FAIL_SAFE при устранении условия на месте. |
| 33 | CONFIRM_TIME | Время, в течение которого ресурс будет ожидать подтверждения получения отчета перед повторной попыткой. Когда CONFIRM_TIME = 0, повторная попытка не производится. |
| 20 | CYCLE_SEL | Служит для выбора метода выполнения алгоритма блока применительно к данному ресурсу. 5900S поддерживает следующие методы. Scheduled (По расписанию): алгоритмы блоков выполняются строго по расписанию работы функциональных блоков. Block Execution (По команде блока): алгоритм блока может выполняться в зависимости от состояния выполнения алгоритмов других блоков. |
| 19 | CYCLE_TYPE | Определяет методы выполнения алгоритма блока, доступные для данного ресурса. |
| 09 | DD_RESOURCE | Строка, определяющая тег ресурса, которая содержит описание устройства для данного ресурса. |
| 13 | DD_REV | Версия описания DD, связанного с ресурсом, — используется интерфейсным устройством с целью нахождения файла DD для ресурса. |
| 60 | DEFINE_WRITE_LOCK | Позволяет оператору выбирать способ действия параметра WRITE_LOCK. Начальное значение — lock everything (блокировать все). Когда задано значение lock only physical device (блокировать только физическое устройство), блок ресурсов и блоки измерительного преобразователя устройства блокируются, однако внесение изменений в функциональные блоки допускается. |
| 55 | DETAILED_STATUS | Указывает состояние датчика. См. подробные коды состояния в разделе «Блок ресурсов» на стр. 6-24. |

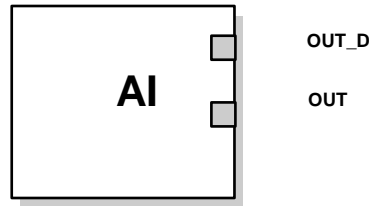
| Индекс | Параметр | Описание |
|--------|----------------|---|
| 12 | DEV_REV | Номер версии производителя, связанный с ресурсом, — используется интерфейсным устройством с целью нахождения файла DD для ресурса. |
| 43 | DEV_STRING | Используется для загрузки новой лицензии в устройство. Возможна лишь запись значения, и при эхосчитывании всегда выдается значение 0. |
| 11 | DEV_TYPE | Номер модели производителя, связанный с ресурсом, — используется интерфейсными устройствами с целью нахождения файла DD для ресурса. |
| 46 | DIAG_OPTION | Указывает, какие варианты лицензирования для диагностики включены. |
| 42 | DISTRIBUTOR | Зарезервировано для идентификатора дистрибьютора. В настоящее время цифровые обозначения Foundation еще не определены. |
| 67 | DOWNLOAD_MODE | Обеспечивает доступ к коду блока начальной загрузки для проводной загрузки данных. 0 = неинициализирован 1 = рабочий режим 2 = режим загрузки |
| 28 | FAULT_STATE | Условие, задаваемое при потере связи с выходным блоком, состояние отказа передается в выходной блок или на физический контакт. Когда установлено условие FAIL_SAFE, выходные функциональные блоки выполняют соответствующие действия FAIL_SAFE. |
| 72 | FAILED_ACTIVE | Нумерованный список состояний отказа устройства. |
| 73 | FAILED_ALM | Сигнал тревоги, указывающий на неисправность в устройстве, из-за которой последнее является неработоспособным. |
| 70 | FAILED_ENABLE | Включенные условия сигнализации FAILED_ALM. Поразрядно соответствует FAILED_ACTIVE. Единичный бит означает, что соответствующее условие срабатывания сигнализации включено и будет контролироваться. Нулевой бит означает, что соответствующее условие срабатывания сигнализации выключено и не будет контролироваться. |
| 71 | FAILED_MASK | Маска FAILED_ALM. Поразрядно соответствует FAILED_ACTIVE. Единичный бит означает, что условие маскируется и его выполнение не вызовет срабатывания сигнализации. |
| 69 | FAILED_PRI | Определяет приоритеты сигнализации для FAILED_ALM. |
| 45 | FB_OPTION | Указывает, какие варианты лицензирования для функционального блока включены. |
| 17 | FEATURES | Служит для указания поддерживаемых функций блока ресурсов. Поддерживаются следующие функции: • HARD_WRITE_LOCK_SUPPORT • SOFT_WRITE_LOCK_SUPPORT • REPORT_SUPPORT • UNICODE_SUPPORT • MULTI_BIT_ALARM • RESTART/RELINK AFTER FB ACTION |
| 18 | FEATURES_SEL | Служит для выбора функций блока ресурсов. |
| 54 | FINAL_ASSY_NUM | Номер окончательной сборки, указанный или заданный заказчиком. |
| 24 | FREE_SPACE | Объем памяти в процентах, доступный для дополнительной настройки конфигурации. В устройстве с предварительно настроенной конфигурацией имеет нулевое значение. |
| 25 | FREE_TIME | Выраженное в процентах свободное время блока, доступное для обработки данных других блоков. |
| 14 | GRANT_DENY | Варианты управления доступом хост-компьютеров и местных панелей управления к управлению блоком, его настройке и параметрам сигнализации. Не используется устройством. |
| 15 | HARD_TYPES | Типы аппаратных средств, доступных под номерами каналов. |
| 52 | HARDWARE_REV | Версия аппаратного обеспечения, которое включает в себя блок ресурсов. |
| 84 | HEALTH_INDEX | Параметр, характеризующий общее состояние устройства: 100 — идеальное состояние, 1 — неработоспособность. Значение устанавливается исходя из активных сигналов тревоги PWA. |
| 41 | ITK_VER | Номер основной версии набора данных испытаний на функциональную совместимость, используемых при аттестации совместимости данного устройства. Формат и диапазон регламентируются Fieldbus Foundation. |
| 32 | LIM_NOTIFY | Максимально допустимое количество неподтвержденных уведомлений о предупреждениях. |
| 77 | MAINT_ACTIVE | Нумерованный список условий технического обслуживания устройства. |
| 78 | MAINT_ALM | Сигнал тревоги, указывающий на то, что устройство нуждается в скором техническом обслуживании. Если данное состояние будет проигнорировано, устройство со временем выйдет из строя. |
| 75 | MAINT_ENABLE | Включенные условия сигнализации MAINT_ALM. Поразрядно соответствует MAINT_ACTIVE. Единичный бит означает, что соответствующее условие срабатывания сигнализации включено и будет контролироваться. Нулевой бит означает, что соответствующее условие срабатывания сигнализации выключено и не будет контролироваться. |

| Индекс | Параметр | Описание |
|--------|--------------------|---|
| 76 | MAINT_MASK | Маска MAINT_ALM. Поразрядно соответствует MAINT_ACTIVE. Единичный бит означает, что условие маскируется и его выполнение не вызовет срабатывания сигнализации. |
| 74 | MAINT_PRI | Определяет приоритеты сигнализации для MAINT_ALM. |
| 10 | MANUFAC_ID | Идентификационный номер производителя — используется интерфейсным устройством с целью нахождения файла DD для ресурса. |
| 31 | MAX_NOTIFY | Максимально допустимое количество неподтвержденных уведомлений. |
| 22 | MEMORY_SIZE | Доступный объем памяти конфигурации в пустом ресурсе. Подлежит проверке перед попыткой загрузки данных. |
| 57 | MESSAGE_DATE | Дата, связанная с параметром MESSAGE_TEXT. |
| 58 | MESSAGE_TEXT | Служит для указания изменений, внесенных пользователем в монтаж, конфигурацию или калибровку устройства. |
| 21 | MIN_CYCLE_T | Длительность наименьшего цикла, допустимого для ресурса. |
| 47 | MISC_OPTION | Указывает, какие дополнительные варианты лицензирования включены. |
| 05 | MODE_BLK | Режимы блока: Actual (Текущий), Target (Целевой), Permitted (Допустимые) и Normal (Нормальный). Target: режим, в который надлежит перейти. Actual: режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted: допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal: стандартный текущий режим. |
| 23 | NV_CYCLE_T | Заданный производителем минимальный период времени для сохранения копий параметров в энергонезависимой памяти. Ноль означает запрет автоматического копирования. В конце цикла NV_CYCLE_T обновлению в памяти NVRAM подлежат только те параметры, значения которых были изменены. |
| 53 | OUTPUT_BOARD_SN | Серийный номер платы вывода. |
| 85 | PWA_SIMULATE | Параметр, служащий для разрешения имитации сигналов тревоги PWA. |
| 51 | RB_SFTWR_REV_ALL | Строка содержит следующие поля: Основная версия: 1—3 знака, десятичное число 0-255 Модификация: 1—3 знака, десятичное число 0—255 Сборка: 1—5 знаков, десятичное число 0—255 Время сборки: 8 знаков, хх:хх:хх, 24-часовой формат День недели сборки: 3 знака, Sun (Вск), Mon (Пон) и т. д. Месяц сборки: 3 знака, Jan (Янв), Feb (Фев) и т. д. День месяца сборки: 1-2 знака, десятичное число 1—31 Год сборки: 4 знака, десятичное число Разработчик: 7 знаков, регистрационное имя разработчика |
| 50 | RB_SFTWR_REV_BUILD | Сборка программного обеспечения, в котором был создан блок ресурсов. |
| 48 | RB_SFTWR_REV_MAJOR | Номер основной версии программного обеспечения, в котором был создан блок ресурсов. |
| 49 | RB_SFTWR_REV_MINOR | Номер модификации программного обеспечения, в котором был создан блок ресурсов. |
| 68 | RECOMMENDED_ACTION | Нумерованный список рекомендуемых действий, отображаемых вместе с предупреждением устройства. |
| 16 | RESTART | Позволяет инициировать ручной перезапуск. Предусмотрены несколько уровней перезапуска. К ним относятся: 1 Run (Работа) — штатный режим, устройство не находится в состоянии перезапуска 2 Restart resource (Ресурс перезапуска) — не используется 3 Restart with defaults (Перезапуск с настройками по умолчанию) — сброс параметров к значениям по умолчанию. Параметры, для которых выполняется сброс, см. в описании параметра START_WITH_DEFAULTS ниже. 4 Restart processor (Перезапуск процессора) — «горячий» перезапуск ЦП. |
| 07 | RS_STATE | Состояние конечного автомата функционального блока. |
| 62 | SAVE_CONFIG_BLOCKS | Количество блоков ЭСППЗУ, которые подверглись изменению со времени последнего программирования. При сохранении конфигурации значение уменьшается (ведется обратный отсчет до нуля). |
| 61 | SAVE_CONFIG_NOW | Позволяет пользователю при желании безотлагательно сохранить все данные, которые должны храниться в энергонезависимой памяти. |
| 65 | SECURITY_IO | Состояние переключателя защиты. |
| 59 | SELF_TEST | Выдает команду на выполнение самодиагностики для блока ресурсов. Конкретные проверки зависят от устройства. |
| 29 | SET_FSTATE | Позволяет вручную установить состояние FAIL_SAFE путем выбора значения Set. |

| Индекс | Параметр | Описание |
|--------|---------------------|--|
| 26 | SHED_RCAS | Интервал времени, в течение которого блокируется запись компьютером данных в ячейки RCas функционального блока. Отказ от записи RCas никогда не произойдет, если SHED_ROUT = 0. |
| 27 | SHED_ROUT | Интервал времени, в течение которого блокируется запись компьютером данных в ячейки ROut функционального блока. Отказ от записи ROut никогда не произойдет, если SHED_ROUT = 0. |
| 64 | SIMULATE_IO | Статус переключателя режима имитации. |
| 66 | SIMULATE_STATE | Состояние переключателя моделирования: 0 = неинициализирован 1 = выключенное состояние, имитация запрещена 2 = включенное состояние, имитация запрещена (требуется цикл изменения состояния переключателя/переключателя) 3 = включенное состояние, имитация разрешена |
| 01 | ST_REV | Статус изменения статических данных, связанных с функциональным блоком. |
| 63 | START_WITH_DEFAULTS | 0 = неинициализирован 1 = включение без установки настроек по умолчанию из энергонезависимой памяти 2 = включение с установкой адреса узла по умолчанию 3 = включение со значением pd_tag и адресом узла по умолчанию 4 = включение с данными по умолчанию для всего стека передачи данных (без изменения прикладных данных) |
| 03 | STRATEGY | Поле стратегии можно использовать для определения группировки блоков. |
| 56 | SUMMARY_STATUS | Результат анализа необходимости ремонта, представленный в числовой форме. 0 = неинициализирован 1 = ремонт не требуется 2 = ремонт возможен 3 = необходимо обратиться в сервисный центр |
| 02 | TAG_DESC | Пользовательское описание назначения блока. |
| 08 | TEST_RW | Контрольный параметр чтения/записи — используется только для проверки соответствия. |
| 35 | UPDATE_EVT | Данное предупреждение выдается при любом изменении статических данных. |
| 40 | WRITE_ALM | Данное предупреждение выдается при сбросе параметра блокировки записи. |
| 34 | WRITE_LOCK | При включенной аппаратной защите от записи параметр WRITE_LOCK служит индикатором положения переключки и непригоден для включения/выключения программной защиты от записи. Когда параметр WRITE_LOCK устанавливается в единицу и включается программная защита от записи, операции записи полностью запрещаются и сохраняется только возможность произвести сброс параметра WRITE_LOCK. Значение на входе блока продолжает обновляться. |
| 39 | WRITE_PRI | Приоритет сигнала тревоги, выдаваемого при отключении блокировки записи. |
| 44 | XD_OPTION | Указывает, какие варианты лицензирования для блока измерительного преобразователя включены. |

С.2 БЛОК АНАЛОГОВОГО ВВОДА

Рисунок С-1. Блок аналогового ввода

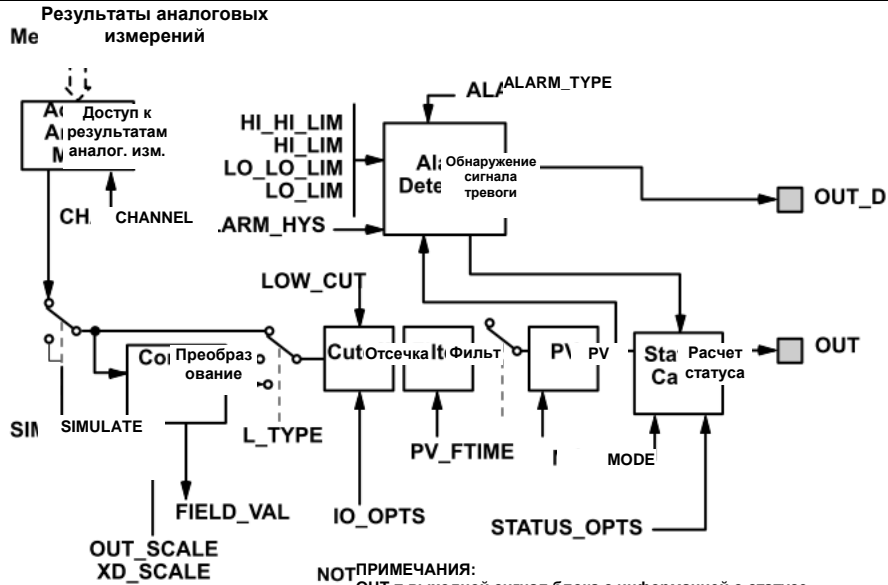


OUT = выходной сигнал блока с информацией о статусе
OUT_D = дискретный выход, используемый для выдачи выбранного сигнала тревоги

Функциональный блок аналогового ввода (AI) обрабатывает результаты измерений полевого устройства и предоставляет их другим функциональным блокам. Значение на выходе блока аналогового ввода выражается в технических единицах и содержит информацию о статусе, которая характеризует качество измерений. Измерительное устройство может выдавать несколько показаний или производных величин, используя различные каналы. Чтобы определить переменную, которая должна обрабатываться блоком аналогового ввода, задается номер канала.

Блок аналогового ввода обеспечивает сигнализацию, масштабирование сигналов, фильтрацию сигналов, расчет статуса сигнала, управление режимами и имитацию. В автоматическом режиме значение параметра вывода блока (OUT) отражает значение переменной процесса (PV) и ее статус. В ручном режиме значение OUT можно задать вручную. Переход в ручной режим отражается на состоянии выхода. Дискретный выход (OUT_D) служит для индикации выполнения выбранного условия срабатывания сигнализации. Регистрация сигнала тревоги осуществляется исходя из значения OUT и заданных пользователем порогов сигнализации. В таблице С-2 представлены параметры блока аналогового ввода с соответствующими единицами измерения, описаниями и индексами.

Рисунок С-2. Схема функционального блока аналогового ввода



ПРИМЕЧАНИЯ:

OUT = выходной сигнал блока с информацией о статусе.

OUT_D = дискретный выход, используемый для выдачи выбранного сигнала тревоги.

Таблица С-2.
 Определения системных параметров функционального блока аналогового ввода

| Параметр | Индекс | Единицы измерения | Описание |
|------------|--------|-------------------|--|
| ACK_OPTION | 23 | Нет | Служит для задания режима автоматического подтверждения сигналов тревоги. |
| ALARM_HYS | 24 | Проценты | Интервал в пределах порога сигнализации, который должна пройти при восстановлении величина, вызвавшая срабатывание сигнализации, чтобы соответствующий активный сигнал тревоги был сброшен. |
| ALARM_SEL | 38 | Нет | Служит для выбора условий технологической сигнализации, которые будут приводить к установке параметра OUT_D. |
| ALARM_SUM | 22 | Нет | Обобщенный сигнал тревоги, сопровождающий все технологические сигналы тревоги в блоке. Причина сигнала тревоги указывается в поле субкода. Первый выданный сигнал тревоги приводит к установке статуса Active (Активно) в параметре Status (Статус). Как только в результате выполнения задачи оповещения о сигнале тревоги происходит сброс состояния Unreported (Не передано), появляется возможность передать другой сигнал тревоги блока без сброса статуса Active в случае изменения субкода. |
| ALERT_KEY | 04 | Нет | Идентификационный номер блока оборудования. Данная информация может использоваться хост-системой для сортировки сигналов тревоги и т. д. |
| BLOCK_ALM | 21 | Нет | Сигнал тревоги блока служит для индикации всех проблем в блоке, связанных с конфигурацией, аппаратной частью, подключением или системой. Причина сигнала тревоги указывается в поле субкода. Первый выданный сигнал тревоги приводит к установке статуса Active (Активно) в параметре Status (Статус). Как только в результате выполнения задачи оповещения о сигнале тревоги происходит сброс состояния Unreported (Не передано), появляется возможность передать другой сигнал тревоги блока без сброса статуса Active в случае изменения субкода. |
| BLOCK_ERR | 06 | Нет | Данный параметр отражает состояние ошибки, связанное с программными или аппаратными компонентами, относящимися к блоку. Он представляет собой битовую строку, что обеспечивает индикацию нескольких ошибок. |
| CHANNEL | 15 | Нет | Значение параметра CHANNEL служит для выбора измеряемой величины. Параметр CHANNEL необходимо настраивать до задания значения параметра XD_SCALE. См. раздел «Блок аналогового ввода» на стр. 4-41. |
| FIELD_VAL | 19 | Проценты | Значение и статус из блока измерительного преобразователя или с имитируемого входа при включенном режиме имитации. |
| GRANT_DENY | 12 | Нет | Варианты управления доступом хост-компьютеров и местных панелей управления к управлению блоком, его настройке и параметрам сигнализации. Не используется устройством. |
| HI_ALM | 34 | Нет | Данные сигнализации высокого уровня, которые включают контролируемую величину, дату, метку времени и состояние сигнала тревоги. |
| HI_HI_ALM | 33 | Нет | Данные сигнализации аварийно высокого уровня, которые включают контролируемую величину, дату, метку времени и состояние сигнала тревоги. |
| HI_HI_LIM | 26 | Единицы PV_SCALE | Значение порога сигнализации, используемое для регистрации состояния аварийно высокого уровня. |
| HI_HI_PRI | 25 | Нет | Приоритет сигнала тревоги аварийно высокого уровня. |
| HI_LIM | 28 | Единицы PV_SCALE | Значение порога сигнализации, используемое для регистрации состояния высокого уровня. |
| HI_PRI | 27 | Нет | Приоритет сигнала тревоги высокого уровня. |
| IO_OPTS | 13 | Нет | Позволяет выбрать функции ввода/вывода, используемые для изменения PV. Единственным доступным вариантом является Low cutoff enabled (Отсечка низкого уровня). |
| L_TYPE | 16 | Нет | Тип линеаризации. Определяет, как будет использоваться значение поля — непосредственно (Direct) или с линейным преобразованием (Indirect). |
| LO_ALM | 35 | Нет | Данные сигнализации низкого уровня, которые включают контролируемую величину, дату, метку времени и состояние сигнала тревоги. |
| LO_LIM | 30 | Единицы PV_SCALE | Значение порога сигнализации, используемое для регистрации состояния низкого уровня. |
| LO_LO_ALM | 36 | Нет | Данные сигнализации аварийно низкого уровня, которые включают контролируемую величину, дату, метку времени и состояние сигнала тревоги. |
| LO_LO_LIM | 32 | Единицы PV_SCALE | Значение порога сигнализации, используемое для регистрации состояния аварийно низкого уровня. |
| LO_LO_PRI | 31 | Нет | Приоритет сигнала тревоги аварийно низкого уровня. |
| LO_PRI | 29 | Нет | Приоритет сигнала тревоги низкого уровня. |
| LOW_CUT | 17 | % | Когда значение на входе датчика, выраженное в процентах, оказывается ниже данной величины, PV = 0. |

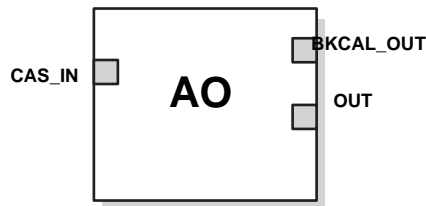
| Параметр | Индекс | Единицы измерения | Описание |
|------------|--------|--------------------|---|
| MODE_BLK | 05 | Нет | Режимы блока: Actual (Текущий), Target (Целевой), Permitted (Допустимые) и Normal (Нормальный). Target: режим, в который надлежит перейти. Actual: режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted: допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal: стандартный целевой режим. |
| OUT | 08 | Единицы OUT_SCALE | Выходное значение блока и статус. |
| OUT_D | 37 | Нет | Дискретный выход, используемый для выдачи выбранного сигнала тревоги. |
| OUT_SCALE | 11 | Нет | Верхний и нижний пределы шкалы, код единиц измерения и количество знаков после десятичной точки, относящиеся к параметру OUT. |
| PV | 07 | Единицы XD_SCALE | Переменная процесса, используемая при выполнении алгоритма блока. |
| PV_FTIME | 18 | Секунды | Постоянная времени фильтра PV первого порядка. Это время, которое требуется для изменения значения на входе (IN) на 63%. |
| SIMULATE | 09 | Нет | Набор данных, который содержит текущее показание датчика и его статус, имитированное показание датчика и его статус, а также бит включения/выключения. |
| STRATEGY | 03 | Нет | Поле стратегии можно использовать для определения группировки блоков. Эти данные не проверяются и не обрабатываются блоком. |
| ST_REV | 01 | Нет | Статус изменения статических данных, связанных с функциональным блоком. Статус изменения инкрементируется при каждом изменении значения статического параметра в блоке. |
| TAG_DESC | 02 | Нет | Пользовательское описание назначения блока. |
| UPDATE_EVT | 20 | Нет | Данное предупреждение выдается при любом изменении статических данных. |
| VAR_INDEX | 39 | % от диапазона OUT | Среднее абсолютное отклонение переменной процесса от ее предыдущего среднего значения за время оценки, определяемое параметром VAR_SCAN. |
| VAR_SCAN | 40 | Секунды | Время, в течение которого оценивается параметр VAR_INDEX. |
| XD_SCALE | 10 | Нет | Верхний и нижний пределы шкалы, код единиц измерения и количество знаков после десятичной точки, относящиеся к входному значению канала. |

С.2.1 Имитация

Чтобы провести лабораторные испытания для проверки переменных процесса и предупреждений, можно перевести блок аналогового ввода в ручной режим и скорректировать выходное значение или включить режим имитации в средстве настройки конфигурации и вручную ввести значения для измеряемого параметра и его статуса. В обоих случаях необходимо сначала установить переключатель режима SIMULATE (ИМИТАЦИЯ) (1) в блоке электроники в положение ON (ВКЛ); см. раздел «Имитация» на стр. 4-43.

При включенном режиме имитации фактическое значение измеряемого параметра не будет оказывать влияния на выходное значение и его статус.

С.3 БЛОК АНАЛОГОВОГО ВЫВОДА



CAS_IN = значение внешней уставки от другого функционального блока

BKCAL_OUT = значение с информацией о статусе, которое подлежит подаче на вход BKCAL_IN другого блока для предотвращения интегрального насыщения и обеспечения плавного переключения на замкнутое управление.

OUT = выходной сигнал блока с информацией о статусе.

Функциональный блок аналогового вывода (АО) назначает выходной сигнал полевому устройству с помощью заданного канала ввода/вывода. Блок поддерживает управление режимами, расчет статуса сигнала и режим имитации. В таблице С-3 представлены определения системных параметров. См. также раздел «Блок аналогового вывода» на стр. 4-48.

Таблица С-3. Системные параметры функционального блока аналогового вывода

| Параметр | Единицы измерения | Описание |
|-----------|-------------------|--|
| BKCAL_OUT | Единицы PV_SCALE | Значение с информацией о статусе, которое подлежит подаче на вход BKCAL_IN другого блока для предотвращения интегрального насыщения и обеспечения плавного переключения на замкнутое управление. |
| BLOCK_ERR | Нет | Сводная информация о действующих состояниях ошибки, связанных с блоком. К ошибкам блока аналогового ввода относятся Simulate Active (Имитация включена), Input Failure/Process Variable has Bad Status (Отказ на входе/переменная процесса имеет недействительный статус), Output Failure (Отказ на выходе), Read back Failed (Сбой при эхосчитывании) и Out of Service (Нерабочий режим). |
| CAS_IN | Единицы PV_SCALE | Значение внешней уставки от другого функционального блока. |
| IO_OPTS | Нет | Позволяет выбрать способ обработки сигналов ввода/вывода. Функциональный блок аналогового вывода поддерживает следующие функции ввода/вывода: SP_PV Track in Man, Increase to Close и Use PV for BKCAL_OUT. |
| CHANNEL | Нет | Определяет выход для управления полевым устройством. См. раздел «Блок аналогового вывода» на стр. 4-48. |
| MODE | Нет | Нумерованный атрибут, применяемый для запроса и индикации источника уставки и/или выхода, который используется блоком. |
| OUT | Единицы XD_SCALE | Первичное значение и статус, рассчитанные блоком в автоматическом режиме. Выход OUT может быть вручную переведен в ручной режим. |
| PV | Единицы PV_SCALE | Переменная процесса, используемая при выполнении алгоритма блока. Данное значение получается в результате преобразования значения READBACK и характеризует положение исполнительного устройства в тех же единицах измерения, в которых выражена уставка. |
| PV_SCALE | Нет | Верхний и нижний пределы шкалы, код единиц измерения и количество знаков после десятичной точки, относящиеся к параметру PV. |
| READBACK | Единицы XD_SCALE | Измеренное или предполагаемое положение исполнительного устройства, связанное со значением OUT. |

| Параметр | Единицы измерения | Описание |
|------------|----------------------------|--|
| SIMULATE | Единицы XD_SCALE | Обеспечивает включение режима имитации и позволяет ввести входное значение и статус. |
| SP | Единицы PV_SCALE | Требуемое значение на выходе блока (уставка). |
| SP_HI_LIM | Единицы PV_SCALE | Максимально допустимая величина уставки. |
| SP_LO_LIM | Единицы PV_SCALE | Минимально допустимая величина уставки. |
| SP_RATE_DN | Единицы PV_SCALE в секунду | Скорость изменения уставки при ее понижении. В случае задания для скорости изменения уставки нулевого значения уставка используется без задержки. |
| SP_RATE_UP | Единицы PV_SCALE в секунду | Скорость изменения уставки при ее повышении. В случае задания для скорости изменения уставки нулевого значения уставка используется без задержки. |
| SP_WRK | Единицы PV_SCALE | Рабочая уставка блока. Он устанавливается с ограничением скорости изменения. Значение преобразуется в значение в процентах для формирования выходного сигнала блока (OUT). |

С.3.1 Настройка ка вывода

Чтобы настроить выход блока аналогового вывода, необходимо сначала установить режим для определения способа задания блоком его уставки. В ручном режиме значение атрибута выхода (OUT) устанавливается пользователем вручную и не зависит от уставки. В автоматическом режиме выходное значение (OUT) устанавливается автоматически исходя из значения, определяемого уставкой (SP) в технических единицах измерения, и атрибута функций ввода/вывода (IO_OPTS). При этом значение SP и скорость передачи изменения SP на выход (OUT) можно ограничить.

В каскадном режиме для обновления SP используется каскадное включение входов (CAS_IN). Выход обратного расчета (расчета по результатам измерений) (BKCAL_OUT) соединяется со входом обратного расчета (BKCAL_IN) предшествующего блока, который выдает сигнал CAS_IN. Благодаря этому происходит плавное переключение при смене режимов и предотвращается интегральное насыщение в предшествующем блоке. Атрибут OUT или результат аналогового эхосчитывания, например положение клапана, представляется в виде атрибута переменной процесса (PV) в инженерных единицах.

В целях испытаний можно включить режим имитации, который позволяет вручную задать обратную связь для канала. Сигналы тревоги в функциональном блоке аналогового вывода не регистрируются.

Чтобы определить способ обработки SP и выходное значение канала, настройте параметры ограничения уставки, параметры отслеживания, а также параметры преобразования и расчета статуса.

С.4 БЛОК ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Блок измерительного преобразователя содержит фактические результаты измерений, в том числе показания уровня и расстояния. Кроме того, блок измерительного преобразователя включает в себя информацию о типе датчика, технических единицах и всех параметрах, необходимых для настройки конфигурации уровнемера.

Таблица С-4. Параметры блока измерительного преобразователя

| Индекс | Параметр | Описание |
|--------|----------------------|--|
| 1 | ST_REV | Статус изменения статических данных, связанных с функциональным блоком. Статус изменения инкрементируется при каждом изменении значения статического параметра в блоке. |
| 2 | TAG_DESC | Пользовательское описание назначения блока. |
| 3 | STRATEGY | Поле стратегии можно использовать для определения группировки блоков. Эти данные не проверяются и не обрабатываются блоком. |
| 4 | ALERT_KEY | Идентификационный номер блока оборудования. Данная информация может использоваться хост-системой для сортировки сигналов тревоги и т.п. |
| 5 | MODE_BLK | Режимы блока: Actual (Текущий), Target (Целевой), Permitted (Допустимые) и Normal (Нормальный). Target: режим, в который надлежит перейти. Actual: режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted: допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal: стандартный целевой режим. |
| 6 | BLOCK_ERR | Данный параметр отражает состояние ошибки, связанное с программными или аппаратными компонентами, относящимися к блоку. Он представляет собой битовую строку, что обеспечивает индикацию нескольких ошибок. |
| 7 | UPDATE_EVT | Данное предупреждение выдается при любом изменении статических данных. |
| 8 | BLOCK_ALM | Сигнал тревоги блока служит для индикации всех проблем в блоке, связанных с конфигурацией, аппаратной частью, подключением или системой. Причина предупреждения указывается в поле субкода. Первое выданное предупреждение приводит к установке статуса Active (Активно) в параметре Status (Статус). Как только в результате выполнения задачи оповещения о предупреждении происходит сброс состояния Unreported (Не передано), появляется возможность передать другое предупреждение блока без сброса статуса Active в случае изменения субкода. |
| 9 | TRANSDUCER_DIRECTORY | Указатель, в котором указываются количество и начальные индексы измерительных преобразователей в блоке измерительного преобразователя. |
| 10 | TRANSDUCER_TYPE | Определяет измерительный преобразователь. |
| 11 | XD_ERROR | Субкод сигнала тревоги блока измерительного преобразователя. |
| 12 | COLLECTION_DIRECTORY | Указатель, в котором указываются количество, начальные индексы и идентификаторы описаний DD для наборов данных каждого измерительного преобразователя в блоке измерительного преобразователя. |
| 13 | RADAR_LEVEL_TYPE | |
| 14 | HOUSING_TEMPERATURE | Внутренняя температура электронной части уровнемера. |
| 15 | TEMPERATURE_UNIT | Единицы измерения температуры. |

| | | |
|----|-----------------------|--|
| 16 | LEVEL | Расстояние от нулевого уровня (дна резервуара) до поверхности продукта. |
| 17 | LENGTH_UNIT | Единицы измерения длины. |
| 18 | LEVEL_RATE | Скорость, с которой движется поверхность продукта. |
| 19 | LEVEL_RATE_UNIT | Единицы измерения скорости изменения уровня |
| 20 | ENV_DEVICE_MODE | Сервисный режим (см. таблицу С-5) |
| 21 | DIAGN_DEVICE_ALERT | Ошибки и предупреждения, связанные с использованием модуля связи 2410. См. таблицу С-14 на стр. С-16. |
| 22 | DEVICE_VERSION_NUMBER | Номер версии ПО платы РМ |
| 23 | DIAGN_REVISION | Версия РМ |
| 24 | SERIAL_NO | Идентификатор устройства с основной таблички |
| 25 | STATS_ATTEMPTS | Общее количество сообщений, переданных в РМ |
| 26 | STATS_FAILURES | Общее количество сообщений, которые не удалось передать в РМ |
| 27 | STATS_TIMEOUTS | Общее количество сообщений, для которых было превышено время ожидания передачи в РМ |
| 28 | FF_DEVICE_NUMBER | Серийный номер платы СМ |
| 29 | FF_WRITE_PROTECT | Состояние защиты от записи платы СМ |
| 30 | P1451_SLAVE_STATS | Статистика передачи данных |
| 31 | P1451_HOST_STATS | Статистика передачи данных |
| 32 | DISTANCE | Расстояние от точки отсчета резервуара (как правило, от нижней стороны фланца) до поверхности продукта |
| 33 | SIGNAL_STRENGTH | Амплитуда эхосигнала от поверхности продукта. Большое значение указывает на высокую отражательную способность поверхности |
| 34 | SIGNAL_STRENGTH_UNI | Единицы измерения уровня сигнала |
| 35 | ANTENNA_TYPE | Тип антенны на устройстве (см. таблицу С-6) |
| 36 | TCL | Длина соединения резервуара. Электрическое расстояние между точкой отсчета резервуара и микроволновым блоком. Только для антенн, определяемых пользователем. |
| 37 | PIPE_DIAMETER | Внутренний диаметр успокоительного колодца; см. раздел «Геометрия резервуара» на стр. 4-6. |
| 38 | HOLD_OFF_DIST | Мертвая зона, которая определяет, насколько близко к точке отсчета уровнемера возможно измерение уровня; см. раздел «Геометрия резервуара» на стр. 4-6. |
| 39 | ANTENNA_SIZE | Размер антенной решетки для успокоительных колодцев |
| 40 | OFFSET_DIST_G | Опорное расстояние уровнемера (G); см. раздел «Геометрия резервуара» на стр. 4-6. Если требуется, чтобы отсчет производился не от нижней стороны фланца устройства, задайте смещение расстояния (G). |
| 41 | TANK_HEIGHT_R | Базовая высота резервуара (R), определяемая как расстояние между верхней точкой отсчета и нижней точкой отсчета (нулевым уровнем). См. раздел «Геометрия резервуара» на стр. 4-6. |
| 42 | BOTTOM_OFFSET_DIST_C | Минимальное смещение уровня (C) определяет нижнюю нулевую зону, которая обеспечивает расширение диапазона измерений за пределы точки нулевого уровня вплоть до дна резервуара. См. раздел «Геометрия резервуара» на стр. 4-6. |
| 43 | CALIBRATION_DIST | Расстояние калибровки по умолчанию устанавливается равным нулю. Оно используется для корректировки результата измерения уровня, чтобы измеряемые уровни соответствовали уровням, определенным путем ручного замера. См. раздел «Геометрия резервуара» на стр. 4-6. |
| 44 | TANK_SHAPE | Тип резервуара (см. раздел «Форма резервуара» на стр. 4-15 и таблицу С-8). Обеспечивает оптимальную настройку 5900S на резервуары с различной геометрией. |

| | | |
|----|------------------------|---|
| 45 | TANK_BOTTOM_TYPE | Тип дна резервуара. Обеспечивает оптимальную настройку 5900S для проведения измерений вблизи дна резервуара. См. таблицу С-9. |
| 46 | TANK_ENVIRONMENT | Среда резервуара. См. раздел «Среда» на стр. 4-15. Установите флажки в соответствии с условиями в резервуаре. Для обеспечения оптимальных рабочих характеристик не следует выбирать более двух вариантов. См. таблицу С-10. |
| 47 | TANK_PRESENTATION | Представление резервуара. См. таблицу С-11. |
| 48 | PRODUCT_DC | Коэффициент диэлектрической проницаемости продукта |
| 49 | ENV_WRITE_PROTECT | Защита от записи |
| 50 | RM_VERSION_NUMBER | Номер версии платы RM |
| 51 | DEVICE_MODEL | Модель устройства |
| 52 | TANK_EXPANSION_COEFF | Коэффициент расширения резервуара |
| 53 | TANK_CALIB_AVG_TEMP | Средняя температура калибровки резервуара |
| 54 | DAMPING_VALUE | Коэффициент демпфирования |
| 55 | HEART_BEAT_COUNT | Данное число должно инкрементироваться. Оно служит индикатором того, что устройство работает. |
| 56 | DEVICE_STATUS | Состояние устройства. Также см. раздел «Состояние устройства» на стр. 6-19. |
| 57 | DEVICE_COMMAND | Команда |
| 58 | VOLUME | Объем продукта в резервуаре. Значение 0 может указывать на то, что расчет объема выключен. |
| 59 | VOLUME_UNIT | Код единиц измерения для всех параметров объема |
| 60 | MODEL_CODE | Код модели |
| 61 | FF_SUPPORT_INFO | Дополнительная информация по FF |
| 62 | FF_APPL_VERSION_NUMBER | Номер версии СМ |
| 63 | SENSOR_DIAGNOSTICS | Диагностика датчика |
| 64 | VAPOR_PRESSURE | Давление пара в резервуаре. Данные поступают из блока аналогового вывода. |
| 65 | VAPOR_TEMPERATURE | Температура пара в резервуаре. Данные поступают из блока аналогового вывода. |
| 66 | USER_DEFINED | Значение, определяемое пользователем |
| 67 | TANK_TEMPERATURE | Температура резервуара |
| 68 | PRESSURE_UNIT | Единицы измерения давления |
| 69 | USED_HOLD_OFF | Используемая мертвая зона |

Таблица С-5. Режимы устройства

| ЗНАЧЕНИЕ | ENV_DEVICE_MODE |
|----------|---|
| 0 | Нормальный режим работы |
| 2 | Перезапуск устройства |
| 3 | Сброс устройства к заводским настройкам |

Таблица С-6. Тип антенны

| ЗНАЧЕНИЕ | ANTENNA_TYPE |
|----------|--|
| 5001 | Антенна для успокоительных труб |
| 5002 | Антенна для успокоительных труб с откидным люком |
| 3002 | Параболическая |
| 2001 | Рупорная |
| 6001 | Для СПГ/СНГ, class 150, кран |
| 6002 | Для СПГ/СНГ, class 150 |
| 6011 | Для СПГ/СНГ, class 300, кран |
| 6012 | Для СПГ/СНГ, class 300 |
| 6021 | Для СПГ/СНГ, class 600, кран |
| 6022 | Для СПГ/СНГ, class 600 |
| 7041 | Конусная, 4", ПТФЭ |
| 7042 | Конусная, 4", кварц |
| 7061 | Конусная, 6", ПТФЭ |
| 7062 | Конусная, 6", кварц |
| 7081 | Конусная, 8", ПТФЭ |
| 7082 | Конусная, 8", кварц |
| 3001 | Параболическая 2930 |
| 4001 | Для успокоительных труб 2940/3940 |
| 4501 | Для успокоительных труб 2945/3945 |
| 1000 | Нестандартная, свободное распространение |
| 1001 | Нестандартная, в успокоительной трубе |
| 1003 | Нестандартная антенна для успокоительных труб |

Таблица С-7. Размер антенны

| ЗНАЧЕНИЕ | ANTENNA_SIZE |
|----------|--------------|
| 0 | Для труб 5" |
| 1 | Для труб 6" |
| 2 | Для труб 8" |
| 3 | Для труб 10" |
| 4 | Для труб 12" |

Таблица С-8. Форма резервуара

| ЗНАЧЕНИЕ | TANK_SHAPE |
|----------|------------------------|
| 0 | Неизвестная |
| 1 | Вертикальный цилиндр |
| 2 | Горизонтальный цилиндр |
| 3 | Сферическая |
| 4 | Кубическая |
| 5 | С плавающей крышей |

Таблица С-9. Тип дна резервуара

| ЗНАЧЕНИЕ | TANK_BOTTOM_TYPE |
|----------|--------------------|
| 0 | Неизвестное |
| 1 | Плоское |
| 2 | Куполообразное |
| 3 | Коническое |
| 4 | Плоское с наклоном |

Таблица С-10. Среда

| ЗНАЧЕНИЕ | TANK_ENVIRONMENT |
|----------|--------------------------------------|
| 2 | Быстрое изменение уровня (> 0,1 м/с) |
| 8 | Турбулентная поверхность |
| 10 | Пена |
| 20 | Сыпучий продукт |

Таблица С-11. Представление резервуара

| ЗНАЧЕНИЕ | TANK_PRESENTATION |
|------------|---|
| 0 | |
| 0x00000001 | Возможен уровень, превышающий мин. расстояние |
| 0x00000002 | Прогнозирование разрешено |
| 0x00000004 | Постоянное отображение эхосигнала от дна при пустом резервуаре |
| 0x00000008 | Двукратное отражение в резервуаре |
| 0x00000010 | Использование медленного поиска |
| 0x00000020 | Включение функции двойной поверхности |
| 0x00000040 | Выбор нижней поверхности |
| 0x00000080 | Зарезервировано |
| 0x00000100 | Отображение отрицательного уровня как нулевого |
| 0x00000200 | Однотонное представление незаполненной части |
| 0x00000400 | Использование проекции дна |
| 0x00000800 | Зарезервировано |
| 0x00001000 | При пустом или полном резервуаре недействительный уровень НЕ устанавливается |
| 0x00002000 | Не устанавливать недействительный уровень в пустом состоянии |
| 0x00004000 | Не устанавливать недействительный уровень в полном состоянии |
| 0x00008000 | Зарезервировано |
| 0x00010000 | Использование функции обнаружения внедиапазонного эхосигнала |
| 0x00020000 | Постоянное отслеживание первого эхосигнала |
| 0x00040000 | Использование более жесткой фильтрации для скорости изменения уровня вокруг балок |
| 0x00080000 | Зарезервировано |

Таблица С-12. Диэлектрическая постоянная продукта

| ЗНАЧЕНИЕ | PRODUCT_DC |
|----------|--------------------|
| 0 | Неизвестен |
| 1 | Диапазон (< 2,5) |
| 2 | Диапазон (< 2,5—4) |
| 3 | Диапазон (< 4—10) |
| 4 | Диапазон (> 10) |

Таблица С-13. Состояние устройства

| ЗНАЧЕНИЕ | DEVICE_STATUS |
|------------|--|
| 0x00000001 | Зарезервировано |
| 0x00000002 | Программа начальной загрузки |
| 0x00000004 | Предупреждение устройства |
| 0x00000100 | Ошибка устройства |
| 0x00000800 | Использование бета-версии ПО загрузки |
| 0x00001000 | Использование бета-версии прикладного ПО |
| 0x00008000 | Ошибка коррекции уровня |
| 0x00010000 | Ошибочные измерения |
| 0x00020000 | Включена защита от записи |
| 0x00040000 | База данных по умолчанию |
| 0x00800000 | Включен режим имитации |
| 0x02000000 | Включение SIL |
| 0x20000000 | RM перепрограммируется |

С.4.1 Предупреждения диагностики устройств

В таблице С-14 перечислены условия, регистрируемые в параметре DIAGN_DEVICE_ALERT.

Таблица С-14. Предупреждения устройств

| Описание | значения |
|-------------|-------------------------------|
| | Нет активных сигналов тревоги |
| 0x0008 0000 | Ошибка базы данных |
| 0x0010 0000 | Аппаратная ошибка |
| 0x0020 0000 | Ошибка конфигурации |
| 0x0040 0000 | Программная ошибка |
| 0x1000 0000 | Режим имитации |
| 0x2000 0000 | Программная защита от записи |

С.5 БЛОК РАСЧЕТА ОБЪЕМА

Таблица С-15. Параметры блока расчета объема

| Индекс | Параметр | Описание |
|--------|-----------------------|--|
| 1 | ST_REV | Статус изменения статических данных, связанных с функциональным блоком. Статус изменения инкрементируется при каждом изменении значения статического параметра в блоке. |
| 2 | TAG_DESC | Пользовательское описание назначения блока. |
| 3 | STRATEGY | Поле стратегии можно использовать для определения группировки блоков. Эти данные не проверяются и не обрабатываются блоком. |
| 4 | ALERT_KEY | Идентификационный номер блока оборудования. Данная информация может использоваться хост-системой для сортировки сигналов тревоги и т. д. |
| 5 | MODE_BLK | Режимы блока: Actual (Текущий), Target (Целевой), Permitted (Допустимые) и Normal (Нормальный). Target: режим, в который надлежит перейти. Actual: режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted: допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Нормальный: стандартный целевой режим. |
| 6 | BLOCK_ERR | Данный параметр отражает состояние ошибки, связанное с программными или аппаратными компонентами, которые относятся к блоку. Он представляет собой битовую строку, что обеспечивает индикацию нескольких ошибок. |
| 7 | UPDATE_EVT | Данное предупреждение выдается при любом изменении статических данных. |
| 8 | BLOCK_ALM | Сигнал тревоги блока служит для индикации всех проблем в блоке, связанных с конфигурацией, аппаратной частью, подключением или системой. Причина предупреждения указывается в поле субкода. Первое выданное предупреждение приводит к установке статуса Active (Активно) в параметре Status (Статус). Как только в результате выполнения задачи оповещения о предупреждении происходит сброс состояния Unreported (Не передано), появляется возможность передать другое предупреждение блока без сброса статуса Active в случае изменения субкода. |
| 9 | TRANSDUCER_DIRECTORY | Указатель, в котором перечислены количество и начальные индексы измерительных преобразователей в блоке измерительного преобразователя. |
| 10 | TRANSDUCER_TYPE | Определяет измерительный преобразователь. |
| 11 | XD_ERROR | Субкод сигнала тревоги блока измерительного преобразователя. |
| 12 | COLLECTION_DIRECTORY | Указатель, в котором перечислены количество, начальные индексы и идентификаторы описаний DD для наборов данных каждого измерительного преобразователя в блоке измерительного преобразователя. |
| 13 | LENGTH_UNIT | Как для блока измерительного преобразователя. |
| 14 | VOLUME_UNIT | Как для блока измерительного преобразователя. |
| 15 | VOLUME | Расчетный объем и статус |
| 16 | VOLUME_STATUS | Подробный статус |
| 17 | LEVEL | Используемое значение уровня |
| 18 | VOLUME_CALC_METHOD | Применяемый метод расчета объема |
| 19 | VOLUME_IDEAL_DIAMETER | Диаметр предустановленного стандартного типа резервуара |

| | | |
|----|---------------------------|---|
| 20 | VOLUME_IDEAL_LENGTH | Длина предустановленного стандартного типа резервуара |
| 21 | VOLUME_OFFSET | Дает возможность установить ненулевой объем для нулевого уровня. Может использоваться в том случае, если требуется учитывать объем продукта ниже нулевого уровня. |
| 22 | VOLUME_INTERPOLATE_METHOD | Метод интерполяции для значений уровня между точками градуировочной таблицы |
| 23 | VOLUME_STRAP_TABLE_LENGTH | Количество точек градуировочной таблицы |
| 24 | STRAP_LEVEL_1_30 | Значения уровня для точек градуировочной таблицы с 1 по 30 |
| 25 | STRAP_VOLUME_1_30 | Значения объема для точек градуировочной таблицы с 1 по 30 |

С.6 БЛОК РЕГИСТРОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Блок регистров измерительного преобразователя обеспечивает доступ к регистрам базы данных и регистрам ввода уровнемера Rosemount 5900S. Это дает возможность считывать данные выбранного набора регистров, обращаясь непосредственно к ячейкам памяти.

Блок регистров измерительного преобразователя доступен только в случае расширенного обслуживания.

ОСТОРОЖНО!

Поскольку блок регистров измерительного преобразователя обеспечивает доступ к большинству регистров 5900S, в число которых входят регистры, чьи состояния устанавливаются на экранах Methods (Методы) и Configuration (Конфигурация) в блоке измерительного преобразователя уровня (см. раздел «Блок измерительного преобразователя» на стр. С-11), обращаться с ним следует осторожно, а изменения в него должны вноситься ТОЛЬКО квалифицированным и аттестованным обслуживающим персоналом или под руководством персонала технической поддержки Emerson Process Management / Emerson.

Таблица С-16. Параметры блока регистров измерительного преобразователя

| Индекс | Параметр | Описание |
|--------|------------|--|
| 1 | ST_REV | Статус изменения статических данных, связанных с функциональным блоком. Статус изменения инкрементируется при каждом изменении значения статического параметра в блоке. |
| 2 | TAG_DESC | Пользовательское описание назначения блока. |
| 3 | STRATEGY | Поле стратегии можно использовать для определения группировки блоков. Эти данные не проверяются и не обрабатываются блоком. |
| 4 | ALERT_KEY | Идентификационный номер блока оборудования. Данная информация может использоваться хост-системой для сортировки сигналов тревоги и т. д. |
| 5 | MODE_BLK | Режимы блока: Actual (Текущий), Target (Целевой), Permitted (Допустимые) и Normal (Нормальный). Target: режим, в который надлежит перейти. Actual: режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted: допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal: стандартный целевой режим. |
| 6 | BLOCK_ERR | Данный параметр отражает состояние ошибки, связанное с программными или аппаратными компонентами, относящимися к блоку. Он представляет собой битовую строку, что обеспечивает индикацию нескольких ошибок. |
| 7 | UPDATE_EVT | Данное предупреждение выдается при любом изменении статических данных. |
| 8 | BLOCK_ALM | Сигнал тревоги блока служит для индикации всех проблем в блоке, связанных с конфигурацией, аппаратной частью, подключением или системой. Причина предупреждения указывается в поле субкода. Первое выданное предупреждение приводит к установке статуса Active (Активно) в параметре Status (Статус). Как только в результате выполнения задачи оповещения о предупреждении происходит сброс состояния Unreported (Не передано), появляется возможность передать другое предупреждение блока без сброса статуса Active в случае изменения субкода. |

| | | |
|-------|----------------------|--|
| 9 | TRANSDUCER_DIRECTORY | Указатель, в котором перечислены количество и начальные индексы измерительных преобразователей в блоке измерительного преобразователя. |
| 10 | TRANSDUCER_TYPE | Определяет измерительный преобразователь. |
| 11 | XD_ERROR | Субкод сигнала тревоги блока измерительного преобразователя. |
| 12 | COLLECTION_DIRECTORY | Указатель, в котором перечислены количество, начальные индексы и идентификаторы описаний DD для наборов данных каждого измерительного преобразователя в блоке измерительного преобразователя. |
| 13 | TRANSDUCER_TYPE_VER | |
| 14 | RB_PARAMETER | |
| 15-44 | INP_REG_n_TYPE | Характеризует регистр ввода n. Указывает, в каком виде будет отображаться запрошенное значение: как число с плавающей точкой или как десятичная дробь. |
| | INP_REG_n_FLOAT | Состояние регистра ввода n, отображаемое в виде числа с плавающей точкой |
| | INP_REG_n_INT_DEC | Состояние регистра ввода n, отображаемое в виде десятичной дроби |
| 45-74 | DB_REG_n_TYPE | Характеризует регистр хранения n. Указывает, в каком виде будет отображаться запрошенное значение: как число с плавающей точкой или как десятичная дробь. |
| | DB_REG_n_FLOAT | Состояние регистра хранения n, отображаемое в виде числа с плавающей точкой |
| | DB_REG_n_INT_DEC | Состояние регистра хранения n, отображаемое в виде десятичной дроби |
| 75 | RM_COMMAND | Определяет действие, подлежащее выполнению: считывание состояния регистра ввода/хранения (Read Input/Holding Register), перезапуск устройства (Restart Device), выполнение программы опроса (Poll Program Complete). |
| 76 | RM_DATA | |
| 77 | RM_STATUS | |
| 78 | INP_SEARCH_START_NBR | Начальный номер поиска регистра ввода |
| 79 | DB_SEARCH_START_NBR | Начальный номер поиска регистра хранения |

С.7 БЛОК ПОДРОБНЫХ НАСТРОЕК ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Таблица С-17.
 Параметры блока
 расширенной
 конфигурации
 измерительного
 преобразователя

| Индекс | Параметр | Описание |
|--------|----------------------|--|
| 1 | ST_REV | Статус изменения статических данных, связанных с функциональным блоком. Статус изменения инкрементируется при каждом изменении значения статического параметра в блоке. |
| 2 | TAG_DESC | Пользовательское описание назначения блока. |
| 3 | STRATEGY | Поле стратегии можно использовать для определения группировки блоков. Эти данные не проверяются и не обрабатываются блоком. |
| 4 | ALERT_KEY | Идентификационный номер блока оборудования. Данная информация может использоваться хост-системой для сортировки сигналов тревоги и т. д. |
| 5 | MODE_BLK | Режимы блока: Actual (Текущий), Target (Целевой), Permitted (Допустимые) и Normal (Нормальный). Target: режим, в который надлежит перейти. Actual: режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted: допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal: стандартный целевой режим. |
| 6 | BLOCK_ERR | Данный параметр отражает состояние ошибки, связанное с программными или аппаратными компонентами, относящимися к блоку. Он представляет собой битовую строку, что обеспечивает индикацию нескольких ошибок. |
| 7 | UPDATE_EVT | Данное предупреждение выдается при любом изменении статических данных. |
| 8 | BLOCK_ALM | Сигнал тревоги блока служит для индикации всех проблем в блоке, связанных с конфигурацией, аппаратной частью, подключением или системой. Причина предупреждения указывается в поле субкода. Первое активированное предупреждение устанавливает активное состояние в параметре Status (состояние). Как только в результате выполнения задачи оповещения о предупреждении происходит сброс состояния Unreported (Не передано), появляется возможность передать другое предупреждение блока без сброса статуса Active в случае изменения субкода. |
| 9 | TRANSDUCER_DIRECTORY | Указатель, в котором перечислены количество и начальные индексы измерительных преобразователей в блоке измерительного преобразователя. |
| 10 | TRANSDUCER_TYPE | Определяет измерительный преобразователь. |
| 11 | XD_ERROR | Субкод сигнала тревоги блока измерительного преобразователя. |
| 12 | COLLECTION_DIRECTORY | Указатель, в котором перечислены количество, начальные индексы и идентификаторы описаний DD для наборов данных каждого измерительного преобразователя в блоке измерительного преобразователя. |
| | | |

| | | |
|----|--------------------------------|--|
| 13 | AUTO_CONF_MEAS_FUNC | Флажок, который позволяет разрешить ручную настройку соответствующих параметров |
| 14 | USED_EXTRA_ECHO_MIN_ULLAGE | Параметры и функции, относящиеся к работе с пустым резервуаром. Дополнительную информацию см. в разделе «Работа с пустым резервуаром» на стр. 4-11. |
| 15 | USED_EXTRA_ECHO_MAX_ULLAGE | |
| 16 | USED_EXTRA_ECHO_MIN_AMPL | |
| 17 | EXTRA_ECHO_MIN_ULLAGE | |
| 18 | EXTRA_ECHO_MAX_ULLAGE | |
| 19 | EXTRA_ECHO_MIN_AMPL | |
| 20 | USED_EMPTY_TANK_DETECTION_AREA | |
| 21 | EMPTY_TANK_DETECTION_AREA | |
| 22 | USED_ECHO_TIMEOUT | |
| 23 | USED_CLOSE_DIST | |
| 24 | USED_SLOW_SEARCH_SPEED | |
| 25 | USED_FFT_MATCH_THRESH | |
| 26 | USED_MULT_MATCH_THRESH | |
| 27 | USED_MED_FILTER_SIZE | |
| 28 | USED_MIN_UPDATE_RELATION | |
| 29 | ECHO_TIMEOUT | |
| 30 | CLOSE_DIST | |
| 31 | SEARCH_SPEED | |
| 32 | FFT_MATCH_THRESHOLD | |
| 33 | MULT_MATCH_THRESHOLD | |
| 34 | MED_FILTER_SIZE | |
| 35 | MIN_UPDATE_RELATION | |
| 36 | USED_DIST_FILTER_FACTOR | Параметры для настройки фильтрации. Более подробную информацию см. в разделе «Настройка фильтрации» на стр. 4-18. |
| 37 | DIST_FILTER_FACTOR | |
| 38 | USE_LEVEL_MONITORING | Функция, которая непрерывно сканирует верхнюю зону в резервуаре для поиска новых эхосигналов. В случае нахождения эхосигнала, который не относится к поверхности продукта, данная функция инициирует мгновенный переход к эхосигналу верхней зоны. См. таблицу C-21. |
| 39 | DOUBLE_BOUNCE_OFFSET | Применяется для настройки расширенной конфигурации сферических резервуаров и резервуаров в форме горизонтального цилиндра в случае многократных отражений, приводящих к неправильному определению уровня поверхности продукта. |
| 40 | UPPER_PRODUCT_DC | Коэффициент диэлектрической проницаемости верхнего продукта |
| 41 | TANK_PRESENTATION_2 | См. таблицу C-11. |
| 42 | AMPLITUDE_THRESHOLD | Эхосигналы с амплитудами меньше общего порога амплитуды игнорируются. Этот параметр применяется для фильтрации шума. |
| 43 | ATP_LENGTH | Количество значений в таблице пороговых уровней амплитуды (ATP). |
| 44 | LENGTH_UNIT | Единицы измерения для параметров, характеризующих длину, например для уровня продукта |
| 45 | LEVEL_RATE_UNIT | Единицы измерения для параметров скорости измерения уровня. |
| 46 | SIGNAL_STRENGTH_UNIT | Единицы измерения для амплитуды измерительного сигнала. |

| | | |
|----|----------------|--|
| 47 | ECHO_UPDATE | Обновление информации об эхосигналах в параметрах с 49 по 51. См. таблицу С-19. |
| 48 | ECHO_COMMAND | Регистрация обнаруженного эхосигнала в качестве ложного эхосигнала. Удаление эхосигнала из списка зарегистрированных ложных эхосигналов. См. таблицу С-20. |
| 49 | ECHO_DISTANCE | Расстояние до источника обнаруженного эхосигнала. |
| 50 | ECHO_AMPLITUDE | Амплитуда обнаруженного эхосигнала. |
| 51 | ECHO_CLASS | Классификацию обнаруживаемых сигналов см. в таблице С-18. |
| 52 | ECHO_FALSE | Расстояние до источника зарегистрированного ложного эхосигнала. |
| 53 | ATP_DISTANCE | Создав таблицу шумовых порогов с помощью параметров ATP Distance и ATP Threshold, можно добиться, чтобы слабые мешающие эхосигналы отфильтровывались. |
| 54 | ATP_THRESHOLD | Порог амплитуды. См. параметр ATP_DISTANCE. |

Таблица С-18. Классификация эхосигналов

| ЗНАЧЕНИЕ | Описание |
|----------|---------------------------|
| 0 | Неизвестный |
| 1 | Посторонний |
| 2 | От поверхности |
| 3 | Ложный |
| 4 | Двукратное отражение |
| 5 | От вторичной поверхности |
| 6 | От дна резервуара |
| 7 | От балки ниже поверхности |
| 8 | От балки выше поверхности |
| 9 | От стержня для СПГ |

Таблица С-19. Обновление эхосигнала

| ЗНАЧЕНИЕ | Описание |
|----------|---|
| 0 | Неинициализированное состояние |
| 1 | Нормальный режим работы |
| 2 | Считывание мгновенного состояния обнаруженных эхосигналов |

Таблица С-20. Команды, которые относятся к эхосигналам

| ЗНАЧЕНИЕ | Описание |
|----------|--------------------------------|
| 0 | Неинициализированное состояние |
| 1 | Добавление ложного эхосигнала |
| 2 | Удаление ложного эхосигнала |

Таблица С-21. Контроль уровня

| ЗНАЧЕНИЕ | Описание |
|----------|--------------------------------|
| 0 | Неинициализированное состояние |
| 1 | Отсутствует |
| 2 | Есть |

С.8 БЛОК ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ СПГ

Блок измерительного преобразователя для СПГ содержит параметры конфигурации для расчетов, связанных с СПГ. Кроме того, он включает в себя параметры для проверки и определения статуса поправок на СПГ.

Чтобы использовать его, нужно включить в основной блок измерительного преобразователя необходимые устройства-источники для измерения давления и температуры газа.

Подробную информацию по настройке 5900S для измерения уровня СПГ см. в разделах «*Конфигурация для СПГ*» на стр. 4-20 и «*Настройка для СПГ в DeltaV / AMS Device Manager*» на стр. 4-77.

Также см. пример применения в разделе «Блок аналогового вывода» на стр. 4-48.

Таблица С-22. Параметры блока измерительного преобразователя для СПГ/смеси

| Индекс | Параметр | Описание |
|--------|----------------------|--|
| 1 | ST_REV | Статус изменения статических данных, связанных с функциональным блоком. Статус изменения инкрементируется при каждом изменении значения статического параметра в блоке. |
| 2 | TAG_DESC | Пользовательское описание назначения блока. |
| 3 | STRATEGY | Поле стратегии можно использовать для определения группировки блоков. Эти данные не проверяются и не обрабатываются блоком. |
| 4 | ALERT_KEY | Идентификационный номер блока оборудования. Данная информация может использоваться хост-системой для сортировки сигналов тревоги и т. д. |
| 5 | MODE_BLK | Режимы блока: Actual (Текущий), Target (Целевой), Permitted (Допустимые) и Normal (Нормальный). Target: режим, в который надлежит перейти. Actual: режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted: допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal: стандартный целевой режим. |
| 6 | BLOCK_ERR | Данный параметр отражает состояние ошибки, связанное с программными или аппаратными компонентами, относящимися к блоку. Он представляет собой битовую строку, что обеспечивает индикацию нескольких ошибок. |
| 7 | UPDATE_EVT | Данное предупреждение выдается при любом изменении статических данных. |
| 8 | BLOCK_ALM | Сигнал тревоги блока служит для индикации всех проблем в блоке, связанных с конфигурацией, аппаратной частью, подключением или системой. Причина предупреждения указывается в поле субкода. Первое выданное предупреждение приводит к установке статуса Active (Активно) в параметре Status (Статус). Как только в результате выполнения задачи оповещения о предупреждении происходит сброс состояния Unreported (Не передано), появляется возможность передать другое предупреждение блока без сброса статуса Active в случае изменения субкода. |
| 9 | TRANSDUCER_DIRECTORY | Указатель, в котором указываются количество и начальные индексы измерительных преобразователей в блоке измерительного преобразователя. |
| 10 | TRANSDUCER_TYPE | Определяет измерительный преобразователь. |
| 11 | XD_ERROR | Субкод сигнала тревоги блока измерительного преобразователя. |

| | | |
|----|------------------------------|---|
| 12 | COLLECTION_DIRECTORY | Указатель, в котором указываются количество, начальные индексы и идентификаторы описаний DD для наборов данных каждого измерительного преобразователя в блоке измерительного преобразователя. |
| 13 | LPG_SPECIAL_CONTROL | Особое управление |
| 14 | LPG_CORRECTION_METHOD | Метод коррекции |
| 15 | LPG_NUMBER_OF_GASSES | Количество газов |
| 16 | LPG_GAS_TYPE1 | Газ типа 1 |
| 17 | LPG_GAS_PERC1 | Процентное содержание газа типа 1 в газовой смеси |
| 18 | LPG_GAS_TYPE2 | Газ типа 2 |
| 19 | LPG_GAS_PERC2 | Процентное содержание газа типа 2 в газовой смеси |
| 20 | LPG_GAS_TYPE3 | Газ типа 3 |
| 21 | LPG_GAS_PERC3 | Процентное содержание газа типа 3 в газовой смеси |
| 22 | LPG_GAS_TYPE4 | Газ типа 4 |
| 23 | LPG_NUMBER_OF_PINS | Количество эталонных стержней в успокоительном колодце |
| 24 | LPG_PIN1_CONFIGURATION | Номинальное положение эталонного стержня 1 |
| 25 | LPG_PIN2_CONFIGURATION | Номинальное положение эталонного стержня 2 |
| 26 | LPG_PIN3_CONFIGURATION | Номинальное положение эталонного стержня 3 |
| 27 | LPG_PIN_TEMPERATURE | Температура окружающей среды на момент ввода номинального положения эталонного стержня. |
| 28 | LPG_PIN_TEMP_EXP_PPM | Коэффициент расширения успокоительного колодца с эталонным стержнем |
| 29 | LPG_CORRECTION_ERROR | Ошибка коррекции |
| 30 | LPG_CORRECTION_STATUS | Статус коррекции |
| 31 | LPG_USED_GAS_PRESSURE | Давление газа |
| 32 | LPG_USED_GAS_PRESSURE_STATUS | Статус давления газа |
| 33 | LPG_USED_GAS_TEMP | Температура газа |
| 34 | LPG_USED_GAS_TEMP_STATUS | Статус измерений температуры газа |
| 35 | LPG_VERIFICATION_STATE | |
| 36 | LPG_VERIFICATION_FAILURES | |
| 37 | LPG_VERIFICATION_WARNINGS | |
| 38 | LPG_VER_PIN1_MEAS | Измеренное положение эталонного стержня 1 |
| 39 | LPG_VER_PIN2_MEAS | Измеренное положение эталонного стержня 2 |
| 40 | LPG_VER_PIN3_MEAS | Измеренное положение эталонного стержня 3 |
| 41 | LPG_USER_GASPRESS_VALUE | |
| 42 | LPG_USER_GASTEMP_VALUE | |
| 43 | LPG_VERPIN_CORRPOS_1 | Номинальное положение эталонного стержня 1 |
| 44 | LPG_VERPIN_CORRPOS_2 | Номинальное положение эталонного стержня 2 |
| 45 | LPG_VERPIN_CORRPOS_3 | Номинальное положение эталонного стержня 3 |
| 46 | LPG_CORR_PPM | Коэффициент расширения колодца |
| 47 | DEVICE_COMMAND | Команда |
| 48 | LENGTH_UNIT | Единицы измерения для длины см. в разделе «Поддерживаемые единицы измерения» на стр. С-27. |
| 49 | PRESSURE_UNIT | Единицы измерения для давления см. в разделе «Поддерживаемые единицы измерения» на стр. С-27. |
| 50 | TEMPERATURE_UNIT | Единицы измерения для температуры см. в разделе «Поддерживаемые единицы измерения» на стр. С-27. |
| 51 | SIGNAL_STRENGTH_UNIT | Единицы измерения для уровня сигнала см. в разделе «Поддерживаемые единицы измерения» на стр. С-27. |

С.8.1 Метод коррекции

Таблица С-23.
Идентификационные
номера различных
методов коррекции для
СПГ

| Значение | Описание |
|----------|---------------------------------------|
| 0 | Поправка на воздух |
| 1 | Один известный газ |
| 2 | Один или несколько неизвестных газов |
| 3 | Два газа с неизвестным составом смеси |
| 4 | Стабильный состав |
| 100 | Метод коррекции 100 |
| 101 | Метод коррекции 101 |

С.8.2 Тип газа

Таблица С-24.
Идентификационные
номера для различных
типов газа

| Значение | Описание |
|----------|------------------------|
| 0 | Пользовательский газ 0 |
| 1 | Пользовательский газ 1 |
| 2 | Газ по умолчанию |
| 3 | Аммиак |
| 4 | Н-бутан |
| 5 | Изобутан |
| 6 | Этилен |
| 7 | Пропадиен |
| 8 | Пропилен |
| 9 | Пропан |
| 10 | Воздух |
| 11 | Пентан |
| 12 | Изобутилен |
| 13 | Хлорэтилен |
| 14 | Азот |
| 100 | Газ СПГ 100 |
| 101 | Газ СПГ 101 |
| 102 | Газ СПГ 102 |

С.9 ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

С.9.1 Коды единиц измерения

Таблица С-25. Единицы измерения длины

| Идентификатор | Индикация | Описание |
|---------------|-----------|------------|
| 1010 | m | Метры |
| 1012 | cm | Сантиметры |
| 1013 | mm | Миллиметры |
| 1018 | ft | Футы |
| 1019 | in | Дюймы |

Таблица С-26. Единицы измерения скорости изменения уровня

| Идентификатор | Индикация | Описание |
|---------------|-----------|-----------------|
| 1061 | m/s | Метры в секунду |
| 1063 | m/h | Метры в час |
| 1067 | ft/s | Футы в секунду |
| 1069 | in/m | Дюймы в минуту |
| 1073 | ft/h | Футы в час |

Таблица С-27. Единицы измерения температуры

| Идентификатор | Индикация | Описание |
|---------------|-----------|--------------------|
| 1000 | K | Кельвины |
| 1001 | °C | Градусы Цельсия |
| 1002 | °F | Градусы Фаренгейта |

Таблица С-28. Единицы измерения уровня сигнала

| Идентификатор | Индикация | Описание |
|---------------|-----------|-------------|
| 1243 | mV | Милливольты |

Таблица С-29. Единицы измерения объема

| Идентификатор | Индикация | Описание |
|---------------|-----------------|------------------|
| 1034 | m ³ | Кубические метры |
| 1043 | ft ³ | Кубические футы |
| 1048 | Gallon | Галлоны США |
| 1051 | Bbl | Баррели |

Таблица С-30. Единицы измерения давления

| Идентификатор | Индикация | Описание |
|---------------|-----------|---------------------------|
| 1130 | Pa | Паскали |
| 1133 | kPa | Килопаскали |
| 1137 | Bar | Бары |
| 1138 | mBar | Миллибары |
| 1140 | atm | Атмосферы |
| 1141 | psi | Фунты на квадратный дюйм |
| 1590 | bar G | Бары избыточного давления |
| 1597 | bar A | Бары абсолютного давления |

Алфавитный указатель

- A**
- ADVISE_ACTIVE 4-54
 - ADVISE_ALM 4-54
 - ADVISE_ENABLE 4-54
 - ADVISE_MASK 4-54
 - ADVISE_PRI 4-54
 - ALARM_TYPE
 - Блок аналогового ввода . 4-47
 - Always Track First Echo..4-16, 4-69
 - AMS Device Manager4-56, 5-3
 - Состояние устройства ... 6-30
 - AMS Suite
 - Просмотр данных измерений..... 5-3
 - Блок аналогового ввода (AI)..... 4-35, С-6
 - ATEX..... В-5
- B**
- BLOCK_ERR 6-24
 - Блок аналогового ввода.. 6-25
- D**
- DEFINE_WRITE_LOCK 4-50
 - Отклоняющая пластина..... 3-15
 - DeltaV 4-77
 - DETAILED_STATUS 6-24
- F**
- FAILED_ACTIVE 4-52
 - FAILED_ALM 4-52
 - FAILED_ENABLE 4-52
 - FAILED_MASK 4-52
 - FAILED_PRI 4-52
 - FCU 2-8
 - FEATURE_SEL 4-50
 - FISCO 3-45
 - Foundation Fieldbus 3-45, 4-3, 4-56
 - режимы 4-39
- H**
- HARDW_LOCK 4-50
- I**
- IO_OPTS
 - Блок аналогового ввода.. 4-45
- L**
- L_TYPE 4-41
 - 4-42
 - Блок аналогового ввода.. 4-45
 - Прямое преобразование . 4-41
 - Косвенное преобразование 4-41
 - LAS 4-38
 - LOW_CUT
- M**
- MAINT_ACTIVE 4-53
 - MAINT_ALM 4-53
 - MAINT_ENABLE 4-53
 - MAINT_MASK 4-53
 - MAINT_PRI 4-53
 - MAX_NOTIFY 4-51
- O**
- OUT_D
 - Блок аналогового ввода . 4-47
 - OUT_SCALE 4-41
 - Блок аналогового ввода . 4-45
 - L_TYPE
 - Прямое преобразование 4-41
 - Косвенное преобразование 4-42
- P**
- PV_FTIME
 - Блок аналогового ввода ... 4-44
- S**
- SOFTW_LOCK 4-50
- T**
- TankMaster 2-8
 - TankMaster WinSetup..... 4-3
 - TankMaster WinSetup..... 4-5
- V**
- VAR_INDEX
 - Блок аналогового ввода . 4-47
 - VAR_SCAN
 - Блок аналогового ввода . 4-47
 - VCR 4-38
- W**
- WinOpi 2-8
 - WinSetup 2-8, 4-3
 - WRITE_LOCK..... 4-50
- X**
- XD_SCALE 4-41, 4-48
- A**
- Адаптивный фильтр 4-18, 4-19, 4-71
 - Активные предупреждения 6-27
 - Активный планировщик связей 4-38
 - Антенна 4-58
 - Антенная решетка для успокоительных колодцев 3-10
 - Антенный фидер 3-24, 3-30
 - Антенная решетка для успокоительных колодцев 2-11
 - Асфальт 2-11, 3-6
- Б**
- База данных по умолчанию 6-14
 - Базовая высота резервуара 4-60
 - Базовая высота резервуара (R). 4-8
 - Блок аналогового ввода ... 4-45
 - L_TYPE
 - Прямое преобразование..... 4-41
 - Косвенное преобразование..... 4-42
 - Битум 2-11, 3-6
 - Блок аналогового ввода .. 4-35, 4-45
 - Блок аналогового ввода
 - Конфигурация 4-35
 - Параметры
 - ALARM_TYPE 4-47
 - BLOCK_ERR 6-25
 - IO_OPTS 4-45
 - L_TYPE 4-45
 - LOW_CUT 4-45
 - OUT_D 4-47
 - OUT_SCALE 4-45
 - PV_FTIME 4-44
 - VAR_INDEX 4-47
 - VAR_SCAN 4-47
 - XD_SCALE 4-45
 - Статус 4-47
 - Блок аналогового вывода 4-48
 - Блок измерительного преобразователя 4-34
 - Блок измерительного преобразователя для СПГ/смеси 4-35
 - Блок интегратора 4-36
 - Блок расширенной конфигурации измерительного преобразователя 4-34
 - Блок регистров измерительного преобразователя 4-34
 - Блок ресурсов 4-34
 - Предупреждения PlantWeb
 - Рекомендуемые действия 6-29
 - Сигналы тревоги PlantWeb™ 4-52
 - информационные сигналы..... 4-54
 - failed_alarms..... 4-52
 - maint_alarms..... 4-53
 - Блок сопряжения сегментов 3-45
 - Блоки аналогового ввода заводские конфигурации 4-42
 - предварительно настроенные 4-42
 - Быстрые изменения уровня..... 4-15
- В**
- Вкладка «Volume» 4-64
 - Вкладка Active Alerts 6-26

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Внедиапазонный эхосигнал | Кнопка Pin Verification 4-82 | Модуль полевого соединения |
| Макс. расстояние 4-12 | Команда Program..... 6-8 | 2160 2-8 |
| Мин. амплитуда 4-12 | Кнопка Restart Measurement ... 4-63 | Модуль связи Rosemount 2410 . 2-8 |
| Мин. расстояние 4-12 | Кнопка Verify Pins 4-27 | Н |
| Внутренний диаметр | Команда Save Database to File .. 6-4 | Настройка для СПГ 4-23, 4-78 |
| Успокоительный колодец .. 3-10 | Конфигурация 4-3 | Настройка измерений |
| Внутренний диаметр колодца.. 4-29 | Параметр OUT_SCALE | Геометрия 4-59 |
| Волноводный радар 5300 2-9 | функционального блока | Настройка конфигурации |
| Восстановление базы данных из | аналогового ввода (AI)..... 4-41 | эталонных стержней 4-25 |
| резервной копии 6-6 | XD_SCALE 4-41 | Настройка порогов для |
| Время выполнения операции | Параметр XD_SCALE | эхосигналов 4-66, 4-67 |
| блоком 4-38 | функционального блока | Настройка предупреждений 4-72 |
| Время ожидания эхо-сигнала .. 4-16 | аналогового вывода (AO).. 4-48 | Настройка регистров |
| Время ожидания эхосигнала .. 4-16 | Канал 4-41 | диагностики 6-7 |
| Высота патрубка 3-8 | Прямое преобразование... 4-41 | Настройка фильтрации .. 4-18, 4-71 |
| Г | Косвенное преобразование 4-42 | Начало отсчета 4-6 |
| Геометрия резервуара 4-7 | L_TYPE 4-41 | Номинальное положение 4-27 |
| Антенная решетка 4-7 | Прямое преобразование 4-41 | Нулевой уровень 4-6, 4-8, 4-60 |
| Д | Косвенное преобразование 4-41, 4-42 | О |
| Данные калибровки 4-31 | Конфигурация блока | Окрестность 4-17 |
| Дерево меню 4-55 | Блок аналогового ввода.... 4-35 | Обнаружение внедиапазонного |
| Дерево меню 475 4-55 | Конфигурация для СПГ 4-77 | эхосигнала 4-12, 4-70 |
| Дерево меню полевого | конфигурация стержней 4-25 | Обновление программного |
| коммуникатора 4-55 | Косвенное преобразование 4-41, 4-42 | обеспечения уровнемера 6-8 |
| Диагностика 6-7 | Косвенное преобразование | Объем 2-8, 4-34 |
| Диаметр резервуара 4-64 | сигнала 4-45 | Окно «LPG Correction» 4-28 |
| Диаметр колодца 4-59 | Кoeffициент фильтрации | Окно «Write Protect» 6-10 |
| Длина резервуара 4-64 | расстояния 4-18, 4-71 | Окно Empty Tank Handling..... 4-11 |
| З | Кoeffициент фильтрации 4-18, 4-71 | Окно Guided Setup 4-57 |
| Заводская конфигурация | Кривая эхосигнала резервуара 4-10 | Окно LPG Setup 4-23 |
| функциональные блоки 4-40 | Л | Окно LPG Verify Pins 4-27 |
| Загрузка базы данных 6-6 | Лента для ручного замера 4-29 | Окно Tank Scan 4-10 |
| Загрузка базы данных по | Луч радара | Опорная пластина замера 4-8 |
| умолчанию 6-14 | Уровнемер с рупорной антенной | Опорная точка замера ... 4-8, 4-60 |
| Замерный люк 4-29 | Уровнемер с параболической | Опорное расстояние |
| Запуск программирования..... 6-9 | антенной 3-4 | уровнемера (G)..... 4-8 |
| Знак FM 1-2 | Уровнемер с параболической | Отслеживание эхосигнала 4-69 |
| Знаки 1-2 | антенной 3-8, 3-9 | Отслеживание эхосигнала от |
| Зона регистрации пустого | М | поверхности 4-16, 4-69 |
| резервуара . 4-11, 4-14, 4-70 | Максимальные уровни | П |
| И | эхосигналов 4-66, 4-68 | 2410 2-8 |
| Измерение уровня СПГ 4-20 | Маркировка CE 1-2 | Параболическая антенна |
| Измеритель температуры 644.. 4-22 | Мастер настройки измерений . 4-57 | требования к фланцам 3-6 |
| Имитация 4-43, С-8 | Медленный поиск 4-17 | свободное пространство.. 3-9 |
| Источник давления пара 4-21 | Мертвая зона 4-6, 4-8 | требования к углу наклона 3-7 |
| Источник питания | метод коррекции 4-28 | Уровнемер с |
| Foundation Fieldbus 3-45 | Метод расчета объема 4-64 | параболической антенной |
| К | Методы коррекции 4-28, 4-83 | угол наклона 3-6, 3-28 |
| Кабели для наружной | Методы коррекции для СПГ 4-28, 4-83 | Параболический отражатель. 3-24 |
| прокладки 1-2 | Методы на основе DD 4-56 | Параметр |
| Калибровка 4-24, 4-29 | Минимальное смещение | CHANNEL 4-41 |
| Канал 4-41 | уровня (С) 4-8, 4-60 | L_TYPE 4-41, 4-42 |
| Кнопка «Calibration Data» 4-31 | Н | OUT_SCALE 4-41 |
| Кнопка Config Pins 4-25 | Настройка для СПГ 4-23, 4-78 | XD_SCALE 4-41, 4-48 |
| Кнопка Correction 4-23, 4-28 | Настройка измерений | Параметр |
| Кнопка Log Setup 6-7 | Геометрия 4-59 | RECOMMENDED_ACTION.... 4-54 |
| | Настройка конфигурации | |
| | эталонных стержней 4-25 | |
| | Настройка порогов для | |
| | эхосигналов 4-66, 4-67 | |
| | Настройка предупреждений 4-72 | |
| | Настройка регистров | |
| | диагностики 6-7 | |
| | Настройка фильтрации .. 4-18, 4-71 | |
| | Начало отсчета 4-6 | |
| | Номинальное положение 4-27 | |
| | Нулевой уровень 4-6, 4-8, 4-60 | |
| | О | |
| | Окрестность 4-17 | |
| | Обнаружение внедиапазонного | |
| | эхосигнала 4-12, 4-70 | |
| | Обновление программного | |
| | обеспечения уровнемера 6-8 | |
| | Объем 2-8, 4-34 | |
| | Окно «LPG Correction» 4-28 | |
| | Окно «Write Protect» 6-10 | |
| | Окно Empty Tank Handling..... 4-11 | |
| | Окно Guided Setup 4-57 | |
| | Окно LPG Setup 4-23 | |
| | Окно LPG Verify Pins 4-27 | |
| | Окно Tank Scan 4-10 | |
| | Опорная пластина замера 4-8 | |
| | Опорная точка замера ... 4-8, 4-60 | |
| | Опорное расстояние | |
| | уровнемера (G)..... 4-8 | |
| | Отслеживание эхосигнала 4-69 | |
| | Отслеживание эхосигнала от | |
| | поверхности 4-16, 4-69 | |

| | | | | | |
|--|------------------------|--|-----------------------|---|------------|
| Параметр Pipe Diameter | 4-9 | Rosemount 5400 | 2-9 | Системы СПГ | 4-77 |
| Параметр Pipe Inner Diameter | 3-10 | Foundation Fieldbus | 4-3 | Сканирование резервуара | 4-10 |
| Параметр Zero Level | 4-60 | Расстояние С | 4-8, 4-60 | Скорость поиска | 4-17 |
| Параметры геометрии резервуара | 4-6 | Расстояние калибровки | 4-9, 4-24, 4-29, 4-33 | Создание экземпляра | 4-40 |
| Пена | 4-15 | Расстояния в резервуаре | | Сортамент колодца | 3-10 |
| Переключатель SIMULATE... | 4-43 | Минимальное смещение | | Состояние устройства | 6-28, 6-30 |
| Переключатель защиты от записи | 6-12 | уровня (С) | 4-8 | Список действующих устройств | 6-15 |
| Планирование регистрации . | 6-13 | Базовая высота резервуара (R)..... | 4-8 | Среда | 4-15 |
| Планирование регистрации состояний регистров | 6-7, 6-13 | Расчет параметров запасов..... | 2-8 | Среднеквадратичный | 4-18 |
| Пластина для ручного замера | 4-7 | Расширенная конфигурация | 4-15, 4-65 | Среднеквадратичный фильтр | 4-19, 4-71 |
| Площадь пазов | 3-11 | Расширенная конфигурация источников параметров | 4-21 | Статус | |
| Поле Meas Pos | 4-27 | поправка на воздух | 4-28, 4-79 | Блок аналогового ввода ... | 4-47 |
| Полевой модуль связи | 2-8 | регистрация..... | 6-13 | Сферическая фланцевая опора | 3-6 |
| Поправочный коэффициент . | 4-29 | Регистры ввода | 6-2 | Т | |
| Построение кривой эхосигнала | 4-66 | Регистры диагностики | | Температура пара | 4-21 |
| Предупреждение диагностики устройства | С-16 | настройка конфигурации..... | 6-7 | Технические единицы измерения | 4-42 |
| Предупреждения | 6-20, 6-26 | регистрация..... | 6-13 | Технологический сигнал тревоги | 4-46 |
| Предупреждения PlantWeb | 4-52, 4-72, 6-26, 6-27 | Регистры хранения | 6-2 | Типы антенн | 4-59 |
| информационные сигналы | 4-54 | Просмотр..... | 6-2 | Точка отсчета резервуара | 4-8 |
| параметры настройки по умолчанию | 4-76 | Режим распространения радиоволн с малыми потерями | 2-11 | Точка отсчета уровнемера . | 4-6, 4-8 |
| failed_alarms | 4-52 | Режимы | 4-39 | Требования к патрубку | 3-8 |
| maint_alarms..... | 4-53 | Резервирование базы данных | 6-5, 6-6 | Требования к углу наклона | 3-7 |
| рекомендуемые действия | 4-54 | Рекомендуемые действия..... | 4-54 | Требования к успокоительному колодцу | 3-10 |
| имитация..... | 4-75 | Реле..... | 2-8 | Турбулентная поверхность | 4-15 |
| Преобразование сигнала | | Ручные замеры | 4-29 | У | |
| Прямое преобразование | 4-45 | С | | Угол наклона | 3-28 |
| Косвенное преобразование | 4-45 | Список действующих устройств | 6-15 | параболическая антенна..... | 3-6 |
| Препятствия | 3-4 | Сальники..... | 3-41 | Удлинительная труба | 3-18 |
| Пример применения с СПГ .. | 4-49 | Свободное пространство | | Уровнемер 5900S | 2-8 |
| Приоритеты | 4-46 | Рупорная антенна | 3-5 | Уровнемер для СПГ/СНГ калибровка | 3-15 |
| Приоритеты сигналов тревоги | 4-46 | Антенна для СПГ/СНГ | 3-17 | Уровнемер для успокоительных колодцев | |
| проверка..... | 4-27 | Антенная решетка для успокоительных колодцев | 3-12 | Требования к фланцу | 3-11 |
| Программирование устройства | 6-9 | Функциональный блок Аналогового ввода | 4-35 | диаметр колодца..... | 3-10 |
| Программное обеспечение уровнемера обновление | 6-8 | Аналогового вывода | 4-36 | Рекомендуемый вариант монтажа | 3-11 |
| Просмотр состояний заданных регистров ввода и хранения... .. | 6-3 | Арифметический | 4-35 | Внутренний диаметр успокоительного колодца..... | 3-10 |
| Просмотр состояний регистров диагностики | 6-7 | Селектора входов управления | 4-36 | Уровнемер с рупорной антенной фланцы | 3-5 |
| Прямое преобразование | 4-41, 4-42 | Коммутатора входов | 4-35 | луч радара | 3-4 |
| Прямое преобразование сигнала | 4-45 | Создание экземпляра | 4-40 | головка датчика | 3-20 |
| Пустой резервуар..... | 4-11, 4-70 | Интегратора | 4-36 | Условие Predefined..... | 6-3 |
| Пункт «Maintenance» | 6-30 | Разветвителя выходов ... | 4-36 | Успокоительный колодец | 3-13 |
| Пункт «Reset_to _factory_setting» | 6-14 | ПИД-регулирования | 4-35 | Успокоительный колодец Уровнемер для СПГ/СНГ .. | 3-13 |
| Р | | Характеризатора сигнала | 4-36 | площадь пазов | 3-11 |
| Работа с пустым резервуаром | 4-11, 4-70 | Сертификаты изделия В-1 | | Ф | |
| Работа с пустым резервуаром сигнализация по уровню .. | 4-11 | Разброс коэффициентов диэлектрической проницаемости продукта | 4-15 | Файл резервной копии | 6-4 |
| Радарный датчик уровня | | Сигналы тревоги PlantWeb конфигурация по умолчанию | 4-76 | Файлы *.ini..... | 6-9 |
| | | | | Фильтр резких изменений | 4-18, 4-71 |
| | | | | Фильтрация | |
| | | | | Блок аналогового ввода ... | 4-44 |

| | | | | | |
|---------------------------------|------|--------------------------------------|------|----------------------------|------------------------|
| Форма резервуара..... | 4-15 | регулирования..... | 4-35 | Э | |
| Функции реле | 2-8 | Функциональный блок | | эталонные стержни | 4-25 |
| Функциональный | | разветвителя выходов..... | 4-36 | Источник давления пара ... | 4-21 |
| арифметический | | Функциональный блок | | Температура пара | 4-21 |
| блок (ARTH) 4-35 | | характеризатора сигнала (SGCR)4- | | Эталонные стержни | 3-37 |
| решетка..... | 3-10 | 36 | | Эталонные стержни | 4-25 |
| Геометрия резервуара..... | 4-7 | Функциональный блок селектора | | Эталонный стержень..... | 3-13 |
| Функциональный блок | | входов управления | 4-36 | Эталонный стержень | 4-26 |
| аналогового ввода..... | 4-36 | Функция «Level Alarm is not set»4-11 | | Эталонный | |
| Функциональный блок | | Функция Bottom Echo Visible | | стержень | 3-13, 4-20, 4-26, 4-81 |
| интегратора (INT)..... | 4-36 | if Tank is Empty | 4-14 | Эталонный стержень | 3-15 |
| Функциональный блок | | Функция калибровки | 4-29 | пороговое значение | 4-26 |
| коммутатора входов (ISEL) | 4-35 | Форма резервуара..... | 4-61 | | |
| Функциональный блок ПИД- | | | | | |

Rosemount и логотип Rosemount являются товарными знаками Rosemount Inc. HART является товарным знаком HART Communication Foundation.
PlantWeb является товарным знаком одной из компаний группы Emerson Process Management. AMS Suite является товарным знаком Emerson Process Management.
FOUNDATION является товарным знаком Fieldbus Foundation.
VITON и Kalrez являются товарными знаками DuPont Performance Elastomers. Hastelloy является товарным знаком Haynes International.
Monel является товарным знаком International Nickel Co.
Все прочие товарные знаки принадлежат соответствующим владельцам.

Emerson

Россия, 115054, г. Москва,
ул. Дубининская, 53, стр. 5
Телефон: +7 (495) 995-95-59
Факс: +7 (495) 424-88-50
Info.Ru@Emerson.com
www.emersonprocess.ru

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку
Проспект Ходжалы, 37
Demirchi Tower
Телефон: +994 (12) 498-2448
Факс: +994 (12) 498-2449
e-mail: Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050012, г. Алматы
ул. Толе Би, 101, корпус Д, Е, этаж 8
Телефон: +7 (727) 356-12-00,
Факс: 356-12-05
e-mail: Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев
Курневский переулок, 12,
строение А, офис А-302
Телефон: +38 (044) 4-929-929
Факс: 4-929-928
e-mail: Info.Ua@emerson.com

Промышленная группа «Метран»

Россия, 454000, г. Челябинск,
Новоградский проспект, 15
Телефон: +7 (351) 799-51-52
Факс: +7 (351) 799-55-90
Info.Metran@Emerson.com
www.metran.ru

Технические консультации по выбору и применению
продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков
Телефон: +7 (351) 799-51-51
Факс: +7 (351) 799-55-88

Актуальную информацию о наших контактах смотрите на сайте www.emersonprocess.ru