

Радарные уровнемеры

SITRANS LR250 (HART)

Руководство по функциональной
безопасности 01/2014



SITRANS

SIEMENS

SIEMENS

SITRANS

Уровнемеры

Функциональная безопасность устройства SITRANS LR250 (HART)

Информация о продукте

SITRANS LR250 (HART):

7ML5431-xxx00-xxAx-Z C20
7ML5431-xxx00-xxBx-Z C20
7ML5431-xxx00-xxCx-Z C20
7ML5431-xxx00-xxDx-Z C20
7ML5431-xxx00-xxEx-Z C20
7ML5431-xxx20-xxAx-Z C20
7ML5431-xxx20-xxBx-Z C20
7ML5431-xxx20-xxCx-Z C20
7ML5431-xxx20-xxDx-Z C20
7ML5431-xxx20-xxEx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxAx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxBx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxCx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxDx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxEx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxKx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxLx-Z C20

Предисловие

1

Общие инструкции по
технике безопасности

2

Специальные
инструкции по технике
безопасности при
работе с устройством

3

Перечень сокращений /
аббревиатур

A

Правила техники безопасности

Данное руководство содержит указания, которые вы должны учитывать для обеспечения вашей личной безопасности и предотвращения материального ущерба. Указания, относящиеся к вашей личной безопасности, выделены в руководстве предупреждающим знаком, указания, касающиеся только материального ущерба, не имеют предупреждающего знака. Эти указания представлены ниже в порядке убывания степени опасности.



Опасность

означает, что если надлежащие меры предосторожности не будут приняты, то это может привести к гибели людей или тяжким телесным повреждениям.



Предупреждение

означает, что если надлежащие меры предосторожности не будут приняты, то это может привести к гибели людей или тяжким телесным повреждениям.



Осторожно

с предупреждающим знаком означает, что если надлежащие меры предосторожности не будут приняты, то это может привести к легким телесным повреждениям.

Осторожно

без предупреждающего знака означает, что если надлежащие меры предосторожности не будут приняты, то это может привести к материальному ущербу.

Внимание

означает, что если соответствующее указание не будет принято во внимание, то это может привести к нежелательному результату или состоянию.

При возникновении более одной степени опасности используется предупреждающее указание, соответствующее наивысшей степени опасности. Предупреждающее указание о возможности нанесения вреда людям с предупреждающим знаком может содержать также предупреждение о возможном материальном ущербе.

Квалифицированный персонал

Устройство/система может устанавливаться и использоваться только в соответствии с этой документацией. Ввод в эксплуатацию и эксплуатация устройства/системы может осуществляться только квалифицированным персоналом. В соответствии с документацией, в частности с указаниями по технике безопасности, квалифицированный персонал – это люди, которые уполномочены вводить в эксплуатацию, заземлять и прикреплять ярлыки на продукты, системы и контуры в соответствии с общепринятыми практиками и стандартами по технике безопасности.

Надлежащее использование продуктов

Примите во внимание следующее:



Предупреждение

Этот продукт может использоваться только для приложений, описанных в каталоге и в соответствующей технической документации, и только вместе с устройствами или компонентами других производителей, рекомендованных или допущенных компанией «Сименс». Исходными условиями для безупречной и надежной работы устройств являются надлежащая транспортировка, хранение, размещение, монтаж, а также внимательная эксплуатация и техническое обслуживание.

Товарные знаки

Все наименования, обозначенные символом защищенных авторских прав ©, являются зарегистрированными товарными знаками компании «Сименс АГ». Другие наименования в данной документации могут быть товарными знаками, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

Отказ от ответственности

Мы проверили содержание этого руководства на соответствие описанному программному и аппаратному обеспечению. Но так как отклонения не могут быть полностью исключены, мы не можем гарантировать полное соответствие. Однако информация, содержащаяся в этом руководстве, регулярно пересматривается, и необходимые исправления вносятся в последующие издания. Мы приветствуем все предложения по улучшению.

Авторское право © SIEMENS AG 2013

Возможны изменения без предварительного уведомления

Содержание

1	Предисловие	5
1.1	История редакций руководства по технике безопасности	5
1.2	Общая информация	5
1.3	Назначение данного документа	6
1.4	Необходимая документация	6
1.5	История.....	7
2	Общие указания по технике безопасности	9
2.1	Инструментальная система безопасности (SIS)	9
2.2	Уровень полноты безопасности (SIL)	10
3	Специальные указания по технике безопасности для продукта	13
3.1	Приложения	13
3.2	Функция безопасности	13
3.3	Ограничения по применению	14
3.4	Настройки	14
3.5	Поведение в случае неисправностей	15
3.6	Техническое обслуживание/Испытание	15
3.7	Характеристики безопасности	17
A	Перечень сокращений / аббревиатур	19
A.1	Аббревиатуры	19
	Глоссарий	21

1

1 Предисловие

1.1 История редакций руководства по технике безопасности

Редакция*	Часть документ	Дата выпуска	Примечания к редакции
1.0	7ML19985MX01	03/2011	Первый выпуск
2.0	7ML19985MX02	08/2011	Добавлены варианты подтверждения D и E; Добавлено технологическое соединение резьбовой ПВДФ антенны. Добавлена программа версии 1.03.03.
2.1	7ML19985MX02	10/2011	Обновлен Раздел 3.4 Настройки и Пробное испытание в Разделе 3.6 Техническое обслуживание / испытание.
3.0	7ML19985MX03	09/2012	Обновлен Раздел 3.4 Настройки и Раздел 3.7 Характеристики безопасности; Добавлена программа версии 1.03.04.
AA	A5E32286471	01/2014	Обновлена титульная страница и Раздел 1.2 для включения новых моделей с фланцевой герметичной антенной.

*Для получения дополнительной информации о редакциях см. Инструкцию по эксплуатации.

1.2 Общая информация

В следующей таблице перечислены все доступные модели устройства SITRANS LR250 HART, 4-20 мА HART:

Номер изделия
7ML5431-xxx00-xxAx-Z C20
7ML5431-xxx00-xxBx-Z C20
7ML5431-xxx00-xxCx-Z C20
7ML5431-xxx00-xxDx-Z C20
7ML5431-xxx00-xxEx-Z C20
7ML5431-xxx20-xxAx-Z C20
7ML5431-xxx20-xxBx-Z C20
7ML5431-xxx20-xxCx-Z C20
7ML5431-xxx20-xxDx-Z C20
7ML5431-xxx20-xxEx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxAx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxBx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxCx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxDx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxEx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxKx-Z C20
7ML5432-xxx20-xxLx-Z C20

Термин LR250 HART используется в следующем тексте для всех моделей устройства.

1.3 Назначение данного документа

Этот документ содержит информацию и инструкции по технике безопасности, требуемые при использовании LR250 HART в инструментальных системах безопасности.

Он предназначен для разработчиков систем, руководителей предприятий, инженеров по техническому обслуживанию и ремонту, и персонала, которые будут запускать устройство.

1.4 Необходимая документация

Этот документ касается «Непрерывного радиолокационного измерения - SITRANS LR250 HART» исключительно как часть функции безопасности. Данный документ применяется только в сочетании со следующей документацией:

Наименование	Заказ №*
Руководство по эксплуатации устройств LR250 HART/MA	A5E32220602 (на английском языке) A5E32376088 (на немецком языке)

* Руководство по эксплуатации находится на следующей веб-странице:
<http://www.siemens.com/level>

1.5 История

Данная история устанавливает связь между текущей документацией и действительной микропрограммой устройства.

Это издание документации применяется к следующим встроенным программам:

Версия руководства по технике безопасности	Табличка с данными о встроенном ПО
Версия 1.0	Программа версии 1.02.03. Программа версии 1.03.02.
Версия 2.0	Программа версии 1.02.03. Программа версии 1.03.02. Программа версии 1.03.03.
Версия 2.1	Программа версии 1.02.03. Программа версии 1.03.02. Программа версии 1.03.03.
Версия 3.0	Программа версии 1.02.03. Программа версии 1.03.02. Программа версии 1.03.03. Программа версии 1.03.04.

Наиболее важные изменения в документации по сравнению с соответствующей предыдущей редакцией приведены в следующей таблице:

Версия руководства по технике безопасности	Примечание
Версия 1.0	Номер заказа на руководство по технике безопасности: 7ML19985MX01
Версия 2.0	Номер заказа на руководство по технике безопасности: 7ML19985MX02 Добавлены варианты подтверждения D и E; Добавлено технологическое соединение резьбовой ПВДФ антенны. Добавлена программа версии 1.03.03.
Версия 2.1	Обновлен Раздел 3.4 Настройки и пробное испытание в Разделе 3.6 Техническое обслуживание/Испытание.
Версия 3.0	Номер заказа на руководство по технике безопасности: 7ML19985MX03; Добавлена программа версии 1.03.04.
Версия AA	Добавлены новые модели фланцевой герметичной антенны.

Дополнительная информация

Информация

Содержание этих инструкций не должно изменять предыдущие или существующие соглашения, обязательств или юридические отношения, или становится их частью. Все обязательства со стороны компании «Сименс АГ» содержатся в соответствующем договоре продажи, в котором также содержатся полные и исключительно применимые гарантийные условия. Любые заявления, содержащиеся в настоящем документе, не создают новые гарантийные условия и не изменяют существующие условия гарантии.

Содержание отображает техническое состояние в момент печати. Мы оставляем за собой право на технические изменения в ходе дальнейших разработок.

Региональные представительства «Сименс»

Если вам нужна дополнительная информация или у вас возникли особые вопросы, которые не представлены в руководстве по эксплуатации, обратитесь в региональное представительство «Сименс». Адрес вашего регионального представительства компании «Сименс» можно найти на веб-странице <https://www.siemens.com/processinstrumentation> на вкладке **Контакты и партнеры**.

Информация о продукте в интернете

Руководство по эксплуатации находится на компакт-диске, входящем в комплект поставки, а также доступно на домашней веб-странице Siemens Level: www.siemens.com/level

На прилагаемом компакт-диске вы также можете найти каталог продукции, содержащий данные заказа, программное обеспечение для последующей установки устройства для SIMATIC PDM и общее описание системы (GSD).

См. также

Региональные представительства компании «Сименс» (<https://www.siemens.com/processinstrumentation>) на вкладке **Контакты и Партнеры**.

Информация о продукте и руководство по эксплуатации в интернете (<https://www.siemens.com/level>)

2 Общие указания по технике безопасности

2.1 Инструментальная система безопасности (SIS)

Описание

Инструментальная система безопасности (SIS) используется для осуществления одной или нескольких инструментальных функций безопасности. Инструментальная система безопасности (SIS) состоит из любой комбинации датчика, логических решающих устройств или систем управления (ПЛК), и исполнительных элементов.

Система управления

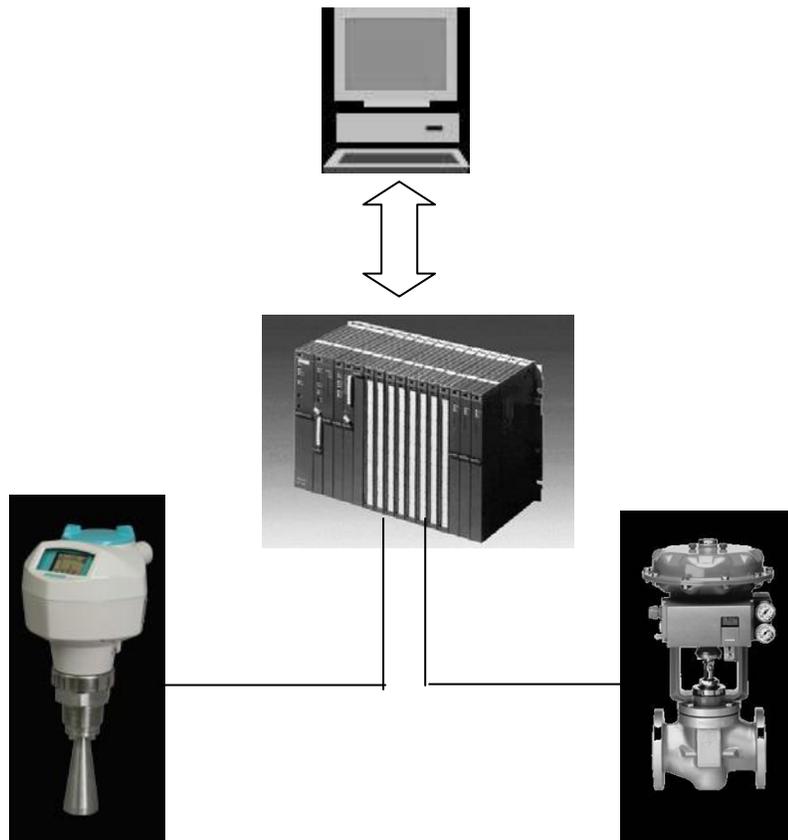


Рисунок 2-1: Пример инструментальной системы безопасности

Работа устройства

LR250 (HART) - это 2-проводной прибор с контурным питанием для измерения постоянного уровня. Измеренное значение уровня преобразовывается в сигнал от 4 до 20 мА. Защитный ПЛК контролирует сигнал для выполнения определенного действия, основанного на измерении уровня.

Если ПЛК обнаруживает сбой в работе измерительного устройства, он генерирует сигнал сбоя, который приводит клапан в заданную безопасную позицию.

2.2 Уровень полноты безопасности (SIL)

Определение: SIL

Международный стандарт IEC 61508 определяет четыре дискретных уровня полноты безопасности (SIL) от SIL до SIL 4. Каждый уровень соответствует диапазону вероятности сбоя функции безопасности.

Чем выше уровень полноты безопасности системы обеспечения безопасности, тем ниже вероятность того, что в системе обеспечения безопасности произойдет сбой при выполнении требуемой функции по обеспечению безопасности.

Доступный SIL определяется следующими характеристиками безопасности:

- Средняя вероятность опасных сбоев функции по обеспечению безопасности в случае необходимости ($PFD_{CP.}$)
- Отказоустойчивость оборудования (HFT)
- Доля безопасных отказов (SFF)

Описание

В следующей таблице показана зависимость SIL от «средней вероятности опасных сбоев функции обеспечения безопасности всей инструментальной системы безопасности» ($PFD_{CP.}$). Таблица имеет отношение к "Режиму с низкой частотностью запросов на срабатывание", т.е. функция обеспечения безопасности требуется максимум один раз в год (в среднем).

Таблица 2-1. Уровень полноты безопасности

SIL	$PFD_{CP.}$
4	$10^{-5} \leq PFD_{CP.} < 10^{-4}$
3	$10^{-4} \leq PFD_{CP.} < 10^{-3}$
2	$10^{-3} \leq PFD_{CP.} < 10^{-2}$
1	$10^{-2} \leq PFD_{CP.} < 10^{-1}$

"Средняя вероятность опасных сбоев всей инструментальной системы безопасности" (PFD_{CP}) обычно разделена между тремя подсистемами, как показано на следующем рисунке.

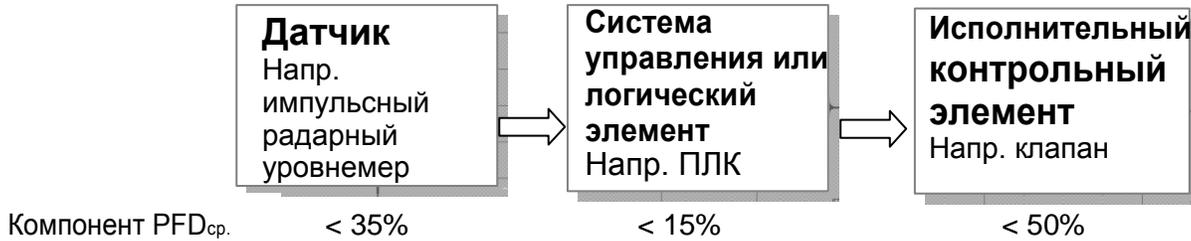


Рисунок 2-2 Пример распределения PFD

В следующей таблице показан доступный уровень полноты безопасности (SIL) для всей инструментальной системы безопасности для подсистем типа В в зависимости от доли безопасных отказов (SFF) и отказоустойчивости оборудования (HFT). Подсистемы типа В включают цифровые передатчики и отсечные клапаны со сложными компонентами, напр. микропроцессоры (см. также IEC 61508, Раздел 2).

SFF	HFT		
	0	1 (0) ¹	2 (1) ¹
< 60 %	Не разрешается	SIL 1	SIL 2
От 60 до 90	SIL 1	SIL 2	SIL 3
От 90 до 99	SIL 2	SIL 3	SIL 4
> 99 %	SIL 3	SIL 4	SIL 4

¹ Согласно IEC 61511-1, Раздел 11.4.4.

Согласно IEC 61511-1, Раздел 11.4.4, отказоустойчивость оборудования (HFT), указанная в таблице выше, может быть снижена на один пункт (значение в скобках) для датчика и исполнительных контрольных элементов со сложными компонентами, если для устройства применяются следующие условия:

- Устройство проверено в эксплуатации.
- Пользователь может настроить только параметры, связанные с процессом, напр. диапазон регулирования, направление сигнала в случае неисправности, предельные значения и т.д.
- Уровень конфигурации встроенного ПО блокируется для защиты от несанкционированных операций.
- Функция требует SIL менее 4.

Устройство выполняет эти условия.

3 Специальные инструкции по технике безопасности при работе с устройством

3.1 Приложения

Устройство LR250 подходит для инструментальной функции безопасности уровня полноты безопасности (SIL) 2 со структурой 1 из 1 режима с низкой частотностью запросов на срабатывание.

Оценка надежности в использовании была проведена компанией RISKNOLOGY в соответствии с IEC 61508 / IEC 61511. Изменения продукта будут проводиться изготовителем в соответствии с IEC 61508.

3.2 Функция безопасности

Измерительный уровень является функцией безопасности для устройства SITRANS LR250. Аналоговый выход 4-20мА может быть использован как часть приборной защитной функции (SIF). В дополнение к конкретной ошибке измерения приложения добавляется дополнительная безопасная погрешность в размере 2% от максимального диапазона измерения (10 м или 20 м, в зависимости от вида антенны).

Общий допуск (функция безопасности) = ± [конкретная ошибка измерения +2% безопасная погрешность]

Безопасная погрешность датчика уровня: максимальное влияние единичного сбоя на измерительное значение, которое относится к категории значений, на которые ничто не влияет.

Предупреждение



Настройки и условия, перечисленные в Разделах "Настройки" и "Характеристики безопасности" этого документа, должны выполняться для того, чтобы спецификации функции безопасности были действительными.

Если устройство обнаруживает сбой (с помощью диагностики), система должна быть переведена в безопасное состояние, а устройство должно быть отремонтировано в течение Среднего Времени Восстановления (MTTR). Основой для этого PFD расчета является Среднее Времени Восстановления (MTTR) - 72 часа.

Показатели сбоя, SFF и PFD_{СР.}, опубликованные в Декларации соответствия SIL действительны только в течение 10 лет работы.

Ссылки

Необходимая документация (Глава 1.4)

См. также

Настройки (Раздел 3.4)

3.3 Ограничения по применению

Установка и конфигурация устройства SITRANS LR250 (HART) должна быть проведена согласно указаниям, приведенным в Инструкциях по эксплуатации. Все ограничения по применению, перечисленные в этом руководстве, должны соблюдаться. Ложное эхоподавление должно быть включено и правильно настроено.

Перед вводом в эксплуатацию, измерения, проведенные с помощью устройства SITRANS LR250 (HART), должны быть проверены на точность на протяжении всего рабочего диапазона, от пустого до полного. Это обеспечит то, что устройство правильно настроено для того, чтобы избежать ошибки измерения из-за препятствий в резервуаре.

Точка срабатывания высокого уровня должна быть отделена от настройки устройства "Около диапазона" настройкой "Общий допуск", как это определено в Разделе 3.2. Если материал достигает область "около диапазона", может произойти неправильное измерение.

3.4 Настройки

После сборки и ввода в эксплуатацию устройства в соответствии с руководством, должно быть настроены следующие параметры при использовании устройства в качестве части инструментальной функции безопасности (SIF):

Параметры безопасности

Введите, пожалуйста, следующие параметры с помощью меню устройства LR250 HART:

Параметр	Примечание
2.5.2	Отказоустойчивый таймер должен быть настроен на ≤ 100 сек
3.5.2	Выбираемое пользователем значение (определенное в 2.5.3 Уровень) для отказоустойчивого уровня mA. Ток на выходе должен быть настроен на $\leq 3,6$ mA или $\geq 22,6$ mA.
2.6.1	Функция выходного тока должна быть установлена на Уровне, Расстоянии, Площади или Объеме.
2.8.1	Параметр "Около диапазона" (определенный в 2.8.1 "Около диапазона") для резьбовых ПВДФ антенн конфигурации 7ML5431-4xxx0-xxxx должен быть установлен на $\geq 0,3$ м.
2.8.7.1	Установка автоматического ложного эхоподавления в соответствии с Руководством по эксплуатации.
5.1	Адрес устройства = 0

Ссылки

Необходимая документация (Глава 1.4)

Защита от изменений конфигурации

После настройки конфигурации устройство LR250 HART должно быть защищено от нежелательного и несанкционированного изменения/эксплуатации. Параметр 6.1.1 "Управление доступом" должен быть установлен в режим "Только для чтения" (изменение при помощи удаленной связи не допускается), а параметр 6.2.1 "Защита от записи" должен быть установлен в режим "Заблокировано" (программирование с помощью ручного программатора не допускается).

Проверка функции безопасности после установки

После установки устройства SITRANS LR250 HART должно проводиться пробное испытание функции защиты (см. *Главу 3.6*).

При проведении этого испытания, измерения должны быть проверены в пределах безопасной погрешности, как это определено в Разделе 3.2 настоящего руководства.

3.5 Поведение в случае неисправностей

Неисправность

Действия в случае неисправности описаны в Инструкциях по эксплуатации устройства.

Ремонт

Неисправные устройства должны быть отправлены в отдел по ремонту с подробной информацией о неисправности и ее причине. При заказе замены устройства, пожалуйста, укажите серийный номер оригинального устройства. Серийный номер можно найти на табличке с паспортными данными.

См. также

Обслуживание и техническая поддержка

(<https://www.siemens.com/automation/services&support>)

Партнер (<https://www.automation.siemens.com/partner>)

3.6 Техническое обслуживание/испытание

Интервал

Рекомендуется, чтобы функционирование датчика уровня регулярно проверялось с интервалом в один год.

Функциональная проверка

Для обеспечения правильной работы LR250 HART, рекомендуется протестировать основные функции устройства LR250 HART так, как это описано в руководстве по эксплуатации.

Пробное испытание функциональной безопасности

С целью выявления возможных необнаруженных неисправностей функции безопасности, вся приборная защитная функция испытывается в соответствии с IEC 61508 или 61511.

С целью выявления опасных необнаруженных неисправностей, аналоговый выход устройства LR250 HART должен быть проверен с использованием следующей процедуры:

Шаг	Действие
1	Обойдите защитный ПЛК или примите другие соответствующие меры для того, чтобы избежать ошибочного выключения.
2	Проверьте устройство на наличие механических повреждений / дефектов или плохо закрепленных деталей и замените / отремонтируйте прибор как следует.
3	Проверьте антенну устройства и убедитесь, что не произошло скопление материала. Если необходимо, очистите антенну в соответствии с руководством по эксплуатации.
4	Создайте или смоделируйте состояние тревоги для устройства LR250 HART для перехода к аварийному выходу по высокому току и проверьте, чтобы аналоговый ток достигал этого значения.
5	Создайте или смоделируйте состояние тревоги для устройства LR250 HART для перехода к аварийному выходу по низкому току и проверьте, чтобы аналоговый ток достигал этого значения.
6	Выполните исходное измерение при минимальном и максимальном уровнях материала. Ожидаемый результат не должен отклоняться от ожидаемого входного значения больше, чем на значение безопасной погрешности, как это определено в Разделе 3.2 настоящего руководства.
7	Выполните исходное измерение, по крайней мере, с одной точкой измерения между мин. и макс. уровнями. Ожидаемый результат не должен отклоняться от ожидаемого входного значения больше, чем на значение безопасной погрешности, как это определено в Разделе 3.2 настоящего руководства.
8	Восстановите цикл до полной эксплуатационной готовности.
9	Снимите обход с ПЛК (или другим способом) восстановите нормальную эксплуатацию.

Таблица 3-1 Шаги для проведения пробного испытания

Интервал проведения пробного испытания указан для расчета частоты отказов каждой отдельной инструментальной функции безопасности (SIF) в системе (PFD_{CP}). Рекомендуется проводить пробные испытания не менее одного раза в год.

Используйте веб-страницу устройства (www.siemens.com/lr250) для получения дополнительной информации о безопасности и регулярно проверяйте ее.

3.7 Характеристики безопасности

Характеристики безопасности, необходимые для использования системы, перечислены в Декларации о соответствии. Эти значения применяются в следующих условиях:

- Устройство LR250 HART используется только в системах обеспечения безопасности с режимом с низкой частотностью запросов на срабатывание для обеспечения инструментальной функции безопасности (SIF).
- Параметры/настройки безопасности (см. раздел *Настройки*) были введены с помощью локальной операции и проверены перед началом приборной защитной операции.
- Устройство LR250 HART заблокировано от нежелательных и несанкционированных изменений / операций.
- Средняя температура окружающей среды во время работы не превышает 40 °C.
- Все используемые материалы совместимы с технологическими условиями.
- Среднее время восстановления (MTTR) после неисправности устройства - 72 часа.
- Логическое решающее устройство (ПЛК) должно быть сконфигурировано для обнаружения неисправностей выше (≥ 21 мА) и ниже ($\leq 3,6$ мА) границ диапазона устройства LR250 HART (высокий отказ и низкий отказ) и будет распознавать их как внутренний сбой устройства.

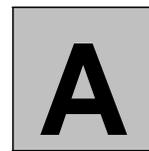
См. также

Настройки (Раздел 3.4)

Декларация о соответствии Уровня полноты безопасности (SIL) доступна на веб-странице устройства (www.siemens.com/lr250).

Перейдите по меню Поддержка > Утверждения / Сертификаты.

A Перечень сокращений/аббревиатур



A.1 Аббревиатуры

Аббр	Полное название на английском языке	Значение
FIT	Количество сбоев за определенное время	Интенсивность сбоев имеет значение 1 за определенное время. Интенсивность сбоев указанная в FIT (Количество сбоев за определенное время), т.е. число сбоев за 10^9 прикладного времени.
HFT	Отказоустойчивость оборудования	Отказоустойчивость оборудования: Способность функционального элемента продолжать выполнение необходимой функции при наличии сбоев или отклонений.
MoN	Выбор элемента(-ов) "M из N"	С точки зрения избыточности и используемой процедуры отбора: Инструментальная система безопасности или часть системы, которая состоит из "N" количества независимых каналов. Каналы соединены друг с другом таким образом, что "M" количество каналов в каждом случае достаточно для выполнения инструментальной функции безопасности. Пример: Измерение давления: Структура 1 из 2. Инструментальная система безопасности определяет, что указанный предел давления превышен, если один из двух датчиков давления достигает этого предела. В структуре 1 из 1 существует только один датчик давления.
MTBF	Среднее время наработки на отказ	Средняя продолжительность периода времени между двумя отказами.
MTTR	Среднее время восстановления	Средняя продолжительность периода времени между возникновением неисправности устройства или системы и ремонтом.
PFD	Вероятность отказа по требованию	Вероятность опасных ошибок функции безопасности по требованию.
PFD _{CP}	Средняя вероятность отказа по требованию	Средняя вероятность опасных ошибок функции безопасности по требованию.
PLC (ПЛК)	Программируемый логический контроллер	
SFF	Доля безопасных отказов	Доля безопасных отказов: Доля отказов без потенциала приведения инструментальной системы безопасности в опасное или недопустимое функциональное состояние.
SIF	Инструментальная функция безопасности	Часть инструментальной системы безопасности, состоящая из датчика, логического решающего устройства/ПЛК и исполнительного элемента, используемых для снижения риска возникновения одного из опасных событий.
SIL	Уровень полноты безопасности	Международный стандарт IEC 61508 определяет четыре дискретных уровня полноты безопасности (от SIL 1 до SIL 4). Каждый уровень соответствует диапазону вероятности сбоя функции безопасности. Чем выше уровень полноты безопасности инструментальной системы безопасности, тем ниже вероятность того, что она не сможет выполнить требуемые функции по обеспечению безопасности.
TI	Интервал проведения пробного испытания	Интервал, с которым проводится испытание для выявления обнаруженных неисправностей.

Глоссарий

Опасные неисправности

Неисправность с потенциалом приведения инструментальной системы безопасности в опасное или неработающее состояние.

Пример:

Измерительное устройство показывает значение на 10% ниже фактического значения, тем самым предотвращая срабатывание функции безопасности на значении, которое является слишком высоким.

Режим с низкой частотностью запросов на срабатывание

Частотность запросов на срабатывание, сделанных системой безопасности, составляет не более одного раза в год и не более, чем в два раза больше частотности проведения пробного испытания.

Функция безопасности

Данная функция устройства или системы с целью достижения или поддержания системы в безопасном состоянии с учетом определенной частотности опасных случаев.

Пример:

Измерение уровня/давления/температуры с использованием выхода 4-20 мА.

Уровень полноты безопасности

→ SIL

Инструментальная система безопасности

Инструментальная система безопасности выполняет функции безопасности, которые необходимы для достижения и поддержания системы в безопасном состоянии. Она состоит из датчика, логического решающего устройства/системы управления (PLC) и исполнительного элемента.

Определение: Инструментальная функция безопасности

Часть инструментальной системы безопасности, состоящая из датчика, логического решающего устройства/системы управления (PLC) и исполнительного элемента, используемых для снижения риска возникновения одного из опасных событий.

Пример:

Защитный PLC закрывает клапан, если измеренное значение превышает указанное значение.

SIL

Международный стандарт IEC 61508 определяет четыре дискретных уровней полноты безопасности (SIL) от SIL до SIL 4. Каждый уровень соответствует диапазону вероятности сбоя функции безопасности. Чем выше SIL инструментальной системы безопасности, тем выше вероятность того, что необходимая функция безопасности будет выполняться.

Доступный SIL определяется следующими характеристиками безопасности:

- Средняя вероятность опасных сбоев функции по обеспечению безопасности в случае необходимости (PFD_{CP})
- Отказоустойчивость оборудования (HFT)
- Доля безопасных отказов (SFF)

Замечания

Замечания

Для получения более подробной информации:

www.siemens.com/level

www.siemens.com/weighing

Siemens AG
Industry Sector
1954 Technology Drive
P.O.Box 4225
Peterborough, ON
Canada K9J 7B1
email:techpubs.smpi@siemens.com

Может быть изменено без
предварительного уведомления
A5E32286471 Ред. AA

© Siemens AG 2013



Отпечатано в Канаде

www.siemens.com/processautomation