

Уровнемеры 5900 и модуль связи 2410

Руководство по безопасности для использования
в системах противоаварийной защиты
с интегральным уровнем полноты безопасности,
код модели SIL 2, опция S



Содержание

Раздел 1. Система противоаварийной защиты

1.1	Сообщения о безопасности	1
1.2	Введение.....	2
1.2.1	Назначение продукта.....	2
1.2.2	Допущения и ограничения	2
1.3	Сертификация приборной системы безопасности (SIS)	3
1.3.1	Антенна для успокоительных труб с люком на шарнирах	3
1.4	Обозначение сертификации соответствия требованиям безопасности.....	4
1.5	Функциональные характеристики функции безопасности	5
1.5.1	Архитектура безопасности.....	5

Раздел 2. Монтаж и настройка

2.1	Указания по технике безопасности	7
2.2	Установка в системах приборной безопасности (SIS).....	8
2.3	Настройка системы приборной безопасности (SIS)	9
2.3.1	Настройка аналогового выхода	9
2.3.2	Настройка реле	11
2.4	Защита от записи	12
2.5	Проверка работоспособности на объекте	12

Раздел 3. Эксплуатация и техническое обслуживание

3.1	Указания по технике безопасности	13
3.2	Контрольная проверка.....	14
3.3	Методы используемые при контрольной проверке	15
3.4	Полный объем тестирования с целью контрольной проверки	17
3.4.1	Заполнение и опорожнение резервуара.....	17
3.5	Частичная контрольная проверка	18
3.5.1	Проверка сигнализации по верхнему пределу с опорным отражателем.....	19
3.5.2	Проверка сигнализации по верхнему пределу с имитированным отражателем	23
3.5.3	Контроль уровня по одной точке	27
3.5.4	Проверка релейного выхода.....	28
3.5.5	Проверка аналогового выхода.....	28
3.6	Техническое обслуживание	29

Приложение А. Технические характеристики и справочные данные

А.1. Ссылка на SIS (ПСБ)	31
А.1.1. Данные о частоте отказов	31
А.1.2. Значения отказов	31
А.2. Срок службы продукта	31

Приложение Б. Термины и определения

Приложение В. Конфигурация режима защиты насосов от холостого хода

Системы Rosemount™ для измерений в резервуарах

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед началом работы с изделием следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях безопасности персонала и системы, а также для достижения оптимальной производительности продукта следует до его установки, эксплуатации или техобслуживания удостовериться в правильном толковании содержащихся в инструкции сведений.

В случае необходимости выполнения техобслуживания или получения технической поддержки обратитесь к своему локальному представителю Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.

Запасные части

Любое использование несертифицированных запасных частей может угрожать безопасности. Ремонт, например замена элементов и т. д., категорически запрещен, поскольку он также может поставить под угрозу безопасность.

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

Раздел 1. Система противоаварийной защиты

Сообщения о безопасности	Стр. 1
Введение	Стр. 2
Сертификация приборной системы безопасности (SIS)	Стр. 3
Обозначение сертификации соответствия требованиям безопасности	Стр. 4
Функциональные характеристики функции безопасности	Стр. 5

1.1 Сообщения о безопасности

Ряд процедур и инструкций, содержащихся в данном руководстве, может содержать специальные предупреждения с целью обеспечения безопасности персонала. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупреждающим знаком (⚠). Перед выполнением операции, которой предшествует такой символ, обратитесь к рекомендациям по технике безопасности, приведенным в начале каждого раздела.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение этих указаний по установке может привести к серьезным травмам или смертельному исходу

- Установка должна выполняться только квалифицированным персоналом.
- Используйте оборудование только в соответствии с инструкциями, приведенными в данном руководстве. Неисполнение этого требования может снизить степень защиты, обеспечиваемой оборудованием.

Взрывы могут привести к смерти или серьезным травмам

- Проверьте, соответствуют ли окружающие условия эксплуатации уровнемера применимым сертификатам для использования прибора в опасных зонах.
- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что приборы в контуре установлены в соответствии с методами прокладки искробезопасной или невоспламеняющейся проводки.
- Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной среде, не отключив питание.

Поражение электрическим током может привести к смерти или серьезным травмам

- Соблюдайте особую осторожность при соприкосновении с выводами и клеммами.

Физический доступ

Участие неавторизованного персонала может привести к серьезным повреждениям и/или некорректной настройке оборудования конечных пользователей. Это может быть сделано намеренно или случайно, и оборудование должно быть защищено от этого.

Обеспечение физической безопасности является важной частью любой программы безопасности и основой защиты вашей системы. Ограничьте физический доступ неавторизованного персонала для защиты активов конечных пользователей. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

1.2 Введение

Данное руководство безопасности предназначено для документирования всей информации, связанной с системой Rosemount для измерений в резервуарах, необходимой для встраивания в систему безопасности в соответствии с требованиями IEC 61508.

1.2.1 Назначение продукта

Система защиты Rosemount™ для измерения в резервуарах предназначена для высокопроизводительного измерения уровня в резервуарах различных типов. Она измеряет расстояние до жидкости в резервуаре для систем противоаварийной защиты. Для индикации аварийных сигналов и предотвращения перелива и работы вхолостую предусмотрены два реле и один аналоговый выход 4–20 мА. К системе можно подключить измерительные приборы, не связанные с противоаварийной защитой, например уровнемеры, первичные преобразователи температуры, выносные индикаторы, сенсоры уровня воды, сенсоры давления и другие приборы.

Система защиты Rosemount для резервуаров предназначена для измерения уровня согласно функции безопасности приборной системы безопасности (SIF), разработанного в соответствии с IEC 61511. Она состоит из следующих основных компонентов.

Уровнемер 5900

5900 — радарный уровнемер, разработанный для широкого применения на объектах резервуарного парка. Различающиеся конструктивом антенны используются в соответствующих применениях. Версия уровнемера 5900 2 в 1 имеет два независимых и гальванически изолированных радарных модуля в корпусе измерительного преобразователя использующих единую антенну.

Модуль связи 2410

2410 применяется в качестве источника питания для подключенного уровнемера 5900 через искробезопасную шину Tankbus. Модуль связи 2410 обеспечивает аналоговые выходы 4–20 мА, выходы реле и цифровое соединение, для подключения конфигурационных устройств или системы управления безопасностью.

1.2.2 Допущения и ограничения

Обратите внимание, что 5900 не обеспечивает полноту безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, конфигурированию или других работах, влияющих на функцию безопасности. При проведении подобных работ следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

Ложные отраженные сигналы в луче радара, вызванные плоскими препятствиями с острыми краями, могут привести к такой ситуации, когда использовать 5900 более не представляется возможным по причинам, связанным с безопасностью, с сертифицированной частотой отказов, долей безопасных отказов и PFD_{AVG}. Однако для выявления таких нежелательных причин можно использовать проверочные испытания с сокращенными интервалами.

1.3 Сертификация приборной системы безопасности (SIS)

Система безопасности измерительной системы учета для резервуаров Rosemount служит для работы в режиме с высокой частотой запросов (частота запросов — раз в неделю).

Система безопасности измерительной системы учета для резервуаров Rosemount сертифицирована для следующих требований:

- Работа с низкой либо высокой частотой запросов
- Системные возможности: Стойкость к систематическим отказам SC 3 (применимо для SIL 3)
- Возможности по выбору для устройства типа B
 - 1 в 1 SIL 2 при HFT = 0
 - 2 в 1 SIL 2 при HFT = 0

Примечание

См. отчет FMEDA для 5900/2410, куда входят данные по частоте отказов, подробная информация по оценке и допуски относительно анализа частоты отказов.

Важно, чтобы система защиты измерительной системы для резервуарных парков RTG устанавливалась и использовалась в подходящих условиях, описанных в инструкциях по установке. В противном случае требуемая от системы функциональная безопасность не гарантируется.

Устройства, являющиеся частью измерительной системы для резервуарных парков RTG должны работать при назначенных условиях окружающей среды. Рабочие условия указаны в *листе технических данных Измерительной системы для резервуарных парков RTG*, документ № 00813-0107-5100.

Если уровнемер 5900 определяет наличие измеренного эхо-сигнала, которое не может быть связано с уровнем продукта, проверьте, нет ли в резервуаре таких объектов, как балки, нагревательные элементы и т. п., которые могут вызывать помехи. Если посторонние эхо-сигналы влияют на измерения, необходимо выполнение мероприятий для их исключения или снижения влияния; для получения рекомендаций свяжитесь с отделом Emerson Process Management/Rosemount по системам измерения уровня в резервуарах.

1.3.1 Антенна для успокоительных труб с люком на шарнирах

Радарный уровнемер 5900, включая выходные сигналы по SIL, не имеет оценки уровня полноты безопасности для проведения работ по техобслуживанию. К которому относится открытие люка антенны успокоительной трубы в месте установки уровнемера 5900, например для измерения вручную (с помощью измерительной ленты) или взятие проб продукции.

При открытии люка система может перейти в режим Выключено (аварийная сигнализация). При необходимости для открытия люка следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

1.4 Обозначение сертификации соответствия требованиям безопасности

Перед установкой в приборных системах безопасности все уровнемеры 5900 и модули связи 2410 должны быть сертифицированы для обеспечения требований полноты безопасности. В [таблице 1-1](#) перечислены версии устройств серии 5900/2410, которые были рассмотрены при оценке функциональной безопасности, и к которым применяется это руководство.

- Модели с кодом варианта исполнения S сертифицированы по стандарту IEC 61508 независимым аккредитованным органом для использования в приборах защиты систем до SIL 2.

Таблица 1-1. Измерительная система для резервуарных парков RTG (аналоговый выход 4–20 мА)

Аппаратное обеспечение	Радарный уровнемер 5900 (тип В)	Код модели S
	Модуль связи 2410	Код модели S
	Первичная полевая шина	Код модели В
	Вторичная полевая шина	Код модели А, В, С, D
Программное обеспечение/ встроенное программное обеспечение	Радарный уровнемер 5900 (тип В)	ПО 1.В5 и выше
	Модуль связи 2410	ПО 1.В1 и выше

Таблица 1-2. Измерительная система для резервуарных парков RTG (стандартный выход реле К1/К2)

Аппаратное обеспечение	Радарный уровнемер 5900 (тип В)	Код модели S
	Модуль связи 2410	Код модели S
	Вариант исполнения реле 1xSPST	Код модели 1
	Вариант исполнения реле 2xSPST	Код модели 2
Программное обеспечение/ встроенное программное обеспечение	Радарный уровнемер 5900 (тип В)	ПО 1.В5 и выше
	Модуль связи 2410	ПО 1.В1 и выше

Чтобы идентифицировать устройства 5900 и 2410, сертифицированные по безопасности, выполните следующее:

- Проверьте наличие кода вариантов исполнения **S** в коде модели на этикетке, прикрепленной к внешней стороне головки датчика.
- Убедитесь, что на головке датчика прикреплена желтая этикетка с кодом вариантов исполнения **S**.
- Перед выполнением любой настройки запишите идентификатор (ID) устройства (см. этикетку) и убедитесь, что вы подключены к правильному уровнемеру, проверив тот же идентификатор устройства в вашем устройстве связи.

1.5 Функциональные характеристики функции безопасности

Функция безопасности основана на аналоговом выходе 4–20 мА или релейных выходах К1/К2.

Если измеренное значение выходит за пределы диапазона измерения, уровнемер переходит в режим насыщения (сигнализация предела отключена) или режим аварийной сигнализации в зависимости от текущей конфигурации.

Система безопасности измерительной системы для парка резервуаров RTG для измерения в резервуарах предоставляет:

- один или два релейных выхода и/или
- один выход 4–20 мА

и измеряет расстояние от точки отсчета прибора до зеркала продукта в резервуаре.

Система обеспечения безопасности RTG имеет расширенную самодиагностику, внутренние функции отслеживания и запрограммирована для перехода в режим отключения питания (сигнализация) при обнаружении внутреннего сбоя.

1.5.1 Архитектура безопасности

Система обеспечения безопасности RTG предлагает разные модели для поддержки различных конфигураций системы.

SIL 2 1 в 1 (1oo1D)

- Архитектура с одним каналом (1oo1 D) в соответствии с SIL 2. Данная версия включает один радарный уровнемер 5900, одну антенну и один модуль связи 2410.

SIL 2 2 в 1 (1oo1D)

- Архитектура с одним каналом (1oo1 D) в соответствии с SIL 2. Данная версия включает один радарный уровнемер 5900 2 в 1, одну антенну и один модуль связи 2410.

Раздел 2. Монтаж и настройка

Указания по технике безопасности	Стр. 7
Установка в системах приборной безопасности (SIS).....	Стр. 8
Настройка системы приборной безопасности (SIS).....	Стр. 9
Защита от записи	Стр. 12
Проверка работоспособности на объекте	Стр. 12

2.1 Указания по технике безопасности

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупреждающим знаком (⚠). Перед выполнением операций, которым предшествует этот символ, обратитесь к следующим указаниям по соблюдению мер предосторожности.

ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение данных руководящих указаний по монтажу может привести к серьезным травмам или смертельному исходу

- Установка должна выполняться только квалифицированным персоналом.
- Используйте оборудование только в соответствии с инструкциями, приведенными в данном руководстве. Неисполнение этого требования может снизить степень защиты, обеспечиваемой оборудованием.

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам

- Проверьте, соответствуют ли окружающие условия эксплуатации уровнера применимым сертификатам для использования прибора в опасных зонах.
- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что приборы в контуре установлены в соответствии с методами прокладки искробезопасной или невоспламеняющейся проводки.
- Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной среде, не отключив питание.

Поражение электрическим током может привести к серьезной травме или смертельному исходу

- Соблюдайте особую осторожность при соприкосновении с выводами и клеммами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Любая замена деталей может поставить безопасность под угрозу. Ремонт (например, замена компонентов и т. п.) категорически запрещен, поскольку он также может угрожать безопасности.

2.2 Установка в системах приборной безопасности (SIS)

Радарный уровнемер 5900 и модуль связи 2410 должны быть установлены и настроены, как описано в руководстве по эксплуатации. Материалы должны быть совместимы с условиями процесса и технологическими жидкостями. Никаких особых мер по установке, помимо стандартных процедур, изложенных в перечисленных ниже руководствах по эксплуатации, не требуется.

- Модуль связи 2410: [руководство по эксплуатации](#) (документ № 00809-0107-2410)
- Уровнемер 5900S: [руководство по эксплуатации](#) (документ № 00809-0107-5900)
- Уровнемер 5900C: [руководство по эксплуатации](#) (документ № 00809-0107-5901)
- Система информационно-измерительная для коммерческого учета и управления резервуарными парками RTG: [руководство по конфигурированию системы](#) (документ № 00809-0307-5100)

Примечание

При установке устройств в систему безопасности RTG необходимо учитывать установочные чертежи.

Примечание

Радарный уровнемер 5900 и модуль связи 2410 не имеют оценки безопасности для работ по техобслуживанию, изменения конфигурации или других работ, влияющих на функцию безопасности. Во время подобных работ следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

2.3 Настройка системы приборной безопасности (SIS)

2.3.1 Настройка аналогового выхода

Уровни аварийной сигнализации и насыщения

PCU или предохранительные логические решающие устройства должны быть настроены для работы с сигнализацией о достижении как верхнего так и нижнего предела. Также необходимо, чтобы для уровнемера была также настроена аварийная сигнализация о достижении верхнего или нижнего уровня. На [рис. 2-1](#) показаны доступные уровни аварийных сигналов и соответствующие им рабочие значения.

Рис. 2-1. Уровни сигнализации и рабочие значения

Уровни аварийных сигналов Rosemount			
		Штатный режим работы	
3,75 мА ¹	4 мА	20 мА	21,75 мА ²
	3,9 мА Низкий уровень насыщения		20,8 мА Высокий уровень насыщения
Уровни аварийных сигналов Namur			
		Штатный режим работы	
3,6 мА ¹	4 мА	20 мА	22,5 мА ²
	3,8 мА Низкий уровень насыщения		20,5 мА Высокий уровень насыщения

1. Отказ датчика, аппаратный или программный аварийный сигнал в положении «LOW».

2. Отказ датчика, аппаратный или программный аварийный сигнал в положении «HIGH».

Предполагается, что токовый выходной сигнал подается на плату аналогового ввода предохранительного логического контроллера с уровнем полноты безопасности по SIL 2.

Примечание

Для обеспечения функции безопасности можно использовать только режимы аварийной сигнализации высокого или низкого уровня (High или Low). Не выбирайте режим Зафиксировать (Freeze Current).

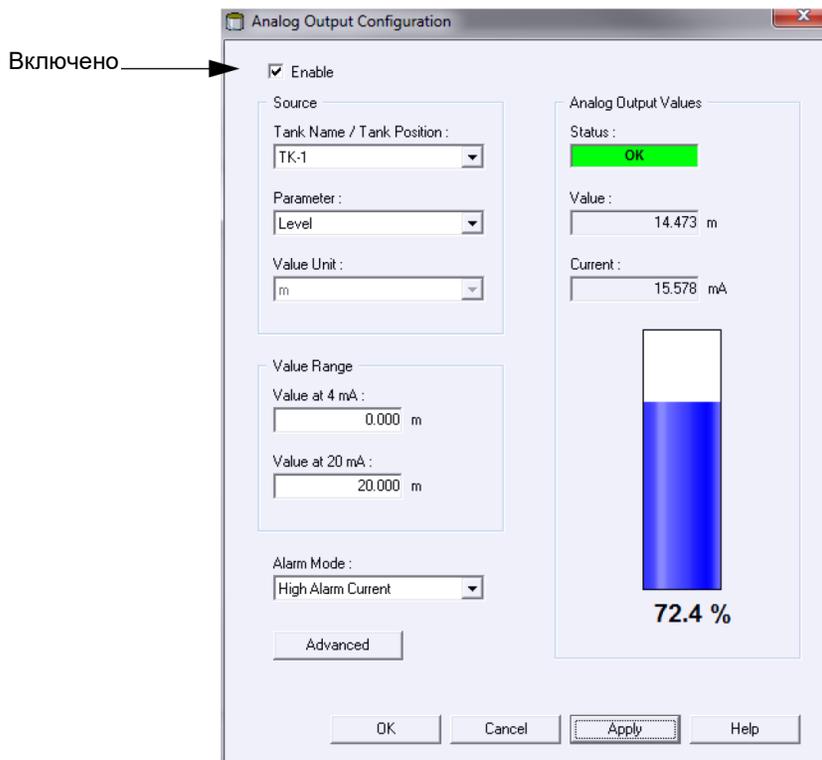
Примечание

В случае аппаратного сбоя на плате аналогового выхода будет срабатывать аварийный сигнал низкого уровня.

Конфигурация аналогового выхода ПО TankMaster

Для настройки аналогового выхода модуля связи 2410 выполните следующие действия.

1. В рабочей области WinSetup щелкните правой кнопкой мыши значок модуля связи, выберите **Properties** (Свойства).
2. Выберите вкладку *Configuration* (Конфигурация).
3. Нажмите кнопку **Analog Output** (Аналоговый выход), чтобы открыть окно *Analog Output Configuration* (Конфигурирование аналогового выхода)¹.



4. Поставьте флажок **Enable** (Включить), чтобы включить опцию аналогового выхода.
5. Настройте Source Parameter (параметр Источник), Value Range (Диапазон значений) и Alarm Mode (Режим аварийной сигнализации).
Дополнительную информацию о настройке аналогового выхода см. в Приложении С [руководства по эксплуатации](#) ² Модуль связи 2410.

Примечание

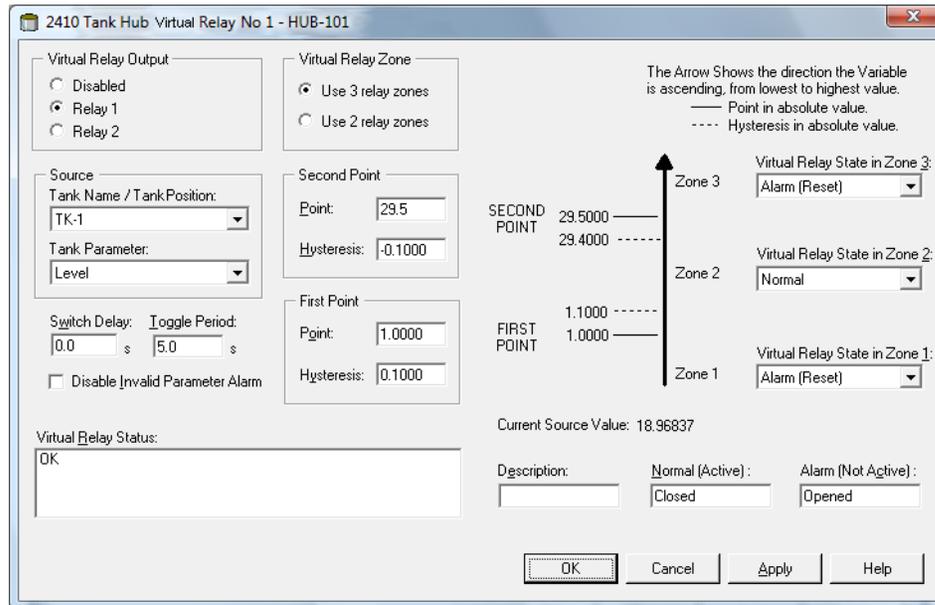
Если используется опорный отражатель для Контрольной проверки, убедитесь, что значение при 20 мА соответствует положению выше уровня отражателя.

1. Обратите внимание, что эта кнопка доступна, если включен аналоговый выход на модуле связи 2410.
2. Номер документа: 00809-0107-2410.

2.3.2 Настройка реле

Чтобы настроить реле модуля связи 2410, выполните следующие действия.

1. В рабочей области WinSetup щелкните правой кнопкой мыши значок модуля связи, выберите **Properties** (Свойства) и выберите вкладку *Configuration* (Настройка).
2. Нажмите одну из кнопок *Virtual Relay No.* (Номер виртуального реле). Дополнительную информацию о настройке реле см. в приложении С [руководства по эксплуатации](#) ¹ Модуль связи 2410.



Нормально-разомкнутый/нормально-замкнутый

Нормально-разомкнутый (НР) — это настройка по умолчанию для уровнемеров 5900 и модулей связи 2410 в системах приборной безопасности (SIS). Проверьте конфигурацию реле, например используя функцию Контрольной проверки Relays K1/K2 Verification Test. Дополнительную информацию см. в разделе «Техническое обслуживание» на стр. 29.

Дополнительную информацию о реле 2410 см. [руководство по эксплуатации](#) ¹ модуля связи 2410.

Примечание

Если используется опорный отражатель для контрольной проверки, убедитесь, что уставка реле установлена ниже уровня отражателя.

1. Номер документа: 00809-0107-2410.

2.4 Защита от записи

Сертифицированная по система безопасности измерительной системы для резервуарного парка RTG всегда должна быть защищена от записи, чтобы избежать непреднамеренного изменения конфигурации. Радарный уровнемер 5900, а также модуль связи 2410 должны быть защищены от записи.

Рекомендуется использовать один или несколько следующих вариантов защиты от записи.

- Аппаратный выключатель
- Функция защиты программного обеспечения паролем

Дополнительную информацию о том, как включить защиту от записи, см. раздел руководства «Установка в системах приборной безопасности» на стр. 8.

2.5 Проверка работоспособности на объекте

После установки и/или настройки необходимо проверить корректность работы уровнемера (включая проверку всех изменений конфигурации). Именно поэтому требуется проведение проверки работоспособности на объекте. Для этого можно использовать Контрольную проверку, описанные в этом руководстве.

Раздел 3. Эксплуатация и техническое обслуживание

Указания по технике безопасности	Стр. 13
Контрольная проверка	Стр. 14
Методы используемые при контрольной проверке	Стр. 15
Полный объем тестирования с целью контрольной проверки	Стр. 17
Частичная контрольная проверка.....	Стр. 18
Техническое обслуживание.....	Стр. 29

3.1 Указания по технике безопасности

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупреждающим знаком (⚠). Перед выполнением операций, которым предшествует этот символ, обратитесь к следующим указаниям по соблюдению мер предосторожности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение данных руководств по монтажу может привести к серьезным травмам или смертельному исходу

- Установка должна выполняться только квалифицированным персоналом.
- Используйте оборудование только в соответствии с инструкциями, приведенными в данном руководстве. Неисполнение этого требования может снизить степень защиты, обеспечиваемой оборудованием.

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам

- Проверьте, соответствуют ли окружающие условия эксплуатации уровнемера применимым сертификатам для использования прибора в опасных зонах.
- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, что приборы в контуре установлены в соответствии с методами прокладки искробезопасной или невоспламеняющейся проводки.
- снять крышку прибора во взрывоопасной среде, отключите питание. Перед тем как

Поражение электрическим током может привести к серьезной травме или смертельному исходу

- Соблюдайте особую осторожность при соприкосновении с выводами и клеммами.

ВНИМАНИЕ!

Любая замена деталей может поставить безопасность под угрозу. Ремонт (например, замена компонентов и т. п.) категорически запрещен, поскольку он также может угрожать безопасности.

3.2 Контрольная проверка

Целью проверочных испытаний является выявление опасных необнаруженных отказов. Испытания с целью контрольной проверки можно разделить на **полные** и **частичные**. Полная контрольная проверка для радарного уровнемера 5900 и модуля связи 2410 диагностирует работу следующих функциональных элементов.

- Цепи выхода (релейный или аналоговый выход)
- Измерительная электроника (цифровая обработка сигналов)
- Чувствительный элемент (антенна, микроволновый блок)

Частичная проверка может включать один или несколько из этих элементов.

Программное обеспечение Rosemount TankMaster используется для контрольной проверки уровнемера 5900 и модуля связи 2410.

Система безопасности измерительной системы для резервуарных парков RTG должна регулярно выполнять проверки для обнаружения **опасных необнаруженных** (DU) неисправностей. Интервалы между испытаниями зависят от среднего значения вероятности опасного отказа по запросу PFD_{avg} .

Примечание

Контрольная проверка для расчета PFD_{avg} применяются только для режима с низкой частотой запросов.

Рекомендуется проведение одного или нескольких испытаний для контрольной проверки из описанных ниже.

Не забудьте после завершения испытаний включить защиту от записи.

Примечание

Уровнемер 5900 не проходил оценку полноты безопасности на период работ по техобслуживанию, изменения настроек или других работ, влияющих на функцию безопасности. Во время подобных работ следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

Примечание

Перед каждым испытанием убедитесь, что вы подключены к правильному уровнемеру, проверьте наличие опции **S** в коде модели на этикетке и версии программного обеспечения. Также убедитесь, что идентификатор устройства на этикетке совпадает с идентификатором в инструменте конфигурации.

Примечание

Функции проверки сигнализации по верхнему пределу с опорным отражателем и с имитированным опорным отражателем недоступны через канал связи WirelessHART®.

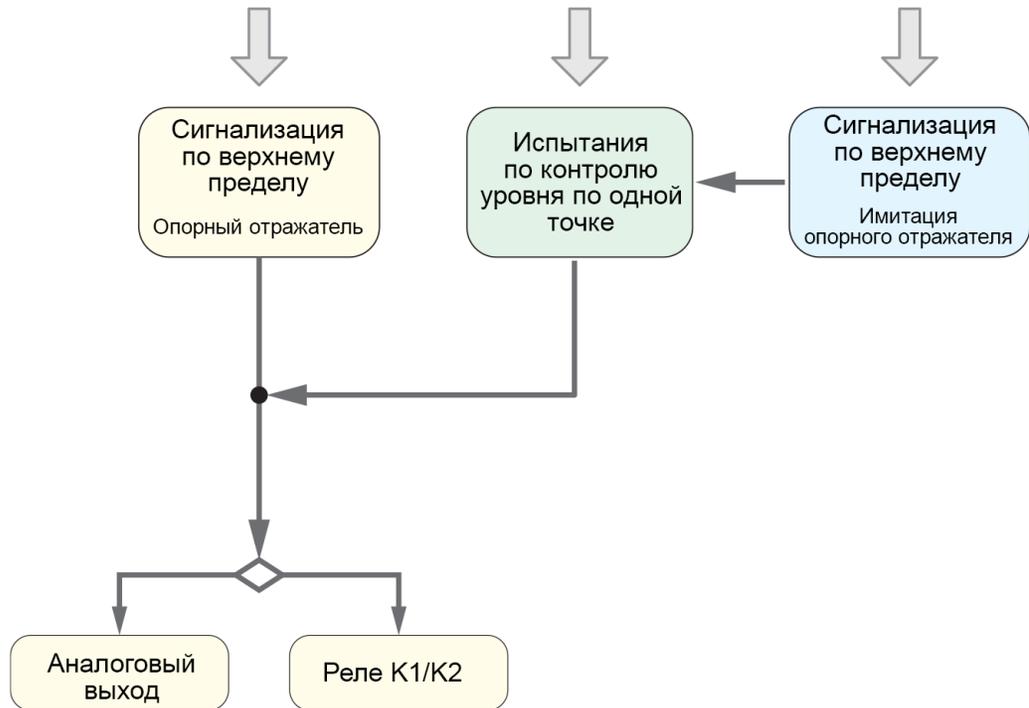
3.3 Методы используемые при контрольной проверке

Эффективность контрольной проверки в выявлении необнаруженных отказов — это показатель покрытия контрольных испытаний. В таблице 3-1 перечислены коэффициенты покрытия для различных методов контрольных испытаний, включая комбинации частичной контрольной проверки.

Таблица 3-1. Методы используемые при контрольной проверки уровнемера

Опорный отражатель	Метод	Коэффициент покрытия	Раздел
	Полные		
Нет	Заполнение резервуара до срабатывания сигнализации критически высокого уровня	99,0 %	<ul style="list-style-type: none"> «Заполнение и опорожнение резервуара» см стр. 17
	Частичные (сочетание частичных)		
Опорный отражатель	Сигнализация по верхнему пределу + проверка реле К1/К2	73 %	<ul style="list-style-type: none"> «Проверка сигнализации по верхнему пределу с опорным отражателем» см. стр. 19 «Проверка аналогового выхода» см. стр. 28
	Сигнализация по верхнему пределу + проверка аналогового выхода	69 %	<ul style="list-style-type: none"> «Проверка сигнализации по верхнему пределу с опорным отражателем» см. стр. 19 «Проверка аналогового выхода» см. стр. 28
Имитация опорного отражателя	Сигнализация по верхнему пределу + проверка уровня по одной точке + проверка реле К1/К2	73 %	<ul style="list-style-type: none"> «Проверка сигнализации по верхнему пределу с имитированным отражателем» на стр. 23 «Контроль уровня по одной точке» см. стр. 27 «Проверка аналогового выхода» см. стр. 28
	Сигнализация по верхнему пределу + проверка уровня по одной точке + проверка аналогового выхода	69 %	<ul style="list-style-type: none"> «Проверка сигнализации по верхнему пределу с имитированным отражателем» на стр. 23 «Контроль уровня по одной точке» см. стр. 27 «Проверка аналогового выхода» см. стр. 28
			<ul style="list-style-type: none"> ?
Нет	Контроль уровня по одной точке + проверка реле К1/К2	73 %	<ul style="list-style-type: none"> «Контроль уровня по одной точке» см. стр. 27 «Проверка аналогового выхода» см. стр. 28
	Контроль уровня по одной точке + проверка аналогового выхода	69 %	<ul style="list-style-type: none"> «Контроль уровня по одной точке» см. стр. 27 «Проверка аналогового выхода» см. стр. 28

Рис. 3-1. Блок-схема с комбинацией частичных испытаний с целью контрольной проверки



3.4 Полный объем тестирования с целью контрольной проверки

Полный цикл контрольной проверки 5900 и 2410 включает тестирование всех функциональных элементов.

- Цепи выходных сигналов (реле, аналоговый выход)
- Измерительная электроника (цифровая обработка сигналов)
- Чувствительный элемент (антенна, микроволновый блок)

3.4.1 Заполнение и опорожнение резервуара

Функция защиты от перелива и режима защиты насосов от холостого хода должна проверяться при заполнении и опорожнении резервуара, для проверки отклика системы в тот момент, когда поверхность продукта достигает пределов безопасности.

Данный вид проверки обнаруживает примерно 99 % опасных необнаруженных отказов, которые не определяются путем стандартной диагностики в системы безопасности RTG. Данное испытание включает в себя проверку отклика реле при достижении поверхностью продукта заданной точки реле.

В случае использования опции 4–20 мА убедитесь, что аналоговый выходной ток от 2410 соответствует уровню, представленному в конфигурационном ПО TankMaster.

Примечание

Не следует проводить испытания режима защиты насосов от холостого хода для систем со сжиженным нефтяным газом.

Примечание

Для получения достоверного результата всегда производите контрольную проверку на установке, на которой будет использоваться уровнемер.

3.5 Частичная контрольная проверка

В ПО Rosemount TankMaster частичная контрольная проверка реализуется следующим образом.

- Проверка сигнализации по верхнему пределу с опорным отражателем ¹
- Проверка сигнализации по верхнему пределу с имитированным опорным отражателем ¹
- Контроль уровня в одной точке
- Проверка релейного выхода
- Проверка аналогового выхода

Полная контрольная проверка может быть реализовано путем объединения нескольких частичных контрольных проверок. См. [таблицу 3-1 на стр. 15](#).

1. *Функции тестирования сигнализации по верхнему пределу с опорным отражателем или с имитированным опорным отражателем недоступны через канал связи WirelessHART®.*

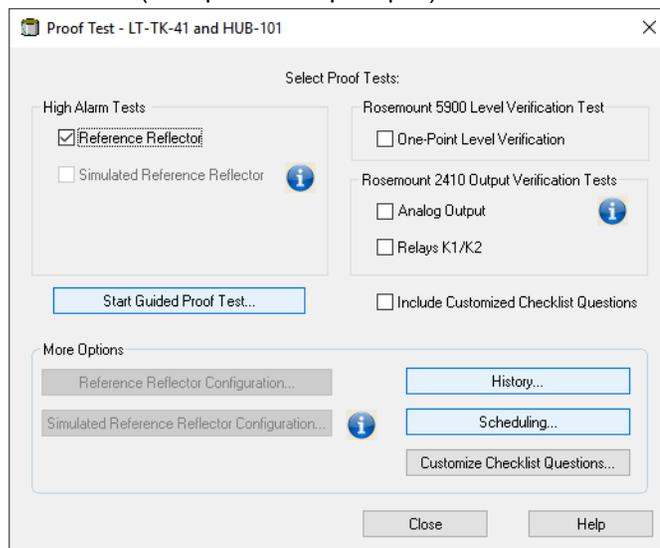
3.5.1 Проверка сигнализации по верхнему пределу с опорным отражателем

Перед проведением контрольной проверки убедитесь, что опорный отражатель для тестирования установлен, правильно откалиброван и настроен ¹. Убедитесь, что для аварийной сигнализации установлен соответствующий уровень ниже опорного отражателя для контрольной проверки. Опорный отражатель можно использовать с параболическими антеннами и антеннами для установки уровнемеров 5900 в успокоительном колодце.

Инструкции по установке и настройке опорного отражателя для контрольной проверки см. в [дополнении к руководству](#) для настройки и проведения контрольной проверки уровнемеров 5900.

Проверку аварийной сигнализации верхнего предела следует сочетать с проверкой подходящего выхода, такого как аналоговый выход или реле K1/K2. Чтобы запустить контрольную проверку 5900 с опорным отражателем, выполните следующие действия.

1. Убедитесь в том, что программа TankMaster WinSetup запущена и работает правильно.
2. В рабочей области WinSetup щелкните правой кнопкой мыши значок устройства 5900, выберите **Proof Test** (Контрольная проверка). Появится окно *Proof Test* (Контрольная проверка).



Примечание

Опорный отражатель должен быть настроен ¹ для включения функции управляемой контрольной проверки

3. Установите флажок **Reference Reflector** (Опорный отражатель) (см. раздел «Техническое обслуживание» на стр. 29).
4. Установите один из флажков в зависимости от используемого параметра вывода.
 - Аналоговый выход
 - Проверка реле K1/K2
5. Нажмите кнопку **Start Guided Proof Test** (Запустить мастер контрольной проверки), чтобы открыть окно High Level Alarm Test (Проверка сигнализации по верхнему пределу).

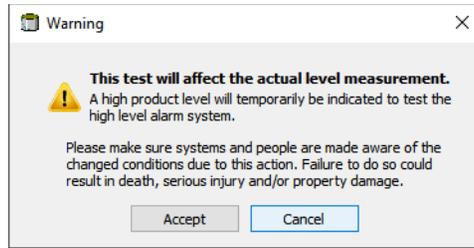
1. Подробную информацию по контрольной проверке уровнемеров 5900 см. в [дополнительном руководстве](#).

6. Это окно позволяет запустить контрольную проверку. Представлены следующие данные измерений.

Параметр	Описание
Level (Уровень)	Расстояние от опорной нулевой точки до поверхности продукта или опорного отражателя соответственно
Пустота (Незаполненный объем)	Расстояние от точки отсчета резервуара до поверхности продукта
Distance (Расстояние)	Расстояние от точки отсчета уровнемера до опорного отражателя
Amplitude (Амплитуда)	Амплитуда сигнала радара, отраженного поверхностью продукта или опорным отражателем соответственно

7. Укажите продолжительность испытания в поле **Proof Test Time** (Время контрольной проверки). Может быть установлено любое значение от 30 секунд до 60 минут. Значение по умолчанию — 120 секунд. Убедитесь, что установленного времени испытания достаточно для проверки реакции контура безопасности.
8. Проверьте, что состояние устройства — **OK** (Готовность к запуску).
9. Нажмите кнопку **Start Proof Test** (Начать контрольную проверку), чтобы выполнить испытание в течение указанного времени проверочного испытания.

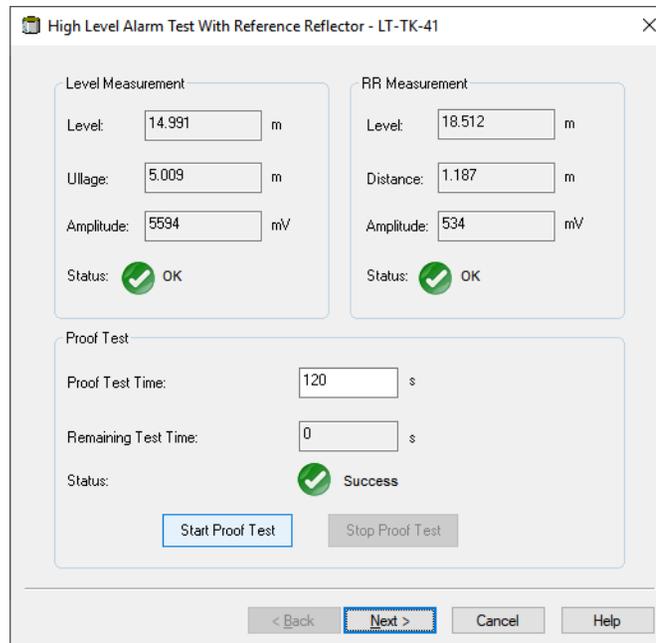
10. Обратите внимание на предупреждение, которое появляется при запуске контрольной проверки.



Примечание

Убедитесь, что во время испытания приняты все необходимые меры для обеспечения безопасности.

11. Для запуска проверки нажмите кнопку **Accept** (Принять). Теперь уровнемер будет измерять фактическое расстояние до опорного отражателя.
12. Убедитесь, что во время контрольной проверки контур безопасности установлен в состояние аварийной сигнализации.
13. Сразу после успешного завершения проверки **сигнализации по верхнему пределу** будет подтверждена. После чего уровнемер вернется к штатному режиму работы.



14. После завершения проверки **сигнализации по верхнему пределу** нажмите кнопку **Next** (Далее), чтобы перейти к последующей проверке выходных сигналов.

15. В зависимости от выбранного варианта на шаге 4 (*окно Proof Test [Контрольная проверка]*) см. один из следующих разделов.
 - «Проверка релейного выхода» на стр. 28 или
 - «Проверка аналогового выхода» на стр. 28
16. Когда полная контрольная проверка будет завершена, нажмите кнопку **Next** (Далее), чтобы открыть окно *Proof Test Summary* (Сводная информация по контрольной проверке). Чтобы завершить проверку, вам нужно будет подписать эту форму. Автоматически будет создан отчет в формате PDF. Его можно распечатать и сохранить в желаемом сетевом местоположении. Кроме того, отчет будет доступен в окне *Proof Test History* (История контрольных проверок)¹.

1. Подробную информацию см. в [дополнении к руководству по контрольной проверке 5900](#).

3.5.2 Проверка сигнализации по верхнему пределу с имитированным отражателем

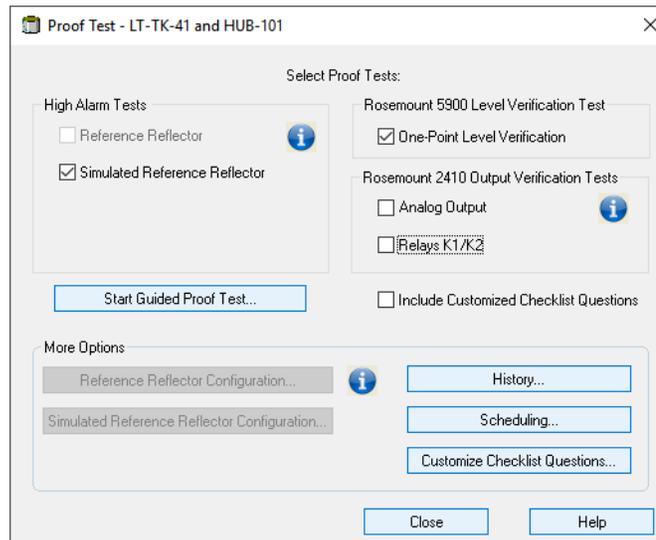
Перед проведением контрольной проверки убедитесь, что **имитированный опорный отражатель** правильно откалиброван и настроен ¹. Убедитесь, что для аварийной сигнализации установлен соответствующий уровень ниже опорного отражателя для контрольной проверки.

Проверку аварийной сигнализации верхнего предела с имитированным опорным отражателем следует сочетать:

- с контролем уровня в одной точке;
- проверкой выходных сигналов, например аналогового вывода или реле К1/К2.

Чтобы запустить контрольную проверку 5900 с имитированным опорным отражателем, выполните следующие действия.

1. Убедитесь в том, что программа TankMaster WinSetup запущена и работает правильно.
2. В рабочей области WinSetup щелкните правой кнопкой мыши значок устройства 5900, выберите **Proof Test** (Контрольная проверка).



Примечание

Имитированный опорный отражатель должен быть настроен ¹ для включения функции управляемой контрольной проверки.

3. Установите флажок **Simulated Reference Reflector** (Имитированный опорный отражатель) (см. раздел «Техническое обслуживание» на стр. 29).
4. Установите флажок **One-Point Level Verification** (Контроль уровня в одной точке).
5. Установите один из флажков в зависимости от используемого параметра вывода.
 - **Analog Output** (Аналоговый выход)
 - Проверка **Реле К1/К2**

1. Подробную информацию см. в [дополнении к руководству по контрольной проверке уровнемеров 5900](#).

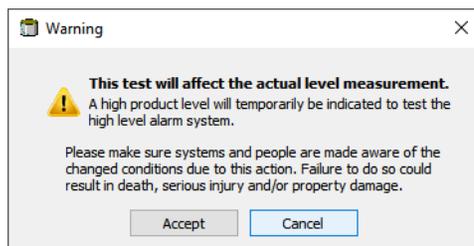
- Нажмите кнопку **Start Guided Proof Test** (Запустить мастер контрольной проверки), чтобы открыть окно *High Level Alarm Test with Simulated Reference Reflector* (Проверка сигнализации по верхнему пределу с имитированным опорным отражателем).

- Это окно позволяет запустить контрольную проверку. Представлены следующие данные измерений.

Параметр	Описание
Level (Уровень)	Расстояние от значения опорной нулевой точки до поверхности продукта или опорного отражателя соответственно
Пустота (Незаполненный объем)	Расстояние от точки отсчета резервуара до поверхности продукта
Distance (Расстояние)	Расстояние от точки отсчета уровнемера до опорного отражателя
Amplitude (Амплитуда)	Амплитуда сигнала радара, отраженного поверхностью продукта или опорным отражателем соответственно

- Укажите продолжительность испытания в поле **Proof Test Time** (Время контрольной проверки). Может быть установлено любое значение от 30 секунд до 60 минут. Значение по умолчанию — 120 секунд. Убедитесь, что установлено достаточное время для проверки реакции контура безопасности.
- Проверьте, что состояние устройства — **OK** (Готовность к запуску).

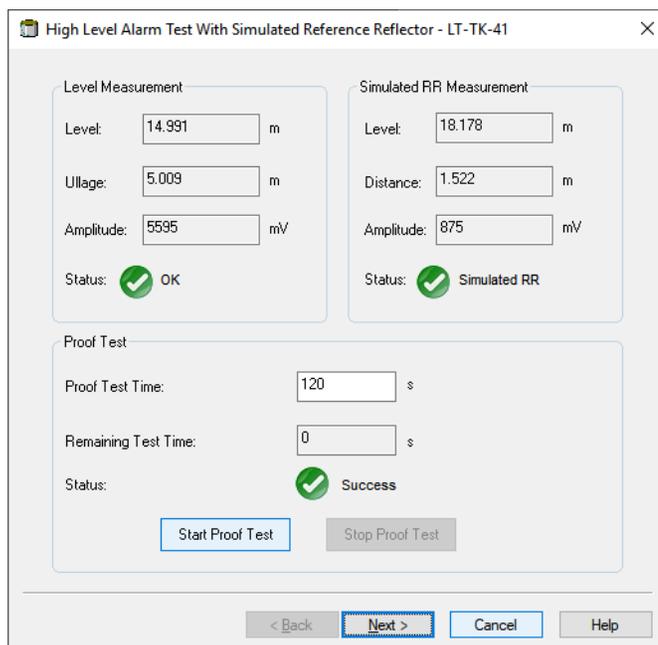
10. Нажмите кнопку **Start Proof Test** (Начать контрольную проверку), чтобы выполнить испытание в течение указанного времени тестирования.
11. Обратите внимание на **предупреждение**, которое появляется при запуске контрольной проверки.



Примечание

Убедитесь, что во время испытания приняты все необходимые меры для обеспечения безопасности.

12. Для запуска тестирования нажмите кнопку **Accept** (Принять). Теперь уровнемер измеряет расстояние до имитированного опорного отражателя.
13. Убедитесь, что во время контрольной проверки контур безопасности установлен в состояние аварийной сигнализации.
14. Сразу после успешного завершения проверочного испытания **сигнализации по верхнему пределу** оно будет подтверждено. Теперь уровнемер вернется к штатному режиму работы.



15. После завершения проверки **сигнализации по верхнему пределу** нажмите кнопку **Next** (Далее), чтобы перейти к проверке **One-Point Verification** (Контроль по одной точке) (как выбрано на шаге 4). См. раздел «Контроль уровня по одной точке» на стр. 27.

16. После завершения **контроля под одной точкой** процедура контрольной проверки переходит к соответствующему испытанию **Output Verification** (Проверка выхода) (как выбрано на шаге 5).
17. В зависимости от выбранного варианта на шаге 5 (*окно Proof Test [Контрольная проверка]*) см. один из следующих разделов.
 - «Проверка релейного выхода» на стр. 28 или
 - «Проверка аналогового выхода» на стр. 28
18. Когда полная контрольная проверка будет завершена, нажмите кнопку **Next** (Далее), чтобы открыть окно *Proof Test Summary* (Сводная информация по контрольной проверке). Чтобы завершить проверку, вам нужно будет подписать эту форму. Автоматически будет создан отчет в формате PDF. Его можно распечатать и сохранить в желаемом сетевом местоположении. Кроме того, отчет будет доступен в окне *Proof Test History* (История контрольных проверок)¹.

1. Подробную информацию см. в [дополнении к руководству по проверочным испытаниям уровенеров 5900](#).

3.5.3 Контроль уровня по одной точке

Проверку уровня по одной точке следует сочетать с одной из следующих проверок:

- Аналоговый выход
- Реле K1/K2

Чтобы запустить проверку уровня по одной точке, выполните следующие действия.

1. Убедитесь в том, что программа TankMaster WinSetup запущена и работает правильно, откройте окно *Proof Test* (Контрольная проверка).
 2. Установите флажок **One-Point Level Verification** (Контроль уровня в одной точке) (см. раздел «[Техническое обслуживание](#)» на стр. 29).
 3. Установите один из флажков для испытаний Analog Output (Аналоговый выход) или Relays K1/K2 (Реле K1/K2) в зависимости от используемого параметра вывода.
 4. Нажмите кнопку **Start Guided Proof Test** (Запустить мастер настроек контрольной проверки) и следуйте инструкциям.
 5. Теперь будет проведено испытание по одной точке, за которым последует выбранное испытание проверки выходного сигнала.
 6. Сравните уровень, представленный в ПО TankMaster, со вторичной точкой отсчета, такой как датчик уровня ОСУП, или с показаниями эталонной ленты (описание того, как выполнять измерения вручную (с помощью ручной рулетки или ленты), см. в [руководства по эксплуатации](#) радарного уровнемера 5900S).
 7. После завершения контроля по одной точке ПО TankMaster автоматически перейдет к соответствующему тесту выходного сигнала в зависимости от выбранных настроек в окне Proof Test (Контрольная проверка).
- Relays K1/K2 (Реле K1/K2): проверяет состояния для каждого реле K1 и K2 (включенное и отключенное).
См. «[Проверка релейного выхода](#)» на стр. 28.
 - Analog output (Аналоговый выход): проверяет значение тока, ток аварийной сигнализации высокого уровня и ток аварийной сигнализации низкого уровня.
См. «[Проверка аналогового выхода](#)» на стр. 28.

3.5.4 Проверка релейного выхода

Данный вид контрольной проверки контролирует релейный выход, то есть может ли реле замыкаться и размыкаться.

Релейный выход можно проверить с помощью мультиметра или логического контроллера функции безопасности ПСБ (ПЛК системы безопасности), чтобы убедиться, что релейный выход 2410 соответствует состоянию реле, указанному в ПО TankMaster.

Чтобы запустить проверку релейного выхода, выполните следующие действия.

1. Убедитесь в том, что программа TankMaster WinSetup запущена и работает правильно. Откройте окно *Proof Test* (Контрольная проверка) и установите флажок **Relays K1/K2** (Реле K1/K2) (см. раздел «[Техническое обслуживание](#)» на стр. 29).
2. Нажмите кнопку **Start Guided Proof Test** (Запустить мастер настроек контрольной проверки) и следуйте инструкциям *Guided Proof Test* (Мастера настроек контрольной проверки).
 - А. Убедитесь, что выход реле K1 соответствует представленному состоянию реле.
 - Б. Вручную измените состояние реле и убедитесь, что состояние реле изменилось и соответствует представленному состоянию для K1.
 - В. Убедитесь, что выход реле K2 соответствует представленному состоянию реле.
 - Г. Вручную измените состояние реле и убедитесь, что состояние реле изменилось и соответствует представленному состоянию для K2.

3.5.5 Проверка аналогового выхода

Данный вид проверки контролирует аналоговый выходной сигнал 4–20 мА отвечающий за переключении в режим аварийной сигнализации при возникновении ошибок измерения уровня. Дополнительную информацию по настройке аналогового выхода см. в разделе «[Конфигурация аналогового выхода](#)» на стр. 9.

Аналоговый выход можно проверить с помощью мультиметра или логического контроллера функции безопасности ПСБ (ПЛК системы безопасности), чтобы измерить и проверить то, что значение тока аналогового выхода 2410 соответствует значению тока, указанному в ПО TankMaster. Испытание включает проверку выходного тока, тока высокого и низкого уровня аварийного сигнала.

Чтобы запустить проверку аналогового выхода, выполните следующие действия.

1. Убедитесь в том, что программа TankMaster WinSetup запущена и работает правильно. Откройте окно *Proof Test* (Контрольная проверка) и установите флажок **Analog Output** (Аналоговый выход) (см. раздел «[Техническое обслуживание](#)» на стр. 29).
2. Нажмите кнопку **Start Guided Proof Test** (Запустить мастер настроек контрольной проверки) и следуйте инструкциям *Guided Proof Test* (Мастера настроек контрольной проверки).
 - А. Проверьте значение выходного тока на модуле связи 2410.
 - Б. Проверьте значение тока аварийной сигнализации высокого уровня на модуле связи 2410.
 - В. Проверьте значение тока аварийной сигнализации низкого уровня на модуле связи 2410.

3.6 Техническое обслуживание

Проверочные испытания должны проводиться регулярно в соответствии с интервалами, указанными в разделе «Контрольная проверка» на стр. 14.

Ремонтировать или модифицировать устройства в системе безопасности RTG может только уполномоченный персонал, обученный Emerson Automation Solutions/ Rosemount Tank Gauging.

Для обновления встроенного программного обеспечения следуйте процедуре, указанной в [руководстве по эксплуатации](#) радарного уровнемера 5900S.

До обновления проверяйте пояснительные записи, см. веб-сайт Учет в резервуарах, измерительные системы RTG (Emerson.com).

Приложение А. Технические характеристики и справочные данные

Ссылка на SIS (ПСБ).....	Стр. 31
Срок службы продукта	Стр. 31

Общие технические характеристики см. в технической документации на радарный уровнемер 5900 и модуль связи 2410.

- Модуль связи 2410:
[руководство по эксплуатации](#),
ссылочный №: 00809-0107-2410
- Радарный уровнемер 5900S:
[руководство по эксплуатации](#),
ссылочный №: 00809-0107-5900
- Радарный уровнемер 5900C:
[руководство по эксплуатации](#),
ссылочный №: 00809-0107-5901
- Измерения в резервуарах:
[лист технических данных системы](#),
ссылочный №: 00813-0107-5100

А.1. Ссылка на SIS (ПСБ)

А.1.1. Данные о частоте отказов

Данные о частоте отказов содержатся в отчете по анализу отказов, их последствий и диагностике (отчет FMEDA). Полный отчет доступен на сайте

<https://www.emerson.com/ru-ru/automation/valves-actuators-regulators/controllers-instruments>.

А.1.2. Значения отказов

- Интервал самодиагностики: не реже, чем каждые 90 минут
- Время отклика системы защиты: 20 секунд

А.2. Срок службы продукта

50 лет.

Исходя из наихудшего прогноза по износу компонентов механизма, а не по износу компонентов, подвергающихся воздействию технологической среды.

Приложение Б. Термины и определения

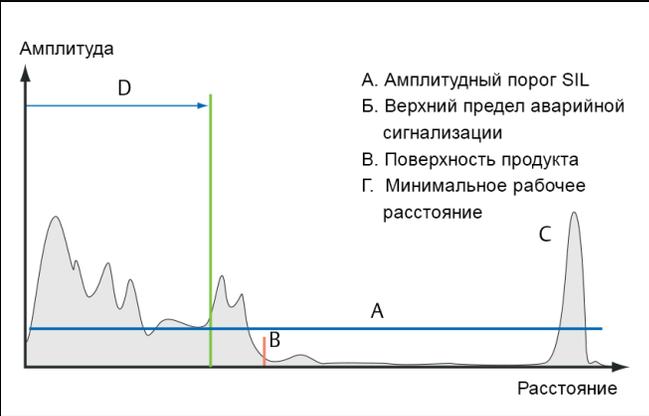
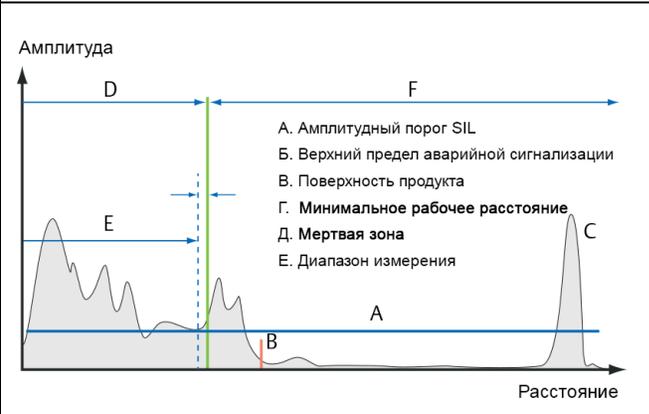
Ниже приведен перечень терминов и определений, используемых в данном руководстве.

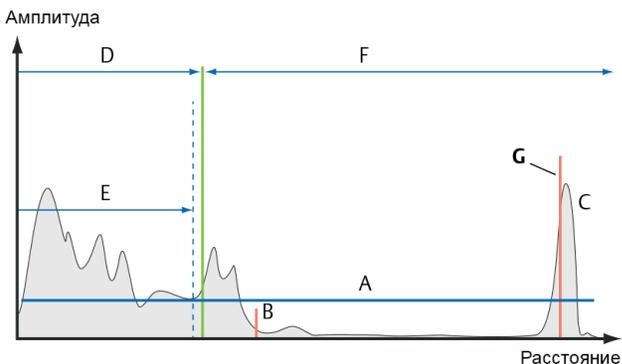
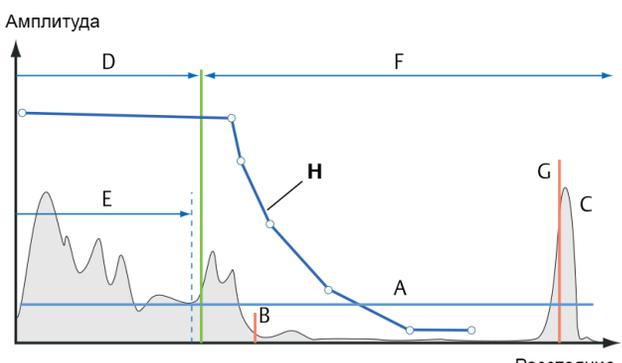
Таблица Б-1. Термины, используемые в системах противоаварийной защиты

Термин	Описание
ОСУП	Основная система управления технологическим процессом
Частота запросов	Как часто система полноты безопасности (или функция безопасности) будет запрашивать реакцию на вводы технологического процесса для перехода в безопасное состояние, т. е. для сигнализации
FIT	Количество отказов за определенный период (1 FIT = 1 отказ/10 ⁹ ч)
FMEDA	Анализ характера, последствий и диагностики отказов
HFT	Отказоустойчивость аппаратных средств
Режим работы с высокой частотой запросов	Функция безопасности выполняется только по запросу, чтобы перевести управляемое оборудование в требуемое безопасное состояние, а частота запросов более одного в год
ЛАНН	Сигнализация критически высокого уровня
Режим работы с низкой частотой запросов	Функция безопасности выполняется только по запросу, чтобы перевести управляемое оборудование в требуемое безопасное состояние, а частота запросов не более одного в год
Режим работы	То, как работает функция безопасности; может быть с низкой или высокой частотой запросов.
PFD _{avg}	Средняя вероятность опасных отказов по запросу
PFH (средняя частота опасных отказов в час)	Средняя частота опасного отказа системы, связанной с безопасностью Э/Э/ПЭ выполняющей указанную функцию безопасности за указанный период времени
SFF	Доля безопасных отказов суммирует долю неисправностей, которые приводят к безопасному состоянию, и долю неисправностей, которые будут обнаружены средствами диагностики и приведут к определенным защитным действиям
SIF	Функция безопасности приборной системы безопасности
SIL	Уровень полноты безопасности
SIS	Система приборной безопасности
Компонент типа В	Сложный компонент (с использованием микроконтроллеров или программируемой логики)
1oo1D	Архитектура, состоящая из одного канала с дополнительными возможностями диагностики

Приложение В. Конфигурация режима защиты насосов от холостого хода

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

 <p>Амплитуда</p> <p>Расстояние</p> <p>А. Амплитудный порог SIL Б. Верхний предел аварийной сигнализации В. Поверхность продукта</p>	<p>До настройки системы безопасности для режима защиты насосов от холостого хода ее необходимо установить и настроить, как обычную измерительную систему для резервуарного парка RTG.</p> <p>Конфигурация режима защиты насосов от холостого хода подразумевает задание нижнего предела аварийной сигнализации, а также оптимизацию используемой мертвой зоны и амплитудных порогов SIL.</p> <p>Мертвая зона должна быть как можно больше, чтобы избежать влияния шума в верхней части резервуара.</p> <p>Для настройки различных порогов амплитуды SIL рекомендуется использовать функцию Tank Scan¹ (Сканировать резервуар) в ПО TankMaster WinSetup. При построении графика Amplitude Threshold Point (АТР) (Точка порога амплитуды) шум будет отфильтрован, чтобы гарантировать постоянное обнаружение поверхности продукта.</p>
 <p>Амплитуда</p> <p>Расстояние</p> <p>А. Амплитудный порог SIL Б. Верхний предел аварийной сигнализации В. Поверхность продукта Г. Минимальное рабочее расстояние</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определите Minimum Operation Distance (Минимальное рабочее расстояние) для приложения. Это расстояние от нижней части фланца до максимальной точки наполнения резервуара при нормальной работе.
 <p>Амплитуда</p> <p>Расстояние</p> <p>А. Амплитудный порог SIL Б. Верхний предел аварийной сигнализации В. Поверхность продукта Г. Минимальное рабочее расстояние Д. Мертвая зона Е. Диапазон измерения Ф. Граница безопасности</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Укажите границу безопасности для обеспечения того, чтобы был значительный промежуток между Hold Off Distance (Мертвой зоной) и Minimum Operation Distance (Минимальным рабочим расстоянием). Граница в 50–100 мм в большинстве случаев является достаточной. Это позволит обеспечить отсутствие ложных срабатываний сигнализаций в случае небольших погрешностей измерений рядом с максимальной точкой наполнения. 3. Установите параметр Hold Off Distance² (Мертвая зона) равным разности Минимального рабочего расстояния и границы безопасности.

 <p>A. Амплитудный порог SIL B. Верхний предел сигнализации C. Поверхность продукта D. Минимальное рабочее расстояние E. Мертвая зона F. Диапазон измерения G. Нижний порог сигнализации</p>	<ol style="list-style-type: none"> Укажите и настройте Low Alarm Limit (Нижний порог сигнализации). Убедитесь, что порог амплитуды составляет менее 25 % от амплитуды эхосигнала поверхности продукта. Значение по умолчанию составляет 400 мВ. Примечание. Поверхность продукта должна быть немного ниже нижнего предела аварийной сигнализации в резервуаре. Для этого есть две причины: а) калибровка должна выполняться в данной точке резервуара, чтобы обеспечить наибольшую точность у нижнего предела аварийной сигнализации; б) чтобы убедиться, что соответствующие амплитудные пороги будут заданы на основе мощности сигнала в данной точке.
 <p>A. Амплитудный порог B. Верхний предел сигнализации C. Поверхность продукта D. Минимальное рабочее расстояние E. Мертвая зона F. Диапазон измерения G. Нижний порог сигнализации H. Точка амплитудного порога (АТР)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте окно <i>Tank Scan</i> (Сканирование резервуара) для получения информации по объему шума в области <i>ближней зоны</i>, в области ниже используемой мертвой зоны. Совет. Чтобы открыть <i>Tank Scan</i> (Сканирование резервуара), щелкните правой кнопкой мыши значок 5900 и выберите Properties > Advanced Configuration > Tank Scan (Свойства > Расширенная конфигурация > Сканирование резервуара). Отфильтруйте шум в области ближней зоны, добавив кривую АТР в ПО TankMaster. АТР должна быть примерно в четыре раза больше амплитуды шума. Нажмите кнопку Apply (Применить), чтобы загрузить АТР в уровнемер 5900.

- Чтобы открыть окно *Tank Scan* (Сканирование резервуара): в ПО TankMaster WinSetup щелкните правой кнопкой мыши значок уровнемера 5900, выберите Properties (Свойства), выберите вкладку *Advanced Configuration* (Расширенная конфигурация) и нажмите кнопку Tank Scan (Сканировать резервуар).
- Чтобы определить Hold Off Distance (Мертвую зону): в ПО TankMaster WinSetup щелкните правой кнопкой мыши значок уровнемера 5900, выберите Properties (Свойства), выберите вкладку *Antenna* (Антенна).

Указатель

А

Аналоговый выход 10

В

Виртуальное реле 11
Виртуальное реле модуля связи 11
Возможности по выбору 3
Время Контрольной проверки 20, 24

Д

Диапазон значений 10

К

Контрольная проверка 14

М

Малая/высокая частота запросов 3

Н

Настройка аналогового выхода 3
Настройка реле 11
 Нормально-разомкнутый/замкнутый 11
Нормально-замкнутый 11
Нормально-разомкнутый 11

О

Опорный отражатель 19
Опорный отражатель для контрольной
 проверки 10, 11
Опция исполнения код S 4

П

Параметр Источник 10
Проверка системы 18

Р

Рабочие значения 9
Режим аварийной сигнализации 10
Режим аварийной сигнализации низкого
 уровня 9

С

Сигнализация низкого уровня 9
Системная возможность 3
Справочные данные 31

У

Уровни сигнализации и рабочие значения 9

Ф

Функция безопасности 5

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



Emerson Ru&CIS



twitter.com/EmersonRuCIS



www.facebook.com/EmersonCIS



www.youtube.com/user/EmersonRussia

© Emerson, 2020. Все права защищены.

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