

Цифровой контроллер уровня DLC3010 Fisher™ FIELDVUE™

Содержание

Установка	2
Монтаж	8
Подключение электрических цепей	13
Начальная настройка	18
Калибровка	23
Схемы	28
Технические характеристики ...	29

Настоящее краткое руководство пользователя применимо к:

Тип устройства	DLC3010
Версия устройства	1
Версия аппаратного обеспечения	1
Версия встроенного программного обеспечения	8
Версия описания устройства	3



W7977-2

Примечание

В данном руководстве описана установка, наладка и калибровка цифровых контроллеров уровня DLC3010 с помощью полевого коммуникатора 475. Для получения любой другой информации по изделию, включая справочные материалы, инструкции по ручной настройке, процедуры обслуживания и подробную информацию по запасным частям, см. руководство по эксплуатации DLC3010 ([D102748X012](#)). Если необходима копия данного документа, следует обратиться в [торговое представительство Emerson Automation Solutions](#) или посетить веб-сайт [www.Fisher.com](#).

Информацию об использовании полевого коммуникатора см. в [руководстве](#) по использованию изделия, которое относится к полевым коммуникаторам, выпускаемым компанией Emerson Performance Technologies.

Установка

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание травмирования всегда используйте защитные перчатки, спецодежду и очки при выполнении каких-либо операций по установке.

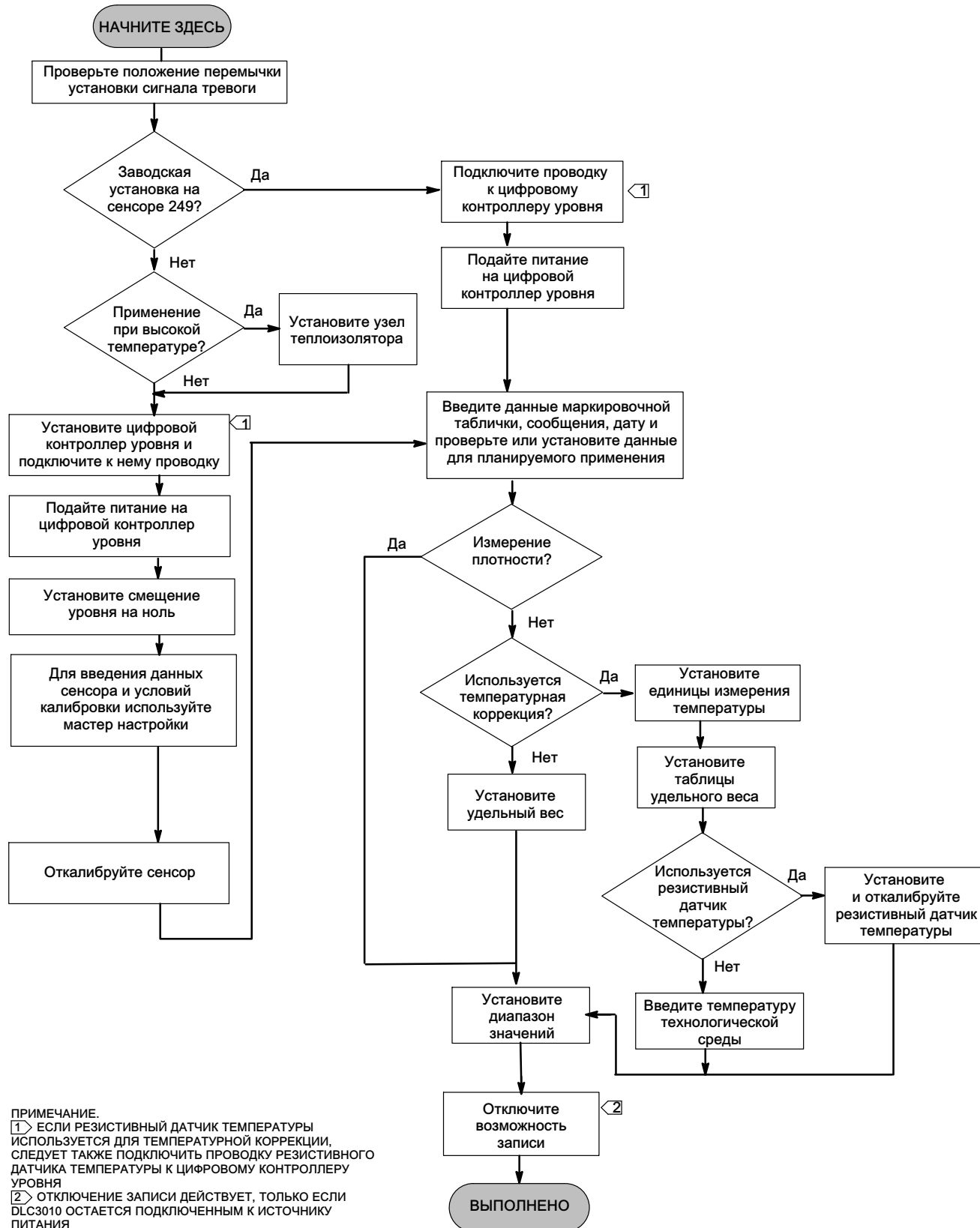
Если буюк, находящийся под давлением или содержащий жидкость технологического процесса, проткнуть, подвергать нагреву или ремонтировать, возможно травмирование персонала или нанесение ущерба имуществу вследствие внезапного выброса среды под давлением, контакта с опасной жидкостью, пожара или взрыва. Эта опасность может быть неочевидна при демонтаже уровнемера или снятии буйка. Перед разборкой уровнемера или снятием буйка убедитесь в выполнении требований соответствующих предупреждений, приведенных в руководстве по эксплуатации уровнемера.

Вместе с инженером-технологом или инженером по ТБ рассмотрите дополнительные меры, которые необходимо предусмотреть для защиты от среды технологического процесса.

В данном разделе содержится информация по установке цифрового контроллера уровня, включая блок-схему установки (рис. 1), информацию по монтажу и подключению электрических цепей, а также описание применения перемычек, устанавливающих режим работы устройства в случае отказа.

Персонал, устанавливающий, эксплуатирующий или обслуживающий цифровой контроллер уровня DLC3010, должен пройти полное обучение и быть аттестован на проведение работ по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию клапанов, приводов и сопутствующего оборудования. Во избежание получения травм или повреждения оборудования важно внимательно изучить, усвоить и соблюдать все указания, приведенные в настоящем руководстве, включая все указания и предостережения по технике безопасности. Если возникли вопросы в отношении приведенных инструкций, то перед началом работ необходимо проконсультироваться с [торговым представительством компании Emerson Automation Solutions](#).

Рис. 1. Блок-схема установки



Конфигурация: На стенде или в контуре

Сконфигурируйте цифровой контроллер уровня до или после установки. Целесообразно выполнять конфигурацию прибора на стенде до установки, чтобы обеспечить надлежащую работу и ознакомиться с функциями прибора.

Защита соединений и сгибов

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Повреждения сгибов и других частей могут привести к ошибочным результатам измерений. Перед перемещением сенсора и контроллера выполните следующие действия.

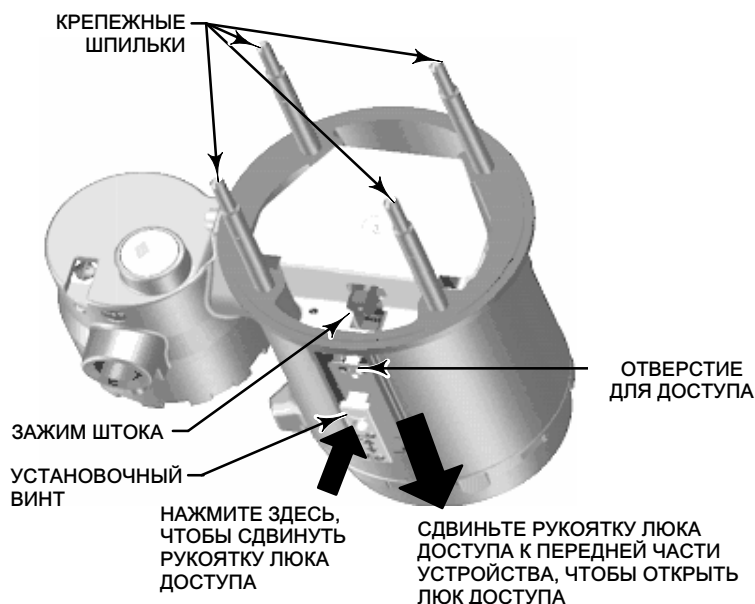
Стопор рычага

Стопор рычага встроен в рукоятку доступа к муфте. Когда рукоятка находится в открытом положении, она устанавливает рычаг в нейтральное положение для соединения. В некоторых случаях эта функция применяется для защиты узла рычага от резких движений при транспортировке.

При получении контроллер DLC3010 может иметь одну из следующих механических конфигураций.

1. Полностью собранная и присоединенная система поплавка с выносной камерой поставляется с механической блокировкой поплавка или стержня привода в пределах рабочего хода. В этом случае рукоятка люка доступа (рис. 2) будет находиться в разблокированном положении. Перед калибровкой удалите детали блокировки буйка. (См. соответствующее руководство по уровнемеру.) Муфта должна остаться неповрежденной.

Рис. 2. Отсек подключения сенсора (для облегчения понимания устройство показано со снятым переходным кольцом)



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При поставке прибора, смонтированного на сенсоре, в случае если узел рычага связан с соединением, а перемещение соединения ограничено блокировкой поплавка, использование стопора рычага может привести к повреждению стыков сильфона или гибких сочленений.

2. Если поплавков нельзя заблокировать из-за конфигурации камеры или по другим соображениям, то измерительный преобразователь следует отсоединить от торсионной трубки, ослабив накидную гайку, а рукоятка люка доступа должна находиться в заблокированном положении. Перед тем, как ввести в эксплуатацию такую конфигурацию, выполните процедуру соединения.
3. В бескамерных системах, где буюк не соединяется с торсионной трубкой во время перевозки, сама торсионная трубка стабилизирует положение соединенного с ней рычага, располагаясь в сенсоре на физическом упоре. Рукоятка люка доступа будет находиться в разблокированном положении. Установите уровнемер и подвесьте буюк. Муфта должна остаться неповрежденной.
4. Если контроллер поставляется отдельно, то рукоятка люка доступа должна быть в заблокированном положении. Должны быть выполнены все процедуры монтажа, соединения и калибровки.

В состав рукоятки люка доступа входит фиксирующий установочный винт, показанный на рис. 2 и 6. Перед отгрузкой этот винт ввинчивается до контакта с пружинной пластиной, находящейся в узле рукоятки. Он фиксирует рукоятку в нужном положении во время транспортировки и работы. Чтобы открыть или закрыть люк доступа, этот установочный винт нужно вывинтить настолько, чтобы его торец оказался заподлицо с поверхностью рукоятки.

Сертификации для опасных зон и специальные инструкции по безопасной эксплуатации и монтажу в опасных зонах

На некоторых паспортных табличках может быть указано несколько сертификатов. Каждый сертификат предусматривает особые требования к монтажу механической и электрической части, а также к условиям безопасной эксплуатации. Эти особые указания по безопасной эксплуатации служат дополнением к стандартным процедурам установки и могут заменять их. Особые указания приведены по типам сертификации.

Примечание

Данная информация является дополнением к информации, приведенной на паспортной табличке изделия.

Информация о конкретных сертификатах указана на паспортной табличке. Для получения информации по сертификатам, не упомянутым в данном руководстве, следует обращаться в [топковое представительство Emerson Automation Solutions](#).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение настоящих условий безопасной эксплуатации может привести к травмированию персонала или нанесению ущерба имуществу в результате пожара или взрыва, а также к пересмотру категории зоны.

CSA

Особые условия эксплуатации

Искробезопасность, взрывозащищенность, условия эксплуатации 2, защищенность от возгорания пыли

Диапазон температуры окружающей среды: $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +80\text{ °C}$; $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +78\text{ °C}$; $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$

Для получения дополнительной информации по сертификации см. табл. 1.

Таблица 1. Классификация опасных зон - CSA (Канада)

Орган сертификации	Полученный сертификат	Номинальные характеристики объекта	Температурный класс
CSA (Канадская ассоциация стандартов)	Искробезопасность Ex ia Класс I, Разделы 1, 2 Группы A, B, C, D Класс II, Разделы 1, 2 Группы E, F, G Класс III T6 согласно чертежу 28B5744 (см. рис. 13)	V _{макс.} = 30 В пост. тока I _{макс.} = 226 мА Свх. = 5,5 нФ L _{вх.} = 0,4 мГн	T6 (Токр ≤ 80 °С)
	Взрывозащищенность Класс I, Раздел 1, Гр. B, C, D T5/T6	---	T5 (Токр ≤ 80 °С) T6 (Токр ≤ 78 °С)
	Класс I, Раздел 2, Гр. A, B, C, D T5/T6	---	T5 (Токр ≤ 80 °С) T6 (Токр ≤ 70 °С)
	Класс II, Разделы 1, 2, Гр. E, F, G T5/T6 Класс III T5/T6	---	T5 (Токр ≤ 80 °С) T6 (Токр ≤ 78 °С)

FM

Особые условия по безопасной эксплуатации

Искробезопасность, взрывозащищенность, невоспламеняемость, защищенность от возгорания пыли

1. Корпус прибора содержит алюминий и рассматривается как представляющий потенциальную опасность возгорания в результате механического воздействия или трения. При установке следует соблюдать осторожность и исключить удары или трение.

Для получения дополнительной информации по сертификации см. табл. 2.

Таблица 2. Классификация опасных зон - FM (США)

Орган сертификации	Полученный сертификат	Номинальные характеристики объекта	Температурный класс
FM	Искробезопасность IS Класс I, II, III, Разделы 1, Гр. A, B, C, D, E, F, G T5 согласно чертежу 28B5745 (см. рис. 14)	V _{макс.} = 30 В пост. тока I _{макс.} = 226 мА Свх. = 5,5 нФ L _{вх.} = 0,4 мГн P _{вх.} = 1,4 Вт	T5 (Токр. ≤ 80 °С)
	Взрывозащищенность XP Класс I, Раздел 1, Гр. B, C, D T5 Невоспламеняемость NI Класс I, Раздел 2, Гр. A, B, C, D T5 Защищенность от возгорания пыли DIP Класс II, Раздел 1, Гр. E, F, G T5 Пригодность к использованию S Классы II, III, Раздел 2, Гр. F, G	---	T5 (Токр. ≤ 80 °С)

ATEX

Особые условия для безопасной эксплуатации

Искробезопасность

Прибор типа DLC3010 является искробезопасным; его можно устанавливать в опасных зонах.

Этот прибор можно подключать только к оборудованию, сертифицированному как искробезопасное, и такое сочетание должно быть совместимо с точки зрения правил обеспечения искробезопасности.

Рабочая температура окружающей среды: от -40 °С до + 80 °С

Пожарозащищенность

Рабочая температура окружающей среды: от -40 °С до + 80 °С

Прибор должен быть оборудован сертифицированным кабельным вводом категории взрывозащищенности Ex d IIC.

Тип n

Это оборудование должно использоваться с кабельным вводом, имеющим класс защиты не ниже IP66, а также должно отвечать соответствующим европейским стандартам.

Рабочая температура окружающей среды: от -40 °C до + 80 °C

Для получения дополнительной информации по сертификации см. табл. 3.

Таблица 3. Классификация опасных зон - АTEX

Сертификат	Полученный сертификат	Номинальные характеристики объекта	Температурный класс
ATEX	Искробезопасность Ⓢ II 1 G D Газ Ex ia IIC T5 Ga Пыль Ex ia IIIC T83 °C Da IP66	Увх. = 30 В пост. тока Iвх. = 226 мА Рвх. = 1,4 Вт Свх. = 5,5 нФ Лвх. = 0,4 мГн	T5 (Токр. ≤ 80 °C)
	Пожарозащищенность Ⓢ II 2 G D Газ Ex d IIC T5 Gb Пыль Ex tb IIIC T83 °C Db IP66	---	T5 (Токр. ≤ 80 °C)
	Тип n Ⓢ II 3 G D Газ Ex nA IIC T5 Gc Пыль Ex t IIIC T83 °C Dc IP66	---	T5 (Токр. ≤ 80 °C)

IECEX

Искробезопасность

Этот прибор можно подключать только к оборудованию, сертифицированному как искробезопасное, и такое сочетание должно быть совместимо с точки зрения правил обеспечения искробезопасности.

Рабочая температура окружающей среды: от -40 °C до + 80 °C

Пожарозащищенность, Тип n

Отсутствие особых условий для безопасной эксплуатации.

Для получения дополнительной информации по сертификации см. табл. 4.

Таблица 4. Классификация опасных зон - IECEX

Сертификат	Полученный сертификат	Номинальные характеристики объекта	Температурный класс
IECEX	Искробезопасность Газ Ex ia IIC T5 Ga Пыль Ex ia IIIC T83 °C Da IP66	Увх. = 30 В пост. тока Iвх. = 226 мА Рвх. = 1,4 Вт Свх. = 5,5 нФ Лвх. = 0,4 мГн	T5 (Токр. ≤ 80 °C)
	Пожарозащищенность Газ Ex d IIC T5 Gb Пыль Ex t IIIC T83 °C Db IP66	---	T5 (Токр. ≤ 80 °C)
	Тип n Газ Ex nA IIC T5 Gc Пыль Ex t IIIC T83 °C Dc IP66	---	T5 (Токр. ≤ 80 °C)

Монтаж

Монтаж сенсора 249

Сенсор 249 монтируется одним из двух способов, в зависимости от конкретного типа сенсора. Камерный уровнемер обычно монтируется сбоку резервуара, как показано на рис. 3. Если сенсор имеет бескамерный буюк, он монтируется сбоку или сверху резервуара, как показано на рис.4.

Рис. 3. Типовой монтаж камерного уровнемера

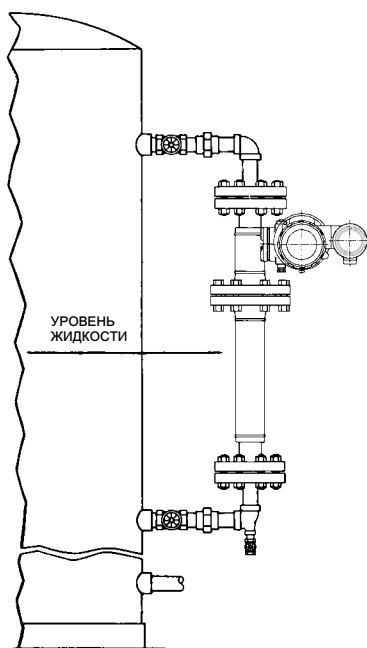
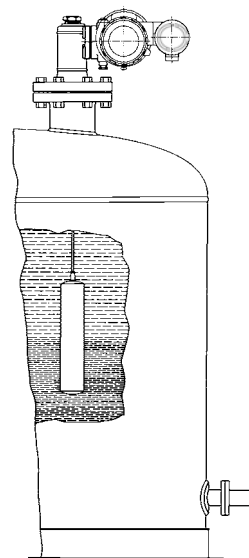


Рис. 4. Типовой монтаж бескамерного уровнемера



Цифровой контроллер уровня DLC3010 обычно поставляется присоединенным к сенсору. Если цифровой контроллер уровня заказывается отдельно, целесообразно установить цифровой контроллер уровня на сенсор и выполнить первоначальную настройку и калибровку перед установкой уровнемера на резервуар.

Примечание

На сенсоры с выносной камерой с обеих сторон устанавливается стержень с блокировкой для защиты буйка при транспортировке. Для обеспечения правильной работы буйка перед установкой сенсора снимите эти детали.

Ориентация DLC3010

Установите цифровой контроллер уровня, направив отверстие доступа для зажима штока торсионной трубки (см. рис. 2) вниз, чтобы обеспечить слив накапливающейся влаги.

Примечание

Если пользователь обеспечивает другой способ слива и допускается небольшое ухудшение характеристик, то прибор можно устанавливать с поворотом на 90 градусов вокруг оси штока следящего механизма. Измерительный прибор с ЖК-индикатором можно поворачивать с шагом 90 градусов, чтобы приспособить к этому положению.

Цифровой контроллер уровня и консоль торсионной трубки присоединяются к сенсору слева или справа от буйка, как показано на рис. 5. В случае сенсора модели 249 это можно изменить на месте (см. соответствующее руководство по эксплуатации сенсора). Изменение положения установки также меняет действие механизма, поскольку поворот торсионной трубки при повышении уровня (если смотреть со стороны выступающего штока) происходит по часовой стрелке, когда устройство установлено справа от буйка, и против часовой стрелки, когда устройство установлено слева от него.

Все сенсоры 249 с выносной камерой имеют поворотную головку. Поэтому цифровой контроллер уровня можно установить в любое из восьми выбранных положений вокруг камеры, обозначенных цифрами от 1 до 8 на рис. 5. Для того чтобы повернуть головку, отвинтите болты и гайки фланца и установите головку в нужное положение.

Монтаж цифрового контроллера уровня на уровнемере модели 249

Если не указано иное, см. рис. 2.

1. Если установочный винт в рукоятке люка доступа (см. рис. 6) прижимает пружинную пластину, то с помощью торцового ключа на 2 мм вывинтите его настолько, чтобы его торец оказался заподлицо с внешней поверхностью рукоятки. Сдвиньте рукоятку люка доступа в положение блокировки, чтобы открыть люк доступа. Нажмите на заднюю часть рукоятки, как показано на рис. 2, а затем сдвиньте рукоятку к передней части устройства. Убедитесь в том, что стопорная рукоятка вошла в стопор.
2. С помощью 10-миллиметровой удлиненной головки, вставленной в отверстие для доступа, ослабьте зажим штока (рис. 2). Этот зажим должен быть снова затянут при выполнении части Соединение раздела Начальная настройка.
3. Отвинтите шестигранные гайки со шпилек крепления. Не снимайте переходное кольцо.

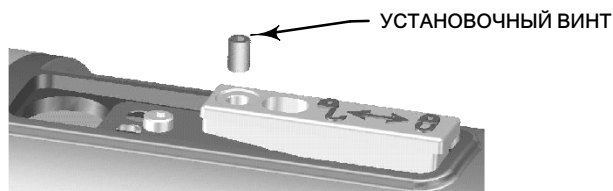
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Если во время установки узел торсионной трубки будет погнут или будет нарушено его совмещение, это может привести к ошибочным результатам измерений.

Рис. 5. Типовые положения установки цифрового контроллера уровня модели FIELDVUE DLC3010 на сенсоре Fisher 249

СЕНСОР	СЛЕВА ОТ БУЙКА	СПРАВА ОТ БУЙКА
С КАМЕРОЙ		
БЕЗ КАМЕРЫ		
<p> ОТСУТСТВУЕТ В СЛУЧАЕ СЕНСОРА 249С КЛАССА 300 И КЛАССА 600 С УСЛОВНЫМ ДИАМЕТРОМ ТРУБЫ 2.</p>		

Рис. 6. Увеличенное изображение установочного винта



4. Установите цифровой контроллер уровня таким образом, чтобы отверстие для доступа располагалось снизу прибора.
5. Осторожно вставляйте крепежные шпильки в установочные отверстия до тех пор, пока цифровой контроллер уровня не будет плотно установлен на сенсоре.
6. Верните гайки на крепежные шпильки и затяните гайки с крутящим моментом 10 Нм (88,5 фунт-сила-дюйма).

Монтаж цифрового контроллера уровня для применения при экстремальных температурах

Если не указано иное, номера деталей см. на рис. 7.

Когда температуры выходят за пределы, указанные на рис. 8, цифровому контроллеру уровня требуется узел изолятора.

При использовании узла изолятора требуется применять удлинитель штока торсионной трубки для сенсора 249.

Рис. 7. Монтаж цифрового контроллера уровня на сенсоре для применений при высоких температурах

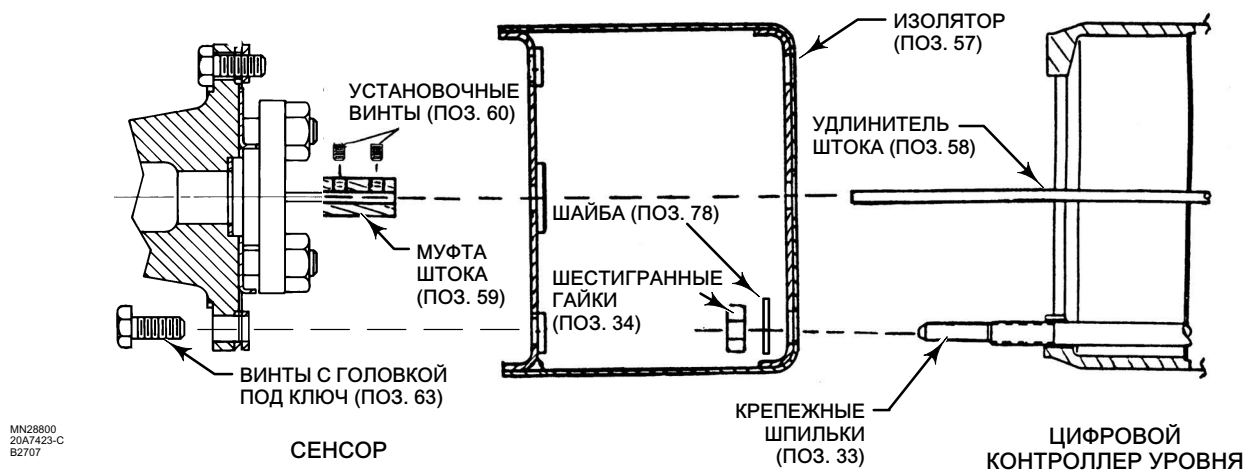
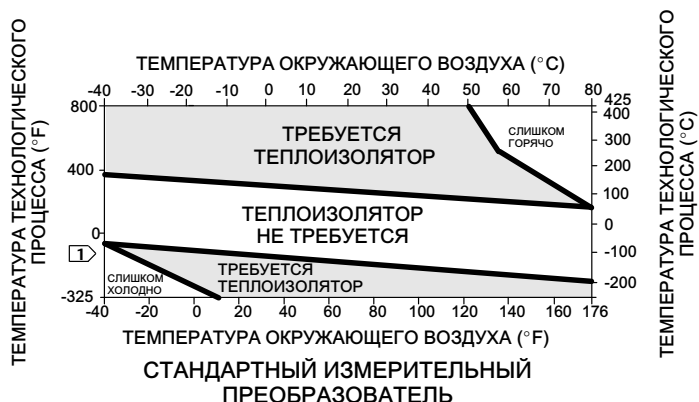


Рис. 8. Указания по применению дополнительного узла теплоизолятора



ПРИМЕЧАНИЯ.

1. ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НИЖЕ -29°C (-20°F) И ВЫШЕ 204°C (400°F) МАТЕРИАЛ СЕНСОРА ДОЛЖЕН СООТВЕТСТВОВАТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЦЕССУ. СМ. ТАБЛ. 9.
2. ЕСЛИ ТОЧКА РОСЫ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА ВЫШЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ТО ОБРАЗОВАНИЕ ЛЬДА МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ НЕПРАВИЛЬНУЮ РАБОТУ ПРИБОРА И СНИЗИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗОЛЯТОРА.

39A4070-B
A5494-1

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Если во время установки узел торсионной трубки будет погнут или будет нарушено его совмещение, это может привести к ошибочным результатам измерений.

1. Для установки цифрового контроллера уровня на уровнемере модели 249 прикрепите удлинитель штока к штоку торсионной трубки с помощью муфты штока и установочных винтов, расположив муфту по центру, как показано на рис. 7.
2. Сдвиньте рукоятку люка доступа в положение блокировки, чтобы открыть люк доступа. Нажмите на заднюю часть рукоятки, как показано на рис. 2, а затем сдвиньте рукоятку к передней части устройства. Убедитесь в том, что стопорная рукоятка вошла в стопор.
3. Отвинтите шестигранные гайки со шпилек крепления.
4. Установите изолятор на цифровой контроллер уровня, надев изолятор прямо на крепежные шпильки.
5. Верните четыре шестигранные гайки на крепежные шпильки и затяните гайки.
6. Осторожно устанавливайте цифровой контроллер уровня вместе с присоединенным изолятором на муфту штока таким образом, чтобы отверстие доступа при этом находилось в нижней части цифрового контроллера уровня.
7. Прикрепите цифровой контроллер уровня и изолятор к консоли торсионной трубки четырьмя крепежными винтами.
8. Затяните эти четыре винта до крутящего момента 10 Нм (88,5 фунт-сила-дюйма).

Соединение

Если цифровой контроллер уровня еще не соединен с сенсором, выполните описанные ниже действия, чтобы соединить цифровой контроллер уровня с сенсором.

1. Сдвиньте рукоятку люка доступа в положение блокировки, чтобы открыть люк доступа. Нажмите на заднюю часть рукоятки, как показано на рис. 2, а затем сдвиньте рукоятку к передней части устройства. Убедитесь в том, что стопорная рукоятка вошла в стопор.
2. Установите буюк в самое нижнее положение, которое возможно при технологическом процессе (т. е. на самый нижний уровень воды или на минимальный удельный вес) или замените буюк самым тяжелым калибровочным весом.

Примечание

При измерении границы раздела сред или плотности с буйком/торсионной трубкой, рассчитанными на малые общие изменения удельного веса, предполагается, что прибор всегда работает с погруженным буйком. В этих случаях при сухом буйке стержень торсионной трубки иногда остается на стопоре. Торсионная трубка не начинает движения до тех пор, пока в камере не будет достаточного количества жидкости, чтобы буюк оказался погружен в нее. В этом случае выполните соединение с буйком, погруженным в жидкость с самой низкой плотностью и самой высокой температурой, которые возможны при данном технологическом процессе или при эмульсии эквивалентного состояния с помощью расчетных весов.

Если в результате калибровки сенсора получается пропорциональный диапазон более 100 % (общий предполагаемый диапазон вращения более 4,4 градуса), то соедините измерительный преобразователь со штоком следящего механизма при состоянии технологического процесса, которое соответствует 50 % диапазона, чтобы обеспечить максимальное использование доступного рабочего хода измерительного преобразователя ($\pm 6^\circ$). Процедура настройки нуля по-прежнему выполняется в состоянии нулевой подъемной силы (или нулевой разности подъемных сил).

3. Вставьте удлиненную головку на 10 мм в отверстие для доступа и установите ее на зажимную гайку штока торсионной трубки. Затяните зажимную гайку до максимального крутящего момента 2,1 Нм (18 фунт-сила-дюймов).
4. Сдвиньте рукоятку люка доступа в разблокированное положение. (Нажмите на заднюю часть рукоятки, как показано на рис. 2, а затем сдвиньте рукоятку к задней части устройства.) Убедитесь в том, что стопорная рукоятка вошла в стопор.

Подключение электрических цепей

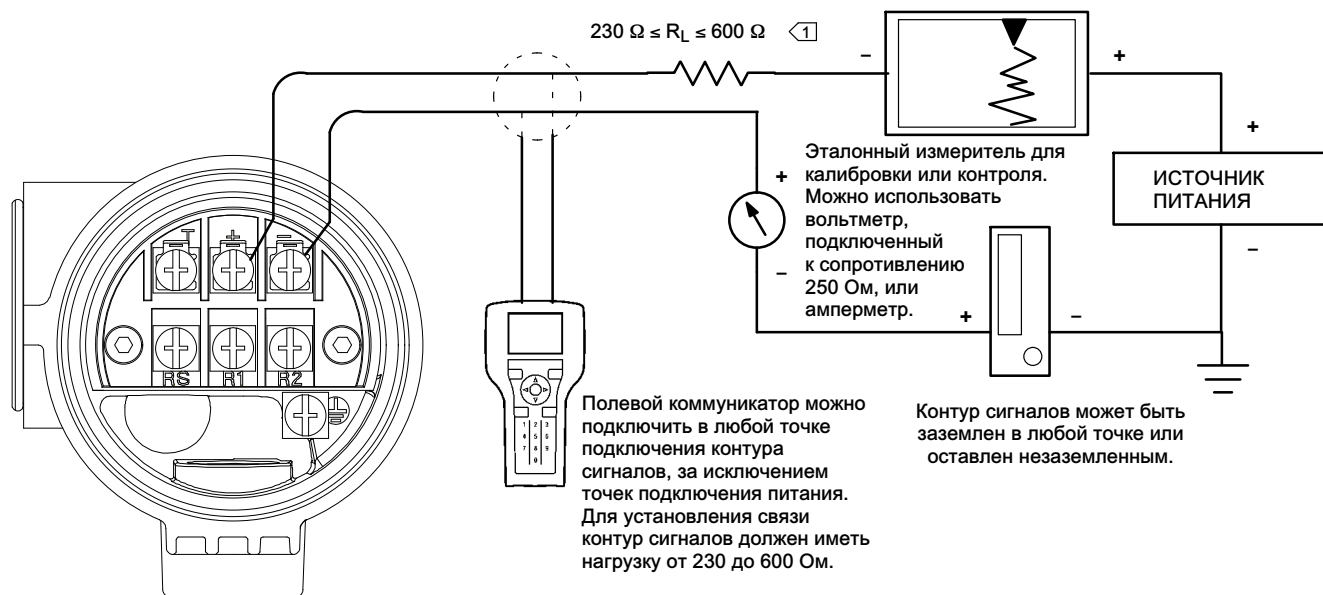
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подбирайте проводку и/или кабельные вводы, рассчитанные на среду, в которой они используются (опасная зона, уровень защиты от проникновения посторонних веществ и температура). Использование неправильно подобранной проводки и/или кабельных вводов может привести к травмам персонала или повреждению оборудования вследствие возможного пожара или взрыва.

Подключение проводки должно соответствовать местным, региональным и общегосударственным нормам и правилам для сертификации любой опасной зоны. Несоблюдение местных, региональных и общегосударственных норм и правил может привести к травмам персонала или повреждению оборудования вследствие возможного пожара или взрыва.

Для предотвращения ошибок, связанных с электрическими помехами, необходимо правильно выполнять подключение электрических цепей. Для установления связи с помощью полевого коммуникатора в контур должно быть включено сопротивление от 230 до 600 Ом. Подключение токового контура см. на рис. 9.

Рис. 9. Подключение полевого коммуникатора к контуру цифрового контроллера уровня



ПРИМЕЧАНИЕ.

① ЭТО ОТРАЖАЕТ ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ.

E0363

Источник питания

Для установления связи с цифровым контроллером уровня вам потребуется источник питания с минимальным напряжением 17,75 вольта постоянного тока. Мощность, подаваемая на клеммы измерительного преобразователя,

определяется исходя из доступного напряжения питания, за вычетом произведения общего сопротивления контура на ток в данном контуре. Доступное напряжение питания не должно падать ниже пускового напряжения. (Пусковое напряжение - это минимальное доступное напряжение питания, требуемое для данного общего сопротивления контура). Чтобы определить требуемое пусковое напряжение, см. рис. 10. Если вы знаете общее сопротивление контура, вы можете определить это пусковое напряжение. Если вы знаете доступное напряжение питания, вы можете определить максимально допустимое сопротивление контура.

Если при конфигурации преобразователя напряжение источника питания падает ниже пускового напряжения, то преобразователь может выдавать неправильную информацию.

Источник питания постоянного тока должен обеспечивать питание с отклонениями менее 2 %. Полное сопротивление нагрузки является суммой сопротивления сигнальных проводников и сопротивления нагрузки любого контроллера, индикатора или связанных с ними частей оборудования в данном контуре. Имейте в виду, что, если применяются искробезопасные барьеры, то должно быть учтено их сопротивление.

Рис. 10. Требования к источнику питания и сопротивлению нагрузки



Подключение проводки на месте эксплуатации

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

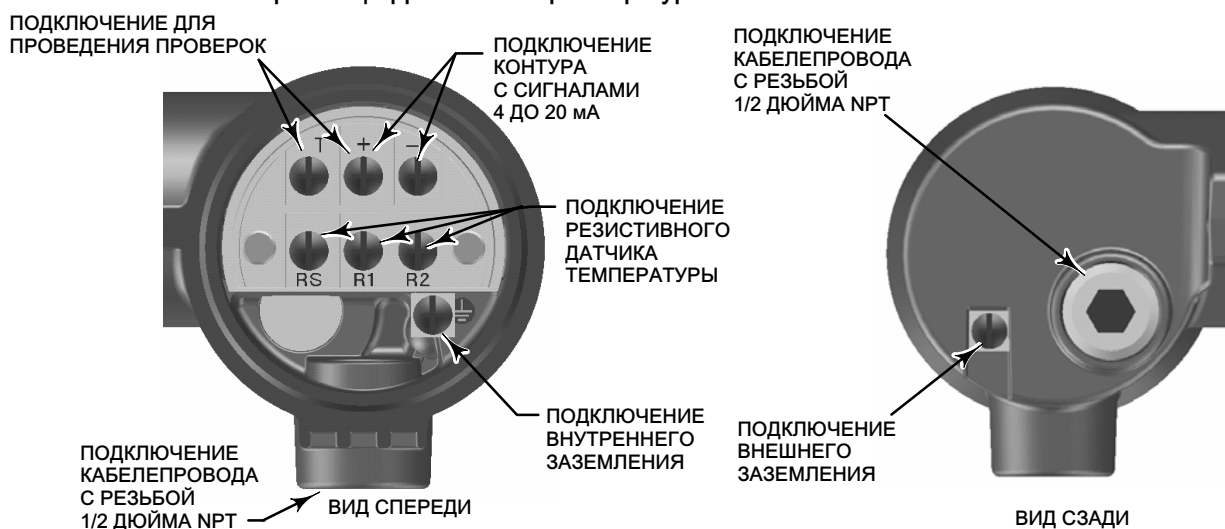
Чтобы избежать травмирования персонала или нанесения ущерба имуществу в результате пожара или взрыва, отключите питание прибора до снятия крышки цифрового контроллера уровня в зоне, где возможно наличие взрывоопасной атмосферы, или в зоне, классифицированной как взрывоопасная.

Примечание

В случаях искробезопасного применения см. указания изготовителя барьера.

Все питание цифрового контроллера уровня подается через сигнальную проводку. Сигнальную проводку не нужно экранировать, но применение витой пары дает наилучшие результаты. Не прокладывайте неэкранированную сигнальную проводку в кабелепроводе или в открытых лотках вместе с силовой проводкой или рядом с мощным электрооборудованием. Если цифровой контроллер уровня находится во взрывоопасной атмосфере, не снимайте крышки цифрового контроллера уровня, когда в цепи есть напряжение, за исключением случаев искробезопасной установки. Избегайте контакта с клеммами и проводами. Чтобы подать питание в цифровой контроллер уровня, подключите положительный провод питания к клемме +, а отрицательный провод питания к клемме -, как показано на рис. 11.

Рис. 11. Клеммная коробка цифрового контроллера уровня



W8041

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Не подавайте питание контура на клеммы T и +. Это может привести к выходу из строя чувствительного резистора номиналом 1 Ом в клеммной коробке. Не подавайте питание контура на клеммы Rs и -. Это может привести к выходу из строя чувствительного резистора номиналом 50 Ом в электронном модуле.

При подключении проводки к винтовым клеммам рекомендуется применять обжатые наконечники. Затяните винтовые клеммы, чтобы обеспечить хороший контакт. Дополнительная силовая проводка не требуется. Для выполнения требований к взрывозащищенности все крышки цифрового контроллера уровня должны быть полностью закрыты и введены в зацепление надлежащим образом. В устройствах, имеющих сертификацию АTEX, установочный винт крышки клеммной коробки должен войти в одно из углублений в клеммной коробке под крышкой клеммной коробки.

Заземление

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Разряд статического электричества в присутствии легковоспламеняющихся или взрывоопасных газов может привести к травмированию персонала или нанесению ущерба имуществу вследствие пожара или взрыва. Подсоедините перемычку заземления сечением 2,1 мм² (14 AWG) между цифровым контроллером уровня и грунтовым заземлением при наличии легковоспламеняющихся или опасных газов. Требования к заземлению приведены в общегосударственных и местных правилах и стандартах.

Цифровой контроллер уровня может работать с незаземленным или заземленным токовым контуром сигналов. Однако в незаземленных системах дополнительные помехи влияют на многие типы считывающих устройств. Если сигнал оказывается искаженным шумами или ошибочным, заземление токового контура сигнала в одной точке может решить эту проблему. Самым подходящим местом для заземления контура является отрицательная клемма источника питания. В качестве альтернативы можно заземлить любую сторону считывающего устройства. Не заземляйте токовый контур сигналов более чем в одной точке.

Экранированный провод

Рекомендуемым способом заземления экранированного провода обычно называют заземление экрана в одной точке. Вы можете подключить экран либо к источнику питания, либо к клеммам заземления, снаружи или изнутри, в клеммной коробке измерительного прибора, как показано на рис. 11.

Подключение силового/токового контура

Используйте обычный медный провод достаточного сечения, чтобы обеспечить величину напряжения на клеммах цифрового контроллера уровня не ниже 12,0 вольта постоянного тока. Подключите проводники сигнального тока, как показано на рис. 9. После выполнения подключений вновь проверьте полярность и правильность подключения, а затем включите питание.

Подключение резистивного датчика температуры

К цифровому контроллеру уровня можно подключить резистивный датчик температуры, который измеряет температуру среды технологического процесса. Это дает возможность данному прибору автоматически вносить поправки удельного веса при изменении температуры. Для получения наилучших результатов поместите резистивный датчик температуры как можно ближе к буйку. Для оптимальной электромагнитной совместимости при подключении резистивного датчика температуры используйте экранированный провод не длиннее 3 метров (9,8 фута). Подключите экран только на одном конце. Подключите экран либо ко внутренней точке заземления в клеммной коробке измерительного прибора, либо к термогильзе резистивного датчика температуры. Подключите проводку резистивного датчика температуры к цифровому контроллеру уровня следующим образом (см. рис. 11).

Подключение двухпроводного резистивного датчика температуры

1. Подключите перемычку между клеммами RS и R1 в клеммной коробке.
2. Подключите резистивный датчик температуры к клеммам R1 и R2.

Примечание

Во время ручной настройки необходимо указать сопротивление соединительного провода для 2-проводного резистивного датчика температуры. Отрезок провода 16 AWG длиной 250 футов имеет сопротивление 1 Ом.

Подключение трехпроводного резистивного датчика температуры

1. Подключите два провода, соединенных с одним и тем же концом резистивного датчика температуры, к клеммам RS и R1 в клеммной коробке. Обычно эти провода имеют один и тот же цвет.
2. Подключите третий провод к клемме R2. (Сопротивление, измеренное между этим проводом и любым из проводов, подключенных к клеммам RS или R1, должно иметь эквивалентную величину для имеющейся температуры окружающей среды. См. таблицу преобразования температуры в сопротивление, предоставленную изготовителем резистивного датчика температуры.) Обычно этот провод имеет цвет, отличный от проводов, подключенных к клеммам RS и R1.

Подключение линий связи

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Попытка такого подключения в условиях, где возможно наличие взрывоопасной атмосферы, или в зоне, классифицированной как опасная, может привести к травмированию персонала или нанесению ущерба имуществу вследствие пожара или взрыва. Перед началом работы необходимо убедиться в том, что классификация зоны и условия атмосферы позволяют безопасно снять крышку клеммной коробки.

Полевой коммуникатор взаимодействует с цифровым контроллером уровня модели DLC3010 из любой точки подключения проводки в контуре 4-20 мА (кроме точек подключения к источнику питания). Если вы выбираете подключение устройства с возможностью связи по протоколу HART® непосредственно к измерительному прибору, подключайте это устройство к клеммам + и - контура внутри клеммной коробки, чтобы обеспечить местную связь с прибором.

Переключатель аварийной сигнализации

Каждый цифровой контроллер уровня при штатной работе осуществляет непрерывный контроль собственных характеристик. Эта программа автоматической диагностики представляет собой последовательность постоянно повторяемых проверок с фиксацией времени их выполнения. Если диагностика обнаруживает отказ электроники, то прибор устанавливает на выходе уровень сигнала либо ниже 3,70 мА, либо выше 22,5 мА, в зависимости от положения (HI/LO) переключателя установки аварийной сигнализации.

Состояние сигнала тревоги возникает, когда самодиагностика цифрового контроллера уровня обнаруживает ошибку, приводящую к неточному, неправильному или неопределенному измерению параметра технологического процесса, или когда нарушено пороговое значение, установленное пользователем. В этой точке величина выходного аналогового сигнала устройства устанавливается на определенном уровне выше или ниже номинального диапазона в 4-20 мА, в зависимости от положения переключателя установки аварийной сигнализации.

В герметизированных электронных блоках 14B5483X042 и более ранних версий, если переключатель отсутствует, то состояние сигнала тревоги неопределенно, но обычно соответствует выбору FAIL LOW (Низкий уровень при отказе). В герметизированных электронных блоках 14B5484X052 и более поздних версий отсутствующая переключатель по умолчанию соответствует выбору FAIL HIGH (Высокий уровень при отказе).

Расположение переключателя установки аварийной сигнализации

Без установленного измерительного прибора:

Переключатель установки аварийной сигнализации находится на передней стороне электронного модуля со стороны электроники в корпусе цифрового контроллера уровня и помечена FAIL MODE (Режим отказа).

При установленном измерительном приборе:

Переключатель установки аварийной сигнализации находится на лицевой панели ЖКИ со стороны электронного модуля в корпусе цифрового контроллера уровня и помечена FAIL MODE (Режим отказа).

Изменение положения переключателя

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Попытка выполнения нижеописанной процедуры в условиях, где возможно наличие взрывоопасной атмосферы, или в зоне, классифицированной как опасная, может привести к травмированию персонала или нанесению ущерба имуществу вследствие пожара или взрыва. Перед началом работы необходимо убедиться в том, что классификация зоны и условия атмосферы позволяют безопасно снять крышку прибора.

Для изменения положения переключателя установки аварийной сигнализации выполните следующие действия.

1. Если установлен цифровой контроллер уровня, то установите контур в режим ручного управления.
2. Снимите крышку корпуса со стороны электроники. Не снимайте крышку корпуса во взрывоопасной среде, если цепь не обесточена.
3. Установите переключатель в нужное положение.
4. Установите на место крышку. Для выполнения требований к взрывозащищенности все крышки должны быть полностью закрыты и введены в зацепление надлежащим образом. В устройствах, имеющих сертификацию АTEX, установочный винт корпуса измерительного преобразователя должен войти в одно из углублений в клеммной коробке под крышкой клеммной коробки.

Доступ к процедурам конфигурации и калибровки

Процедуры, которые требуют использования полевого коммуникатора, имеют текстовый путь и последовательность цифровых клавиш, которые необходимо нажать, чтобы вывести на индикатор требуемое меню полевого коммуникатора.

Например, для доступа к меню *Full Calibration* (Полная калибровка):

Полевой коммуникатор	Configure (Конфигурировать) > Calibration (Калибровка) > Primary (Первичная) > Full Calibration (Полная калибровка) (2-5-1-1)
----------------------	---

Конфигурация и калибровка

Начальная настройка

Если цифровой контроллер уровня DLC3010 поставляется с завода установленным на уровне модели 249, то выполнять начальную настройку и калибровку не нужно. На заводе вводятся данные сенсора, прибор присоединяется к сенсору, и выполняется калибровка сочетания прибора и сенсора.

Примечание

Если вы получаете цифровой контроллер уровня, установленный на уровнемере и с заблокированным буйком, или если буюк не подсоединен, то прибор нужно соединить с сенсором и разблокировать узел рычага. Чтобы ввести устройство с заблокированным буйком в эксплуатацию, снимите стержень и блокирующее устройство с каждой стороны буйка и проверьте калибровку прибора. (Если был заказан вариант с заводской калибровкой, то прибор будет иметь предварительную коррекцию с учетом условий технологического процесса, указанных в заказе, и его можно не калибровать, если проверены входные сигналы 0 и 100 % уровня воды при комнатной температуре).

Если буюк не подсоединен, повесьте буюк на торсионную трубку.

Если вы получили цифровой контроллер уровня, установленный на уровнемере, и буюк не заблокирован (как в системах, устанавливаемых в рамы), то прибор поставляется отсоединенным от уровнемера, а узел рычага будет заблокирован. Чтобы ввести устройство в эксплуатацию, прибор нужно соединить с сенсором и разблокировать узел рычага.

Если сенсор правильно подключен и соединен с цифровым контроллером уровня, задайте нулевые условия технологического процесса и запустите соответствующую процедуру калибровки нуля из меню *Partial Calibration* (Частичная калибровка). Параметр *Torque Rate* (Крутильный момент) повторно калибровать не требуется.

Чтобы просмотреть данные конфигурации, введенные на заводе, подключите прибор к источнику питания 24 вольт постоянного тока, как показано на рис. 9. Присоедините полевой коммуникатор к прибору и включите его. Перейдите в меню *Configure* (Конфигурировать) и просмотрите данные в пунктах *Manual Setup* (Ручная настройка), *Alert Setup* (Настройка сигналов предупреждения) и *Communications* (Связь). Если данные вашей системы изменились с того момента, когда прибор был сконфигурирован на заводе, см. Указания по изменению данных конфигурации в разделе Ручная настройка.

Для приборов, не установленных на уровнемере, или в случае замены прибора, начальная настройка состоит из введения информации о сенсоре. Следующий шаг - подключение сенсора к цифровому контроллеру уровня. После того как цифровой контроллер уровня и сенсор соединены, эту систему можно калибровать.

Информация о сенсоре включает в себя такую информацию о буйке и торсионной трубке, как:

- Единицы измерения длины (метры, дюймы или сантиметры)
- Единицы измерения объема (кубические дюймы, кубические миллиметры или миллилитры)

- Единицы измерения веса (килограммы, фунты или унции)
- Длина буйка
- Объем буйка
- Масса буйка
- Длина стержня привода буйка (плечо момента) (см. табл. 5)
- Материал торсионной трубки

Примечание

Сенсор с торсионной трубкой из N05500 может иметь на паспортной табличке обозначение материала торсионной трубки NiCu.

- Монтаж прибора (справа или слева от буйка)
- Применение для измерения (уровень, уровень раздела сред или плотность)

Рекомендации по конфигурированию

Программа пошаговой настройки дает вам указания по выполнению инициализации конфигурационных данных, необходимых для правильной работы устройства. У поставляемого с завода прибора по умолчанию параметры настроены на наиболее распространенную конструкцию Fisher 249, поэтому, если какие-либо данные неизвестны, обычно лучше всего оставить настройки по умолчанию. Информация о монтаже чувствительного прибора слева или справа от буйка важна для правильного толкования движения по часовой стрелке. Вращение торсионной трубки происходит по часовой стрелке при подъеме уровня, если прибор смонтирован справа от буйка, и против часовой стрелки, если он смонтирован слева от буйка. Воспользуйтесь пунктом Manual Setup (Ручная настройка), чтобы найти и изменить отдельные параметры, если их необходимо изменить.

Предварительные замечания

Защита от записи

Полевой коммуникатор	Overview (Обзор) > Device Information (Информация об устройстве) > Alarm Type and Security (Безопасность и тип аварийной сигнализации) > Security (Безопасность) > Write Lock (Защита от записи) (1-7-3-2-1)
----------------------	--

Для настройки и калибровки прибора защита от записи должна быть установлена на *Writes Enabled* (Запись разрешена). Защита от записи сбрасывается при выключении и повторном включении питания. Если вы только что включили питание прибора, то запись будет разрешена по умолчанию.

Пошаговая настройка

Полевой коммуникатор	Configure (Конфигурировать) > Guided Setup (Пошаговая настройка) > Instrument Setup (Настройка прибора) (2-1-1)
----------------------	---

Примечание

Перед внесением любых изменений в настройку или калибровку переключите управление контура в ручной режим.

Для оказания помощи в начальной настройке имеется меню Instrument Setup (Настройка прибора). Следуйте подсказкам на индикаторе полевого коммуникатора, чтобы ввести информацию о буйке, торсионной трубке и единицах измерения. Большая часть информации приведена на паспортной табличке сенсора. Плечо равно эффективной длине стержня (привода) буйка и зависит от типа уровнемера. Чтобы определить длину стержня буйка уровнемера 249, см. табл. 5. В случае специального уровнемера см. рис. 12.

Таблица 5. Длина плеча (приводного стержня буйка)⁽¹⁾

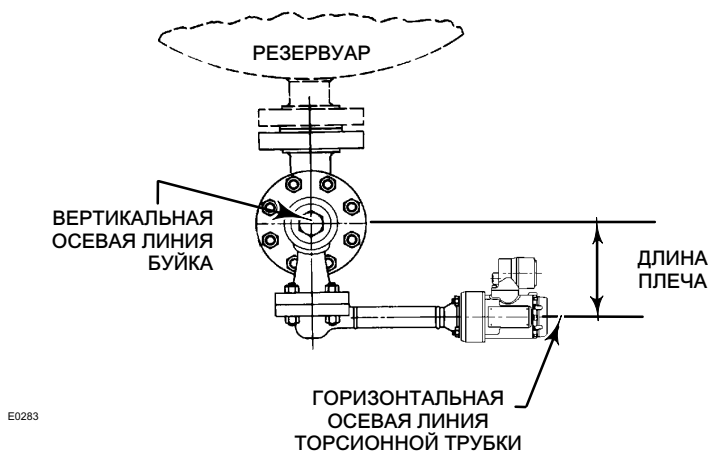
ТИП СЕНСОРА ⁽²⁾	ПЛЕЧО	
	мм	дюйм
249	203	8,01
249B	203	8,01
249BF	203	8,01
249BP	203	8,01
249C	169	6,64
249CP	169	6,64
249K	267	10,5
249L	229	9,01
249N	267	10,5
249P (КЛАСС 125 - КЛАСС 600)	203	8,01
249P (КЛАСС 900 - КЛАСС 2500)	229	9,01
249VS (специальный) ⁽¹⁾	См. серийную карту	См. серийную карту
249VS (станд.)	343	13,5
249W	203	8,01

1. Длина плеча (приводного стержня буйка) - это расстояние по перпендикуляру между вертикальной осевой линией поплавка и горизонтальной осевой линией торсионной трубки. См. рис. 12. Если вы не можете определить длину стержня привода, обратитесь в [торговое представительство компании Emerson Automation Solutions](#) и укажите серийный номер сенсора.

2. Данная таблица применима только к сенсорам с вертикальными буйками. Для того чтобы определить длину стержня привода сенсора, не указанного в списке, или сенсора с горизонтальным буйком, обратитесь в торговое представительство компании Emerson Automation Solutions. В случае сенсоров других изготовителей см. инструкции по их установке.

1. Введите единицы измерения и значения длины, веса и объема буйка, а также длину плеча (в тех же единицах измерения, что были выбраны для длины буйка), когда появится соответствующее предложение для ввода.
2. Выберите Instrument Mounting (Монтаж прибора) (слева или справа от буйка, см. рис. 5).
3. Выберите Torque Tube Material (Материал торсионной трубки).

Рис. 12. Метод определения плеча путем внешних измерений



4. Выберите вариант применения для измерения (измерение уровня, границы раздела сред или плотности).

Примечание

В случае применения для измерения уровня раздела сред, если уровнемер модели 249 не установлен на резервуаре или если камеру можно изолировать, откалибруйте прибор в режиме измерения уровня, используя значения веса, воду или другую стандартную жидкость для испытаний. После калибровки в режиме измерения уровня прибор можно переключить в режим измерения уровня границы раздела сред. Затем введите действительный удельный вес среды технологического процесса и значения диапазона.

Если уровнемер модели 249 установлен и должен быть откалиброван в реальной среде технологического процесса при рабочих условиях, то войдите в режим окончательного измерения и введите данные реальной среды технологического процесса.

- а. Если вы выбрали Level (Уровень) или Interface (Уровень раздела сред), то принятые по умолчанию единицы измерения параметра технологического процесса будут установлены такие же, что выбраны в качестве единиц измерения длины буйка. Система предложит вам ввести смещение уровня. Значения диапазона будут введены на основании смещения уровня и размера буйка. Верхнее значение диапазона, принятое по умолчанию, установится равным длине буйка, а нижнее значение диапазона, принятое по умолчанию, установится равным нулю, если смещение уровня равно 0.
- б. Если вы выбрали Density (Плотность), то принятые по умолчанию в качестве единиц измерения параметра технологического процесса будут установлены SGU (Specific Gravity Units - единицы измерения удельного веса). Верхнее значение диапазона, принятое по умолчанию, установится равным 1,0, а нижнее значение диапазона, принятое по умолчанию, установится равным 0,1.

5. Выберите требуемое действие выхода: Direct (Прямое) или Reverse (Обратное).

Выбор обратного действия поменяет друг с другом верхнее и нижнее значения диапазона, принятые по умолчанию (величины параметра технологического процесса при сигнале на выходе 20 и 4 мА). В приборе обратного действия ток контура будет понижаться при повышении уровня среды.

6. У вас есть возможность изменить принятые по умолчанию единицы измерения параметра технологического процесса.
7. Теперь вы можете изменить значения, принятые по умолчанию, которые были введены для верхнего значения диапазона (значение параметра технологического процесса при сигнале на выходе 20 мА) и нижнего значения диапазона (значение параметра технологического процесса при сигнале на выходе 4 мА).

8. Принятые по умолчанию значения параметров для формирования аварийных сигналов будут установлены следующим образом.

Прибор прямого действия (шкала = верхнее значение диапазона - нижнее значение диапазона)	
Вид аварийного сигнала	Принятое по умолчанию значение параметра для формирования аварийного сигнала
Аварийный сигнал очень высокого уровня	Верхнее значение диапазона
Аварийный сигнал высокого уровня	95 % шкалы + нижнее значение диапазона
Аварийный сигнал низкого уровня	5 % шкалы + нижнее значение диапазона
Аварийный сигнал очень низкого уровня	Нижнее значение диапазона

Прибор обратного действия (шкала = нижнее значение диапазона - верхнее значение диапазона)	
Вид аварийного сигнала	Принятое по умолчанию значение параметра для формирования аварийного сигнала
Аварийный сигнал очень высокого уровня	Нижнее значение диапазона
Аварийный сигнал высокого уровня	95 % шкалы + верхнее значение диапазона
Аварийный сигнал низкого уровня	5 % шкалы + верхнее значение диапазона
Аварийный сигнал очень низкого уровня	Верхнее значение диапазона

Пороговые значения параметров технологического процесса для формирования сигналов предупреждения устанавливаются равными 100 %, 95 %, 5 % и 0 % шкалы.

Зона нечувствительности сигнала предупреждения о параметре технологического процесса устанавливается равной 0,5 % шкалы.

Все сигналы предупреждения о параметрах технологического процесса отключены. Сигналы предупреждения, связанные с температурой, включены.

- Если был выбран режим измерения плотности, то настройка на этом заканчивается.
- Если выбран режим измерения уровня границы раздела сред или плотности, система предложит ввести значение удельного веса среды технологического процесса (в режиме измерения уровня раздела сред - значения удельного веса верхней и нижней сред).

Примечание

Если вы используете воду или вес для калибровки, то введите значение удельного веса 1,0 SGU. Для других контрольных сред введите значение удельного веса используемой среды.

Для настройки температурной компенсации перейдите в меню *Manual Setup* (Ручная настройка). В пункте *Process Fluid* (Среда технологического процесса) выберите *View Fluid Tables* (Просмотр таблиц сред). Температурная компенсация включается путем ввода значений в эти таблицы рабочих сред.

В приборе имеются две таблицы удельного веса, куда можно ввести данные для коррекции удельного веса с учетом температуры (см. раздел Ручная настройка руководства по эксплуатации). В случае применения прибора для измерения уровня раздела сред используются обе таблицы. В случае применения прибора для измерения уровня используется только нижняя таблица удельного веса. Ни одна из таблиц не используется для измерения плотности. Обе таблицы можно изменить в ходе ручной настройки.

Примечание

Может потребоваться изменение существующих таблиц, для того чтобы отразить характеристики реальной среды технологического процесса.

Пользователь может принять текущую(ие) таблицу(ы), изменить отдельную запись или ввести новую таблицу вручную. В случае применения прибора для измерения уровня раздела сред пользователь может переключаться между таблицами верхней и нижней сред.

Калибровка

Пошаговая калибровка

Полевой коммуникатор	Configure (Конфигурировать) > Calibration (Калибровка) > Primary (Первичная) > Guided Calibration (Пошаговая калибровка) (2-5-1-1)
----------------------	--

Программа пошаговой калибровки рекомендует соответствующие процедуры калибровки для использования на месте эксплуатации или на стенде на основании вводимых вами данных. Для получения рекомендации по калибровке ответьте на вопросы о характеристиках вашего технологического процесса. По возможности соответствующий метод калибровки будет запущен непосредственно из этой процедуры.

Подробные примеры калибровки

Калибровка уровнемера по параметру технологического процесса

Если предполагается использование расширенных возможностей измерительного преобразователя, необходимо откалибровать сенсор параметра технологического процесса.

Калибровка - при стандартном буйке и торсионной трубке

Запустите начальную калибровку при температуре, близкой к температуре окружающего воздуха, при расчетном диапазоне шкалы, чтобы в полной мере воспользоваться доступным разрешением прибора. Это осуществляется путем использования контрольной среды с удельным весом (SG), близким к 1. Значение удельного веса (SG) в памяти прибора во время процесса калибровки должно соответствовать значению SG контрольной среды, используемой в процессе калибровки. После выполнения начальной калибровки прибор можно настроить на нужную рабочую среду с данным удельным весом или на измерение уровня границы раздела сред путем простого изменения конфигурационных данных.

1. Выполните все пункты пошаговой настройки и убедитесь, что все выполнено верно.

Порядок действий:

Измените режим измерения параметра технологического процесса на Level (Уровень).

Если наблюдения на входе будут выполняться относительно расположения дна буйка при минимальных параметрах технологического процесса, установите значение Level Offset (Смещение уровня) на 0,00.

Установите значение Specific Gravity (Удельный вес) на SG используемой контрольной среды.

Установите уровень контрольной среды при требуемой нулевой точке технологического процесса. Убедитесь в том, что узел рычага DLC3010 надлежащим образом соединен с торсионной трубкой (см. порядок соединения на стр. 12). Чтобы разблокировать узел рычага и позволить ему свободно отслеживать входное воздействие, закройте дверцу люка доступа к соединению на приборе. Часто можно определить момент, когда среда достигнет буйка, наблюдая за показаниями индикатора и/или током выходного сигнала, т. к. выходной сигнал не начнет увеличиваться до этого момента.

Выберите калибровку Min/Max (По мин./макс. значениям) в меню Full Calibration (Полная калибровка) и подтвердите, что прибор находится в состоянии минимального значения. После того, как минимальная точка принята, система предложит вам установить состояние, соответствующее максимальному значению. (Состояние полностью погруженного в среду буйка должно быть несколько выше отметки уровня 100 %, чтобы прибор работал правильно. Например, 15 дюймов выше нулевой отметки обычно бывает достаточно для 14-дюймового буйка в приборе 249В, потому что величина подъема буйка, ожидаемая при такой конфигурации, составляет примерно 0,6 дюйма).

Примите это состояние максимального показания. Отрегулируйте уровень контрольной среды и проверьте по индикатору прибора и выходному токовому сигналу внешний уровень в нескольких точках, распределенных по шкале, чтобы проверить калибровку уровня.

- Чтобы скорректировать ошибки смещения, выполните Trim Zero (подстройку нуля) при точно известных условиях технологического процесса.
- Чтобы скорректировать ошибки коэффициента усиления, выполните операцию Trim Gain (Настройка коэффициента усиления) в состоянии точно известного высокого уровня.

Примечание

Если имеется возможность точно наблюдать отдельные входные состояния, вместо калибровки Min/Max (По мин./макс. значениям) может использоваться процедура Two Point Calibration (Калибровка по двум точкам).

Если нет возможности выполнить процедуры калибровки Min/Max (По мин./макс. значениям) или Two Point Calibration (Калибровку по двум точкам), установите минимально возможные условия технологического процесса и выполните процедуру Capture Zero (Настройка нуля). Выполните процедуру Trim Gain (Подстройка усиления) при уровне минимум на 5 % выше нижней границы диапазона.

Если измеряемое значение на выходе не выходит из состояния низкого уровня насыщения, пока уровень не станет значительно выше низа буйка, возможно, буюк имеет слишком большой вес. Слишком тяжелый буюк будет находиться в нижней точке рабочего хода до тех пор, пока не появится достаточная подъемная сила, способная привести в движение систему механических соединений. В этом случае используйте процедуру калибровки для слишком тяжелого буйка, которая изложена ниже.

После начальной калибровки:

В случае применения прибора для измерения уровня - Перейдите в меню Sensor Compensation (Компенсация сенсора) и используйте пункт Enter constant SG (Ввод постоянного удельного веса), чтобы настроить прибор на плотности требуемой среды технологического процесса.

В случае применения прибора для измерения уровня границы раздела сред - Измените режим параметра технологического процесса на Interface (Граница раздела сред), проверьте или отрегулируйте значения диапазона, указанные в процедуре изменения режима параметра технологического процесса, после чего введите постоянное значение удельного веса, чтобы настроить прибор на плотности каждой из требуемых сред технологического процесса.

В случае применения прибора для измерения плотности - Измените режим параметра технологического процесса на Density (Плотность) и установите требуемые значения диапазона в процедуре изменения режима параметра технологического процесса.

Если температура в системе, где применяется прибор, существенно повышена или понижена относительно температуры окружающего воздуха, см. руководство по эксплуатации DLC3010 ([D102748X012](#)), где имеются сведения о температурной компенсации.

Примечание

Информация о расчете точного моделирования этого эффекта имеется в дополнении к руководству по эксплуатации Моделирование условий технологического процесса для калибровки контроллеров уровня и уровнемеров Fisher ([D103066X012](#)), которое можно получить в [торговом представительстве компании Emerson Automation Solutions](#) или через веб-сайт www.fisher.com.

Калибровка со слишком тяжелым буйком

Если оборудование сенсора рассчитано на больший коэффициент усиления механической части (как это имеет место в некоторых случаях измерения уровня границы раздела сред или плотности), вес сухого буйка часто оказывается больше, чем максимально допустимая нагрузка на торсионную трубку. В этой ситуации невозможно настроить вращение торсионной трубки при нулевой подъемной силе, потому что система механических связей остается в положении нижней точки рабочего хода в этом состоянии.

Поэтому операция Capture Zero (Настройка нуля) в меню Partial Calibration (Частичная калибровка) не будет работать правильно в требуемых режимах измерения границы раздела сред или плотности, если буюк слишком тяжелый.

Операции полной калибровки: Min/Max (Калибровка по мин./макс. значениям), Two-Point (Калибровка по двум точкам) и Weight (Калибровка по весу) будут работать правильно в условиях реального технологического процесса, если прибор находится в режиме измерения уровня границы сред или плотности, потому что в этих процедурах осуществляется обратный пересчет теоретического угла при нулевой подъемной силе вместо его настройки.

Если необходимо использовать методы Partial Calibration (Частичной калибровки), когда буюк имеет слишком большой вес, можно воспользоваться следующим преобразованием.

Измерение уровня границы раздела сред или плотности можно представить математически как измерение уровня одной среды, плотность которой равна разности фактических значений SG среды, в которую погружен буюк, при двух крайних состояниях технологического процесса.

Процесс калибровки осуществляется следующим образом.

- Измените режим параметра технологического процесса на Level (Измерение уровня).
- Установите Level Offset (Смещение уровня) на ноль.
- Установите Range Values (Значения диапазона):
LRV (нижнее значение диапазона) = 0.0;
URV (верхнее значение диапазона) = длина буюка.
- Выполните операцию Capture Zero (Настройка нуля) в состоянии самого низкого значения параметра технологического процесса (т. е., когда буюк полностью погружен в среду самой низкой плотности, - НЕ сухой).
- Установите Specific Gravity (Удельный вес) на разность между значениями SG двух сред (например, если SG_верхней среды = 0,87, а SG_нижней среды = 1,0, введите значение удельного веса 0,13).
- Настройте второе состояние технологического процесса на точку, которая находится более чем на 5 % от шкалы выше минимального состояния технологического процесса, и выполните процедуру Trim Gain (Настройка коэффициента усиления) для этого состояния. После этого коэффициент усиления будет настроен правильно. (В этой конфигурации прибор мог бы прекрасно работать и в режиме измерения границы раздела сред. Но, если вы используете прибор для измерения плотности, невозможно будет получить правильное показание параметра технологического процесса в технических единицах измерения, если завершить калибровку прибора на этом.)

Поскольку теперь у вас правильно настроен коэффициент усиления:

- Измените режим параметра технологического процесса на Interface (Измерение границы раздела сред) или Density (Измерение плотности).
- Заново настройте значения удельного веса или значения диапазона на фактические значения удельного веса сред или крайние значения диапазона.
- Выполните процедуру Trim Zero (Подстройка нуля) в меню Partial Calibration (Частичная калибровка), чтобы пересчитать теоретический угол нулевой подъемной силы.

Последним шагом описанной выше процедуры будет согласование значения параметра технологического процесса в технических единицах измерения с результатами независимых наблюдений.

Примечание

Информация о моделировании условий технологического процесса имеется в дополнении к руководству по эксплуатации Моделирование условий технологического процесса для калибровки контроллеров уровня и уровнемеров Fisher ([D103066X012](#)), которое можно получить в [торговом представительстве компании Emerson Automation Solutions](#) или через веб-сайт www.fisher.com.

Далее приведены некоторые основные принципы применения различных методов калибровки уровнемера, когда применяется утяжеленный буюк.

По весу: Используйте два точно известных веса, соответствующие условиям между минимальной и максимальной величинами подъемной силы. Полный вес буюка не может применяться, поскольку он приведет к остановке тяги.

По мин./макс. значениям: Мин. значение в данном случае означает, что буюк погружен в самую легкую среду, а макс. значение означает, что он погружен в самую тяжелую среду.

По двум точкам: Используйте любые два уровня, которых действительно достигает буюк. Чем дальше будут эти уровни друг от друга, тем выше будет точность. Результат будет достаточно точным, если разница между уровнями будет даже 10 %.

По теоретическому значению: Если уровень совсем нельзя изменить, то вы можете вручную ввести теоретическое значение номинального крутящего момента торсионной трубки, а затем выполнить подстройку нуля для регулировки выходного сигнала в соответствии с текущими независимыми наблюдениями за условиями технологического процесса. При данном подходе будут существовать ошибки усиления и смещения, но он может обеспечить номинальные возможности управления. Храните записи о последующих наблюдениях фактических параметров в сравнении с показаниями измерительных приборов при различных условиях и используйте зависимости между изменением технологических и инструментальных значений для масштабирования значения крутящего момента. Необходимо повторно выполнять подстройку нуля после каждого изменения усиления.

Измерение плотности со стандартным буйком и торсионной трубкой

Примечание

Если вы изменяете параметр технологического процесса с уровня или границы раздела сред на плотность, значения диапазона установятся в 0,1 и 1,0 SGU. После этой установки можно редактировать значения диапазона и единицы измерения плотности. Установка выполняется для удаления нерелевантных числовых значений из единиц измерения длины, которые невозможно конвертировать в единицы измерения плотности.

В режиме измерения плотности может использоваться любой метод полной калибровки сенсора (по мин./макс. значениям, по двум точкам, по весу).

По мин./макс. значениям: В ходе калибровки «Min/Max» (По мин./макс. значениям) сначала запрашивается удельная плотность испытательной жидкости с минимальной плотностью (которая может равняться нулю, если буюк не нагружен дополнительно). Далее потребуются установить полностью погруженное состояние буйка в этой жидкости. Затем необходимо будет указать удельную плотность испытательной жидкости с максимальной плотностью и полностью погрузить буюк в эту жидкость. В случае успешного завершения калибровки для справки будут отображены значения расчетного крутящего момента и нулевого угла.

По двум точкам: При выполнении калибровки по двум точкам потребуются установить два различных состояния технологического процесса с наибольшей возможной разницей. Можно использовать две стандартные среды с хорошо известной плотностью и попеременно погружать буюк в одну или другую среду. Если вы собираетесь эмулировать среду с помощью определенного количества воды, то вы должны помнить, что считается то количество воды, которое покрывает буюк, а не то, которое находится в камере. То количество воды, которое находится в камере, всегда должно быть немного больше из-за движения буйка. В случае успешного завершения калибровки для справки будут отображены значения расчетного крутящего момента и нулевого угла.

По весу: При использовании данного метода калибровки необходимо указать самую низкую и самую высокую плотности, которые вы хотите использовать в качестве точек калибровки, после чего будут вычислены значения веса. Вы сможете изменить эти значения, чтобы ввести фактически используемые значения веса, если не сможете определить точные значения, которые запрашиваются. В случае успешного завершения калибровки для справки будут отображены значения расчетного крутящего момента и нулевого угла.

Калибровка сенсора в условиях эксплуатации (горячее подключение), когда входной сигнал нельзя изменить

Если входной сигнал сенсора нельзя изменить с целью калибровки, вы можете сконфигурировать коэффициент усиления прибора, используя теоретическую информацию, и использовать операцию Trim Zero (Подстройка нуля), чтобы настроить выходной сигнал на текущее состояние технологического процесса. Это позволит вам сохранить работоспособность контроллера и регулировать уровень относительно уставки. Затем с течением времени вы можете сравнить изменения входного сигнала с изменениями выходного сигнала, чтобы уточнить оценку коэффициента усиления. После каждой регулировки коэффициента усиления потребуются новая подстройка нуля. Данный подход не рекомендуется для применения в системах защиты, где важно точно знать величину уровня, чтобы не допустить состояния переполнения или осушения. Тем не менее он будет более чем адекватен для применения в системах управления по среднему уровню, где допускаются большие отклонения от установленной средней точки.

Метод калибровки по двум точкам позволяет откалибровать торсионную трубку, используя два состояния входного сигнала, при которых измеряемый уровень границы раздела сред размещается в любом месте буйка. Точность этого метода повышается, когда две точки находятся далеко друг от друга, но, если уровень можно отрегулировать вверх или вниз как минимум на 5 % от шкалы, этого достаточно для того, чтобы сделать расчет. Большинство процессов, связанных с уровнем, допускают небольшую ручную регулировку такого рода. Если в вашем случае процесс этого не позволяет, то доступен только теоретический метод.

1. Определите всю информацию, какую возможно, относительно конструкции уровнемера 249: тип уровнемера 249, вариант установки (контроллер справа или слева от буйка), материал и толщину стенок торсионной трубки, объем, вес, длину буйка и длину приводного стержня буйка. (Длина приводного стержня - это не длина подвеса, а расстояние по горизонтали между осевой линией буйка и осевой линией торсионной трубки). Также соберите информацию о технологическом процессе: плотности сред, температуре и давлении технологического процесса. (Давление используется как напоминание о том, что нужно учитывать плотность верхней газообразной фазы, которая становится существенной при высоких температурах).
2. Запустите настройку прибора и, когда потребуется, введите эти различные данные как можно точнее. Установите для *Range Values* (Значения диапазона) (LRV, URV) те значения параметра технологического процесса, которые вы хотите видеть для выходного сигнала в 4 и 20 мА соответственно. Для буйка в 14 дюймов это могут быть 0 и 14 дюймов.
3. Выполните монтаж и соединение в текущем состоянии технологического процесса. Не следует запускать процедуру Capture Zero (Настройка нуля), так как она будет неточной.
4. Исходя из типа торсионной трубки и информации о материале определите теоретическое значение для составного или эффективного момента торсионной трубки (см. Моделирование условий технологического процесса для калибровки контроллеров уровня и уровнемеров Fisher для получения информации по теоретическому моменту торсионной трубки) и введите его в память инструмента. Доступ к этому значению осуществляется через пункт *Configure* (Конфигурировать) > *Manual Setup* (Ручная настройка) > *Sensor* (Сенсор) > *Torque Tube* (Торсионная трубка) > *Change Torque Rate* (Изменение крутящего момента) (2-2-1-3-2). При выборе опции Need Assistance (Требуется помощь) вместо метода Edit value directly (Прямое редактирование значения) процедура может выполнить поиск значения для наиболее распространенных торсионных трубок.
5. Если температура технологического процесса существенно отличается от комнатной температуры, то используйте поправочный коэффициент, определенный интерполяцией по таблицам теоретического нормированного модуля упругости. Умножьте это теоретическое значение на поправочный коэффициент перед введением данных. Теперь у вас есть правильное значение коэффициента усиления в пределах возможного отклонения 10 %, по крайней мере, для стандартной толщины стенки и для коротких торсионных трубок. (Для более длинных торсионных трубок [249K, L, N] с тонкими стенками и удлинением теплоизолятора эти теоретические значения гораздо менее точны, поскольку траектория движения механических деталей значительно отклоняется от теоретической линейной траектории.)

Примечание

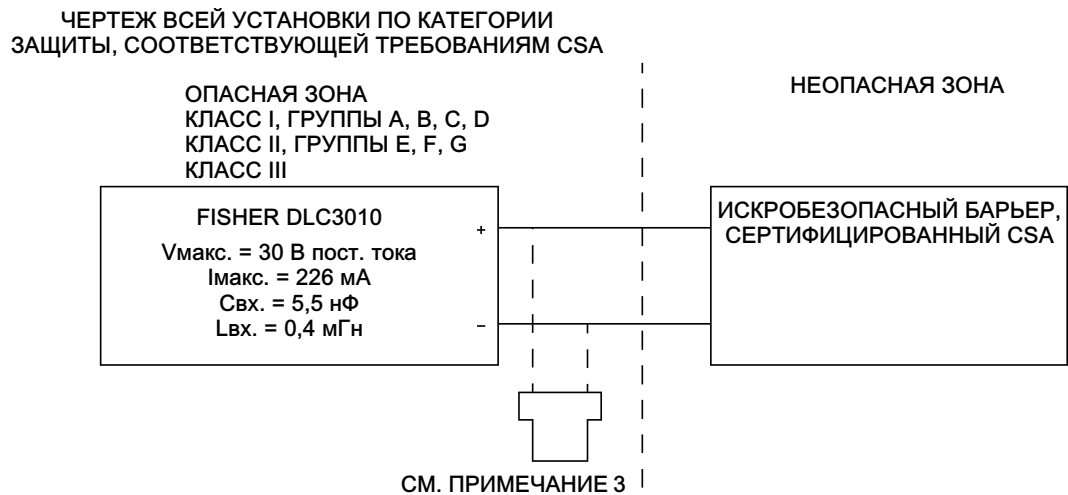
Таблицы, содержащие информацию о влиянии температуры на торсионные трубки, приведены в дополнении к руководству по эксплуатации Моделирование условий технологического процесса для калибровки контроллеров уровня и уровнемеров Fisher ([D103066X012](#)); данное дополнение можно получить в [торговом представительстве компании Emerson Automation Solutions](#) или через веб-сайт www.fisher.com. Данный документ также доступен в файлах справки устройства, связанных с программой управляющей системы с графическим пользовательским интерфейсом.

6. С помощью смотрового стекла или отверстий для забора проб определите и оцените текущее состояние технологического процесса. Выполните калибровку Trim Zero (Подстройка нуля) и запишите действительные значения в единицах измерения параметров технологического процесса.
7. Теперь вы сможете перейти в режим автоматического управления. Если наблюдения, сделанные в течение времени, показывают, что выходной сигнал прибора отклоняется, например, в 1,2 раза от показаний по смотровому стеклу, то вы можете разделить этот сохраненный крутящий момент торсионной трубки на 1,2 и установить это новое значение в приборе. Затем выполните процедуру калибровки Trim Zero (Подстройка нуля) еще раз и наблюдайте результаты в течение другого продолжительного периода, чтобы увидеть, не нужно ли повторить эту процедуру.

Схемы

Данный раздел содержит схемы контуров, необходимые для монтажа электропроводки при искробезопасной установке. При возникновении каких-либо вопросов обратитесь в [toprovoe представительство Emerson Automation Solutions](http://toprovoe.ru).

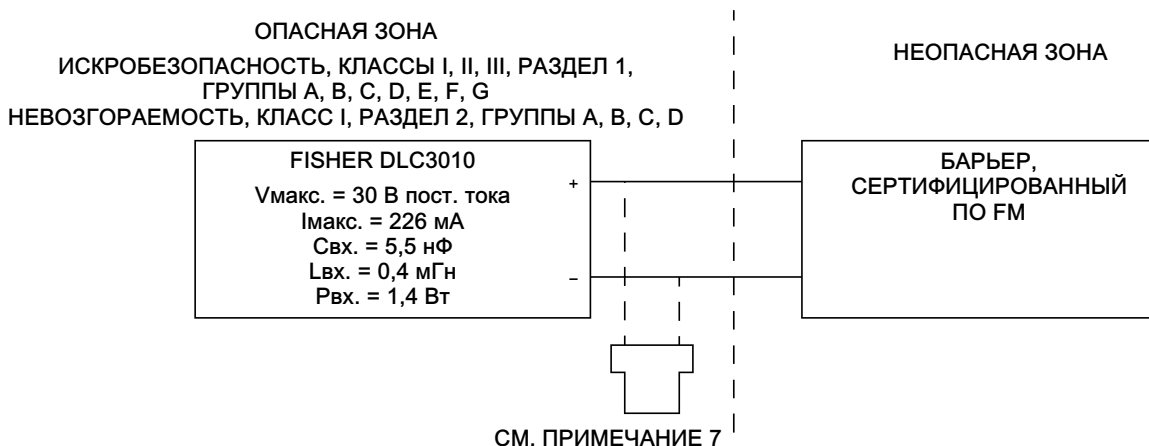
Рис. 13. Схема контура согласно требованиям CSA



ПРИМЕЧАНИЯ.

1. ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ БАРЬЕРЫ И ИХ ПАРАМЕТРЫ ПО КАТЕГОРИИ ЗАЩИТЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СЕРТИФИЦИРОВАНЫ CSA. УСТАНОВКА БАРЬЕРОВ ДОЛЖНА ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЯМИ ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ ПО ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ.
2. ОБОРУДОВАНИЕ СЛЕДУЕТ УСТАНОВЛИВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ПРАВИЛАМИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК КАНАДЫ, ЧАСТЬ 1.
3. ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ РУЧНОЙ КОММУНИКАТОР ИЛИ МУЛЬТИПЛЕКСОР ДОЛЖНЫ БЫТЬ СЕРТИФИЦИРОВАНЫ CSA. УСТАНОВКУ СЛЕДУЕТ ПРОВОДИТЬ В СООТВЕТСТВИИ С КОНТРОЛЬНЫМ ЧЕРТЕЖОМ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.
4. ДЛЯ УСТАНОВКИ С ПАРАМЕТРАМИ ПО КАТЕГОРИИ ЗАЩИТЫ:
 $V_{\text{макс.}} > V_{\text{oc}}$, $I_{\text{макс.}} > I_{\text{sc}}$, $C_{\text{вх.}} + C_{\text{кабеля}} < C_{\text{a}}$,
 $L_{\text{вх.}} + L_{\text{кабеля}} < L_{\text{a}}$

Рис. 14. Схема контура согласно требованиям FM



СМ. ПРИМЕЧАНИЕ 7

1. УСТАНОВКА ДОЛЖНА СООТВЕТСТВОВАТЬ НАЦИОНАЛЬНЫМ ПРАВИЛАМ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (NEC), NFPA 70, СТ. 504 И ANSI/ISA, ПАР. 12.6.
2. ПРИБОРЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К КЛАССУ 1, РАЗДЕЛ 2, ДОЛЖНЫ УСТАНОВЛИВАТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ NEC, СТ. 501-4(В). ОБОРУДОВАНИЕ И ПОЛЕВАЯ ПРОВОДКА ЯВЛЯЮТСЯ НЕВОЗГОРАЕМЫМИ, ЕСЛИ ОНИ ПОДКЛЮЧЕНЫ К СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ БАРЬЕРАМ С ПАРАМЕТРАМИ ПО КАТЕГОРИИ ЗАЩИТЫ.
3. КОНТУРЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ С УКАЗАНИЯМИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ БАРЬЕРА.
4. МАКСИМАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО УЧАСТКА НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 250 В среднекв.
5. СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕЖДУ ЗАЗЕМЛЕНИЕМ БАРЬЕРА И ГРУНТОВЫМ ЗАЗЕМЛЕНИЕМ ДОЛЖНО БЫТЬ МЕНЕЕ ОДНОГО ОМА.
6. ШТАТНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ 30 В ПОСТ. ТОКА, 20 МА ПОСТ. ТОКА.
7. ЕСЛИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПЕРЕНОСНОЙ КОММУНИКАТОР ИЛИ МУЛЬТИПЛЕКСОР, ОН ДОЛЖЕН БЫТЬ СЕРТИФИЦИРОВАН FM И УСТАНОВЛЕН В СООТВЕТСТВИИ С КОНТРОЛЬНЫМ ЧЕРТЕЖОМ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.
8. В СЛУЧАЕ УСТАНОВКИ С КАТЕГОРИЕЙ ЗАЩИТЫ (ИСКРОБЕЗОПАСНОЙ ИЛИ НЕВОЗГОРАЕМОЙ);
 $V_{\max} > V_{oc}$ или V_t $C_{vx} + C_{кабеля} < C_a$
 $I_{\max} > I_{sc}$ или I_t $L_{vx} + L_{кабеля} < L_a$
 $R_{vx} > R_o$ или R_t
9. КОРПУС ПРИБОРА СОДЕРЖИТ АЛЮМИНИЙ И СЧИТАЕТСЯ СОЗДАЮЩИМ ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ В СЛУЧАЕ УДАРОВ ИЛИ ТРЕНИЯ. СЛЕДУЕТ ИЗБЕГАТЬ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И ТРЕНИЯ ВО ВРЕМЯ УСТАНОВКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ РИСКА ВОЗГОРАНИЯ.

28B5745-C

Технические характеристики

Технические характеристики цифровых контроллеров уровня DLC3010 указаны в табл. 6. Технические характеристики сенсоров 249 представлены в табл. 8.

Таблица 6. Технические характеристики цифрового контроллера уровня DLC3010

Возможные конфигурации

Прибор устанавливается на сенсоры 249 с выносной камерой или без камеры. См. табл. 11 и 12 и описание сенсора.

Функция: Измерительный преобразователь

Протокол связи: HART

Входной сигнал

Уровень, уровень границы раздела сред или плотность: Вращательное движение штока торсионной трубки пропорционально изменениям уровня, уровня границы раздела сред или плотности, которые изменяют подъемную силу буйка.

Температура технологического процесса: Подключение 2- или 3- проводного платинового резистивного датчика температуры с сопротивлением в 100 Ом для измерения температуры технологического процесса или заданной температуры, дополнительно вводимой пользователем, что позволяет компенсировать изменения удельного веса.

Выходной сигнал

Аналоговый: от 4 до 20 миллиампер постоянного тока (■ прямое действие - повышение уровня, уровня границы раздела сред или плотности повышает выходной сигнал; или ■ обратное действие - повышение выходного сигнала уровня, уровня границы раздела сред или плотности уменьшает выходной сигнал)

Насыщение верхнего уровня: 20,5 мА

Насыщение низкого уровня: 3,8 мА

Аварийный сигнал высокого уровня: 22,5 мА

Аварийный сигнал низкого уровня: 3,7 мА

В данной конфигурации доступно только одно из вышеперечисленных определений аварийного сигнала высокого/низкого уровня. Соответствует условиям NAMUR NE 43, когда выбран аварийный сигнал высокого уровня.

Цифровой: Частотная манипуляция HART на 1200 бод

Должны быть выполнены требования HART к сопротивлению, чтобы обеспечить установление связи. Полное сопротивление шунта на клеммах главного устройства (исключая сопротивление главного устройства и измерительного преобразователя) должно быть между 230 и 600 Ом. Полное сопротивление измерительного преобразователя HART в режиме приема определяется как:

Rx: 42K Ома, а

Cx: 14 нФ

Имейте в виду, что в конфигурации двухточечного соединения присутствуют аналоговые и цифровые сигналы. Информация от прибора может запрашиваться по цифровому протоколу, или можно переключить прибор в монопольный режим для регулярной самостоятельной передачи информации о технологическом процессе по цифровому протоколу. В режиме многоточечного соединения ток выходного сигнала фиксируется на уровне 4 мА и доступна только цифровая связь.

Эксплуатационные характеристики

Критерии рабочих характеристик	Цифровой контроллер уровня DLC3010 ⁽¹⁾	С номинальным размером трубы 3 249W, с 14- дюймовым буйком	Со всеми остальными сенсорами 249
Независимая линейность	± 0,25 % от диапазона выходного сигнала	± 0,8 % от диапазона выходного сигнала	± 0,5 % от диапазона выходного сигнала
Гистерезис	<0,2 % от диапазона выходного сигнала	---	---
Повторяемость	± 0,1 % полной шкалы выходного сигнала	± 0,5 % от диапазона выходного сигнала	± 0,3 % от диапазона выходного сигнала
Зона нечувствительности	<0,05 % от диапазона входного сигнала	---	---
Гистерезис плюс зона нечувствительности	---	<1,0 % от диапазона выходного сигнала	<1,0 % от диапазона выходного сигнала

ПРИМЕЧАНИЕ. При полном расчетном диапазоне, при эталонных условиях.
1. Для входных сигналов поворота узла рычага.

При эффективном относительном диапазоне (РВ) < 100 % линейность, зона нечувствительности и повторяемость могут снижаться с коэффициентом (100 %/РВ).

Эксплуатационные воздействия

Влияние источника питания: Изменения выходного сигнала < ± 0,2 % от полной шкалы, когда напряжение питания изменяется между минимальной и максимальной величинами, указанными в технических характеристиках.

Защита от напряжения переходного процесса: Клеммы контура защищены ограничителем напряжения переходного процесса. Технические характеристики:

Форма импульса		Макс. V _{CL} (напряжение подавления) (В)	Макс. I _{pp} (пик импульса при токе) (А)
Время нарастания (μs)	Снижение до 50 % (μs)		
10	1000	93,6	16
8	20	121	83

Примечание. μs = микросекунда

Температура окружающего воздуха: Комбинированное воздействие температуры на ноль и диапазон без учета уровнемера 249 меньше чем 0,03 % от полной шкалы на градус Кельвина в рабочем диапазоне от -40 до 80 °C (от -40 до 176 °F)

Температура технологического процесса:

Температура технологического процесса влияет на величину крутящего момента торсионной трубки. Температура технологического процесса также может влиять на плотность среды технологического процесса.

Плотность среды технологического процесса:

Чувствительность к погрешности значения плотности среды технологического процесса пропорциональна разности плотностей при калибровке. Если разность удельного веса составляет 0,2, то погрешность в 0,02 единицы удельного веса в значении плотности среды технологического процесса составляет 10 % от диапазона.

- продолжение на следующей странице -

Таблица 6. Технические характеристики цифрового контроллера уровня DLC3010 (продолжение)

<p>Электромагнитная совместимость Соответствует требованиям EN 61326-1:2013 и EN 61326-2-3:2006 Стойкость к электромагнитным помехам - Промышленные площадки согласно табл. 2 стандарта EN 61326-1 и табл. AA.2 стандарта EN 61326-2-3. Рабочие характеристики указаны в табл. 7 ниже. Создаваемые помехи - класс А Класс оборудования ISM: группа 1, класс А</p> <p>Требования к питанию (см. рис. 10) От 12 до 30 В пост. тока --- ; 22,5 мА Прибор имеет защиту от неправильного подключения полярности. Для обеспечения связи по протоколу HART требуется минимальное напряжение 17,75 В.</p> <p>Коррекция Коррекция уровнемера: для температуры окружающей среды Коррекция параметров плотности: для температуры технологического процесса (требуются таблицы, предоставляемые пользователем) Ручная коррекция: возможна для крутящего момента торсионной трубки при заданной температуре технологического процесса</p> <p>Цифровые сигнализаторы Связаны с устанавливаемым переключателем аварийным сигналом высокого уровня (заводская установка по умолчанию) или низкого уровня: <i>Измерительный преобразователь положения торсионной трубки:</i> Контроль движения и контроль правдоподобия сигнала <i>Аварийные сигналы, устанавливаемые пользователем:</i> Аварийные сигналы очень высокого и очень низкого уровней параметра технологического процесса Для считывания только HART-устройствами: <i>Контроль правдоподобия сигнала резистивного датчика температуры:</i> Когда резистивный датчик температуры установлен <i>Контроль свободного времени процессора.</i> <i>Контроль оставшегося места записи в энергонезависимую память.</i> <i>Аварийные сигналы, устанавливаемые пользователем:</i> Аварийные сигналы очень высокого и очень низкого уровней параметра технологического процесса, аварийные сигналы температуры технологического процесса и аварийные сигналы достижения верхнего и нижнего пределов температуры блока электроники.</p> <p>Диагностика <i>Диагностика контура тока выходного сигнала.</i> <i>Диагностика ЖК-индикатора.</i> <i>Локальное измерение удельного веса в режиме измерения уровня:</i> используется для обновления параметра удельного веса с целью улучшения измерения параметров технологического процесса <i>Возможность цифровой проверки прохождения сигналов:</i> путем просмотра параметров для поиска и устранения неисправностей и <i>Возможность анализа основных тенденций для первого, второго и третьего параметров технологического процесса.</i></p>	<p>Показания измерительного прибора с ЖК-индикатором ЖК-индикатор показывает аналоговый выходной сигнал в виде гистограммы, отражающей процент от шкалы. Прибор также можно сконфигурировать для индикации: <i>Только параметров технологического процесса в единицах измерения.</i> <i>Только величины в процентах диапазона.</i> <i>Величины в процентах диапазона поочередно с параметрами технологического процесса или Параметров технологического процесса поочередно с температурой технологического процесса (и градусами поворота штока следящего механизма).</i></p> <p>Классификация электрооборудования Степень загрязнения IV, категория перенапряжения II согласно IEC 61010, пункт 5.4.2 d</p> <p>Опасная зона: CSA - искробезопасность, взрывозащищенность, условия эксплуатации 2, защищенность от возгораемости пыли FM - искробезопасность, взрывозащищенность, невоспламеняемость, защищенность от возгораемости пыли ATEX - искробезопасность, тип n, взрывозащищенность IECEx - искробезопасность, тип n, пожарозащищенность</p> <p>Более подробные сведения о сертификации для опасных зон и специальные указания по безопасной эксплуатации и монтажу в опасных зонах содержатся в разделе Установка, который начинается на стр. 5.</p> <p>Корпус электрооборудования: CSA - тип 4X FM - NEMA 4X ATEX - IP66 IECEx - IP66</p> <p>Другие классификации и сертификации CUTR - Технический регламент Таможенного союза (Россия, Казахстан, Беларусь и Армения) INMETRO - Национальный институт метрологии, качества и технологий (Бразилия) KGS - Корейская корпорация газовой безопасности (Южная Корея) NEPSI - Национальный центр надзора и проверки по взрывозащите и безопасности контрольно-измерительных приборов (Китай) PESO CCOE - Организация по безопасности в нефтехимической промышленности и взрывчатых веществ - главный инспектор по взрывчатым веществам (Индия) TIIS - Технологический институт промышленной безопасности (Япония) Для получения более конкретной информации о классификации/сертификации следует обращаться в toprovoe представительство Emerson Automation Solutions.</p>
--	--

- продолжение на следующей странице -

Таблица 6. Технические характеристики цифрового контроллера уровня DLC3010 (продолжение)

Минимальная разность удельного веса

При номинальной величине поворота вала торсионной трубки на 4,4 градуса, соответствующей изменению уровня жидкости от 0 до 100 процентов (удельный вес = 1), цифровой контроллер уровня может быть отрегулирован для получения полного выходного сигнала при диапазоне входного сигнала в 5 % от номинальной амплитуды входного сигнала. Это равно минимальной разности удельного веса в 0,05 при использовании буйков стандартного объема.

Стандартные значения объема буйка и данные торсионных трубок со стандартной толщиной стенок см. в технических характеристиках уровнемера 249. Стандартный объем буйка для уровнемеров 249C и 249CP составляет ~980 см³ (60 дюймов³), большинство других имеет стандартный объем ~1640 см³ (100 дюймов³).

Работа в диапазоне пропорционального регулирования 5 % снижает точность в 20 раз. Применение тонкостенной торсионной трубки или удвоение объема буйка может ориентировочно удвоить эффективную область пропорционального регулирования системы падает ниже 50 %, нужно рассмотреть вопрос о замене буйка или торсионной трубки, если требуется высокая точность.

Положения при монтаже

Цифровые контроллеры уровня могут устанавливаться справа или слева от буйка, как показано на рис. 5.

Прибор обычно ориентируется таким образом, чтобы люк доступа к соединению находился внизу, чтобы обеспечить хороший дренаж камеры рычага и клеммного отсека, а также для ограничения воздействия силы тяжести на узел рычага. Если пользователь обеспечивает другой способ дренажа и допускается небольшое ухудшение характеристик, то прибор можно устанавливать в других положениях с шагом поворота 90 градусов вокруг оси штока следящего механизма. Измерительный прибор с ЖК-индикатором можно поворачивать с шагом 90 градусов, чтобы приспособить к этому положению.

Материалы конструкции

Корпус и крышка: алюминиевый сплав с низким содержанием меди

Внутренние детали: сталь с покрытием, алюминий и нержавеющая сталь; герметизированные печатные платы; магниты неодим-железо-бор

Подключение электрических цепей

Два соединения кабельных каналов с внутренней резьбой 1/2-14 NPT; одно в нижней части, а другое на задней стенке клеммной коробки. Имеются переходники на M20.

Дополнительное оборудование

■ Теплоизолятор ■ Возможность монтажа на буйки производства Masoneilan™, Yamatake и Foxboro™ / Eckhardt ■ Проверка последовательности сигнатур измерения уровня (отчет о подтверждении правильности рабочих характеристик) (только для Европы, Ближнего Востока и Африки) для приборов, установленных на уровнемере 249 ■ Заводская калибровка: возможна для приборов при заводской установке на уровнемере 249, при условии предоставления данных о варианте применения, температуре технологического процесса и плотности(ях) среды технологического процесса ■ Устройство совместимо с выносным индикатором, указанным пользователем

Предельные рабочие параметры

Температура технологического процесса: См. табл. 9 и рис. 8

Температура и влажность окружающей среды: См. ниже

Условия	Предельные параметры штатной эксплуатации ^(1,2)	Предельные параметры при перевозке и хранении	Номинальные эталонные характеристики
Температура окружающего воздуха	от -40 до 80 °C (от -40 до 176 °F)	от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F)	25 °C (77 °F)
Относительная влажность окружающего воздуха	от 0 до 95 %, (без образования конденсата)	от 0 до 95 %, (без образования конденсата)	40 %

Высота над уровнем моря

Использовать до высоты 2000 м (6562 фута).

Масса

Менее 2,7 кг (6 фунтов)

ПРИМЕЧАНИЕ. Термины для специализированных измерительных приборов определены стандартом ANSI/ISA 51.1 - Терминология контрольно-измерительных приборов технологических процессов.

1. Показания ЖК-индикатора могут быть нечитаемыми при температурах ниже -20 °C (-4 °F).

2. Если условия эксплуатации требуют превышения предельных значений температуры, следует обратиться в toprove.representative.Emerson.Automation.Solutions или к специалисту по применению.

Таблица 7. Сводные характеристики электромагнитной совместимости - помехоустойчивость

Порт	Явление	Базовый стандарт	Уровень испытаний	Критерии рабочих характеристик ⁽¹⁾⁽²⁾
Корпус	Электростатический разряд (ЭСР)	IEC 61000-4-2	4 кВ - контакт 8 кВ - воздух	A
	Излучаемое электромагнитное поле	IEC 61000-4-3	от 80 до 1000 МГц при 10 В/м и АМ с частотой 1 кГц при 80 % от 1400 до 2000 МГц при 3 В/м и АМ с частотой 1 кГц при 80 % от 2000 до 2700 МГц при 1 В/м и АМ с частотой 1 кГц при 80 %	A
	Магнитное поле номинальной промышленной частоты	IEC 61000-4-8	60 А/м при частоте 50 Гц	A
Входной/выходной сигнал/команда управления	Пакетный режим	IEC 61000-4-4	1 кВ	A
	Бросок напряжения	IEC 61000-4-5	1 кВ (только однофазное КЗ на землю, каждое)	B
	Кондуктивные РЧ-помехи	IEC 61000-4-6	от 150 кГц до 80 МГц при среднекв. знач. 3 В	A

Примечание. Проводка резистивного датчика температуры должна быть короче 3 метров (9,8 фута).
1. A = отсутствие ухудшения рабочих характеристик во время испытаний. B = Временная потеря производительности во время проверки, но с самовосстановлением. Предел согласно техническим условиям = +/- 1 % от диапазона.
2. Связь по протоколу HART считается не имеющей отношения к процессу измерения и используется в основном для конфигурирования, калибровки и диагностики.

Таблица 8. Технические характеристики сенсора 249

<p>Входной сигнал Уровень жидкости или уровень границы раздела двух жидкостей: От 0 до 100 % длины буйка Плотность жидкости: От 0 до 100 процентов от изменения выталкивающей силы, полученной при данном объеме буйка - стандартные объемы ■ 980 см³ (60 дюймов³) для сенсоров 249С и 249СР или ■ 1640 см³ (100 дюймов³) для большинства других сенсоров; возможны другие объемы в зависимости от конструкции сенсора</p> <p>Длины буйка сенсора См. примечания к табл. 11 и 12</p> <p>Рабочее давление сенсора Соответствует применимому согласно ANSI номинальному значению давления/температуры для конкретных конструкций сенсора, указанных в табл. 11 и 12</p> <p>Способы соединения камерных сенсоров Камеры могут быть оборудованы соединениями различных типов, чтобы облегчить их установку на</p>	<p>резервуары; типы уравнильных соединений пронумерованы и показаны на рис. 15.</p> <p>Положения при монтаже Большинство сенсоров уровня с выносной камерой имеют поворотную головку. Головка камеры может быть повернута на 360 градусов в любое из восьми различных положений, показанных на рис. 5.</p> <p>Материалы конструкции См. табл. 10, 11 и 12</p> <p>Рабочая температура окружающего воздуха См. табл. 9 Диапазоны температур окружающей среды, указания и применение дополнительного теплоизолятора см. на рис. 8.</p> <p>Дополнительное оборудование ■ Теплоизолятор ■ Смотровое стекло для давления до 29 бар при 232 °С (420 фунтов/кв. дюйм (изб.) при 450 °F) и ■ Указательные стекла для применения в условиях высокой температуры и давления</p>
---	--

Таблица 9. Допустимые температуры технологического процесса для распространенных материалов уровнемера 249 в месте контакта с давлением

МАТЕРИАЛ	ТЕМПЕРАТУРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА	
	Мин.	Макс.
Чугун	-29 °C (-20 °F)	232 °C (450 °F)
Сталь	-29 °C (-20 °F)	427 °C (800 °F)
Нержавеющая сталь	-198 °C (-325 °F)	427 °C (800 °F)
N04400	-198 °C (-325 °F)	427 °C (800 °F)
Прокладки из слоистого графита/ нержавеющей стали	-198 °C (-325 °F)	427 °C (800 °F)
N04400/прокладки из ПТФЭ	-73 °C (-100 °F)	204 °C (400 °F)

Таблица 10. Материалы, из которых изготовлены буюк и торсионная трубка

Деталь	Стандартный материал	Другие материалы
Буюк	Нержавеющая сталь марки 304	Нержавеющая сталь 316, N10276, N04400, пластик и специальные сплавы
Шток буйка, подшипник привода, стержень буйка и привод	Нержавеющая сталь марки 316	N10276, N04400, другие аустенитные нержавеющие стали и специальные сплавы
Торсионная трубка	N05500 ⁽¹⁾	Нержавеющая сталь 316, N06600, N10276

1. Не рекомендуется использовать материал N05500 в случае установок, предназначенных для работы при температуре окружающей среды выше 232 °C (450 °F). Если условия эксплуатации требуют превышения предельных значений температуры, следует обратиться в [торговое представительство Emerson Automation Solutions](http://emerson.com/ru/automation) или к специалисту по применению.

Таблица 11. Сенсоры с камерным буйком⁽¹⁾

ОРИЕНТАЦИЯ ТОРСИОННОЙ ТРУБКИ	СЕНСОР	МАТЕРИАЛ СТАНДАРТНОЙ КАМЕРЫ, ГОЛОВКИ И КОНСОЛИ ТОРСИОННОЙ ТРУБКИ	УРАВНИТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ		НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ⁽²⁾
			Вид соединения	Размер (NPS)	
Плечо торсионной трубки, вращающееся относительно уравнительных соединений	249 ⁽³⁾	Чугун	Винтовое	1-1/2 или 2	Класс 125 или Класс 250
			Фланцевое	2	
	249В, 249ВF ⁽⁴⁾	Сталь	Винтовое или приварное вращуруб, как вариант	1-1/2 или 2	Класс 600
			Фланцевое, фланец с выступом или, как вариант, фланец с кольцевым пазом под уплотнение	1-1/2	Класс 150, Класс 300 или Класс 600
				2	Класс 150, Класс 300 или Класс 600
			249С ⁽³⁾	Нержавеющая сталь 316	Винтовое
	Фланцы с выступом	1-1/2			Класс 150, Класс 300 или Класс 600
		249К	Сталь	Фланцевое, фланец с выступом или, как вариант, фланец с кольцевым пазом под уплотнение	1-1/2 или 2
	2 ⁽⁵⁾				Класс 2500
	249L	Сталь	Фланец с кольцевым пазом под уплотнение	2 ⁽⁵⁾	Класс 2500

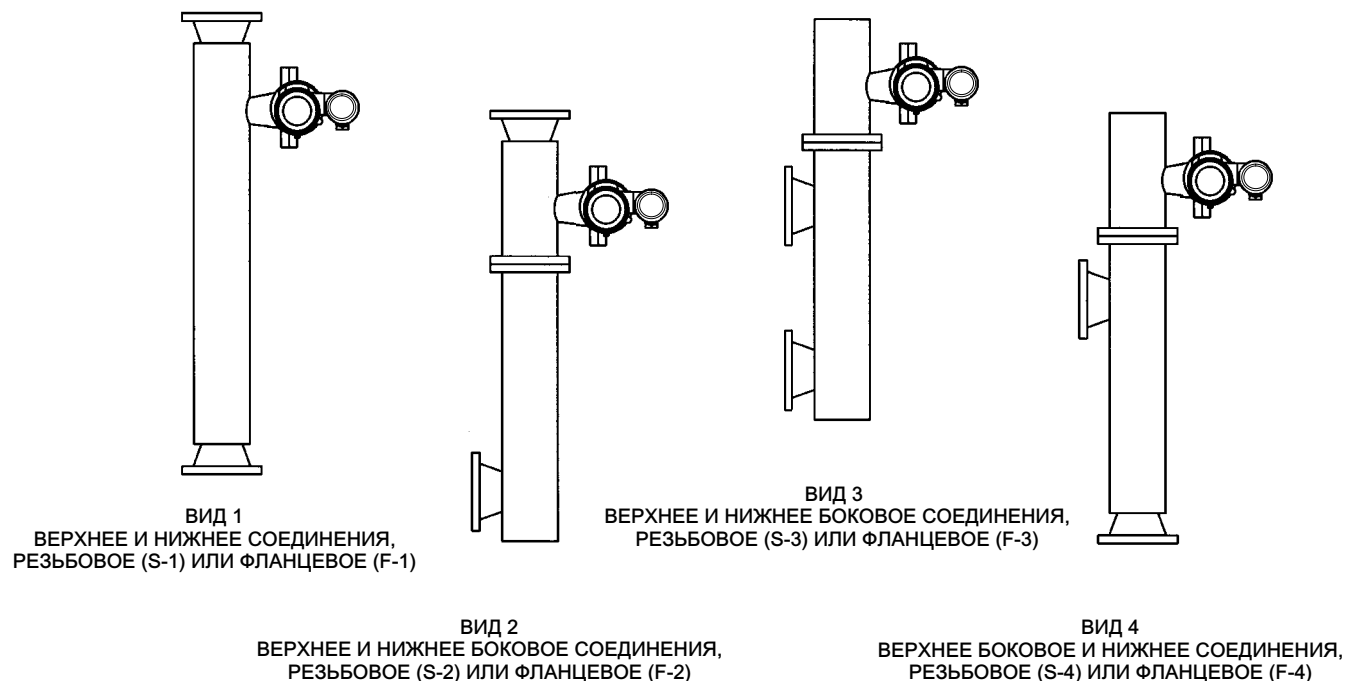
1. Стандартные длины буйков для всех моделей (кроме модели 249) - 14, 32, 48, 60, 72, 84, 96, 108 и 120 дюймов. Для модели 249 применяется боек длиной 14 или 32 дюйма.
2. Фланцевые соединения EN поставляются для Европы, Ближнего Востока и Африки.
3. Не поставляются для Европы, Ближнего Востока и Африки.
4. 249ВF поставляется только в Европу. Также имеются фланцы стандарта EN размера Ду 40 класса от PN 10 до PN 100 и размера Ду 50 класса от PN 10 до PN 63.
5. Верхнее соединение - это фланец с кольцевым пазом под уплотнение NPS 1 для типов соединений F1 и F2.

Таблица 12. Бескамерные буйковые сенсоры⁽¹⁾





Монтаж	Сенсор	Стандартная головка ⁽²⁾ , бесфланцевый корпус ⁽⁶⁾ и материал консоли торсионной трубки	Фланцевое соединение (размер)	Номинальное давление ⁽³⁾
Крепится в верхней части емкости	249ВР ⁽⁴⁾	Сталь	Фланец с выступом NPS 4 или, как вариант, фланец с кольцевым пазом под уплотнение	Класс 150, Класс 300 или Класс 600
			Фланец с выступом NPS 6 или 8	Класс 150, Класс 300
	249СР	Нержавеющая сталь марки 316	Фланец с выступом NPS 3	Класс 150, Класс 300 или Класс 600
	249Р ⁽⁵⁾	Сталь или нержавеющая сталь	Фланец с выступом NPS 4 или, как вариант, фланец с кольцевым пазом под уплотнение	Класс 900 или Класс 1500 (EN PN 10 - DIN PN 250)
Фланец с выступом NPS 6 или 8			Класс 150, Класс 300, Класс 600, Класс 900, Класс 1500 или Класс 2500	
Крепится на боковой поверхности емкости	249VS	WCC (сталь), LCC (сталь) или CF8M (нержавеющая сталь 316)	Для фланца с выступом NPS 4 или плоского фланца	Класс 125, Класс 150, Класс 250, Класс 300, Класс 600, Класс 900 или Класс 1500 (EN PN 10 - DIN PN 160)
		WCC, LCC или CF8M	Для торца под сварку встык NPS 4, XXS	Класс 2500
Крепится в верхней части емкости или устанавливается в камеру заказчика	249W	WCC или CF8M	Для фланца с выступом NPS 3	Класс 150, Класс 300 или Класс 600
		LCC или CF8M	Для фланца с выступом NPS 4	Класс 150, Класс 300 или Класс 600

1. Стандартные значения длины буйка - 14, 32, 48, 60, 72, 84, 96, 108 и 120 дюймов.
2. Не применяется в случае сенсоров, монтируемых на боковой стенке.
3. Фланцевые соединения согласно EN поставляются для Европы, Ближнего Востока и Африки.
4. Не поставляются для Европы, Ближнего Востока и Африки.
5. Модель 249Р поставляется только в Европу.
6. Бесфланцевый корпус применяется только в модели 249W.

Рис. 15. Различные типы уравнительных соединений



Обозначения

Символ	Описание	Расположение на приборе
	Стопор рычага	Ручка
	Разблокировка рычага	Ручка
	Заземление	Корпус клеммной коробки
	Национальная трубная резьба	Корпус клеммной коробки
T	Испытательный	Внутри клеммной коробки
+	Положительный	Внутри клеммной коробки
-	Отрицательный	Внутри клеммной коробки
RS	Соединение резистивного датчика температуры	Внутри клеммной коробки
R1	Соединение 1 резистивного датчика температуры	Внутри клеммной коробки
R2	Соединение 2 резистивного датчика температуры	Внутри клеммной коробки

Уполномоченный представитель:
Emerson LLC, Россия, Москва, ул. Дубининская, д. 53, стр. 5, 115054

Год изготовления см. на паспортной табличке изделия.



Компании Emerson и Emerson Automation Solutions, а также их дочерние компании не несут ответственности за правильность выбора, использования и технического обслуживания какого-либо изделия. Ответственность за выбор, использование и техническое обслуживание любых изделий возлагается исключительно на покупателя и конечного пользователя.

Fisher и FIELDVUE являются товарными знаками, принадлежащими одному из подразделений Emerson Automation Solutions компании Emerson Electric Co. Emerson Automation Solutions и Emerson, а также логотип Emerson являются товарными знаками и знаками обслуживания компании Emerson Electric Co. HART является зарегистрированным товарным знаком компании FieldComm Group. Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

Сведения, содержащиеся в данном документе, приведены только для ознакомления, и, хотя были приложены все усилия для обеспечения точности приводимой информации, ее нельзя истолковывать как поручительство или гарантию, прямую или косвенную, касающиеся данной продукции или услуг либо их применения. Все продажи регулируются нашими условиями и положениями, с которыми можно ознакомиться по запросу. Мы сохраняем за собой право на внесение изменений и совершенствование конструкции и технических характеристик, описанных здесь изделий в любое время и без предварительного уведомления.

Emerson Automation Solutions

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



Информация об утверждении технических норм таможенного союза для цифровых контроллеров уровня Fisher™ FIELDVUE™ DLC3010 и DLC3020f

В этом дополнении представлены дополнительные требования к цифровым контроллерам уровня DLC3010 и DLC3020f с утверждением технических норм таможенного союза.

Эти особые указания по безопасной эксплуатации служат дополнением и могут заменять стандартные процедуры установки. Другую информацию в отношении цифровых контроллеров уровня DLC3010 и DLC3020f, включая сведения по установке, настройке и калибровке, см. в соответствующем руководстве по быстрому запуску, указанном далее. Если требуется дополнительная информация в отношении этих изделий, обращайтесь в [торговое представительство компании Emerson Automation Solutions](#).

- Руководство по быстрому запуску цифрового контроллера уровня DLC3010 ([D103214X0RU](#))
- Руководство по быстрому запуску цифрового контроллера уровня DLC3020f ([D103470X0RU](#))

Примечание

Данная информация является дополнением к информации, приведенной на паспортной табличке изделия.

Информация о сертификациях содержится на паспортной табличке.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение настоящих условий безопасной эксплуатации может привести к травмам персонала или повреждению оборудования в результате пожара или взрыва, а также к пересмотру категории зоны.

1. Знак «X», стоящий после маркировки взрывозащиты контроллера, означает:

- подключаемые к контроллеру Exia-исполнения электротехнические устройства должны иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999), а их искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения контроллера во взрывоопасной зоне;

- при эксплуатации в зоне класса 0 контроллеры Exia-исполнения необходимо оберегать от механических ударов во избежание образования фрикционных искр;

- контроллер Exd-исполнения должен применяться с сертифицированными кабельными вводами и заглушками, которые обеспечивают необходимый вид и уровень взрывозащиты и степень защиты оболочки.

2. При эксплуатации контроллера при температуре окружающей среды выше 70°C необходимо применять кабель, рассчитанный на работу при температуре выше 70°C.

3. Контроллер ExnA-исполнения предназначен для эксплуатации во взрывоопасных зонах класса 2 по ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995).



Компании Emerson и Emerson Automation Solutions, а также их дочерние компании не несут ответственность за правильность выбора, использования и технического обслуживания какого-либо изделия. Ответственность за выбор, использование и техническое обслуживание любой продукции возлагается исключительно на покупателя и конечного пользователя.

Fisher и FIELDVUE являются торговыми знаками, принадлежащими одному из подразделений Emerson Automation Solutions компании Emerson Electric Co. Emerson Automation Solutions и Emerson, а также логотип Emerson являются торговыми и сервисными знаками компании Emerson Electric Co. Все прочие знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

Данная публикация представлена исключительно в информационных целях. Несмотря на то, что было сделано все возможное для обеспечения точности информации, которая в ней содержится, публикация не содержит никаких гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении продуктов или услуг, описанных в ней, а также их применимости. Все продажи регулируются нашими условиями, с которыми можно ознакомиться по запросу. Мы сохраняем все права на изменение и совершенствование конструкции и технических характеристик описанных здесь изделий в любое время без предварительного уведомления.

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

