



Руководство по эксплуатации
00809-0107-4804, ред. DA
Октябрь 2018 г.

Преобразователи давления измерительные 3051S

Система электронных выносных сенсоров (ERS)[™] 3051S



HART
COMMUNICATION PROTOCOL


EMERSON[™]

Содержание

Раздел 1. Введение

1.1	Использование данного руководства	1
1.2	Переработка/утилизация продукта	1
1.3	Сервисная поддержка	1
1.4	Общие сведения об измерительном преобразователе	2

Раздел 2. Установка

2.1	Обзор	3
2.2	Указания по технике безопасности	3
2.3	Поддерживаемые модели	4
2.4	Общие замечания	5
2.4.1	Общие сведения	5
2.4.2	Механическая часть	6
2.4.3	Условия окружающей среды	7
2.5	Порядок установки	10
2.5.1	Определите сенсоры ERS	10
2.5.2	Установите каждый сенсор системы ERS	10
2.5.3	Соединения с технологическим процессом	13
2.5.4	Учитывайте поворот корпуса	15
2.5.5	Настройка защиты и сигнализации	16
2.5.6	Электрическое подключение	17
2.5.7	Заземление	21
2.6	Клапанные блоки	24
2.6.1	Процедура установки клапанного блока 305	25
2.6.2	Процедура установки клапанного блока 304	25
2.6.3	Процедура установки клапанного блока 306	26
2.6.4	Конфигурации клапанных блоков	26

Раздел 3. Конфигурация

3.1	Обзор	29
3.2	Указания по технике безопасности	29
3.2.1	Перевод контура в режим ручного управления	30
3.3	Схемы соединений	30
3.4	Базовая настройка	31
3.4.1	Маркировка устройства	31
3.4.2	Единицы измерения	31
3.4.3	Демпфирование	32

3.4.4	Сопоставление переменных	32
3.4.5	Аналоговый выходной сигнал	33
3.4.6	Уровни аварийной сигнализации и насыщения	33
3.5	Дополнительная конфигурация	34
3.5.1	Локальный дисплей	34
3.5.2	Пакетный режим работы	35
3.5.3	Многоточечная коммуникация	36
3.5.4	Масштабируемая переменная	37
3.5.5	Адресация модулей	42
3.5.6	Технологическая сигнализация	43
3.6	Схемы меню HART	45

Раздел 4. Эксплуатация и техобслуживание

4.1	Обзор	51
4.2	Указания по технике безопасности	51
4.3	Калибровка	52
4.3.1	Общий обзор калибровочных процедур	52
4.3.2	Калибровка сенсоров давления PNI и PLO	53
4.3.3	Калибровка перепада давления	54
4.3.4	Настройка аналогового выходного сигнала	56
4.3.5	Восстановление заводских настроек	56
4.4	Функциональные испытания	57
4.4.1	Поиск устройства	57
4.5	Модернизация и замена деталей на месте установки	58
4.5.1	Особенности демонтажа	58
4.5.2	Маркировка	58
4.5.3	Снятие клеммного блока	58
4.5.4	Демонтаж электроники	59
4.5.5	Отсоединение SuperModule от корпуса	60
4.5.6	Присоединение SuperModule к корпусу	60
4.5.7	Установка узла электроники	61
4.5.8	Установка клеммного блока	61
4.5.9	Повторная установка технологического фланца	61

Раздел 5. Поиск и устранение неисправностей

5.1 Обзор	63
5.2 Обзор устройства	63
5.2.1 Диагностика хоста HART	63
5.2.2 Диагностика ЖК-дисплея	63
5.3 Статус качества измерений	68
5.4 Сервисная поддержка	68

Раздел 6. Требования к системам противоаварийной защиты

6.1 Сертификация систем противоаварийной защиты (ПАЗ)	71
6.1.1 Идентификация сертификации защиты систем ERS	71
6.1.2 Установка в системах ПАЗ	71
6.1.3 Конфигурирование в системах ПАЗ	72
6.1.4 Эксплуатация и техническое обслуживание 3051S в системах ПАЗ	73
6.1.5 Проверка	74

Приложение А. Справочные данные

A.1 Сертификация изделия	75
A.2 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи	75
A.3 Запасные части	76

Система электронных выносных сенсоров (ERS)TM 3051S

УВЕДОМЛЕНИЕ

До начала работы с изделием ознакомьтесь с настоящим руководством. В целях соблюдения техники безопасности, защиты системы и оптимизации характеристик устройства удостоверьтесь, что вы правильно уяснили содержимое данного руководства до начала любых операций по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию изделия.

Ниже приведена контактная информация для обращения за технической поддержкой:

Центр обслуживания клиентов

Вопросы, связанные с технической поддержкой и оформлением заказов:

Америка: 1 800 999 9307

Европа: +41 (0) 41 768 6111

Страны Ближнего Востока: +971 4 811 8100

Азия: +65 6777 8211

Североамериканский центр технической поддержки

Вопросы по техническому обслуживанию оборудования:

1-800-654-7768 (круглосуточно, включая Канаду)

За пределами указанных регионов следует обращаться в местные представительства компании EmersonTM.

ВНИМАНИЕ

В данном руководстве приводится описание изделий, которые НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ для применения в ядерной энергетике. Использование этих изделий в условиях, требующих наличия специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным показаниям.

По вопросам приобретения продукции, разрешенной к применению на ядерных установках, обращайтесь к торговому представителю компании Emerson.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

Взрывы могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу.

- Не снимайте крышку корпуса во взрывоопасной среде, не отключив питание.
- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться, что КИП в контуре установлены в соответствии с правилами искробезопасного и пожаробезопасного электромонтажа при проведении полевых работ.
- Для удовлетворения требований по защите от взрыва и возгорания обе крышки корпуса должны быть полностью закрыты.
- Убедитесь, что атмосфера по месту эксплуатации измерительного преобразователя соответствует применимым сертификатам на использование в опасных зонах.

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Если система ERS смонтирована в среде с высоким напряжением и имеет место неисправность или ошибка установки, на клеммах и проводах сенсора возможно высокое напряжение.
- Соблюдайте особые меры предосторожности при соприкосновении с выводами и клеммами.

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

- Перед подачей давления установите и затяните все четыре болта фланца.
- Не пытайтесь отвернуть фланцевые болты во время работы системы ERS.
- Использование оборудования и запасных частей, не утвержденных компанией Emerson, может снизить допустимое давление преобразователя и сделать его опасным для эксплуатации.
- В качестве запасных деталей используйте только болты, поставляемые либо реализуемые компанией Emerson.

Неправильное соединение клапанных блоков со стандартными фланцами может привести к повреждению устройства.

Для безопасного соединения клапанного блока с фланцем сенсора болты должны выступать над задней стороной поверхности фланца (т. е. со стороны фиксации болта), но при этом не должны касаться сенсорного модуля.

Статическое электричество может повредить чувствительные компоненты.

Соблюдайте меры предосторожности при работе с компонентами, чувствительными к воздействию статического электричества.

Раздел 1 Введение

1.1 Использование данного руководства

В данном разделе приведена информация об установке, эксплуатации и техническом обслуживании системы электронных выносных сенсоров 3051S (ERS), работающих по протоколу HART®. Руководство организовано следующим образом.

- **Раздел 2: Установка** содержит указания по механическому и электрическому монтажу, а также варианты модернизации в ходе эксплуатации.
- **Раздел 3: Конфигурация** содержит инструкции по вводу в эксплуатацию и работе с системой ERS. В раздел включена также информация о функциях программного обеспечения, параметрах конфигурации и оперативных переменных.
- **Раздел 4: Эксплуатация и техобслуживание** содержит методы эксплуатации и технического обслуживания.
- **Раздел 5: Поиск и устранение неисправностей** содержит методы поиска и устранения наиболее распространенных проблем, возникающих при эксплуатации.
- **Раздел 6: Требования к системам противоаварийной защиты** содержит всю информацию о сертификации и эксплуатации систем ПАЗ.
- **Приложение А: Справочные данные** содержит справочные материалы и технические характеристики, а также информацию для оформления заказа.

1.2 Переработка/утилизация продукта

Переработка и утилизация оборудования и его упаковки должны осуществляться в соответствии с национальным законодательством и местными нормативными актами.

1.3 Сервисная поддержка

На территории США обратитесь в Центр поддержки по эксплуатации приборов и клапанов компании Emerson, позвонив по бесплатному номеру телефона 1-800-654-RSMT (7768). Центр круглосуточно оказывает заказчикам помощь, предоставляя необходимые сведения и материалы.

Центр запросит наименования моделей и серийные номера продукции и предоставит номер разрешения на возврат материалов (RMA). Кроме того, центру необходимо предоставить информацию о веществах, воздействию которых изделие подвергалось в ходе производственного процесса.

При оформлении запросов за пределами США обратитесь к ближайшему представителю компании Emerson для получения указаний относительно номера разрешения на возврат материалов.

Для ускорения процесса возврата продукции за пределами Соединенных Штатов свяжитесь с региональным представителем Emerson.

▲ ВНИМАНИЕ!

Персонал, который работает с изделиями, подвергшимися воздействию вредных веществ, может избежать ущерба здоровью, если он информирован и осознает опасность. Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию вредных веществ, к нему должна прилагаться копия паспорта безопасности материалов (MSDS) на каждое идентифицированное вредное вещество.

Представители Центра поддержки по эксплуатации приборов и клапанов компании Emerson сообщают дополнительную информацию и разъясняют процедуры, необходимые для возврата изделий, подвергшихся воздействию вредных веществ.

1.4 Общие сведения об измерительном преобразователе

Измерительные преобразователи модели 3051S_C Sorplanag предназначены для измерения разности давлений (РД), избыточного давления (ИД) и абсолютного давления (АД). В измерительных преобразователях модели 3051S_C используется емкостная ячейка для измерения РД и ИД. В измерительных преобразователях моделей 3051S_T и 3051S_CA для измерения АД и ИД используется тензорезистивный модуль.

Основными компонентами беспроводных преобразователей 3051S являются сенсорный модуль и корпус с электронным блоком. В сенсорный модуль входят измерительная система, заполненная маслом (разделительная мембрана, система заполнения маслом и чувствительный элемент) и электронная часть. Электронная часть датчика устанавливается внутри модуля сенсора и состоит из датчика температуры, модуля памяти, аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Электрические сигналы от модуля сенсора передаются на плату вывода, размещенную в корпусе электронного блока. Электронный блок включает в себя электронную плату выходного сигнала, опциональный жидкокристаллический индикатор и клеммный блок. Принципиальная блок-схема модели для измерительного преобразователя 3051S_CD приведена на Рис. 1-1 на стр. 2.

Индикатор отображает выходной сигнал и диагностические сообщения в виде условных сокращений. Индикатор снабжен прозрачной стеклянной крышкой. На ЖК индикаторе отображаются 3 строки данных. Первая строка описывает измеренную технологическую переменную, вторая строка семиразрядная - отображает измеренное значение, третья — единицы измерения. Также, на ЖКИ могут отображаться диагностические сообщения. См. рис. 1-2 на стр. 2.

Рис. 1-1. Функциональная блок-схема

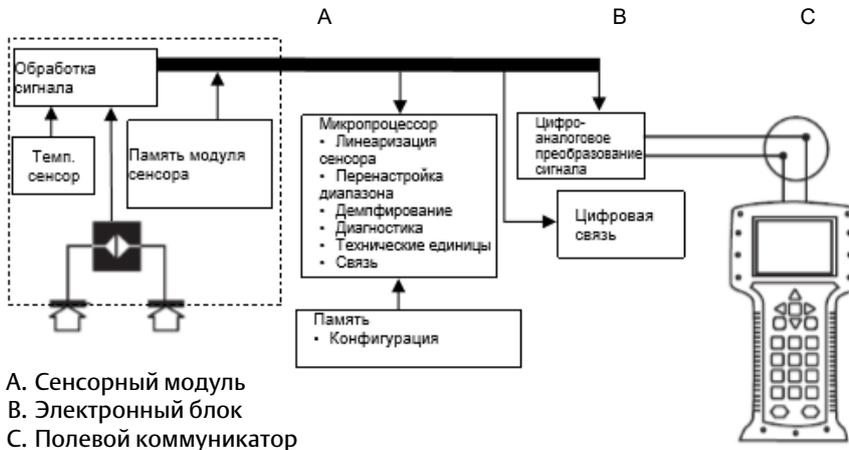


Рис. 1-2. ЖК индикатор



Раздел 2 Установка

Обзор	стр. 3
Указания по технике безопасности	стр. 3
Поддерживаемые модели	стр. 4
Порядок установки	стр. 10
Клапанные блоки	стр. 24

2.1 Обзор

В настоящем разделе рассматриваются факторы, учитываемые при установке системы ERS. В комплект поставки каждого преобразователя системы ERS входит краткое руководство по началу работы с описанием основных процедур монтажа, электрического подключения, настройки и запуска. Габаритные чертежи, необходимые при установке преобразователей ERS, включены в [Лист технических данных изделия](#).

2.2 Указания по технике безопасности

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим предупреждениям о соблюдении мер предосторожности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

Взрывы могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу.

- Не снимайте крышки корпуса во взрывоопасной среде, не отключив питание.
- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться, что КИП в контуре установлены в соответствии с правилами искробезопасного и пожаробезопасного электромонтажа при проведении полевых работ.
- Для соответствия требованиям по взрывозащите обе крышки датчика должны быть полностью прикручены.
- Убедитесь, что атмосфера по месту эксплуатации измерительного преобразователя соответствует применимым сертификатам на использование в опасных зонах.

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Если система ERS смонтирована в среде с высоким напряжением и имеет место неисправность или ошибка установки, на клеммах и проводах сенсора возможно высокое напряжение.
- Соблюдайте особые меры предосторожности при соприкосновении с выводами и клеммами.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

- Перед подачей давления установите и затяните все четыре болта фланца.
- Не пытайтесь отвернуть фланцевые болты во время работы системы ERS.
- Использование оборудования и запасных частей, не утвержденных компанией Emerson™, может снизить допустимое давление преобразователя и сделать его опасным для эксплуатации.
- В качестве запасных деталей используйте только болты, поставляемые либо реализуемые компанией Emerson.

Неправильное соединение клапанных блоков с традиционными фланцами может привести к повреждению устройства.

Для безопасного соединения клапанного блока с фланцем сенсора болты должны выступать над задней стороной поверхности фланца (т. е. со стороны фиксации болта), но при этом не должны касаться сенсорного модуля.

Статическое электричество может повредить чувствительные компоненты.

Соблюдайте меры предосторожности при работе с компонентами, чувствительными к воздействию статического электричества.

2.3 Поддерживаемые модели

Система ERS — это гибкая 2-проводная HART® архитектура, обеспечивающая электронный расчет разности давлений (DP), используя для этого два сенсора давления. Сенсоры давления связаны между собой с помощью электрического кабеля и синхронизированы, образуя единую систему ERS. Сенсоры, используемые в системе ERS, могут представлять собой любое сочетание моделей 3051SAM и 3051SAL. Один из сенсоров должен быть «первичным», а другой «вторичным».

Первичный сенсор имеет выходной сигнал 4-20 мА и дополнительный ЖК-дисплей. Вторичный сенсор состоит из модуля сенсора давления и корпуса распределительной коробки, который подсоединен к первичному сенсору с помощью стандартной проводки для подключения измерительных приборов.

Масштабируемый измерительный преобразователь 3051SAM системы ERS

- Платформы сенсорных модулей копланарного и штуцерного исполнения.
- Разнообразные технологические соединения, включая резьбу NPT, фланцы, клапанные блоки и выносные разделительные мембраны.

Масштабируемый преобразователь уровня Rosemount 3051SAL системы ERS

- Интегрированный преобразователь и выносная разделительная мембрана в одной строке заказа.
- Разнообразные технологические соединения, включая фланцевые, резьбовые и гигиенические выносные разделительные мембраны.

Корпус 300ERS

- Позволяет модернизировать и преобразовать имеющийся преобразователь 3051S в преобразователь системы ERS.
- Легко заказать сменные корпуса и электронику для существующей системы ERS.

Рис. 2-1. Модели и возможные конфигурации системы ERS



2.4 Общие замечания

2.4.1 Общие сведения

Точность измерений зависит от корректной установки преобразователей. Для достижения наилучших показателей каждый преобразователь системы ERS необходимо смонтировать как можно ближе к технологическому трубопроводу и использовать минимальное количество трубных соединений. Кроме этого следует помнить о необходимости обеспечения удобства доступа к преобразователю, безопасности персонала, возможности проведения калибровки в рабочем режиме и надлежащих окружающих условиях. Общим правилом при установке каждого преобразователя является снижение до минимума вибраций, ударов и колебаний температуры.

⚠ Примечание

Закройте свободные отверстия под кабельный ввод заглушкой (включена в комплект). Применимые требования к соединению цилиндрической и конической резьбы даны на соответствующих чертежах в [Листе технических данных изделия](#). Информация о совместимости материалов приведена в [техническом примечании по выбору материала](#).

2.4.2 Механическая часть

Информация о габаритных чертежах представлена в [Листе технических данных](#).

В паровых системах или в применениях с температурой технологического процесса, превышающей допустимые предельные значения каждого преобразователя системы ERS, не продувайте импульсный трубопровод через любой из сенсоров. Промойте магистрали и изолирующие вентили, после чего заполните их водой и уже после этого продолжайте измерения.

При креплении преобразователя системы ERS за боковую поверхность расположите фланец/клапанный блок таким образом, чтобы обеспечить надлежащую вентиляцию или дренаж.

Корпус со стороны клеммного блока

Установите каждый сенсор системы ERS так, чтобы имелся доступ к клеммной стороне корпуса. Для снятия крышки требуется зазор не менее 19 мм.

Сторона электроники на корпусе

Оставить зазор 19 мм для устройств без ЖК-дисплея. Если установлен ЖК-дисплей, то для снятия крышки требуется зазор 76 мм.

Установка крышки

Всегда обеспечивайте надежное уплотнение при установке крышек на корпус, чтобы существовал плотный контакт металла с металлом, предотвращающий ухудшение эксплуатационных характеристик в результате воздействия условий среды. При замене уплотнительных колец крышки используйте уплотнительные кольца с номером детали 03151-9040-0001.

Резьба отверстия под кабельный ввод

В соответствии с требованиями NEMA® 4X, достижения IP66 и IP68, необходимо использовать резьбовую уплотняющую ленту (ПТФЭ) или пасту на наружной резьбе для обеспечения водонепроницаемости.

Прижимной винт крышки

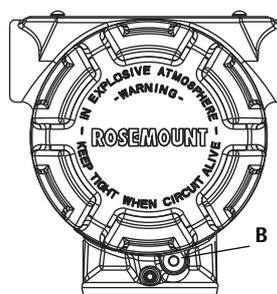
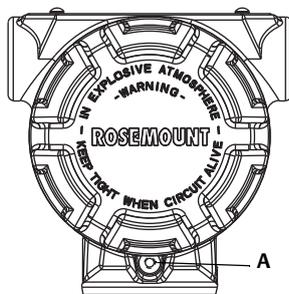
Для корпусов, поставляемых с винтом фиксации крышки (как показано на [рис. 2-2](#)), винт необходимо надлежащим образом зафиксировать после подключения проводки и подачи питания системы ERS. Фиксирующий винт крышки позволяет предотвратить демонтаж крышки корпуса в пожароопасной зоне без использования инструмента. Для установки фиксирующего винта крышки выполните следующие действия:

1. Убедитесь в том, что фиксирующий винт крышки полностью ввинчен в корпус.
2. Установите крышки корпуса и убедитесь в том, что металл контактирует с металлом, чтобы обеспечить выполнение требований по огнестойкости/взрывозащите.
3. Шестигранным ключом M4 повернуть фиксирующий винт против часовой стрелки так, чтобы он касался крышки корпуса.
4. Доверните фиксирующий винт еще на $1/2$ оборота против часовой стрелки, чтобы зафиксировать крышку. Приложение чрезмерного крутящего момента может привести к срыву резьбы.
5. Убедитесь в том, что крышку невозможно снять.

Рис. 2-2. Фиксирующий винт крышки

Корпус PlantWeb™

Корпус распределительной коробки



А. 2 × фиксирующий винт крышки (по 1 на сторону)

В. Фиксирующий винт крышки

2.4.3

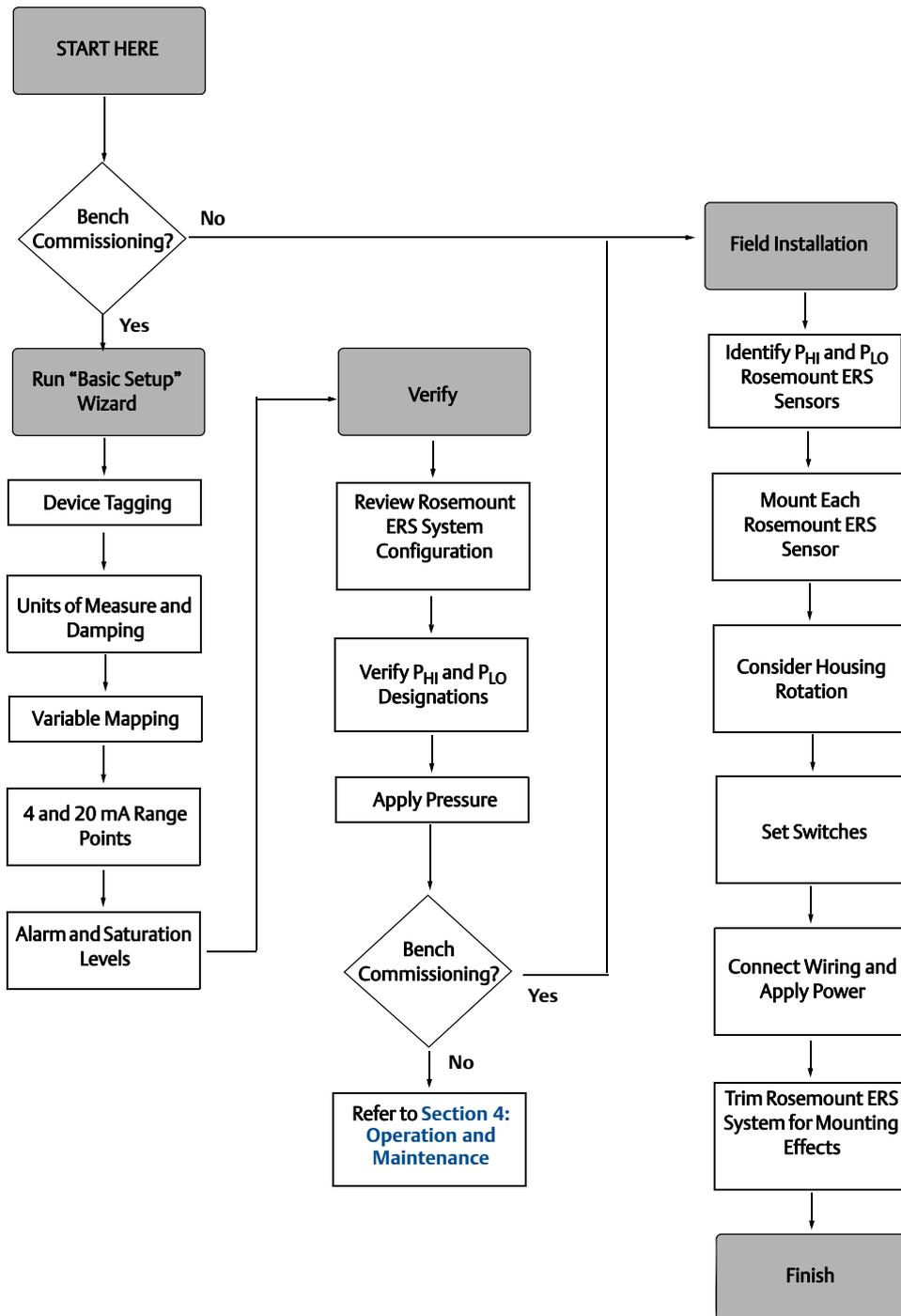
Условия окружающей среды

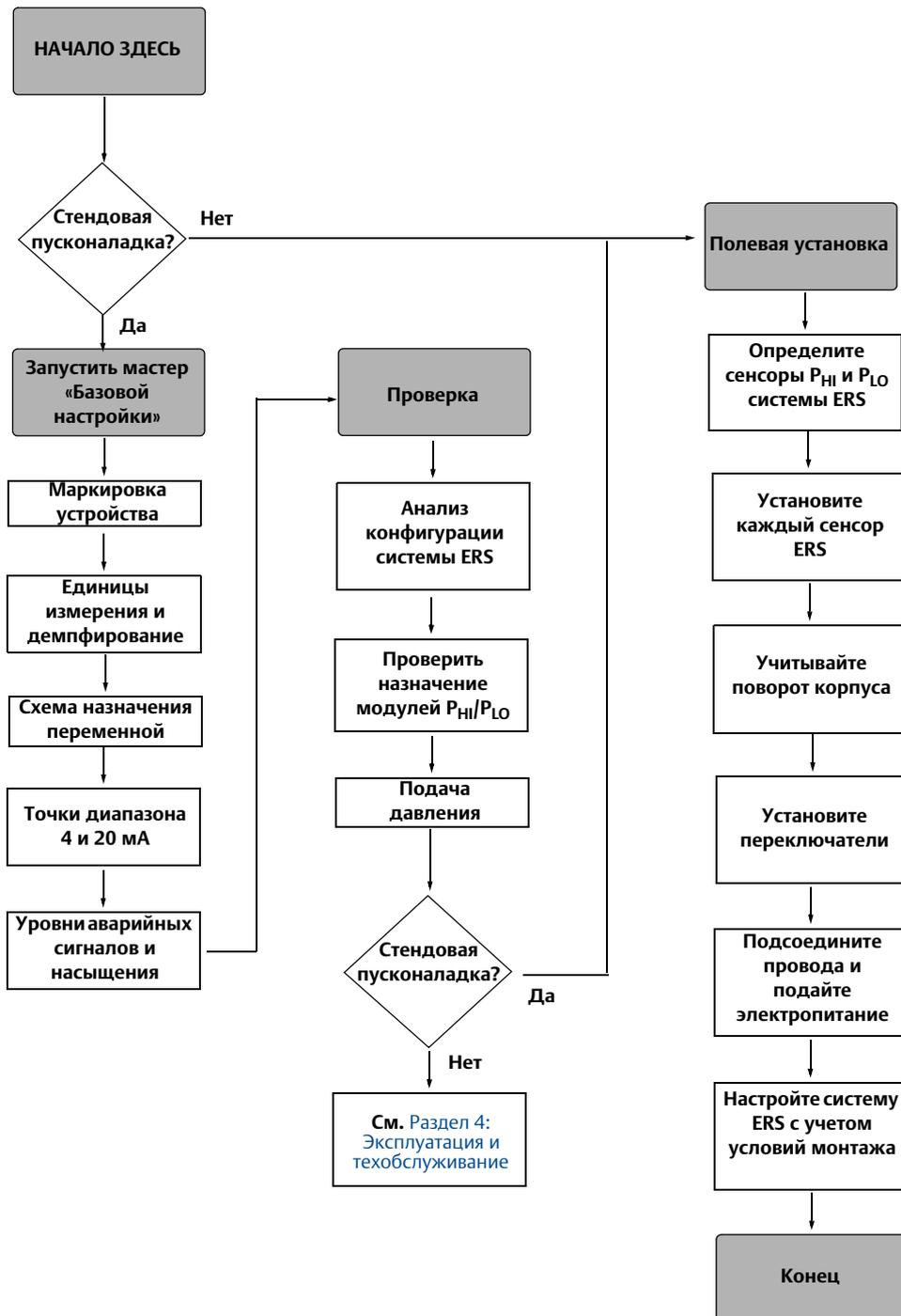
Требования по доступу и правила установки крышки позволяют оптимизировать характеристики преобразователя. Установите каждый преобразователь так, чтобы минимизировать колебания температуры внешней среды, вибрации, механические удары, а также избежать внешнего контакта с агрессивными веществами.

Примечание

- ⚠ Система ERS содержит дополнительную электрическую защиту, характерную для исполнения. В результате системы ERS не могут использоваться в областях с плавающим заземлением более 50 В постоянного тока (например, в катодной защите). Проконсультируйтесь с местным торговым представительством Emerson для получения дополнительной информации или соображений относительно использования в аналогичных условиях.

Рис. 2-3. Схема установки системы ERS





2.5 Порядок установки

2.5.1 Определите сенсоры ERS

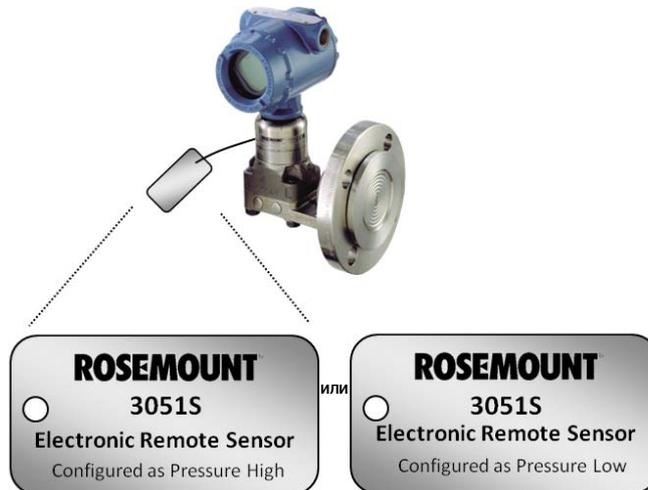
В комплект системы ERS входят два сенсора давления. Один из них устанавливается на технологическом соединении высокого давления (P_{HI}), а второй — на технологическом соединении низкого давления (P_{LO}). Также могут быть включены выносной индикатор и интерфейсный блок, если они заказаны.

1. Посмотрите на бирку на проволоке преобразователя системы ERS, чтобы установить его конфигурацию: P_{HI} или P_{LO} (см. [рис. 2-4](#)).
2. Определите второй сенсор, используемый в системе ERS.
 - Для новых установок или областей применения второй сенсор системы ERS может быть поставлен в отдельной упаковке.
 - При обслуживании или замене части имеющейся системы ERS второй сенсор может быть уже установлен.

Примечание

Поставляемые с завода преобразователи системы ERS предварительно сконфигурированы таким образом, что первичный сенсор (выходной сигнал 4–20 и дополнительный ЖК-дисплей) назначен в качестве устройства P_{HI} , а вторичный (корпус соединительной коробки) в качестве устройства P_{LO} . В установках, где первичный сенсор монтируется на технологическое соединение P_{LO} (например, верх резервуара), эти обозначения могут быть изменены электронным способом, с помощью коммуникатора HART (см. «[Локальный дисплей](#)» на стр. 34).

Рис. 2-4. Бирки на проволоке сенсоров P_{HI} и P_{LO} системы ERS



2.5.2 Установите каждый сенсор системы ERS

Подключите сенсоры P_{HI} и P_{LO} к надлежащим технологическим соединениям. Стандартные способы установки системы ERS показаны на [рис. 2-5](#).

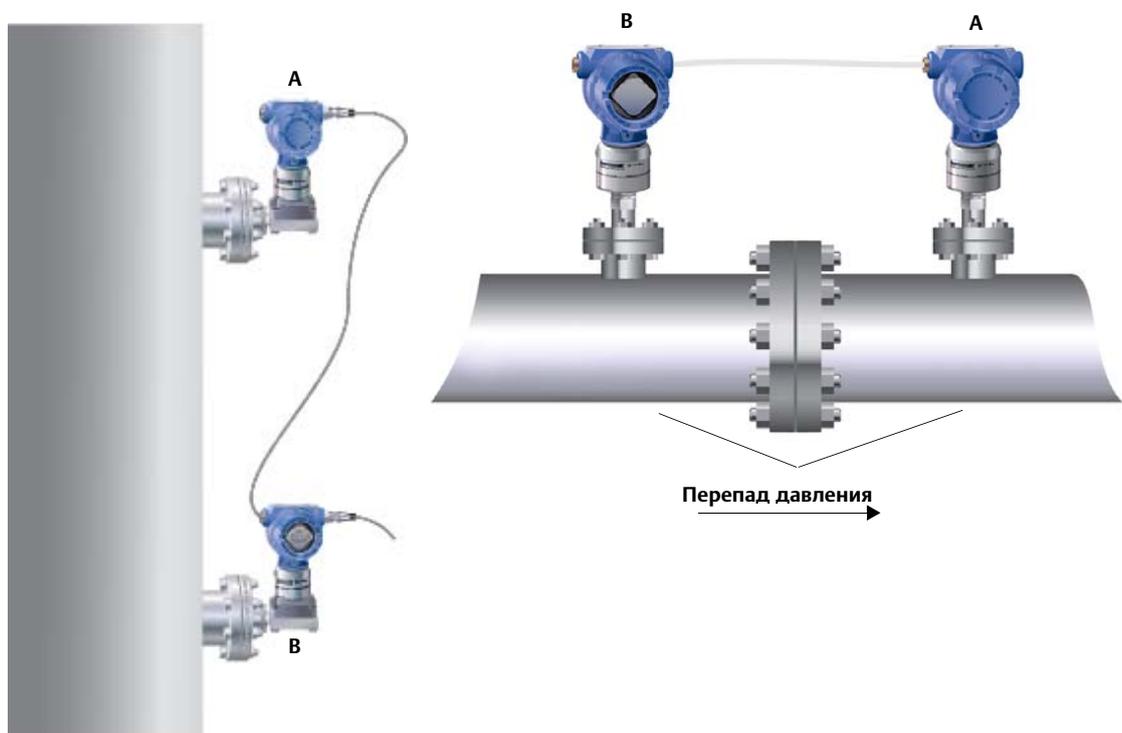
Монтаж на вертикальном трубопроводе

При вертикальной установке, например резервуаре или дистилляционной колонне, сенсор P_{HI} необходимо установить на нижнем технологическом соединении. Сенсор P_{LO} устанавливается на верхнем технологическом соединении.

Монтаж на горизонтальном трубопроводе

При горизонтальной установке сенсор P_{HI} размещается на соединении выше по потоку. Сенсор P_{LO} устанавливается ниже по потоку.

Рис. 2-5. Вертикальная и горизонтальная установка системы ERS



А. Сенсор P_{LO}
В. Сенсор P_{HI}

Монтажные кронштейны

Монтажные кронштейны могут быть использованы для облегчения монтажа преобразователя на 2-дюймовую трубу или на панель. Вариант кронштейна В4 (нерж. сталь) служит для использования со штуцерными и копланарными моделями преобразователей. На [рис. 2-6 на стр. 13](#) показаны размеры и монтажная компоновка для кронштейна В4. Прочие варианты кронштейнов приведены в [табл. 2-1](#).

При креплении преобразователя системы ERS к одному из дополнительных монтажных кронштейнов затяните болты с усилием 0,9 Н·м.

Табл. 2-1. Монтажные кронштейны

Опции	Описание	Тип монтажа	Материал кронштейна	Материал болтов
B4	Кронштейн для фланца Sorplanag	2 дюйма труба/ панель	Нерж. сталь	Нерж. сталь
B1	Кронштейн для традиционного фланца	2 дюйма труба	Углеродистая сталь с покрытием	Углеродистая сталь
B2	Кронштейн для традиционного фланца	Панель	Углеродистая сталь с покрытием	Углеродистая сталь
B3	Кронштейн для традиционного фланца	2 дюйма труба	Углеродистая сталь с покрытием	Углеродистая сталь
B7	Кронштейн для традиционного фланца	2 дюйма труба	Углеродистая сталь с покрытием	Нерж. сталь
B8	Кронштейн для традиционного фланца	Панель	углеродистая сталь с покрытием	Нерж. сталь
B9	Кронштейн для традиционного фланца	2 дюйма труба	углеродистая сталь с покрытием	Нерж. сталь
BA	Кронштейн для традиционного фланца	2 дюйма труба	Нерж. сталь	Нерж. сталь
BC	Кронштейн для традиционного фланца	2 дюйма труба	Нерж. сталь	Нерж. сталь

Фланцевые болты

Преобразователь системы ERS может поставляться с фланцем Sorplanag или с традиционным фланцем, предусматривающим использование четырех фланцевых болтов 44 мм (1,75 дюйма). Монтажные болты и конфигурации болтовых креплений для копланарных и традиционных фланцев даны на табл. 2-2. Болты из нержавеющей стали, поставляемые Emerson, покрыты смазочным материалом для облегчения установки. Болты из углеродистой стали не нуждаются в смазке. При установке болтов обоих типов смазка не требуется. На головках болтов, поставляемых компанией Emerson, имеется маркировка:



Маркировка на головках болтов из углеродистой стали (CS)



Маркировка на головках болтов из нержавеющей стали (SST)

* Последним знаком в обозначении головки «F593_» может быть любая буква от A до M.



Маркировка на головках болтов из сплава K-500

⚠ Установка болтов

Используйте только болты, поставляемые в комплекте с преобразователем системы ERS или поставляемые компанией Emerson как запасные части. Используйте следующий порядок установки болтов:

1. Заверните болты вручную.
2. Затяните болты крест-накрест начальным крутящим моментом. Значения начального крутящего момента приведены в табл. 2-2.
3. Затяните болты с конечным усилием затяжки, следуя той же схеме закручивания — крест-накрест. Значения конечного момента представлены в табл. 2-2.

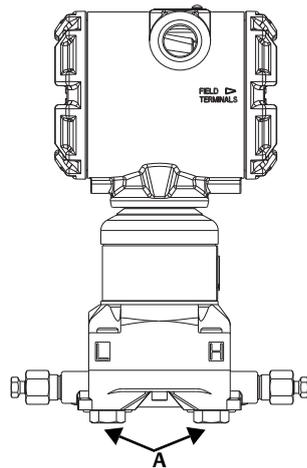
Моменты затяжки болтов фланцев и болтов на переходниках клапанного блока.

Табл. 2-2. Моменты затяжки болтов

Материал болтов	Код варианта исполнения	Значение начального момента затяжки	Значение конечного момента затяжки
CS-ASTM-A449	Стандарт.	34 Н·м	73 Н·м
Нерж. сталь 316	Вариант L4	17 Н·м	34 Н·м
ASTM-A-193-B7M	Вариант L5	34 Н·м	73 Н·м
Сплав K-500	Вариант L6	34 Н·м	73 Н·м
ASTM-A-453-660	Вариант L7	17 Н·м	34 Н·м
ASTM-A-193-B8M	Вариант L8	17 Н·м	34 Н·м

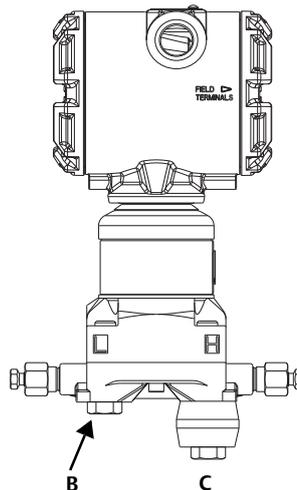
Рис. 2-6. Стандартные сборки преобразователя/фланца системы ERS

Преобразователь с фланцем Sorlapag



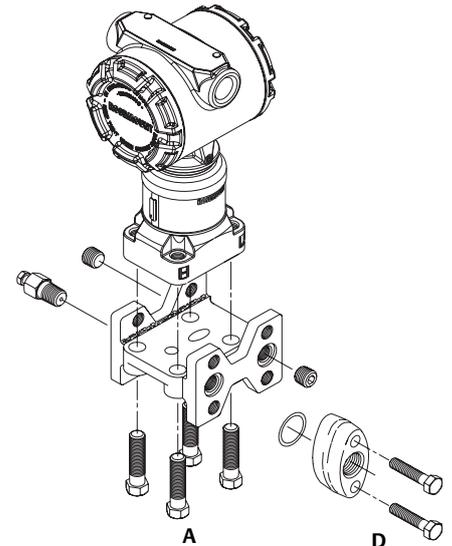
A. 44 мм (1,75 дюйма) × 4
B. 44 мм (1,75 дюйма) × 2

Преобразователь с фланцем Sorlapag и фланцевым переходником



C. 73 мм (2,88 дюйма) × 2
D. 38 мм (1,5 дюйма) × 2

Преобразователь с традиционным фланцем и фланцевым переходником



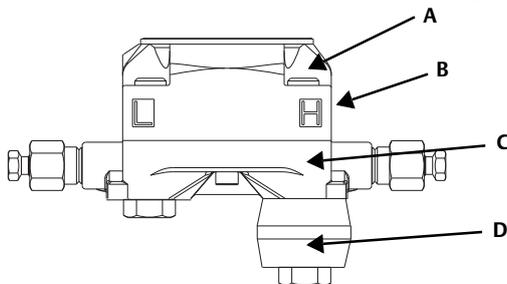
2.5.3

Соединения с технологическим процессом

Размер технологического соединения фланца преобразователя системы ERS равен 1/4–18 NPT. С вариантом D2 возможно применение фланцевых переходников с соединением от 1/4–18 NPT до 1/2–14 NPT. При выполнении технологических соединений необходимо использовать разрешенные предприятием смазку или герметик. Информацию о других вариантах соединения фланца уровня см. в [руководстве по эксплуатации](#) на выносные разделительные мембраны.

Все четыре болта фланца должны быть установлены и затянуты, прежде чем будет приложено давление. В противном случае может возникнуть течь. При правильной установке фланцевые болты выступают над верхней кромкой изолирующей пластины модуля сенсора. См. [рис. 2-7](#). Не пытайтесь ослабить или вывернуть фланцевые болты во время работы преобразователя.

Рис. 2-7. Изолирующая пластина модуля сенсора



- A. Болт
- B. Изолирующая пластина модуля сенсора
- C. Фланец Sorlapag
- D. Фланцевый переходник

Для установки переходника на фланец Sorlapag выполните следующую процедуру:

1. Снимите фланцевые болты.
2. Не перемещая фланец, установите переходник с уплотнительным кольцом на место.
3. Прикрепите переходник и фланец Sorlapag к модулю сенсора преобразователя с помощью самых длинных болтов из прилагаемого комплекта.
4. Затяните болты. Моменты затяжки болтов указаны в [табл. 2-2 на стр. 13](#).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте исключительно уплотнительные кольца, идущие в комплекте с фланцевым переходником для преобразователя системы ERS. Использование ненадлежащих уплотнительных колец при установке фланцевого переходника может привести к утечкам технологической среды, результатом которой может быть гибель персонала или тяжелые травмы.

- ⚠ При снятии фланца или переходника осматривайте тефлоновые уплотнительные кольца. Замените их при обнаружении каких-либо повреждений, зазубрин, порезов. В случае замены уплотнительных колец из тефлона необходимо повторно затянуть фланцевые болты для компенсации притирки по месту.

Импульсный трубопровод

Трубопровод между основной системой и каждым преобразователем системы ERS должен точно передавать рабочее давление к преобразователю, чтобы обеспечить необходимую точность измерений. Существует множество возможных источников ошибок: передача давления, утечка, потери напора на трение потока (особенно если используется продувка), захват газа в потоках жидкостью, жидкость в газовом потоке и закупорки импульсного трубопровода.

Наилучшее расположение каждого преобразователя системы ERS зависит от самого технологического процесса. Ниже приведены общие рекомендации для определения положения сенсора и размещения импульсного трубопровода.

- Применяйте по возможности более короткий импульсный трубопровод или не используйте его.
- Для жидких сред установите импульсные трубки с уклоном не менее 8 сантиметров на метр вверх от датчика к соединению с трубопроводом.
- Для газовых сред установите импульсные трубки с уклоном не менее 8 сантиметров на метр вниз от датчика к соединению с трубопроводом.
- Избегайте высоких точек в системах с жидкими средами и низких точек в системах с газовыми средами.
- Если необходимо провести продувку, подсоединяйте продувочное устройство вблизи отводных отверстий и продувайте участки трубопровода равной длины и размера. Избегайте продувки через любой из преобразователей системы ERS.
- Избегайте прямых контактов модуля сенсора и фланцев с агрессивными или горячими средами с температурой выше 121 °С.
- Предотвращайте отложение осадков в импульсных трубках.

Примечание

Примите соответствующие меры по предотвращению замерзания технологической жидкости на технологическом фланце, чтобы избежать повреждения преобразователя системы ERS.

Примечание

Проверьте установку «нуля» каждого преобразователя системы ERS после установки. Для установки «нуля» см. «Общий обзор калибровочных процедур» на стр. 52.

2.5.4 Учитывайте поворот корпуса

Поворот корпуса

Корпус можно разворачивать для того, чтобы облегчить доступ к электрическому подключению или улучшить обзор ЖК-дисплея (если последний был заказан). Для изменения положения корпуса следуйте приведенной ниже методике:

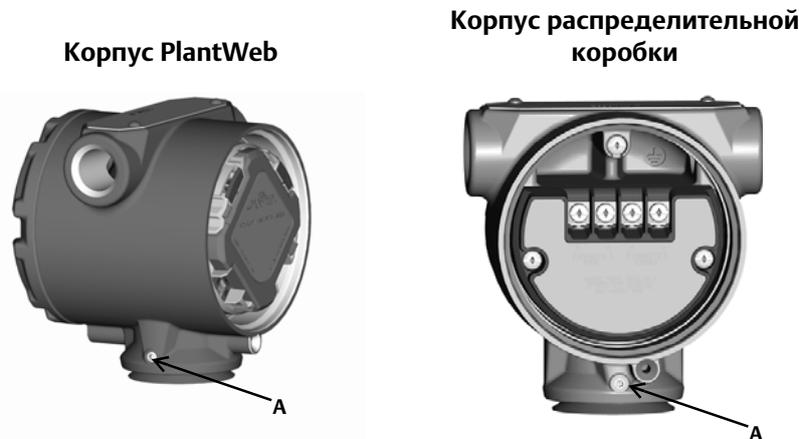
1. Ослабьте фиксирующий винт корпуса.
2. Поверните корпус налево или направо на угол до 180° по отношению к первоначальному положению (установленному на заводе).

Примечание

Не поворачивайте корпус больше чем на 180° от исходного положения без предварительного демонтажа (см. стр. 58). Поворот на угол больший, чем 180°, может повредить электрическое соединение между модулем сенсора и платой электроники.

3. Затяните фиксирующий винт поворота корпуса.

Рис. 2-8. Поворот корпуса



А. Фиксирующий винт поворота корпуса ($\frac{3}{32}$ дюйма)

Поворот ЖК-дисплея

В дополнение к повороту корпуса можно поворачивать ЖК-дисплей первичного сенсора системы ERS с шагом 90° . Для этого нужно сжать две защёлки, вытащить ЖК-дисплей, повернуть на нужный угол и снова защелкнуть на месте.

Примечание

Если по неосторожности штыревые контакты ЖК-дисплея отсоединились от платы электроники, восстановите соединения перед тем, как зафиксировать индикатор на месте.

2.5.5

Настройка защиты и сигнализации

Защитный выключатель

Изменения конфигурации системы ERS могут быть предотвращены с помощью защитного выключателя (защиты от записи), расположенного на плате электроники первичного преобразователя системы ERS. Расположение выключателя показано на [рис. 2-9](#). Установите переключатель в положение «ON» (ВКЛ.) для предотвращения случайного или преднамеренного изменения конфигурации системы ERS.

Когда переключатель защиты от записи установлен в положение «ON», запись в память системы ERS невозможна. При переключателе в положении «ON» невозможно внести конфигурационные изменения, такие как цифровая настройка или изменение диапазона.

Уровень аварийного сигнала

Уровень сигнала тревоги аналогового выхода системы ERS устанавливается посредством изменения положения переключателя сигнализации, находящегося на плате электроники первичного сенсора. Установите переключатель в положение «HI», чтобы система ERS выдавала сигнал высокого уровня в случае отказа, или установите переключатель в положение «LO», чтобы система выдавала сигнал низкого уровня в случае отказа. Дополнительную информацию об уровнях сигналов аварии и насыщения см. в «Уровни аварийной сигнализации и насыщения» на [стр. 33](#).

Процедура конфигурирования переключателя

Изменение положения переключателей выполняется в соответствии с приведенной ниже методикой:

- ⚠ 1. Не снимайте крышку корпуса во взрывоопасной среде, не отключив питание. Если система ERS находится под напряжением, переведите контур в ручной режим управления и отключите питание.
2. Снимите крышку корпуса первичного преобразователя системы ERS со стороны, противоположной клеммному блоку.
3. Передвиньте переключатели защиты и сигнализации в требуемое положение при помощи небольшой отвертки.
- ⚠ 4. Установите крышку корпуса на место. Крышки должны быть полностью прикручены, чтобы металл контактировал с металлом, обеспечивая выполнение требований по огнестойкости/взрывобезопасности.

Рис. 2-9. Переключатели сигнализации и защиты



А. Защитный выключатель
В. Выключатель аварийной сигнализации

2.5.6 Электрическое подключение

Стандартная система ERS

1. Снимите крышку корпуса с надписью «Field Terminals» на обоих преобразователях системы ERS.
2. С помощью кабеля системы ERS Madison (если заказывался) или аналогичного 4-жильного экранированного кабеля, соответствующего техническим характеристикам, описанным на [стр. 18](#), соедините клеммы 1, 2, А и В обоих сенсоров согласно [рис. 2-10](#). Обеспечьте равномерное скручивание проводов как можно ближе к винтовым клеммам.
3. Подключите систему ERS к контуру управления, соединив клеммы «+» и «-» PWR/COMM первичного преобразователя системы ERS с положительным и отрицательным выводом соответственно.
4. Вставьте заглушки и изолируйте все неиспользуемые кабельные вводы.
5. Если необходимо, установите проводку с конденсационной петлей. Конденсационные петли должны быть расположены таким образом, чтобы нижняя часть петли располагалась под кабелепроводными соединениями или корпусами датчиков.
6. Установите крышки корпусов обоих сенсоров на место и затяните их, чтобы металл контактировал с металлом, обеспечивая выполнение требований по взрывозащите.

Система ERS с дополнительным выносным индикатором и интерфейсом

1. Снимите крышку корпуса с надписью «Field Terminals» на обоих сенсорах системы ERS и удаленном корпусе.
2. С помощью кабеля системы ERS Madison (если заказывался) или аналогичного 4-жильного экранированного кабеля, соответствующего техническим характеристикам, описанным на [стр. 18](#), соедините клеммы 1, 2, А и В обоих сенсоров и удаленного корпуса в конфигурацию «дерево» ([рис. 2-11](#)) или «гирлянда» ([рис. 2-12](#)). Обеспечьте равномерное скручивание проводов как можно ближе к винтовым клеммам.
3. Подключите систему ERS к контуру управления, соединив клеммы «+» и «-» PWR/COMM удаленного корпуса с положительным и отрицательным выводом соответственно.
4. Вставьте заглушки и изолируйте все неиспользуемые кабельные вводы.
5. Если необходимо, установите проводку с конденсационной петлей. Конденсационные петли должны быть расположены таким образом, чтобы нижняя часть петли располагалась под кабелепроводными соединениями или корпусами датчиков.
6. Установите все крышки корпусов на место, затяните их, чтобы металл контактировал с металлом, обеспечивая выполнение требований по взрывозащите.

Примечание

Для системы ERS запрещается использовать искробезопасные барьеры с индуктивными нагрузками, превышающими 1 мГн, которые могут привести к некорректной работе прибора.

Технические характеристики кабеля системы ERS

- Тип кабеля: рекомендуется использовать серый кабель Madison 04ZZXLF015, синий кабель Madison 04ZZXLF021 и армированный кабель «витая пара» Southwire HLX-SPOS. Допустимо использование других аналогичных кабелей, имеющих изолированные двойные экранированные проводники типа «витая пара» с внешним экраном. Провода питания (контакты 1 и 2) должны иметь тип не ниже 22 AWG, а провода связи (контакты А и В) — не ниже 24 AWG.
- Максимальная длина кабеля: общая длина кабеля, используемого для соединения первичного сенсора, вторичного сенсора и выносного индикатора системы ERS (если заказан) не должна превышать указанную ниже максимальную длину.
 - Madison (серый кабель): до 152,4 м для неискробезопасного использования и 68,58 м для искробезопасного использования; относительно применений, требующих длину подключения более 152,4 м, проконсультируйтесь с Emerson.
 - Madison (синий кабель): до 68,58 м для искробезопасного использования.
 - Армированный кабель: до 38,1 м.
- Максимальную длину для систем ПАЗ см. в разделе «Идентификация сертификации защиты систем ERS» на [стр. 71](#).
- Емкость кабеля: Общее емкостное сопротивление между подключенными линиями связи не должно превышать 5000 пикофард. Соответственно сопротивление должно быть не более 164 пикофард/м для 30-метрового кабеля.
- Наружный диаметр серого и синего кабеля: 6,86 мм.
Наружный диаметр армированного кабеля: 19,3 мм.
- Кабельные сальники для армированного кабеля входят в комплект поставки.

Технические характеристики проводки контура 4–20 мА

Рекомендуется использовать кабели типа «витая пара». Для обеспечения устойчивой связи используйте провода типов AWG 24 – AWG 14, длиной не более 1500 м.

Примечание

Имеется четыре соединения плюс экран, для работы которых требуется правильная конфигурация. Отсутствие механизма, который может привести к повторному упорядочиванию сообщений через физические соединения.

Скачки напряжения/переходные процессы

Система ERS способна выдержать электрические помехи, имеющие энергетический уровень, как правило встречающийся при статических разрядах или индуцированных переходных процессах при коммутации. Однако высокоэнергетичные помехи, возникающие в проводке, например при ударах молнии по соседству, могут привести к повреждению системы ERS.

Дополнительная клеммная колодка с защитой от переходных процессов

Клеммный блок с защитой от наносекундных импульсных помех можно заказать как опцию (Код опции T1) или как запасную часть для модернизации имеющейся системы ERS в полевых условиях. Символ молнии на клеммной колодке указывает на наличие защиты от переходных процессов.

Примечание

Клеммный блок с защитой от переходных процессов доступен в качестве опции только для первичного преобразователя системы ERS. После оформления заказа и установки первичный преобразователь системы ERS с клеммным блоком с защитой от помех будет обеспечивать защиту всего узла системы ERS, включая вторичный преобразователь системы ERS.

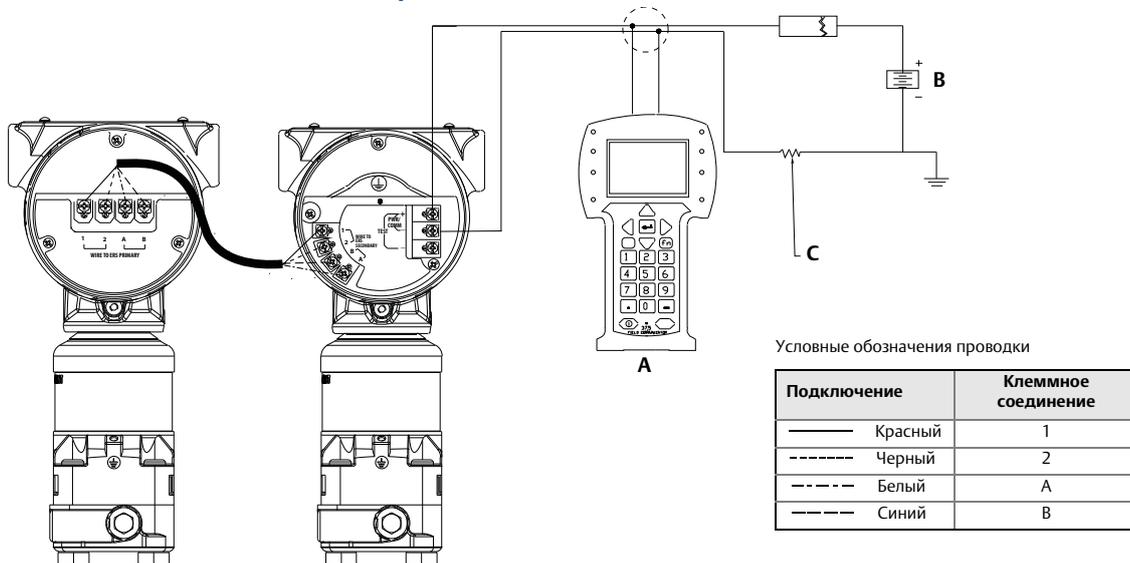
Требования к источнику питания

Источник напряжения постоянного тока должен обеспечить питание с пульсацией напряжения не более 2 %. Общее сопротивление контура складывается из сопротивления сигнальных проводов и сопротивлений нагрузок контроллера, индикатора и других узлов. Если используется искробезопасный барьер, его сопротивление также учитывается.

Примечание

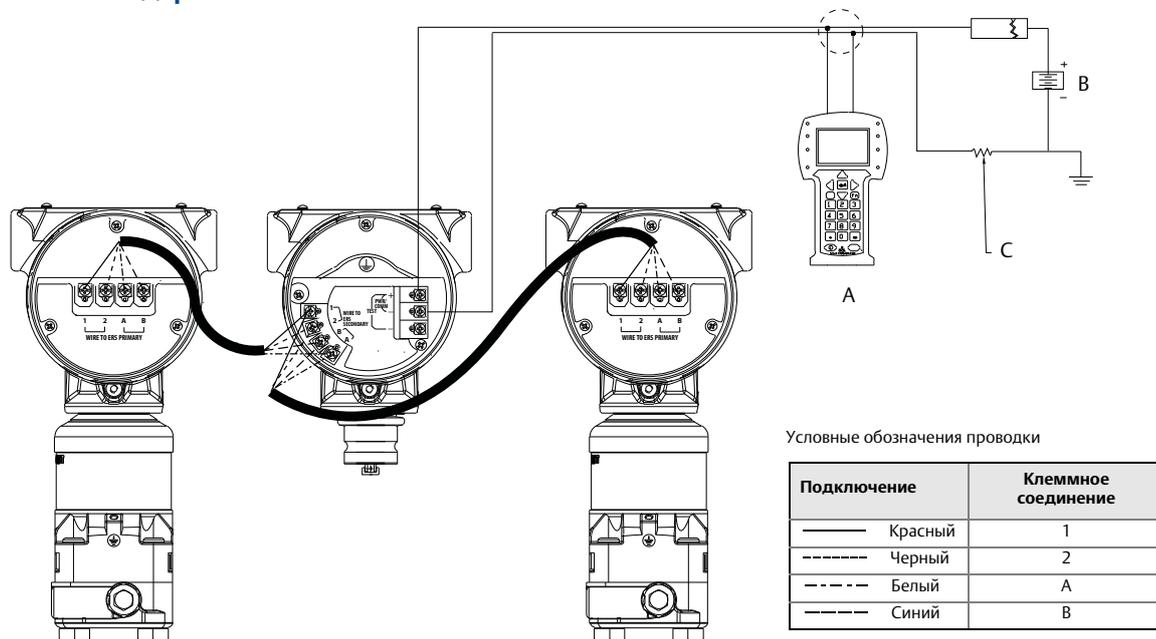
Для связи с полевым коммуникатором минимальное сопротивление контура связи должно быть 250 Ом. Если один источник питания используется для более чем одной системы ERS, то импеданс этого источника питания и цепи (общей для датчиков) не должен превышать 20 Ом на частоте 1200 Гц.

Рис. 2-10. Подключение стандартной системы ERS



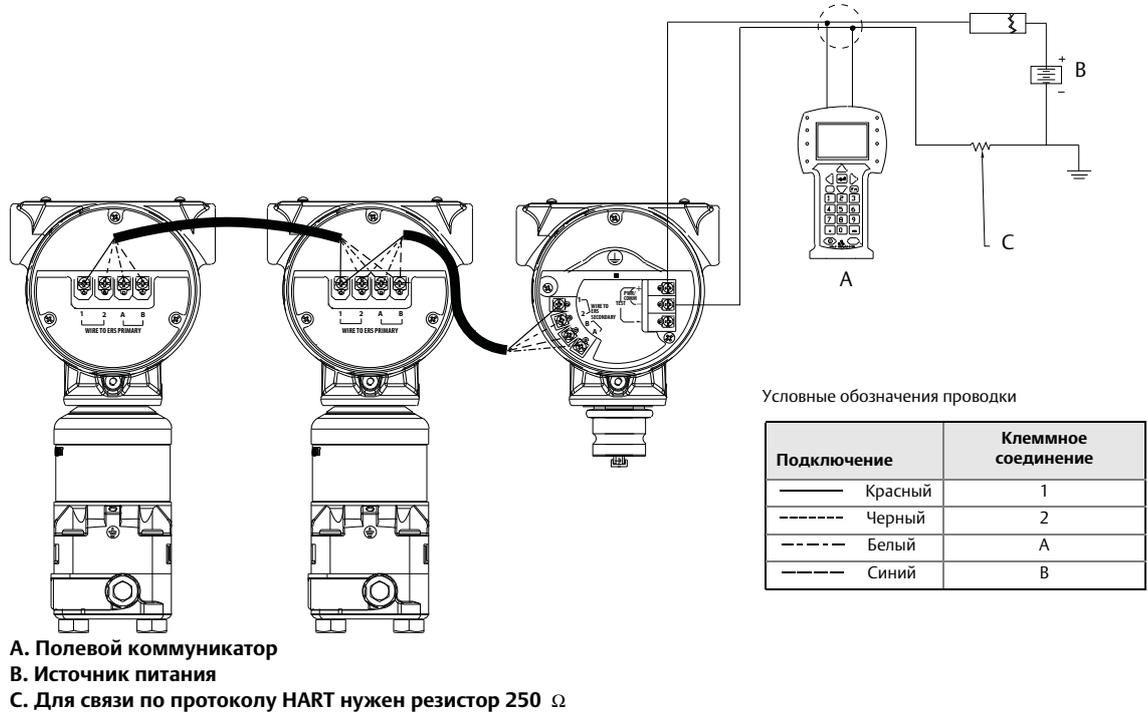
А. Полевой коммуникатор
В. Источник питания
С. Для связи по протоколу HART нужен резистор 250 Ом

Рис. 2-11. Подключение для системы ERS с выносным индикатором в конфигурации типа «дерево»



А. Полевой коммуникатор
В. Источник питания
С. Для связи по протоколу HART нужен резистор 250 Ом

Рис. 2-12. Подключение системы ERS с выносным индикатором в конфигурации типа «гирлянда»



2.5.7

Заземление

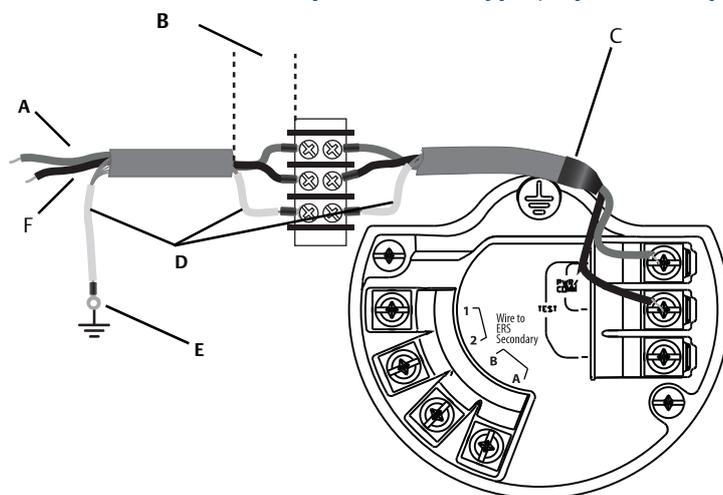
Заземление проводки контура

Не пропускайте сигнальные провода через кабелепровод или открытый кабельный желоб с проводкой для подвода питания или рядом с мощным электрооборудованием. Выполните заземление экрана сигнальной проводки в любой точке сигнальной петли. См. рис. 2-13. Для заземления рекомендуется использовать отрицательную клемму источника питания.

Примечание

Заземление корпуса блока электроники через резьбовое соединение с кабелепроводом может не обеспечить необходимой защиты. Клеммный блок с защитой от наносекундных импульсных помех (код опции T1) не обеспечивает защиту от помех, если корпус датчика не заземлен соответствующим образом. Не пропускайте заземляющий провод защиты от переходных процессов вместе с сигнальным проводом, так как во время удара молнией по заземляющему проводу может идти большой ток.

Рис. 2-13. Заземление проводки контура (первичный преобразователь системы ERS)

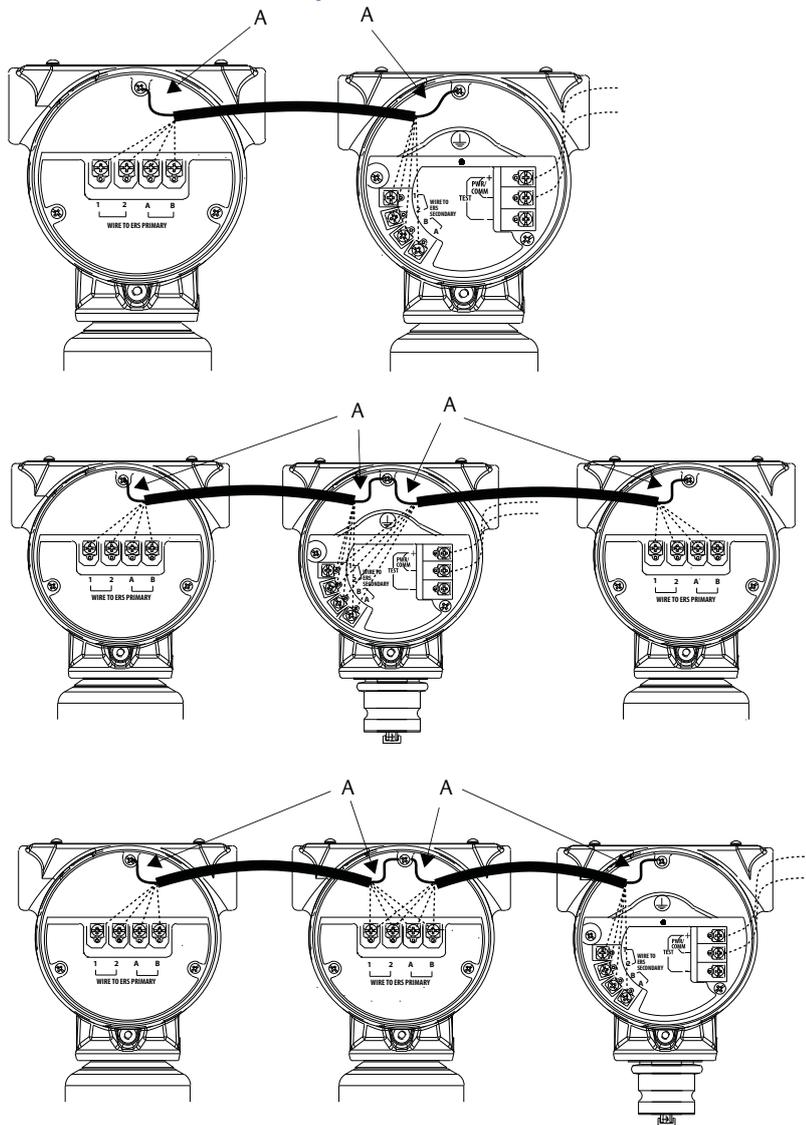


- A. Положительный
- B. Сведите расстояние к минимуму
- C. Обрежьте экран и изолируйте
- D. Изолируйте экран
- E. Соедините экран с отрицательной клеммой источника питания
- F. Отрицательный

Заземление экрана

Соедините экран кабеля Madison с каждым корпусом для применимой конфигурации проводки в соответствии с рис. 2-14.

Рис. 2-14. Заземление экрана



А. Экран кабеля

Корпус преобразователя

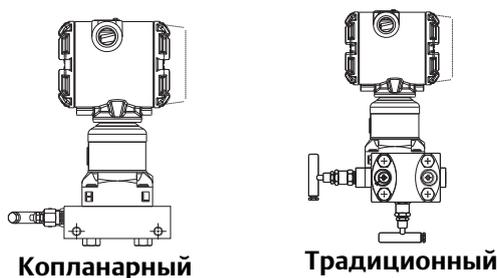
Корпус преобразователя должен быть заземлен согласно требованиям национальных и местных электротехнических норм. Наиболее эффективным способом заземления корпуса преобразователя является прямое заземление проводом с минимальным ($< 1 \text{ Ом}$) импедансом. Существуют следующие методы заземления корпуса преобразователя.

- Подсоединение внутреннего заземления: винт для внутреннего заземляющего соединения находится внутри корпуса блока электроники со стороны клемм. Этот винт отмечен специальным символом заземления (\oplus) и имеет стандартный вид на всех преобразователях системы ERS.
- Подсоединение внешнего заземления: подсоединение внешнего заземления снаружи корпуса SuperModule™. Соединение обозначено символом заземления (\oplus).

2.6 Клапанные блоки

Интегральный клапанный блок 305 крепится непосредственно к преобразователю системы ERS, устраняя необходимость использования фланца. Клапанный блок 305 доступен в двух исполнениях: копланарный (технологические соединения снизу) и традиционный (технологические соединения сбоку).

Рис. 2-15. Интегральные клапанные блоки 305



Традиционный клапанный блок 304 монтируется непосредственно на инструментальный фланец для простого обслуживания и модернизации. Клапанный блок модели 304 выпускается в двух основных исполнениях: традиционный (фланец \times фланец и фланец \times труба) и плоский.

Рис. 2-16. Традиционные клапанные блоки 304



Клапанный блок 306 монтируется непосредственно на преобразователь штуцерного исполнения и поставляется с технологическими соединениями с наружной или внутренней резьбой 1/2 дюйма NPT.

Рис. 2-17. Штуцерный клапанный блок 306



2.6.1 Процедура установки клапанного блока 305

Порядок установки интегрального клапанного блока 305 на преобразователь системы ERS:

1. Проверьте тефлоновые уплотнительные кольца модуля сенсора. Если уплотнительные кольца не повреждены, рекомендуется использовать их снова. Если на кольцах есть повреждения (например, зазубрины или порезы), замените их на новые.

Примечание

При замене поврежденных уплотнительных колец старайтесь не поцарапать и не повредить выемки для уплотнительных колец и поверхность разделительных мембран во время изъятия уплотнительных колец.

2. Установите интегральный клапанный блок на технологическое соединение модуля сенсора. Для выравнивания используйте четыре болта клапанного блока. Затяните болты усилием пальцев, затем затяните поочередно крест-накрест до окончательного крутящего момента. Полная информация по установке болтов и по значениям момента затяжки приведена в разделе «Фланцевые болты» на стр. 12. После полного затягивания болты должны выступать над верхним торцом корпуса SuperModule.
3. После замены уплотнительных колец из тефлона модуля сенсора необходимо снова затянуть фланцевые болты для компенсации притирки по месту.
4. Если требуется, установите фланцевый переходник на торцах технологических соединений клапанного блока с помощью фланцевых болтов длиной 44 мм, поставляемых вместе с преобразователем системы ERS.

2.6.2 Процедура установки клапанного блока 304

Порядок установки интегрального клапанного блока 304 на преобразователь системы ERS:

1. Выровняйте клапанный блок 304 и фланец модуля сенсора. Для выравнивания используйте четыре болта клапанного блока.
2. Затяните болты усилием пальцев, затем затяните поочередно крест-накрест до окончательного крутящего момента. Полная информация по установке болтов и по значениям момента затяжки приведена в разделе «Фланцевые болты» на стр. 12. После полной затяжки болты должны выступать над верхним торцом модуля сенсора, но при этом не должны касаться корпуса преобразователя.

3. Если требуется, установите фланцевый переходник на торцах технологического соединения клапанного блока с помощью фланцевых болтов длиной 44 мм, поставляемых вместе с преобразователем системы ERS.

2.6.3 Процедура установки клапанного блока 306

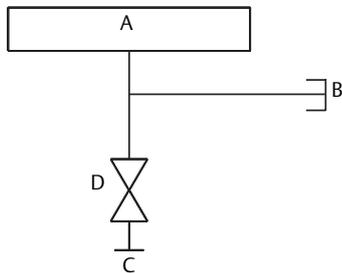
Порядок установки штуцерного клапанного блока 306 на преобразователь системы ERS:

1. Установите преобразователь системы ERS в зажимное приспособление.
2. Обмотайте уплотнительной лентой или смажьте соответствующим герметиком резьбу клапанного блока.
3. Перед началом сборки сосчитайте общее количество ниток резьбы клапанного блока.
4. Начните вворачивать клапанный блок в технологическое соединение преобразователя от руки. Убедитесь, что уплотнительная лента не соскакивает с резьбы.
5. Затяните ключом клапанный блок в технологическом соединении. Минимальный момент затяжки — 48 Н·м.
6. Сосчитайте количество ниток резьбы, не вошедших в соединение. Для обеспечения должного соединения необходимо выполнить не менее трех оборотов.
7. Вычтите число ниток резьбы, оставшихся снаружи (после затягивания), из общего числа ниток резьбы для расчета числа оборотов соединения. Затяните дополнительно для получения трех полных оборотов зацепления.
8. Для клапанного блока запорно-сравливающего типа необходимо убедиться в том, что сравливающий винт установлен и затянут. Для клапанного блока с двумя вентилями необходимо убедиться в том, что вентиляционная пробка установлена и затянута.
9. Проверьте узел на герметичность в диапазоне предельных давлений преобразователя.

2.6.4 Конфигурации клапанных блоков

Запорно-сравливающий клапанный блок

Клапанный блок модели 306 может иметь запорно-сравливающее исполнение для работы с штуцерными преобразователями избыточного и абсолютного давления. Один изолирующий вентиль обеспечивает герметичность полостей прибора, а сравливающий винт обеспечивает возможность слива/выпуска.

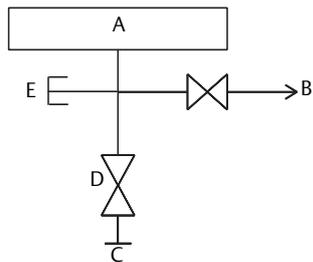


- А. Преобразователь
- В. Сравливающий винт
- С. Процесс
- Д. Отсечение

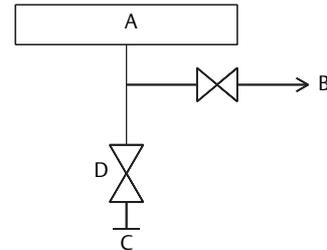
Двухвентильный клапанный блок

Клапанные блоки 304, 305 и 306 в двухвентильном исполнении служат для работы с преобразователями абсолютного и избыточного давления. Изолирующий вентиль обеспечивает изоляцию прибора, а дренажный вентиль используется для вентиляции, слива и калибровки.

2-вентильная конфигурация 304



2-вентильная конфигурация 305 и 305



- A. Преобразователь
- B. Калибровка/выпуск
- C. Процесс
- D. Отсечение
- E. Проверка (закрытый)

Раздел 3 Конфигурация

Обзор	стр. 29
Указания по технике безопасности	стр. 29
Схемы соединений	стр. 30
Базовая настройка	стр. 31
Дополнительная конфигурация	стр. 34
Схемы меню HART	стр. 45

3.1 Обзор

Этот раздел содержит информацию по вводу в эксплуатацию и о задачах, которые необходимо выполнить на стенде перед установкой.

Инструкции по выполнению функций настройки приведены для портативного полевого коммуникатора и диспетчера устройств AMS Device Manager версии 10.5. В целях удобства для каждой программной функции под соответствующими заголовками приводится последовательность клавиш полевого коммуникатора для быстрого вызова функций с пометкой «Быстрые клавиши».

Пример программной функции

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	1, 2, 3 и т. д.
--------------------------------------	-----------------

3.2 Указания по технике безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер осторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (⚠). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим предупреждениям о соблюдении мер предосторожности.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

Взрывы могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу.

- Не снимайте крышки преобразователя во взрывоопасной среде не отключив питание.
- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться, что устройства в контуре установлены в соответствии с правилами искробезопасного и пожаробезопасного электромонтажа при проведении полевых работ.
- Для удовлетворения требований по защите от взрыва и возгорания обе крышки преобразователя должны быть полностью закрыты.
- Убедитесь, что атмосфера по месту эксплуатации преобразователя соответствует применимым сертификатам на использование в опасных зонах.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Если система ERS смонтирована в среде с высоким напряжением и имеет место неисправность или ошибка установки, на клеммах и проводах преобразователя возможно высокое напряжение.
- Соблюдайте особые меры предосторожности при соприкосновении с выводами и клеммами.

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

- Перед подачей давления установите и затяните все четыре болта фланца.
- Не пытайтесь ослабить или вывернуть фланцевые болты во время работы датчика.
- Использование оборудования и запасных частей, не утвержденных компанией Emerson™, может снизить допустимое давление преобразователя и сделать его опасным для эксплуатации.
- В качестве запасных деталей используйте только болты, поставляемые либо реализуемые компанией Emerson.

Неправильное соединение клапанных блоков с традиционными фланцами может привести к повреждению устройства.

Для безопасного соединения клапанного блока с фланцем преобразователя болты должны выступать над задней стороной поверхности фланца (т. е. со стороны фиксации болта), но при этом не должны касаться модуля сенсора.

Статическое электричество может повредить чувствительные компоненты.

Соблюдайте меры предосторожности при работе с компонентами, чувствительными к воздействию статического электричества.

3.2.1

Перевод контура в режим ручного управления

Если вы собираетесь послать или запросить данные, которые могут нарушить работу контура или изменить выходные характеристики преобразователя, следует перевести технологический контур в режим ручного управления. Полевой коммуникатор или диспетчер устройств AMS Device Manager выдаст подсказку о необходимости перейти в режим ручного управления. Подтверждение предупреждающего сообщения не переводит контур в режим ручного управления. Это только напоминание, вы сами должны перевести контур в ручной режим, выполнив отдельную операцию.

3.3

Схемы соединений

Подключите полевой коммуникатор или диспетчер устройств AMS Device Manager согласно схеме подключения, показанной на [рис. 2-9](#), [рис. 2-10](#) или [рис. 2-11](#). Полевой коммуникатор или диспетчер устройств AMS Device Manager могут быть подсоединены к контактам «PWR/COMM» на клеммном блоке первичного преобразователя системы ERS, через нагрузочный резистор или в любой терминальной точке сигнальной петли.

Полевой коммуникатор или диспетчер устройств AMS Device Manager начнет поиск устройства, совместимого с HART®, и покажет его, как только установит с ним соединение. Если полевой коммуникатор или диспетчер устройств AMS Device Manager не сможет установить соединение, то появится сообщение, что устройство не найдено. В этом случае см. [Раздел 5: Поиск и устранение неисправностей](#).

3.4 Базовая настройка

Для надлежащей работы системы ERS рекомендуется проверить и настроить следующие параметры.

3.4.1 Маркировка устройства

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	2, 1, 1, 1
--------------------------------------	------------

Тег

Произвольное текстовое поле на 8 символов, которое может быть использовано для уникальной идентификации устройства.

Длинный тег

Произвольное текстовое поле на 32 символа, которое может быть использовано для уникальной идентификации устройства. Длинный тег поддерживается только хост-системами, использующими HART 6 или более позднюю версию.

Дескриптор

Произвольное текстовое поле на 16 символов, которое может быть использовано для дальнейшего описания устройства или области применения.

Сообщение

Произвольное текстовое поле на 32 символа, которое может быть использовано для сохранения сообщения или заметки об устройстве или области применения.

Дата

Форматированное поле (мм/дд/гг) для ввода и хранения даты (например, даты установки или последней калибровки).

3.4.2 Единицы измерения

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	2, 1, 1, 2, 1
--------------------------------------	---------------

Перепад давлений, измерения высокого P_{HI} и низкого P_{LO} давления могут быть независимо сконфигурированы для любых единиц, указанных в табл. 3-1.

Температуры модуля P_{HI} и P_{LO} могут быть независимо сконфигурированы для представления по шкале Фаренгейта или Цельсия.

Табл. 3-1. Единицы измерения давления

дюймы вод. ст. при 68 °F	бар	торр
дюймы рт. ст. при 0 °C	мбар	атм.
футы вод. ст. при 68 F°	г/см ²	МПа
мм вод. ст. при 68 F°	кг/см ²	дюймы вод. столба при 4 °C
мм ртутного столба при 0 °C	Па	мм вод. ст. при 4 °C
фунт/кв. дюйм	кПа	дюймы вод. ст. при 60 F°

3.4.3 Демпфирование

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	2, 1, 1, 2, 2
---	---------------

Функция программного обеспечения демпфирования приводит к задержке в обработке сигнала, что увеличивает время отклика при измерении, сглаживает колебания выходного сигнала, обусловленных быстрыми изменениями на входе. Определите соответствующую настройку демпфирования, исходя из необходимого времени отклика, стабильности сигнала и других требований применения.

Демпфирование может быть независимо настроено для измерений перепада давления, высокого P_{HI} и низкого P_{LO} давления. Можно установить любые значения демпфирования в диапазоне от 0 до 60 секунд.

3.4.4 Сопоставление переменных

Fast Keys (клавиши быстрого доступа)	2, 1, 1, 3
---	------------

Выберите параметры системы ERS, назначаемые для каждой переменной HART.

Основная переменная

Параметр, назначенный для первичной переменной HART, контролирует аналоговый выходной сигнал 4–20 мА. Следующие параметры системы ERS могут быть назначены для первичной переменной:

- разность давлений,
- давление P_{HI} ,
- давление P_{LO} ,
- масштабируемая переменная.

2-я, 3-я, и 4-я переменные

Доступ к 2-й, 3-й, и 4-й переменной может быть получен в цифровой форме через HART-хост. Преобразователь из HART в аналоговый сигнал, например Rosemount 333 Tri-Loop™, также может быть использован для преобразования каждой переменной в отдельный аналоговый выходной сигнал 4–20 мА. Также возможен беспроводной доступ к этим переменным с помощью беспроводного адаптера THUM™ от Emerson. Следующие параметры системы ERS могут быть назначены для 2-й, 3-й, и 4-й переменной:

- разность давлений,
- давление P_{HI} ,
- давление P_{LO} ,
- температура модуля P_{HI} ,
- температура модуля P_{LO} ,
- масштабируемая переменная.

3.4.5 Аналоговый выходной сигнал

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	2, 1, 1, 4
---	------------

Сконфигурируйте значения верхней и нижней границы диапазона, соответствующие точкам диапазона 4 мА и 20 мА аналогового выходного сигнала. Точка 4 мА является 0 % показаний шкалы, а точка 20 мА обозначает 100 % показаний шкалы.

Точки диапазона аналогового выходного сигнала также могут быть заданы с помощью кнопок настройки Zero («ноль») и Span («шкала»), расположенных на электронике первичного преобразователя системы ERS (см. [рис. 3-1](#)) и источнике давления.

1. Используя источник давления, имеющий точность в 3–10 раз выше, чем требуемая точность калибровки, подайте на преобразователь P_{HI} давление, эквивалентное нижнему значению границы диапазона.
2. Нажмите и удерживайте кнопку настройки нулевой точки в течение минимум двух секунд, но не более десяти секунд.
3. Подайте на преобразователь P_{HI} давление, равное верхнему значению границы диапазона.
4. Нажмите и удерживайте кнопку настройки шкалы не менее 2 секунд, но не более 10 секунд.

Рис. 3-1. Кнопки настройки нуля и шкалы



A. Нуль
B. Шкала

3.4.6 Уровни аварийной сигнализации и насыщения

Fast Keys (клавиши быстрого доступа)	2, 1, 1, 5
---	------------

Преобразователь системы ERS регулярно и автоматически выполняет самодиагностику. Если в ходе самодиагностики обнаружен отказ, система ERS выведет выходной сигнал на значение, определенное положением переключателя сигнализации состояния отказа (см. «Сконфигурируйте сигналы тревоги технологического процесса» на [стр. 44](#)). Система ERS выведет выходной сигнал на заданный уровень насыщения, если подаваемое давление выйдет за пределы диапазона 4–20 мА.

Система ERS имеет три варианта конфигурации уровней аварийной сигнализации и насыщения для состояния отказа.

Примечание

Система ERS выведет выходной сигнал на уровень аварийной сигнализации (высокий или низкий), если подаваемое на один из сенсоров давление выходит за нижний предел измерения (НПИ) или верхний предел измерения (ВПИ).

Табл. 3-2. Уровни аварийной сигнализации и насыщения

Стандарт Rosemount		
Положение переключателя	Уровень насыщения	Уровень сигнализации
Низкий	3,9 мА	≤ 3,75 мА
Высокий	20,8 мА	≥ 21,75 мА

Соответствие стандарту NAMUR		
Положение переключателя	Уровень насыщения	Уровень сигнализации
Низкий	3,8 мА	≤ 3,6 мА
Высокий	20,5 мА	≥ 22,5 мА

Пользовательская		
Положение переключателя	Уровень насыщения	Уровень сигнализации
Низкий	3,7 – 3,9 мА	3,54 мА – 3,8 мА
Высокий	20,1 мА – 21,5 мА	20,2 – 23,0 мА

Дополнительные факторы, которые необходимо учитывать при использовании пользовательских уровней аварийной сигнализации и насыщения.

- Сигнализация по низкому уровню должна быть меньше нижнего уровня сигнала насыщения.
- Сигнализация по высокому уровню должна быть выше верхнего уровня сигнала насыщения.
- Разница между уровнями аварийного сигнала и насыщения должна составлять не мене 0,1 мА.

3.5 Дополнительная конфигурация

Следующие позиции рассматриваются как дополнительные и конфигурируются при необходимости. Полное дерево меню полевого коммуникатора см. [рис. 3-7 на стр. 45](#).

3.5.1 Локальный дисплей

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	2, 1, 3
---	---------

Локальный дисплей можно заказать дополнительно к первичному преобразователю системы ERS. На дисплей выводится гистограмма шкалы 0–100 %, выбранные из [табл. 3-3](#) измерения, а также диагностические сообщения и сообщения об ошибках. Необходимо выбрать как минимум один параметр из [табл. 3-3](#). При выборе более одной позиции параметры будут прокручиваться на дисплее, каждый из них будет отображаться в течение трех секунд.

Табл. 3-3. Параметры, доступные для локального дисплея

Разность давлений	Температура модуля P _{HI}	Выходной сигнал (% диапазона)
Давление P _{HI}	Температура модуля P _{LO}	Н/П
Давление P _{LO}	Масштабируемая переменная	Н/П

3.5.2 Пакетный режим работы

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	2, 2, 5, 3
--------------------------------------	------------

Если система ERS сконфигурирована для пакетного режима работы, увеличивается скорость передачи цифровой информации от системы ERS в систему управления за счет сокращения времени, необходимого системе управления на запрос информации от системы ERS.

В пакетном режиме система ERS продолжает передавать аналоговый выходной сигнал 4–20 мА. Поскольку по протоколу HART осуществляется одновременная передача цифрового и аналогового сигналов, аналоговый сигнал может передаваться какому-либо устройству, в то время как система управления получает цифровую информацию. Пакетный режим работы применяется только для передачи динамических данных (переменных параметров процесса в технических единицах, основной переменной в процентах шкалы и/или аналогового выходного значения) и не влияет на доступ к другим данным преобразователя.

Доступ к другим данным, не передаваемым в пакетном режиме, осуществляется обычным методом опроса/ответа, используемым в HART-протоколе. Полевой коммутатор, диспетчер устройств AMS Device Manager или система управления могут запросить любую информацию, доступную, когда система ERS находится в пакетном режиме.

Конфигурация пакетного режима

Для того чтобы сконфигурировать систему ERS для обмена данными в пакетном режиме:

1. Установите параметр «Пакетный режим» в положение ON (ВКЛ.).
2. Выберите пакетную опцию из табл. 3-4 ниже. Данный параметр определяет, какие данные будут передаваться в пакетном режиме.

Табл. 3-4. Опции пакетной команды

Команда HART	Опция пакетного режима	Описание
1	PV (ПП)	Первичная переменная
2	% range/current (% диапазона/ток)	Процент диапазона и выходной сигнал в мА
3	Dyn vars/current (динам. перем./ток)	Все переменные процесса и выходной сигнал в мА
9	Devices vars w/status (перем. приб. со статусом)	Пакетные переменные и информация о статусе
33	Device variables (переменные устройства)	Пакетные переменные

Примечание

При использовании системы ERS с Rosemount 333 HART Tri-Loop пакетную опцию следует установить на «Dyn vars/current».

Определение сегмента пакетной переменной

При выборе «**Device vars w/status**» или «**Device Variables**» в качестве пакетной опции необходимо задать переменные, передаваемые в пакетном режиме. Эта задача выполняется путем назначения переменной для пакетного сегмента. В системе ERS доступно четыре пакетных сегмента для пакетной передачи данных.

3.5.3 Многоточечная коммуникация

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	2, 2, 5, 2
---	------------

Протокол HART предусматривает обмен цифровыми данными между несколькими преобразователями через одну линию передачи при подключении в многоточечную сеть. При использовании системы ERS в многоточечной сети подключение к сети выполняется посредством первичного сенсора, как показано на [рис. 3-2](#).

Примечание

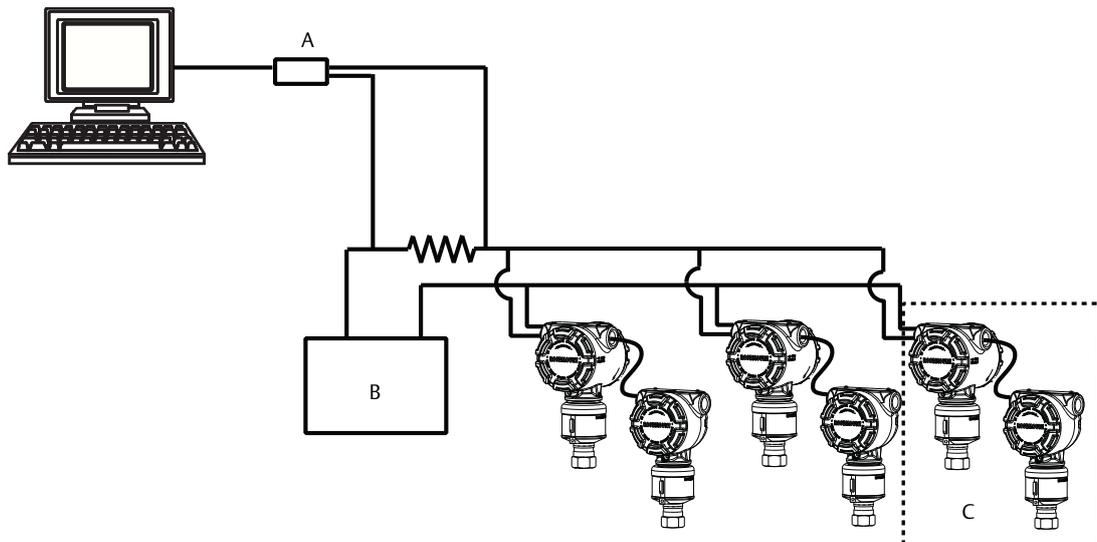
На [рис. 3-2](#) приведена стандартная многоточечная сеть. Заметим, что этот рисунок не следует рассматривать как схему установки.

Между хостом и преобразователями устанавливается цифровая связь при деактивации аналогового выходного сигнала на каждом преобразователе.

Примечание

На преобразователе в многоточечном режиме с отключенным «режимом контурного тока» аналоговый выходной сигнал фиксируется на 4 мА.

Рис. 3-2. Стандартная многоточечная сеть



- A. Модем HART
- B. Источник питания
- C. Система ERS

Включение многоточечной конфигурации

Для того чтобы настроить систему ERS для работы в качестве части многоточечной сети, необходимо выполнить следующие действия:

1. Назначить системе ERS уникальный адрес. Для системы HART 5 действительным диапазоном адресов являются числа от 1 до 15. Для систем HART 6 или более поздних версий диапазон действительных адресов лежит в пределах от 1 до 63. Все преобразователи Rosemount поставляются с завода с предустановленным по умолчанию нулевым (0) адресом.
2. Отключите режим контурного тока. Это приведет к фиксации аналогового выходного сигнала системы ERS на 4 мА.

Примечание

При конфигурировании системы ERS для многоточечной коммуникации состояние отказа или аварийного сигнала больше не будет индцироваться посредством аналогового выходного сигнала. Сигналы отказа в многоточечных преобразователях передаются в цифровом виде через HART-сообщения.

Отключение многоточечной конфигурации

Для конфигурирования системы ERS через стандартное заводское двухточечное соединение:

1. Назначьте системе ERS нулевой (0) адрес.
2. Включите режим контурного тока.

3.5.4

Масштабируемая переменная

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	2, 2, 3
---	---------

Масштабируемая переменная используется для преобразования перепада давления (DP), рассчитываемого системой ERS в альтернативное измерение, например уровень, массу или объем. Например, система ERS, измеряющая перепад давления 0–500 мбар, может быть сконфигурирована для вывода измерения уровня 0–5 метров. Расчет масштабируемой переменной может выводиться на ЖК-дисплей, а также может быть назначен для передачи через выходной сигнал 4–20 мА.

В пределах от двух до 20 точек может использоваться для определения математического соотношения между измеренным перепадом давления и рассчитанной масштабируемой переменной.

Конфигурирование масштабируемой переменной для расчета уровня

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	2, 2, 3, 5, 1
---	---------------

Поскольку уровень можно получить на основании линейного перепада давления, для конфигурирования системы ERS для расчета значения уровня требуется только две масштабируемых переменных точки. Шаги, необходимые для конфигурации масштабируемой переменной для расчета уровня, выделены ниже:

1. Введите текстовую строку (до пяти символов: A–Z, -, %, /, * и «пробел») для определения единицы измерения для масштабируемого вывода. Примеры включают METER (метры), FEET (футы) или INCH (дюймы).
2. Введите минимальный перепад давлений (в технических единицах), который будет измерять система ERS. Это значение, как правило, будет установлено на ноль (0).

3. Введите значение масштабируемой переменной (в масштабируемых единицах, определенных в шаге 1), соответствующее минимальному перепаду давлений из шага 2.
4. Введите максимальный перепад давлений, который будет измерять система ERS.
5. Введите значение масштабируемой переменной, соответствующей перепаду давления из шага 4.
6. Обеспечьте, чтобы сигнал 4–20 мА системы ERS выводил измерение масштабируемой переменной, сопоставьте масштабируемую переменную с первичной переменной HART и сконфигурируйте верхнюю и нижнюю границы диапазона.

Рис. 3-3. Масштабируемая переменная — уровень

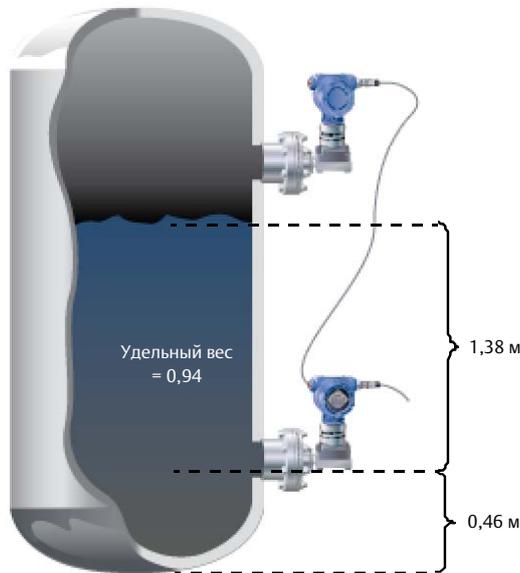


Табл. 3-5. Конфигурирование масштабируемой переменной

Переменная	Единица измерения
Масштабируемые единицы	м
DP ₁ (минимальный перепад давления)	0 м вод. ст.
Масштабируемая ₁ (уровень при мин. перепаде давления)	0,46 м
DP ₂ (перепад давления при макс. уровне)	1,289 м вод. ст.
Масштабируемая ₂ (макс. уровень)	1,83 м
Основная переменная	Масштабируемая переменная
НГД (4 мА)	0,46 м
ВГД (20 мА)	1,83 м

Конфигурирование масштабируемой переменной для расчета массы или объема

Fast Keys (клавиши быстрого доступа)	2, 2, 3, 5, 1
--------------------------------------	---------------

Для расчета массы или объема на основании значения перепада давлений может потребоваться более двух точек масштабируемой переменной в зависимости от формы и геометрии резервуара. Система ERS поддерживает три различных метода конфигурирования масштабируемой переменной для расчета массы или объема.

- Прямой: ручная конфигурация масштабируемой переменной с использованием от двух до 20 точек.
- Формулы резервуара: автоматическое конфигурирование масштабируемой переменной посредством ввода формы и геометрии резервуара, а также удельной плотности технологической среды.
- Градуировочная таблица вместимости: масштабируемая переменная автоматически конфигурируется вводом традиционной градуировочной таблицы вместимости «Соотношение уровня и объема».

Прямой метод

Шаги, необходимые для конфигурации масштабируемой переменной для расчета массы или объема с помощью прямого метода, рассмотрены ниже:

1. Введите текстовую строку (до пяти символов: A–Z, –, %, /, * и «пробел») для определения единицы измерения для масштабируемого вывода. Примеры включают ГАЛЛОНЫ, ФУНТЫ или ЛИТРЫ.
2. Определите количество конфигурируемых точек масштабируемой переменной (действительный диапазон = 2–20).
3. Введите первое значение перепада давлений (в технических единицах) и соответствующее значение масштабируемой переменной.
4. Повторите [шаг 3](#) для ряда точек масштабируемой переменной, определенных в [шаге 2](#).

Примечание

Значения, введенные для каждой следующей пары перепада давления и масштабируемой переменной, должны быть больше либо равны предыдущей паре.

5. Система ERS не сможет рассчитать массу или объем, если технологическая среда не доходит до отбора давления P_{HI} . Если конфигурацию масштабируемой переменной необходимо масштабировать с учетом места монтажа P_{HI} сенсора, можно ввести смещение.
 - Без смещения: конфигурация масштабируемой переменной, указанная в [шаге 3](#) и [шаге 4](#), уже учитывает место монтажа сенсора P_{HI} .
 - Смещение A: настройте конфигурацию масштабируемой переменной, указав высоту отбора давления P_{HI} (относительно дна сосуда) и удельную плотность технологической среды.
 - Смещение B: настройте конфигурацию масштабируемой переменной, определив массу или объем, расположенные ниже отбора давления P_{HI} (это определит значение масштабируемого выходного сигнала, когда система ERS показывает «0 DP»).
6. Если в [шаге 5](#) использовалось смещение, автоматически будет создана новая конфигурация масштабируемой переменной, учитывающая место монтажа преобразователя P_{HI} .

Рис. 3-4. Масштабируемая переменная — прямой метод

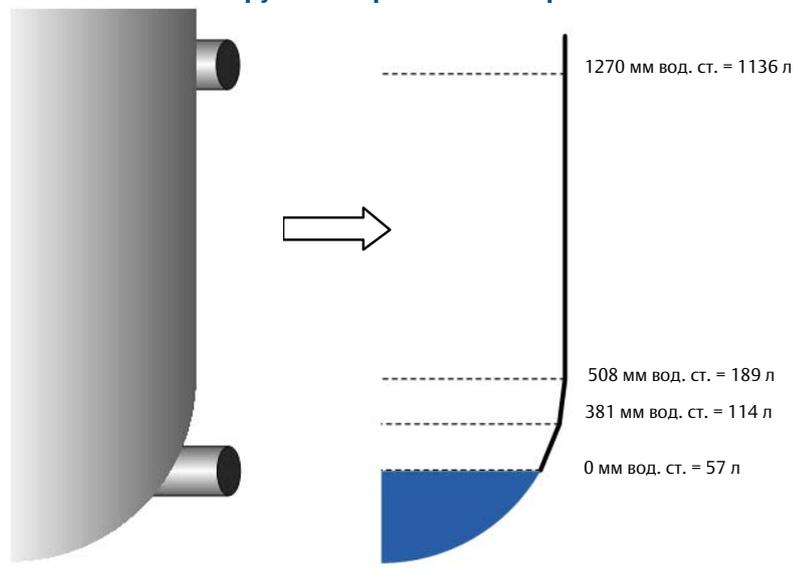


Табл. 3-6. Конфигурирование масштабируемой переменной

Переменная	Единица измерения (unit)
Масштабируемые единицы	Л
Число масштабируемых точек	4
DP ₁ Масштабируемая ₁	0 мм вод. ст. 57 л
DP ₂ Масштабируемая ₂	381 мм вод. ст. 114 л
DP ₃ Масштабируемая ₃	508 мм вод. ст. 189 л
DP ₄ Масштабируемая ₄	1270 мм вод. ст. 1136 л
Смещение	Без смещения
Основная переменная	Масштабируемая переменная
НГД (4 мА)	57 л
ВГД (20 мА)	189 л

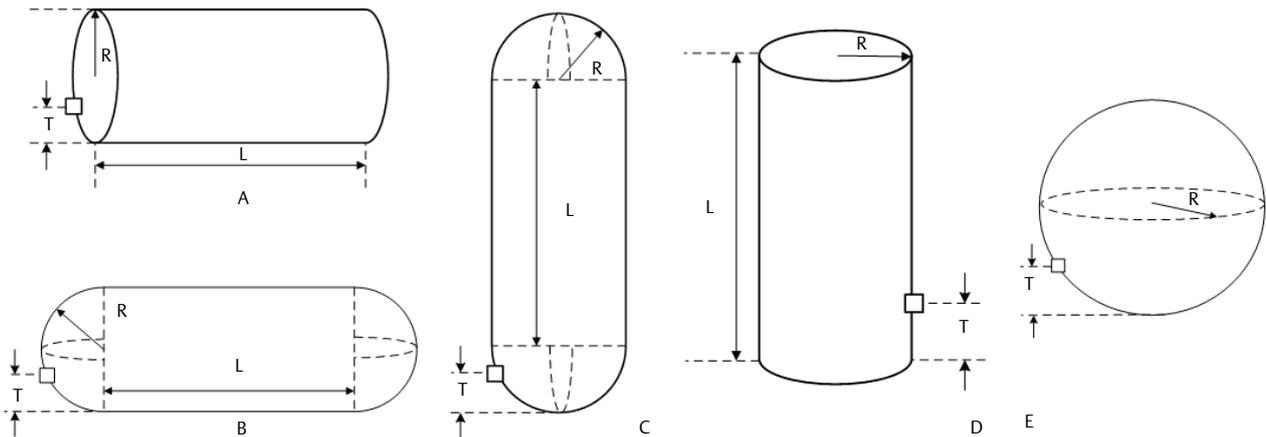
Метод формулы резервуара

Метод формулы резервуара для конфигурирования масштабируемой переменной может быть использован, если система ERS установлена в один из типов резервуаров, показанных на рис. 3-5. Шаги, которые необходимо выполнить для использования метода формулы резервуара, описаны ниже:

1. Введите текстовую строку (до пяти символов: A-Z, -, %, /, * и «пробел») для определения единицы измерения для масштабируемого выходного сигнала. Примеры включают ГАЛЛОНЫ, ФУНТЫ или ЛИТРЫ.
2. Выберите тип резервуара для применения системы ERS (см. рис. 3-5).

3. Укажите следующую информацию о резервуаре:
 - единицы измерения, используемые для габаритов резервуара;
 - длина резервуара (L) (не для сферических резервуаров) (см. рис. 3-5);
 - радиус резервуара (R) (см. рис. 3-5);
 - расстояние (T) до отбора давления P_{HI} (см. рис. 3-5);
 - максимальная вместимость сосуда (в единицах измерения, определенных в шаге 1);
 - удельная плотность технологической жидкости.
4. Конфигурация масштабируемой переменной автоматически генерируется на основе информации в шаге 3. При необходимости проверьте и измените конфигурацию масштабируемой переменной.
5. Чтобы сигнал 4–20 мА системы ERS выводил измерение масштабируемой переменной, сопоставьте масштабируемую переменную с первичной переменной HART и сконфигурируйте верхнюю и нижнюю границы диапазона.

Рис. 3-5. Поддерживаемые формы резервуаров для метода конфигурирования «формула резервуара»



- A. Горизонтальный цилиндр
- B. Горизонтальный резервуар пулевидной формы
- C. Вертикальный резервуар пулевидной формы
- D. Вертикальный цилиндр
- E. Сферический резервуар

Метод градуировочной таблицы вместимости

Масштабируемая переменная также конфигурируется вводом традиционной градуировочной таблицы вместимости «Соотношение уровня и объема». Шаги, которые необходимо выполнить для использования метода градуировочной таблицы вместимости, описаны ниже:

1. Выберите единицу измерения вводимых данных уровня.
2. Введите текстовую строку (до пяти символов: A–Z, –, %, /, * и «пробел») для определения единицы измерения для данных по объему. Примеры включают ГАЛЛОНЫ или ЛИТРЫ.
3. Определите удельную плотность технологической жидкости.
4. Определите количество вводимых точек градуировочной таблицы вместимости.
5. Введите первое значение уровня (в технических единицах) и соответствующее значение объема.

6. Повторите [шаг 5](#) для ряда точек градуировочной таблицы вместимости, определенных в [шаге 4](#).
7. Конфигурация масштабируемой переменной автоматически генерируется на основе информации в градуировочной таблице вместимости. При необходимости проверьте и измените конфигурацию масштабируемой переменной.
8. Чтобы сигнал 4-20 мА системы ERS выводил измерение масштабируемой переменной, сопоставьте масштабируемую переменную с первичной переменной HART и сконфигурируйте верхнюю и нижнюю границы диапазона.

3.5.5 Адресация модулей

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	2, 2, 6
---	---------

Система ERS рассчитывает перепад давления, используя разность давления, измеряемого сенсорами P_{HI} и P_{LO} .

Поставляемые с завода преобразователи системы ERS предварительно сконфигурированы таким образом, что первичный сенсор (точка выходного сигнала 4-20 мА и ЖК-дисплей как опция) назначен в качестве устройства P_{HI} , а вторичный сенсор (корпус соединительной коробки) — в качестве устройства P_{LO} . В установках, где первичный преобразователь монтируется на технологическое соединение P_{LO} (например, верх резервуара), эти обозначения могут быть изменены электронным способом с помощью полевого коммуникатора.

Измените назначения модулей P_{HI} и P_{LO}

1. Осмотрите табличку каждого сенсора системы ERS и запишите серийный номер и расположение преобразователя P_{HI} или P_{LO} .
2. Посмотрите серийный номер и назначенное место давления модуля 1 или модуля 2 с помощью полевого коммуникатора.
3. Если текущие назначенные места установки P_{HI}/P_{LO} не соответствуют фактическому месту монтажа, записанному в [шаге 1](#), измените назначение P_{HI}/P_{LO} с помощью одной из следующих команд:
 - установите модуль 1 = P_{HI} , модуль 2 = P_{LO} ;
 - установите модуль 1 = P_{LO} , модуль 2 = P_{HI} .

Просмотрите измерение перепада давления по системе ERS и проверьте расчет положительной величины. Если в ходе измерения перепада давления получена отрицательная величина, используйте другую команду назначения модуля из [шага 3](#).

Рис. 3-6. Пример изменения назначения модулей P_{HI} и P_{LO}



3.5.6 Технологическая сигнализация

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	2, 3
---	------

Сигналы тревоги технологического процесса позволяют сконфигурировать систему ERS на вывод HART-сообщения, когда параметр (например, измеряемый перепад давления) превышает заданный пользователем рабочий диапазон. При опросе сигнал тревоги передается на HART-хост (например, полевой коммутатор или диспетчер устройств AMS Device Manager), а также выводится на ЖК-дисплей системы ERS. После возврата контролируемого параметра в пределы заданного диапазона аварийный сигнал сбрасывается.

Сигналы тревоги технологического процесса могут быть сконфигурированы для следующих параметров:

- разность давлений,
- давление P_{HI},
- давление P_{LO},
- температура модуля P_{HI},
- температура модуля P_{LO}.

Сконфигурируйте сигналы тревоги технологического процесса

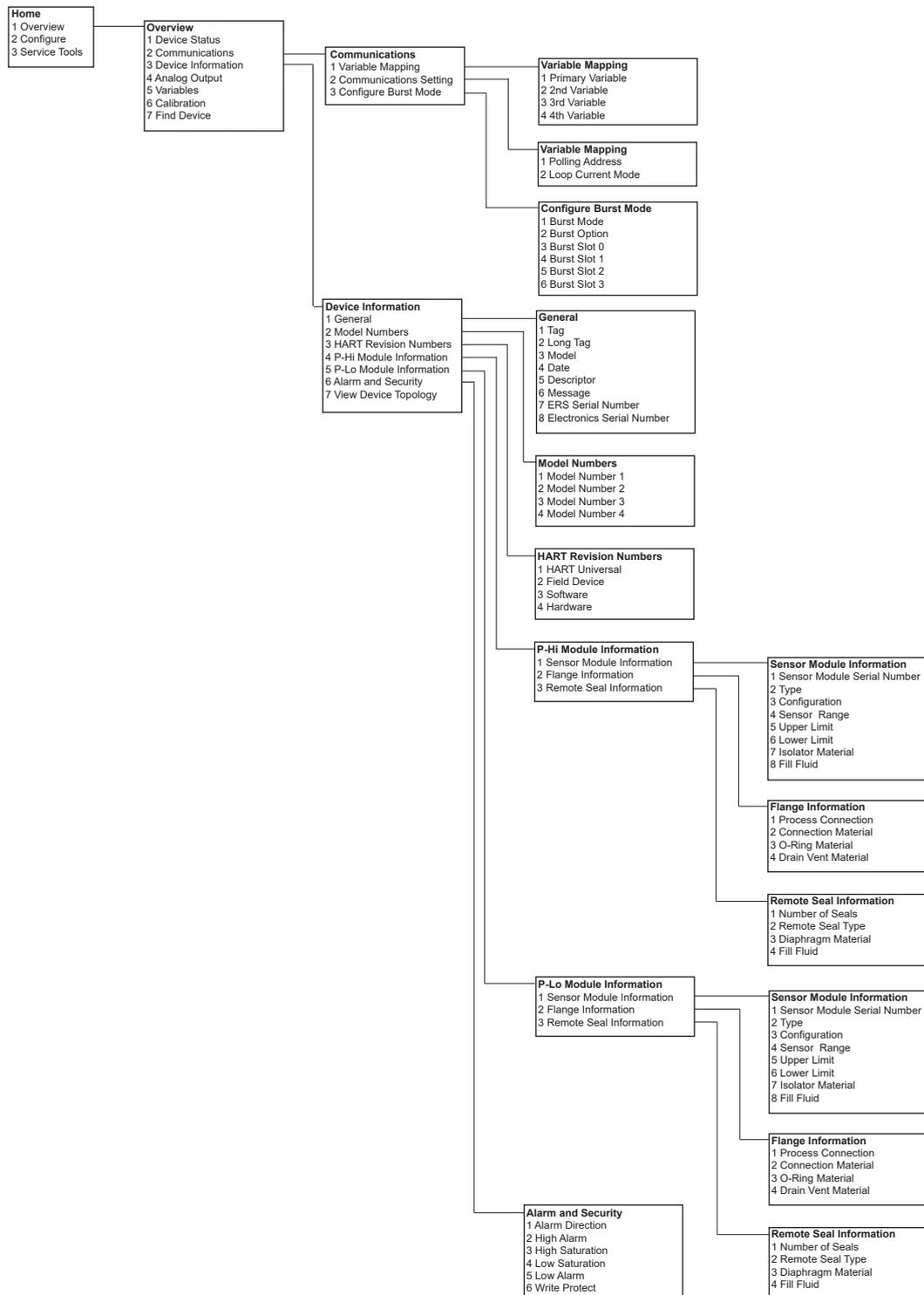
1. Выберите параметр, для которого необходимо настроить сигнал тревоги технологического процесса.
2. Установите режим тревожной сигнализации в состояние «включить».
3. Определите значение сигнала тревоги низкого уровня. Если измеряемое значение для параметра становится ниже значения сигнала тревоги низкого уровня, генерируется предупредительное сообщение.
4. Определите измеряемое значение тревоги высокого уровня. Если измеряемое значение для параметра становится выше значения сигнала тревоги высокого уровня, генерируется предупредительное сообщение.

Отключите сигналы тревоги технологического процесса

1. Выберите параметр, для которого необходимо настроить сигнал тревоги технологического процесса.
2. Установите режим тревожной сигнализации в состояние «выключить».

3.6 Схемы меню HART

Рис. 3-7. Обзор



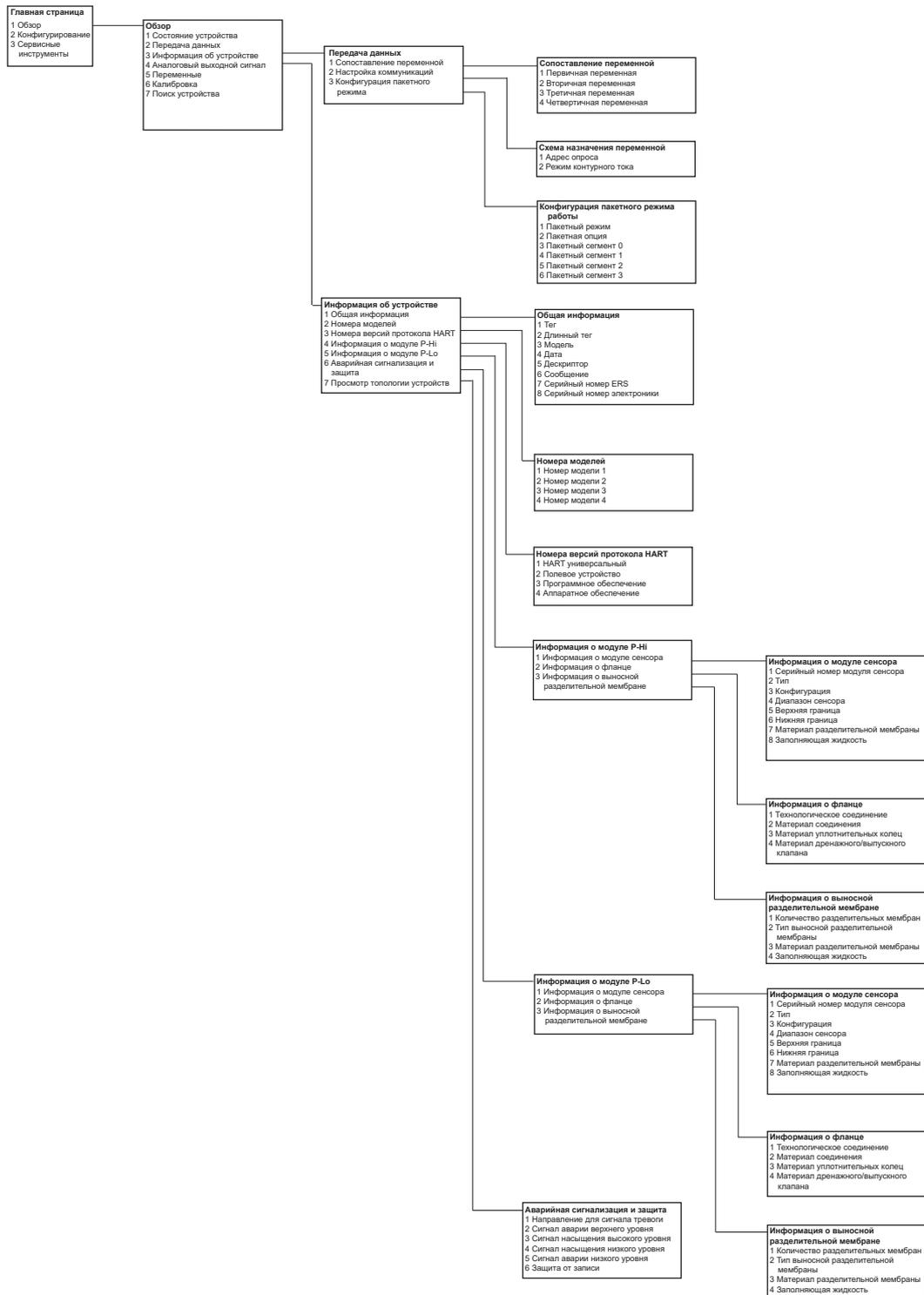


Рис. 3-8. Конфигурирование

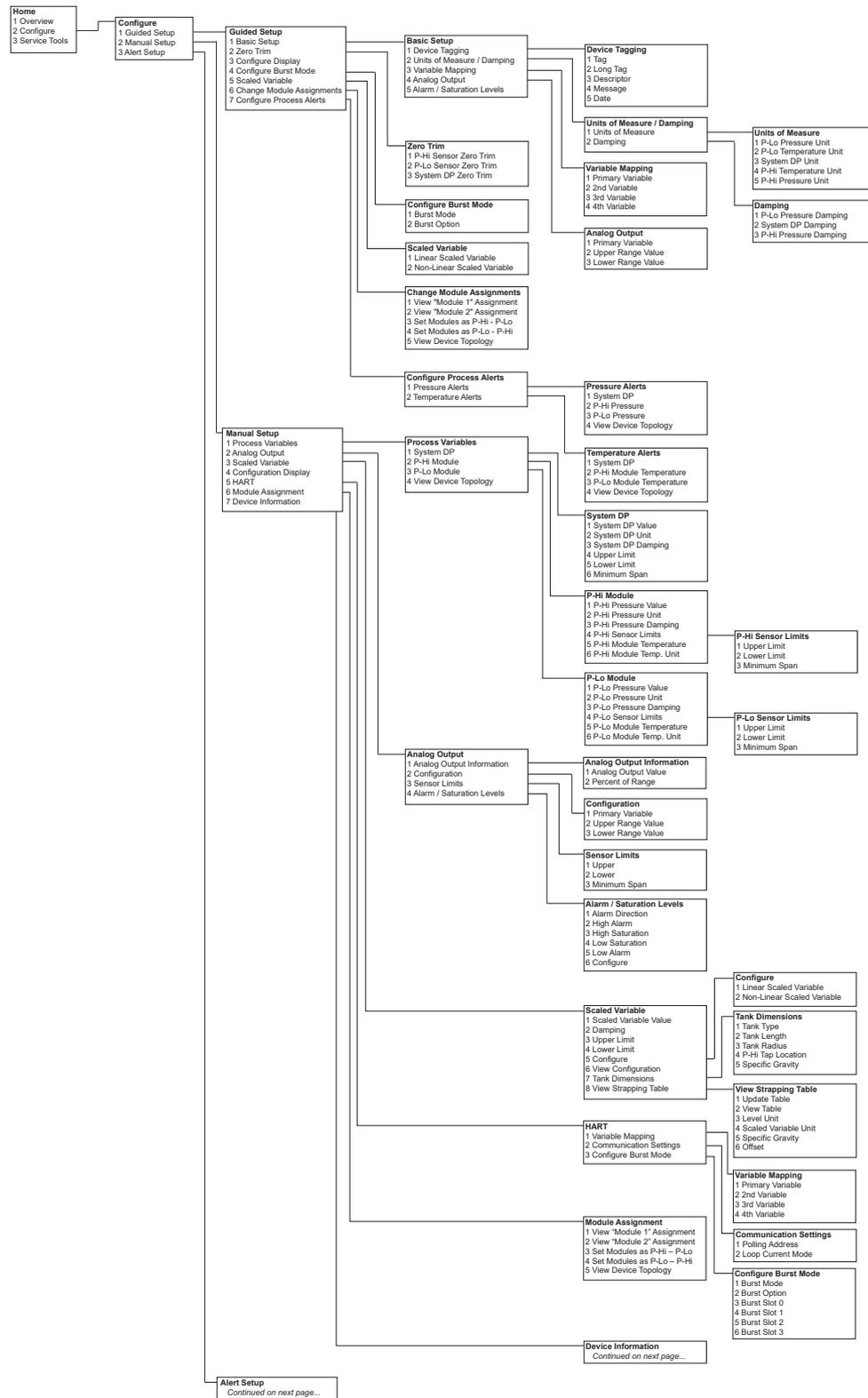
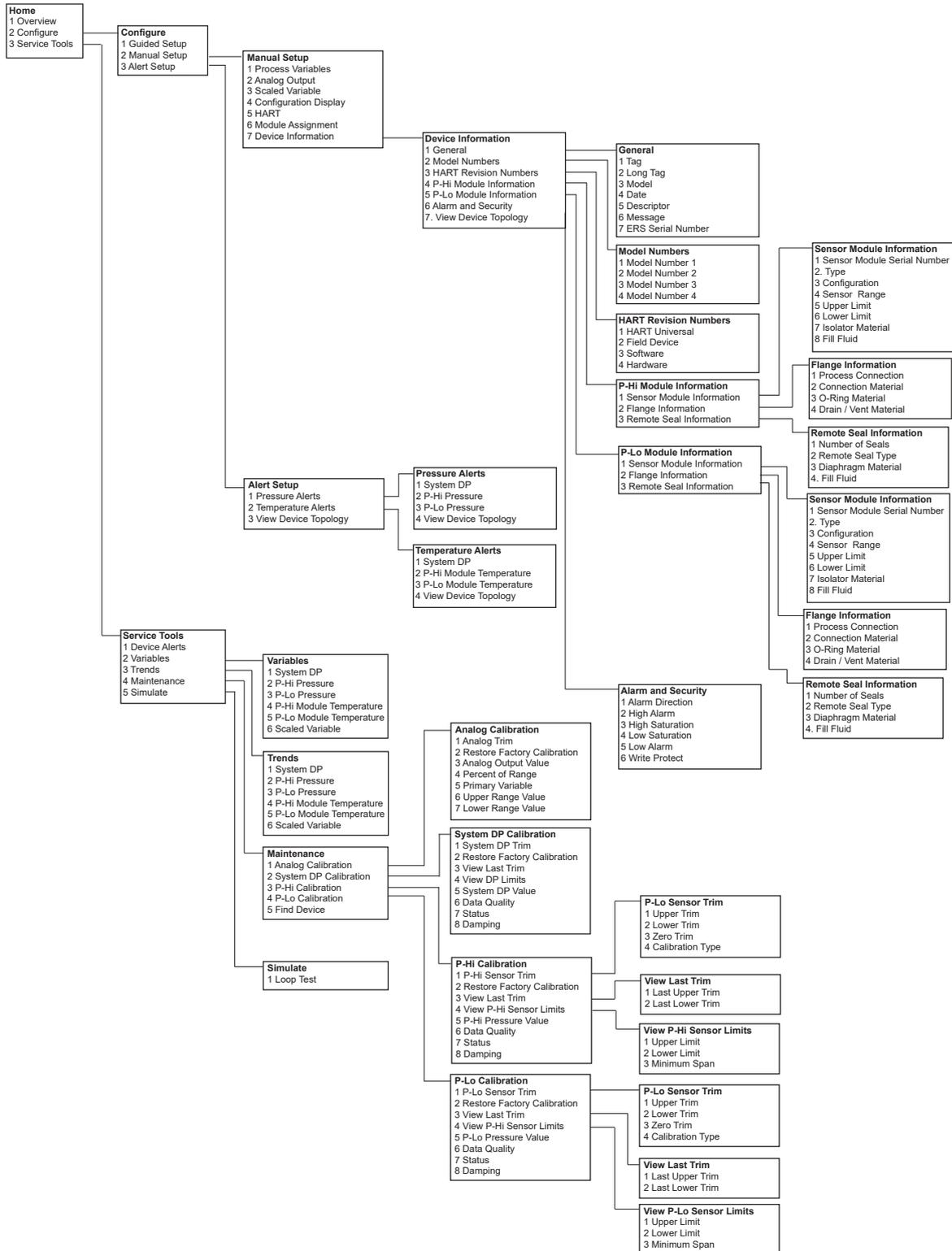
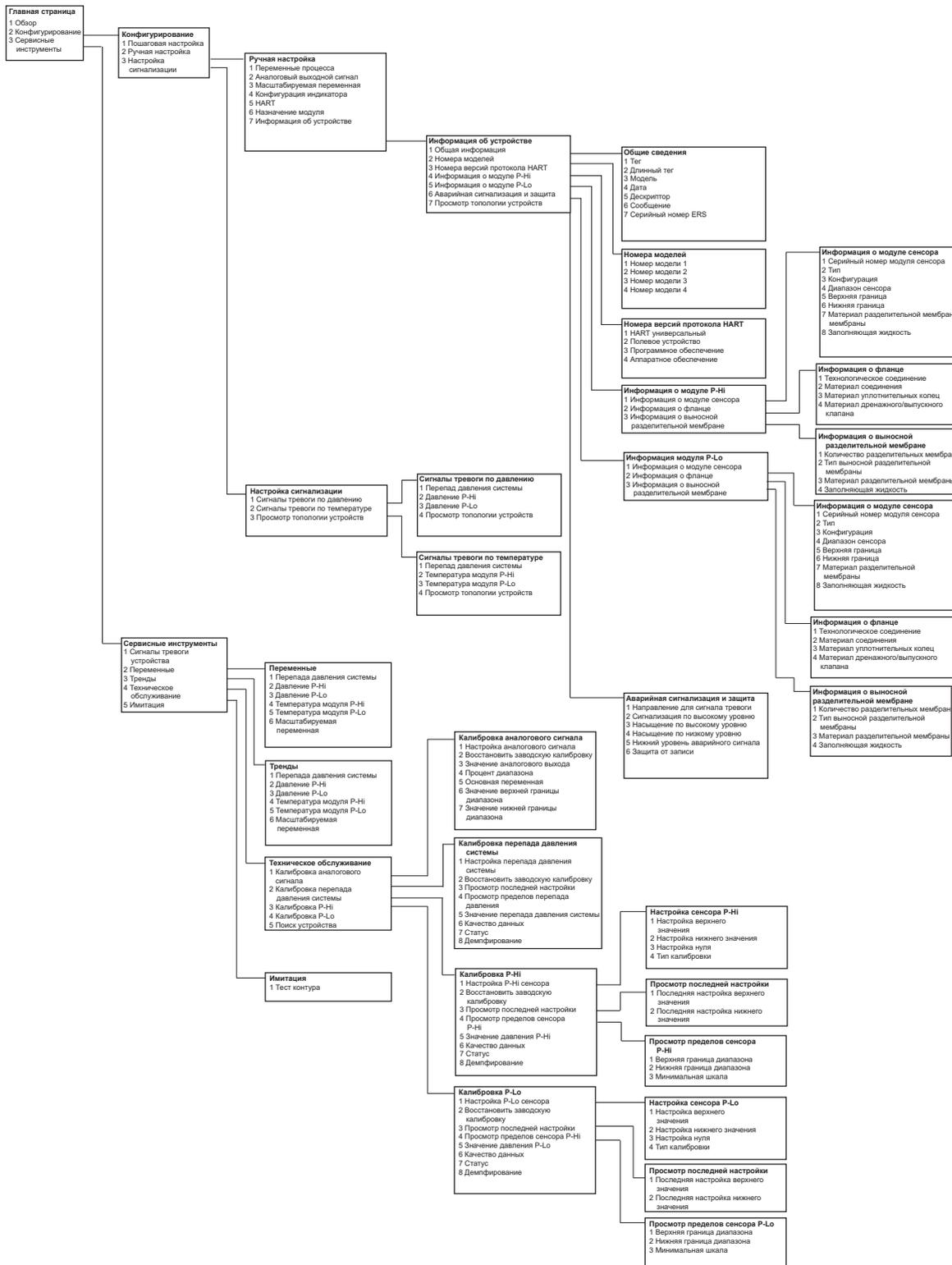


Рис. 3-9. Настройка сигнализации, информация об устройстве и сервисные инструменты





Раздел 4 Эксплуатация и техобслуживание

Обзор	стр. 51
Указания по технике безопасности	стр. 51
Калибровка	стр. 52
Функциональные испытания	стр. 57
Модернизация и замена деталей на месте установки	стр. 58

4.1 Обзор

Настоящий раздел содержит информацию по вводу в эксплуатацию и по работе с системой ERS. Инструкции по выполнению функций эксплуатации и технического обслуживания приведены для портативного полевого коммуникатора. Для удобства пользователя приведены последовательности клавиш быстрого доступа полевого коммуникатора, соответствующие каждой программной функции с соответствующими заголовками.

Пример программной функции

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	1, 2, 3 и т. д.
--------------------------------------	-----------------

4.2 Указания по технике безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер осторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (⚠). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим предупреждениям о соблюдении мер предосторожности.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом.

Взрывы могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу.

- Не снимайте крышки запитанного сенсора во взрывоопасной среде.
- Перед подключением полевого коммуникатора во взрывоопасной среде необходимо убедиться, что КИП в контуре установлены в соответствии с правилами искробезопасного и пожаробезопасного электромонтажа при проведении полевых работ.
- Для удовлетворения требований по защите от взрыва и возгорания обе крышки преобразователя должны быть полностью закрыты.
- Убедитесь, что атмосфера по месту эксплуатации преобразователя соответствует применимым сертификатам на использование в опасных зонах.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Если система ERS смонтирована в среде с высоким напряжением и имеет место неисправность или ошибка установки, на клеммах и проводах преобразователя возможно высокое напряжение.
- Соблюдайте особые меры предосторожности при соприкосновении с выводами и клеммами.

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

- Перед подачей давления установите и затяните все четыре болта фланца.
- Не пытайтесь ослабить или вывернуть фланцевые болты во время работы сенсора.
- Использование оборудования и запасных частей, не утвержденных компанией Emerson™, может снизить допустимое давление преобразователя и сделать его опасным для эксплуатации.
- В качестве запасных деталей используйте только болты, поставляемые либо реализуемые компанией Emerson.

Неправильное соединение клапанных блоков с традиционными фланцами может привести к повреждению устройства.

Для безопасного соединения клапанного блока с фланцем сенсора болты должны выступать над задней стороной поверхности фланца (т. е. со стороны фиксации болта), но при этом не должны касаться модуля сенсора.

Статическое электричество может повредить чувствительные компоненты.

Соблюдайте меры предосторожности при работе с компонентами, чувствительными к воздействию статического электричества.

4.3 Калибровка

4.3.1 Общий обзор калибровочных процедур

Калибровка системы ERS подразумевает выполнение следующих задач:

1. Конфигурирование переменных процесса.

В разделе «Базовая настройка» на стр. 31 см. дополнительные сведения о конфигурировании следующих параметров:

- единицы измерения,
- демпфирование,
- сопоставление переменных,
- точки диапазона 4 и 20 мА,
- уровни сигнализации и насыщения.

2. Калибровка сенсоров давления P_{HI} и P_{LO} .

Откалибруйте каждый сенсор давления, выполнив настройку нуля/нижнего и верхнего значения сенсора.

3. Настройка нуля сенсора перепада давления.

Выполните настройку нуля по показаниям перепада давления (DP) для установки измерения с отсчетом от нуля.

4. Калибровка выходного сигнала 4-20 мА.

Настройте аналоговый выходной сигнал в соответствии с контуром управления.

4.3.2 Калибровка сенсоров давления P_{HI} и P_{LO}

Сенсор P_{HI}	3, 4, 3, 1
Сенсор P_{LO}	3, 4, 4, 1

Каждый сенсор давления системы ERS может быть индивидуально откалиброван. Для доступа к функциям настройки калибровки обоих сенсоров давления необходимо подключить всю систему ERS к полевому коммуникатору или диспетчеру устройств Device Manager AMS, как показано на [рис. 2-10](#), [рис. 2-11](#) и [рис. 2-12](#). При первой установке рекомендуется выполнить настройку нуля P_{HI} и P_{LO} для устранения воздействий положения установки. Хотя она и не является обязательной, Полная калибровка (настройка верхнего и нижнего предела) поможет устранить любые ошибки стабильности.

Настройка нуля

Настройка нуля — это одноточечная процедура регулировки смещения. Этот метод полезно использовать для компенсации влияния монтажного положения, поэтому он наиболее эффективен, когда преобразователь установлен в окончательное положение.

Примечание

Показания давления сенсора должны быть в пределах трех процентов от истинного нуля (атмосферного давления) для того, чтобы выполнить калибровку с помощью функции настройки нуля.

Настройка нуля на сенсоре абсолютного давления не выполняется. Для того чтобы скорректировать влияние места монтажа на сенсор абсолютного давления, выполните настройку нижнего значения сенсора. Функция настройки нижнего значения сенсора дает коррекцию смещения, аналогичную настройке нуля, но не требует нулевого входа.

Чтобы выполнить настройку нуля, необходимо произвести операции, описанные ниже:

1. Сбросить давление в сенсоре P_{HI}/P_{LO} в атмосферу.
2. Подождать, пока измерение давления P_{HI}/P_{LO} стабилизируется.
3. С помощью диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора выполнить функцию настройки нуля на сенсоре P_{HI}/P_{LO} .

Настройка верхнего и нижнего предела сенсора

Настройка сенсора — это двухточечная калибровка сенсора, при которой подается верхнее и нижнее граничное значение давления и все показатели линеаризуются по этим двум точкам. Настройка нижнего значения сенсора всегда выполняется в первую очередь для получения корректного смещения. Настройка верхнего значения сенсора дает коррекцию крутизны кривой характеристики с учетом нижнего значения сенсора.

Примечание

Используйте источник опорного давления с точностью, не менее чем в три раза превышающей точность сенсора преобразователя, после подачи давления отведите не менее десяти секунд на стабилизацию давления, прежде чем вводить какие-либо значения.

Для выполнения двухточечной настройки сенсоров P_{HI} или P_{LO} необходимо произвести следующие действия:

1. Запустить функцию «Настройка нижнего предела сенсора» с помощью диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора.
2. Физически подать необходимое значение низкого давления на сенсор P_{HI}/P_{LO} с помощью устройства опорного давления, например высокоточного грузопоршневого манометра.
3. Подождать, пока измерение давления P_{HI}/P_{LO} стабилизируется.
4. По подсказке диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора определить давление, поданное на сенсор P_{HI}/P_{LO} .
5. Запустить функцию «Настройка верхнего предела сенсора» с помощью диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора.
6. Физически подать необходимое значение высокого давления на сенсор P_{HI}/P_{LO} с помощью устройства опорного давления, например высокоточного грузопоршневого манометра.
7. Подождать, пока измерение давления P_{HI}/P_{LO} стабилизируется.
8. По подсказке диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора определить давление, поданное на сенсор P_{HI}/P_{LO} .

4.3.3

Калибровка перепада давления

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	3, 4, 2, 1
---	------------

Функция калибровки перепада давления (DP) может использоваться для настройки расчетного измерения DP системы ERS. Например, настройка нуля DP может быть выполнена, если рассчитанный DP системы ERS имеет небольшое смещение, когда ожидаемый выходной сигнал должен составить «0 DP».

Примечание

Поскольку расчет DP зависит от измерений высокого P_{HI} и низкого P_{LO} давления, все функции калибровки DP выполняются после завершения калибровки отдельных сенсоров P_{HI} и P_{LO} . Настройка нуля сенсоров P_{HI} и P_{LO} устраняет смещение перепада давлений. При выполнении настройки нуля по DP будет установлена новая точка нуля для DP. Настройку нуля DP необходимо выполнить после установки и калибровки каждого сенсора давления и перед вводом системы ERS в эксплуатацию в реальных технологических условиях, чтобы отрегулировать измерение DP с отсчетом от нуля.

Настройка нуля DP

Функция настройки нуля DP регулирует расчет DP от истинного нуля на основе текущих выходных данных измерений, принудительно устанавливая это значение как новый ноль отсчета. Настройка нуля DP выполняется, только когда ожидаемый выход системы ERS равняется «0 DP». Для выполнения настройки с отсчетом от значения, отличного от нуля, необходимо выполнить настройку нижнего значения DP.

Функция настройки нуля DP требует подсоединения проводов и подключения обоих сенсоров давления.

Чтобы выполнить настройку нуля DP, необходимо произвести описанные ниже операции:

1. Убедиться, что была выполнена калибровка сенсоров давления P_{HI} и P_{LO} согласно процедуре, описанной на [стр. 53](#), и сенсоры подключены в соответствии с [рис. 2-10](#), [рис. 2-11](#) или [рис. 2-12](#).
2. Запустить функцию «Настройка нуля DP» с помощью диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора.
3. Подать «0 DP» в систему ERS и подождать, пока измерение DP стабилизируется.
4. С помощью диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора выполнить функцию настройки нуля системы ERS.

Подстройка верхнего и нижнего предела DP

Настройка DP может быть выполнена в виде двухточечной калибровки, при которой подается верхнее и нижнее граничное значение давления и все показатели линеаризуются по этим двум точкам.

В отличие от функции настройки нуля DP настройка верхнего и нижнего значений DP может быть выполнена, когда система ERS находится под давлением в реальных технологических условиях.

Настройка нижнего значения DP всегда выполняется в первую очередь для получения корректного смещения. Настройка верхнего значения DP дает коррекцию крутизны.

Чтобы выполнить двухточечную настройку DP, необходимо произвести описанные ниже операции:

1. Запустить функцию «Настройка нижнего предела DP» с помощью диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора.
2. Физически подать необходимое нижнее значение DP на всю систему ERS. Для этого могут потребоваться два отдельных устройства опорного давления.
3. Подождать, пока значение DP стабилизируется.
4. По подсказке диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора определить перепад давления, поданный на систему ERS.
5. Запустить функцию «Настройка верхнего предела DP» с помощью диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора.
6. Физически подать необходимое верхнее значение DP на всю систему ERS. Для этого могут потребоваться два отдельных устройства опорного давления.
7. Подождать, пока значение DP стабилизируется.
8. По подсказке диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора определить перепад давления, поданный на систему ERS.

4.3.4 Настройка аналогового выходного сигнала

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	3, 4, 1, 1
---	------------

Команда настройки аналогового выходного сигнала позволяет настроить сигнал 4-20 мА системы ERS в соответствии со стандартом установки или системы управления. Это команда действует только на преобразование цифровых данных в аналоговые, поступающие на аналоговый выход, и не влияет на фактические расчеты DP.

Чтобы выполнить настройку аналогового выходного сигнала, необходимо произвести операции, описанные ниже:

1. Запустить функцию «Настройка аналогового выходного сигнала» с помощью диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора.
Подключите эталонный миллиамперметр к выходу 4-20 мА первичного сенсора ERS. Подключите положительный вывод к положительной клемме, а отрицательный вывод к отрицательной клемме тестирования.
2. Функция «Настройка аналогового выходного сигнала» принудительно установит аналоговый выход системы ERS на 4 мА. По подсказке введите показание мА с измерительного прибора.
3. Настройка значения сигнала в мА системы ERS будет выполнена на основании значения, введенного в [шаге 2](#).
 - а. Если измерительный прибор все еще не показывает «4 мА», выберите **NO** (нет) и повторите [шаг 2](#).
 - б. Если измерительный прибор показывает «4 мА», выберите **YES** (да) и перейдите к [шагу 4](#).
4. Повторить [шаг 2](#) и [шаг 3](#) для сигнала 20 мА.

4.3.5 Восстановление заводских настроек

Аналоговый выходной сигнал	3, 4, 1, 2
Перепад давления	3, 4, 2, 2
Сенсор P_{HI}	3, 4, 3, 2
Сенсор P_{LO}	3, 4, 4, 2

Команда восстановления заводских настроек позволяет восстановить параметры калибровки аналогового выходного сигнала, DP и сенсора P_{HI} и P_{LO}, установленные на заводе-изготовителе. Эта команда может быть полезной для восстановления настроек после случайного изменения параметров или неточного источника давления.

4.4 Функциональные испытания

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	3, 5, 5
---	---------

По команде Loop Test (Тестирование контура) проверяются выходные сигналы системы ERS, целостность контура 4-20 мА и работа всех записывающих и прочих устройств в контуре.

Чтобы выполнить тестирование контура, необходимо произвести операции, описанные ниже:

1. Подсоединить измерительный прибор к системе ERS подключением измерителя к клеммам тестирования на клеммном блоке первичного сенсора ERS или параллельным подключением питания через измерительный прибор в любой точке контура.
2. Запустить функцию «Тестирование контура» с помощью диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора.
3. По подсказке выбрать значение мА для сигнала 4-20 мА контура системы ERS.
4. Проверить показания измерительного прибора, установленного в контрольной цепи для проверки и сравнения показаний с ожидаемым мА-выходом системы ERS.
 - а. Если эти значения совпадают, конфигурация системы ERS и контура установлена правильно и они функционируют должным образом.
 - б. Если значения не совпадают, измерительный прибор подсоединен не к тому контуру либо неисправна проводка, либо требуется настройка аналогового выходного сигнала системы ERS, либо некорректно работает измерительный прибор.

4.4.1 Поиск устройства

Fast Keys (Клавиши быстрого доступа)	1, 7
---	------

Функция «Поиск устройства» заставляет систему ERS выводить на ЖК-дисплей уникальный набор символов (рис. 4-1), позволяя легко обнаружить систему. Функция поиска устройства требует установки ЖК-дисплея на первичном сенсоре системы ERS.

Рис. 4-1. Набор символов «Поиск устройства»

0 - 0 - 0 - 0

Чтобы запустить функцию «Поиск устройства», необходимо произвести операции, описанные ниже:

1. Запустить функцию «Поиск устройства» с помощью диспетчера устройств AMS Device Manager или полевого коммуникатора.
2. Система ERS продолжит отображать набор символов, показанный в рис. 4-1, до тех пор, пока функция не будет отключена. Примите во внимание, что индикатору системы ERS может потребоваться до 60 секунд, чтобы вернуться в нормальный режим работы после отключения функции «Поиск устройства».

4.5 Модернизация и замена деталей на месте установки

4.5.1 Особенности демонтажа

- ⚠ Во время демонтажа не снимайте крышки любых КИП во взрывоопасной среде, если на цепь подано напряжение, это может привести к гибели или серьезным травмам. Учтите следующие замечания.
- ⚠ ■ Соблюдайте все заводские правила и процедуры техники безопасности.
- ⚠ ■ Перед выводом преобразователя из эксплуатации изолируйте его от технологической линии и выполните продувку.
 - Отключите провода и кабель дополнительного сенсора температуры рабочей среды.
 - Отсоедините все прочие электрические провода и кабелепроводы.
 - Отсоедините технологические фланцы, удалив четыре болта фланца и два центрирующих винта, которыми они удерживаются.
 - Не поцарапайте, не проколите и не погните разделительные мембраны.
 - Разделительные мембраны следует очистить мягкой тканью и мягкими моющими растворами, а затем прополоскать в чистой воде.
 - Всякий раз при снятии технологического фланца или переходника осматривайте уплотнительные кольца из ПТФЭ. Emerson рекомендует повторно использовать уплотнительные кольца, если возможно. Замените уплотнительные кольца, если на них есть следы повреждений, например трещины или надрезы.

4.5.2 Маркировка

Маркировка полевого устройства

На маркировке устройства SuperModule™ указан код заменяющей модели для повторного заказа преобразователя ERS в сборе, включая узел SuperModule и корпус электроники. Код модели 300 ERS, отпечатанный на табличке с паспортными данными корпуса электроники, может быть использован для повторного заказа узла корпуса электроники.

4.5.3 Снятие клеммного блока

Электрические соединения расположены в клеммном блоке в отсеке с маркировкой FIELD TERMINALS.

Первичный сенсор системы ERS (корпус Plantweb™)

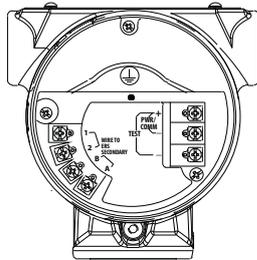
Клеммный блок может быть извлечен, если открутить два маленьких винта, расположенных в положениях, в которых находятся цифры 10 и 4 на циферблате часов.

Вторичный сенсор системы ERS (соединительная коробка)

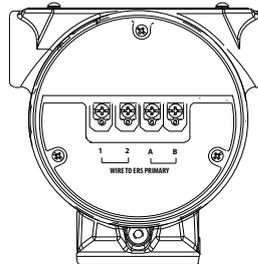
Клеммный блок можно снять, если открутить два маленьких винта, расположенных в положениях, в которых находятся цифры 8 и 4 на циферблате часов. Эта процедура откроет соединитель SuperModule (см. [рис. 4-3](#)). Возьмитесь за соединитель SuperModule и потяните вверх.

Рис. 4-2. Клеммные блоки

Первичный сенсор
системы ERS



Вторичный сенсор
системы ERS



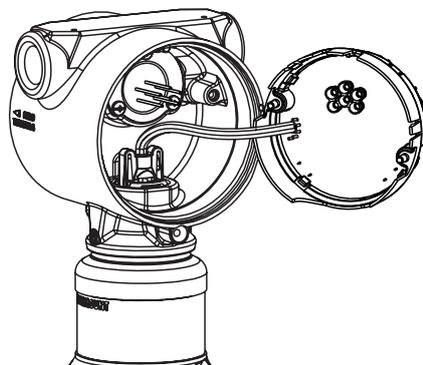
4.5.4 Демонтаж электроники

Для демонтажа платы электроники первичного сенсора системы ERS:

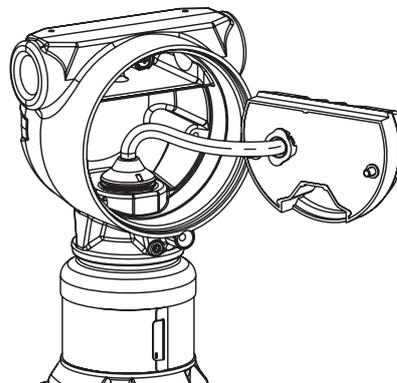
1. Снимите крышку корпуса со стороны, противоположной клеммному блоку.
2. Снимите ЖК-индикатор, если он установлен. Для этого прижмите две защелки и вытащите его наружу. Этот прием облегчит доступ к двум винтам, расположенным на плате электроники.
3. Ослабьте два небольших винта, расположенных на модуле в положениях, в которых находятся цифры 8 и 2 на циферблате часов.
4. Извлеките узел, чтобы открыть соединитель SuperModule (см. рис. 4-3).
5. Возьмитесь за соединитель SuperModule и потяните вверх (не тяните за провода). Для доступа к фиксирующим язычкам может потребоваться развернуть корпус.

Рис. 4-3. Электрический соединитель SuperModule

Первичный сенсор системы ERS



Вторичный сенсор системы ERS



4.5.5 Отсоединение SuperModule от корпуса

Внимание!

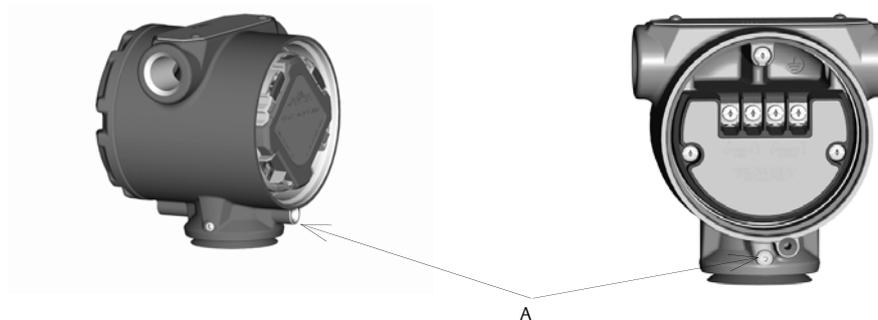
Чтобы избежать повреждения кабеля SuperModule, снимите узел платы электроники или клеммного блока с соединителем перед отделением SuperModule от узла корпуса.

1. Ослабьте фиксирующий винт поворота корпуса с помощью шестигранного $\frac{3}{32}$ -дюймового ключа, отвернув его на один полный оборот.
2. Открутите винты, соединяющие корпус и SuperModule.

Рис. 4-4. Расположение установочного винта угла поворота корпуса

Корпус Plantweb

Корпус соединительной коробки



А. Фиксирующий винт поворота корпуса ($\frac{3}{32}$ дюйма)

4.5.6 Присоединение SuperModule к корпусу

Внимание!

Снизу корпуса должно быть установлено шевронное манжетное уплотнение.

1. Нанесите тонкий слой низкотемпературной кремнийорганической консистентной смазки на резьбу и уплотнительное кольцо SuperModule.
- ⚠ 2. Полностью вкрутите корпус на SuperModule. Корпус должен не более чем на один оборот отстоять от соединения заподлицо для обеспечения требований взрывозащиты.
3. Затяните фиксирующий винт поворота корпуса с помощью $\frac{3}{32}$ -дюймового шестигранного ключа.

4.5.7 Установка узла электроники

1. Нанесите тонкий слой низкотемпературной силиконовой смазки на соединитель SuperModule.
2. Вставьте соединитель SuperModule в верхнюю часть SuperModule.
3. Осторожно вставьте собранный узел в корпус, проследив, чтобы штыревые контакты корпуса PlantWeb правильно вошли в гнездовые контакты узла.
4. Затяните невыпадающие крепежные винты.
- ⚠ 5. Установите на место крышку корпуса PlantWeb и закрепите таким образом, чтобы обеспечить контакт металла с металлом в соответствии с требованиями по взрывозащите.

4.5.8 Установка клеммного блока

Первичный сенсор системы ERS (корпус Plantweb)

1. Осторожно вставьте клеммный блок в корпус; проследите, чтобы штыревые контакты корпуса PlantWeb правильно вошли в гнездовые контакты на клеммном блоке.
2. Затяните невыпадающие винты на клеммном блоке.
- ⚠ 3. Установите на место крышку корпуса PlantWeb и закрепите таким образом, чтобы обеспечить контакт металла с металлом в соответствии с требованиями по взрывозащите.

Вторичный сенсор системы ERS (соединительная коробка)

1. Нанесите тонкий слой низкотемпературной силиконовой смазки на соединитель SuperModule.
2. Вставьте соединитель SuperModule в верхнюю часть SuperModule.
3. С усилием вставьте клеммный блок в корпус, удерживая для центрирования положения винта.
4. Затяните невыпадающие крепежные винты.
- ⚠ 5. Установите на место крышку корпуса соединительной коробки и закрепите таким образом, чтобы обеспечить контакт металла с металлом в соответствии с требованиями по взрывозащите.

4.5.9 Повторная установка технологического фланца

Примечание

Если в установке используется клапанный блок, см. раздел «Клапанные блоки» на стр. 24.

- ⚠ 1. Осмотрите тефлоновые уплотнительные кольца SuperModule. Если уплотнительные кольца не повреждены, рекомендуется использовать их снова. Если на кольцах есть повреждения (например, зазубрины или порезы), замените их на новые.

Примечание

При замене поврежденных уплотнительных колец старайтесь не поцарапать и не повредить выемки для уплотнительных колец и поверхность разделительных мембран во время изъятия уплотнительных колец.

2. Установите технологический фланец на SuperModule. Для удержания технологического фланца на месте вручную затяните два центрирующих винта (винты не находятся под давлением). Не перетягивайте, это может нарушить центрирование между фланцем и модулем.
3. Установите соответствующие болты фланца.
 - a. Если при установке требуется монтажная арматура с резьбой 1/4-18 NPT, используйте четыре фланцевых болта длиной 44 мм (1,75 дюйма). Переходите к шагу d.
 - b. Если при установке требуется монтажная арматура с резьбой 1/2-14 NPT, используйте два болта фланца/адаптера длиной 73 мм (2,88 дюйма) и два болта 44 мм (1,75 дюйма). Переходите к шагу c.
 - c. Удерживайте на месте фланцевые переходники и уплотнительные кольца при затягивании болтов вручную. Переходите к шагу e.
 - d. Заверните болты вручную.
 - e. Затяните болты крест-накрест с начальным усилием затяжки. Моменты затяжки указаны в табл. 4-1 на стр. 62.
 - f. Затяните болты крест-накрест конечным крутящим моментом. Моменты затяжки указаны в табл. 4-1. После полного затягивания болты должны выступать над верхним торцом корпуса модуля.
 - g. Если в установке используется традиционный клапанный блок, смонтируйте фланцевые адаптеры со стороны соединения с технологической линией на клапанном блоке, используя фланцевые болты длиной 44 мм (1,75 дюйма), входящие в комплект поставки сенсора системы ERS.

Табл. 4-1. Моменты затяжки болтов

Материал болтов	Значение начального момента затяжки	Значение конечного момента затяжки
Стандарт CS-ASTM-A445	34 Нм	73 Нм
Вариант L4 — нержавеющая сталь 316	17 Нм	34 Нм
Вариант L5 — ASTM-A-193-B7M	34 Нм	73 Нм
Вариант L6 — сплав K-500	34 Нм	73 Нм
Вариант L7 — ASTM-A-453-660	17 Нм	34 Нм
Вариант L8 — ASTM-A-193-B8M	34 Нм	34 Нм

4. При замене тефлоновых уплотнительных колец SuperModule необходимо повторно затянуть фланцевые болты для компенсации пластической деформации.
5. Установка дренажного/выпускного клапана.
 - a. Намотайте уплотняющую ленту на резьбу седла клапана. Начинайте от основания клапана, держите клапан резьбовым концом к себе, намотайте два витка ленты по часовой стрелке.
 - b. Сориентируйте отверстие клапана таким образом, чтобы рабочая жидкость вытекала на землю, в сторону от персонала, когда клапан открыт.
 - c. Затяните дренажный/выпускной клапан моментом 28,25 Нм.

Раздел 5 Поиск и устранение неисправностей

Обзор	стр. 63
Обзор устройства	стр. 63
Статус качества измерений	стр. 68

5.1 Обзор

Раздел содержит информацию о диагностике и устранении неполадок в системе ERS. Диагностические сообщения передаются через ЖК-дисплей или HART®-хост.

5.2 Обзор устройства

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер осторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, относящаяся к потенциальным проблемам безопасности, обозначается предупредительным символом (Δ). Перед выполнением работ, сопровождаемых этим символом, обратитесь к нижеследующим предупреждениям о соблюдении мер предосторожности.

5.2.1 Диагностика хоста HART

Система ERS выдает различные диагностические сигналы тревоги через хост HART, включая полевой коммуникатор и диспетчер устройств AMS™ Device Manager.

В Табл. 5-1 приведены вероятные диагностические сигналы тревоги, которые могут отображаться системой ERS. В таблице дано краткое описание каждого сигнала тревоги и рекомендованные действия.

В Табл. 5-2 приведена информация о способах технического обслуживания и поиска и устранения неисправностей для большинства проблем, возникающих в процессе эксплуатации. Если вы подозреваете наличие неисправности, несмотря на отсутствие диагностических сообщений на полевом коммуникаторе или хосте, следуйте приведенной здесь методике проверки функционирования системы ERS и технологических соединений.

5.2.2 Диагностика ЖК-дисплея

ЖК-дисплей системы ERS может показывать сокращенные эксплуатационные сообщения, сообщения об ошибке и предупреждающие сообщения, используемые для диагностики и устранения неполадок. Сообщения появляются в соответствии с их приоритетом, причем последними появляются сообщения о нормальных рабочих параметрах. Чтобы установить причину, вызвавшую появление сообщения, используйте HART-хост для дальнейшего опроса системы ERS. Описание всех диагностических сообщений ЖК-дисплея приведено далее.

Сообщения об ошибках

Сообщение, указывающее на ошибку, появляется на ЖК-дисплее, предупреждая о серьезных проблемах, влияющих на работу системы ERS. Сообщение об ошибке остается на экране до тех пор, пока не устранены причины его возникновения; в нижней части экрана отображается надпись *ERROR*.

Предупреждающие сообщения

Предупреждающие сообщения появляются на ЖК-дисплее, чтобы сообщить о проблемах в системе ERS или текущих операциях, которые пользователь может решить самостоятельно.

Предупреждающие сообщения выводятся попеременно с другой информацией до тех пор, пока не устранены условия, вызвавшие их появление, или пока система ERS не завершит операцию, с которой связано предупреждающее сообщение.

Табл. 5-1. Поиск и устранение неисправностей по диагностическим сообщениям

Сообщение на ЖК-дисплее	Диагностическое сообщение хоста	Возможные проблемы	Рекомендуемые действия
CURR SAT	mA Output Saturated (Токовый выход mA)	Основная переменная превысила пределы диапазона, определенные для аналогового выходного сигнала 4-20 mA. Аналоговый выходной сигнал зафиксирован на верхнем или нижнем уровне насыщения сигнала и не отражает текущее состояние технологического процесса.	Проверьте технологические параметры и измените значения диапазона аналогового выходного сигнала, если необходимо.
DP ALERT	System DP Alert (Системный сигнал тревоги перепада давления DP)	Система ERS измеряет значение перепада давления, которое выходит за пределы установленного верхнего или нижнего значения, при котором генерируется сигнал тревоги.	Проверьте, не выходит ли измеряемый перепад давления за пределы срабатывания. При необходимости измените пределы срабатывания или отключите диагностику.
FAIL BOARD ERROR	Electronics Error (Ошибка электроники)	Плата электроники первичного сенсора системы ERS работает некорректно.	Замените плату электроники.
FAIL P _{HI} ERROR	P _{HI} Module Failure (Отказ модуля P _{HI})	Отказ модуля сенсора P _{HI} .	Убедитесь, что температура модуля P _{HI} находится в эксплуатационных пределах, предусмотренных для сенсора. При необходимости замените модуль сенсора P _{HI} .
FAIL P _{LO} ERROR	P _{LO} Module Failure (Отказ модуля P _{LO})	Отказ модуля сенсора P _{LO} .	Убедитесь, что температура модуля P _{LO} находится в эксплуатационных пределах, предусмотренных для сенсора. При необходимости замените модуль сенсора P _{LO} .
FAIL T _{HI} ERROR	P _{HI} Module Failure (Отказ модуля P _{HI})	Отказ модуля сенсора P _{HI} .	Убедитесь, что температура модуля P _{HI} находится в эксплуатационных пределах, предусмотренных для сенсора. При необходимости замените модуль сенсора P _{HI} .
FAIL T _{LO} ERROR	P _{LO} Module Failure (Отказ модуля P _{LO})	Отказ модуля сенсора P _{LO} .	Убедитесь, что температура модуля P _{LO} находится в эксплуатационных пределах, предусмотренных для сенсора. При необходимости замените модуль сенсора P _{LO} .
P _{HI} ALERT	P _{HI} Pressure Alert (Сигнал тревоги давления P _{HI})	Модуль сенсора P _{HI} определил давление, которое выходит за пределы установленного верхнего или нижнего значения, при котором генерируется сигнал тревоги.	Проверьте, не выходит ли измеряемое давление P _{HI} за пределы срабатывания. При необходимости измените пределы срабатывания или отключите диагностику.

Табл. 5-1. Поиск и устранение неисправностей по диагностическим сообщениям

Сообщение на ЖК-дисплее	Диагностическое сообщение хоста	Возможные проблемы	Рекомендуемые действия
P _{HI} COMM ERROR	P _{HI} Module Communication Error (Ошибка связи модуля P _{HI})	Связь между модулем сенсора P-Н _И и платой электроники была потеряна.	Проверьте целостность проводки между модулем P _{HI} и платой электроники, выключите и включите питание всей системы ERS. При необходимости замените модуль P _{HI} и/или плату электроники.
P _{HI} LIMIT	P _{HI} Pressure Out of Limits (Давление P _{HI} выходит за установленные пределы)	Показания давления P _{HI} вышли за пределы максимального диапазона измерений сенсора.	Проверьте процесс на условия возможного избыточного давления.
P _{LO} ALERT	P _{LO} Pressure Alert (Сигнал тревоги давления P _{LO})	Модуль сенсора P _{LO} определил давление, которое выходит за пределы установленного верхнего или нижнего значения, при котором генерируется сигнал тревоги.	Проверьте, не выходит ли измеряемое давление P _{LO} за пределы срабатывания. При необходимости измените пределы срабатывания или отключите диагностику.
P _{LO} COMM ERROR	P _{LO} Module Communication Error (Ошибка связи модуля P _{LO})	Связь между модулем сенсора P _{LO} и платой электроники была потеряна.	Проверьте целостность проводки между модулем P _{LO} и платой расширения электроники, выключите и включите питание всей системы ERS. При необходимости замените модуль P _{LO} и/или плату расширения электроники.
P _{LO} LIMIT	P _{LO} Pressure Out of Limits (Давление P _{LO} выходит за установленные пределы)	Показания давления P _{LO} вышли за пределы максимального диапазона измерений сенсора.	Проверьте процесс на условия возможного избыточного давления.
LOOP TEST	mA Output Fixed (Фиксированный mA-выход)	Аналоговый выходной сигнал системы ERS находится в режиме «фиксированного тока» и не отражает первичную переменную HART.	С помощью полевого коммуникатора или диспетчера устройств AMS Device Manager отключите «Режим контурного тока».
SNSR COMM ERROR	Sensor Module Missing (Отсутствует модуль сенсора)	Модуль сенсора отсутствует или не определен.	Проверьте подключение и корректность выполнения проводки обоих сенсоров.
SNSR CONFIG ERROR	No P _{HI} Module Configuration Present (Конфигурация модуля P _{HI} отсутствует)	Ни один из модулей системы ERS не сконфигурирован как сенсор P _{HI} .	Проверьте подключение и корректность выполнения проводки обоих сенсоров. С помощью полевого коммуникатора или диспетчера AMS Device Manager измените назначенное давление одного из двух модулей на P _{HI} .
SNSR CONFIG ERROR	No P _{LO} Module Configuration Present (Конфигурация модуля P _{LO} отсутствует)	Ни один из модулей системы ERS не сконфигурирован как сенсор P _{LO} .	Проверьте подключение и корректность выполнения проводки обоих сенсоров. С помощью полевого коммуникатора или диспетчера AMS Device Manager измените назначенное давление одного из двух модулей на P _{LO} .
SNSR CONFIG ERROR	Unknown Sensor Module Configuration (Неизвестная конфигурация модуля сенсора)	Конфигурация одного или обоих модулей сенсора неизвестна.	Проверьте подключение и корректность выполнения проводки обоих сенсоров. С помощью полевого коммуникатора или диспетчера устройств AMS Device Manager назначьте один из модулей в качестве сенсора P _{HI} , а второй — в качестве сенсора P _{LO} .
SNSR INCOMP ERROR	Sensor Module Incompatibility (Несовместимость модуля сенсора)	Система ERS содержит два модуля сенсора, которые не будут взаимодействовать.	В системе ERS не может использоваться один сенсор избыточного и один сенсор абсолютного давления. Замените один из двух модулей, чтобы оба сенсора были либо избыточного, либо абсолютного типа.

Табл. 5-1. Поиск и устранение неисправностей по диагностическим сообщениям

Сообщение на ЖК-дисплее	Диагностическое сообщение хоста	Возможные проблемы	Рекомендуемые действия
STUCK KEY	Stuck "Span" Button (Застрявшая кнопка Span («шкала»))	Кнопка «Шкала» платы электроники залипла.	Определите первичное устройство ERS, снимите переднюю крышку корпуса (с учетом требований к работам в опасной зоне) и осторожно поднимите кнопку шкалы.
STUCK KEY	Stuck "Zero" Button (Застревание кнопки Zero («нуль»))	Кнопка «Нуль» платы электроники залипла.	Определите первичное устройство ERS, снимите переднюю крышку корпуса (с учетом требований к работам в опасной зоне) и осторожно поднимите кнопку нуля.
T _{HI} ALERT	P _{HI} Temperature Alert (Сигнал тревоги температуры P _{HI})	Модуль сенсора P _{HI} определил температуру, которая выходит за пределы установленного верхнего или нижнего значения, при котором генерируется сигнал тревоги.	Убедитесь, что измеряемая температура P _{HI} не выходит за пределы срабатывания. При необходимости измените пределы срабатывания или отключите диагностику.
T _{HI} LIMIT	P _{HI} Module Temp. Out of Limits (Температура модуля P _{HI} выходит за установленные пределы)	Температура, измеряемая внутренним температурным сенсором модуля давления P _{HI} , вышла за пределы безопасного рабочего диапазона.	Убедитесь, что условия среды не выходят за установленные температурные пределы, предусмотренные для модуля давления (от -40 до 85 °C).
T _{LO} ALERT	P _{LO} Temperature Alert (Сигнал тревоги температуры P _{LO})	Модуль сенсора P _{LO} определил температуру, которая выходит за пределы установленного верхнего или нижнего значения, при котором генерируется сигнал тревоги.	Убедитесь, что измеряемая температура P _{LO} не выходит за пределы срабатывания. При необходимости измените пределы срабатывания или отключите диагностику.
T _{LO} LIMIT	P _{LO} Module Temp. Out of Limits (Температура модуля P _{LO} выходит за установленные пределы)	Температура, измеряемая внутренним температурным сенсором модуля давления P _{LO} , вышла за пределы безопасного рабочего диапазона.	Убедитесь, что условия среды не выходят за установленные температурные пределы, предусмотренные для модуля давления (от -40 до 85 °C).
XMTR INFO	Non-Volatile Memory Warning (Предупреждающее сообщение энергонезависимой памяти)	Информация системы ERS неполная. Не влияет на работу системы ERS.	Замените плату электроники при следующем останове на техническое обслуживание.
XMTR INFO ERROR	Non-Volatile Memory Error (Ошибка энергонезависимой памяти)	Данные, содержащиеся в энергонезависимой памяти устройства, повреждены.	Замените плату электроники.
(LCD is blank)	LCD Update Error (Ошибка обновления ЖКИ)	Электронная плата первичного устройства ERS потеряла связь с ЖК-дисплеем.	Осмотрите соединитель ЖК-дисплей, установите ЖК-дисплей на место, подайте питание. Если проблема не устраняется, замените сначала ЖК-дисплей, а затем, при необходимости, электронную плату.
NO UPDATE	LCD Update Error (Ошибка обновления ЖКИ)	ЖК-дисплей первичного устройства ERS не обновляется.	Убедитесь, что был установлен правильный ЖК-дисплей (сверьтесь с перечнем запасных частей для ЖК-дисплея в Информация для заказа, технические характеристики и чертежи).

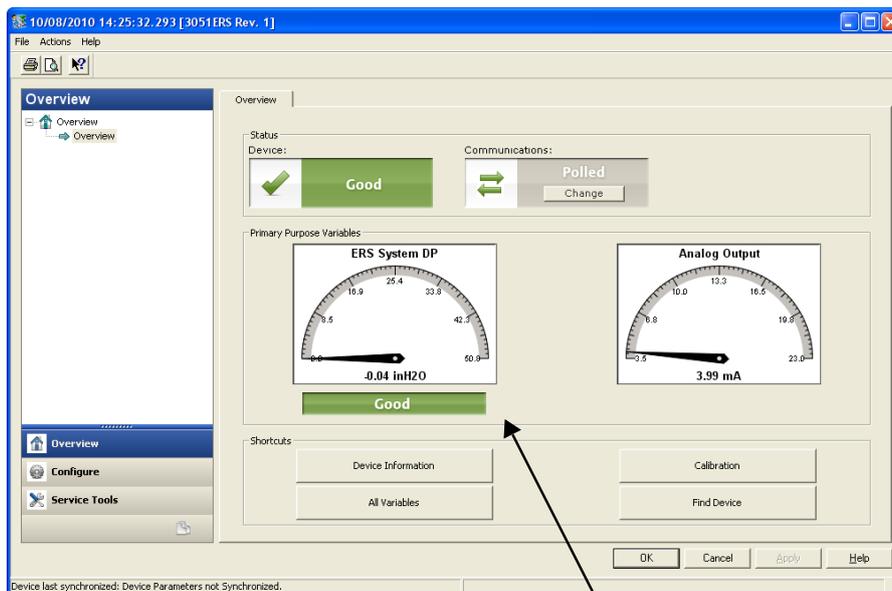
Табл. 5-2. Поиск и устранение неисправностей системы Rosemount ERS

Описание неисправности	Корректирующие действия
Выходной сигнал в mA-системы ERS равен нулю.	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что питание подано на клеммы «+» и «-» PWR/COMM первичного устройства ERS Проверьте полярность проводов питания Убедитесь, что напряжение на клеммах в пределах 16–42,4 В постоянного тока Проверьте наличие разомкнутых диодов в клеммах тестирования первичного устройства ERS
Система ERS не подключается к полевому коммунитатору или диспетчеру устройств AMS Device Manager	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, находится ли выходной сигнал в диапазоне 4–20 mA или на уровнях насыщения Проверьте стабильность напряжения питания пост. тока на сенсоре (максимальная двойная амплитуда шумов переменного тока не должна превышать 0,2 В) Проверьте сопротивление контура, 250–1321 Ω Сопротивление контура = (Напряжение питания – напряжение датчика)/сила тока в контуре Проверьте, имеет ли система ERS альтернативный HART-адрес
Сигнал на mA-выходе системы ERS высокий или низкий	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте правильность технологических условий Проверьте сопоставление желательной переменной процесса с первичной переменной HART Проверьте точки диапазона 4 и 20 mA Убедитесь, что выход не находится в состоянии насыщения или сигнализации Может потребоваться настройка аналогового выхода или сенсора
Система ERS не отвечает изменениям измеряемых переменных процесса	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что запорные клапаны открыты Проверьте измерительное оборудование Проверьте импульсные трубы и клапанные блоки на засорение Проверьте, находится ли измерение первичной переменной между уставками 4 и 20 mA Убедитесь, что выход не находится в состоянии насыщения или сигнализации Убедитесь, что система ERS не находится в режиме тестирования контура, многоточечном режиме, режиме пробных расчетов или в режиме фиксированной переменной
Низкие или высокие показания на цифровом выходе переменной	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте тестовое оборудование (проверьте его точность) Проверьте импульсные трубы на засорение или снизьте уровень заполняющей жидкости в коленах Проверьте настройку каждого сенсора давления Убедитесь, что измеряемые переменные находятся в пределах, предусмотренных для всех сенсоров
Неустойчивый цифровой выходной сигнал переменной	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, имеет ли источник питания системы ERS требуемые значения напряжения и тока Убедитесь в отсутствии внешних электрических помех Проверьте правильность заземления системы ERS Убедитесь, что экран витой пары заземлен на обоих концах
Выход системы ERS нормальный, но ЖК-дисплей не работает, а диагностика указывает на проблему с ЖК-дисплеем	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в правильности установки ЖК-дисплея Замените ЖК-дисплей
Отрицательный результат расчета DP	<ul style="list-style-type: none"> Аналоговый выходной сигнал имеет низкий уровень насыщения. Убедитесь, что переменная DP является возможным значением — если значение отрицательное, сенсоры P_{HI} и P_{LO} могут иметь неправильное назначение

5.3 Статус качества измерений

Система ERS соответствует версии 6 стандарта HART. Одним из самых заметных усовершенствований, реализованных в 6-й версии протокола HART, является наличие статуса качества измерений для каждой переменной. Эти состояния можно просмотреть в диспетчере устройств AMS Device Manager, на полевом коммуникаторе или при помощи любой хост-системы, совместимой с HART 6.

Рис. 5-1. Статус качества измерений



А. Состояние качества измерения DP

Возможные состояния качества измерений

- Good (хорошее): отображается во время нормальной работы устройства.
- Poor (пониженное): указывает на снижение точности измеряемой переменной. Например, произошел отказ измерения температуры модуля P-Ni, более не компенсирующего неточность измерения давления P-Ni.
- Bad (неудовлетворительное): указывает на то, что измерения переменной недействительны. Например, произошел отказ сенсора давления P-Ni.

5.4 Сервисная поддержка

Для ускорения процесса возврата продукции за пределами Соединенных Штатов следует обращаться в местное представительство компании Emerson.

Для резидентов США — позвоните в Центр поддержки по эксплуатации средств измерения и клапанов компании Emerson™, воспользовавшись бесплатным номером телефона 1-800-654-RSMT (7768). Центр поддержки, работающий круглосуточно, поможет вам в получении необходимой информации или материалов.

Центр запросит наименования моделей и серийные номера продукции и предоставит номер авторизации возврата материалов (RMA). В центре также спросят о типе технологической среды, воздействию которой подвергалось изделие.

▲ ВНИМАНИЕ

Персонал, который работает с изделиями, подвергшимися воздействию вредных веществ, может избежать ущерба здоровью, если он информирован и осознает опасность. Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ по критериям Управления охраны труда США (OSHA), необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию сертификата безопасности материалов (MSDS) для каждого опасного вещества.

Представители Центра поддержки эксплуатации приборов и клапанов компании Emerson предоставят дополнительную информацию и разъяснят процедуры по возврату товаров, подвергшихся воздействию вредных веществ.

Раздел 6 Требования к системам противоаварийной защиты

Сертификация систем противоаварийной защиты (ПАЗ) стр. 71

6.1 Сертификация систем противоаварийной защиты (ПАЗ)

Система ERS — это гибкая 2-проводная архитектура с поддержкой сигналов 4-20 мА, вычисляющая разность давлений (DP) с помощью электронных средств, используя для этого два сенсора давления, объединенные посредством цифровой связи. Система преобразователя использует стандартные, проверенные платы сенсора в сочетании с платой микропроцессора, которая выполняет диагностику. Она запрограммирована на отправку выходного сигнала в состоянии отказа по высокому или низкому уровню в случае обнаружения внутреннего сбоя. Предполагается, что выходной сигнал 4-20 мА используется в качестве первичной переменной защиты. В данном отчете не рассматриваются другие варианты выходных сигналов; тип В.

- С уровнем защиты SIL 2, где требуется незначительная защита при устойчивости к аппаратным отказам HFT = 0.
- С уровнем защиты SIL 3, где требуется незначительная защита при устойчивости к аппаратным отказам HFT = 1.
- С уровнем безопасности SIL 3, где требуется систематическая целостность.

6.1.1 Идентификация сертификации защиты систем ERS

Перед установкой в системе ПАЗ необходимо определить, имеют ли преобразователи системы сертификаты соответствия требованиям безопасности.

Для идентификации сертификации защиты систем ERS проверьте следующую информацию:

- в строке модели должно быть указано 3051SAM, 3051SAL_P или 3051SAL_S;
- версия программного обеспечения должна быть 57 и выше;
- в строке модели должен быть указан код опции QT;
- максимальная длина кабеля системы для сертификации системы ПАЗ составляет 60,96 м. Кабель должен также соответствовать техническим требованиям, приведенным в разделе «Технические характеристики кабеля системы ERS» на стр. 18.

6.1.2 Установка в системах ПАЗ

Установкой оборудования должны заниматься квалифицированные специалисты. Никаких особых мер по установке, помимо стандартных процедур, изложенных в разделе «[Электрическое подключение](#)» на стр. 17, не требуется. Всегда проверяйте надежность уплотнения при установке крышек корпуса блока электроники, чтобы обеспечить плотный контакт металлических поверхностей.

Информация по предельно допустимым параметрам окружающей среды и эксплуатации содержится в разделе [Приложение А. Справочные данные](#).

Контур должен быть настроен таким образом, чтобы напряжение на клеммах не падало ниже 16 В постоянного тока при выходном токе сенсора, равном 23 мА. Для проверки ограничений см. [Приложение А. Справочные данные](#).

Чтобы предотвратить случайные или преднамеренные изменения конфигурационных данных в условиях штатной работы, установите переключатель защиты в положение ().

6.1.3 Конфигурирование в системах ПАЗ

Для подключения и проверки конфигурации системы ERS используйте любое средство конфигурации, поддерживающее протокол HART®.

Примечание

Выходной сигнал преобразователя не является безопасным при изменениях конфигурации, многоточечной связи и тестировании контура. Во время конфигурирования и технического обслуживания измерительного преобразователя следует использовать альтернативные меры обеспечения безопасности.

Демпфирование

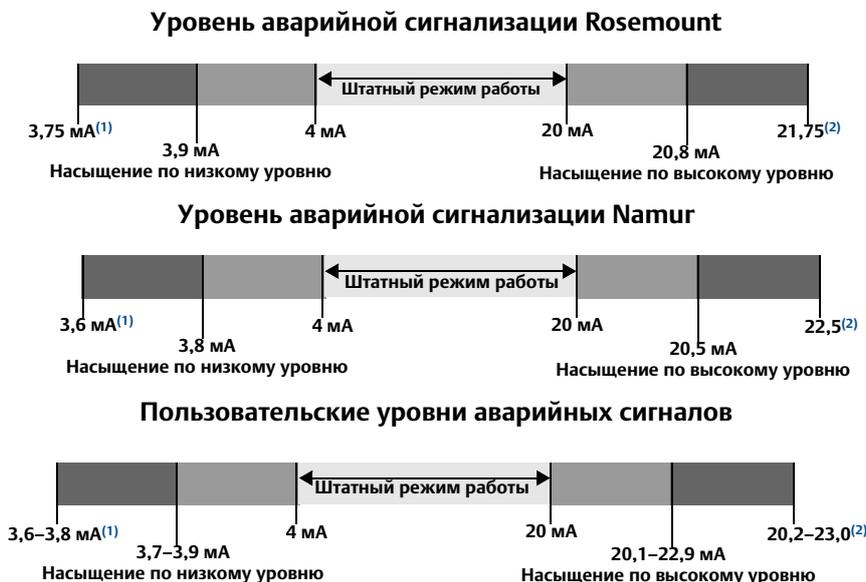
Заданное пользователем демпфирование влияет на способность преобразователя реагировать на изменения технологического процесса. Демпфирование + время отклика не должны превышать величину, заданную параметрами контура.

Указания по смене значения демпфирования см. в разделе «Демпфирование» на стр. 32.

Уровни сигнализации и насыщения

Распределенная система управления или логическое решающее устройство должны быть настроены в соответствии с конфигурацией преобразователя. На Рис. 6-1 показаны три доступных уровня аварийных сигналов и соответствующие им рабочие значения.

Рис. 6-1. Уровни сигнализации



1. Отказ преобразователя, аварийный сигнал неисправности аппаратного или программного обеспечения в положении LO (низкий уровень).
2. Отказ преобразователя, аварийный сигнал неисправности аппаратного или программного обеспечения в положении HI (высокий уровень).

6.1.4 Эксплуатация и техническое обслуживание 3051S в системах ПАЗ

Проверочные испытания

Рекомендуется выполнить следующие проверочные испытания.

В случае обнаружения ошибки при работе в безопасном режиме результаты контрольных испытаний и действия по корректировке должны быть зафиксированы на www.emerson.ru/ru-ru/automation/rosemount.

Контрольные проверки могут выполняться только имеющим соответствующую квалификацию персоналом.

Порядок тестирования контура, настройки аналогового выходного сигнала или сенсора с использованием последовательности клавиш быстрого доступа описан в разделе «Калибровка» на стр. 52. При проведении проверочных испытаний переключатель защиты должен находиться в положении (). После завершения испытаний его необходимо вернуть в положение ().

Комплексное проверочное испытание

Комплексное проверочное испытание включает те же действия, что и при проведении простого проверочного испытания, и выполняется двухточечная процедура калибровки сенсора измерения давления. Отчет комплексного метода анализа отказов, их последствий и диагностики (FMEDA) содержит процент возможных неисправностей цифровых блоков сенсора.

Отчет FMEDA можно найти по адресу: www.emerson.ru/ru-ru/automation/rosemount.

Требуемые инструменты: полевой коммуникатор и оборудование для калибровки давления.

1. Заблокируйте функцию безопасности и примите необходимые меры, чтобы исключить ложное срабатывание.
2. Используйте протокол HART для получения всех диагностических данных и принятия необходимых мер.
3. Подайте на сенсор команду HART перехода в режим подачи сигнала неисправности с высоким уровнем. Убедитесь в том, что ток аналогового сигнала достиг этого значения⁽¹⁾.
4. Подайте на преобразователь команду HART перехода в режим подачи сигнала неисправности с низким уровнем. Убедитесь в том, что ток аналогового сигнала достиг этого значения⁽²⁾.
5. Выполните полную калибровку системы (настройки нуля и верхнего значения P_{HI} и P_{LO} , настройку нуля по DP).
6. Включите функции безопасности вновь и восстановите нормальную работу устройства.
7. Переведите переключатель защиты в положение ().

Примечание

- Требования к проверочным испытаниям импульсных трубопроводов определяются пользователем.
- Для скорректированного % DU проводится автоматическая диагностика: испытания выполняются устройством изнутри во время работы без необходимости включения или программирования пользователем.

1. Это испытание служит для выявления проблем соответствия питания, например низкого напряжения питания контура или повышенного сопротивления соединений. Это также проверяет прочие возможные сбои.
2. Эти действия применяются для выявления возможных проблем, связанных с током покоя.

6.1.5 Проверка

Визуальный осмотр

Не требуется.

Специальные инструменты

Не требуются.

Ремонт изделия

Ремонт модели 3051S ERS осуществляется с помощью замены узловых компонентов.

Необходимо сообщать обо всех неполадках, обнаруженных функциями автоматической диагностики или с помощью проверочных испытаний. Отзывы можно оставлять в электронном виде по адресу: Emerson.com/Rosemount/Safety-Web-Apps/Report.

Ремонтом изделий и заменой запасных частей должны заниматься квалифицированные специалисты.

Справочная информация по системам ПАЗ системы ERS

Система ERS должна эксплуатироваться в соответствии с функциональными и техническими характеристиками, описанными в [Приложение А. Справочные данные](#).

Данные по частоте отказов

Данные по частоте отказов содержатся в отчете по анализу отказов, их последствий и диагностике (отчет FMEDA). Отчет доступен по ссылке: www.emerson.ru/ru-ru/automation/rosemount.

Значения отказа

- Отклонение по безопасности (% от смещения аналогового сигнала, определяющий опасность отказа): два процента.
- Время отклика системы: см. в разделе «Информация для заказа, технические характеристики и чертежи» на стр. 75.
- Интервал самодиагностики: не реже 1 раза в 60 минут.

Срок службы изделия

50 лет — исходя из наилучшего прогноза по износу компонентов механизма, а не по износу компонентов, подвергающихся воздействию технологической среды.

Передать любую информацию, относящуюся к защите изделия при эксплуатации, можно по адресу: Emerson.com/Rosemount/Safety-Products/Equipment-lists.

Приложение А Справочные данные

Сертификация изделия	стр. 75
Информация для заказа, технические характеристики и чертежи	стр. 75

A.1 Сертификация изделия

Для просмотра действующих сертификатов на продукт 3051S ERS™ выполните следующее:

1. Перейдите на сайт:
www.emerson.ru/ru-ru/catalog/rosemount-3051s-electronic-remote-sensor-system-ru-ru.
2. Прокрутите по мере необходимости до зеленой строки меню и нажмите на **Documents & Drawings (Документы и чертежи)**.
3. Нажмите **Manuals & Guides (Руководства и инструкции)**.
4. Выберите соответствующее краткое руководство по вводу в эксплуатацию.

4. Чтобы открыть информацию для заказа, технические характеристики, а также габаритные чертежи, нажмите **Data Sheets & Bulletins (Листы технических данных и брошюры)** и выберите необходимый лист технических данных изделия.

A.2 Информация для заказа, технические характеристики и чертежи

Для просмотра информации для заказа, технических характеристик и чертежей по продукту 3051S ERS выполните следующее:

1. Перейдите на сайт:
www.emerson.ru/ru-ru/catalog/rosemount-3051s-electronic-remote-sensor-system-ru-ru.
2. Прокрутите по мере необходимости до зеленой строки меню и нажмите на **Documents & Drawings (Документы и чертежи)**.
3. Для просмотра установочных чертежей нажмите **Drawings & Schematics (Чертежи и схемы)** и выберите необходимый документ.

А.3 Запасные части

Модули сенсора	
См. таблицы оформления заказа на датчики Rosemount 3051S_C, 3051S_T и 3051SAL_C в Листе технических данных изделия для заказа запасных сенсорных модулей 3051S. Укажите код типа корпуса 00 в номере модели. <ul style="list-style-type: none"> • Пример номера модели: 3051S1CG4A2000A00 	
Сборки корпусов	
См. Table A-14 on page 106 для заказа запасных частей для сборок корпусов. <ul style="list-style-type: none"> • Пример номера модели: 300ERSP1AAM5 	
Электронная плата (только первичный сенсор ERS)	
Комплект платы электроники 3051S ERS	03151-9028-0001
Комплект платы электроники 3051S ERS для корпуса с выносным индикатором	03151-9028-0002
ЖК-дисплей (только первичный сенсор ERS)	
ЖК-дисплей с удлиненной алюминиевой крышкой корпуса	00753-9004-0001
ЖК-дисплей с удлиненной крышкой корпуса из нерж. стали	00753-9004-0004
Только ЖК-дисплей	00753-9004-0002
Алюминиевая крышка корпуса для ЖК-дисплея	00753-9004-0003
Крышка корпуса из нерж. стали для ЖК-дисплея	00753-9004-0005
Клеммные блоки	
Клеммный блок для первичного сенсора ERS	03151-9006-1001
Клеммный блок с защитой от помех для первичного сенсора ERS	03151-9006-1002
Клеммный блок с защитой от помех для вторичного сенсора ERS	03151-9000-3001
Крышки	
Алюминиевая крышка для корпуса электроники и уплотнительное кольцо	03151-9030-0001
Крышка для корпуса электроники из нерж. стали 316L и уплотнительное кольцо	03151-9030-0002
Прочие детали корпуса	
Узел винта внешнего заземления (опция D4): винт, зажим, шайба	03151-9060-0001
V-образное уплотнение для корпусов PlantWeb и соединительной коробки	03151-9061-0001
Фланцы (для датчика избыточного/абсолютного давления)	
Фланец Corlanar: углеродистая сталь с никелевым покрытием	03151-9200-1025
Фланец Corlanar: нерж. сталь 316	03151-9200-1022
Фланец Corlanar: сплав C-276	03151-9200-1023
Фланец Corlanar: сплав 400	03151-9200-1024
Центрирующий винт Фланец Corlanar (пакет из 12 шт.)	03151-9202-0001
Традиционный фланец: нерж. сталь 316	03151-9203-0002
Традиционный фланец: сплав C-276	03151-9203-0003
Традиционный фланец: сплав 400	03151-9203-0004
Фланец датчика уровня, вертикальный монтаж: 2 дюйма, класс 150, нерж. сталь	03151-9205-0221
Фланец датчика уровня, вертикальный монтаж: 2 дюйма, класс 300, нерж. сталь	03151-9205-0222
Фланец датчика уровня, вертикальный монтаж: 3 дюйма, класс 150, нерж. сталь	03151-9205-0231
Фланец датчика уровня, вертикальный монтаж: 3 дюйма, класс 300, нерж. сталь	03151-9205-0232
Фланец датчика уровня, вертикальный монтаж: DN 50, PN 40	03151-9205-1002
Фланец датчика уровня, вертикальный монтаж: DN 80, PN 40	03151-9205-1012

Комплекты фланцевых переходников (каждый комплект содержит переходник, болты и уплотнительные кольца (2 шт.))	
Болты из углеродистой стали, уплотнительные кольца из ПТФЭ со стекловолокном	
Переходники из нержавеющей стали	03031-1300-0002
Переходник из сплава C-276	03031-1300-0003
Переходники из сплава 400	03031-1300-0004
Переходники из углерод. стали с никелевым покрытием	03031-1300-0005
Болты из нержавеющей стали, уплотнительные кольца из ПТФЭ со стекловолокном	
Переходники из нержавеющей стали	03031-1300-0012
Переходники из сплава C-276	03031-1300-0013
Переходники из сплава 400	03031-1300-0014
Переходники из углерод. стали с никелевым покрытием	03031-1300-0015
Комплекты фланцевых адаптеров (каждый комплект содержит адаптер, болты и уплотнительные кольца (2 шт.))	
Болты из углеродистой стали, уплотнительные кольца из ПТФЭ с графитом	
Переходники из нержавеющей стали	03031-1300-0102
Переходники из сплава C-276	03031-1300-0103
Переходники из сплава 400	03031-1300-0104
Переходники из углерод. стали с никелевым покрытием	03031-1300-0105
Болты из нержавеющей стали, уплотнительные кольца из тефлона со стекловолокном	
Переходники из нержавеющей стали	03031-1300-0112
Переходники из сплава C-276	03031-1300-0113
Переходники из сплава 400	03031-1300-0114
Переходники из углерод. стали с никелевым покрытием	03031-1300-0115
Фланцевые переходники	
Никелированная углеродистая сталь	03151-9259-0005
Нерж. сталь 316	03151-9259-0002
Сплав C-276	03151-9259-0003
Сплав 400	03151-9259-0004
Комплекты для слива/дренажа	
Комплект из штока клапана (нерж. сталь 316) и седла	03151-9268-0012
Комплект из штока клапана (сплав C-276) и седла	03151-9268-0013
Комплект из штока клапана (сплав K-500) и седла (сплав 400)	03151-9268-0014
Комплект дренажного/выпускного клапана из нерж. стали 316 с керамическим шариком	03151-9268-0112
Комплект дренажного/вентиляционного клапана из сплава C-276 с керамическим шариком	03151-9268-0113
Комплект дренажного/выпускного клапана из сплава 400/K-500 с керамическим шариком	03151-9268-0114
Уплотнительные кольца (12 шт.)	
Корпус электроники, крышка	03151-9040-0001
Корпус блока электроники, модуль	03151-9041-0001
Технологический фланец, стеклонаполненный ПТФЭ	03151-9042-0001
Технологический фланец, ПТФЭ с графитовым наполнителем	03151-9042-0002
Фланцевый Переходник, стеклонаполненный ПТФЭ	03151-9043-0001
Фланцевый Переходник, ПТФЭ с графитовым наполнителем	03151-9043-0002
Комплекты кабельных вводов	
Комплекты кабельного ввода и манжеты	03151-9250-0001
Армированный кабельный ввод, 711/A/050/NPT CBL GLAND IECEx	03151-9103-0001
Армированный кабельный ввод, 711/A/050/M20 CBL GLAND IECEx	03151-9103-0002

Монтажные кронштейны	
Монтажные кронштейны для фланца Corlapag	
Кронштейн В4, нержавеющая сталь, крепление на 2-дюймовую трубу, болты из нержавеющей стали	03151-9270-0001
Монтажные кронштейны для сенсорного модуля штуцерного исполнения	
Кронштейн В4, нержавеющая сталь, крепление на 2-дюймовую трубу, болты из нержавеющей стали	03151-9270-0002
Монтажные кронштейны	
Монтажные кронштейны для традиционного фланца	
Кронштейн В1, крепление на 2-дюймовую трубу, болты из углеродистой стали	03151-9272-0001
Кронштейн В2 для монтажа на панели, болты из углеродистой стали	03151-9272-0002
Кронштейн В3, крепление на 2-дюймовую трубу, болты из углеродистой стали	03151-9272-0003
В7 (кронштейн типа В1 с болтами из нержавеющей стали)	03151-9272-0007
В8 (кронштейн типа В2 с болтами из нержавеющей стали)	03151-9272-0008
В9 (кронштейн типа В3 с болтами из нержавеющей стали)	03151-9272-0009
ВА (кронштейн В1 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали)	03151-9272-0011
ВС (кронштейн В3 из нержавеющей стали с болтами из нержавеющей стали)	03151-9272-0013
Комплекты болтов	
Набор фланцевых болтов 44 мм (1,75 дюйма)	
Углеродистая сталь (комплект из 4 шт.)	03151-9280-0001
Нержавеющая сталь 316 (комплект из 4 шт.)	03151-9280-0002
ANSI/ASTM-A-193-B7M (комплект из 4 шт.)	03151-9280-0003
Сплав К-500 (комплект из 4 шт.)	03151-9280-0004
Комплект болтов для фланца Corlapag/переходника 73 мм (2,88 дюйма)	
Углеродистая сталь (комплект из 4 шт.)	03151-9281-0001
Нержавеющая сталь 316 (комплект из 4 шт.)	03151-9281-0002
ANSI/ASTM-A-193-B7M (комплект из 4 шт.)	03151-9281-0003
Сплав К-500 (комплект из 4 шт.)	03151-9281-0004
Комплект для клапанного блока/фланца Corlapag 57 мм (2,25 дюйма)	
Углеродистая сталь (комплект из 4 шт.)	03151-9282-0001
Нержавеющая сталь 316 (комплект из 4 шт.)	03151-9282-0002
ANSI/ASTM-A-193-B7M (комплект из 4 шт.)	03151-9282-0003
Сплав К-500 (комплект из 4 шт.)	03151-9282-0004
Комплект болтов для традиционного фланца и переходника	
Углеродистая сталь (комплект из 6 шт.)	03151-9283-1001
Нерж. сталь 316 (комплект из 6 шт.)	03151-9283-1002
ANSI/ASTM-A-193-B7M (комплект из 6 шт.)	03151-9283-1003
Сплав К-500 (комплект из 6 шт.)	03151-9283-1004
Клапанный блок и традиционный фланец	
Используйте болты, входящие в комплект клапанного блока	
Комплект болтов фланцы измерения уровня с вертикальной установкой	
Углеродистая сталь (комплект из 4 шт.)	03151-9285-0001
Нержавеющая сталь 316 (комплект из 4 шт.)	03151-9285-0002
Коммуникационный кабель для сенсоров системы ERS	
7,62 м кабель для электронных выносных сенсоров (серого цвета)	03151-9101-0025
15,2 м кабель для электронных выносных сенсоров (серого цвета)	03151-9101-0050
30,5 м кабель для электронного сенсора удаленного монтажа (серого цвета)	03151-9101-0100

45,72 м кабель для электронных выносных сенсоров (серого цвета)	03151-9101-0150
60,96 м кабель для электронного сенсора удаленного монтажа (серого цвета)	03151-9101-0200
68,58 м кабель для электронных выносных сенсоров (серого цвета)	03151-9101-0225
91,44 м кабель для электронного сенсора удаленного монтажа (серого цвета)	03151-9101-0300
121,92 м кабель для электронных выносных сенсоров (серого цвета)	03151-9101-0400
152,4 м кабель для электронных выносных сенсоров (серого цвета)	03151-9101-0500
7,62 м кабель для электронных выносных сенсоров (синего цвета)	03151-9101-1025
15,2 м кабель для электронных выносных сенсоров (синего цвета)	03151-9101-1050
30,5 м кабель для электронного сенсора удаленного монтажа (синего цвета)	03151-9101-1100
45,7 м кабель для электронных выносных сенсоров (синего цвета)	03151-9101-1150
60,96 м кабель для электронного сенсора удаленного монтажа (синего цвета)	03151-9101-1200
68,58 м кабель для электронных выносных сенсоров (синего цвета)	03151-9102-1225
7,62 м кабель армированный для электронных выносных сенсоров	03151-9102-0025
15,2 м кабель армированный для электронных выносных сенсоров	03151-9102-0050
22,8 м кабель армированный для электронных выносных сенсоров	03151-9102-0075
30,5 м кабель армированный для электронных выносных сенсоров	03151-9102-0100
38,1 м кабель армированный для электронных выносных сенсоров	03151-9102-0125

Руководство по эксплуатации

00809-0107-4804, ред. DA

Октябрь 2018 г.

Emerson Automation Solutions

Россия, 115054, г. Москва,
ул. Дубининская, 53, стр. 5
Телефон: +7 (495) 995-95-59
Факс: +7 (495) 424-88-50
Info.Ru@Emerson.com
www.emerson.ru/automation

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку
Проспект Ходжалы, 37
Demirchi Tower
Телефон: +994 (12) 498-2448
Факс: +994 (12) 498-2449
e-mail: Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050060, г. Алматы
ул. Ходжанова 79, этаж 4
БЦ Аврора
Телефон: +7 (727) 356-12-00
Факс: +7 (727) 356-12-05
e-mail: Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев
Куреневский переулок, 12,
строение А, офис А-302
Телефон: +38 (044) 4-929-929
Факс: +38 (044) 4-929-928
e-mail: Info.Ua@Emerson.com

Промышленная группа «Метран»

Россия, 454003, г. Челябинск,
Комсомольский проспект, 15
Телефон: +7 (351) 799-51-52
Факс: +7 (351) 799-55-90
Info.Metran@Emerson.com
www.metran.ru

Технические консультации по выбору и применению
продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков
Телефон: +7 (351) 799-51-51
Факс: +7 (351) 799-55-88

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



twitter.com/EmersonRuCIS



www.facebook.com/EmersonCIS



www.youtube.com/user/EmersonRussia

Стандартные условия и положения о порядке сбыта приведены на www.emerson.com/en-us/terms-of-use.

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

Rosemount является товарным знаком одной из компаний группы Emerson.

Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

© Emerson, 2018 г. Все права защищены.

ROSEMOUNT™



EMERSON™