

Радарный уровнемер 5900 и Модуль связи 2410

Руководство по обеспечению безопасности в системах
противоаварийной защиты



Данное руководство действительно для кода модели
Сертификации безопасности (SIS) вариантов 2 и 3

Сертифицировано на соответствие
требованиям
IEC 61508:2010 части 1-7

Системы Rosemount™ для коммерческого учета в резервуарах

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед работой с изделием следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях безопасности персонала и системы, а также для получения оптимальных характеристик изделия, обязательно полностью изучите содержание инструкции до начала установки, эксплуатации или техобслуживания изделия.

В случае необходимости выполнения техобслуживания или получения технической поддержки, обратитесь к вашему локальному представителю Emerson.

Запасные части

Любая замена неодобренных деталей может поставить безопасность под угрозу. Ремонт (например, замена элементов и т. д.) категорически запрещен, поскольку он также может поставить безопасность под угрозу.

Rosemount Tank Radar AB не несет ответственности за неисправности, несчастные случаи и т. п. по причине использования запасных частей стороннего производителя или ремонта или модернизации, выполненной кем бы то ни было, кроме уполномоченного представителя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Номер документа изменен с 300540EN на 00809-0200-5100.

Номер редакции данного руководства по безопасности включен в сертификацию SIL, хоть и явно не указан в сертификатах SIL.

Содержание

Раздел 1: Область применения и назначение Руководства по ТБ

Раздел 2: Документы для справки

Раздел 3: Область применения продукции

3.1 Назначение продукции	5
3.2 Сертификация	6
3.2.1 Допущения и ограничения по использованию продукции	6
3.2.2 Функциональные характеристики функции безопасности	8
3.2.3 Техническое обслуживание	9

Раздел 4: Установка и конфигурирование

4.1 Установка и ввод в эксплуатацию	11
4.1.1 Принципиальная схема	12
4.1.2 Клеммный блок 5900	14
4.1.3 Подключение 2410 к 5900	15
4.1.4 Подключение релейного выхода Rosemount 2410	16
4.2 Настройка защитной сигнализации	19
4.2.1 Характеристики безопасного измерения	19
4.2.2 Параметры защитной сигнализации и геометрия резервуара	20
4.2.3 Амплитудные пороги	24
4.2.4 Установка верхнего предела аварийной сигнализации SIL	27
4.2.5 Установка нижнего предела аварийной сигнализации SIL	29
4.2.6 Конфигурация защитной сигнализации	30
4.2.7 Как отфильтровать эталонный стержень СПГ или опорный отражатель	44
4.2.8 Как отрегулировать амплитудный порог SIL	45
4.2.9 Изменение текущей конфигурации аварийной сигнализации	46
4.2.10 Как отрегулировать мертвую зону SIL	49
4.2.11 Как включить нижний предел аварийной сигнализации SIL	50
4.2.11 Как отключить нижний предел аварийной сигнализации SIL	51

Раздел 5: Проверочные испытания

5.1 Проверка измерения поверхности и проверка функции реле	54
5.1.1 Проверка измерения поверхности	54
5.1.2 Проверка функции реле	55
5.2 Проверка системы	56
5.3 Испытание верхнего предела аварийной сигнализации SIL	57
5.3.1 Просмотр отчета испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL	62

Раздел 6: Термины и определения

Приложение А: Параметры, связанные с функцией безопасности

A.1 5900 и 2410 (SIL 2, 1-в-1)	67
A.2 5900 и 2410 (SIL 3, 2-в-1)	67
A.3 5900 и 2410 (SIL 2, 2-в-1)	68
A.4 Допущения	69

Приложение В: Поддерживаемые антенны

Приложение С: Идентификация системы безопасности

C.1 Идентификатор устройства	73
C.2 Базисы	74
C.3 Уровень SIL	75

Приложение D: Состояние измерения SIL

Приложение E: Отключение верхнего предела аварийной сигнализации SIL

Приложение F: Конусная трубная антенна

Приложение G: Конфигурация режима защиты насосов от холостого хода 83

Раздел 1 Область применения и назначение Руководства по ТБ

Данное Руководство по ТБ предназначено для документирования всей информации, связанной с системой Rosemount для коммерческого учета в резервуарах, необходимой для встраивания в систему безопасности в соответствии с требованиями IEC 61508.

Раздел 2 Документы для справки

- IEC 61508
- IEC 61511
- Руководства по конфигурированию системы измерительной для учета жидкостей в резервуарах Rosemount, номер документа 00809-0300-5100
- Руководство по эксплуатации модуля связи 2410, номер документа 00809-0107-2410
- Руководство по эксплуатации радарного уровнемера 5900S, номер документа 00809-0107-5900
- Руководство по эксплуатации радарного уровнемера 5900C, номер документа 00809-0107-5901
- Лист технических данных по системе Rosemount для коммерческого учета в резервуарах, номер документа 00813-0107-5100.

Раздел 3 Область применения продукции

3.1 Назначение продукции

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах™ предназначена для высокопроизводительного измерения уровня жидкости в различных типах резервуаров. Она измеряет расстояние до жидкости в резервуаре для систем противоаварийной защиты. Выход сигнального реле SIL используется для уведомления о переливе или защиты насосов от холостого хода. Можно подключить измерительные приборы, не связанные с безопасностью, например температурные сенсоры, дистанционные устройства отображения, сенсоры уровня подтоварной воды, сенсоры давления и другие приборы. Измерительные приборы, не связанные с безопасностью, не должны использоваться в системах противоаварийной защиты, но могут подключаться отдельно к той же системе без негативных последствий для безопасности.

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах предназначена для использования в качестве сенсора измерения уровня для автоматической функции безопасности (SIF) в соответствии с IEC 61511. Она состоит из следующих основных компонентов:

5900

5900 это радарный уровнемер, разработанный для широкого применения на объектах хранения жидкостей. Для обеспечения надежности и точности измерения уровня могут использоваться различные антенны. Версия 5900 2-в-1 имеет два независимых и гальванически изолированных радарных модуля под одним корпусом измерительного преобразователя с использованием одной антенны.

5900 выдает искробезопасные аварийные сигналы SIL, связанные с 2410.

2410

2410 действует в качестве источника питания для подключенной системы 5900 с помощью искробезопасных шин резервуара. 2410 обеспечивает выход реле аварийной сигнализации SIL и цифровое соединение, позволяющее подключать инструменты конфигурации или систему обеспечения безопасности.

3.2 Сертификация

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах предназначена для приложений в режиме работы с высокой частотой запросов (частота запросов - раз в неделю).

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах сертифицирована для:

- Работы с малой/высокой частотой запросов
- Системные характеристики: Поддержка SIL 3
- Выборочная производительность для устройства типа В:
 - 1 в 1 SIL2: SIL 3 при HFT=1, SIL 2 при HFT=0
 - 2 в 1 SIL2: SIL 3 при HFT=1, SIL 2 при HFT=0
 - 2 в 1 SIL3: SIL 3 при HFT=0, SIL 2 при HFT=0

3.2.1 Допущения и ограничения по использованию продукции

Производите установку системы безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах в соответствии с инструкциями в данном руководстве (*Руководство по ТБ радарного уровнемера 5900 и модуля связи 2410*, документ № 00809-0200-5100).

Дополнительные инструкции по безопасной установке представлены в следующих документах:

- *Руководство по конфигурированию системы измерительной для учета жидкостей в резервуарах Rosemount (документ № 00809-0307-5100)*
- *Руководство по эксплуатации модуля связи 2410 (документ № 00809-0107-2410)*
- *Руководство по эксплуатации радарного уровнемера 5900S (документ № 00809-0107-5900)*
- *Руководство по эксплуатации радарного уровнемера 5900C (документ № 00809-0107-5901)*

Примечание

Радарный уровнемер 5900 не выполняет функции безопасности во время работ по техобслуживанию, изменения конфигурации или других работ, влияющих на функцию безопасности. Во время подобных работ следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

Важно, чтобы Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах устанавливалась и использовалась для подходящих приложений согласно соответствующим инструкциям по установке. В противном случае необходимая функциональная безопасность не может быть гарантирована.

Измерительные приборы в Системе безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах должны работать при указанных условиях окружающей среды. Рабочие условия представлены в *листе технических данных по системе Rosemount для коммерческого учета в резервуарах*, документ № 00813-0100-5100.

При наличии отраженных сигналов, измеренных с помощью 5900, которые не соответствуют поверхности продукции, проверьте, нет ли в резервуаре таких объектов, как балки, нагревательные элементы и т.п., соответствующих обнаруженным отраженным сигналам. Если отраженные сигналы влияют на измерения, необходимо принять соответствующие меры; для получения рекомендаций свяжитесь с представителем Emerson.

Отраженные сигналы в луче радара, вызванные плоскими препятствиями с острыми краями, могут привести к такой ситуации, когда использовать Систему безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах не представляется более возможным по причинам, связанным с безопасностью.

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах предназначена для измерения уровня со скоростью до 50 мм (2 дюймов) в секунду.

Помимо вышеуказанных требований для Систем безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах применяются следующие ограничения:

- Запрещается использование продукции с турбулентной поверхностью
- Запрещается использовать продукцию с пеной на поверхности
- Запрещается использовать сыпучую продукцию
- Скорость измерения уровня не может превышать 50 мм/с (2 дюйма/с)

Антенна для успокоительных труб с люком на шарнирах

Радарный уровнемер 5900, включая аварийный выход SIL, не имеет оценки безопасности для работ по техобслуживанию. К этому относится открытие люка антенны для успокоительных труб 5900, например, для измерения вручную или взятие проб продукции.

При открытии люка система переходит в режим с отключенным питанием (сигнализация). При необходимости, для открытия люка следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

3.2.2 Функциональные характеристики функции безопасности

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах обеспечивает выход реле аварийной сигнализации SIL для уведомления о риске перелива или защиты насосов от холостого хода. Другие выходы не связаны с функцией безопасности.

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах обеспечивает следующие функции безопасности:

- Измерение расстояние от точки отсчета SIL до поверхности жидкости в резервуаре.
- Отключение питания (сигнализация) важного выходного сигнала безопасности при достижении заданных верхних или нижних пределов сигнализации SIL, если эти пределы заданы как расстояния от точки отсчета SIL.

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах имеет расширенную самодиагностику, внутренние функции отслеживания; система запрограммирована для перехода в режим отключения питания (сигнализация) при обнаружении внутреннего сбоя.

Защитная архитектура

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах имеет различные модели для поддержки различных конфигураций системы.

SIL 2 1-в-1 (1oo1D)

- Архитектура с одним каналов (1oo1D) в соответствии с SIL 2. Данная версия включает в себя радарный уровнемер 5900, одну антенну и один модуль связи 2410.

SIL 2 2-в-1 (1oo1D)

- Архитектура с одним каналов (1oo1D) в соответствии с SIL 2. Данная версия включает в себя радарный уровнемер 5900 «2-в-1», одну антенну и один модуль связи 2410.

SIL 3 2-в-1 (1oo2D)

- Архитектура с двумя каналами (внутр. 1oo2D) в соответствии с SIL 3 - версия с повышенной надежностью. Работа логики осуществляется в клеммном блоке радарного уровнемера 5900. Данная версия включает в себя радарный уровнемер 5900 «2-в-1», одну антенну и один модуль связи 2410.
- Помимо вариантов, описанных выше, клиент может внедрить систему в соответствии с SIL 3 с работой логики (1oo2D) в защитном логическом устройстве. Данная версия включает в себя две Системы безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах с одноканальной архитектурой в соответствии с SIL 2 (два радарных уровнемера 5900, две антенны и два модуля связи 2410).

3.2.3 Техническое обслуживание

Проверочные испытания должны проводиться регулярно в соответствии с указаниями – Раздел 5: Проверочные испытания.

Некоторые применения могут требовать регулярной очистки, чтобы загрязнение антенны не влияло на измерения.

Ремонтировать или модифицировать устройства в системе безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах может только уполномоченный персонал, обученный компанией Emerson по системам измерения уровня в резервуарах.

Для обновления встроенного программного обеспечения следуйте процедуре, указанной в руководстве по эксплуатации радарного уровнемера 5900S (00809-0107-5900). До обновления проверяйте сопроводительные записки, см. сайт www.emerson.ru/automation.

Раздел 4 Установка и конфигурирование

4.1 Установка и ввод в эксплуатацию

Перед фактической конфигурацией защитную систему Rosemount™ для коммерческого учета в резервуарах необходимо установить и настроить в соответствии с описанным в следующих руководствах:

- 2410 Руководство по эксплуатации (документ № 00809-0100-2410)
- 5900S Руководство по эксплуатации (документ № 00809-0100-5900)
- 5900C Руководство по эксплуатации (документ № 00809-0100-5901)
- Руководства по конфигурированию системы измерительной для учета жидкостей в резервуарах Rosemount (документ № 00809-0300-5100)
- Инструкция по установке, конфигурации и работе функции проверочных испытаний 5900 с опорным отражателем (документ № 00809-0200-5900)

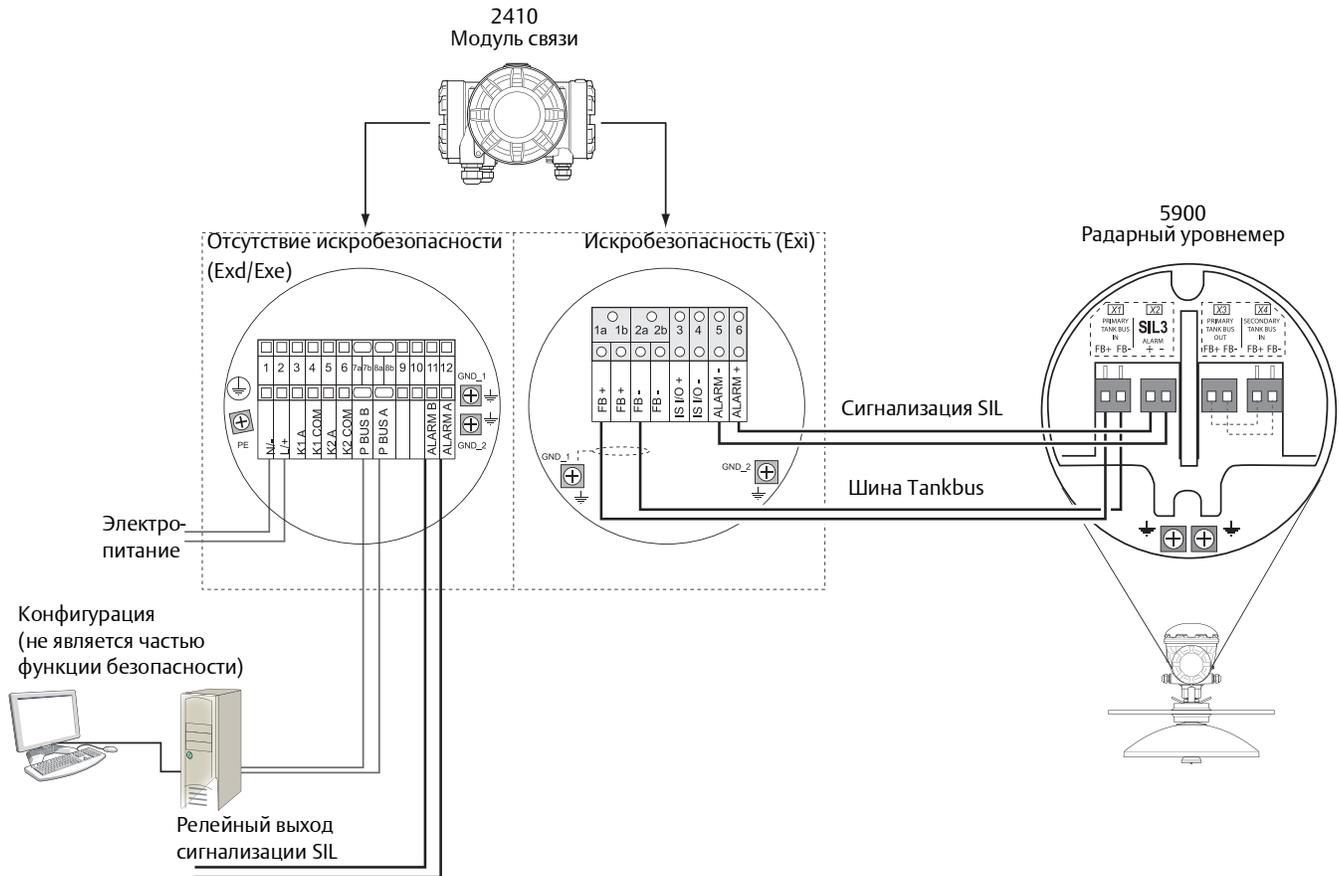
После установки и запуска устройства переходите к конфигурации защитной сигнализации в соответствии с описанным в «Настройка защитной сигнализации» на стр. 19.

Примечание

При установке устройств в систему безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах необходимо учитывать установочные чертежи.

4.1.1 Принципиальная схема

Рис. 4-1. Принципиальная схема для 2410 и 5900 с вариантом SIL



См. установочные чертежи в соответствии с указанным в Табл. 4-1 на стр. 13 для получения дополнительной информации по проводке модуля связи 2410 и радарного уровнемера 5900.

Таблица 4-1. Установочные чертежи для 5900 и системы противаварийной защиты 2410

Чертеж	Выпуск	Заголовок
D9240041-963	3	Чертеж электроустановки серии 5900 1-в-1 (1oo1D) SIL 2
D9240041-964	2	Чертеж электроустановки серии 5900 2-в-1 (1oo2D) SIL 3
D9240041-965	4	Чертеж электроустановки SIL 2 1-в-1 (1oo1D)
D9240041-966	3	Чертеж электроустановки системы SIL 3 2-в-1
D9240041-967	2	Чертеж электроустановки одиночных уровнемеров Dual SIL
D9240041-968	4	Чертеж электроустановки модуля связи 2410 версии SIL
D7000002-167	1	Чертеж электроустановки системы SIL 2 2-в-1 (1oo1D)
D7000002-168	1	Чертеж электроустановки серии 5900 2-в-1 (1oo1D) SIL 2
D7000001-598	2	Опорный отражатель антенны для направляющих труб
D7000001-610	1	Опорный отражатель для параболической антенны

4.1.2 Клеммный блок 5900

Разъемы клеммного блока для 5900 с вариантом SIL:

Рис. 4-2. 5900 клеммный отсек

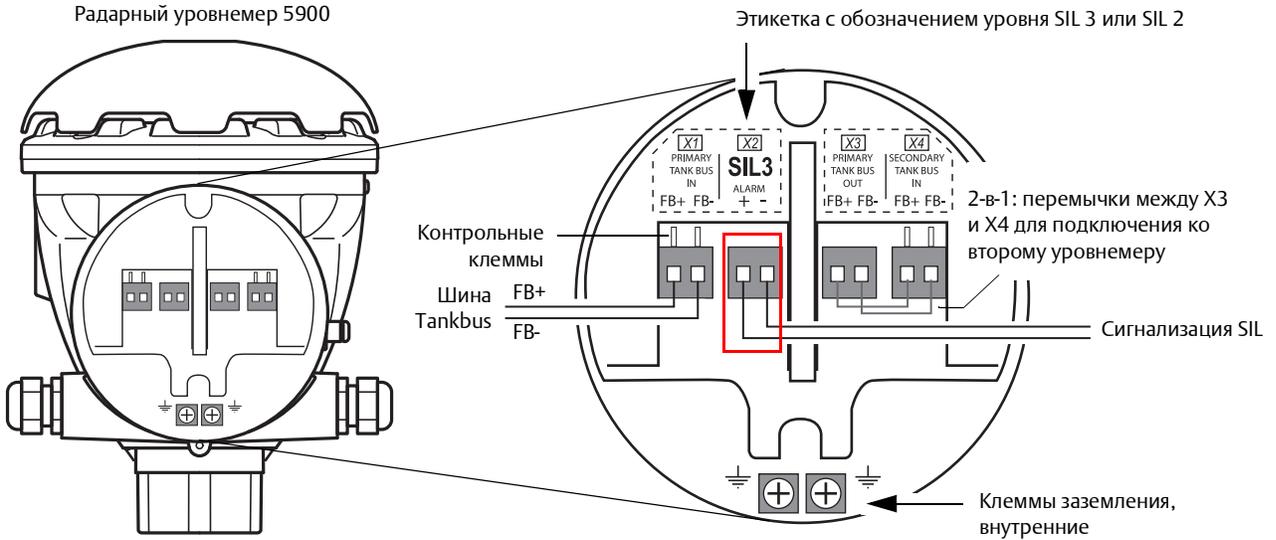


Таблица 4-2. Разъемы клеммного блока 5900 с выходом сигнализации SIL

Подключение	Системы безопасности SIL
X1: Вход первичной шины Tankbus	Вход искробезопасной шины Tankbus, питание и передача данных
X2: Аварийная сигнализация	Выход аварийной сигнализации SIL (подключение к клеммному блоку Exi на модуле связи 2410) Примечание! Для SIL 2 и SIL 3 используются разные клеммные блоки
X3: Выход первичной шины Tankbus	Дополнительные перемычки между X3 и X4 для подключения ко второму уровнемеру в исполнении 5900 2-в-1 для установок SIL 3. Для SIL 2 перемычки не используются
X4: Вход вторичной шины Tankbus	
Контрольные клеммы	Контрольные клеммы для временного подключения портативного коммуникатора, например, полевого коммуникатора Rosemount 475

См. «Принципиальная схема» на стр. 12 для получения информации по подключению 5900 радарного уровнемера к 2410 модулю связи в системе безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах.

4.1.3 Подключение 2410 к 5900

Входной разъем сигнализации SIL расположен в клеммном блоке **Exi**, как показано ниже.

Рис. 4-3. Искробезопасный клеммный блок 2410

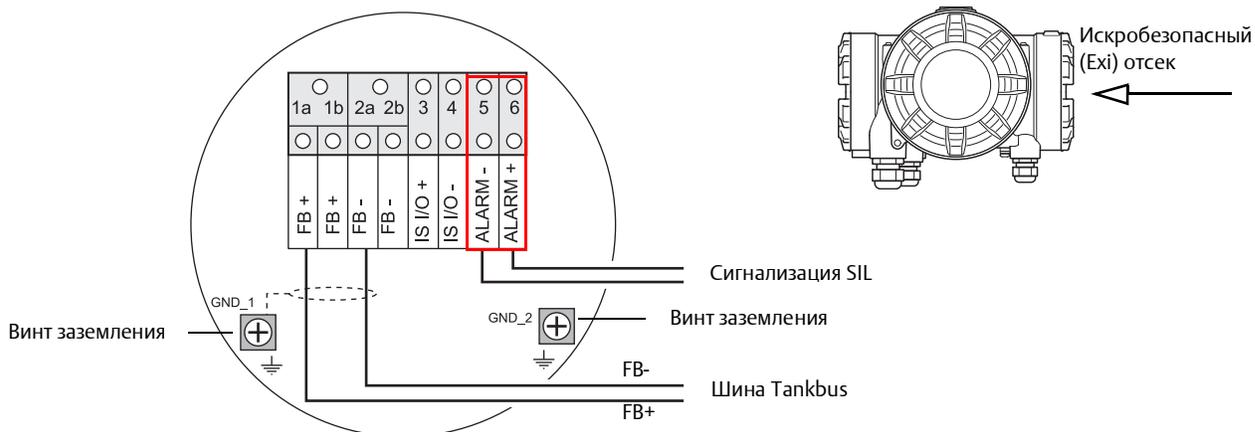


Таблица 4-3. Назначение выводов для искробезопасного клеммного блока 2410

Вывод	Обозначение	Функция
1a	FB +	Клемма искробезопасной (FISCO) шины, положительная (+)
1b	FB +	Клемма искробезопасной (FISCO) шины, положительная (+)
2a	FB -	Клемма искробезопасной (FISCO) шины, отрицательная (-)
2b	FB -	Клемма искробезопасной (FISCO) шины, отрицательная (-)
3	IS I/O+	Искробезопасный вход/выход +
4	IS I/O -	Искробезопасный вход/выход -
5	Alarm -	Сигнализация SIL - (подключение к клеммному блоку на 5900)
6	Alarm +	Сигнализация SIL + (подключение к клеммному блоку на 5900)
GND_1	GND_1	Масса корпуса / экран Tankbus
GND_2	GND_2	Масса корпуса / экран Tankbus

4.1.4 Подключение релейного выхода Rosemount 2410

Релейный выход SIL Rosemount 2410 SIL подключен к клеммному блоку Exd/Exe, как показано ниже.

Рис. 4-4. Неискробезопасный клеммный блок 2410

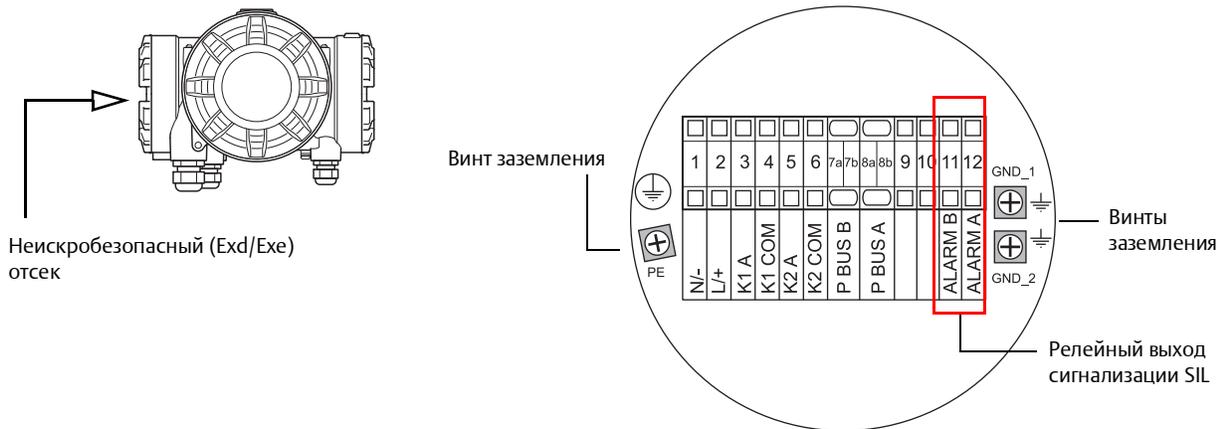


Таблица 4-4. Назначение выводов для неискробезопасного клеммного блока 2410

Вывод	Обозначение	Функция
1	N / -	Питание, нейтраль / пост. ток -
2	L / +	Питание, линейная / пост. ток +
3	K1 A	Выход реле 1 (дополнительно). «Нормально разомкнут / нормально замкнут», настраивается на оборудовании.
4	K1 com	Реле 1, общая
5	K2 A	Выход реле 2 (дополнительно). «Нормально разомкнут / нормально замкнут», настраивается на оборудовании.
6	K2 com	Реле 2, общая
7a/7b	P Bus B	Первичная шина связи
8a/8b	P Bus A	
9		Не используется
10		Не используется
11	Alarm B	Реле аварийной сигнализации SIL (выход B)
12	Alarm A	Реле аварийной сигнализации SIL (выход A)
PE	PE	Защитное заземление питания
GND_1	GND_1	Масса корпуса / экран первичной шины
GND_2	GND_2	Масса корпуса / экран вторичной шины

Основные принципы релейного выхода сигнализации SIL для системы безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах показаны на Рис. 4-5 на стр. 17 и Рис. 4-6 на стр. 18. На этих рисунках показаны два примера конфигурации для систем SIL 3 и SIL 2 соответственно.

Рис. 4-5. Релейный выход сигнализации SIL для 5900 (2-в-1) в соответствии с SIL 3

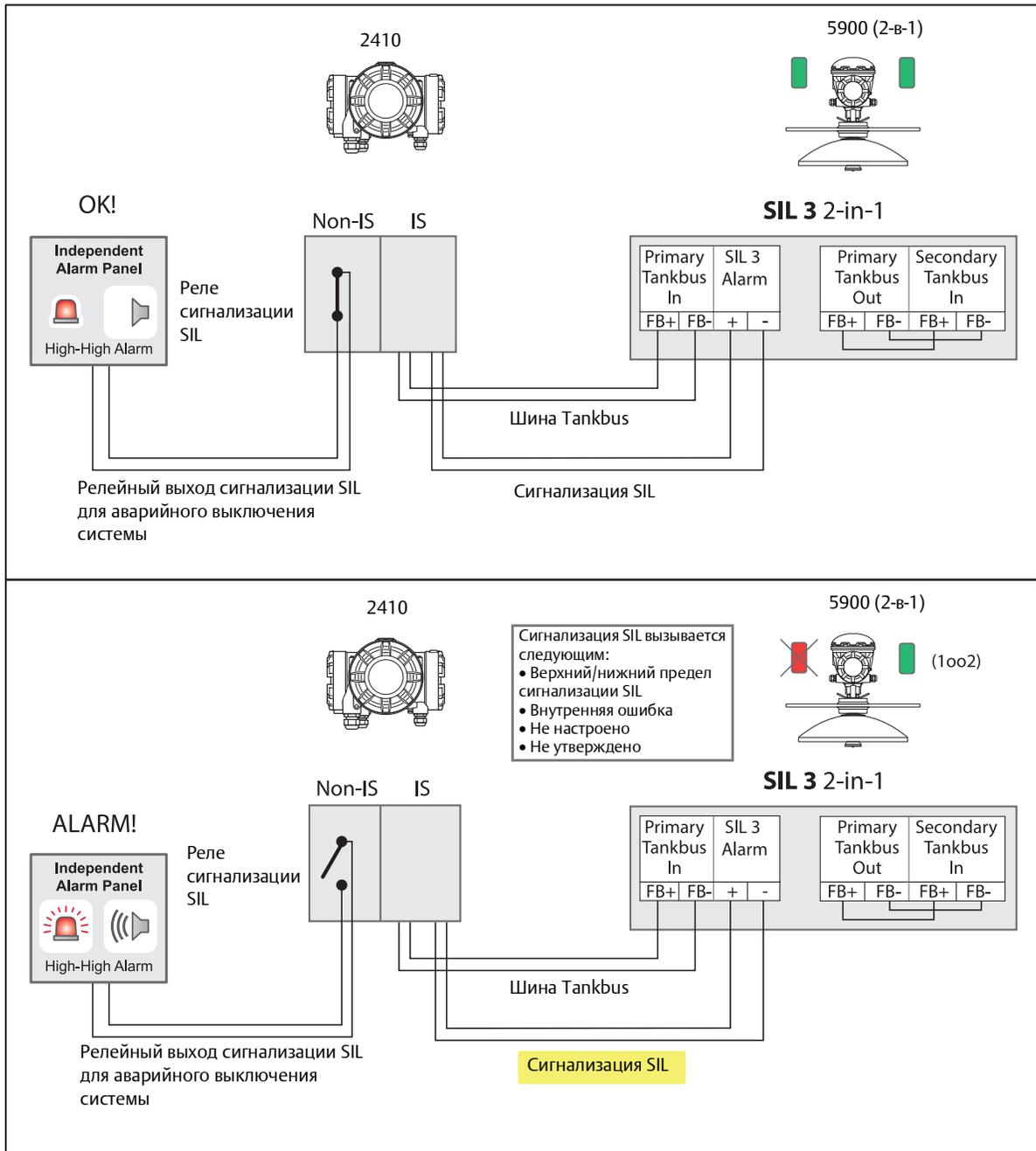
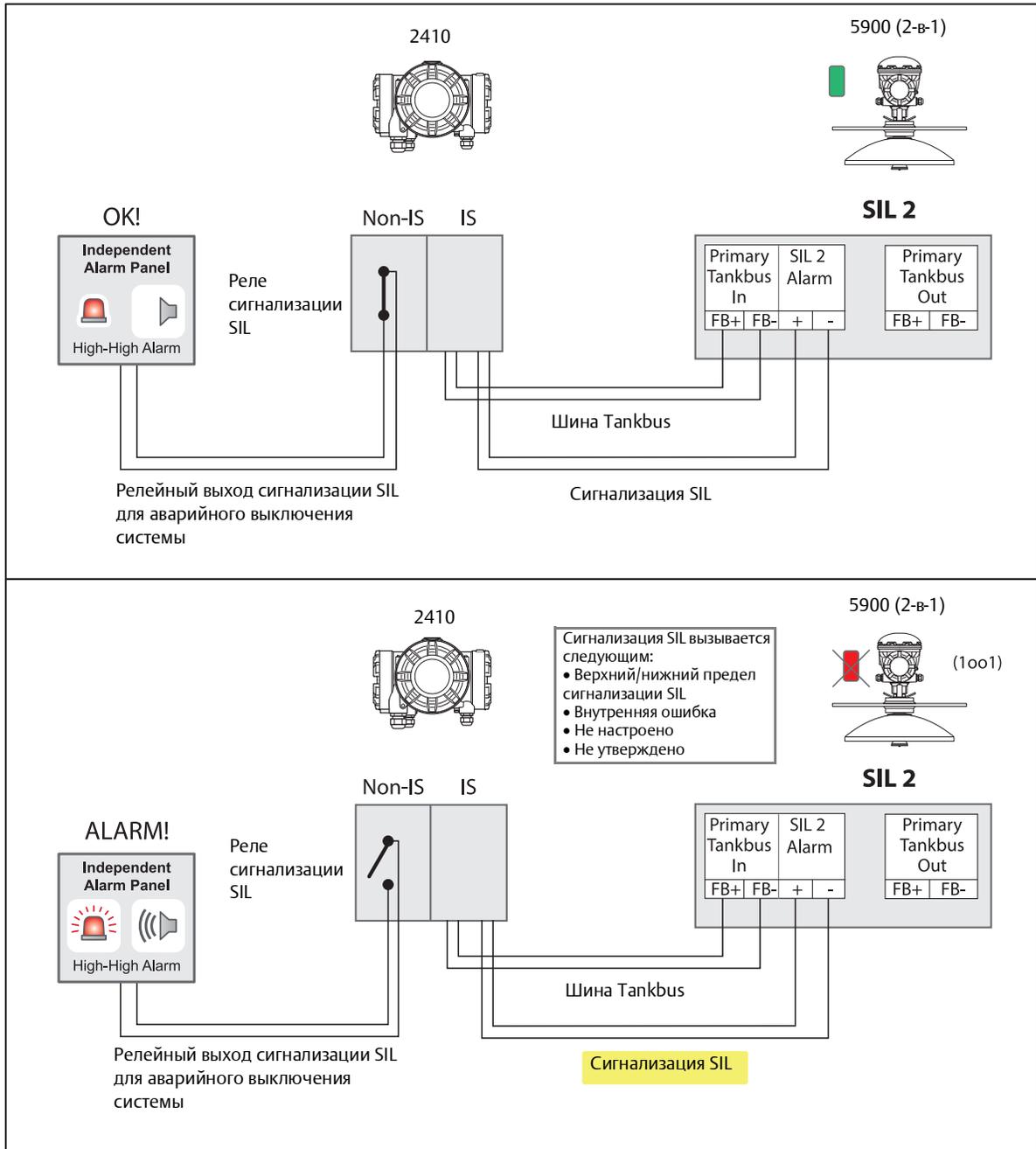


Рис. 4-6. Релейный выход сигнализации SIL для 5900 (1-в-1) в соответствии с SIL 2



4.2 Настройка защитной сигнализации

Процедура настройки защитной сигнализации используется для установки пределов сигнализации SIL, геометрии резервуара и регулировки уровнемера 5900 для оптимальной производительности измерения в резервуаре.

До начала настройки защитной сигнализации убедитесь, что известно фактическое расстояние до поверхности продукции. Эта информация обычно получается от сенсора уровня VPCS или же при измерении вручную.

Убедитесь, что поверхность продукции ровная и резервуар не опустошается или не наполняется во время процедуры настройки защитной сигнализации.

4.2.1 Характеристики безопасного измерения

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах имеет защитную точность в $\pm 0,5\%$ от измерительного расстояния или ± 50 мм, в зависимости от того, что больше.

Для приложений со сжиженным газом защитная точность снижена примерно до 4% от измерительного диапазона. Для смесей сжиженного газа, например н-бутана и пропана, защитная точность обычно снижена примерно до 2% максимум. Для оценки потенциального эффекта других смесей продукции свяжитесь со своим представителем Emerson/отдела Rosemount по измерению уровня в резервуарах.

Измерительный диапазон составляет от 1,2 м до 30 м (от 3,9 футов до 100 футов) до фланца. Если необходим больший диапазон измерений, обратитесь за консультацией к своему представителю Emerson/отдела Rosemount по измерению уровня в резервуарах.

4.2.2 Параметры защитной сигнализации и геометрия резервуара

На Рис. 4-7 и Рис. 4-8 показана геометрия резервуара для 5900 с параболической антенной и антенной для успокоительных в системе безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах. На Рис. 4-9 и Рис. 4-10 показана геометрия с дополнительным опорным отражателем для проверочных испытаний.

Рис. 4-7. Геометрия резервуара для конфигурации защитной сигнализации

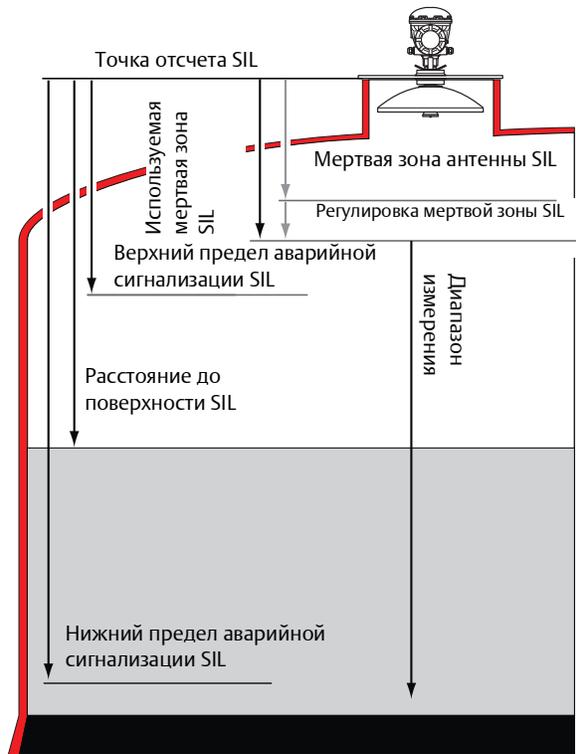


Таблица 4-5. Параметры аварийной сигнализации

Параметр аварийной сигнализации	Описание
Верхний предел аварийной сигнализации SIL	Расстояние до продукции, при котором срабатывает аварийная сигнализация о переливе. См. «Установка верхнего предела аварийной сигнализации SIL» на стр. 27.
Нижний предел аварийной сигнализации SIL	Расстояние до продукции, при котором срабатывает аварийная сигнализация о холостой работе насосов. Обратите внимание, что сигнализация холостой работы насосов не поддерживается для антенн для СНГ/СПГ. См. «Установка нижнего предела аварийной сигнализации SIL» на стр. 29.
Регулировка мертвой зоны SIL	Данный параметр можно использовать для увеличения мертвой зоны SIL для фильтрации обратных сигналов радара от мешающих объектов рядом с патрубком (для получения дополнительной информации см. «Как отрегулировать мертвую зону SIL» на стр. 49).
Используемая мертвая зона SIL	Мертвая зона SIL обычно используется для фильтрации помех от патрубка или других объектов рядом с антенной. Имеется значение по умолчанию для каждой антенны (расстояние выдерживания антенны), изменить которое нельзя. Используемая мертвая зона SIL это сумма мертвой зоны антенны и регулировки дополнительной мертвой зоны SIL.

Описание того, как настроить систему безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах, см. в разделе «Конфигурация защитной сигнализации» на стр. 30. Для дополнительной информации по параметрам аварийной сигнализации см. также Табл. 4-13 на стр. 36.

Рис. 4-8. Геометрия резервуара для конфигурации защитной сигнализации 5900 с антенной для СПГ/СНГ

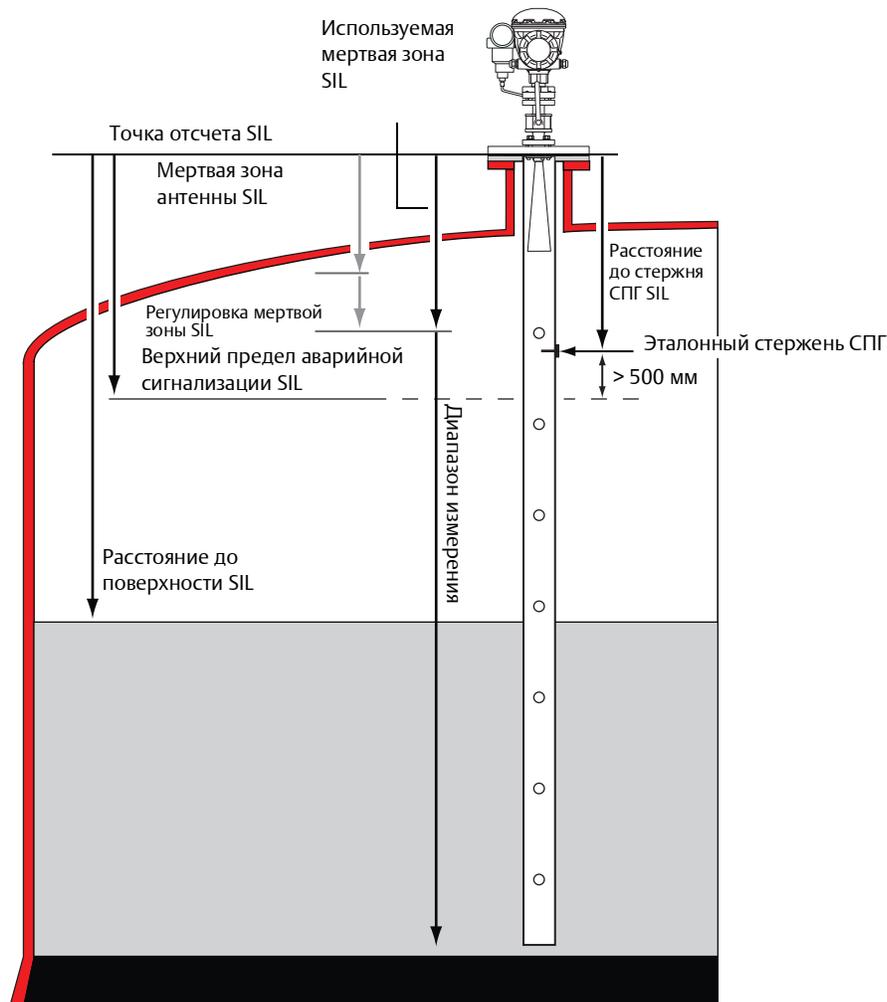
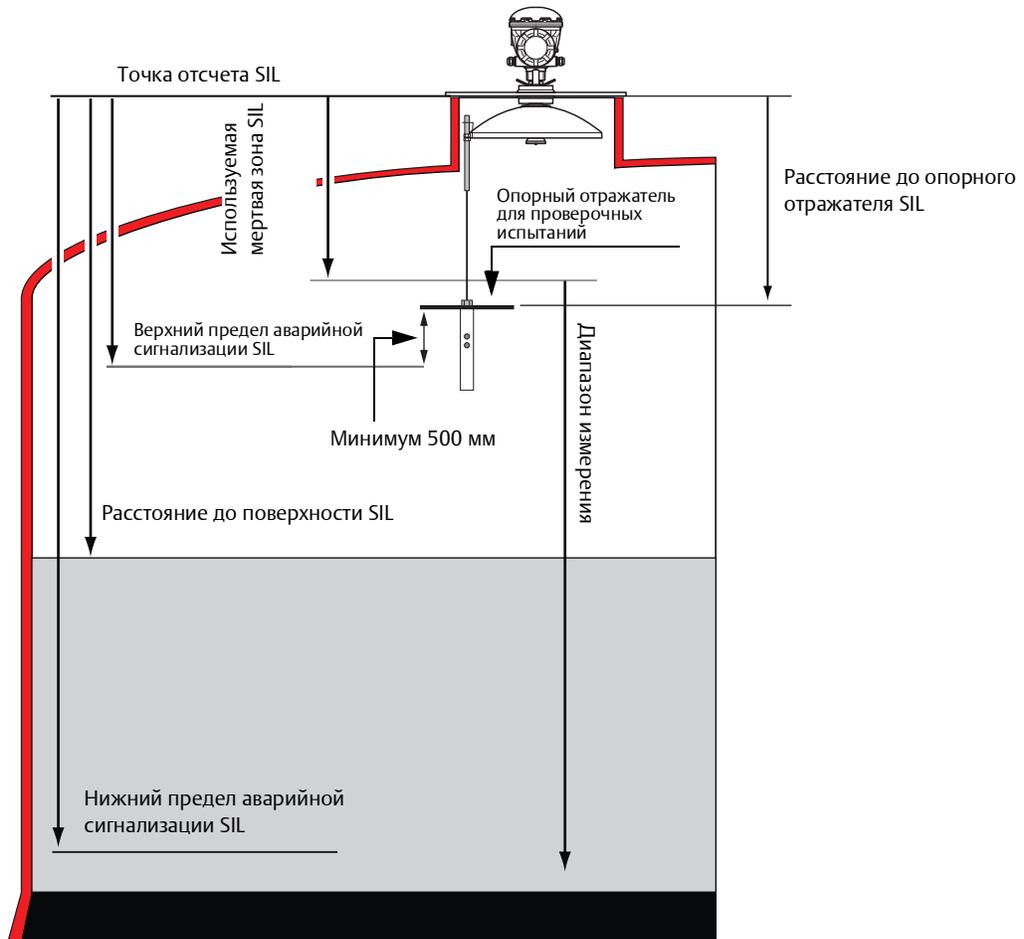


Рис. 4-9. Геометрия резервуара для 5900 с параболической антенной и опорным отражателем для проверочных испытаний



Инструкции по установке и настройке **опорного отражателя для проверочных испытаний** представлены в дополнении к руководству по проверочным испытаниям 5900 (документ № 00809-0200-5900).

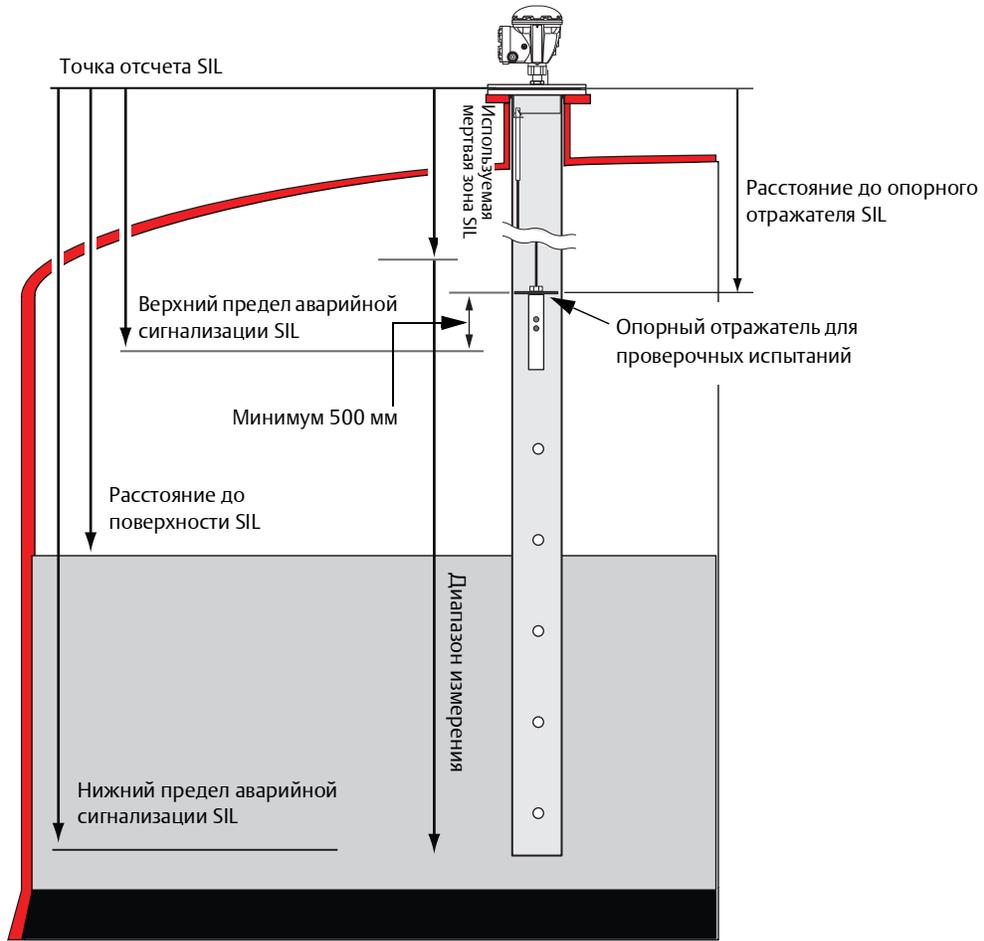
Диапазон расстояния до опорного отражателя зависит от размера отражателя, как показано в Табл. 4-6.

В разделе «Испытание верхнего предела аварийной сигнализации SIL» на стр. 57 представлено описание того, как выполнять испытание верхнего предела аварийной сигнализации SIL с помощью опорного отражателя для проверочных испытаний.

Таблица 4-6. Расстояние до опорного отражателя SIL

Расстояние до опорного отражателя (мм)	Диаметр (мм)
$600 \leq \text{Расстояние до ОО} < 2000$	250
$2000 \leq \text{Расстояние до ОО} < 3000$	200
$3000 \leq \text{Расстояние до ОО} < 4000$	135
$4000 \leq \text{Расстояние до ОО} < 5000$	90

Рис. 4-10. Геометрия резервуара для 5900 с антенной для успокоительных труб и опорным отражателем для проверочных испытаний



Инструкции по установке и настройке **опорного отражателя для проверочных испытаний** представлены в дополнении к руководству по проверочным испытаниям 5900 (документ № 00809-0200-5900).

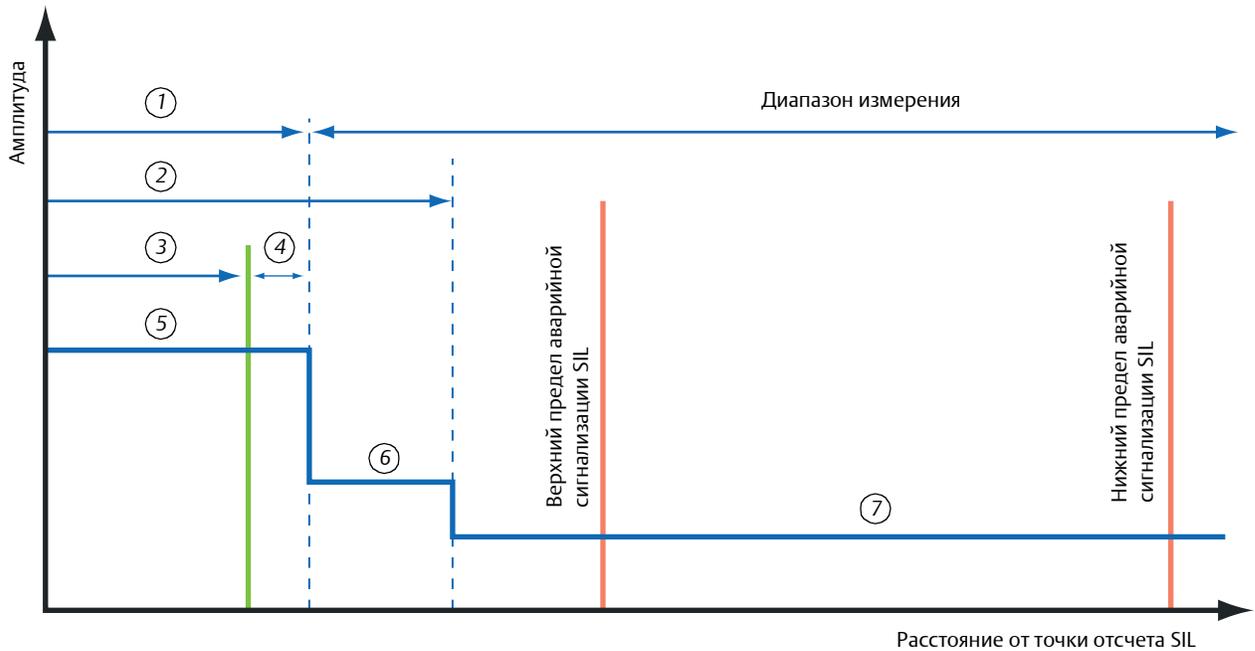
В разделе «Испытание верхнего предела аварийной сигнализации SIL» на стр. 57 представлено описание того, как выполнять испытание верхнего предела аварийной сигнализации SIL с помощью опорного отражателя для проверочных испытаний.

Таблица 4-7. Расстояние до опорного отражателя SIL

Антенна	Расстояние до опорного отражателя SIL
6 дюймовая	1100 - 8000 мм
8 дюймовая	1400 - 8000 мм

4.2.3 Амплитудные пороги

Рис. 4-11. Амплитудные пороги используются для фильтрации обратных сигналов и шума



1. Используемая мертвая зона SIL
2. Расстояние до ближней зоны SIL
3. Мертвая зона антенны SIL
4. Регулировка мертвой зоны SIL
5. Амплитудный порог SIL (Выдерживание)
6. Амплитудный порог SIL (Ближняя зона)
7. Амплитудный порог SIL

Значение расстояния до ближней зоны SIL по умолчанию = 0 м.

Значение амплитудного порога SIL (ближняя зона) по умолчанию = 0 мВ.

Для дополнительной информации по параметрам аварийной сигнализации SIL см. Табл. 4-13 на стр. 36.

Рис. 4-12. Амплитудный порог используется для фильтрации шума и обратных сигналов радара от мешающих объектов в резервуаре

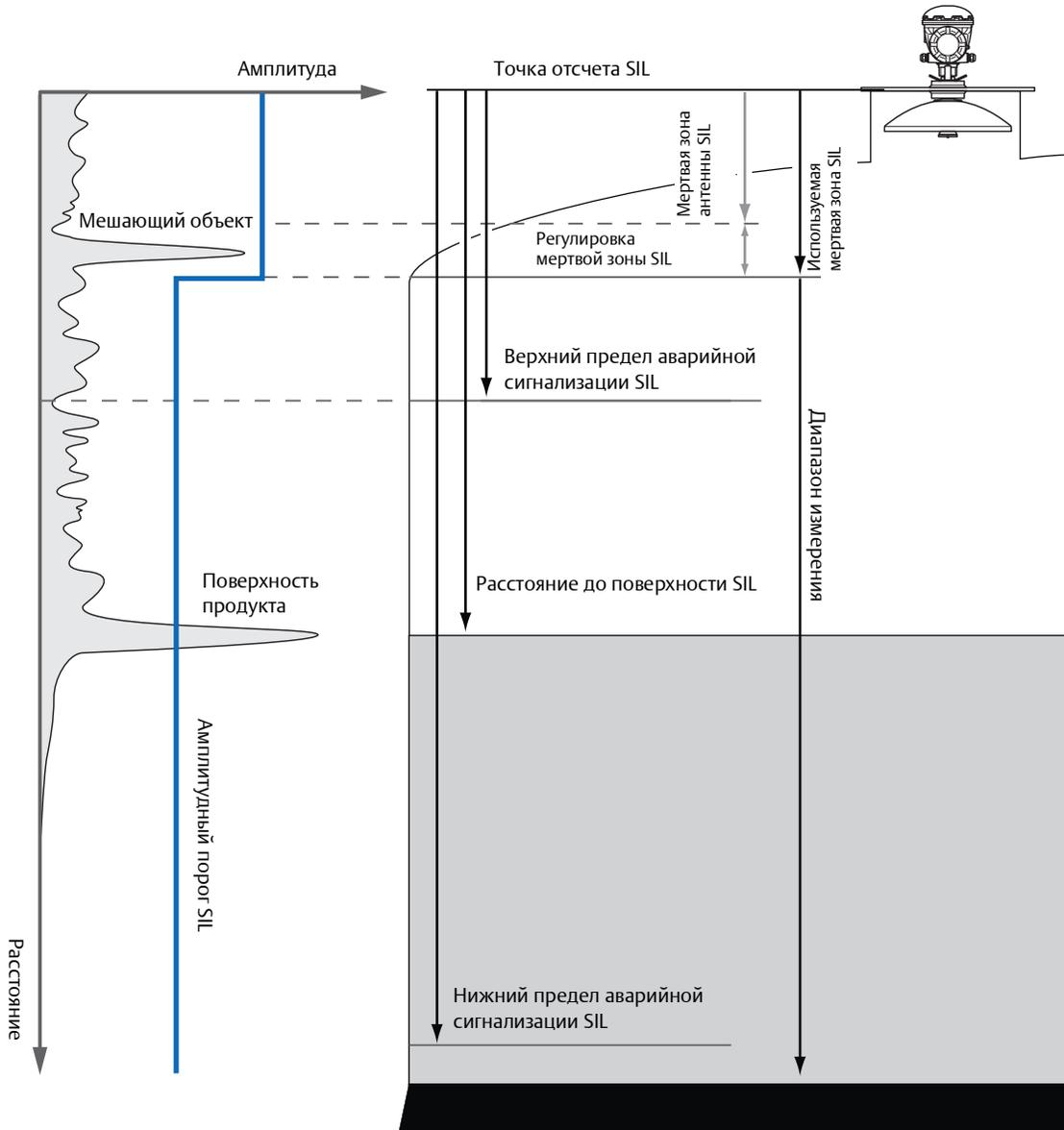
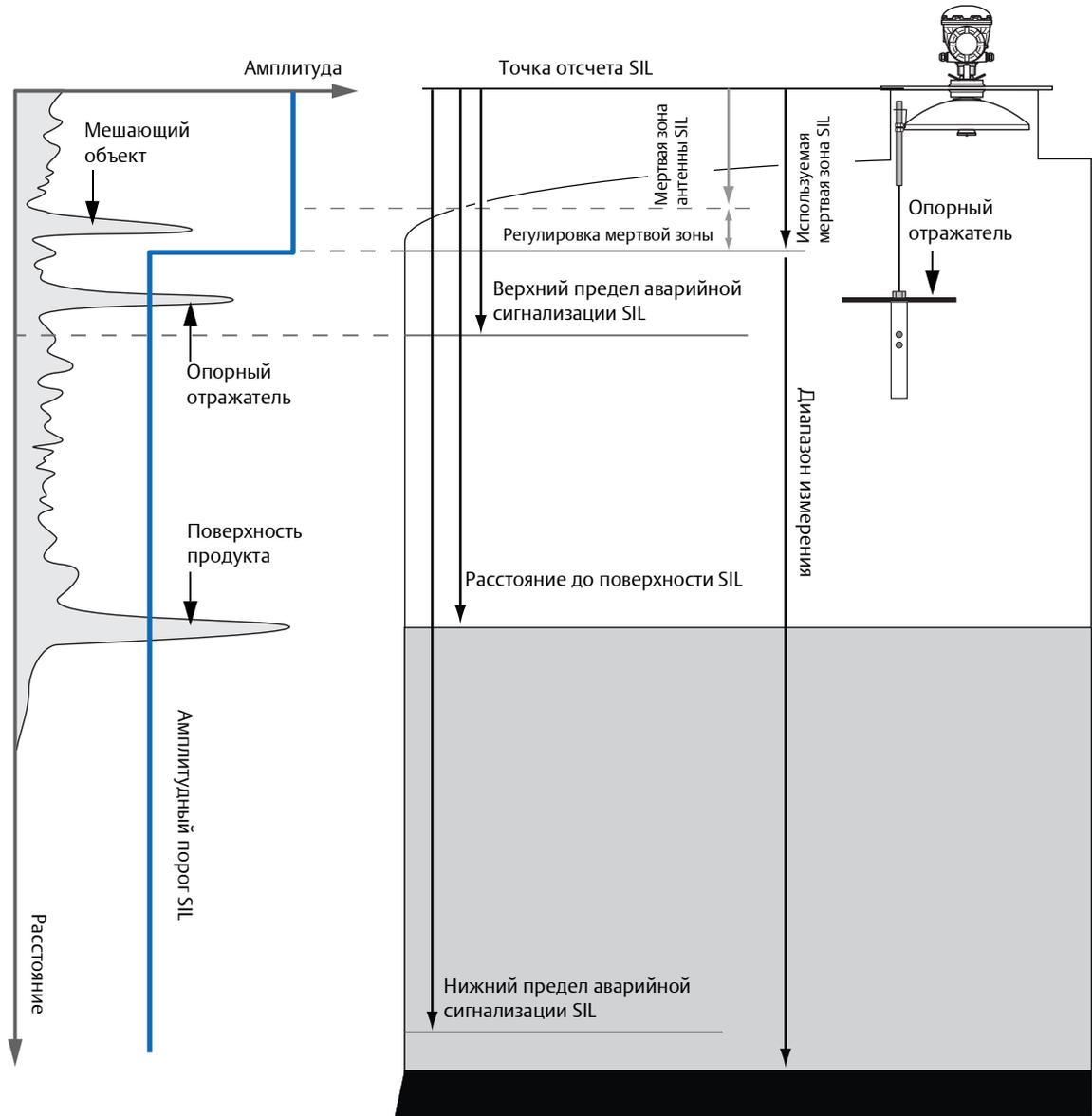


Рис. 4-13. Амплитудный порог в резервуаре с радарным уровнемером 5900 и опорным отражателем



4.2.4 Установка верхнего предела аварийной сигнализации SIL

Нужный верхний предел аварийной сигнализации SIL должен быть отрегулирован в соответствии с ожидаемой динамикой уровня продукта. «Добавляемый запас» в Табл. 4-8 это запас безопасности, добавляемый к нужному верхнему пределу аварийной сигнализации SIL. Он обеспечивает учет времени отклика 5900 для различной динамики уровня при указывании нужного верхнего предела аварийной сигнализации SIL.

Таблица 4-8. Добавляемый запас для нужного верхнего предела аварийной сигнализации SIL для различной динамики уровня

Добавляемый запас (мм)		
Динамика уровня		
< 2 мм/с	< 20 мм/с	< 50 мм/с
120	380	980

«Минимальное значение верхнего предела аварийной сигнализации SIL» показывает, насколько близко к точке отсчета SIL может быть задан верхний предел аварийной сигнализации. Используются различные цифры в зависимости от динамики уровня, присущей резервуару, см. Табл. 4-9.

Таблица 4-9. Минимальное значение верхнего предела аварийной сигнализации SIL

Антенна	Минимальное значение верхнего предела аварийной сигнализации SIL (мм)		
	Динамика уровня		
	< 2 мм/с	< 20 мм/с	< 50 мм/с
Рупорная	625	880	1480
Параболическая	625	680	1280
5 дюймовая для направляющих труб	1125	1380	1980
6 дюймовая для направляющих труб	1125	1380	1980
8 дюймовая для направляющих труб	1425	1680	2280
10 дюймовая для направляющих труб	1225	1480	2080
12 дюймовая для направляющих труб	1525	1780	2380
СПГ/СНГ	725	980	1580
4 дюймовый конус	425	680	1280
6 дюймовый конус	525	780	1380
8 дюймовый конус	625	880	1480
1 и 2 дюймовая конусная труба	225	460	1080

- Регулировка мертвой зоны SIL должна быть добавлена к цифрам в Табл. 4-9, см. Рис. 4-7 на стр. 20
- Если эталонный стержень СПГ установлен в успокоительную трубу, его необходимо разместить на расстоянии > 500 мм сверх верхнего предела аварийной сигнализации SIL

См. пример настройки верхнего предела аварийной сигнализации SIL в разделе «Пример» на стр. 28.

Пример

Таблица 4-10. Пример настройки верхнего предела аварийной сигнализации SIL

Антенна	Параболическая
Нужный верхний предел аварийной сигнализации SIL (в соответствии с измерением от точки отсчета SIL)	2500 мм
Максимальная скорость изменения уровня, которая может быть в резервуаре	1.5 мм/с
Добавляемый запас (Динамика уровня < 2 мм/с)	120 мм
Верхний предел аварийной сигнализации SIL, указываемый в TankMaster	2500+120=2620 мм

Рассчитанный верхний предел аварийной сигнализации SIL в данном примере составляет 2620 мм. Это значительно выше 625 мм, являющихся минимальным значением, которое может использоваться для параболической антенны при максимальной динамике уровня в 2 мм/с в соответствии с [Табл. 4-9](#).

Если мертвая зона SIL отрегулирована, значение регулировки (см. [Табл. 4-13](#)) должно быть добавлено к минимальному значению в соответствии с [Табл. 4-9](#).

4.2.5 Установка нижнего предела аварийной сигнализации SIL

Нужный нижний предел аварийной сигнализации SIL должен быть отрегулирован в соответствии с ожидаемой динамикой уровня продукта. «Вычитаемый запас» в Табл. 4-11 это запас безопасности, вычитаемый из нужного нижнего предела аварийной сигнализации SIL. Он обеспечивает учет времени отклика 5900 для различной динамики уровня при указывании нужного нижнего предела аварийной сигнализации SIL.

Минимальное значение показывает, насколько близко к точке отсчета SIL может быть задан нижний предел аварийной сигнализации, равный верхнему пределу аварийной сигнализации SIL + 500 мм.

Таблица 4-11. Запас, вычитаемый из нужного нижнего предела аварийной сигнализации SIL для различной динамики уровня

Вычитаемый запас (мм)		
Динамика уровня		
< 2 мм/с	< 20 мм/с	< 50 мм/с
140	500	1100

«Максимальное значение нижнего предела аварийной сигнализации SIL» показывает, насколько далеко от точки отсчета SIL может быть задан нижний предел аварийной сигнализации. Применяются различные цифры в зависимости от области применения, см. Табл. 4-12.

Таблица 4-12. Максимальное значение нижнего предела аварийной сигнализации SIL

Область применения	Максимальное значение нижнего предела аварийной сигнализации SIL (мм)		
	Динамика уровня		
	< 2 мм/с	< 20 мм/с	< 50 мм/с
Если присутствует поверхность раздела воды или сильные обратные помехи ⁽¹⁾ или используется успокоительная труба	Расстояние до точки 1140 мм сверх обратного сигнала	Расстояние до точки 1500 мм сверх обратного сигнала	Расстояние до точки 2100 мм сверх обратного сигнала
Если присутствует наклонная пластина или умеренные обратные помехи*	Расстояние до точки 640 мм сверх обратного сигнала	Расстояние до точки 1000 мм сверх обратного сигнала	Расстояние до точки 1600 мм сверх обратного сигнала
Если присутствует неплоское дно (для параболических или рупорных антенн)	Обратитесь на завод-производитель	Обратитесь на завод-производитель	Обратитесь на завод-производитель

(1) Сильные обратные помехи сильнее амплитуды поверхности более чем в 4 раза. К ним обычно относятся обратные сигналы ото дна плоского пола резервуара. Умеренные обратные помехи превышают амплитуду поверхности менее чем в 4 раза, но при этом все равно достаточно сильные, чтобы считаться просто фоновым шумом. К ним обычно относятся нагревательные элементы и т.п.

Пример

Нужный нижний предел аварийной сигнализации SIL для резервуара высотой 10 м с измерением в успокоительной трубе составляет 8500 мм. Если максимальная динамика уровня <1.5 мм/с, нижний предел аварийной сигнализации SIL, вводимый в TankMaster в окне *Change Safety Alarm Parameters (Изменение параметров аварийной сигнализации)* составляет 8500 - 140 = 8360. Это значительно ниже 8860 мм (10000-1140), являющихся максимальным значением, которое может использоваться для успокоительной трубы при максимальной динамике уровня в 2 мм/с в соответствии с Табл. 4-12.

4.2.6 Конфигурация защитной сигнализации

До настройки системы безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах ее необходимо установить и сконфигурировать как обычную систему Rosemount для коммерческого учета в резервуарах. См. *Руководство по конфигурированию системы Rosemount для коммерческого учета в резервуарах* и руководство по эксплуатации различных устройств Системы Rosemount для коммерческого учета в резервуарах для получения дополнительной информации. Список документов представлен в *Раздел 2: Документы для справки*.

После настройки и запуска устройств аварийная сигнализация SIL может быть настроена с помощью функции аварийной сигнализации в TankMaster WinSetup.

До начала процедуры конфигурации аварийной сигнализации проверьте следующее:

- Запишите идентификатор устройства 5900, см. [Приложение С: Идентификация системы безопасности](#)
- Проверьте, чтобы базисы SIL для 5900 и 2410 были идентичны, см. [Приложение С: Идентификация системы безопасности](#)
- Проверьте, чтобы система 5900 была оснащена клеммным блоком с поддержкой нужного SIL, см. [Приложение С: Идентификация системы безопасности](#)
- Проверьте, чтобы 5900 и 2410 имели одинаковый уровень SIL (либо SIL 2, либо SIL 3), см. [Приложение С: Идентификация системы безопасности](#)
- Запишите тип антенны, он нанесен на этикетку, прикрепленную к антенне 5900, см. [Приложение В: Поддерживаемые антенны](#)
- При использовании для отслеживания перелива конфигурация аварийной сигнализации должна быть установлена с учетом поверхности продукта как минимум на 1 м ниже верхнего предела аварийной сигнализации SIL
- Не должно быть никаких объектов, которые могут вызвать обратные помехи в радиусе 1 метра от продукта.
- Для 5900 с антенной для СПГ/СНГ проверьте, чтобы эталонный стержень был видимым над поверхностью продукта
- Для применения защиты насосов от холостого хода уровень поверхности должен быть как минимум на 125 мм выше нижнего предела аварийной сигнализации SIL

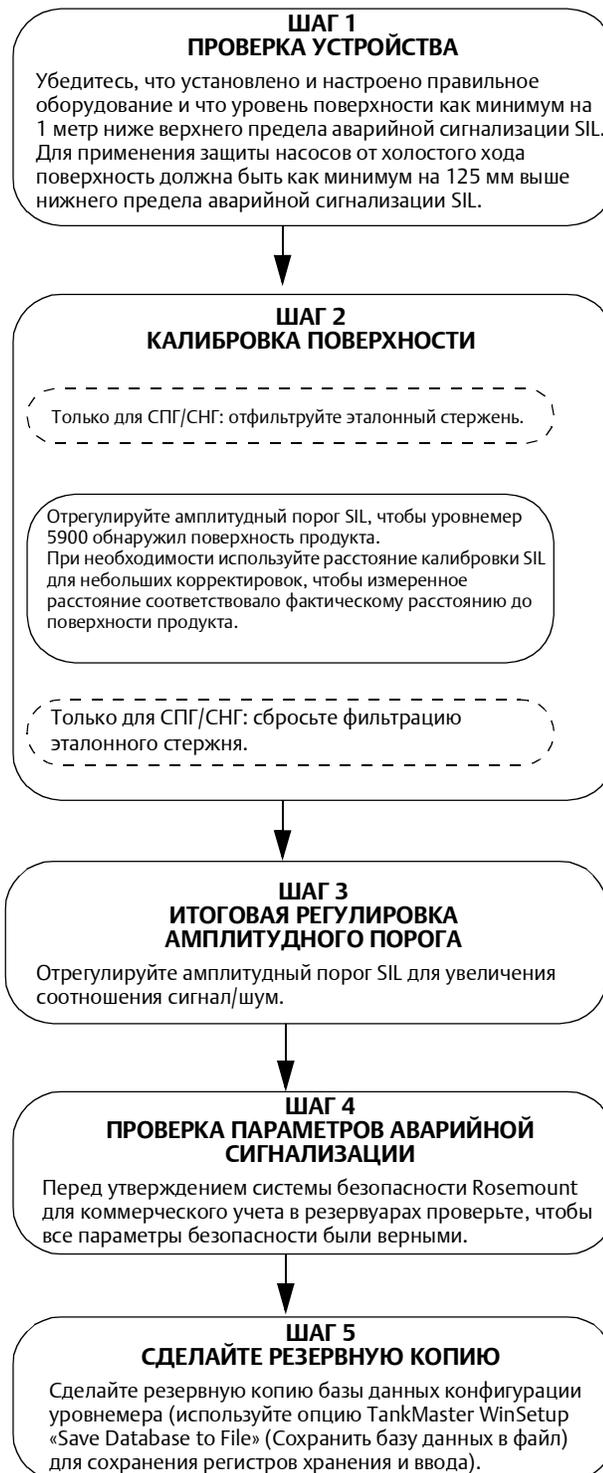
Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах SIL 3 включает в себя устройство 5900 2-в-1 с двумя независимыми радарными уровнемерами, использующими одну антенну и патрубков резервуара. Аварийная сигнализация должна быть настроена отдельно для каждого из двух уровнемеров в соответствии с написанным в разделе «[Процедура конфигурации аварийной сигнализации](#)» на стр. 32.

Примечание

Радарный уровнемер 5900 не выполняет функции безопасности во время проведения работ по техобслуживанию, изменения конфигурации или других работ, влияющих на функцию безопасности. Во время подобных работ следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

Краткое описание процедуры настройки системы безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах представлено на Рис. 4-14:

Рис. 4-14. Процедура настройки системы безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах

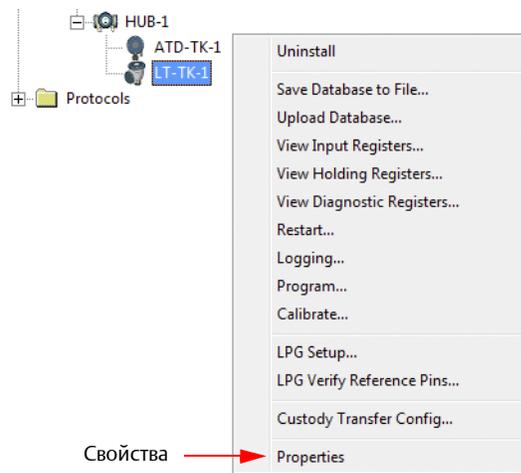


Процедура конфигурации аварийной сигнализации

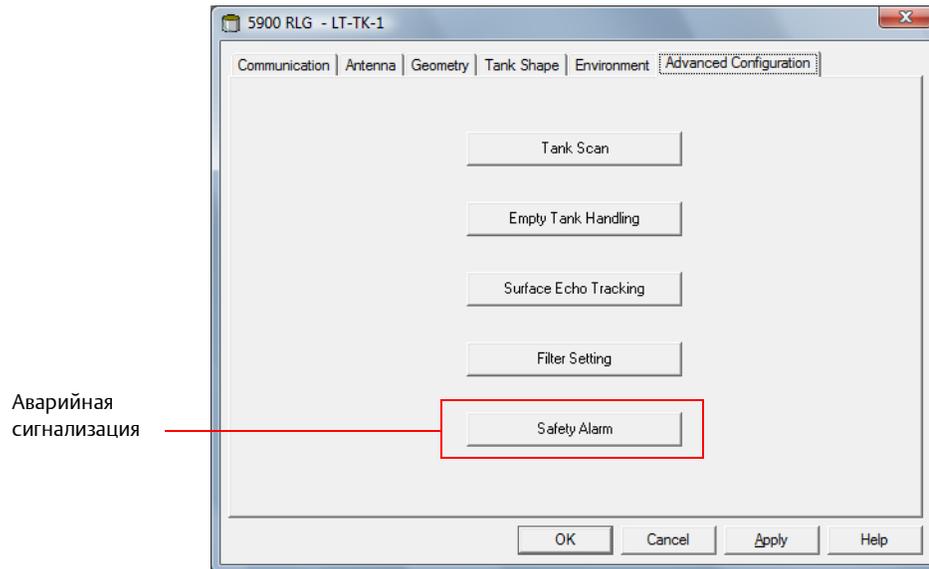
В настоящем разделе описано, как настроить аварийную сигнализацию системы Rosemount для коммерческого учета в резервуарах. Для системы SIL 3 с уровнемером 5900 2-в-1 данная процедура должна выполняться для основного и вспомогательного уровнемера соответственно.

Для настройки аварийной сигнализации осуществите следующее:

1. Запустите программу конфигурирования TankMaster WinSetup. Убедитесь, что вы вошли в TankMaster как Администратор.
2. В рабочей области WinSetup нажмите правой кнопкой мыши на значке радарного уровнемера 5900:

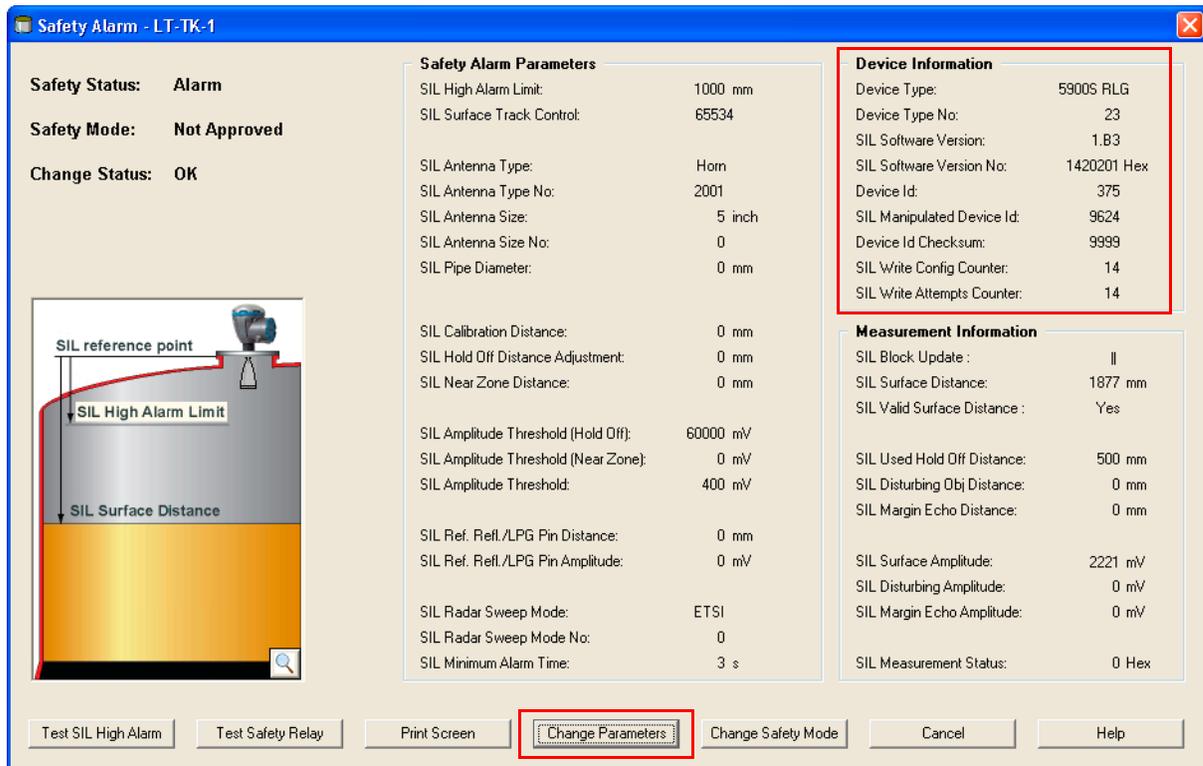


3. Выберите пункт **Properties (Свойства)**. Появится окно *5900 RLG Properties*.
4. Выберите вкладку *Advanced Configuration (Расширенная конфигурация)*.



5. Нажмите на кнопку **Safety Alarm (Аварийная сигнализация)**, чтобы открыть окно *Safety Alarm (Аварийная сигнализация)*.

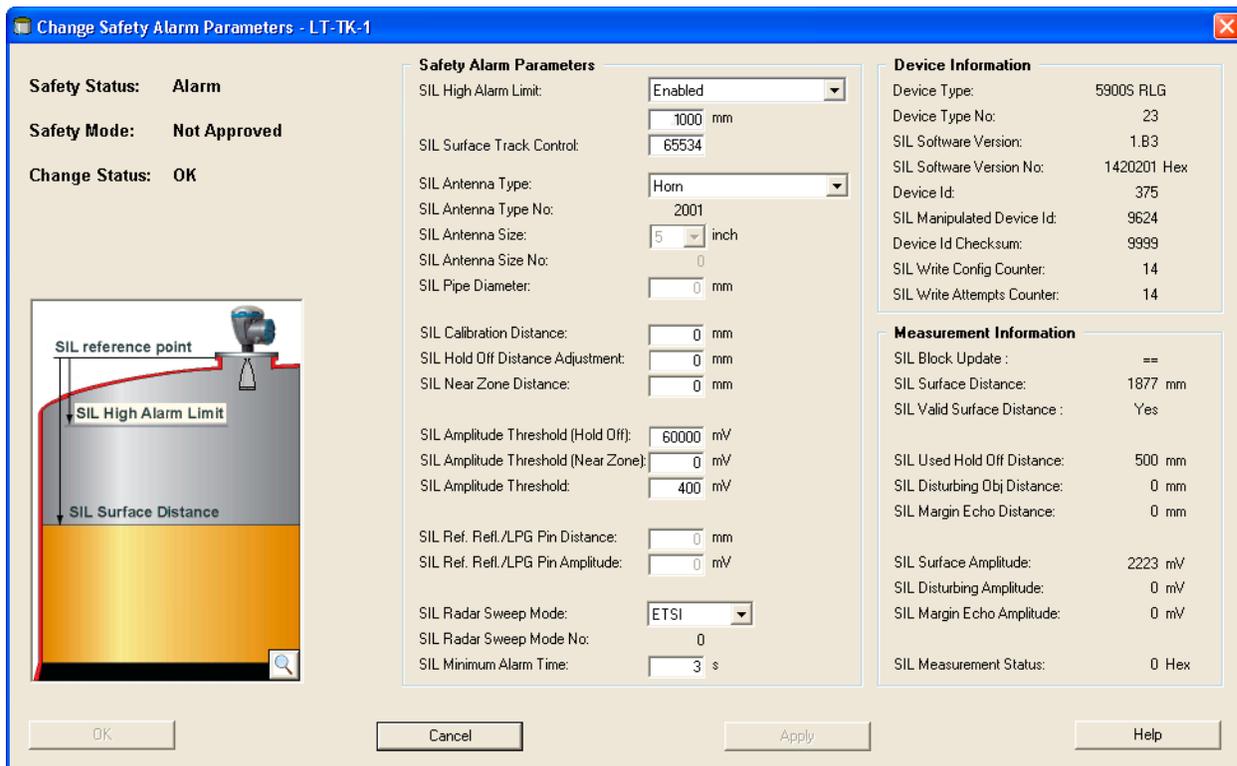
Этап 1 Проверка устройства



1. На панели *Device Information* (Информация об устройстве) проверьте, чтобы идентификатор устройства совпадал с идентификатором устройства на главной этикетке, прикрепленной к корпусу 5900. Для версии 5900 2-в-1 идентификатор устройства разделяется на две части. Первая часть соответствует основному устройству, а вторая - вспомогательному, в соответствии с представленным в [Приложение С: Идентификация системы безопасности](#).
2. На панели *Device Information* (Информация об устройстве) проверьте *Device Id Checksum* (Контрольная сумма идентификатора устройства).
 $Device\ Id\ Checksum\ (Контрольная\ сумма\ идентификатора\ устройства) = Device\ Id\ (Идентификатор\ устройства) + SIL\ Manipulated\ Device\ Id\ (Идентификатор\ управляемого\ устройства\ SIL)$.
 Контрольная сумма устройства должна быть равна **x9999** (для пятизначного идентификатора устройства), где x это цифра соответствующего положения идентификатора устройства.
Пример: Device Id=10010. SIL Manipulated Device Id=9989.
 Device Id Checksum=10010+9989=19999.
3. Проверьте, чтобы Device Type (Тип устройства) соответствовал 5900 RLG, а Device Type No. (Номер типа устройства) равнялся 23.
4. Запишите SIL Write Config Counter (Счетчик записи конфигурации SIL). Данная цифра используется для проверки корректного чтения и записи параметров аварийной сигнализации устройства 5900.
5. На панели *Device Information* (Информация об устройстве) проверьте правильность указания версии программного обеспечения SIL, см. [Приложение С: Идентификация системы безопасности](#).

Этап 2 Калибровка поверхности

1. Для настройки параметров аварийной сигнализации уровнемера 5900 нажмите на кнопку **Change Parameters (Изменить параметры)**, чтобы открыть окно *Change Safety Alarm Parameters (Изменить параметры аварийной сигнализации)*.



2. В окне *Change Safety Alarm Parameters (Изменить параметры аварийной сигнализации)* настройте параметры аварийной сигнализации в соответствии с описанным в **Табл. 4-13 на стр. 36** (см. также «Параметры защитной сигнализации и геометрия резервуара» на стр. 20).

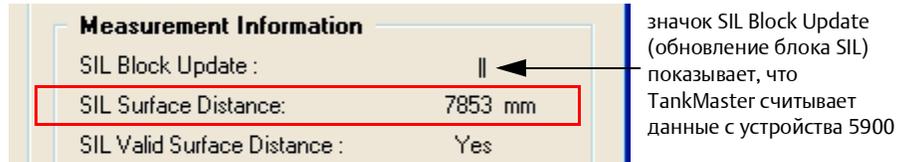
Таблица 4-13. Параметры аварийной сигнализации

Параметр аварийной сигнализации	Описание
SIL High Alarm Limit (Верхний предел аварийной сигнализации SIL)	Задайте нужный верхний предел аварийной сигнализации SIL; См. «Установка верхнего предела аварийной сигнализации SIL» на стр. 27. Верхний предел аварийной сигнализации SIL можно отключить, см. Приложение E: Отключение верхнего предела аварийной сигнализации SIL для получения дополнительной информации.
SIL Surface Track Control (Контроль отслеживания поверхности SIL)	Для данного параметра аварийной сигнализации доступны следующие опции: 65535: сигнализация не срабатывает, если уровнемер 5900 не может отследить поверхность продукта 65534: сигнализация срабатывает, если уровнемер 5900 не может отследить поверхность продукта 0-30000: Нижний предел аварийной сигнализации SIL включается при вводе нужного предела аварийной сигнализации (0-30000 мм). Обратите внимание, что поле SIL Surface Track Control (Контроль отслеживания поверхности SIL) меняется на SIL Low Alarm Limit (Нижний предел аварийной сигнализации SIL).
SIL Low Alarm Limit (Нижний предел аварийной сигнализации SIL)	Задайте нужный нижний предел аварийной сигнализации SIL; См. «Установка нижнего предела аварийной сигнализации SIL» на стр. 29. См. «Как включить нижний предел аварийной сигнализации SIL» на стр. 50 для получения информации о том, как включить нижний предел аварийной сигнализации SIL.
SIL Antenna Type (Тип антенны SIL)	Убедитесь, что тип антенны совпадает с антенной, установленной на уровнемере (указан на этикетке антенны). См. Приложение B: Поддерживаемые антенны.
SIL Antenna Type No. (Номер типа антенны SIL)	Убедитесь, что указан номер типа антенны SIL для выбранной антенны. Проверьте соответствие номера типа в Табл. B-1 на стр. 71 выбранному типу антенны SIL.
SIL Antenna Size (Размер антенны SIL)	При использовании антенны для успокоительных труб убедитесь, что размер антенны SIL соответствует антенне, установленной на радарном уровнемере 5900.
SIL Antenna Size No. (Номер размера антенны SIL)	Убедитесь, что указан номер размера антенны SIL для выбранной антенны. Проверьте соответствие номера размера в Табл. B-1 на стр. 71 выбранному размеру антенны SIL.
SIL Pipe Diameter (Диаметр трубы SIL)	Введите диаметр успокоительной трубы, если 5900 имеет антенну для СПГ/СНГ или антенну для успокоительных труб. Диаметр успокоительной трубы также указывается для ПТФЭ/кварцевой конусной трубной антенны (см. Приложение F: Конусная трубная антенна для получения дополнительной информации). Диаметр используется радарным уровнемером 5900 для автоматического регулирования для влияния успокоительной трубы на скорость распространения сигнала измерения.
SIL Calibration Distance (Расстояние калибровки SIL)	Используйте данный параметр для точной настройки уровнемера 5900, если имеются небольшие отклонения между фактическим расстоянием до поверхности продукта и расстоянием, измеренным уровнемером 5900. Расстояние калибровки SIL должно использоваться только для регулировок пары миллиметров. Начните, установив расстояние калибровки SIL, равное нулю. Его можно будет отрегулировать на последующих стадиях процедуры конфигурации. См. Приложение F: Конусная трубная антенна для получения дополнительной информации по конусным трубным антеннам.
SIL Hold Off Distance Adjustment (Регулировка мертвой зоны SIL)	Данный параметр можно использовать для увеличения используемой мертвой зоны SIL, чтобы отфильтровать мешающие объекты рядом с патрубком. Начните, установив данный параметр, как равный нулю. Его можно будет отрегулировать на последующих стадиях процедуры конфигурации.

Параметр аварийной сигнализации	Описание (продолжение)
SIL Used Hold Off Distance (Используемая мертвая зона SIL)	Мертвая зона обычно используется для уменьшения измерительного диапазона в верхней части резервуара, чтобы минимизировать влияние помех от патрубка или других объектов рядом с антенной. Имеется значение мертвой зоны по умолчанию для каждой антенны (мертвая зона антенны SIL), изменить которое нельзя. Используемая мертвая зона равна сумме значения по умолчанию для определенной антенны и регулировке мертвой зоны SIL, как показано на Рис. 4-7 на стр. 20.
SIL Amplitude Threshold (Hold Off) (Амплитудный порог SIL (Мертвая зона))	Данный амплитудный порог используется для фильтрации обратных помех в области мертвой зоны. Убедитесь, что данный параметр равен 60000. Обычно изменять данное значение не нужно.
SIL Amplitude Threshold (Амплитудный порог SIL)	Данный амплитудный порог используются для фильтрации обратных сигналов и шума. Начните, установив данный параметр, как равный 400. Его можно будет отрегулировать на последующих стадиях процедуры конфигурации.
SIL Near Zone Distance (Расстояние до ближней зоны SIL) ⁽¹⁾	Установите данный параметр, как равный нулю. Данный параметр используется для расширенной конфигурации и обычно нет необходимости в изменении данного значения.
SIL Amplitude Threshold (Near Zone) (Амплитудный порог SIL (Ближняя зона)) ⁽¹⁾	Начните, установив данный параметр, как равный нулю. Он используется для расширенной конфигурации и обычно нет необходимости в изменении данного значения. Однако, он может быть полезен для специальных приложений, например, при защите насосов от холостого хода или для резервуаров со слабыми обратными сигналами поверхности продукта рядом со дном резервуара. Для защиты насосов от холостого хода вы можете использовать амплитудный порог SIL (Ближняя зона) для увеличения границы шума ближней зоны в верхней части резервуара. Для резервуаров со слабыми обратными сигналами около дна вы можете уменьшить амплитудный порог рядом со дном резервуара без влияния на настройки порога в остальной части резервуара.
SIL Ref. Refl./LPG Pin Distance (Расстояние до стержня СПГ/ОО SIL)	Расстояние от точки отсчета SIL до эталонного стержня СПГ в успокоительной трубе или опорного отражателя для проверочных испытаний. Начните, установив данный параметр, как равный нулю. Он будет отрегулирован на последующих стадиях, если установлен 5900 с антенной для СПГ/СНГ или опорным отражателем.
SIL Ref. Refl./LPG Pin Amplitude (Амплитуда стержня СПГ/ОО SIL)	Это амплитудный порог, используемый для использования маски эталонного стержня СПГ при использовании 5900 с антенной для СПГ. Он также может использоваться для создания маски для опорного отражателя для поддерживающих его антенн. Начните, установив данный параметр, как равный нулю. Он будет отрегулирован на последующих стадиях процедуры конфигурации, если установлен 5900 с антенной для СПГ/СНГ или опорным отражателем.
SIL Radar Sweep Mode (Режим развертки радара SIL)	Установите как ETSI или FCC в соответствии со страной/регионом и антенной. ETSI - это стандартный выбор для большинства стран. Используйте FCC для США и для антенн типа СПГ. Убедитесь, что используется подходящий режим развертки радара SIL. Вы можете, например, проверить код модели и убедиться, что метод измерения уровня соответствует режиму развертки радара SIL.
SIL Radar Sweep Mode No. (Номер режима развертки радара SIL)	Проверьте номер режима развертки: 0= ETSI 2=FCC
SIL Minimum Alarm Time (Минимальное время сигнализации SIL)	Установите в соответствии с требованиями защитного ПЛК.

(1) Если нужно больше информации по тому, как использовать данную функцию, свяжитесь с представителем Emerson

3. В окне *Change Safety Alarm Parameters* (Изменить параметры аварийной сигнализации) нажмите кнопку Apply (Применить).
4. Проверьте *SIL Surface Distance* (Расстояние до поверхности SIL), чтобы убедиться, что устройство 5900 обнаружило поверхность продукта:



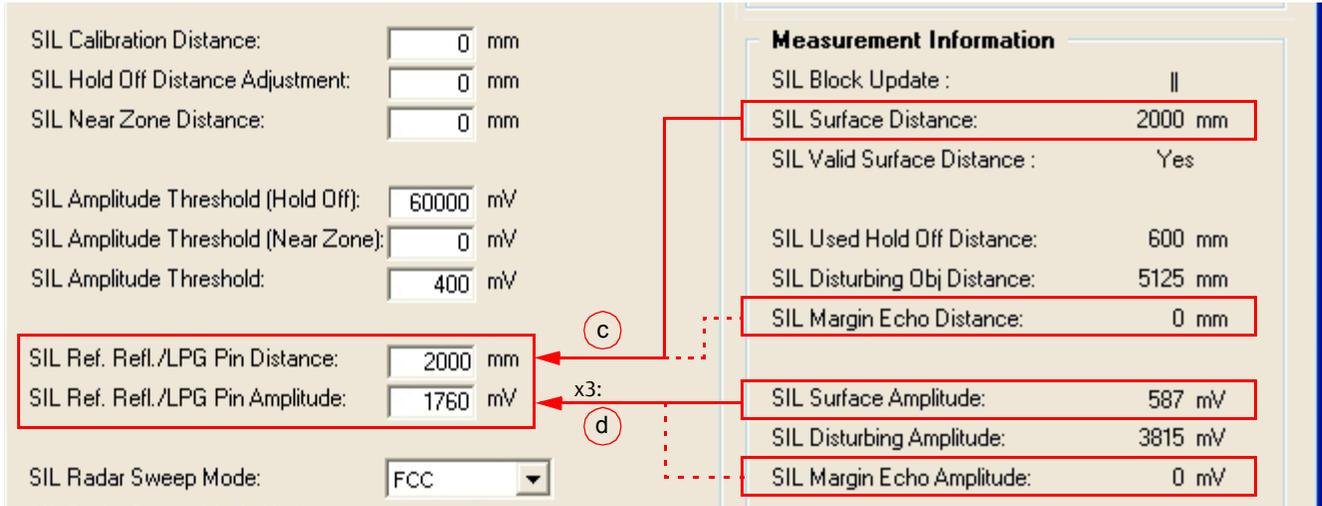
В резервуарах СПГ **эталонный стержень** устанавливается в успокоительную трубу для проверки измерений уровня в резервуаре под давлением. На данной стадии настройки аварийной защиты вы должны временно отфильтровать эталонный стержень, чтобы устройство 5900 могло обнаружить поверхность продукта.

Тот же принцип применим, если **опорный отражатель** для контрольного испытания установлен в резервуаре. Как и для эталонного стержня СПГ, может потребоваться временная фильтрация опорного отражателя, чтобы устройство 5900 могло отследить поверхность продукта. Для получения дополнительной информации см. «[Как отфильтровать эталонный стержень СПГ или опорный отражатель](#)» на стр. 44.

5. Если *расстояние до поверхности SIL* значительно отличается от расстояния до фактической поверхности продукта, уровнемеру, скорее всего, мешает посторонний объект. В этом случае необходимо отфильтровать помехи, отрегулировав *амплитудный порог SIL*, чтобы устройство 5900 могло обнаружить поверхность продукта, как описано в разделе «[Как отрегулировать амплитудный порог SIL](#)» на стр. 45.
6. После обнаружения устройством 5900 поверхности продукта может потребоваться небольшая регулировка *расстояния калибровки SIL* для точного соответствия расстояния до поверхности SIL (измеренному устройством 5900) фактическому расстоянию до поверхности продукта.
Положительное расстояние калибровки SIL уменьшит расстояние до поверхности SIL.
Отрицательное расстояние калибровки SIL увеличит расстояние до поверхности SIL.



7. Если система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах настроена для устройства 5900 с антенной для СПГ/СНГ или опорным отражателем для контрольного испытания, необходимо отрегулировать *расстояние до стержня СПГ/ОО SIL* и *амплитуду стержня СПГ/ОО SIL* до перехода к шагу 3 «[Итоговая регулировка амплитудных порогов](#)» на стр. 40.



- Обнулите *расстояние до стержня СПГ/ОО SIL* и *амплитуду стержня СПГ/ОО SIL*.
- Теперь устройство 5900 обнаружит эталонный стержень и представит его, как поверхность продукта или как обратный сигнал границы.
- Запишите *расстояние до поверхности SIL* (или *расстояние обратного сигнала границы SIL*) и введите его в поле *SIL Ref. Refl./LPG Pin Distance* (*Расстояние до стержня СПГ/ОО SIL*).
- Установите *амплитуду стержня СПГ/ОО SIL* = 3 x *амплитуде поверхности SIL* (или 3 x *амплитуде обратного сигнала границы SIL*).
- Проверьте, чтобы уровнемер 5900 обнаружил фактическую поверхность продукта.
- Переходите к шагу 3 *Итоговая регулировка амплитудных порогов*.

Этап 3 Итоговая регулировка амплитудных порогов

1. Проверьте, имеется ли между точкой отсчета SIL и поверхностью продукта **обратный сигнал границы**, т.н. меньше ли *расстояние обратного сигнала границы SIL расстояния до поверхности SIL*. Если да, необходимо отрегулировать амплитудные пороги для оптимизации соотношения сигнал/шум.

The screenshot displays the SIL configuration interface. On the left, the 'SIL Amplitude Threshold' is set to 648 mV, highlighted with a red box and a circled 'b'. On the right, the 'Measurement Information' panel shows 'SIL Surface Distance' as 7853 mm (highlighted with a red box and a circled 'c') and 'SIL Margin Echo Amplitude' as 216 mV (highlighted with a red box and a circled 'a'). Other parameters include 'SIL Calibration Distance' (0 mm), 'SIL Hold Off Distance Adjustment' (0 mm), 'SIL Near Zone Distance' (0 mm), 'SIL Amplitude Threshold (Hold Off)' (60000 mV), 'SIL Amplitude Threshold (Near Zone)' (0 mV), 'SIL Ref. Refl./LPG Pin Distance' (0 mm), 'SIL Ref. Refl./LPG Pin Amplitude' (0 mV), and 'SIL Radar Sweep Mode' (ETSI).

Для устранения обратных сигналов границы выше поверхности продукта осуществите следующее:

- a. Запишите *амплитуду обратного сигнала границы SIL*.
- b. Установите *амплитудный порог SIL* в три раза больше *амплитуды обратного сигнала границы SIL* и нажмите кнопку Apply (Применить).
- c. Проверьте, имеются ли обратные сигналы границы между точкой отсчета SIL и поверхностью продукта.
- d. Повторяйте данную процедуру, пока обратных сигналов границы выше поверхности продукта не останется.
- e. Проверьте, чтобы *амплитудный порог SIL* был меньше 25% от амплитуды поверхности SIL.
- f. Если он больше данного значения, вы можете попробовать вместо этого увеличить *используемое расстояние выдерживания SIL*, как описано в разделе «Как отрегулировать мертвую зону SIL» на стр. 49. Внимание! *Амплитудный порог SIL* должен быть задан как 25% от амплитуды поверхности SIL до регулировки используемого расстояния выдерживания SIL.

Если обратный сигнал границы не получается отфильтровать, проверьте, не требуется ли успокоительная труба, а также попробуйте немного повернуть фланец (с уровнем и антенной) на одно болтовое отверстие. Отслеживайте амплитуду обратных сигналов границы и выберите расположение с наименьшей амплитудой обратного сигнала границы.

2. Нажмите кнопку Apply (Применить) для сохранения конфигурации.
3. Проверьте, чтобы счетчик записи конфигурации SIL увеличивался.
4. Нажмите кнопку ОК, чтобы закрыть окно *Change Safety Alarm Parameters* (Изменить параметры аварийной сигнализации).

Этап 4 Проверьте параметры аварийной сигнализации

1. В окне *Safety Alarm (Аварийная сигнализация)* нажмите кнопку **Change Safety Mode (Изменить режим безопасности)**, чтобы открыть окно *Change Safety Alarm Mode (Изменить режима аварийной сигнализации)*:

Safety Status: Alarm

Safety Mode: Not Approved

Change Status: OK

Safety Alarm Parameters

Parameter	Value	Read Back
SIL Block Update :		==
SIL Verification Constant 1:	43210	43210
SIL Verification Constant 2:	56789	56789
SIL High Alarm Limit:	1000 mm	01000 mm
SIL Surface Track Control:	65534	65534
SIL Antenna Type:	Horn	Horn
SIL Antenna Type No:	2001	02001
SIL Antenna Size:	5 inch	5 inch
SIL Antenna Size No:	0	00000
SIL Pipe Diameter:	0 mm	00000 mm
SIL Calibration Distance:	0 mm	+0000 mm
SIL Hold Off Distance Adjustment:	0 mm	00000 mm
SIL Near Zone Distance:	0 mm	00000 mm
SIL Amplitude Threshold (Hold Off):	60000 mV	60000 mV
SIL Amplitude Threshold (Near Zone):	0 mV	00000 mV
SIL Amplitude Threshold:	400 mV	00400 mV
SIL Ref. Refl./LPG Pin Distance:	0 mm	00000 mm
SIL Ref. Refl./LPG Pin Amplitude:	0 mV	00000 mV
SIL Radar Sweep Mode:	ETSI	ETSI
SIL Radar Sweep Mode No:	0	00000
SIL Minimum Alarm Time:	3 s	00003 s

Device Information

Device Type: 5900S RLG
 Device Type No: 23
 SIL Software Version: 1.B3
 SIL Software Version No: 1420201 Hex
 Device Id: 375
 SIL Manipulated Device Id: 9624
 Device Id Checksum: 9999
 SIL Write Config Counter: 14
 SIL Write Attempts Counter: 14

Measurement Information

SIL Block Update : ==
 SIL Surface Distance: 1878 mm
 SIL Valid Surface Distance : Yes
 SIL Used Hold Off Distance: 500 mm
 SIL Disturbing Obj Distance: 0 mm
 SIL Margin Echo Distance: 0 mm
 SIL Surface Amplitude: 2218 mV
 SIL Disturbing Amplitude: 0 mV
 SIL Margin Echo Amplitude: 0 mV
 SIL Measurement Status: 0 Hex

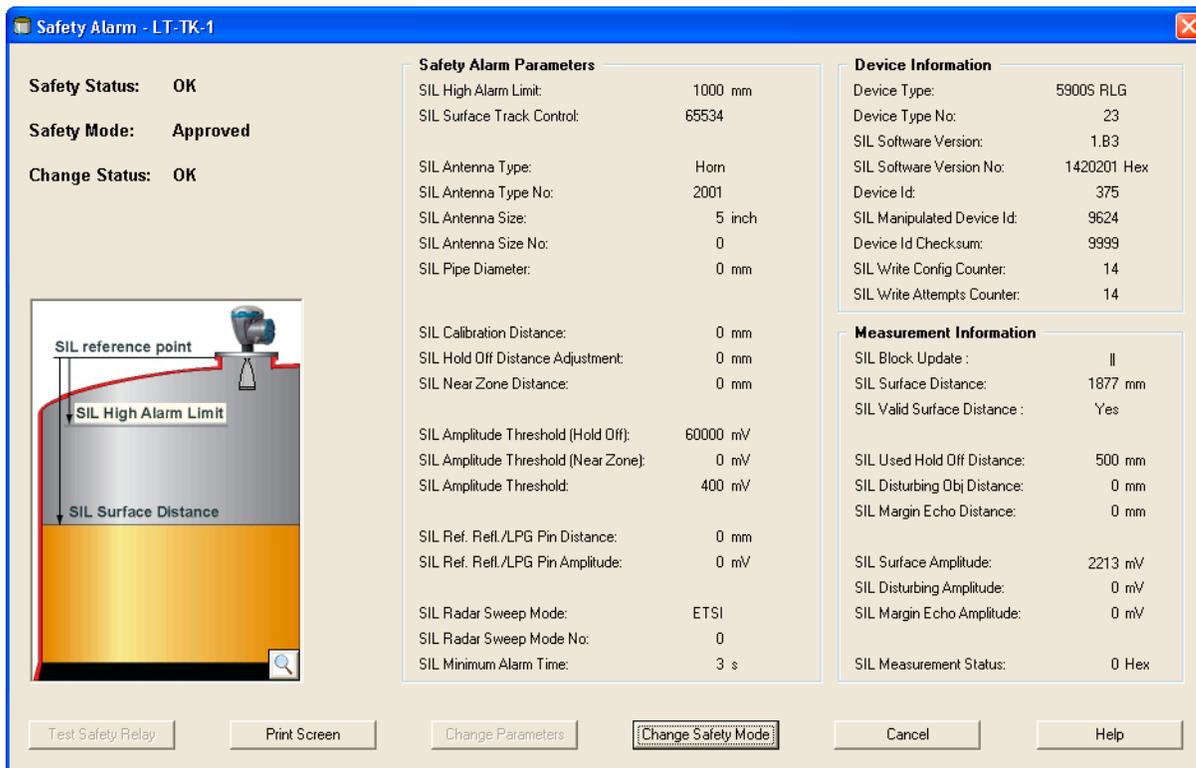
Enter Device Id: Note: Device Id from the device main label.
 Enter SIL Password:

Check the safety manual to make sure that all necessary tests are done before approving the gauge.

Change Password | Print Screen | Change to Approved | Change to Not Approved | Cancel | Help

2. Проверьте, чтобы значения параметра аварийной сигнализации были одинаковы в колонках Value (Значение) и Read Back (Считывание).
3. Проверьте параметры аварийной сигнализации 5900:
 - SIL Verification Constant 1="43210"
 - SIL Verification Constant 2="56789"

4. Проведите итоговую проверку следующих параметров:
 - Проверьте, чтобы верхние пределы аварийной сигнализации SIL были в оговоренных пределах, см. «Установка верхнего предела аварийной сигнализации SIL» на стр. 27.
 - Если включен нижний предел аварийной сигнализации SIL: проверьте, чтобы нижние пределы аварийной сигнализации SIL были в оговоренных пределах, см. «Установка нижнего предела аварийной сигнализации SIL» на стр. 29.
 - Идентификатор управляемого устройства, см. «Проверка устройства» на стр. 34.
 - Идентификатор устройства, см. «Проверка устройства» на стр. 34.
 - Номер типа антенны, номер размера антенны, номер режима развертки, см. Табл. 4-13 на стр. 36.
5. Если информация об устройстве верна и устройство 5900 откалибровано должным образом, можно утвердить систему.
6. Введите идентификатор устройства и пароль SIL. Пароль по умолчанию - «1234». После перевода режима безопасности в режим «Not Approved» (Не утверждено) можно изменить пароль.
7. Нажмите на кнопку **Change to Approved (Утвердить)** и проверьте, чтобы режим безопасности перешел в режим «Approved» (Утверждено). Теперь конфигурация аварийной сигнализации 5900 имеет защиту от записи и не может быть изменена, пока режим безопасности не будет снова переведен в режим «Not Approved» (Не утверждено).
8. Проверьте, чтобы **счетчик записи конфигурации** увеличился на один при переходе режима безопасности в режим «Approved» (Утверждено).
9. Теперь можно нажать кнопку Print Screen для печати копии текущего окна *Change Safety Alarm Mode (Изменить режим аварийной сигнализации)* для использования в будущем.
10. Закройте окно *Change Safety Alarm Mode (Изменить режим аварийной сигнализации)* и вернитесь к окну *Safety Alarm (Аварийная сигнализация)*.



11. Нажмите кнопку Print Screen для печати копии текущего окна *Safety Alarm* (Аварийная сигнализация). Распечатанная копия может использоваться в будущем для проверки отсутствия изменений в системе безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах с момента последней конфигурации.
12. Рекомендуется сделать резервную копию конфигурации устройства 5900 по завершении настройки безопасности. Копию регистров хранения устройства 5900 можно сохранить на диск с помощью опции «Save Database to File» (Сохранить базу данных в файл)⁽¹⁾. Вы также можете сделать резервную копию регистров ввода, что может быть полезно для поиска и устранения неисправностей в будущем.

(1) См. руководство по конфигурированию системы измерительной для учета жидкостей в резервуарах Rosemount (документ № 00809–0307–5100) или руководство по эксплуатации 5900S (документ номер 00809-0107-5900).

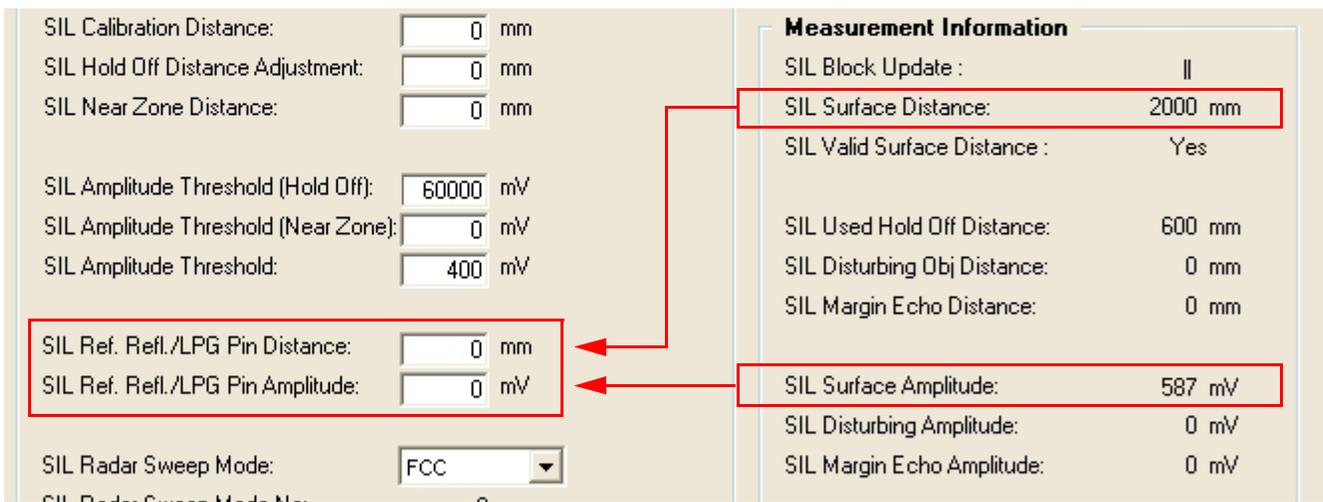
4.2.7 Как отфильтровать эталонный стержень СПГ или опорный отражатель

В резервуарах СПГ **эталонный стержень** устанавливается в успокоительную трубу для проверки измерений уровня в резервуаре под давлением. На определенной стадии настройки аварийной защиты вы должны временно отфильтровать эталонный стержень, чтобы устройство 5900 могло обнаружить поверхность продукта.

Тот же принцип применим, если **опорный отражатель** для контрольного испытания установлен в резервуаре. Как и для эталонного стержня СПГ, требуется фильтрация опорного отражателя, чтобы устройство 5900 могло отследить фактическую поверхность продукта.

Если уровнемер сфокусирован на стержне/отражателе, расстояние до него принимается за *расстояние до поверхности SIL*, так как уровнемер принимает стержень/отражатель за поверхность продукта. По той же причине амплитуда обратного сигнала радара от стержня/отражателя принимается за *амплитуду поверхности SIL*.

Оба параметра, *расстояние до стержня СПГ/ОО SIL* и *амплитуда стержня СПГ/ОО SIL*, используются для фильтрации обратного сигнала радара, вызванного эталонным стержнем/опорным отражателем:



1. Убедитесь, что открыто окно *Change Safety Alarm Parameters (Изменить параметры аварийной сигнализации)*.
2. Установите *расстояние до стержня СПГ/ОО SIL = расстоянию до поверхности SIL*.
3. Установите *амплитуду стержня СПГ/ОО SIL* как 10% сверх амплитуды поверхности *SIL*.
4. В окне *Change Safety Alarm Parameters (Изменить параметры аварийной сигнализации)* нажмите кнопку Apply (Применить) и подождите, пока обозначение **SIL Block Update** не покажет, что уровнемер обработал обновленные параметры.
5. Еще раз проверьте *SIL Surface Distance (Расстояние до поверхности SIL)*, чтобы убедиться, что устройство 5900 обнаруживает поверхность продукта. Обратите внимание, что на данной стадии *опорный отражатель/стержень СПГ SIL* может быть мешающим объектом на панели информации по измерению. Положение будет таким же, как и положение *опорного отражателя/стержня СПГ SIL* в пределах пары миллиметров с учетом точности измерительного прибора.

6. Убедитесь, что используется подходящий режим развертки радара SIL. Вы можете, например, проверить код модели и убедиться, что метод измерения уровня соответствует режиму развертки радара SIL. ETSI - это стандартный выбор для большинства стран. Используйте FCC для США и для антенн типа СПГ.

4.2.8 Как отрегулировать амплитудный порог SIL

Если *расстояние до поверхности SIL* значительно отличается от расстояния до фактической поверхности продукта, уровнемеру, скорее всего, мешает посторонний объект. В этом случае необходимо отфильтровать помехи путем регулирования *амплитудного порога SIL*, как указано ниже.

1. Убедитесь, что открыто окно *Change Safety Alarm Parameters (Изменить параметры аварийной сигнализации)*.
2. Запишите *амплитуду поверхности SIL*. Если устройство 5900 сфокусировано на мешающем объекте, амплитуда помех будет представлена как *амплитуда поверхности SIL*, так как уровнемер принимает мешающий объект за поверхность продукта.

SIL Calibration Distance:	<input type="text" value="0"/> mm	Measurement Information SIL Block Update : SIL Surface Distance: 802 mm SIL Valid Surface Distance : Yes SIL Used Hold Off Distance: 500 mm SIL Disturbing Obj Distance: 0 mm SIL Margin Echo Distance: 0 mm SIL Surface Amplitude: 437 mV SIL Disturbing Amplitude: 0 mV SIL Margin Echo Amplitude: 0 mV
SIL Hold Off Distance Adjustment:	<input type="text" value="0"/> mm	
SIL Near Zone Distance:	<input type="text" value="0"/> mm	
SIL Amplitude Threshold (Hold Off):	<input type="text" value="60000"/> mV	
SIL Amplitude Threshold (Near Zone):	<input type="text" value="0"/> mV	
SIL Amplitude Threshold:	<input type="text" value="490"/> mV	
SIL Ref. Refl./LPG Pin Distance:	<input type="text" value="0"/> mm	
SIL Ref. Refl./LPG Pin Amplitude:	<input type="text" value="0"/> mV	
SIL Radar Sweep Mode:	<input type="text" value="ETSI"/>	
SIL Radar Sweep Mode Name:	<input type="text" value="0"/>	

3. Установите *амплитудный порог SIL* на 10% больше *амплитуды поверхности SIL* и нажмите кнопку Apply (Применить).

При работе в режиме защиты насосов от холостого хода начните с установки амплитудного порога SIL в 2000 мВ. См. Приложение G: Конфигурация режима защиты насосов от холостого хода Приложение Ж: Конфигурация работы вхолостую для получения дополнительной информации.

4. Проверьте обновленное **SIL Surface Distance (Расстояние до поверхности SIL)**, чтобы убедиться, что устройство 5900 обнаружило поверхность продукта. Если поверхность не обнаружена, снова увеличьте *амплитудный порог SIL*. При необходимости повторяйте данную процедуру, пока уровнемер не обнаружит фактическую поверхность продукта.

Внимание! Значок SIL Block Update (см. панель информации по измерению) принимает то горизонтальное, то вертикальное положение для обозначения того, что TankMaster считывает данные измерения с устройства 5900.

4.2.9 Изменение текущей конфигурации аварийной сигнализации

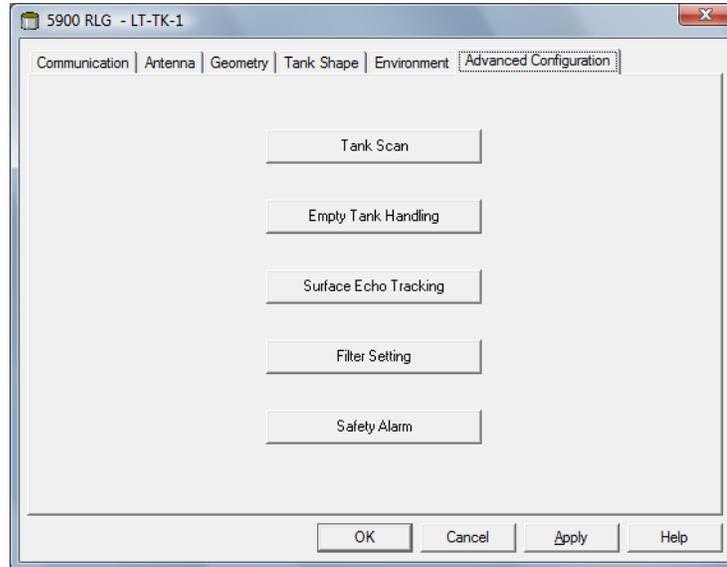
Если вы захотите изменить текущую конфигурацию системы безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах, ее необходимо разблокировать, т.е. режим безопасности должен быть переведен в состояние *Not Approved*. После разблокировки системы ее можно сконфигурировать так же, как и производилась настройка системы безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах.

Примечание

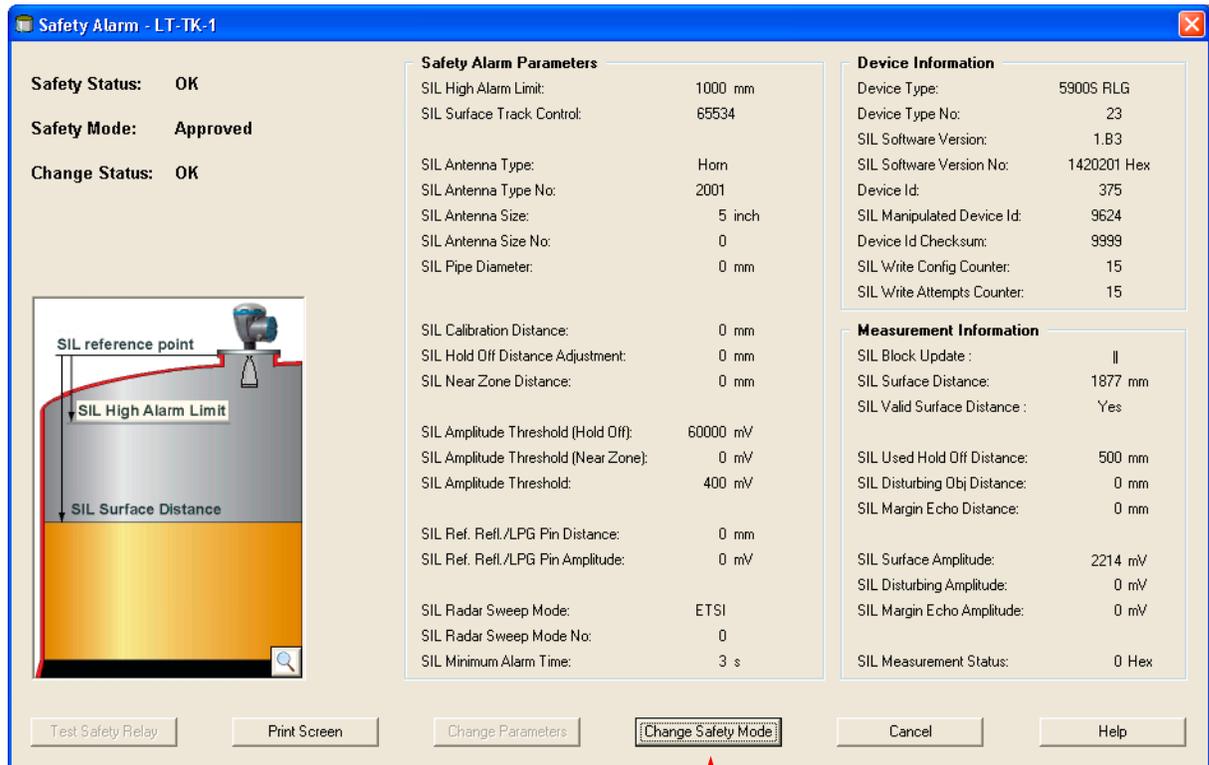
Радарный уровнемер 5900 не выполняет функции безопасности в процессе работ по техобслуживанию, изменения конфигурации или других работ, влияющих на функцию безопасности. Во время подобных работ следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

Для изменения текущей конфигурации системы безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах:

1. Запустите программу конфигурирования TankMaster WinSetup. Убедитесь, что вы вошли в систему как Администратор.
2. В рабочей области WinSetup нажмите правой кнопкой мыши на значке радарного уровнемера 5900.
3. Выберите пункт **Properties (Свойства)**. Появится окно *RLG Properties (Свойства уровнемера)*.
4. Выберите вкладку *Advanced Configuration (Расширенная конфигурация)*.



5. Нажмите кнопку **Safety Alarm (Аварийная сигнализация)**.
Результат: появится окно *Safety Alarm (Аварийная сигнализация)*.



Изменить режим безопасности

6. Нажмите кнопку **Change Safety Mode (Изменить режим безопасности)**, чтобы открыть окно *Change Safety Alarm Mode (Изменить режима аварийной сигнализации)*.

Safety Status: OK
Safety Mode: Approved
Change Status: OK

Safety Alarm Parameters	Value	Read Back
SIL Block Update:		II
SIL Verification Constant 1:		43210
SIL Verification Constant 2:		56789
SIL High Alarm Limit:	1000 mm	01000 mm
SIL Surface Track Control:	65534	65534
SIL Antenna Type:	Horn	Horn
SIL Antenna Type No:	2001	02001
SIL Antenna Size:	5 inch	5 inch
SIL Antenna Size No:	0	00000
SIL Pipe Diameter:	0 mm	00000 mm
SIL Calibration Distance:	0 mm	+0000 mm
SIL Hold Off Distance Adjustment:	0 mm	00000 mm
SIL Near Zone Distance:	0 mm	00000 mm
SIL Amplitude Threshold (Hold Off):	60000 mV	60000 mV
SIL Amplitude Threshold (Near Zone):	0 mV	00000 mV
SIL Amplitude Threshold:	400 mV	00400 mV
SIL Ref. Refl./LPG Pin Distance:	0 mm	00000 mm
SIL Ref. Refl./LPG Pin Amplitude:	0 mV	00000 mV
SIL Radar Sweep Mode:	ETSI	ETSI
SIL Radar Sweep Mode No:	0	00000
SIL Minimum Alarm Time:	3 s	00003 s

Device Information	
Device Type:	5900S RLG
Device Type No:	23
SIL Software Version:	1.B3
SIL Software Version No:	1420201 Hex
Device Id:	375
SIL Manipulated Device Id:	9624
Device Id Checksum:	9999
SIL Write Config Counter:	15
SIL Write Attempts Counter:	15

Measurement Information	
SIL Block Update:	==
SIL Surface Distance:	1877 mm
SIL Valid Surface Distance:	Yes
SIL Used Hold Off Distance:	500 mm
SIL Disturbing Obj Distance:	0 mm
SIL Margin Echo Distance:	0 mm
SIL Surface Amplitude:	2222 mV
SIL Disturbing Amplitude:	0 mV
SIL Margin Echo Amplitude:	0 mV
SIL Measurement Status:	0 Hex

Enter Device Id: Note: Device Id from the device main label.
Enter SIL Password:

Check the safety manual before changing safety mode to Not Approved.

Change Password | Print Screen | Change to Approved | **Change to Not Approved** | Cancel | Help

Идентификатор
Пароль

Перевод в состояние «Not Approved» (Не утверждено)

7. В окне *Change Safety Alarm Mode* (Изменить режим аварийной сигнализации) введите идентификатор устройства и пароль SIL.
Пароль по умолчанию - «1234».
После перевода режима безопасности в режим «Not Approved» (Не утверждено) можно изменить пароль.
8. Нажмите кнопку **Change to Not Approved** (Перевод в состояние «Not Approved»).
9. Закройте окно *Change Safety Alarm Mode* (Изменить режим аварийной сигнализации) и вернитесь к окну *Safety Alarm* (Аварийная сигнализация).
10. Следуйте инструкциям, указанным в разделе «Процедура конфигурации аварийной сигнализации» на стр. 32.

4.2.10 Как отрегулировать мертвую зону SIL

Если указанное *расстояние до поверхности SIL* показывает, что поверхность продукта слишком близка к патрубку, отрегулируйте *мертвую зону SIL* вместо *амплитудного порога SIL*. Рекомендуется, чтобы данный метод использовался, только если помехи расположены более чем на 1 метр выше *верхнего предела аварийной сигнализации SIL*.

1. Запишите положение помех. Если уровень сфокусирован на помехах, данное положение будет выдаваться за *расстояние до поверхности SIL*. Также запишите *используемую мертвую зону SIL*.

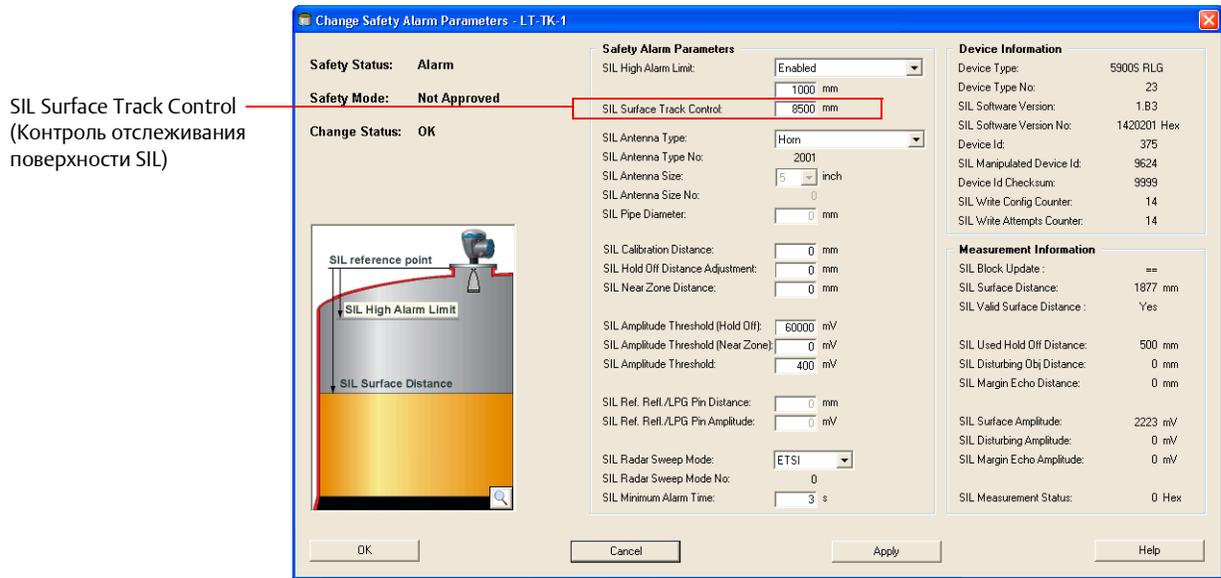
SIL Calibration Distance:	<input type="text" value="0"/> mm	Measurement Information
SIL Hold Off Distance Adjustment:	<input type="text" value="500"/> mm	
SIL Near Zone Distance:	<input type="text" value="0"/> mm	SIL Block Update :
SIL Amplitude Threshold (Hold Off):	<input type="text" value="60000"/> mV	SIL Surface Distance: 715 mm
SIL Amplitude Threshold (Near Zone):	<input type="text" value="0"/> mV	SIL Valid Surface Distance : No
SIL Amplitude Threshold:	<input type="text" value="400"/> mV	SIL Used Hold Off Distance: 300 mm
SIL Ref. Refl./LPG Pin Distance:	<input type="text" value="0"/> mm	SIL Disturbing Obj Distance: 0 mm
SIL Ref. Refl./LPG Pin Amplitude:	<input type="text" value="0"/> mV	SIL Margin Echo Distance: 0 mm
SIL Radar Sweep Mode:	<input type="text" value="ETSI"/>	SIL Surface Amplitude: 437 mV
		SIL Disturbing Amplitude: 0 mV
		SIL Margin Echo Amplitude: 216 mV

2. Установите параметр *регулировки мертвой зоны SIL* так, чтобы положение обратных помех было в пределах области, определенной *используемой мертвой зоны SIL* (см. [Рис. 4-7 на стр. 20](#)).
3. Нажмите кнопку **Apply (Применить)**.
4. Проверьте *SIL Surface Distance (Расстояние до поверхности SIL)* и убедитесь, что уровень 5900 обнаружил поверхность продукта. Если нет, снова увеличьте *мертвую зону SIL*. При необходимости повторяйте данную процедуру, пока уровень 5900 не обнаружит фактическую поверхность продукта.
5. Нажмите кнопку **Apply (Применить)** для сохранения конфигурации.

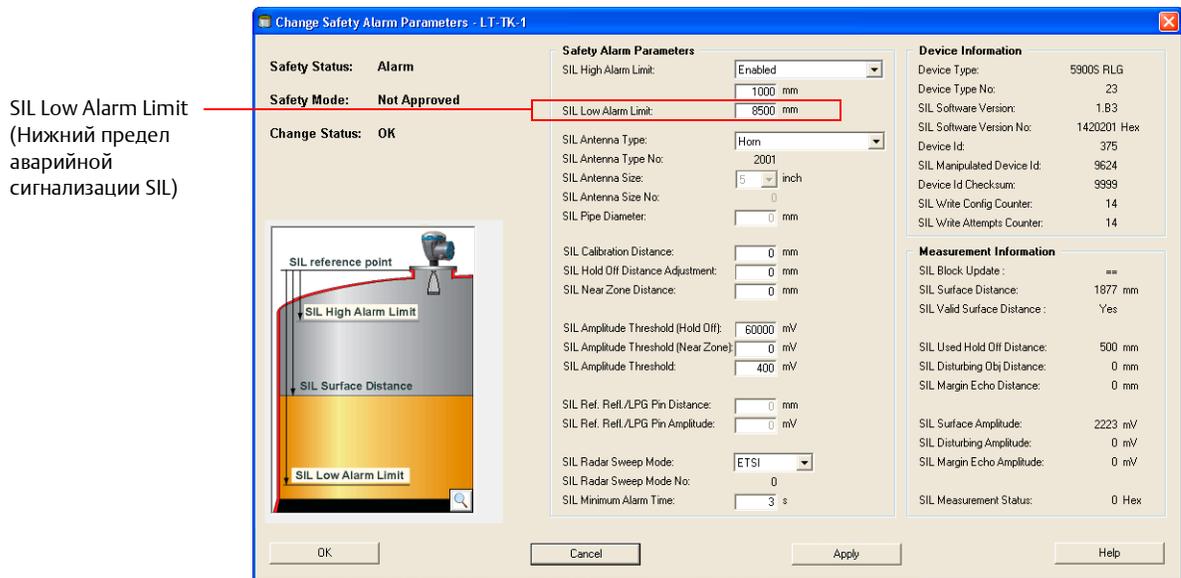
4.2.11 Как включить нижний предел аварийной сигнализации SIL

Чтобы включить функцию нижнего предела аварийной сигнализации SIL:

1. В окне *Safety Alarm* (Аварийная сигнализация) нажмите кнопку **Change Parameters** (Изменить параметры), чтобы открыть окно *Change Safety Alarm Parameters* (Изменить параметры аварийной сигнализации).



2. В поле «Surface Track Control» (Контроль отслеживания поверхности SIL) введите нужное значение **нижнего предела аварийной сигнализации SIL** и нажмите кнопку Apply (Применить).

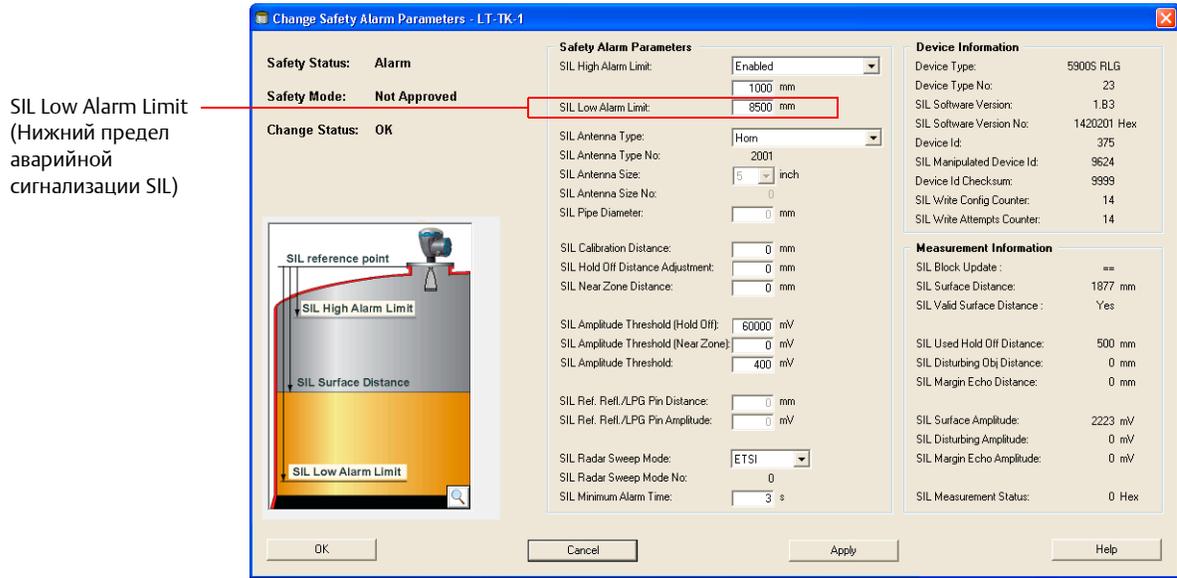


3. Проверьте, чтобы поле «Surface Track Control» (Контроль отслеживания поверхности) изменилось на **SIL Low Alarm Limit** (Нижний предел аварийной сигнализации SIL).

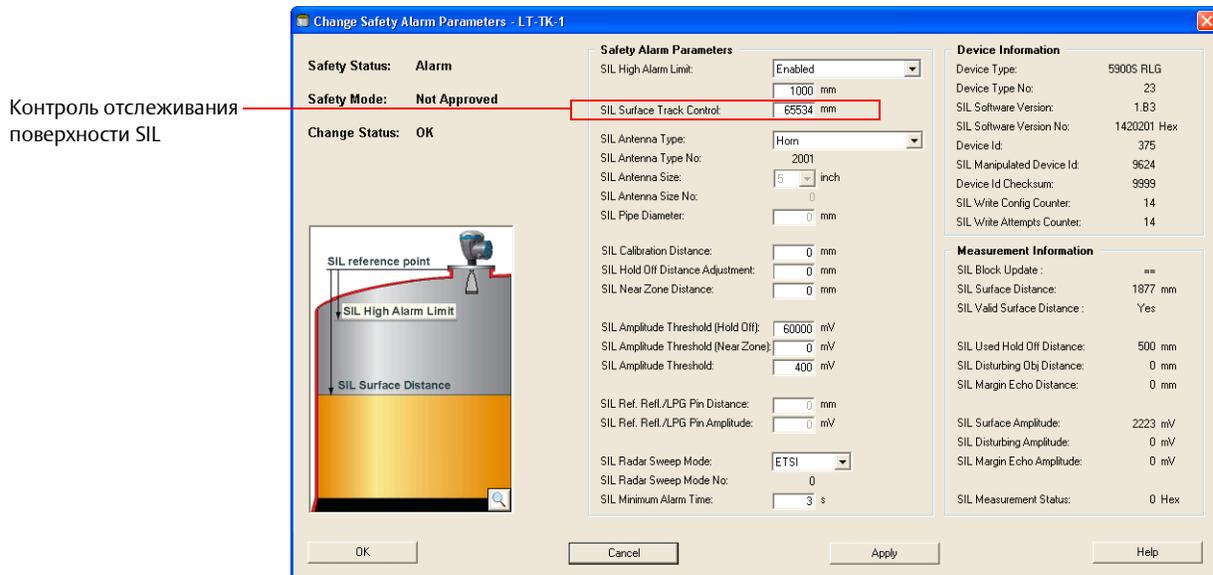
4.2.12 Как отключить нижний предел аварийной сигнализации SIL

Чтобы отключить функцию нижнего предела аварийной сигнализации SIL:

1. В окне *Safety Alarm* (Аварийная сигнализация) нажмите кнопку **Change Parameters** (Изменить параметры), чтобы открыть окно *Change Safety Alarm Parameters* (Изменить параметры аварийной сигнализации).



2. В поле «SIL Low Alarm Limit» (Нижний предел аварийной сигнализации SIL) введите нужное значение для **SIL Surface Track Control** (Контроль отслеживания поверхности SIL) (65534 или 65535, см. Табл. 4-13 на стр. 36).



3. Нажмите кнопку **Apply** (Применить), чтобы отключить нижний предел аварийной сигнализации SIL и включить контроль отслеживания поверхности SIL.
4. Проверьте, чтобы поле «SIL Low Alarm Limit» (Нижний предел аварийной сигнализации SIL) изменилось на **SIL Surface Track Control** (Контроль отслеживания поверхности SIL).

Раздел 5 Проверочные испытания

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах должна регулярно проверяться для выявления опасных необнаруженных отказов.

Испытания должны регулярно повторяться. Интервалы между испытаниями зависят от значения PFD_{avg} .

Внимание! Проверочные испытания для расчета PFD_{avg} применяются только для режима низкой частоты запросов.

Функция измерения уровня может проверяться через *TankMaster WinOp* и *TankMaster WinSetup*.

Информация по проверке функции реле представлена в разделе «Проверка функции реле» на стр. 55.

Примечание

Уровнемер 5900 не выполняет функции безопасности в процессе работ по техобслуживанию, изменения конфигурации или других работ, влияющих на функцию безопасности. Во время подобных работ следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

Рекомендуется проведение одного или нескольких проверочных испытаний, описанных ниже.

Испытание верхнего предела аварийной сигнализации SIL осуществляется с применением опорного отражателя в соответствии с описанным в разделе «Испытание верхнего предела аварийной сигнализации SIL» на стр. 57.

Убедитесь, что проверочные испытания осуществляются при том же типе продукта, который использовался при настройке и утверждении резервуара для работы аварийной сигнализации SIL.

Примечание

Для двухканальной системы ($1oo2D^{(1)}$) в соответствии с SIL 3 проводится испытание обоих уровнемеров.

(1) См. «Функциональные характеристики функции безопасности» на стр. 8.

5.1 Проверка измерения поверхности и проверка функции реле

Объединяя два испытания - *Проверка измерения поверхности* и *Проверка функции реле*, можно выявить примерно 93% опасных необнаруженных отказов.

5.1.1 Проверка измерения поверхности

Данное проверочное испытание выявляет примерно 69% опасных необнаруженных отказов, неопределяемых путем диагностики в системе безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах:

- Сравните значение расстояние до поверхности SIL в окне *Safety Alarm (Аварийная сигнализация)* со вторым опорным показанием, например от сенсора уровня ВРСС или при измерении погружением вручную (см. *Инструкцию по эксплуатации 5900S*, документ № 00809-0107-5900, для описания проведения измерения погружением вручную)
- Проверьте, чтобы амплитуда (амплитуда поверхности SIL) была как минимум на 100% больше амплитудного порога SIL
- Если значение по поверхности близко к пределу сигнализации защиты работы насосов от холостого хода, проверьте, чтобы нигде над поверхностью не было граничного пика

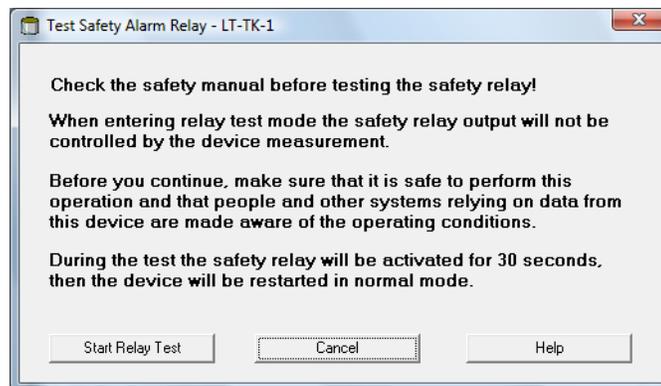
5.1.2 Проверка функции реле

Данное проверочное испытание контролирует саму функцию защитного реле, т.е. может ли защитное реле замыкаться и размыкаться.

Данное испытание выявляет примерно 26% опасных необнаруженных отказов, неопределяемых путем диагностики в системе безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах.

Для испытания функции реле следуйте описанной ниже процедуре:

1. в окне *Change Safety Alarm Mode* (*Изменить режим аварийной сигнализации*) отключите режим SIL, переводя его в **Not Approved (Не утверждено)**:
 - a. Откройте окно *Safety Alarm* (*Аварийная сигнализация*).
 - b. Нажмите кнопку **Change Safety Mode (Изменить режим аварийной сигнализации)**.
 - c. Введите идентификатор устройства и пароль SIL.
 - d. Нажмите кнопку **Change to Not Approved (Перевод в состояние «Not Approved»)**.
2. Проверьте, чтобы реле было отключено от питания. Проверьте, чтобы статус безопасности был «Alarm» (Сигнализация).
3. В окне *Safety Alarm* (Аварийная сигнализация) нажмите кнопку **Test Safety Relay (Проверить защитное реле)**. Проверьте, чтобы реле было под напряжением в течение 30 секунд.
4. В окне *Change Safety Alarm Mode* (*Изменить режим аварийной сигнализации*) включите режим SIL, переводя его в **Approved (Утверждено)**.



5.2 Проверка системы

Данное проверочное испытание выявляет примерно 99% опасных необнаруженных отказов, неопределяемых путем диагностики в системе безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах. Данное испытание включает в себя проверку отклика реле при достижении поверхностью продукта заданной точки реле.

Функция защиты от перелива и работы насосов вхолостую должна проверяться путем наполнения и опустошения резервуара, чтобы протестировать отклик системы при достижении поверхности продукта заданных точек реле.

Если это двухканальная система (1oo2D⁽¹⁾) в соответствии с SIL 3, проверьте, чтобы оба уровнемера вызывали сигнализацию.

(1) См. «Функциональные характеристики функции безопасности» на стр. 8.

5.3 Испытание верхнего предела аварийной сигнализации SIL

Испытание верхнего предела аварийной сигнализации SIL основано на применении сенсора 5900 для измерения расстояния от точки отсчета SIL до опорного отражателя, размещенного на уровне выше текущего верхнего предела сигнализации SIL (см. Рис. 4-9 на стр. 22 и Рис. 4-10 на стр. 23). До испытания система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах должна быть установлена и настроена согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации и руководствам по безопасности 5900 и 2410.

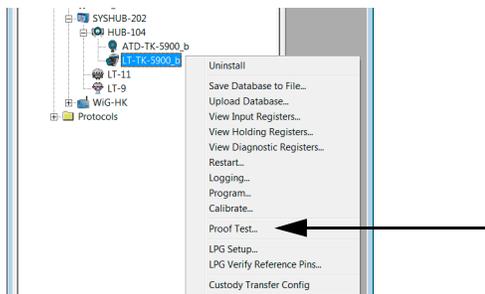
Данное испытание выявляет примерно 96% опасных необнаруженных отказов, неопределяемых путем диагностики в системе безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах.

Убедитесь, что **опорный отражатель для проверочных испытаний** установлен и настроен в соответствии с описанным в дополнении к руководству по 5900 (документ № 00809-0200-5900).

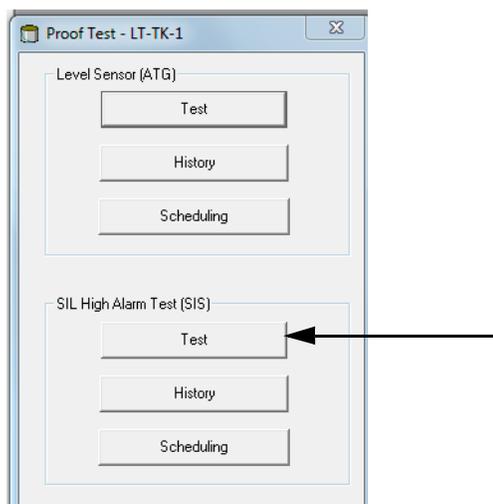
Убедитесь, что верхний предел аварийной сигнализации SIL находится как минимум на 500 мм ниже опорного отражателя.

См. Рис. 4-9 на стр. 22 для получения информации по геометрии резервуара.

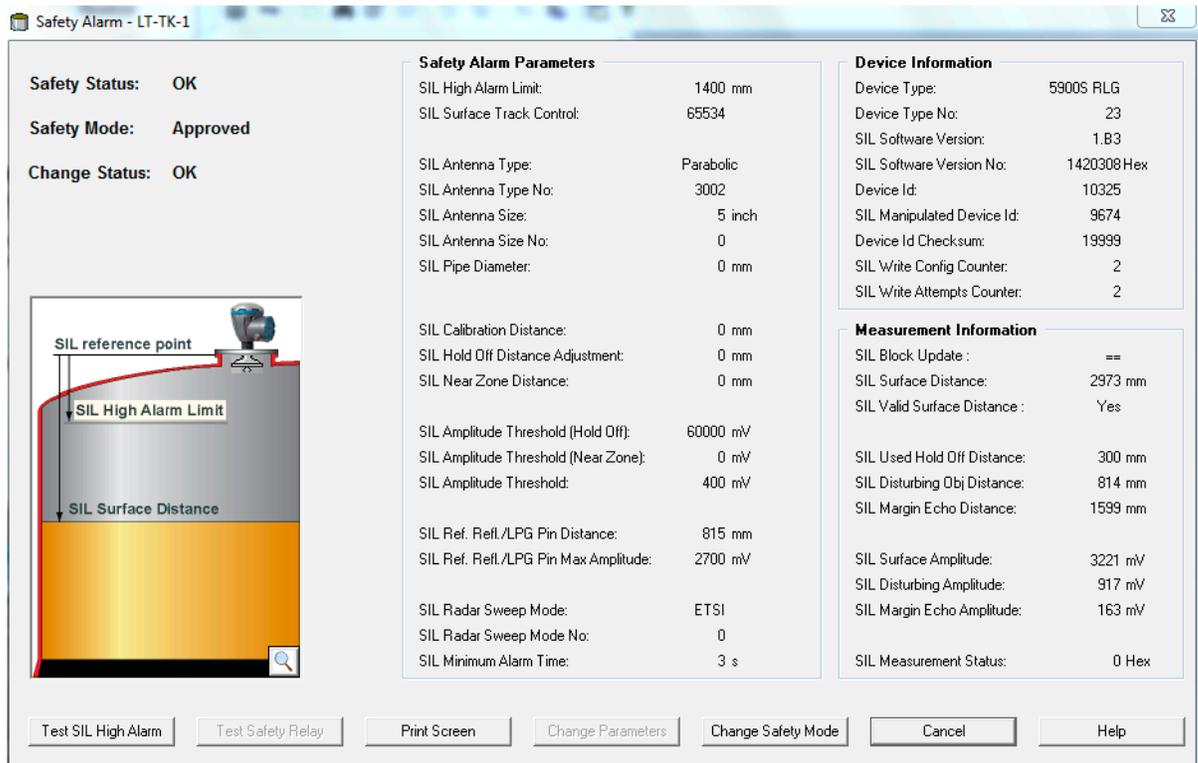
1. В рабочем окне программы TankMaster WinSetup кликните правой кнопкой мыши на значке устройства 5900.



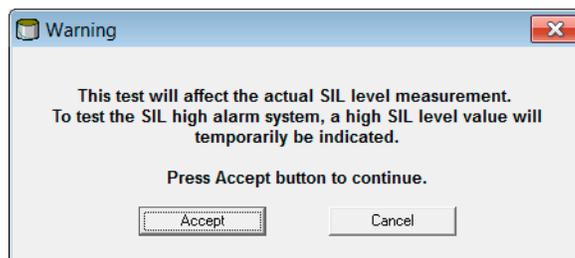
2. Выберите опцию **Proof Test (Проверочные испытания)**. Появится окно *Proof Test (Проверочные испытания)*.



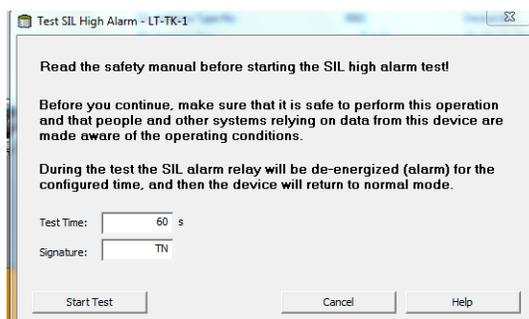
3. На панели SIL Safety Alarm (SIS) нажмите кнопку Test (Испытание). Откроется окно *Safety Alarm (Аварийная сигнализация)*.



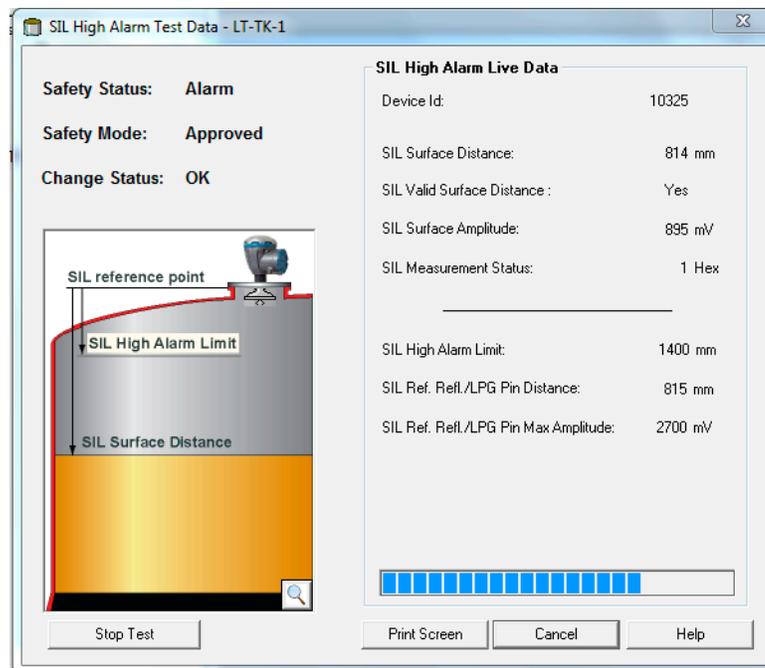
- Проверьте, чтобы отображались параметры *SIL Reference Reflector/LPG Pin Distance* (Расстояние до стержня для СПГ/опорного отражателя SIL) и *SIL Reference Reflector/LPG Pin Amplitude* (Амплитуда стержня для СПГ/опорного отражателя SIL). Если установлен опорный отражатель, эти параметры будут равны нулю, а кнопка **Test SIL High Alarm** (Проверить верхний предел аварийной сигнализации SIL) будет недоступна.
- Нажмите кнопку **Test SIL High Alarm** (Проверить верхний предел аварийной сигнализации SIL).



- Нажмите кнопку **Accept** (Принять), чтобы продолжить.



7. В окне *Test SIL High Alarm* (Проверить верхний предел аварийной сигнализации SIL) проверьте текущую продолжительность испытания или измените его для нужного значения.
8. Введите свою подпись.
9. Нажмите кнопку **Start Test (Начать испытание)** для запуска процедуры испытания. Появится окно *SIL High Alarm Test Data* (Данные испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL) с обновленными параметрами. Во время испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL сенсор измеряет расстояние до опорного отражателя и указывает его как расстояние до поверхности SIL. Статус безопасности изменится на **Alarm (Сигнализация)**, так как опорный отражатель расположен в пределах участка верхнего предела аварийной сигнализации. После завершения испытания сенсор продолжит измерение расстояния до фактической поверхности продукта, а окно *SIL High Alarm Test Data* (Данные испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL) автоматически закроется.



Кнопка **Stop Test (Остановить испытание)** позволяет остановить испытание до истечения выделенного времени на испытание. При этом вы все равно сможете заполнить форму отчета по испытанию для создания файла отчета по испытанию в формате pdf. При нажатии на кнопку **Cancel (Отменить)** испытание прерывается и отчет не создается. См. Табл. 5-1 на стр. 61 для получения информации по различным параметрам аварийной сигнализации, отображаемым в окне *SIL High Alarm Test Results* (Результаты испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL) и в отчете по испытанию.

Если динамическая диаграмма не появляется и кнопка Stop Test (Остановить испытание) недоступна, сенсор не смог начать испытание. Это может произойти, если, например, опорный отражатель был перемещен или если амплитудные пороги не настроены должным образом. В этом случае нажмите кнопку Cancel (Отменить), чтобы закрыть окно, и проверьте, чтобы опорный отражатель был правильно установлен и настроен. Также необходимо проверить параметры аварийной сигнализации в окне *Safety Alarm* (Аварийная сигнализация) на отсутствие ошибок.

10. После завершения проверочного испытания вас попросят заполнить форму для создания отчета испытания аварийной сигнализации SIL.

Proof Test Report

SIL High Alarm Test Report, LT-TK-1

2015-09-18, 08:30:44

Device Information			
Device	Device type	Antenna Type	SIL SW version
LT-TK-1	R5900	Parabolic	1.B3

SIL High Alarm Test Result	
Safety Status	OK
Safety Mode	Approved
Change Status	OK
Device ID	10325
SIL Surface Distance	2972 mm
SIL Test Surface Distance	813 mm
SIL Valid Surface Distance	Yes
SIL Surface Amplitude	3215 mV
SIL Test Surface Amplitude	892 mV
SIL Measurement Status	0 Hex
SIL Test Measurement Status	1 Hex
SIL High Alarm Limit	1400 mm
SIL Ref. Refl./LPG Pin Distance	815 mm
SIL Ref. Refl./LPG Pin Max Amplitude	2700 mV

Test time: 60 sec

Did the alarms sound? Yes No

Did the emergency shutdown work? Yes No

Did the pump stop? Yes No

Did you find the whole Proof Test successful? Yes No

Hereby I confirm that the customer system function as expected Yes No

Additional comment (only four rows will be saved):

Test performed by:

Test approved by:

11. Заполните форму проверочного испытания и нажмите кнопку **Save (Сохранить)** для сохранения формы. Автоматически будет создан отчет в формате PDF. Отчет будет доступен в окне *Proof Test History (История проверочных испытаний)*, см. «Просмотр отчета испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL» на стр. 62.

В отчете и в окне *SIL High Alarm Test Results* (Результаты испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL) будут представлены следующие параметры:

Таблица 5-1. Параметры безопасности

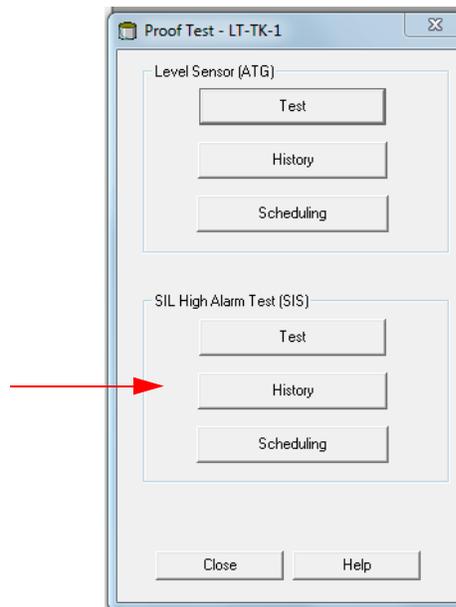
Параметр безопасности	Описание
Safety Status (Статус безопасности)	«Alarm» (Сигнализация) во время испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL. После успешного завершения испытания статус безопасности будет иметь состояние «ОК». В отчете проверочного испытания статус безопасности также будет иметь состояние «ОК».
Safety Mode (Режим безопасности)	Должен иметь состояние «Approved» (Утверждено) до начала испытания, а также во время проведения испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL.
SIL Surface Distance (Расстояние до поверхности SIL)	Обычно это расстояние от точки отсчета SIL до поверхности продукта. Во время испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL уровнемер 5900 измеряет расстояние до опорного отражателя.
SIL Test Surface Distance (Расстояние до поверхности испытания SIL)	Измеренное расстояние до опорного отражателя, имитирующего поверхность продукта во время испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL.
SIL Valid Surface Distance (Расстояние до фактической поверхности SIL)	«Yes» (Да), если сенсор обнаруживает действительный обратный сигнал от поверхности продукта или опорного отражателя.
SIL Surface Amplitude (Амплитуда поверхности SIL)	Это амплитуда радарного сигнала, отраженного поверхностью продукта. Во время испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL амплитуда относится к сигналу, отраженному опорным отражателем, который представлен в качестве амплитуды поверхности испытания SIL в отчете по испытанию.
SIL Test Surface Amplitude (Амплитуда поверхности испытания SIL)	Амплитуда радарного сигнала, отраженного опорным отражателем во время испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL.
SIL Measurement Status (Статус измерения SIL)	Равен 1 во время испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL, показывая, что измерение проводится в пределах участка верхнего предела аварийной сигнализации. Равен 9 при нормальных условиях, когда поверхность продукта расположена ниже верхнего предела аварийно сигнализации SIL.

5.3.1 Просмотр отчета испытания верхнего предела аварийной сигнализации SIL

Отчеты в формате Adobe Acrobat pdf доступны в окне *Proof Test History* (История проверочных испытаний).

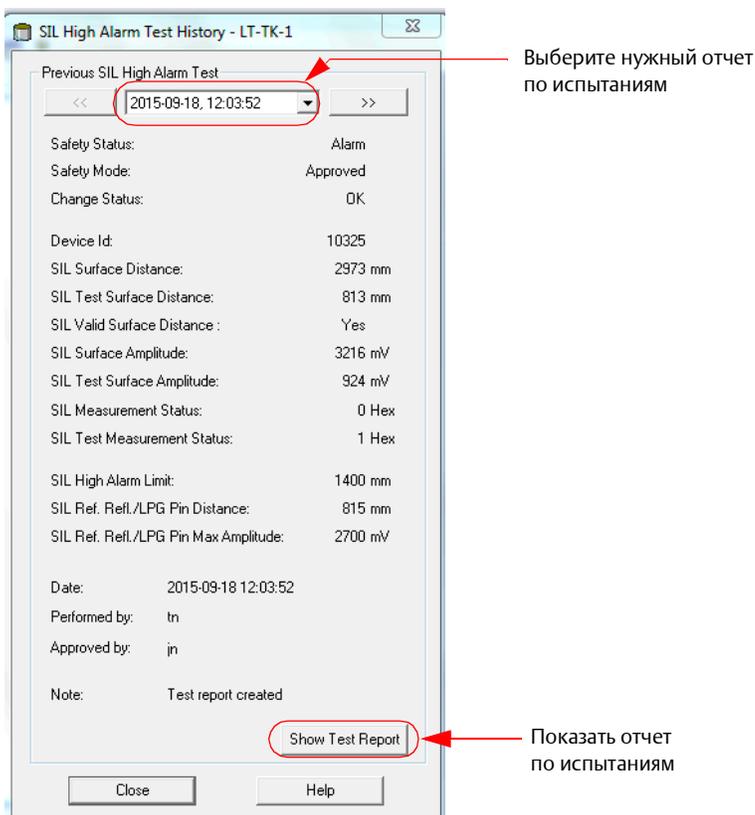
Для просмотра отчета:

1. Откройте окно *Proof Test* (Проверочные испытания).



2. На панели SIL Safety Alarm (Аварийная сигнализация SIL) нажмите кнопку **History** (История).

3. В окне *SIL Alarm Test History* (*История испытаний аварийной сигнализации SIL*) выберите нужный отчет по испытанию из выпадающего меню или с помощью кнопок «Назад» и «Вперед».



4. Нажмите кнопку **Show Test Report** (**Показать отчет по испытаниям**) для просмотра выбранного отчета. Откроется программа Acrobat Reader, в которой будет отображен отчет по выбранному испытанию верхнего предела аварийной сигнализации SIL, как показано на Рис. 5-1 на стр. 64.

В отчет входит информация по устройству и его статус. В отчете также есть информации о результатах проверочного испытания, например, имела ли место звуковая сигнализация или было активировано аварийное отключение.

Рис. 5-1. Отчет по испытанию аварийной сигнализации SIL

Proof Test Report

SIL High Alarm Test Report, LT-TK-1

2015-09-18, 08:30:44

Device Information			
Device	Device type	Antenna Type	SIL SW version
LT-TK-1	R5900	Parabolic	1.B3

SIL High Alarm Test Result	
Safety Status	OK
Safety Mode	Approved
Change Status	OK
Device ID	10325
SIL Surface Distance	2972 mm
SIL Test Surface Distance	813 mm
SIL Valid Surface Distance	Yes
SIL Surface Amplitude	3215 mV
SIL Test Surface Amplitude	892 mV
SIL Measurement Status	0 Hex
SIL Test Measurement Status	1 Hex
SIL High Alarm Limit	1400 mm
SIL Ref. Refl./LPG Pin Distance	815 mm
SIL Ref. Refl./LPG Pin Max Amplitude	2700 mV

Test time: 60 sec

Did the alarms sound?	Yes
Did the emergency shutdown work?	Yes
Did the pump stop?	Yes
Did you find the whole Proof Test successful?	Yes
Hereby I confirm that the customer system function as expected	Yes

Additional comment (only four rows will be saved):

Test performed by:	AR
Test approved by:	TN

См. Табл. 5-1 на стр. 61 для получения информации по различным параметрам безопасности, отображаемым в отчете по испытанию аварийной сигнализации SIL.

Раздел 6 Термины и определения

BPCS	Основная система для контроля за технологическим процессом
Частота запросов	Как часто система противоаварийной защиты (или функция безопасности) будет запрашивать реакцию на вводы технологического процесса для перехода в безопасное состояние, т.е. для сигнализации
FIT	Временной отказ (1 FIT = 1 отказ/10 ⁹ ч)
FMEDA	Анализ характера, последствий и диагностики отказов
HFT	Аппаратная отказоустойчивость
Режим высокой частоты запросов	Функция безопасности выполняется только по запросу, чтобы перевести EUC в определенное состояние безопасности, а частота запросов более одного в год
Режим низкой частоты запросов	Функция безопасности выполняется только по запросу, чтобы перевести EUC в определенное состояние безопасности, а частота запросов не более одного в год
Режим работы	То, как работает функция безопасности; может быть пониженной или повышенной частоты запросов
PFD _{avg}	Средняя вероятность отказа по запросу
PFH (средняя частота опасных отказов в час)	Средняя частота опасных отказов систем безопасности E/E/PE для выполнения определенной функции безопасности за указанный период времени
SFF	Доля безопасных отказов суммирует долю неисправностей, которые приводят к безопасному состоянию, и долю отказов, которые будут обнаружены средствами диагностики и приведут к определенным защитным действиям
SIF	Функция противоаварийной защиты
SIL	Интегральный уровень безопасности
Точка отсчета SIL	Точка отсчета SIL расположена на фланце радарного уровнемера 5900. Она используется в качестве точки отсчета для верхнего и нижнего пределов сигнализации SIL
SIS	Система противоаварийной защиты
Компонент типа В	Сложный компонент (с использованием микроконтроллеров и программируемой логики)
1oo1D	Архитектура, состоящая из одного канала с дополнительными возможностями диагностики
1oo2D	Архитектура, состоящая из двух каналов (уровнемеров), подключенных параллельно, с дополнительными возможностями диагностики. При нормальной работе система выдает сигнализацию, если один из каналов (уровнемеров) указывает на аварийное состояние

Приложение А Параметры, связанные с функцией безопасности

Предлагается анализ характера, последствий и диагностики отказов (FMEDA), показавший следующую частоту отказов.

А.1 5900 и 2410 (SIL 2, 1-В-1)

Частота отказов системы безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах, состоящей из радарного уровнемера 5900 и модуля связи 2410 (1oo1D) в соответствии с IEC 61508.

Таблица А-1. Частота отказов в соответствии с IEC 61508

Категория отказов	Частота отказов (в FIT)
Без отказов (λ_S)	1117
Обнаружено опасных отказов (λ_{DD})	0
Необнаружено опасных отказов (λ_{DU})	57

Доля безопасных отказов (SFF) ⁽¹⁾	95.2%
Выборочные характеристики	SIL 2
Системные характеристики	SIL 3

(1) Подсистема сенсора нуждается в оценке целиком для определения общей доли безопасных отказов. Цифра указана исключительно в информационных целях.

А.2 5900 и 2410 (SIL 3, 2-В-1)

Таблица А-2. Частота отказов в соответствии с IEC 61508

Категория отказов	Частота отказов (в FIT)
Без отказов (λ_S)	1921
Обнаружено опасных отказов (λ_{DD})	0
Необнаружено опасных отказов (λ_{DU})	17

Доля безопасных отказов (SFF) ⁽¹⁾	99.0%
Выборочные характеристики	SIL 3
Системные характеристики	SIL 3

(1) Подсистема сенсора нуждается в оценке целиком для определения общей доли безопасных отказов. Цифра указана исключительно в информационных целях.

А.3 5900 и 2410 (SIL 2, 2-в-1)

Таблица А-3. Частота отказов в соответствии с IEC 61508

Категория отказов	Частота отказов (в FIT)
Без отказов (λ_S)	1117
Обнаружено опасных отказов (λ_{DD})	0
Необнаружено опасных отказов (λ_{DU})	57

Доля безопасных отказов (SFF) ⁽¹⁾	95.2 %
Выборочные характеристики	SIL 2
Системные характеристики	SIL 3

(1) Подсистема сенсора нуждается в оценке целиком для определения общей доли безопасных отказов. Цифра указана исключительно в информационных целях.

A.4

Допущения

- Частота отказов постоянна, механизмы износа не включены
- Распространение отказов не учитывается
- Устройство установлено в соответствии с инструкциями производителя
- Отказы во время параметризации не учитываются
- Проведено достаточное количество испытаний до отгрузки для проверки отсутствия заводских и/или производственных дефектов, мешающих должной работе указанного функционала продукта или изменяющих работоспособность в сравнении с проанализированным проектом
- Материалы соответствуют условиям технологического процесса
- Частота отказов внешних источников питания не учитывается
- Среднее время восстановления после безопасного отказа составляет 24 часа
- Обнаружение внутреннего сбоя в худшем случае занимает 90 минут
- Для приложений безопасности используется только цифровой выход
- Сигнал цифрового выхода подается на плату двоичного ввода SIL 2 / SIL 3 защитного ПЛК
- Так как дисплей не является частью функции безопасности, частота отказов дисплея не учитывается в расчетах
- Все компоненты, не являющиеся частью функции безопасности и не влияющие на функцию безопасности (с защитой от обратной связи), исключены
- Для резервных частей учитывается фактор общей причины в 5% в наихудшем случае для логических подсистем
- Срок службы, рассчитанный на основе опыта, составляет примерно 15 лет
- Время отклика на запрос составляет 20 секунд. Это задержка в наихудшем случае между изменением измеряемого процесса и показанием изменения на защитном цифровом выходе

Приложение В Поддерживаемые антенны

В Табл. В-1 указаны типы и размеры антенн, которые поддерживаются для Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах.

Таблица В-1. Поддерживаемые антенны и размеры антенн.

Антенна (Код)	Номер типа антенны	Тип антенны	Размер антенны (дюймы)	Номер размера антенны
1Н	2001	Рупорная	Н/П ⁽¹⁾	Н/П
1Р	3002	Параболическая	Н/П	Н/П
1А	5001	Стационарная для направляющих труб	5	0
	5001	Стационарная для направляющих труб	6	1
	5001	Стационарная для направляющих труб	8	2
	5001	Стационарная для направляющих труб	10	3
	5001	Стационарная для направляющих труб	12	4
	5002	Для направляющих труб с люком	5	0
	5002	Для направляющих труб с люком	6	1
	5002	Для направляющих труб с люком	8	2
	5002	Для направляющих труб с люком	10	3
	5002	Для направляющих труб с люком	12	4
G1, G2	6001	СПГ 150 фунтов/кв.дюйм, клапан	Н/П	Н/П
	6002	СПГ 150 фунтов/кв.дюйм	Н/П	Н/П
	6011	СПГ 300 фунтов/кв.дюйм, клапан	Н/П	Н/П
	6012	СПГ 300 фунтов/кв.дюйм	Н/П	Н/П
	6021	СПГ 600 фунтов/кв.дюйм, клапан	Н/П	Н/П
	6022	СПГ 600 фунтов/кв.дюйм	Н/П	Н/П

Антенна (Код)	Номер типа антенны	Тип антенны	Размер антенны (дюймы)	Номер размера антенны
1С	7041	Коническая 4" из ПТФЭ	Н/П	Н/П
	7042	Коническая 4" из кварца	Н/П	Н/П
	7061	Коническая 6" из ПТФЭ	Н/П	Н/П
	7062	Коническая 6" из кварца	Н/П	Н/П
	7081	Коническая 8" из ПТФЭ	Н/П	Н/П
	7082	Коническая 8" из кварца	Н/П	Н/П
11	7501	Коническая трубная из ПТФЭ (1", 2")	Н/П	Н/П
12	7502	Коническая трубная из кварца (1", 2")	Н/П	Н/П

(1) Н/П=не применимо

Приложение С Идентификация системы безопасности

Актуальные версии программного и аппаратного обеспечения:

- Программное обеспечение для 5900 версии 1.B2, 1.B3, 1.C0
- Базис SIL BS3, BS4 (см. основную этикетку)

Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах идентифицируется уникальным базисом SIL в соответствии с указанным в сертификате функциональной безопасности. Базис содержит информацию о корректной версии аппаратного обеспечения, программного обеспечения и другие важные пункты конфигурации.

Можно комбинировать базис 3 и 4 для 5900S или 2410.

Примечание

Для конфигурационного программного обеспечения TankMaster WinSetup применяются версии, указанные в Табл. С-1.

Таблица С-1. Версии программного обеспечения TankMaster WinSetup

Функция	Версия WinSetup
поддержка SIL	6.A2
поддержка защиты насосов от холостого хода	6.B4
поддержка конических антенн	6.B6
Испытание верхнего предела аварийной сигнализации SIL	6.C0

С.1 Идентификатор устройства

Идентификатор устройства сенсора 5900 с опцией 2-в-1 состоит из двух частей: «xxx-ууу», где «xxx» это идентификатор основного устройства, а «ууу» - идентификатор вспомогательного устройства.

Пример

Идентификатор устройства: 443-438

Идентификатор основного устройства: 443

Идентификатор вспомогательного устройства: 438

С.2 Базисы

При установке новой Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах убедитесь, что **Базисы SIL** для радарного уровнемера 5900 и модуля связи 2410 идентичны.

Рис. С-1. Основная этикетка 5900

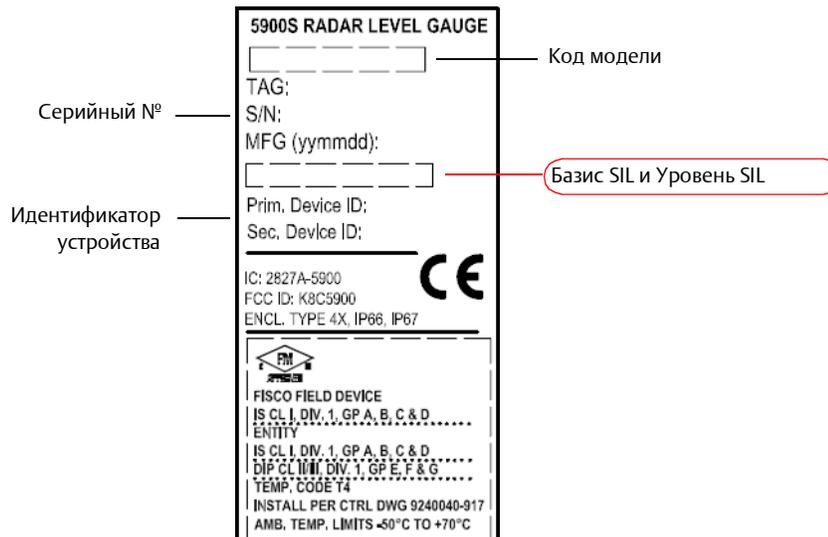
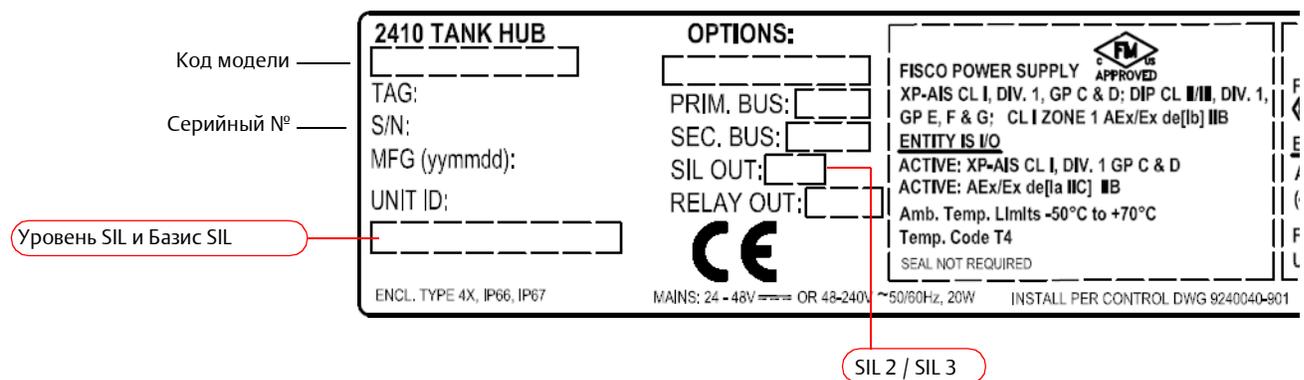


Рис. С-2. Основная этикетка 2410

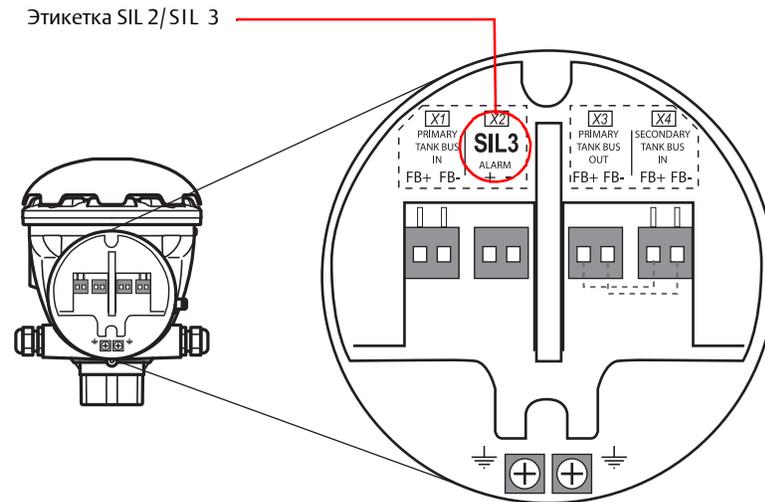


Проверьте информацию по коду модели и уровню SIL на основной этикетке для обеспечения соответствия заказанного уровня SIL поставляемым устройствам Система безопасности Rosemount для коммерческого учета в резервуарах.

С.3 Уровень SIL

Проверьте правильность уровня SIL (SIL 2/SIL 3) в соответствии с представленным на Рис. С-3.

Рис. С-3. Клеммный блок 5900 с этикеткой SIL



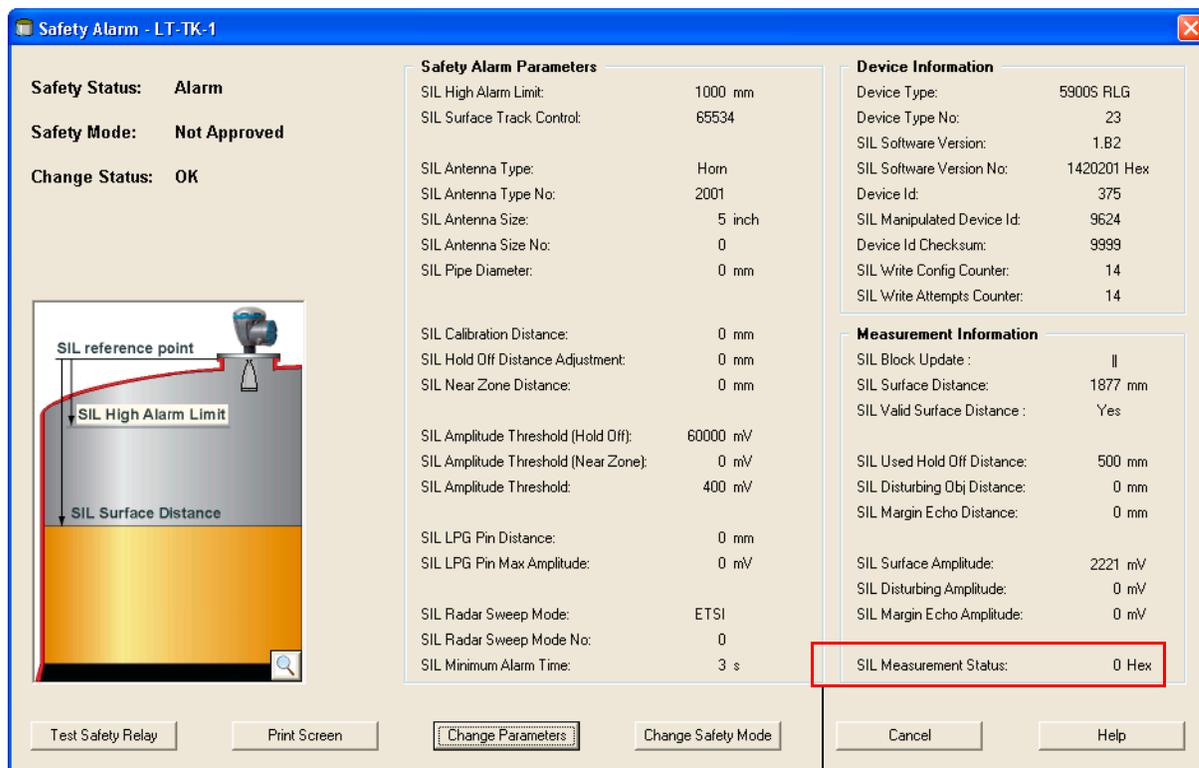
Устройство 5900 имеет различные клеммные блоки для вариантов SIL 2 и SIL 3. Вариант SIL 3 включает в себя два отдельных уровнемера, которые нужно настраивать отдельно в соответствии с описанным в разделе «Настройка защитной сигнализации» на стр. 19. Проверьте этикетку на клеммном блоке, чтобы удостовериться, что устройство 5900 имеет правильный вариант необходимого уровня безопасности SIL.

Приложение D Состояние измерения SIL

В окне *Safety Alarm* (Аварийная сигнализация) и других окнах текущее состояние измерения указывается в поле *Measurement Status* (Состояние измерения). В случае ошибки указывается код состояния в шестнадцатеричном формате в соответствии с Табл. D-1.

При нормальной работе состояние измерения SIL равняется нулю.

Рис. D-1. Поле SIL Measurement Status (Статус измерения SIL)



Статус измерения SIL

В Табл. D-1 указаны возможные сообщения состояний измерения.

Таблица D-1. Состояние измерения SIL

Шестнадцатеричное значение	Описание
0x00000001	<ul style="list-style-type: none"> • В области сигнализации обнаружен пик поверхностной амплитуды • Пик не обнаружен
0x00000002	Обрабатывается другой запрос. Подождите следующего обновления. Например, регистры считывания ввода/сохранения одновременно с параметризацией.
0x00000003	Обратитесь к представителю Emerson
0x00000004 - 0x0000000F 0x00000008 0x00000009	Обратитесь к представителю Emerson по обслуживанию систем Rosemount для коммерческого учета в резервуарах. Ниже указаны исключения: <i>В данном измерении пик не обнаружен</i> <i>Сигнализация того, что пик не обнаружен</i>
0x00000010 - 0x000000F0	Только в информационных целях
0x00000180	Отказ одного измерения (сбой развертки) Подождите следующего обновления данных измерения.
0x00000200 - 0x00000F00	Обратитесь к представителю Emerson
0x00001000 - 0x0000F000 0x00008000 <i>Важно!</i> 0x00008008 <i>Важно!</i>	Только в информационных целях, за исключением двух указанных ниже случаев: <i>Проводится диагностика. Подождите следующего обновления данных измерения.</i>
0x00010000 - 0x000F0000	Обратитесь к представителю Emerson
0x00100000 - 0x00F00000	Не используется
0x04000000	Ошибка устройства РМ
0x01000000 - 0x03000000 0x05000000 - 0x0F000000	Обратитесь к представителю Emerson
0x10000000 - 0xF0000000	Не используется

Сообщения могут комбинироваться. Если, например, два сообщения - *В области сигнализации обнаружен пик амплитуды* и *Ошибка устройства РМ*, появляются одновременно, результат будет следующим:

Код 0x00000001 + код 0x04000000 = код 0x04000001.

Обратитесь к представителю Emerson для сообщении об отказах.

Приложение E Отключение верхнего предела аварийной сигнализации SIL

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь, что приняты соответствующие меры для предотвращения перелива, если верхний предел аварийной сигнализации SIL отключен.

Функция отключения верхнего предела аварийной сигнализации SIL может быть полезна для защиты насосов от холостого хода, когда нужен только нижний предел аварийной сигнализации SIL.

Для отключения верхнего предела аварийной сигнализации SIL доступны две опции:

- Опция «0» отключает верхний предел аварийной сигнализации SIL. Сигнализация все равно срабатывает, если уровнемер не может отследить поверхность продукта
- Опция «1» может использоваться, чтобы избежать ложной сигнализации, если уровнемер не может отследить поверхность продукта в течение небольшого периода времени.

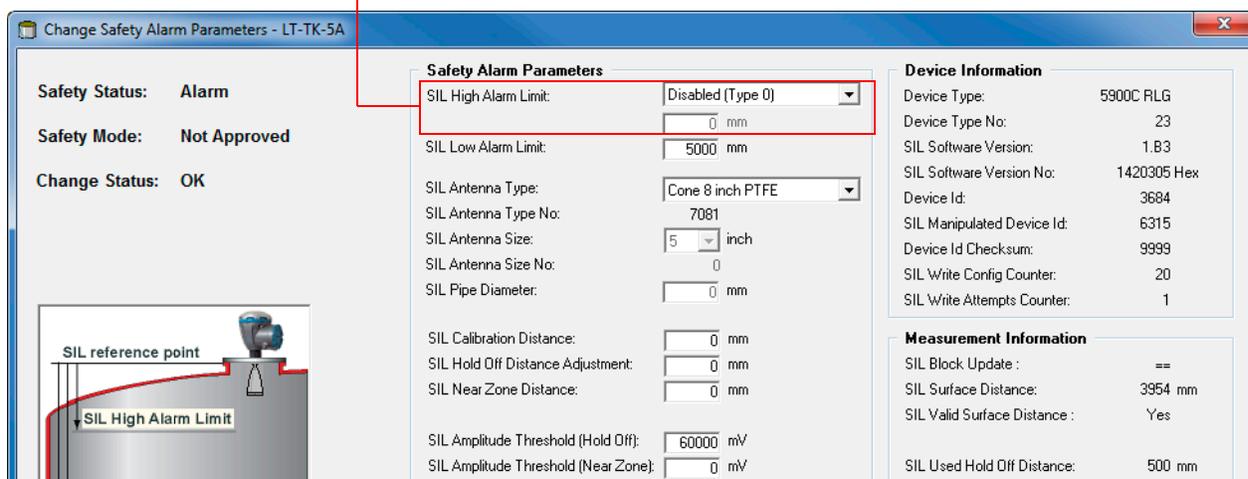
Примечание

Убедитесь, что поверхность продукта обнаруживается уровнемером 5900 до отключения верхнего предела аварийной сигнализации SIL.

Чтобы отключить функцию верхнего предела аварийной сигнализации SIL:

1. Убедитесь, что система безопасности разблокирована, т.е. находится в состоянии **Not Approved (Не утверждено)** (см. «Изменение текущей конфигурации аварийной сигнализации» на стр. 46 для получения дополнительной информации).
2. В окне *Safety Alarm (Аварийная сигнализация)* нажмите кнопку **Change Parameters (Изменить параметры)**, чтобы открыть окно *Change Safety Alarm Parameters (Изменить параметры аварийной сигнализации)*.

Верхний предел аварийной сигнализации SIL



Для отключения верхнего предела аварийной сигнализации SIL доступны следующие опции:

Таблица E-1. Опции для отключения верхнего предела аварийной сигнализации SIL

Опция	Описание
0	Отключает верхний предел аварийной сигнализации SIL.
1	Отключает верхний предел аварийной сигнализации SIL, и верхний предел сигнализации SIL не срабатывает, если уровнемер 5900 не может отследить поверхность продукта.

3. В выпадающем списке «SIL High Alarm Limit» (Верхний предел аварийной сигнализации SIL) выберите нужную опцию (см. Табл. E-1) и нажмите кнопку Apply (Применить) для сохранения конфигурации.
4. Измените режим безопасности на «Approved» (Утверждено). Для получения дополнительной информации см. раздел «Процедура конфигурации аварийной сигнализации» на стр. 32.

Приложение F Конусная трубная антенна

В Табл. F-1 указаны рекомендуемые установки *расстояния калибровка и диаметра трубы* для конических трубных антенн. Из-за небольших отклонений фактических труб может потребоваться небольшая регулировка этих цифр, чтобы минимизировать разницу между фактическим и измеренным расстоянием до поверхности SIL.

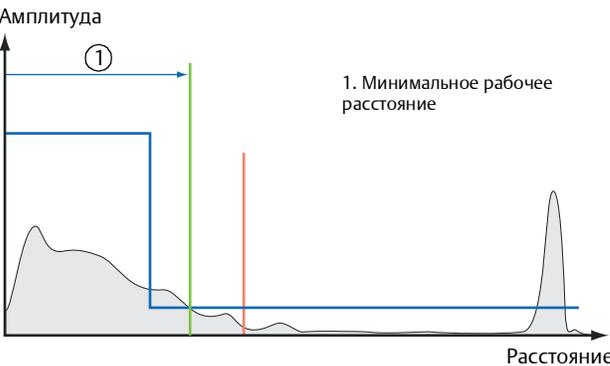
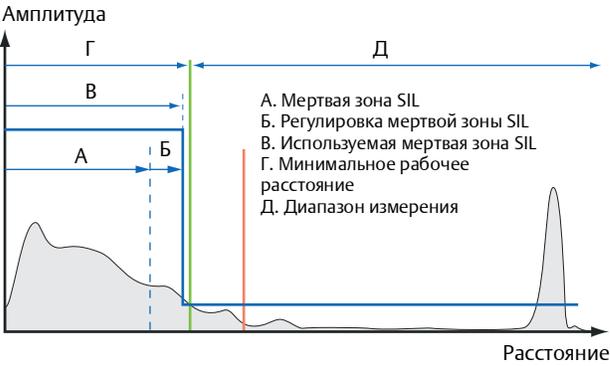
Таблица F-1. Конфигурация антенны и трубы

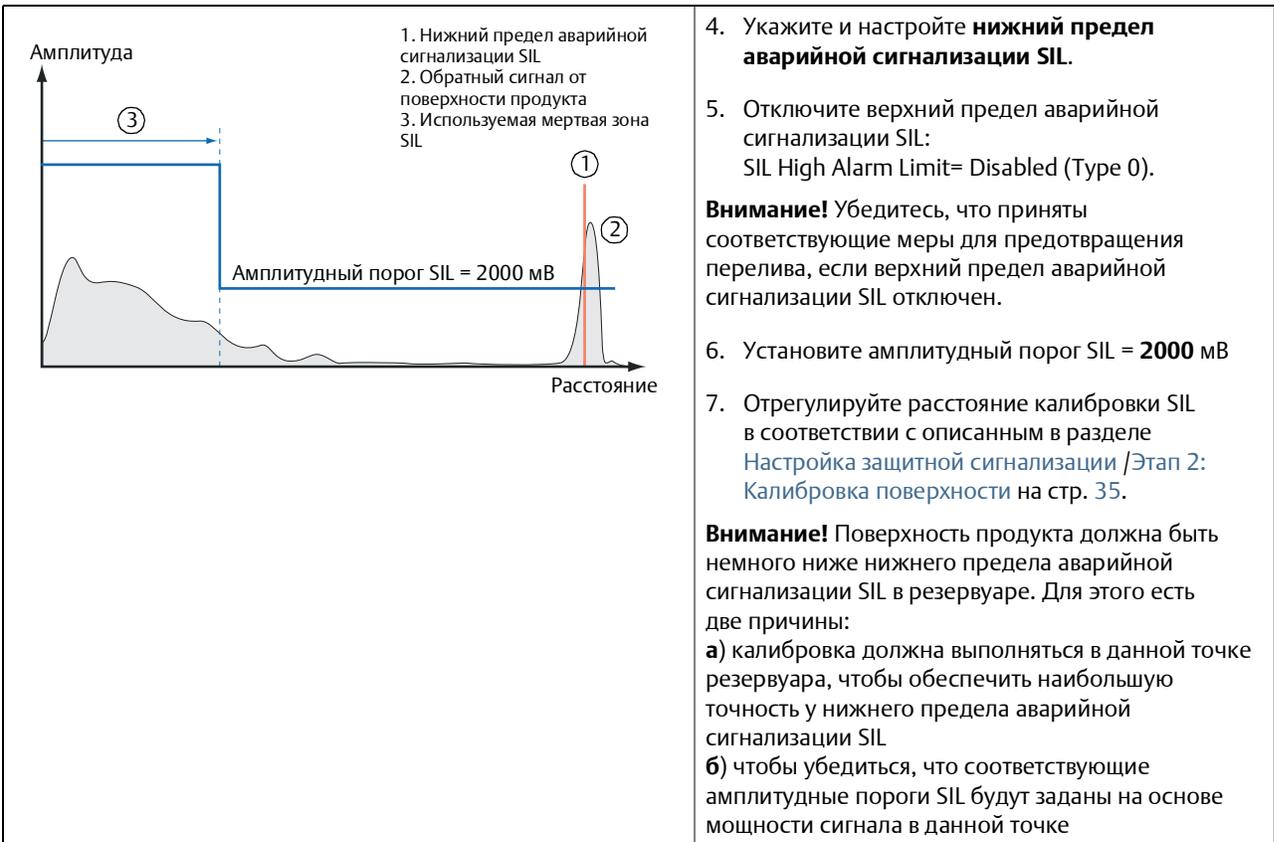
Антенна	Расстояние калибровки	Номинальный диаметр трубы
1 дюймовая конусная труба	-15 мм	30 мм
2 дюймовая конусная труба	-5 мм	56 мм

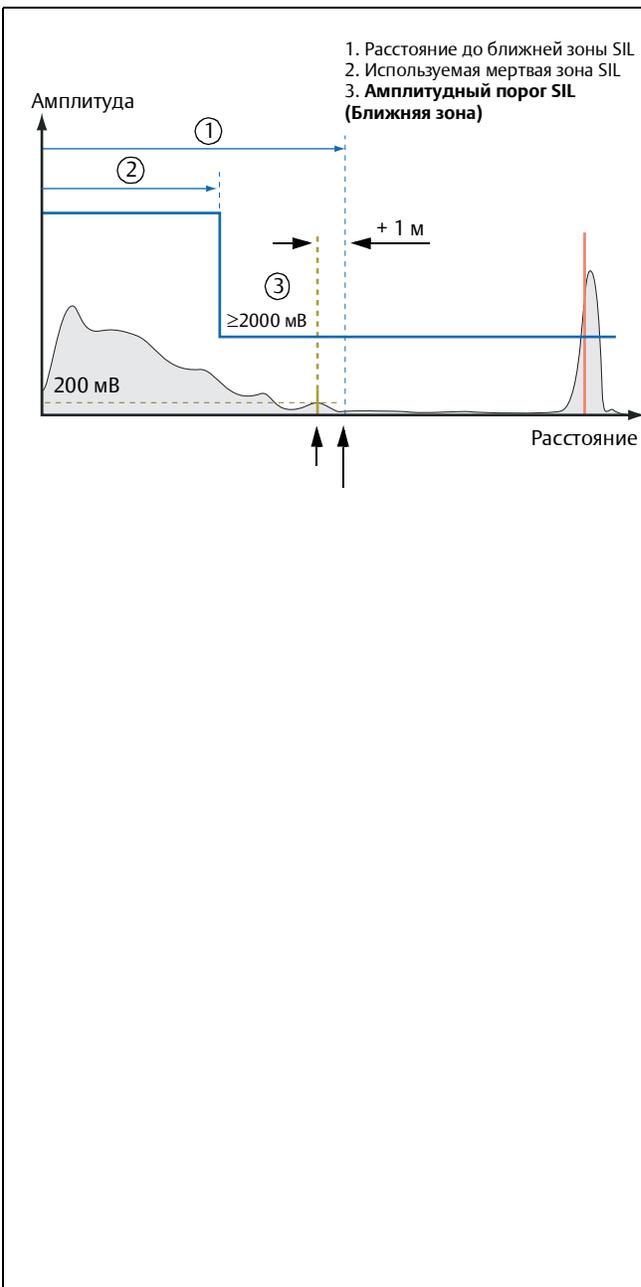
Обратите внимание, что для небольших труб важно правильно задать диаметр трубы, чтобы избежать отклонений коэффициента пересчета. Для труб диаметром в 1 и 2 дюйма погрешность диаметра в один миллиметр может привести к погрешности измерения уровня до 15 мм для труб длиной в 3 метра.

Приложение С Конфигурация режима защиты насосов от холостого хода

В данном разделе описана рекомендуемая процедура настройки системы безопасности SIL для защиты насосов от холостого хода.

 <p>1. Амплитудный порог SIL 2. Верхний предел аварийной сигнализации SIL 3. Поверхность продукта</p>	<p>До настройки системы безопасности SIL для защиты насосов от холостого хода ее необходимо установить и настроить, как обычную систему. Конфигурация для защиты насосов от холостого хода подразумевает указание нижнего предела аварийной сигнализации SIL, а также оптимизацию используемого расстояния выдерживания SIL и амплитудных порогов SIL.</p> <p>Мертвая зона должна быть как можно больше, чтобы избежать влияния шума в верхней части резервуара. Регулируя амплитудные пороги SIL по соответствующим значениям, шум отфильтровывается, чтобы поверхность продукта обнаруживалась при любых условиях.</p>
 <p>1. Минимальное рабочее расстояние</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определите минимальное рабочее состояние для приложения. Это расстояние от нижней части фланца до максимальной точки наполнения резервуара при нормальной работе. 2. Укажите границу безопасности для обеспечения того, чтобы был значительный промежуток между расстоянием выдерживания SIL и минимальным рабочим расстоянием. Граница в 50-100 мм в большинстве случаев является достаточной. Это позволит обеспечить отсутствие срабатывания ложных сигнализаций в случае небольших погрешностей измерений рядом с максимальной точкой наполнения.
 <p>А. Мертвая зона SIL Б. Регулировка мертвой зоны SIL В. Используемая мертвая зона SIL Г. Минимальное рабочее расстояние Д. Диапазон измерения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Рассчитайте рекомендуемую новую используемую мертвую зону SIL, вычитая границу безопасности из минимального рабочего расстояния: Используемая мертвая зона SIL В = Г - граница безопасности Регулировка мертвой зоны SIL Б = В - А <p>Совет! Мертвую зону антенны SIL А можно найти в окне <i>Safety Alarm (Аварийная сигнализация)</i>. А=Используемая мертвая зона SIL - Регулировка мертвой зоны SIL</p>





8. Откройте окно *Tank Scan* (*Сканирование резервуара*) для получения информации по объему шума в области ближней зоны, т.е. в области ниже используемой мертвой зоны SIL.

Совет! Чтобы открыть *Tank Scan* (*Сканирование резервуара*): нажмите правой кнопкой мыши на значке устройства 5900 и выберите Properties (Свойства)>Advanced Configuration (Расширенная конфигурация)>Tank Scan (Сканирование резервуара).

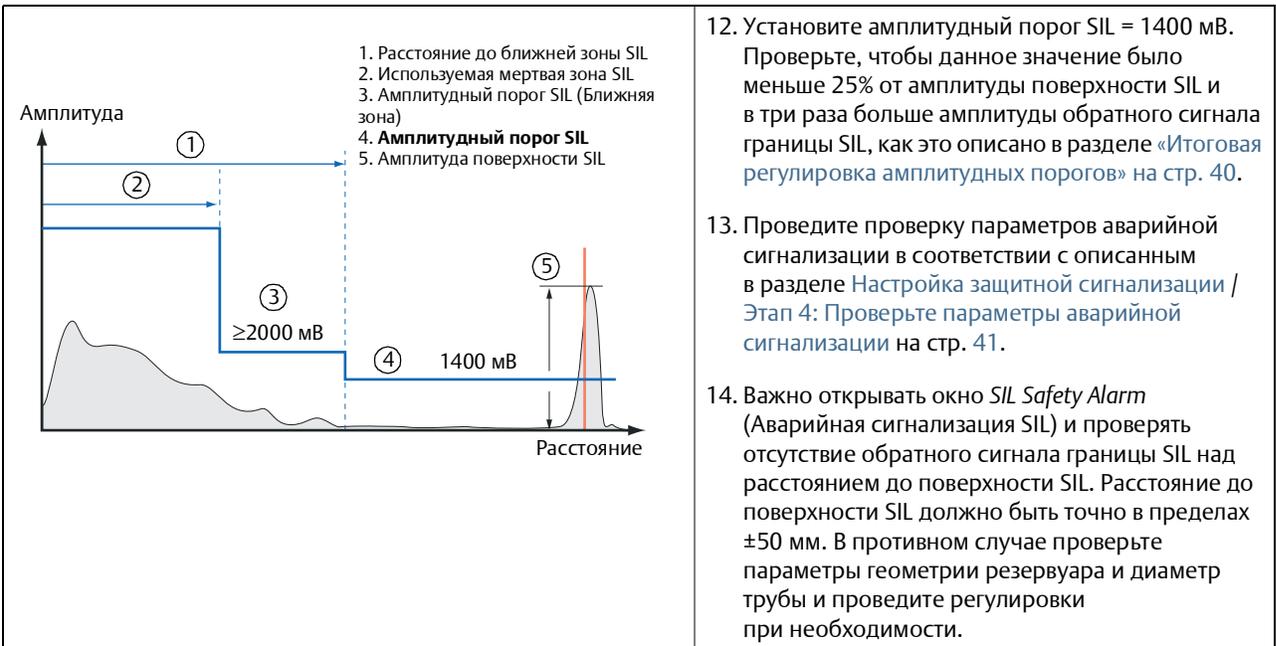
9. Подберите расстояние, при котором амплитуда меньше **200 мВ** в области ниже используемой мертвой зоны SIL.

10. Прибавьте примерно один метр к выявленному расстоянию и введите данное значение в качестве **SIL Near Zone Distance (Расстояние до ближней зоны SIL)**.

Если ниже участка мертвой зоны амплитуда где-либо не выше 200 мВ, прибавьте один метр к используемой мертвой зоне SIL и установите данное расстояние в качестве SIL Near Zone Distance (Расстояние до ближней зоны SIL).

11. Настройте **амплитудный порог SIL (Ближняя зона)** так, чтобы он был минимум в 4 раза выше наибольшей амплитуды в ближней зоне ниже используемой мертвой зоны SIL. Рекомендуется установить амплитудный порог SIL (Ближняя зона) в **2000 мВ** или больше, даже если четырехкратное значение наибольшей амплитуды ближней зоны меньше данного значения.

Внимание! Важно преобразовать значения расстояния, указанные в окне *Tank Scan* (*Сканирование резервуара*), в соответствии с правильными значениями расстояния SIL. Это может использоваться для резервуаров с люком ручных замеров. В этом случае конфигурация геометрии резервуара может включать расстояние C, т.е. точка отсчета резервуара и точка отсчета уровнемера расположены в разных местах.



Emerson Automation Solutions

Россия, 115054, г. Москва
ул. Дубининская, 53, стр. 5

+7 (495) 995-95-59

+7 (495) 424-88-50

Info.Ru@Emerson.com

www.emerson.ru/automation

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку
Проспект Ходжалы, 37
Demirchi Tower

+994 (12) 498-2448

+994 (12) 498-2449

Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050060, г. Алматы
ул. Ходжанова 79, этаж 4
БЦ Аврора

+7 (727) 356-12-00

+7 (727) 356-12-05

Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев
Куреневский переулок, 12,
строение А, офис А-302

+38 (044) 4-929-929

+38 (044) 4-929-928

Info.Ua@Emerson.com

Промышленная группа «Метран»

Россия, 454003, г. Челябинск,
Новоградский проспект, 15

+7 (351) 799-51-52

+7 (351) 799-55-90

Info.Metran@Emerson.com

www.emerson.ru/automation

Технические консультации по выбору
и применению продукции осуществляет
Центр поддержки Заказчиков

+7 (351) 799-51-51

+7 (351) 799-55-88

Актуальную информацию о наших контактах смотрите
на сайте www.emerson.ru/automation



Emerson Ru&CIS



twitter.com/EmersonRuCIS



www.facebook.com/EmersonCIS



www.youtube.com/user/EmersonRussia

Стандартные условия продажи приведены на странице:

www.Emerson.com/en-us/pages/Terms-of-Use

Логотип Emerson является товарным знаком и знаком обслуживания
корпорации Emerson Electric Co.

Наименование PlantWeb, THUM Adapter, Rosemount и логотип Rosemount
являются товарными знаками Emerson Process Management.
HART является зарегистрированной торговой маркой компании
FieldComm Group.

NEMA является зарегистрированной торговой маркой компании
National Electrical Manufacturer's Association (Национальная Ассоциация
производителей электротехнических приборов) (США).

NACE является зарегистрированной торговой маркой компании
NACE International.

Все прочие товарные знаки являются собственностью
соответствующих владельцев.

© 2017 Emerson. Все права защищены.