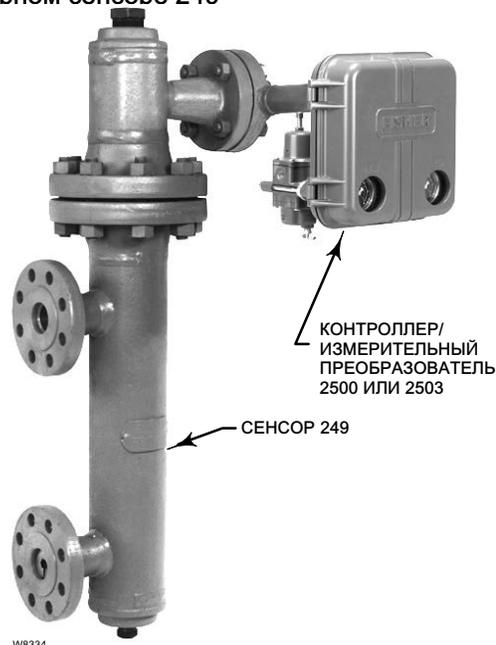


Контроллеры и измерительные преобразователи Fisher™ 2500 и 2503

Содержание

Введение	2
Назначение руководства	2
Описание	2
Технические характеристики	2
Услуги по обучению	2
Монтаж	5
Узел сенсора	6
Распаковка	6
Размещение контроллера/измерительного преобразователя	7
Монтаж камерного сенсора	8
Монтаж бескамерного сенсора	10
Сенсор с боковым монтажом	10
Сенсор с верхним монтажом	12
Соединения для давления питания и выходного давления	12
Давление питания	12
Выходное соединение контроллера/измерительного преобразователя	13
Узел вентиляции	13
Проверка перед запуском	14
Контроллер 2500 или измерительный преобразователь 2500T	17
Контроллер 2500S	18
Контроллер 2503	18
Регулировка	19
Действие регулирования	19
Регулировка удельной плотности (только для контроллеров)	19
Установка нуля (только для преобразователей)	20
Настройка полосы пропорциональности (за исключением измерительных преобразователей и контроллеров 2503)	20
Регулировка удельной плотности (только для измерительных преобразователей)	20
Калибровка	20
Требования для калибровки	20
Мокрая калибровка	20
Сухая калибровка	21
Снятие рычага торсионной трубки контроллера/измерительного преобразователя	21
Определение массы подвешенного груза	21
Процедура калибровки	22
Контроллер 2500 и измерительный преобразователь 2500T	23
Контроллеры 2500S и 2503	25
Запуск	27
Контроллер 2500	27
Измерительный преобразователь 2500T	27
Контроллер 2500S	27
Контроллер 2503	27

Рис. 1. Контроллер/измерительный преобразователь Fisher 2500 или 2503 на камерном сенсоре 249



Принцип действия	27
Контроллер 2500 или измерительный преобразователь 2500T	28
Пропорциональный клапан	28
Контроллер 2500S	28
Контроллер 2503	29
Техническое обслуживание	30
Поиск и устранение неисправностей	31
Отсоединение контроллера/измерительного преобразователя от сенсора	32
Изменение способа монтажа	33
Монтаж контроллера/измерительного преобразователя на сенсоре	34
Замена трубки Бурдона	35
Изменение срабатывания	35
Тестирование зоны нечувствительности реле (только контроллер 2500 или измерительный преобразователь 2500T)	36
Замена пропорционального клапана	37
Замена реле	37
Заказ деталей	37
Список деталей	38

Введение

Назначение руководства

В данном руководстве приведено описание установки, функционирования, калибровки, обслуживания, а также приведена информация по заказу деталей для пневматических контроллеров и измерительных преобразователей 2500 и 2503, используемых в сочетании с буйковыми сенсорами 249.

Примечание

В этом руководстве не описываются процедуры монтажа и технического обслуживания регулятора давления питания, сенсора или других устройств. Соответствующую информацию см. в руководствах по конкретным приборам.



Персонал, устанавливающий, эксплуатирующий или обслуживающий пневматические контроллеры/измерительные преобразователи 2500 или 2503, должен пройти полное обучение и иметь опыт монтажа, эксплуатации и технического обслуживания клапанов, приводов и сопутствующего оборудования. Во избежание травм персонала или повреждения оборудования необходимо внимательно изучить все указания данного краткого руководства пользователя, включая меры предосторожности и предупреждения, полностью разобраться в них и выполнять их. В случае возникновения вопросов по данному руководству, прежде чем продолжать работу с прибором, обратитесь в свое [торговое представительство компании Emerson](#).

Описание

Эти инструменты обеспечивают регулирование или измерение уровня жидкости, уровня раздела между двумя жидкостями и (удельной) плотности. Каждый блок состоит из буйкового сенсора уровня жидкости (уровнемера) 249 и пневматического контроллера или измерительного преобразователя 2500 или 2503. На рис. 1 показано типовое сочетание контроллера и сенсора.

Технические характеристики

Технические характеристики см. в табл. 1.

Услуги по обучению

Emerson Automation Solutions
Образовательные услуги — регистрация
Тел.: +1-800-338-8158
Эл. почта: education@emerson.com
emerson.com/mytraining

Табл. 1. Технические характеристики

<p>Возможные конфигурации⁽¹⁾</p> <p>Контроллеры и преобразователи серии Fisher 2500 включают в себя следующие модели:</p> <p>2500 - пропорциональный контроллер 2500С - пропорциональный контроллер с индикатором (см. рис. 10). 2500R - пропорциональный контроллер обратного действия 2500S - контроллер с гистерезисом (быстродействующий). См. описание процедуры срабатывания контроллера и рис. 15 2500Т - измерительный преобразователь 2503 - контроллер с гистерезисом без пропорционального клапана (для систем с минимальными величинами регулировок)</p> <p>Входной сигнал</p> <p>Уровень жидкости или граница раздела двух жидкостей: от 0 до 100% длины буйка - все сенсоры имеют стандартную длину 356 или 812 мм (14 или 32 дюйма). Возможны варианты исполнения с другой длиной.</p> <p>Плотность жидкости: от 0 до 100% от изменения усилия на перемещение, полученного при заданном объеме буйка. Стандартные значения объема представлены в табл. 2.</p> <p>Выходной сигнал</p> <p>Контроллер 2500 и измерительный преобразователь 2500Т: 0,2 - 1 бара (3 - 15 фунт./кв. дюйм изб.) или 0,4 - 2 бар (6 - 30 фунт./кв. дюйм изб.).</p> <p>Контроллеры 2500S и 2503 с гистерезисом: 0 бар (0 фунт./кв. дюйм изб.) в выключенном состоянии и максимальное давление питания [номинально 1,4 или 2,4 бара (20 или 35 фунт./кв. дюйм изб.), в зависимости диапазона выходного давления контроллера] во включенном состоянии.</p> <p>Степень расширения мембран пневматического реле</p> <p>3:1</p> <p>Данные по давлению питания</p> <p>См. табл. 3⁽²⁾</p> <p>Рабочая среда</p> <p>Воздух или природный газ</p> <p>Подаваемая среда должна быть чистой, сухой и не вызывать коррозии.</p> <p>Согласно стандарту ISA 7.0.01 Максимально допустимый размер частиц в пневматической системе составляет 40 мкм. Рекомендуется дополнительная фильтрация до размера частиц 5 мкм. Содержание смазки не должно превышать 1 миллионную долю по весу (вес/вес) или</p>	<p>по объему (объем/объем). Необходимо свести к минимуму содержание конденсата в системе подачи воздуха.</p> <p>Согласно стандарту ISO 8573-1 <i>Максимальная плотность распределения частиц:</i> класс 7 <i>Содержание масла:</i> класс 3 <i>Давление точки росы:</i> класс 3 или не менее чем на 10 °С ниже наименьшей ожидаемой температуры окружающей среды.</p> <p>Максимальное давление питания^(2,3)</p> <p>3 бара (45 фунт./кв. дюйм изб.) на контроллер или измерительный преобразователь. Если контроллер или измерительный преобразователь оборудован встроенным фильтром/регулятором 67CFR, типовое давление питания регулятора составляет от 2,5 бара (35 фунт./кв. дюйм изб.) до 17 бар (250 фунт./кв. дюйм изб.) максимум. Давление питания для фильтра/регулятора см. в соответствующем руководстве по эксплуатации.</p> <p>Стационарный расход воздуха</p> <p>Контроллеры и измерительные преобразователи 2500 (2500, 2500С, 2500R, 2500S и 2500Т): см. табл. 3</p> <p>Контроллер 2503: выпуск только на стадии выпуска реле</p> <p>Настройка полосы пропорциональности (только пропорциональные контроллеры)</p> <p>Полное изменение выходного давления регулируется от 10 до 100% от длины буйка.⁽⁴⁾</p> <p>Регулировка гистерезиса (контроллеры с гистерезисом)</p> <p>Контроллер 2500S: полное изменение выходного давления регулируется от 20 до 100% от длины буйка⁽⁴⁾</p> <p>Контроллер 2503: полное изменение выходного давления регулируется от 25 до 40% от длины буйка⁽⁴⁾</p> <p>Регулировка рабочего диапазона (измерительный преобразователь 2500Т)</p> <p>Полное изменение выходного давления регулируется от 20 до 100% от длины буйка⁽⁴⁾</p> <p>Регулировка уставки (только контроллеры) или нуля (только измерительные преобразователи)</p> <p>Для пропорциональных контроллеров или измерительных преобразователей при регулировке уровня задается уставка или нулевая точка для уровня жидкости, уровня раздела или изменения усилия буйка (плотность) по его длине. Для контроллеров с гистерезисом при корректировке уровня одновременно задаются позиции обоих концов гистерезиса по длине буйка.</p>
--	--

(продолжение)

Табл. 1. Технические характеристики (продолжение)

<p>Эксплуатационные характеристики</p> <p>Независимая линейность (только для измерительных преобразователей): 1% от изменения выходного давления для 100% рабочего диапазона. Гистерезис: 0,6% от изменения выходного давления для 100% полосы пропорциональности, гистерезиса или рабочего диапазона. Воспроизводимость результатов: 0,2% от длины буйка или изменения усилия на перемещение Зона нечувствительности (за исключением контроллеров с гистерезисом⁽⁵⁾): 0,05% от полосы пропорциональности или рабочего диапазона Типичная частотная характеристика: 4 Гц и 90-градусный фазовый сдвиг при 100% полосы пропорциональности с трубкой выпуска стандартной пневматической опоры 6,1 м (20 футов) трубки 6,3 мм (1/4 дюйма)</p> <p>Пределные значения окружающей рабочей температуры⁽³⁾</p> <p>Диапазоны температуры окружающего воздуха и инструкции по применению дополнительной теплоизоляции см. на рис. 2. Температурные пределы реле: Стандартное исполнение: от -40 до 71°C (от -40 до 160°F) Высокотемпературное исполнение: от -18 до 104°C (от 0 до 220°F).</p>	<p>Типовые отклонения окружающей рабочей температуры</p> <p>Изменения выходного давления $\pm 1,5\%$ на 10°C (50°F) изменения температуры при 100% полосы пропорциональности при использовании торсионной трубки со стандартными стенками с сенсорами 249</p> <p>Классификация опасных зон</p> <p>Соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011, предъявляемым к оборудованию группы II категории 2 и группы III категории 2</p> <p>Ex II Gb c T*X III Db c T*X ENEC</p> <p>Соединения для давления питания и выходного давления</p> <p>1/4 NPT внутренняя</p> <p>Максимальное рабочее давление (только для сенсоров)</p> <p>См. руководство по эксплуатации для соответствующего сенсора</p>
--	---

ПРИМЕЧАНИЕ: Специализированная терминология по данному прибору представлена в стандарте ANSI/ISA 51.1 - Терминология для технологического оборудования.

- Контроллеры можно настроить на месте эксплуатации для работы в режиме прямого или обратного действия. Буква R в обозначении номера модели указывает на то, что контроллер/измерительный преобразователь имеет заводскую установку на режим обратного действия (см. описание процедуры сбрасывания контроллера). Буква C в обозначении номера модели свидетельствует о том, что к валу торсионной трубки прикреплен указатель, позволяющий визуально контролировать ее движение.
- В случае превышения максимально допустимого давления возможно ухудшение эффективности контроля и стабильности.
- Не допускается превышение предельных значений давления или температуры, указанных в данном руководстве или в соответствующих стандартах.
- Эти положения относятся только к блокам, обеспечивающим полное изменение выходного давления при 100% изменении уровня и круговой шкалы максимальной полосы пропорциональности.
- Регулировка рабочего диапазона для контроллера с гистерезисом эквивалентна регулировке зоны нечувствительности.

Табл. 2. Стандартный объем буйка

Сенсор	Стандартный объем, литры	Стандартный объем, куб. дюймы
249, 249B, 249BF, 249BP, 249K, 249P, 249W	1,6	100 ⁽¹⁾
249C, 249CP, 249W	1,0	60 ⁽²⁾
249L	1,9	120
249VS	1,3 ⁽³⁾	80 ⁽³⁾

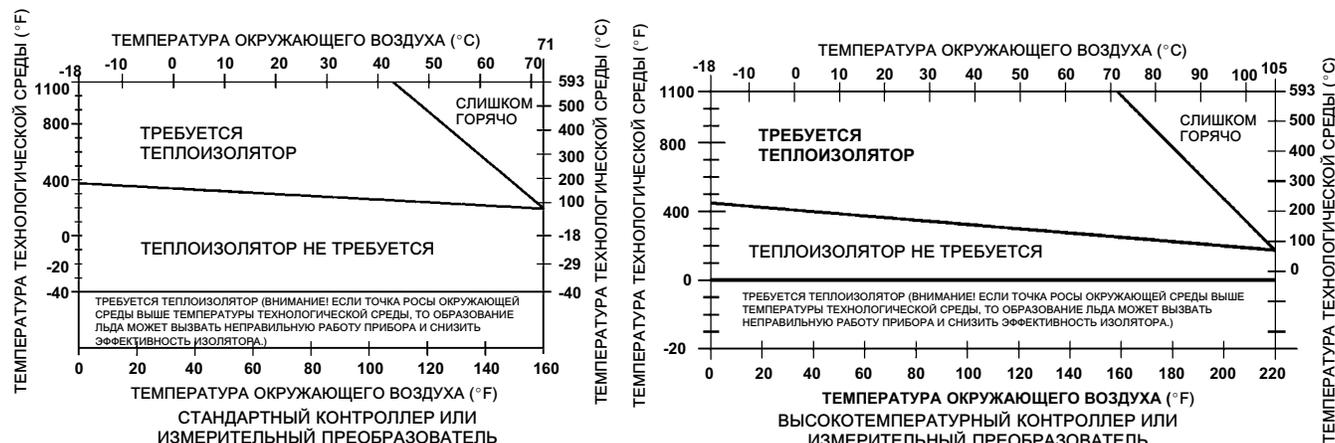
1. Для модели 249W со стандартным буйком 812 мм (32 дюйма).
2. Для модели 249W со стандартным буйком 356 мм (14 дюймов).
3. Только при стандартном расположении фланца по оси буйка длиной 305 мм (12 дюймов).

Табл. 3. Данные по давлению питания

ДИАПАЗОН ВЫХОДНОГО СИГНАЛА	СТАНДАРТНЫЕ ПОКАЗАНИЯ ИНДИКАТОРА ДАВЛЕНИЯ ПИТАНИЯ И ВЫХОДНОГО ДАВЛЕНИЯ ⁽¹⁾	НОРМАЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ ПИТАНИЯ ⁽²⁾		ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОЗДУХА ПРИ НОРМАЛЬНОМ РАБОЧЕМ ДАВЛЕНИИ ПИТАНИЯ		МАКСИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ПИТАНИЯ
		Бар	Фунт./кв. дюйм изб.	Минимум ⁽³⁾	Максимум ⁽⁴⁾	
От 0,2 до 1 бара (от 3 до 15 фунт./кв. дюйм изб.)	От 0 до 30 фунт./кв. дюйм изб.	1,4	20	4,2 ст. куб. фута/ч ⁽⁵⁾	27 ст. куб. фута/ч ⁽⁵⁾	3 бара (45 фунт./кв. дюйм изб.)
От 0,4 до 2 бар (от 6 до 30 фунт./кв. дюйм изб.)	От 0 до 60 фунт./кв. дюйм изб.	2,4	35	7 ст. куб. фута/ч ⁽⁵⁾	42 ст. куб. фута/ч ⁽⁵⁾	3 бара (45 фунт./кв. дюйм изб.)

1. Обращайтесь в торговое представительство компании Emerson по вопросу манометров, градуированных в других единицах.
2. В случае превышения этого давления возможно ухудшение эффективности контроля и стабильности.
3. При настройке нуля, максимальной полосы пропорциональности или удельной плотности.
4. При настройке в середине полосы пропорциональности или диапазона удельной плотности.
5. Чтобы получить расход воздуха в м³/ч при 0°C и давлении 1,01325 бара, умножьте значение в ст. куб. футах/час на 0,0258.

Рис. 2. Указания по применению дополнительного узла теплоизолятора



ПРИМЕЧАНИЕ:
ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НИЖЕ -29°C (-20°F) УБЕДИТЕСЬ, ЧТО МАТЕРИАЛЫ, ИЗ КОТОРЫХ ИЗГОТОВЛЕН СЕНСОР, ДОПУСКАЮТ ЭКСПЛУАТАЦИЮ В ТАКИХ УСЛОВИЯХ.

CV6190-E
B1413-3

Табл. 4. Материалы, из которых изготовлены буюк и торсионная трубка

Деталь	Стандартный материал	Другие материалы
Буюк	Нержавеющая сталь 304	Нержавеющая сталь 316, N10276, N04400, пластмасса и специальные сплавы
Шток буйка, подшипник привода, стержень буйка и привод	Нержавеющая сталь 316	N10276, N04400, другая аустенитная нержавеющая сталь и специальные сплавы
Торсионная трубка	N05500 ⁽¹⁾	Нержавеющая сталь 316, N06600, N10276

1. N05500 не рекомендуется для пружинящих деталей при температурах выше 232°C (450°F). Если требуется превышение этих пределов температуры, обращайтесь в [торговое представительство компании Emerson](#) или к специалисту по применению.

Монтаж

Контроллеры/измерительные преобразователи 2500 и 2503 применяются в сочетании с буюковыми сенсорами 249. Контроллер/измерительный преобразователь крепится к сенсору в заводских условиях, если только он не был заказан отдельно.

При использовании природного газа в качестве рабочей среды пневматической системы подачи, природный газ будет использоваться в подводящих патрубках с любым подключенным оборудованием. Данное устройство выпускает природный газ в атмосферу.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание травм персонала, при выполнении любых работ по установке всегда надевайте защитные перчатки, спецодежду и очки.

Вместе с инженером-технологом или инженером по технике безопасности рассмотрите необходимость дополнительных мер, которые нужно предусмотреть для защиты от технологической среды.

При установке в существующей системе следует обратить внимание на ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ в начале раздела Техническое обслуживание данного руководства по эксплуатации.

ПРИМЕЧАНИЕ

Запрещается использовать уплотнительную ленту на пневматических подключениях. Данный прибор содержит небольшие каналы, которые могут быть засорены попавшей в них уплотнительной лентой. Для герметизации и смазки пневматических резьбовых соединений следует использовать резьбовой герметик.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При использовании природного газа в качестве рабочей среды и невыполнении мер предосторожности, возможно возникновение пожара или взрыва, что может привести к травмам персонала или повреждению оборудования. Меры предосторожности могут включать в себя в том числе одну или несколько из следующих мер: вывод вентиляции установки в удаленную зону, повторную классификацию опасной зоны, обеспечение соответствующей вентиляцией, удаление близкорасположенных источников воспламенения. Чтобы получить информацию по выводу вентиляции в удаленную зону, см. стр. 13.

Узел сенсора

Список сенсоров, рекомендованных к применению в сочетании с контроллерами/измерительными преобразователями, приводится в табл. 2. В табл. 4 перечислены материалы изготовления буйка и торсионной трубки. За информацией о монтаже и техническом обслуживании сенсора обратитесь к соответствующему руководству по эксплуатации.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При замене узла сенсора, в буйке возможно наличие остаточного давления или технологической среды. Внезапный сброс давления может привести к травмам персонала или повреждению оборудования. Прокалывание, нагрев или ремонт буйка, в котором остается давление или технологическая среда, могут привести к контакту с опасной средой, пожару или взрыву. Эта опасность может быть неочевидна при разборке узла сенсора или снятии буйка. Перед разборкой сенсора или снятием буйка убедитесь в выполнении требований соответствующих предупреждений, приведенных в руководстве по эксплуатации сенсора.

Распаковка

Контроллер/измерительный преобразователь поставляется в смонтированном на сенсоре виде, если только он не был заказан отдельно. Осторожно распакуйте узел.

ПРИМЕЧАНИЕ

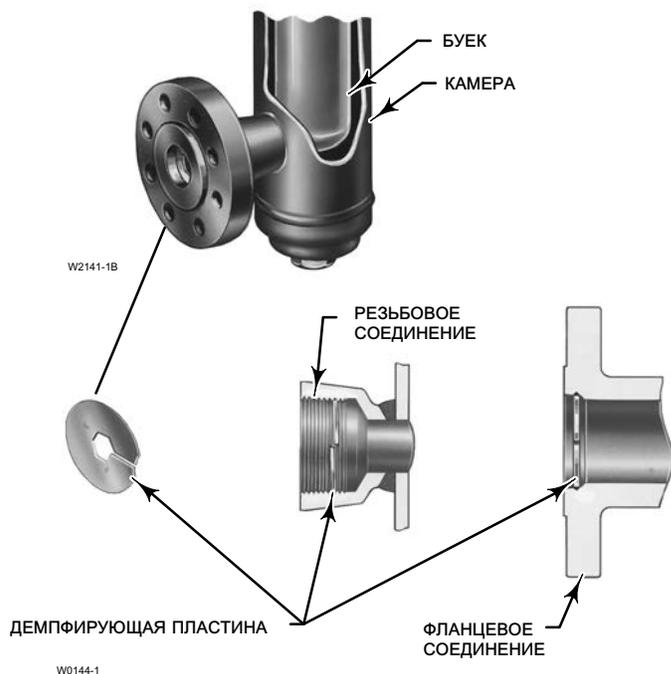
Сенсоры, предназначенные для контроля границы раздела или плотности могут иметь большой размер, в результате чего торсионная трубка не сможет выдержать их вес. Во избежание повреждения, в модели 249VS применяется ограничитель хода. Прежде чем снять этот ограничитель, сначала снимите боек со стержня. См. соответствующее руководство по эксплуатации бескамерных сенсоров 249.

Примечание

На буйки камерных сенсоров с каждой стороны устанавливаются стержни с блокировкой для защиты буйка при транспортировке. Для обеспечения правильной работы буйка перед установкой сенсора снимите эти детали.

Камерные сенсоры поставляются с установленным в камере буйком. Если вместе с сенсором заказан трубчатый манометр, мерное стекло упаковывается отдельно и устанавливается на месте эксплуатации. Для обеспечения стабильной работы в нижнее резьбовое или фланцевое соединение (см. рис. 3) устанавливается демпфирующая пластина. Убедитесь, что уравнительные соединения камеры и демпфирующая пластина не засорены.

Рис. 3. Местоположение демпфирующей пластины



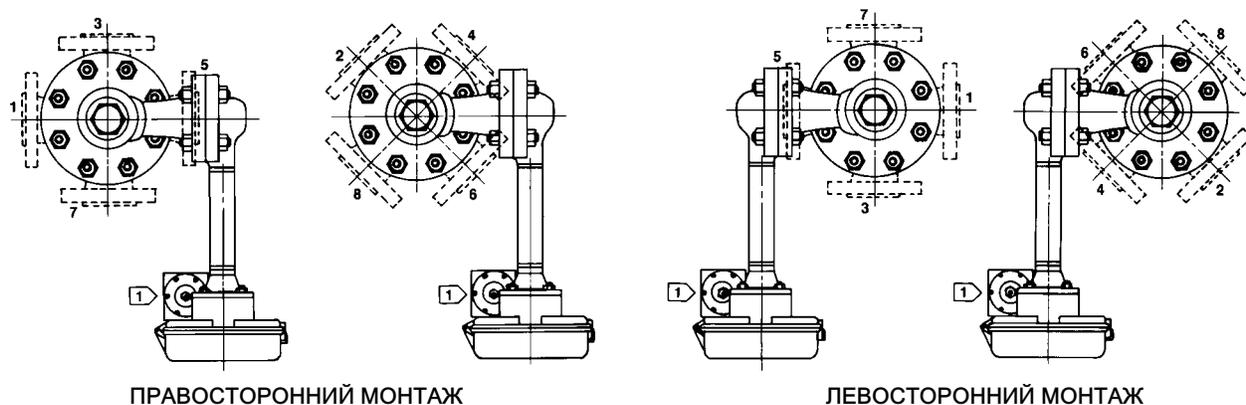
В комплекте поставки бескамерного сенсора буюк размещается отдельно от узла сенсора. Буйки длиной более 813 мм (32 дюймов) поставляются в отдельной упаковке. Буйки меньшей длины поставляются в одной упаковке с сенсором, но не установлены на соответствующие стержни. Проверьте буюк на наличие вмятин и повреждений, которые могут привести к снижению рабочего давления буйка. Если буюк имеет вмятины, замените его.

Размещение контроллера/измерительного преобразователя

Контроллер/измерительный преобразователь крепится к сенсору в одной из точек монтажа, показанных на рис. 4. При правостороннем монтаже контроллер или измерительный преобразователь располагается справа от буйка, если смотреть на корпус спереди, при левостороннем - наоборот. Точку монтажа можно изменить на месте эксплуатации. При смене точки монтажа действие контроллера изменяется с прямого на обратное и наоборот.

Все камерные сенсоры имеют поворотную головку. Благодаря этому контроллер/измерительный преобразователь можно установить в любое из восьми выбранных положений вокруг камеры, обозначенных цифрами от 1 до 8 на рис. 4. Чтобы повернуть головку, отверните болты и гайки фланца и установите головку в нужное положение.

Рис. 4. Монтажные положения головки камеры



1 ФИЛЬТР/РЕГУЛЯТОР 67CFR.
AH9150-A
A2613-2

Монтаж камерного сенсора

Примечание

Установите камеру вертикально; боек не должен касаться стенок камеры. Если боек будет касаться стенок камеры, то блок будет выдавать неправильный выходной сигнал.

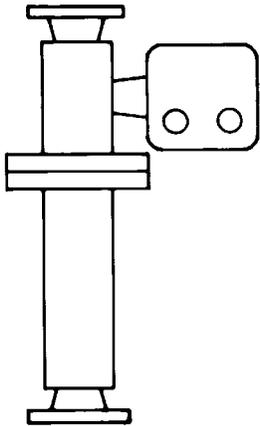
Примечание

Если на сенсор не устанавливается контроллер/измерительный преобразователь, см. описание процедур Монтаж контроллера/измерительного преобразователя на сенсоре в разделе Техническое обслуживание. Кроме того, в этом разделе приведены инструкции по теплоизоляции узла.

Как правило, на камере применяются резьбовые или фланцевые соединения размера 1-1/2 или 2 NPS. Возможные варианты исполнения представлены на рис. 5. Для фланцевых соединений следует использовать стандартные плоские прокладки, совместимые с технологической средой. Для этой цели нельзя применять спиральные наматываемые прокладки без уплотнительных центрирующих колец.

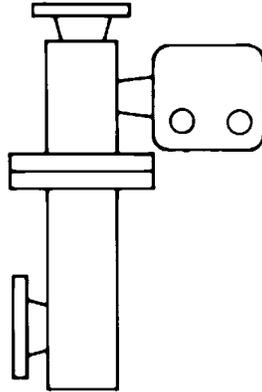
Рис. 5. Типы присоединения камеры

ТИП 1: СВЕРХУ И СНИЗУ



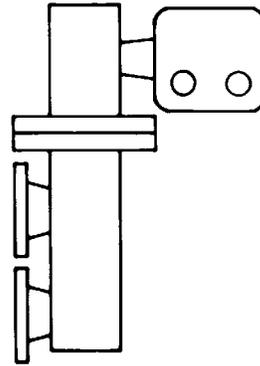
РЕЗЬБОВОЕ: S1
ФЛАНЦЕВОЕ: F1

ТИП 2: СВЕРХУ И СБОКУ
В НИЖНЕЙ ЧАСТИ



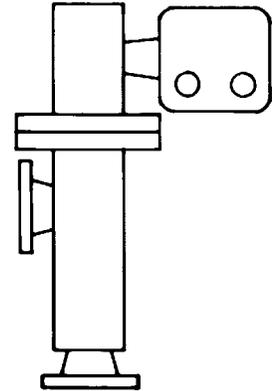
РЕЗЬБОВОЕ: S2
ФЛАНЦЕВОЕ: F2

ТИП 3: СБОКУ В ВЕРХНЕЙ
И НИЖНЕЙ ЧАСТИ



РЕЗЬБОВОЕ: S3
ФЛАНЦЕВОЕ: F3

ТИП 4: СБОКУ В ВЕРХНЕЙ
ЧАСТИ И СНИЗУ

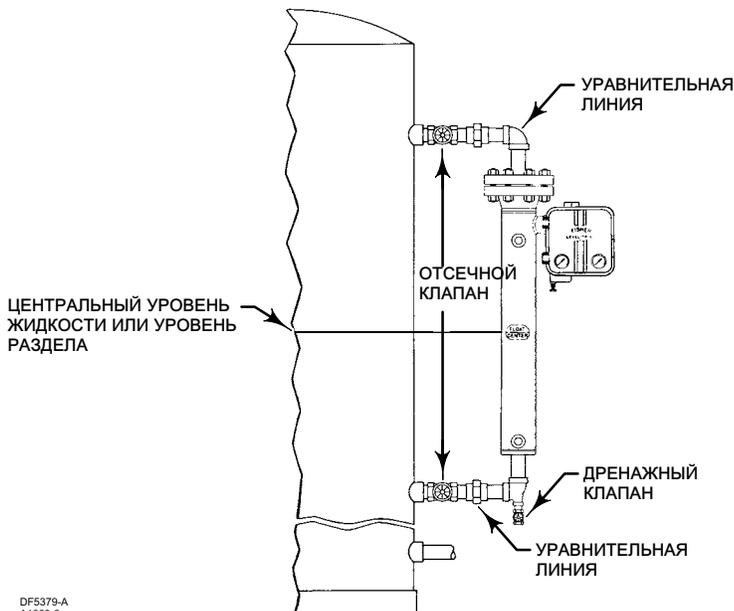


РЕЗЬБОВОЕ: S4
ФЛАНЦЕВОЕ: F4

A1271-2

Как показано на рис. 6, установите камеру, смонтировав выравнивающие трубки между соединениями камеры и резервуаром. В каждой выравнивающей трубке должен быть установлен отсечной или ручной клапан с проходным отверстием не менее 1-1/2 дюйма. Кроме того, если на нижней линии камеры присутствует нижняя точка сбора жидкости, необходимо обеспечить дренажное соединение между камерой и отсечным или ручным клапаном.

Рис. 6. Монтаж камерного сенсора



DF5379-A
A1883-2

При измерении уровня жидкости или уровня раздела сред сенсор необходимо монтировать таким образом, чтобы центральная линия камеры (см. рис. 6) находилась как можно ближе к центральному уровню жидкости или уровню раздела. Рассмотрите также возможность установки мерного стекла на резервуаре или на камере сенсора (при наличии соответствующего резьбового соединения на камере).

Монтаж бескамерного сенсора

Примечание

Если используется волногасящая труба, то установите ее вертикально, чтобы буюк не касался стенок трубы. Если буюк будет касаться стенок трубы, то блок будет выдавать неправильный выходной сигнал.

Поскольку буюк висит внутри резервуара, установите волногасящую трубу вокруг буйка, если жидкость постоянно находится в состоянии активного движения, чтобы избежать чрезмерного турбулентного потока вокруг буйка.

Примечание

При измерении уровня раздела буюк должен быть полностью погружен в жидкость. В противном случае устройство не удастся откалибровать либо оно будет показывать некорректные результаты. Чтобы добиться нужной чувствительности контроллера или измерительного преобразователя, может потребоваться использование тонкостенной торсионной трубки, увеличенного буйка или обоих решений одновременно.

Примечание

Если на сенсор не устанавливается контроллер/измерительный преобразователь, см. описание процедур Монтаж контроллера/измерительного преобразователя на сенсоре в разделе Техническое обслуживание. Кроме того, в этом разделе приведены инструкции по теплоизоляции узла.

Бескамерный сенсор устанавливается во фланцевое соединение, как показано на рис. 7. Для наблюдения за уровнем жидкости или уровнем раздела двух жидкостей установите на резервуаре мерное стекло.

Сенсор с боковым монтажом

Если используется волногасящая труба (см. рис. 7), присоедините буюк к соответствующему стержню изнутри резервуара.

Соедините буюк, как показано на рис. 8, зафиксировав узел поставляемыми разводными пружинами. Если волногасящая труба не используется, присоедините буюк к соответствующему стержню до того, как сенсор будет смонтирован в резервуаре. После этого, покачивая буюк в горизонтальной плоскости, вставьте его в резервуар. Обратите внимание, что после монтажа сенсора и установки буйка в вертикальном положении, извлечение буйка для технического обслуживания может быть невозможно. Убедитесь, что существует другой способ получить доступ к буйку для его покачивания в горизонтальной плоскости или снятия со стержня.

Если между стойкой буйка и торцевым соединителем штока устанавливается удлинительный шток, убедитесь, что гайки затянуты на каждом конце штока. В завершение зафиксируйте фланцевое соединение с помощью подходящих болтов.

Рис. 7. Монтаж бескамерного сенсора

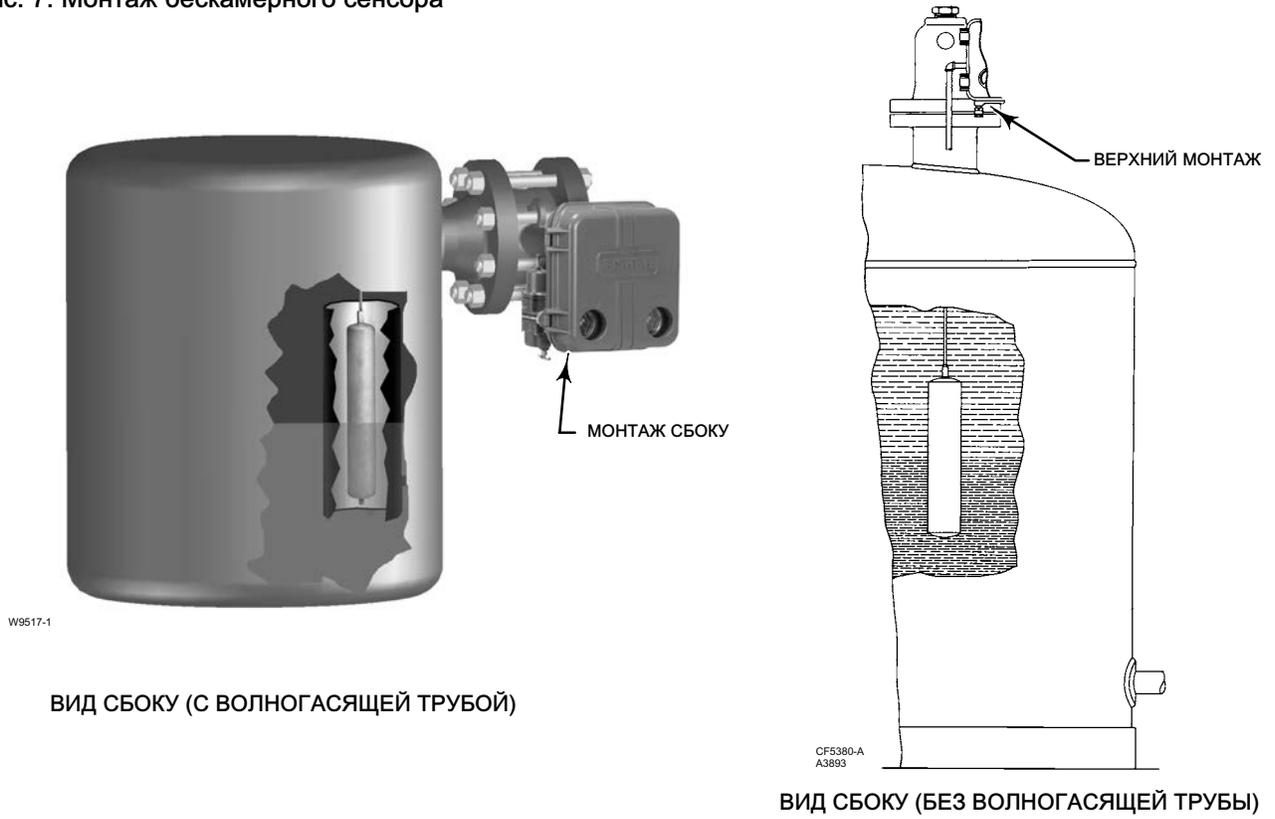
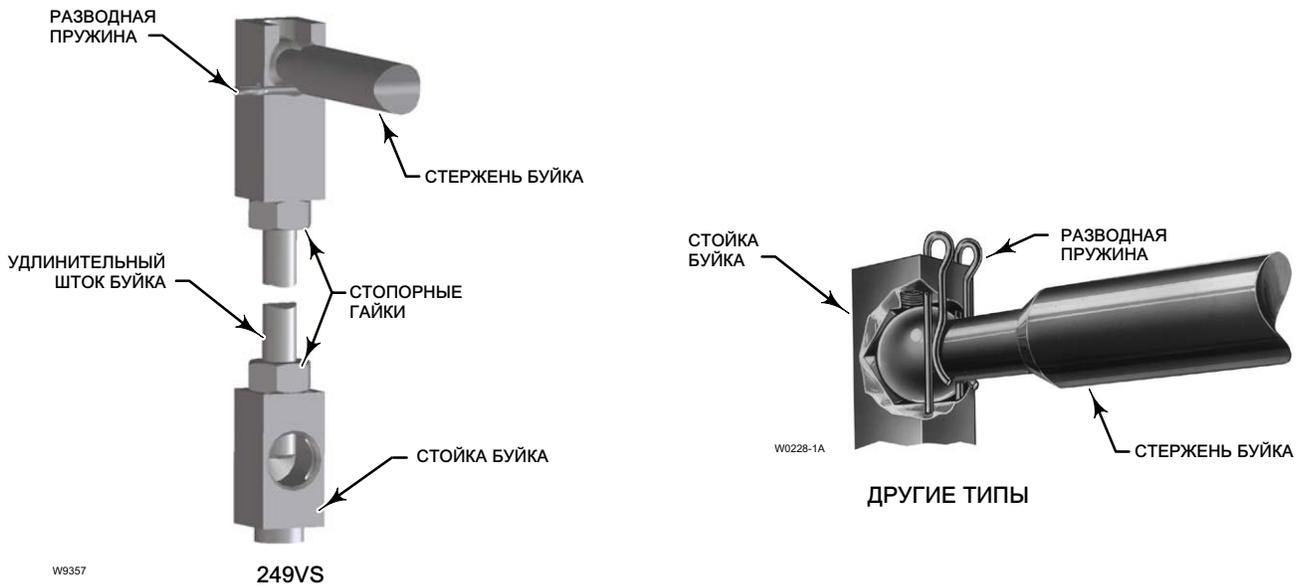


Рис. 8. Соединения буйка и стержня буйка



Сенсор с верхним монтажом

ПРИМЕЧАНИЕ

При установке буйка в резервуар до его соединения со стержнем, обеспечьте средства поддержки буйка, чтобы предотвратить его падение в резервуар и возможное повреждение.

На рис. 7 показан пример бескамерного сенсора с верхним монтажом. Буюк можно соединить со стержнем буйка до установки сенсора в резервуар. Если буюк имеет достаточно небольшой диаметр, можно установить длинный или секционный буюк через отверстие для доступа к головке сенсора после того, как он будет смонтирован на резервуаре. Соедините буюк, как показано на рис. 8, зафиксировав узел поставляемыми разводными пружинами. Если между стойкой буйка и торцевым соединителем штока устанавливается удлинительный шток, то убедитесь, что гайки затянуты на каждом конце штока. В завершение зафиксируйте фланцевое соединение с помощью подходящих болтов.

Чтобы упростить техническое обслуживание сенсоров с верхним монтажом, может применяться специальный ограничитель хода. Он позволяет предотвратить падение буйка и штока после отсоединения стержня.

Соединения для давления питания и выходного давления

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание травмирования персонала или повреждения оборудования в результате внезапного выброса давления, запрещено устанавливать любые компоненты системы там, где рабочие условия могут превысить пределы, указанные в этом руководстве. Необходимо использовать устройства сброса давления в соответствии с требованиями государственных органов или принятых промышленных норм, а также согласно устоявшейся практике.

ПРИМЕЧАНИЕ

Запрещается использовать уплотнительную ленту на пневматических подключениях. Данный прибор содержит небольшие каналы, которые могут быть засорены попавшей в них уплотнительной лентой. Для герметизации и смазки пневматических резьбовых соединений следует использовать резьбовой герметик.

На рис. 9 показаны размеры, точки монтажа и соединения контроллера/измерительного преобразователя. Все пневматические соединения контроллера/измерительного преобразователя имеют внутреннюю нормальную трубную резьбу 1/4 NPT.

Давление питания

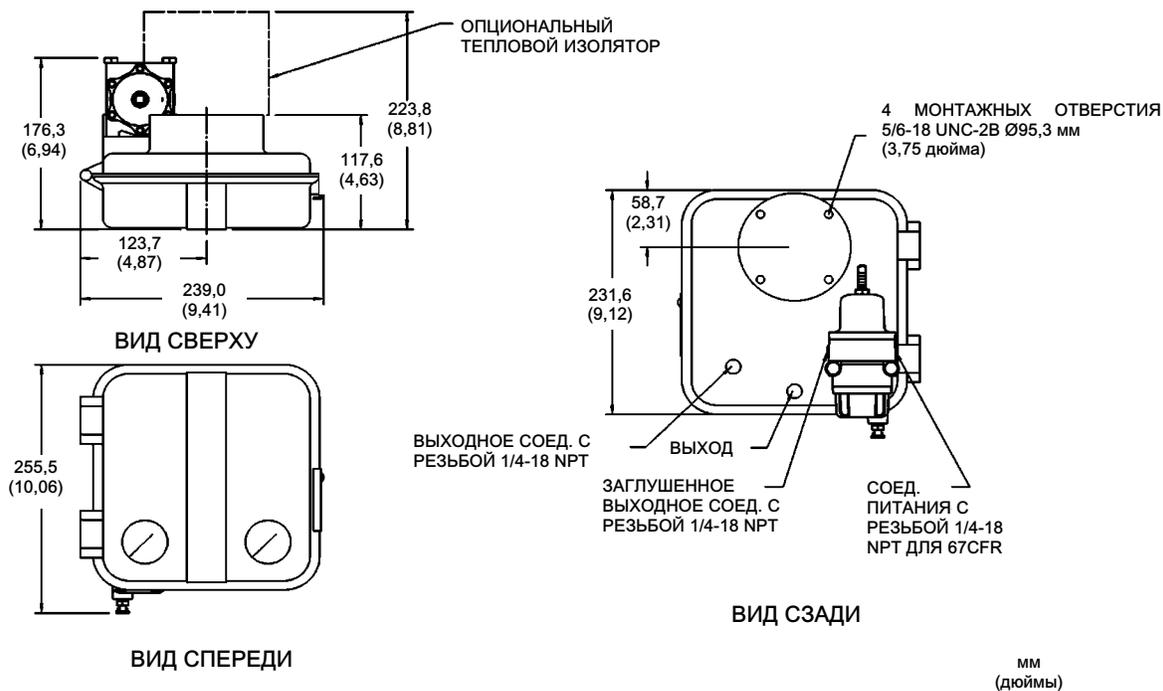
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если в результате недостаточного контроля за рабочим процессом питающая среда окажется загрязненной, с наличием влаги, масла или агрессивных газов, то может произойти повреждение оборудования и травмирование персонала. В большинстве случаев данная проблема может быть решена за счет использования фильтра и его регулярного техобслуживания с целью удаления частиц диаметром свыше 40 мкм. При возникновении каких-либо сомнений относительно необходимого уровня или метода фильтрации воздуха или технического обслуживания фильтра необходимо проконсультироваться с представителем компании Emerson. Также см. промышленные стандарты по качеству воздуха КИП при использовании клапанов в среде агрессивных газов.

Рабочая среда должна быть чистой, сухой, не вызывающей коррозии и соответствовать требованиям стандарта ISA 7.0.01 или ISO 8573-1. Максимально допустимый размер частиц в пневматической системе составляет 40 мкм.

Рекомендуется дополнительная фильтрация до размера частиц 5 мкм. Содержание смазки не должно превышать 1 миллионную долю по весу (вес/вес) или по объему (объем/объем). Необходимо свести к минимуму возможность образования конденсата в системе подачи воздуха.

Рис. 9. Размеры и соединения контроллера/измерительного преобразователя



Для понижения давления питания до штатного рабочего значения, указанного в табл. 3, следует использовать подходящие редукторы-регуляторы давления. Как показано на рис. 9, фильтр/регулятор 67CFR монтируется на задней части корпуса контроллера/измерительного преобразователя и стыкуется с соединением для давления питания на корпусе. Подведите давление питания к разъему IN (ВХОД) регулятора. Как правило, фильтр/регулятор 67CFR работает при давлении питания в диапазоне от 2,5 до 17 бар (от 35 до 250 фунт./кв. дюйм изб.). Точные ограничения для регулятора приведены в соответствующем руководстве по эксплуатации.

При эксплуатации контроллера или измерительного преобразователя с источником высокого давления [до 138 бар (2000 фунт./кв. дюйм изб.)] необходимо использовать систему редуктора-регулятора высокого давления, например, систему питания приборов высокого давления 1367. Инструкции по монтажу, регулировке и техническому обслуживанию систем 1367 см. в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Выходное соединение контроллера/измерительного преобразователя

Как показано на рис. 9, выходное пневматическое соединение располагается на задней части корпуса контроллера/измерительного преобразователя. После подсоединения выходной пневматической линии включите подачу давления питания, с помощью фильтра/регулятора установите величину давления, необходимую для работы контроллера/измерительного преобразователя, а затем проверьте все соединения на отсутствие утечек.

Узел вентиляции

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если в качестве питающей рабочей среды используются горючие или опасные газы, пожар или взрыв скопившегося газа либо контакт с агрессивными газами может привести к травмированию персонала или повреждению

оборудования. Вследствие того что корпус и крышка прибора не обеспечивают газонепроницаемого уплотнения, когда узел закрыт, для предотвращения скапливания горючего или опасного газа следует пользоваться внешней вентиляционной линией, соответствующей вентиляцией и принимать необходимые меры по обеспечению безопасности. Однако сама по себе внешняя вентиляция недостаточна для удаления всех горючих и опасных газов. Вентиляционный трубопровод должен соответствовать местным и региональным нормам, иметь минимально возможную длину и соответствующий внутренний диаметр, а также минимальное число изгибов для уменьшения внутреннего давления в корпусе.

ПРИМЕЧАНИЕ

При установке трубы удаленной вентиляции необходимо соблюдать осторожность, чтобы не перетянуть соединение трубы с вентиляционным отводом. Избыточный момент затяжки может повредить резьбу в соединении.

Узел вентиляции (см. рис. 9) или конец трубопровода удаленной вентиляции должен быть защищен от проникновения любых посторонних материалов, которые могут засорить вентиляцию. Для трубопровода удаленной вентиляции (при его необходимости) следует использовать трубу 13 мм (1/2 дюйма). Необходимо периодически проверять вентиляцию, чтобы убедиться, что она не засорена.

Проверка перед запуском

Если не указано иное, регулировки показаны на рис. 10. При проведении проверок перед запуском технологическая линия должна быть разомкнута. Чтобы разомкнуть технологическую линию, выполните следующие действия:

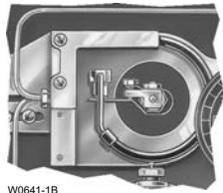
- убедитесь, что через исполнительный элемент не проходит технологический поток; или
- отсоедините линию выходного сигнала контроллера/измерительного преобразователя и подсоедините ее к манометру.

В ходе проверки перед запуском необходимо поместить буюк в положение между максимальным и минимальным рабочим диапазоном. Обеспечьте способ изменения параметров процесса (уровень технологической среды или раздела сред). Если обеспечить надлежащее изменение параметров процесса не удастся, выполните процедуры предварительной калибровки, которые описаны в разделе Калибровка и позволяют смоделировать параметры процесса, необходимые для этих проверок.

Убедитесь, что круговая шкала RAISE LEVEL (ПОДЪЕМ УРОВНЯ) на контроллере установлена в правильном положении, лицевой стороной наружу. На обеих сторонах круговой шкалы нанесены стрелки, указывающие влево и вправо. При монтаже сенсора слева от контроллера/измерительного преобразователя стрелка на круговой шкале должна указывать влево, как показано на рис. 10. Если сенсор смонтирован справа, стрелка должна указывать в соответствующую сторону. При необходимости отверните монтажные винты, переверните круговую шкалу нужной стороной и закрепите ее. Направления изменения уровня, показываемые на круговой шкале, будут корректны для контроллеров как прямого, так и обратного действия. Для измерительных преобразователей устанавливайте круговую шкалу ZERO ADJUSTMENT (УСТАНОВКА НУЛЯ) одной стороной, независимо от направления монтажа сенсора.

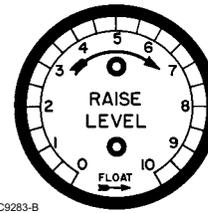
Для контроллера или измерительного преобразователя с опциональным узлом механического индикатора, на обеих сторонах пластины индикатора хода также нанесены стрелки. При монтаже сенсора слева от контроллера/измерительного преобразователя стрелка на пластине должна указывать влево. Если сенсор смонтирован справа, стрелка должна указывать в соответствующую сторону. При необходимости переустановите пластину таким образом, чтобы стрелка указывала в нужном направлении.

Рис. 10. Места регулировки



W0641-1B

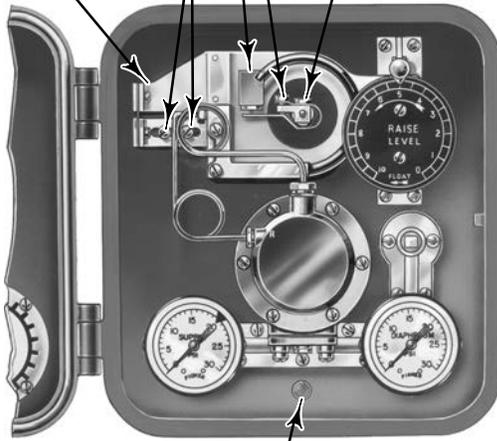
ТРУБКА БУРДОНА ДЛЯ ДВУХПОЗИЦИОННОГО
КОНТРОЛЛЕРА 2500S



1C9283-B

КРУГОВАЯ ШКАЛА ПОДЪЕМА УРОВНЯ
ДЛЯ ЛЕВОСТОРОННЕГО МОНТАЖА

МОНТАЖНЫЕ
ВИНТЫ РЫЧАГА
УСТАНОВКИ УРОВНЯ
РЫЧАГ УСТАНОВКИ
УРОВНЯ
ТРЕХХОДОВОЙ КЛАПАН
РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ ВИНТ ЗАСЛОНКИ
ЗАЖИМНАЯ ГАЙКА ШТОКА

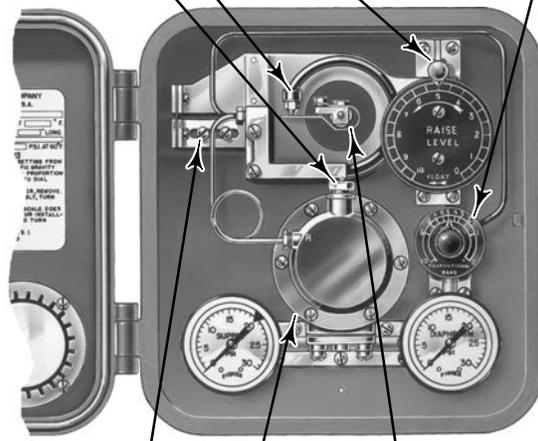


W0671-1

ВЫХОД

ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ
КОНТРОЛЛЕР 2503R С
ПРАВСТОРОННИМ МОНТАЖОМ

РЕГУЛИРОВКА УРОВНЯ
НАСТРОЙКА ПОЛОСЫ
ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ
СОПЛО
ПЛУНЖЕР

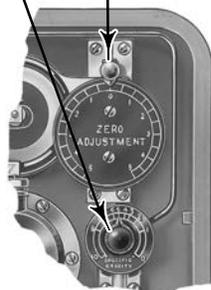


W0656-1

РЕЛЕ ЗАСЛОНКА
РЕГУЛИРОВКА РАБОЧЕГО ДИАПАЗОНА

ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР
2500 С ПРАВСТОРОННИМ
МОНТАЖОМ

РЕГУЛИРОВКА УДЕЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ
РЕГУЛИРОВКА НУЛЕВОГО
ПОЛОЖЕНИЯ



W0647-2B

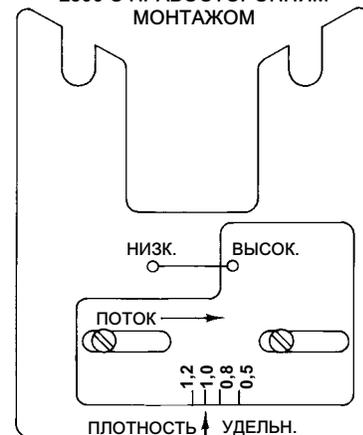
РЕГУЛИРОВКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ



W0648-1B

УЗЕЛ
УКАЗАТЕЛЯ

УЗЕЛ ИНДИКАТОРА С
ПРАВСТОРОННИМ МОНТАЖОМ



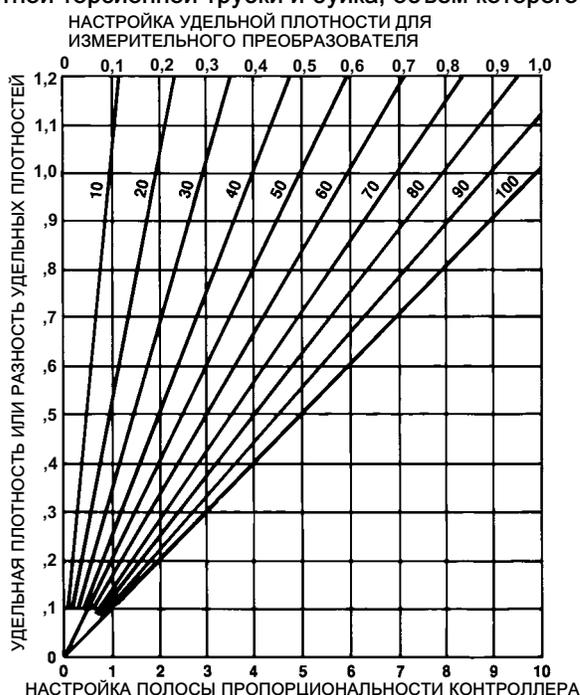
1E8731
1E8732
A1897-1

ПЛАСТИНА ИНДИКАТОРА ХОДА ДЛЯ
ЛЕВОСТОРОННЕГО МОНТАЖА

Установите элементы PROPORTIONAL BAND (ПОЛОСА ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ) для контроллера 2500 или 2500S либо SPECIFIC GRAVITY (УДЕЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ) для измерительного преобразователя 2500T следующим образом:

- Сенсор со стандартной торсионной трубкой и буйком стандартного объема - если применяется стандартная торсионная трубка и боек близкого к стандартному объема (см. табл. 2), установите значения элементов PROPORTIONAL BAND или SPECIFIC GRAVITY в соответствии с рис. 11. Удельная плотность технологической среды (при измерении уровня жидкости) или разница между минимальной и максимальной удельной плотностью (при измерении уровня раздела сред или плотности) представлены на вертикальной оси диаграммы. Определив нужную точку, проведите горизонтальную линию до пересечения с кривой, соответствующей используемой части буйка (в процентах). После этого проведите вертикальную линию вверх или вниз для определения соответствующей настройки круговой шкалы по горизонтальной оси.

Рис. 11. График зависимости полосы пропорциональности от удельной плотности (при использовании стандартной торсионной трубки и буйка, объем которого соответствует значениям в табл. 2)



ПРИМЕЧАНИЕ:
МЕТКА КАЖДОЙ КРИВОЙ СООТВЕТСТВУЕТ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЧАСТИ БУЙКА (В ПРОЦЕНТАХ).

1C9259-G
A3891-1

- Сенсор с нестандартной торсионной трубкой и/или буйком нестандартного объема - если вариант исполнения сенсора не предусматривает наличие стандартной торсионной трубки или имеет боек, объем которого значительно отличается от указанного в табл. 2, или верно то и другое, настройка круговой шкалы PROPORTIONAL BAND или SPECIFIC GRAVITY не обязательно должна отражать фактические значения полосы пропорциональности или удельной плотности. Чтобы определить необходимую настройку круговой шкалы, вычислите следующее выражение:

$$\text{Необходимая настройка круговой шкалы} = \left(\frac{L}{100}\right)(SP GR) \left(\frac{V_a}{V_r}\right) (X)$$

где:

L = процент длины буйка, необходимый для полного изменения выходного давления (например, при использовании 80% длины буйка L = 80).

SP GR = удельная плотность технологической среды (для контроля уровня раздела сред укажите разницу между плотностями двух жидкостей; для контроля удельной плотности укажите разницу между верхним и нижним пределами диапазона удельных плотностей).

V_a = фактический объем буйка в кубических дюймах, указанный на паспортной табличке сенсора.

V_r = стандартный объем буйка в кубических дюймах, указанный в табл. 2.

X = коэффициент торсионной трубки (1,0 для стандартных, 2,0 для тонкостенных и 0,5 для толстостенных трубок).

Контроллер 2500 или измерительный преобразователь 2500T

Примечание

На следующих шагах выходное давление может подниматься вплоть до давления питания контроллера.

1. Подайте давление питания и убедитесь, что определяющий его манометр показывает значения 1,4 бара (20 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0,2 - 1 бара (3 - 15 фунт./кв. дюйм изб.) или 2,4 бара (35 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0,4 - 2 бар (6 - 30 фунт./кв. дюйм изб.). Если показания манометра отличаются от указанных, ослабьте контргайку фильтра/регулятора 67CFR (рис. 9) и вращайте регулировочный винт по часовой стрелке для повышения давления или против часовой стрелки для уменьшения давления. После установки требуемого давления регулятора затяните контргайку.
2. Установите минимальное значение параметра процесса.
3. Убедитесь, что элементы PROPORTIONAL BAND или SPECIFIC GRAVITY имеют значения, определенные ранее в этом разделе. Установите значения элементов RAISE LEVEL или ZERO ADJUSTMENT в соответствии с табл. 5. В этой таблице представлены рекомендуемые настройки, основанные на максимальных и минимальных возможных значениях элементов PROPORTIONAL BAND и SPECIFIC GRAVITY. Если требуется промежуточное значение для элемента PROPORTIONAL BAND или SPECIFIC GRAVITY, соответствующие настройки элементов RAISE LEVEL или ZERO ADJUSTMENT можно определить методом экстраполяции.

Примечание

Круговая шкала RAISE LEVEL не отражает фактический уровень жидкости в резервуаре или на буйке.

4. Манометр OUTPUT (ВЫХОД) при диапазоне давления 0,2 - 1 бара (3 - 15 фунт./кв. дюйм изб.) должен показывать значение 0,2 бара (3 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме прямого или 1 бар (15 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме обратного действия. При диапазоне давления 0,4 - 2 бар (6 - 30 фунт./кв. дюйм изб.) манометр OUTPUT должен показывать значение 0,4 бара (6 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме прямого или 2 бара (30 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме обратного действия.
5. Для контроллера или измерительного преобразователя с узлом механического индикатора указатель должен находиться выше точки LOW (НИЖНИЙ) на пластине индикатора. Для незначительной регулировки ослабьте боковую шестигранную зажимную гайку (поз. 40, рис. 16), установите указатель в нужное положение и затяните гайку.
6. Увеличьте значение параметра процесса до уровня, необходимого для полного изменения выходного давления. Манометр OUTPUT при диапазоне давления 0,2 - 1 бара (3 - 15 фунт./кв. дюйм изб.) должен показывать значение 1 бар (15 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме прямого или 0,2 бара (3 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме обратного действия. При диапазоне давления 0,4 - 2 бар (6 - 30 фунт./кв. дюйм изб.) манометр OUTPUT должен показывать значение 2 бара (30 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме прямого или 0,4 бара (6 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме обратного действия. Для контроллера или измерительного преобразователя с узлом индикатора указатель должен находиться выше точки HIGH (ВЕРХНИЙ) на пластине индикатора. При необходимости выполните незначительную регулировку, как описано в конце шага 5.
7. После успешного завершения всех проверок перейдите к процедуре запуска. Если не удалось добиться надлежащих характеристик, перейдите к разделу Калибровка.

Контроллер 2500S

Примечание

На следующих шагах выходное давление может подниматься вплоть до давления питания контроллера.

1. Подайте давление питания и убедитесь, что манометр SUPPLY (ПИТАНИЕ) показывает значения 1,4 бара (20 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0 - 1,4 бара (0 - 20 фунт./кв. дюйм изб.) или 2,4 бара (35 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0 - 2,4 бара (0 - 35 фунт./кв. дюйм изб.). Если показания манометра отличаются от указанных, ослабьте контргайку фильтра/регулятора 67CFR (рис. 9) и вращайте регулировочный винт по часовой стрелке для повышения давления или против часовой стрелки для уменьшения давления. После установки требуемого давления затяните контргайку.
2. Установите минимальное значение параметра процесса.
3. Для контроллера с узлом механического индикатора указатель должен находиться выше точки LOW на пластине индикатора. Для незначительной регулировки ослабьте шестигранную зажимную гайку (поз. 40, рис. 16), установите указатель в нужное положение и затяните гайку.

Примечание

С помощью элемента RAISE LEVEL можно установить точку переключения в любую позицию по длине буйка. Обратите внимание, что точка переключения не должна лежать вне буйка.

4. Убедитесь, что элемент PROPORTIONAL BAND имеет значение, определенное в рамках предыдущих процедур. Установите для элемента RAISE LEVEL значение 0, а затем увеличьте его до 1,0 для контроллера прямого или до 4,0 для контроллера обратного действия.
5. Манометр OUTPUT должен показывать 0 бар (0 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме прямого действия или давление питания в режиме обратного действия.
6. Увеличивайте параметр процесса до тех пор, пока манометр OUTPUT не будет показывать давление питания в режиме прямого действия или 0 бар (0 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме обратного действия. Параметр процесса должен соответствовать необходимому значению срабатывания при высоком давлении. Для контроллера с узлом индикатора указатель должен находиться выше точки HIGH на пластине индикатора. При необходимости выполните незначительную регулировку, как описано в конце шага 3.
7. Уменьшайте параметр процесса до тех пор, пока манометр OUTPUT не будет показывать 0 бар (0 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме прямого действия или давление питания в режиме обратного действия (в зависимости от диапазона контроллера). Параметр процесса должен соответствовать необходимому значению срабатывания при низком давлении.
8. После успешного завершения всех проверок перейдите к процедуре запуска. Если не удалось добиться надлежащих характеристик, перейдите к разделу Калибровка.

Контроллер 2503

Примечание

На следующих шагах выходное давление может подниматься вплоть до давления питания контроллера.

Примечание

Поскольку контроллер 2503 не имеет пропорционального клапана, гистерезис между точками переключения регулируется путем изменения давления питания. Эта величина может изменяться в диапазоне изменения уровня от 89 мм (3,5 дюйма) при давлении 1 бар (15 фунт./кв. дюйм изб.) до 152 мм (6,0 дюйма) при давлении 1,7 бара (25 фунт./кв. дюйм изб.) для буйка стандартного объема и жидкости с удельной плотностью 1,0. Кроме того,

гистерезис может изменяться в обратной зависимости от плотности: например, при удельной плотности 0,8 изменение уровня составит от 112 мм (4,4 дюйма) при давлении 1 бар (15 фунт./кв. дюйм изб.) до 191 мм (7,5 дюйма) при давлении 1,7 бара (25 фунт./кв. дюйм изб.). Устанавливать гистерезис следует при достаточно низком давлении, которое соответствует ограничениям мембранного регулирующего клапана или исполнительного элемента.

1. Подайте давление питания. Чтобы добиться нужной величины гистерезиса, ослабьте контргайку фильтра/регулятора 67CFR (рис. 9) и вращайте регулировочный винт по часовой стрелке для повышения давления или против часовой стрелки для уменьшения давления. Затяните контргайку.
2. Установите минимальное значение параметра процесса.

Примечание

С помощью элемента RAISE LEVEL можно установить точку переключения в любую позицию по длине буйка. Обратите внимание, что точка переключения не должна лежать вне буйка.

3. Установите для элемента RAISE LEVEL значение 0 и затем задайте его следующим образом:
 - а. Для контроллеров прямого действия установите значение в диапазоне от 1,0 до 1,5.
 - б. Для контроллеров обратного действия установите значение в диапазоне от 3,5 до 4,0.
4. Манометр OUTPUT должен показывать 0 бар (0 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме прямого действия или полное давление питания в режиме обратного действия.
5. Увеличивайте параметр процесса до тех пор, пока манометр OUTPUT не будет показывать полное давление питания в режиме прямого действия или 0 бар (0 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме обратного действия. Параметр процесса должен соответствовать необходимому значению срабатывания при высоком давлении.
6. Уменьшайте параметр процесса до тех пор, пока манометр OUTPUT не будет показывать 0 бар (0 фунт./кв. дюйм изб.) в режиме прямого действия или полное давление питания в режиме обратного действия. Параметр процесса должен соответствовать необходимому значению срабатывания при низком давлении.
7. После успешного завершения всех проверок перейдите к процедуре запуска. Если не удалось добиться надлежащих характеристик, перейдите к разделу Калибровка.

Регулировка

В этом разделе описывается действие и регулировка контроллера/измерительного преобразователя. Места регулировки показаны на рис. 10.

Действие регулирования

Ниже приводится определение действия регулирования.

- **Прямое действие** - с увеличением уровня жидкости, уровня раздела сред или плотности возрастает величина выходного сигнала.
- **Обратное действие** - с увеличением уровня жидкости, уровня раздела сред или плотности величина выходного сигнала уменьшается. Контроллеры/измерительные преобразователи, настроенные в режиме обратного действия в заводских условиях, обозначаются номером модели с буквой R.

Действие регулирования определяется позицией головки камеры при монтаже, а также положением заслонки трубки Бурдона в контроллере/измерительном преобразователе. Точки монтажа показаны на рис. 4. Возможные положения заслонки трубки Бурдона представлены на рис. 15. Инструкции по изменению действия см. в описании соответствующей процедуры в разделе Техническое обслуживание.

Регулировка уровня (только для контроллеров)

Для регулировки уровня откройте крышку контроллера, ослабьте регулировочный винт с накатной головкой и поверните регулировочный рычаг до нужного положения по круговой шкале RAISE LEVEL. Чтобы поднять уровень жидкости, раздела или увеличить плотность, поверните этот регулятор в направлении стрелок. Чтобы уменьшить

уровень или плотность, поверните регулятор в противоположную сторону. Эта процедура выполняется одинаково в режимах прямого и обратного действия. Затяните винт с накатной головкой.

Примечание

Круговая шкала RAISE LEVEL не отражает фактический уровень жидкости в резервуаре или на буйке.

Установка нуля (только для преобразователей)

Для установки нуля откройте крышку измерительного преобразователя, ослабьте регулировочный винт и поверните регулировочный рычаг до нужного положения по круговой шкале ZERO ADJUSTMENT. Эта процедура позволяет установить выходное давление в соответствии с определенным уровнем на буйке. Затяните винт с накатной головкой.

Настройка полосы пропорциональности (за исключением измерительных преобразователей и контроллеров 2503)

Настройка полосы пропорциональности позволяет изменить величину изменения параметра процесса, необходимого для полного изменения выходного давления. Чтобы сделать это, откройте крышку контроллера и поверните регулятор PROPORTIONAL BAND (см. рис. 10). Инструкции по настройке см. в описании процедур проверки перед запуском.

Регулировка удельной плотности (только для измерительных преобразователей)

Эта регулировка позволяет изменить величину изменения параметра процесса, необходимого для полного изменения выходного давления. Чтобы сделать это, откройте крышку измерительного преобразователя и поверните регулятор SPECIFIC GRAVITY (см. рис. 10). Инструкции по настройке см. в описании процедур проверки перед запуском.

Калибровка

Требования для калибровки

Калибровка контроллера/измерительного преобразователя может осуществляться на месте эксплуатации при смонтированном на резервуаре с технологической жидкостью устройстве. Калибровку также можно выполнить в мастерской, однако для этого необходимо обеспечить возможность изменения усилия на перемещение. Калибровка может быть мокрой и сухой.

Примечание

Свяжитесь с [торговым представительством компании Emerson](#) для получения информации о приобретении дополнения к руководству по эксплуатации датчиков 249 «Имитация условий технологического процесса для калибровки датчиков и контроллеров уровня компании Fisher» ([D103066X012](#)) или посетите наш веб-сайт.

Мокрая калибровка

Снимите узел, состоящий из контроллера/измерительного преобразователя и сенсора, с резервуара. При работе с камерным сенсором залейте в камеру жидкость. При работе с бескамерным сенсором погрузите боек на необходимую глубину в жидкость, имеющую такую же удельную плотность, как и технологическая среда.

Для калибровки в мастерской можно использовать воду. Обратите внимание на необходимость компенсировать разницу между удельной плотностью воды и технологической жидкости. Например, если технологическая жидкость имеет удельную плотность 0,7 (удельная плотность воды равна 1,0), для моделирования уровня в 50% от входного рабочего диапазона потребуется уровень воды в 35% ($0,7/1,0 \times 50\% = 35\%$).

Сухая калибровка

Снимите контроллер/измерительный преобразователь в сборе с рычагом торсионной трубки с камеры или резервуара. Если в рамках стандартной процедуры калибровки, описываемой в этом руководстве, требуется подача конкретного параметра процесса на сенсор, смоделируйте эти условия, подвесив подходящий груз (например, емкость с песком) на конец стержня буйка. Прежде чем начать калибровку, выполните процедуры Снятие рычага торсионной трубки контроллера/измерительного преобразователя и Определение массы подвешенного груза.

Снятие рычага торсионной трубки контроллера/измерительного преобразователя

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание травм, вызванных контактом с технологической жидкостью, перед продолжением процедуры опустите уровень в резервуаре ниже рычага торсионной трубки сенсора или закройте уравнильные клапаны камеры и осушите ее. При работе с закрытым резервуаром, перед снятием узла сенсора стравите любое остаточное давление в нем.

При снятии буйка со стержня или контроллера/измерительного преобразователя в сборе с рычагом торсионной трубки с камеры или резервуара, следуйте инструкциям в соответствующем руководстве по эксплуатации устройств серии 249. Процедура снятия буйка или рычага торсионной трубки в сборе с контроллером/измерительным преобразователем зависит от типа сенсора.

При работе с камерным сенсором с верхним выравнивающим соединением, перед разборкой может потребоваться снятие узла камеры с резервуара.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если боек должен быть отсоединен от стержня буйка перед снятием узла сенсора с камеры или резервуара, подготовьте необходимые средства для поддержки буйка и предотвращения его падения или повреждения. На стойках и торцевых соединителях штока всех буйков предусмотрены отверстия для установки стержней и других поддерживающих приспособлений.

Кроме того, для бескамерных сенсоров с верхним монтажом, а также для всех камерных сенсоров возможна установка резьбового стержня в отверстие диаметром 1/4 дюйма (28 UNF) на стойке буйка или торцевом соединителе штока. Некоторые сенсоры с верхним монтажом и длинным буйком можно снять через специальное отверстие в головке сенсора.

В моделях 249BP с ограничителем хода боек фиксируется на ограничителе с помощью штифтов на торцевом соединителе штока во время установки пластины ограничителя хода и головки сенсора.

Определение массы подвешенного груза

ПРИМЕЧАНИЕ

Не допускайте чрезмерной нагрузки на торсионные трубки устройств, предназначенных для измерения уровня раздела сред или плотности. По вопросу максимально допустимого веса для замены в ваших конкретных условиях обращайтесь в [торговое представительство компании Emerson](#).

Чтобы определить общую массу груза, подвешиваемого на стержень буйка для моделирования определенного уровня жидкости или заданной удельной плотности, рассчитайте следующее выражение:

$$W_s = W_d - [(0,0361)(V)(SP GR)]$$

где:

W_s = общая масса подвешенного груза в фунтах (не менее 0,5 фунта). При работе с устройствами с горизонтальным буйком убедитесь, что центр тяжести подвешенного груза совпадает с центром тяжести буйка.

Примечание

При измерении уровня жидкости смоделируйте нижнюю границу рабочего диапазона на входе, подвесив буюк за стержень буйка. Для моделирования остальных значений входного рабочего диапазона снимите буюк и подвесьте груз, масса которого определяется по приведенной выше формуле.

W_d = масса буйка в фунтах (определяется взвешиванием).

0,0361 = масса одного кубического дюйма воды (удельная плотность = 1,0) в фунтах.

V = объем погруженной в жидкость части буйка в кубических дюймах. Или

$V = (\pi/4)$ (диаметр буйка)² (длина погруженной в жидкость части буйка).

$SP GR$ = удельная плотность технологической жидкости при рабочей температуре.

Для измерения уровня раздела сред вычислите следующее выражение:

$$W_s = W_d - [(0,0361)(V_t)(SP GR_t) + (0,0361)(V_h)(SP GR_h - SP GR_t)]$$

где:

V_t = общий объем буйка в кубических дюймах.

$SP GR_t$ = удельная плотность более легкой технологической жидкости при рабочей температуре.

V_h = объем погруженной в более тяжелую жидкость части буйка в кубических дюймах.

Или

$V = (\pi/4)$ (диаметр буйка)² (длина погруженной в жидкость части буйка).

$SP GR_h$ = удельная плотность более тяжелой технологической жидкости при рабочей температуре.

Процедура калибровки

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для проведения нижеприведенных процедур калибровки контроллер/измерительный преобразователь следует отключить. Во избежание травм персонала или повреждения оборудования, к которым может привести неконтролируемый процесс, перед отключением контроллера/измерительного преобразователя следует предусмотреть временные средства управления процессом.

Если не указано иное, места регулировки представлены на рис. 10. Для выполнения калибровки необходима разомкнутая технологическая линия. Убедитесь в отсутствии технологического потока через исполнительный элемент. Кроме того, вы можете отсоединить линию выходного сигнала контроллера/измерительного преобразователя и подсоединить ее к контрольному манометру.

При выполнении некоторых шагов калибровки необходимо устанавливать минимальные и максимальные значения параметра процесса в соответствии с табл. 6.

Примечание

Если изменение параметров процесса сопряжено с трудностями, или на следующих шагах невозможно использовать метод мокрой калибровки, для получения необходимых значений следуйте процедуре Определения массы подвешенного груза. Если для выполнения последующих шагов требуются определенные проверки перед запуском, выполните соответствующие процедуры для контроллера 2500 или измерительного преобразователя 2500T либо контроллеров 2500S и 2503.

Контроллер 2500 и измерительный преобразователь 2500T

1. Подайте давление питания в соответствии с процедурой проверки перед запуском.
2. Убедитесь, что регуляторы PROPORTIONAL BAND или SPECIFIC GRAVITY имеют значения, определенные ранее в рамках соответствующей процедуры проверки перед запуском.
3. Установите значения элементов RAISE LEVEL (2500) или ZERO ADJUSTMENT (2500T) в соответствии с табл. 5. В этой таблице представлены рекомендуемые настройки, основанные на максимальных и минимальных возможных значениях элементов PROPORTIONAL BAND (2500) или SPECIFIC GRAVITY (2500T). Если требуется промежуточное значение для элемента PROPORTIONAL BAND или SPECIFIC GRAVITY, соответствующие настройки элементов RAISE LEVEL или ZERO ADJUSTMENT можно определить методом экстраполяции.

Табл. 5. Рекомендуемые настройки для проверки перед запуском

МОНТАЖ	ДЕЙСТВИЕ	РЕКОМЕНДУЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА RAISE LEVEL ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРА 2500		РЕКОМЕНДУЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА ZERO ADJUSTMENT ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 2500T	
		Для установленного значения круговой шкалы PROPORTIONAL BAND, равного 10 ⁽¹⁾	Для установленного значения круговой шкалы PROPORTIONAL BAND, равного 0 ⁽¹⁾	Для установленного значения круговой шкалы SPECIFIC GRAVITY, равного 1,0 ⁽¹⁾	Для установленного значения круговой шкалы SPECIFIC GRAVITY, равного 0 ⁽¹⁾
Правый	Прямое	От 3,0 до 3,5	От 4,0 до 4,5	От 1,5 до 2,0 вправо	От 0,5 до 1,0 вправо
	Обратное	От 6,5 до 7,0	От 0,5 до 1,0	От 1,5 до 2,0 влево	От 4,0 до 4,5 вправо
Левый	Прямое	От 3,0 до 3,5	От 4,0 до 4,5	От 1,5 до 2,0 влево	От 0,5 до 1,0 влево
	Обратное	От 6,5 до 7,0	От 0,5 до 1,0	От 1,5 до 2,0 вправо	От 4,0 до 4,5 влево

1. Для определения значений полосы пропорциональности от 10 до 0 или удельной плотности от 1,0 до 0 на соответствующей круговой шкале, используйте метод интерполяции.

4. Установите минимальное значение параметра процесса для входного диапазона в соответствии с табл. 6. Для исполнения с узлом индикатора убедитесь, что указатель находится выше отметки LOW.

Примечание

При выполнении следующего шага регулировочный винт (поз. 33, рис. 16) всегда должен быть затянут до такой степени, чтобы обеспечить достаточное напряжение пружины с нижней стороны самого винта.

5. Отрегулируйте положение заслонки (поз. 32, рис. 16), чтобы добиться соответствующей величины давления (см. ниже). Для грубой регулировки положения заслонки ослабьте шестигранную гайку (поз. 40, рис. 16) и поверните узел заслонки относительно вала торсионной трубки. Более точную регулировку осуществляйте с помощью регулировочного винта заслонки (поз. 33, рис. 16).

- Для устройств модели 2500 и 2500Т прямого действия: 0,2 бара (3 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0,2 - 1,0 бара (3 - 15 фунт./кв. дюйм изб.) или 0,4 бара (6 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0,4 - 2,0 бара (6 - 30 фунт./кв. дюйм изб.).
 - Для устройств модели 2500 и 2500Т обратного действия: 1,0 бара (15 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0,2 - 1,0 бара (3 - 15 фунт./кв. дюйм изб.) или 2,0 бара (30 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0,4 - 2,0 бара (6 - 30 фунт./кв. дюйм изб.).
6. Визуально проверьте сопло и заслонку. Угол между ними должен быть максимально близок к прямому. Чтобы отрегулировать положение сопла, ослабьте монтажные винты трубки Бурдона (поз. 45, рис. 16) и слегка поверните эту трубку. Если сопло занимает нужное положение, затяните монтажные винты и повторите шаг 5.
7. Установите максимальное значение параметра процесса для входного диапазона в соответствии с табл. 6.

Табл. 6. Минимальные и максимальные значения параметров процесса

Область применения	Минимальное значение	Максимальное значение
Уровень жидкости	Буюк должен полностью находиться вне жидкости	Буюк должен быть полностью погружен в жидкость
Граница раздела	Буюк должен быть полностью погружен в более легкую технологическую жидкость	Буюк должен быть полностью погружен в более тяжелую технологическую жидкость
Плотность	Буюк должен быть полностью погружен в жидкость с удельной плотностью нижней точки диапазона	Буюк должен быть полностью погружен в жидкость с удельной плотностью верхней точки диапазона

8. Выходное давление должно иметь следующие значения:
- Для устройств модели 2500 и 2500Т прямого действия: 1,0 бара (15 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0,2 - 1,0 бара (3 - 15 фунт./кв. дюйм изб.) или 2,0 бара (30 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0,4 - 2,0 бара (6 - 30 фунт./кв. дюйм изб.).
 - Для устройств модели 2500 и 2500Т обратного действия: 0,2 бара (3 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0,2 - 1,0 бара (3 - 15 фунт./кв. дюйм изб.) или 0,4 бара (6 фунт./кв. дюйм изб.) при выходе 0,4 - 2,0 бара (6 - 30 фунт./кв. дюйм изб.).
9. Если выходное давление соответствует ограничениям, указанным на шаге 8, перейдите к шагу 10. В противном случае перейдите к шагу 11.
10. Если устройство не оборудовано узлом индикатора, перейдите к разделу Запуск. Если устройство оборудовано узлом индикатора, измените рабочий диапазон указателя, ослабив винты пластины индикатора (поз. 41, рис. 16, подробное изображение узла индикатора) и сдвинув пластину таким образом, чтобы отметка HIGH находилась ниже указателя. Затяните винты пластины и перейдите к разделу Запуск.

Примечание

При любом изменении положения рычага установки уровня (поз. 28, рис. 16) на следующем шаге, изменяется положение нуля, а также рабочий диапазон выходного давления.

11. Чтобы отрегулировать рабочий диапазон выходного давления, ослабьте два монтажных винта установки уровня (см. рис. 16) и сдвиньте гибкое пластинчатое основание (поз. 27) вправо или влево по продольному отверстию следующим образом:
- Чтобы **увеличить** рабочий диапазон выходного давления, сдвиньте гибкое пластинчатое основание по направлению от вала торсионной трубки.
 - Чтобы **уменьшить** рабочий диапазон выходного давления, сдвиньте гибкое пластинчатое основание по направлению к валу торсионной трубки.

Затяните винты. Если даже после перемещения гибкого пластинчатого основания в крайнее положение рабочий диапазон выходного давления по-прежнему слишком велик или слишком мал, перейдите к шагу 13.

12. Повторяйте процедуру, начиная с шага 4, пока не будут достигнуты необходимые точки калибровки.
-

Примечание

При любом изменении положения регулятора PROPORTIONAL BAND или SPECIFIC GRAVITY на следующем шаге, изменяется положение нуля, а также рабочий диапазон выходного давления.

13. Если даже после перемещения гибкого пластинчатого основания в крайнее положение рабочий диапазон выходного давления по-прежнему слишком велик или слишком мал, слегка отрегулируйте положение регулятора PROPORTIONAL BAND или SPECIFIC GRAVITY следующим образом:
 - Если рабочий диапазон выходного давления слишком велик, немного увеличьте значение регулятора PROPORTIONAL BAND или SPECIFIC GRAVITY.
 - Если рабочий диапазон выходного давления слишком мал, немного уменьшите значение регулятора PROPORTIONAL BAND или SPECIFIC GRAVITY.
14. Повторяйте процедуру, начиная с шага 4, пока не будут достигнуты необходимые точки калибровки.

Примечание

Если вам не удается откалибровать контроллер или измерительный преобразователь, выполните поиск и устранение неисправностей согласно соответствующему разделу. Например, возможны утечки через соединения или блокировка стержня буйка. Если обнаружить подобные неисправности не удастся, убедитесь, что характеристики буйка соответствуют требуемой области применения.

Контроллеры 2500S и 2503

1. Подайте давление питания в соответствии с процедурой проверки перед запуском.
2. Убедитесь, что регулятор PROPORTIONAL BAND (только модель 2500S) имеет значение, определенное ранее в рамках соответствующей процедуры проверки перед запуском.
3. Выполните одну из следующих операций:
 - Для контроллеров прямого действия установите положение регулятора RAISE LEVEL в диапазоне от 1,0 до 1,5.
 - Для контроллеров обратного действия установите положение регулятора RAISE LEVEL в диапазоне от 3,5 до 4,0.
4. Установите минимальное значение параметра процесса для входного диапазона в соответствии с табл. 6. Для исполнения с узлом индикатора убедитесь, что указатель находится выше отметки LOW.

Примечание

При выполнении следующего шага регулировочный винт (поз. 33, рис. 16) всегда должен быть затянут до такой степени, чтобы обеспечить достаточное напряжение пружины с нижней стороны самого винта.

5. Убедитесь в том, что заслонка располагается по центру над соплом. В противном случае ослабьте шестигранную гайку (поз. 40, рис. 16), установите заслонку в нужное положение и снова затяните гайку.
6. Отрегулируйте положение заслонки (поз. 32, рис. 16) (см. ниже). Для грубой регулировки положения заслонки ослабьте шестигранную гайку (поз. 40, рис. 16) и поверните узел заслонки относительно вала торсионной трубки. Более точную регулировку осуществляйте с помощью регулировочного винта заслонки (поз. 33, рис. 16).
 - Для контроллеров прямого действия: сдвигайте заслонку по направлению к соплу до тех пор, пока выходное давление не уравнивается с полным давлением питания. После этого аккуратно сдвигайте заслонку по направлению от сопла, пока выходное давление не достигнет 0 бар (0 фунт./кв. дюйм изб.).
 - Для контроллеров обратного действия: сдвигайте заслонку по направлению от сопла до тех пор, пока выходное давление не достигнет 0 бар (0 фунт./кв. дюйм изб.). После этого аккуратно сдвигайте заслонку по направлению к соплу, пока выходное давление не уравнивается с полным давлением питания.

7. Медленно повышайте значение параметра процесса до тех пор, пока не будут получены следующие значения выходного давления:
 - Для контроллеров прямого действия: медленно повышайте значение параметра процесса до тех пор, пока выходное давление не уравнивается с полным давлением питания. Значение параметра процесса должно быть максимальным для входного диапазона, показанного в табл. 6. Если значение параметра процесса соответствует табл. 6, перейдите к шагу 8. Если значение параметра процесса не соответствует табл. 6, перейдите к шагу 9.
 - Для контроллеров обратного действия: медленно повышайте значение параметра процесса до тех пор, пока выходное давление не достигнет 0 бар (0 фунт./кв. дюйм изб.). Значение параметра процесса должно быть максимальным для входного диапазона, показанного в табл. 6. Если значение параметра процесса соответствует табл. 6, перейдите к шагу 8. Если значение параметра процесса не соответствует табл. 6, перейдите к шагу 9.
8. Если устройство не оборудовано узлом индикатора, перейдите к разделу Запуск. Если устройство оборудовано узлом индикатора, измените рабочий диапазон указателя, ослабив винты пластины индикатора (поз. 41, рис. 16, подробное изображение узла индикатора) и сдвинув пластину таким образом, чтобы отметка HIGH находилась ниже указателя. Затяните винты пластины и перейдите к разделу Запуск.

Примечание

При любом изменении положения рычага установки уровня (поз. 28, рис. 16) на следующем шаге, изменяется положение нуля, а также гистерезис.

9. Чтобы отрегулировать рабочий гистерезис, ослабьте два монтажных винта установки уровня (см. рис. 16) и сдвиньте гибкое пластинчатое основание (поз. 27) вправо или влево по продольному отверстию следующим образом:
 - Чтобы уменьшить гистерезис, сдвиньте гибкое пластинчатое основание по направлению от вала торсионной трубки.
 - Чтобы увеличить гистерезис, сдвиньте гибкое пластинчатое основание по направлению к валу торсионной трубки.
- Затяните винты. (Только для моделей 2500S) Если даже после перемещения гибкого пластинчатого основания в крайнее положение гистерезис по-прежнему слишком мал, перейдите к шагу 11.
10. Повторяйте процедуру, начиная с шага 4, пока не будут достигнуты необходимые точки калибровки.

Примечание

При любом изменении положения регулятора PROPORTIONAL BAND на следующем шаге, изменяется положение нуля, а также гистерезис.

11. Если даже после перемещения гибкого пластинчатого основания в крайнее положение гистерезис по-прежнему слишком велик или слишком мал, слегка отрегулируйте положение регулятора PROPORTIONAL BAND следующим образом:
 - Если гистерезис слишком велик, немного уменьшите значение регулятора PROPORTIONAL BAND.
 - Если гистерезис слишком мал, немного увеличьте значение регулятора PROPORTIONAL BAND.
12. Повторяйте процедуру, начиная с шага 4, пока не будут достигнуты необходимые точки калибровки.

Примечание

Если вам не удастся откалибровать контроллер, выполните поиск и устранение неисправностей согласно соответствующему разделу. Например, сопло может быть не перпендикулярно заслонке, а также возможны утечки через соединения или блокировка стержня буйка. Если обнаружить подобные неисправности не удастся, убедитесь, что характеристики буйка соответствуют требуемой области применения.

Запуск

Места регулировки показаны на рис. 10. До начала этой процедуры должны быть выполнены все необходимые действия перед запуском, а также операции по калибровке.

Контроллер 2500

1. Медленно откройте клапаны ручной регулировки, находящиеся выше и ниже по потоку в трубопроводе. Если в трубопроводе установлен байпасный клапан, закройте этот клапан.
2. При необходимости отрегулируйте полосу пропорциональности до самого узкого (наименьшего) значения, при котором обеспечивается устойчивый контроль. Обратите внимание, что при этом может потребоваться дополнительная регулировка уровня технологической среды вследствие его изменения. Регулировку полосы пропорциональности необходимо выполнять с небольшим шагом.
3. Чтобы проверить оптимальные настройки полосы пропорциональности, реализуйте кратковременное нарушение нагрузки. При возникновении циклических изменений расширьте (увеличьте) полосу пропорциональности до тех пор, пока не удастся добиться быстрого затухания колебаний процесса. Как правило, максимальную эффективность контроля обеспечивает узкая полоса пропорциональности, при которой не появляются циклические изменения.

Измерительный преобразователь 2500T

1. Убедитесь, что для регуляторов SPECIFIC GRAVITY и ZERO ADJUSTMENT установлены значения, соответствующие требованиям процедур перед запуском для контроллера 2500 или измерительного преобразователя 2500T.
2. Медленно откройте клапаны ручной регулировки, находящиеся выше и ниже по потоку в трубопроводе. Если в трубопроводе установлен ручной байпасный клапан, закройте этот клапан.

Контроллер 2500S

1. Установите точки переключения в соответствии с требованиями процедур перед запуском для контроллера 2500S.
2. Медленно откройте клапаны ручной регулировки, находящиеся выше и ниже по потоку в трубопроводе. Если в трубопроводе установлен ручной байпасный клапан, закройте этот клапан.
3. При необходимости отрегулируйте полосу пропорциональности для увеличения или уменьшения гистерезиса. Настройте значение регулятора RAISE LEVEL, чтобы скорректировать положение гистерезиса. После этого проверьте корректность переключения контроллера в обеих точках.

Контроллер 2503

1. Установите точки переключения в соответствии с требованиями процедур перед запуском для контроллера 2503.
2. Медленно откройте клапаны ручной регулировки, находящиеся выше и ниже по потоку в трубопроводе. Если в трубопроводе установлен ручной байпасный клапан, закройте этот клапан.
3. При необходимости измените положение точек переключения с помощью регулятора RAISE LEVEL. Например, если установлен гистерезис для изменения уровня 102 мм (4 дюйма), эту величину можно задавать в любом положении по длине буйка. После этого проверьте корректность переключения контроллера в обеих точках.

Принцип действия

Контроллер/измерительный преобразователь получает информацию об изменении уровня жидкости, уровня раздела между двумя жидкостями или плотности по изменению выталкивающей силы, действующей на боек сенсора. Перемещение буйка посредством механизма преобразуется во вращательное движение вала торсионной трубки. В результате, в соответствии с уровнем буйка, изменяется положение заслонки, и с узла, состоящего из сопла и трубки Бурдона, передается пневматический сигнал на клапан управления.

Все контроллеры/измерительные преобразователи 2500 и 2503 используют одинаковое базовое выравнивающее давление реле. Далее описывается, каким образом формируется выходной сигнал в контроллерах/измерительных преобразователях различного исполнения.

Контроллер 2500 или измерительный преобразователь 2500T

Из регулятора на реле подается полное давление питания, как показано на рис. 12. В реле предусмотрено калиброванное сужение, через которое давление питания подается на большую мембрану и во внутренний канал трубки Бурдона. В стационарном режиме уровень технологической жидкости удерживает торсионную трубку и прикрепленную к ней заслонку, не меняя положения относительно сопла. Благодаря этому давление между соплом и заслонкой высвобождается с той же скоростью, что и при прохождении через большую мембрану. Большая мембрана поддерживает входной конец клапана управления в слегка открытом состоянии, чтобы компенсировать выпуск выходного давления через пропорциональный клапан, который обеспечивает неизменное положение исполнительного элемента. Выходное давление подается через трехходовой пропорциональный клапан на внешний канал трубки Бурдона, удерживая ее в неизменном положении.

При изменении уровня технологической жидкости боек поднимается или опускается, в связи с чем изменяется положение заслонки относительно сопла. Если в результате изменения уровня технологической жидкости возрастает давление в сопле, большая мембрана опускается, в результате чего закрывается выпускной и открывается впускной конец клапана управления (см. рис. 12). Как следствие, возрастает выходное давление, поступающее на исполнительный элемент. Большая мембрана имеет в три раза большую площадь по сравнению с малой, благодаря чему изменение выходного давления усиливается. Через трехходовой пропорциональный клапан изменение выходного давления передается на внешний канал трубки Бурдона. Эта трубка расширяется, в результате чего сопло отодвигается от заслонки и снижает скорость срабатывания пневматического контура.

Если в результате изменения уровня технологической жидкости давление в сопле падает, большая мембрана поднимается. В результате закрывается впускной и открывается выпускной конец клапана управления, и выходное давление выпускается. Как следствие, уменьшается выходное давление, поступающее на исполнительный элемент, и происходит процесс, обратный описываемому выше.

Пропорциональный клапан регулирует отклик трубки Бурдона на изменения выходного давления. Дополнительные сведения о действии пропорционального клапана см. в соответствующем подразделе.

Пропорциональный клапан

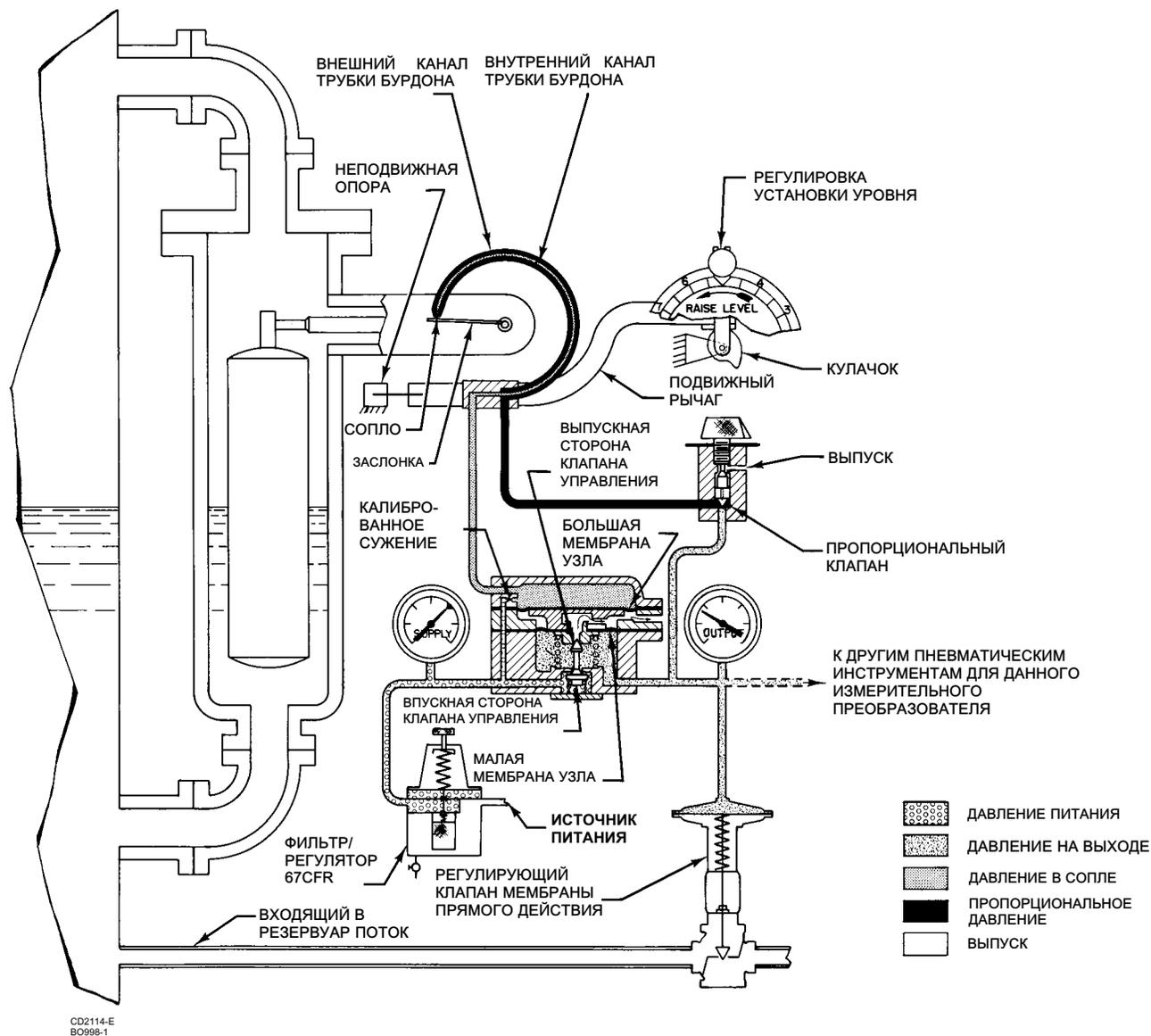
Трехходовой пропорциональный клапан регулирует долю выходного давления, поступающую на внешний канал трубки Бурдона, позволяя контролировать полосу пропорциональности (см. рис. 12). Движение трубки Бурдона обеспечивает противодействие изменениям давления в сопле, благодаря чему выравняется перепад давления на мембране реле. Клапан управления поддерживает новую величину выходного давления в соответствии с изменением параметра процесса.

Полностью открытый (крайнее положение против часовой стрелки) пропорциональный клапан обеспечивает обратную связь изменения сигнала выходного давления и 100% пропорциональный отклик. Закрытый (крайнее положение по часовой стрелке) пропорциональный клапан обеспечивает меньший пропорциональный отклик, поскольку выходное давление частично стравливается через его выпускное отверстие.

Контроллер 2500S

В этом исполнении применяются те же заслонка, реле и пропорциональный клапан, что и в контроллере 2500. Однако в этом случае сопло подсоединено таким образом (рис. 12), что обратная связь выходного давления (вследствие движения трубки Бурдона) перемещает сопло в противоположном направлении от направления движения заслонки. В результате клапан управления либо полностью открывается до полной величины выходного давления, либо полностью закрывается, обеспечивая полное стравливание выходного давления и не допуская промежуточной регулировки.

Рис. 12. Контроллер/измерительный преобразователь Fisher 2500-249 прямого действия с правосторонним монтажом



Контроллер 2503

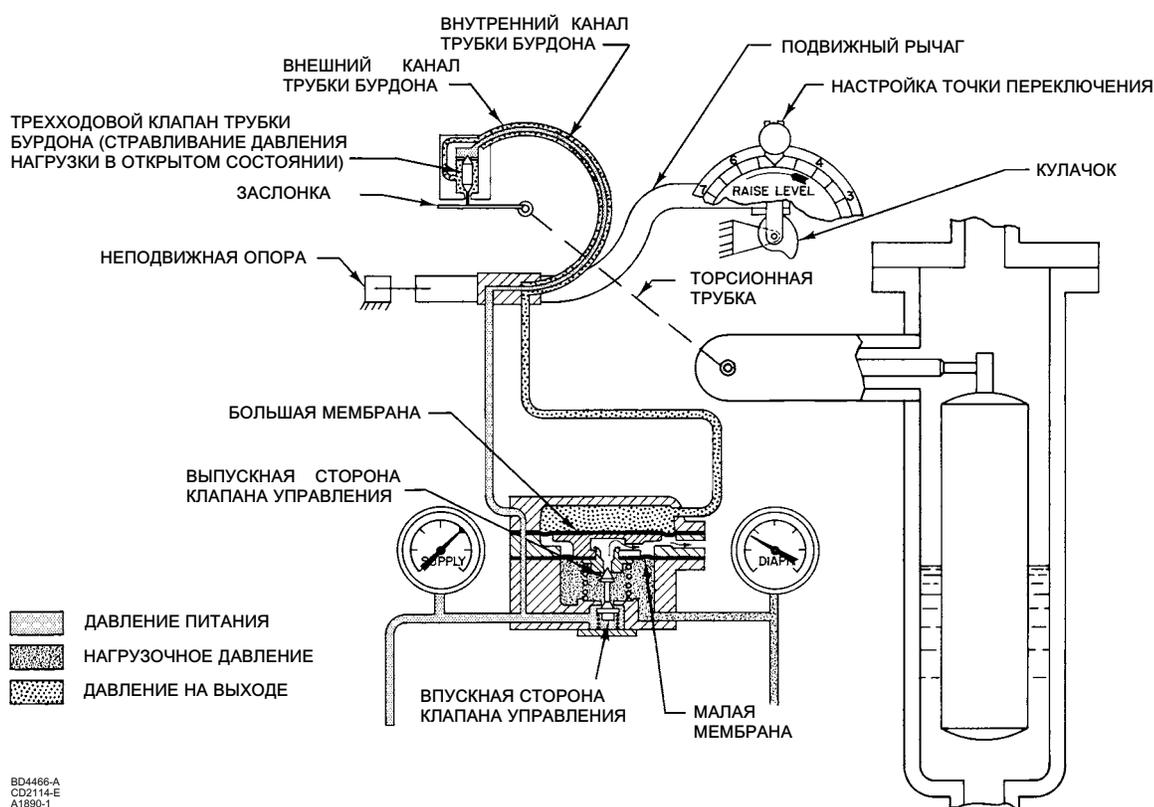
В этом исполнении применяется такой же узел заслонка-сенсор, что и в контроллере 2500, однако трубка Бурдона оборудована трехходовым клапаном с плунжерным управлением (см. рис. 13). Обратите внимание, что при регулировке точки переключения изменяется положение подвижного рычага и присоединенного к нему узла трубки Бурдона. Это в свою очередь меняет положение точки переключения относительно уровня технологической жидкости. В зависимости от гистерезиса устройства модели 2503 клапан управления либо полностью открывается до полной величины выходного давления, либо полностью закрывается, обеспечивая полное срабатывание выходного давления и не допуская промежуточной регулировки.

В контроллере прямого действия до тех пор, пока параметр процесса остается выше точки переключения, заслонка не давит на плунжер клапана трубки Бурдона. При таких условиях клапан трубки Бурдона остается в закрытом

состоянии, и на трубку подается полное давление нагрузки. В результате трубка Бурдона отодвигается от заслонки. Кроме того, при таких условиях подается полное давление нагрузки на верхнюю мембрану реле. Под его действием мембрана опускается, закрывая выпускной и открывая впускной конец клапана управления, вследствие чего подается полное выходное давление.

При достаточном снижении уровня технологической жидкости заслонка давит на плунжер клапана трубки Бурдона с усилием, необходимым для срабатывания давления нагрузки и блокировки внутреннего канала трубки Бурдона (см. рис. 13). В результате падения давления нагрузки трубка Бурдона смещается по направлению к заслонке, закрывая ее. Кроме того, вследствие падения давления нагрузки, под действием пружины реле, поднимается большая мембрана, закрывая впускной и открывая выпускной конец клапана управления, в связи с чем выходное давление полностью выпускается. Это действие регулирования выполняется до тех пор, пока в результате изменения уровня сенсора заслонка не отойдет от плунжера. В этот момент клапан трубки Бурдона закрывается, и в пневматическом контуре восстанавливается давление нагрузки. Контроллеры обратного действия обеспечивают обратный эффект.

Рис. 13. Контроллер Fisher 2503 прямого действия с левосторонним монтажом



Техническое обслуживание

Контроллеры/измерительные преобразователи 2500 и 2503 применяются в сочетании с сенсорами 249. Номера позиций показаны на рис. 16, если не указано иначе.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание получения травмы всегда надевайте защитные перчатки, спецодежду и средства защиты глаз при выполнении любых работ по техобслуживанию.

При замене узла сенсора, в буйке возможно наличие остаточного давления или технологической среды. Внезапный сброс давления может привести к травмам персонала или повреждению оборудования. Прокальвание, нагрев или ремонт буйка, в котором остается давление или среда технологического процесса, могут привести к контакту с опасной средой, пожару или взрыву. Эта опасность может быть неочевидна при разборке узла сенсора или снятии буйка. Перед разборкой сенсора или снятием буйка убедитесь в выполнении требований соответствующих предупреждений, приведенных в руководстве по эксплуатации сенсора.

Если в качестве рабочей среды используется природный газ, то при отсоединении пневматических соединений он может просочиться из установки и подключенного оборудования в окружающую среду. При использовании природного газа в качестве рабочей среды и невыполнении мер предосторожности, возможно возникновение пожара или взрыва, что может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.

Меры предосторожности могут включать в себя в том числе одну или несколько из следующих мер:

- вывод вентиляции установки в удаленную зону;
- повторная классификация опасной зоны;
- удаление близкорасположенных источников воспламенения;
- обеспечение соответствующей вентиляции.

Чтобы получить информацию по выводу вентиляции в удаленную зону, см. стр. 13.

Вместе с инженером-технологом или инженером по технике безопасности рассмотрите необходимость дополнительных мер, которые нужно предусмотреть для защиты от технологической среды.

Поиск и устранение неисправностей

Если не указано иное, поиск и устранение неисправностей должны осуществляться при разомкнутой технологической линии. Для контроля над параметром процесса следует использовать уровнемер с максимально возможным классом точности. Устройство для измерения выходного сигнала должно иметь соответствующую точность.

В табл. 7 перечислены наиболее распространенные сбои в работе, их возможные причины и рекомендуемые действия по их устранению.

Табл. 7. Таблица поиска и устранения неисправностей для контроллеров/измерительных преобразователей Fisher 2500

Неисправность	Возможная причина	Проверка	Устранение
1. Давление процесса отклоняется или колеблется возле заданного значения.	1.1 Неправильная установка полосы пропорциональности или удельной плотности либо некорректная настройка контура управления.	Убедитесь, что необходимые процедуры перед запуском были выполнены в полном объеме. Настройте контур управления.	Если не удается добиться устойчивого контроля, а все другие элементы функционируют нормально, рассмотрите другие возможные причины, связанные с контроллером/измерительным преобразователем.
	1.2 Давление питания непостоянно или некорректно установлено.	Проконтролируйте устойчивую подачу давления с помощью манометра. Убедитесь, что давление питания на входе (IN) регулятора находится в допустимом диапазоне.	Подайте необходимое давление питания. Используйте один регулятор на каждый инструмент.
	1.3 Сенсор отклоняется от вертикали и касается боковой стенки, либо наблюдается протечка в буйке.	Проверьте правильность монтажа волногасящей трубы и камеры на резервуаре, а также наличие протечек в буйке.	Убедитесь, что боек и стержень буйка подвешены без помех. Проверьте плотность затяжки соединений. В случае протечки замените боек.
	1.4 Неисправность реле.	Выполните процедуру тестирования зоны нечувствительности реле.	Нажмите на плунжер и прочистите калиброванное сужение. Замените реле в соответствии с процедурой, описанной в разделе Техническое обслуживание данного руководства.

- продолжение -

Табл. 7. Таблица поиска и устранения неисправностей для контроллеров/измерительных преобразователей Fisher 2500 (продолжение)

Неисправность	Возможная причина	Проверка	Устранение
2. Контроллер/измерительный преобразователь срабатывает вне уставки или точки переключения.	2.1 Неправильно задано давление питания.	Убедитесь, что давление питания регулятора задано корректно. Убедитесь, что давление питания на входе (IN) регулятора находится в допустимом диапазоне.	Сбросьте давление питания регулятора. Если неисправность повторяется, регулятор надо перебрать или заменить. Подайте на регулятор давление, соответствующее установленным ограничениям.
	2.2 Утечка в контуре контроллера/измерительного преобразователя.	С помощью мыльной воды проведите проверку на наличие внутренних и наружных протечек.	При необходимости замените или отремонтируйте протекающие детали.
	2.3 Протечка буйка.	Убедитесь, что технологическая жидкость не попадает в буюк.	Проведите техническое обслуживание, следуя процедурам, приведенным в руководстве по эксплуатации соответствующего сенсора.
	2.4 Регулировка положения заслонки.	Убедитесь, что заслонка закреплена на валу торсионной трубы с достаточным усилием и располагается по центру сопла.	При необходимости замените узел заслонки или затяните его и/или отцентрируйте относительно сопла.
	2.5 Изменение параметра процесса.	Убедитесь, что параметр процесса соответствует исходным настройкам калибровки, а характеристики буйка подходят для процесса с указанной удельной плотностью.	Установите исходные значения параметра процесса или выполните повторную калибровку. При необходимости установите запасной буюк соответствующего размера и выполните повторную калибровку.
3. Выходное давление контроллера/измерительного преобразователя не достигает полной мощности.	3.1 Неправильно задано давление питания.	Убедитесь, что давление питания задано корректно. Убедитесь, что давление питания на входе (IN) регулятора находится в допустимом диапазоне.	Сбросьте давление регулятора. Если проблема повторяется, замените или переберите регулятор. Убедитесь, что давление питания на входе (IN) регулятора находится в допустимом диапазоне во всех режимах работы.
	3.2 Регулировка положения заслонки.	Убедитесь, что заслонка закреплена на валу торсионной трубы с достаточным усилием и располагается по центру сопла.	При необходимости замените узел заслонки или затяните его и/или отцентрируйте относительно сопла.
	3.3 Изменение параметра процесса.	Убедитесь, что параметр процесса соответствует исходным настройкам калибровки, а характеристики буйка подходят для процесса с указанной удельной плотностью.	Установите исходные значения параметра процесса или выполните повторную калибровку. При необходимости установите запасной буюк соответствующего размера и выполните повторную калибровку.
	3.4 Неисправность реле.	Выполните процедуру тестирования зоны нечувствительности реле.	Нажмите на плунжер и прочистите калиброванное сужение. Замените реле в соответствии с процедурой, описанной в разделе Техническое обслуживание данного руководства.
	3.5 Утечка в контуре контроллера/измерительного преобразователя.	С помощью мыльной воды проведите проверку на наличие внутренних и наружных протечек.	При необходимости замените или отремонтируйте протекающие детали.
4. Контроллер/измерительный преобразователь продолжает работать при полном или нулевом выходном давлении.	4.1 Неисправность манометра давления питания или выходного давления.	Проверьте правильность показания манометров.	Замените манометры. Выполните действия по устранению, описываемые в разделе 3 этой таблицы.
	4.2 Регулировка положения заслонки.	Убедитесь, что заслонка закреплена на валу торсионной трубы с достаточным усилием и располагается по центру сопла.	При необходимости замените узел заслонки или затяните его и/или отцентрируйте относительно сопла.

Отсоединение контроллера/измерительного преобразователя от сенсора

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы избежать травм при выполнении следующих шагов, перед разъединением любых пневматических соединений отключите подачу давления питания и полностью сбросьте любое остаточное давление в контроллере/измерительном преобразователе. Если необходимо обеспечить непрерывную работу системы при проведении технического обслуживания, установите байпасную линию в обход устройства управления.

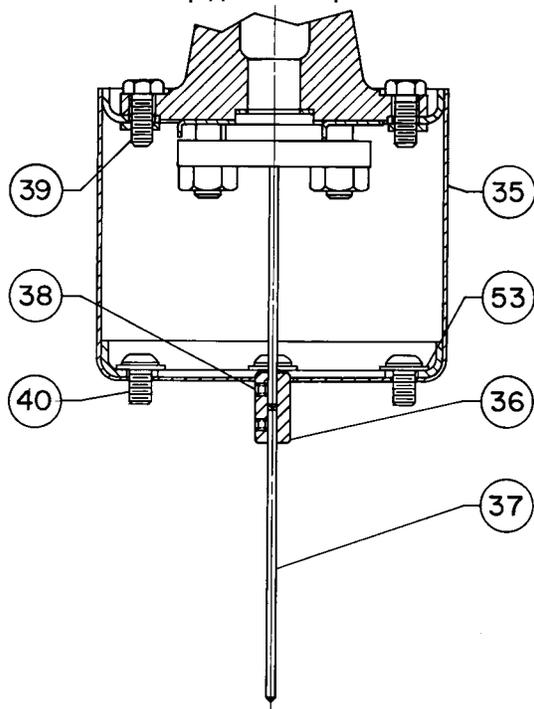
1. Отсоедините подающий и выходной трубопроводы от контроллера или измерительного преобразователя. Для контроллера/измерительного преобразователя с индикатором снимите узел указателя в соответствии с инструкциями в разделе Замена трубки Бурдона.
2. Ослабьте шестигранную гайку (поз. 40, рис. 16) и снимите основание заслонки (поз. 30, рис. 16) с вала торсионной трубки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если не ослабить шестигранную зажимную гайку и не снять указатель в соответствии с инструкциями на шаге 2, при попытке снять контроллер/измерительный преобразователь с сенсора вы можете погнуть заслонку или ее вал. При выполнении этой процедуры обратите внимание на то, чтобы задняя крышка корпуса контроллера/измерительного преобразователя или теплоизолятор не погнули вал или удлинитель при падении.

3. Снимите изоляционную ленту с соединения между корпусом контроллера/измерительного преобразователя и рычагом торсионной трубки. Снимите четыре крепежных винта (поз. 39, рис. 14), которые крепят контроллер/измерительный преобразователь или теплоизолятор к рычагу торсионной трубки. Потяните корпус на себя и извлеките его из рычага торсионной трубки, чтобы облегчить доступ к муфте вала (поз. 36, рис. 14), если она есть.

Рис. 14. Теплоизолятор для сенсора Fisher 249



4. Если контроллер/измерительный преобразователь имеет теплоизолятор, отверните четыре болта с полукруглой головкой и шайбы (поз. 40 и 53, рис. 14), после чего снимите узел теплоизолятора.

Изменение способа монтажа

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание травм, вызванных контактом с технологической жидкостью, перед продолжением процедуры опустите уровень в резервуаре ниже рычага торсионной трубки сенсора. При работе с закрытым резервуаром стравите любое остаточное давление над уровнем жидкости. Если применяется тонкостенная торсионная трубка, не используйте буйки слишком большого веса.

Расположение номеров позиций см. на рис. 16.

1. Снимите контроллер/измерительный преобразователь в соответствии с приведенными выше инструкциями.
2. Контроллер/измерительный преобразователь крепится к сенсору в одной из точек монтажа, показанных на рис. 4. При правостороннем монтаже корпус контроллера/измерительного преобразователя (поз. 1) располагается справа от буйка (FLOAT), если смотреть на него спереди. При левостороннем - наоборот. Для сенсора 249: снимите рычаг торсионной трубки с сенсора или резервуара и установите его в нужном направлении согласно инструкциям. Обратите внимание, что отметка FLOAT (ПОПЛАВОК) нанесена на круговую шкалу RAISE LEVEL и пластину индикатора (если есть).
3. Проверьте требуемое действие регулирования. При необходимости выполните процедуру по его изменению. Установите трубку Бурдона в одном из показанных на рис. 15 положений.
4. Стрелка под отметкой FLOAT на круговой шкале RAISE LEVEL должна указывать в направлении буйка. При необходимости снимите круговую шкалу с контроллера, переверните ее и установите в нужном положении.
5. Для контроллера/измерительного преобразователя с узлом индикатора стрелка рядом с отметкой FLOAT на пластине индикатора должна указывать в направлении буйка. При необходимости отверните два винта (поз. 41, см. подробное изображение узла индикатора на рис. 16), поверните переднюю пластину (поз. 54) стороной, на которой стрелка рядом с отметкой FLOAT указывает в направлении буйка, после чего закрепите эту пластину винтами.
6. Установите контроллер/измерительный преобразователь в соответствии с инструкциями из следующего раздела.

Монтаж контроллера/измерительного преобразователя на сенсоре

Примечание

В случае установки в труднодоступном месте, а также для калибровки в мастерской, перед установкой контроллера или измерительного преобразователя на сенсор снимите рычаг торсионной трубки с камеры или резервуара. Установите контроллер/измерительный преобразователь на рычаг торсионной трубки в мастерской. После этого выполните калибровку и передайте контроллер/измерительный преобразователь в сборе с торсионной трубкой для дальнейшего монтажа на месте эксплуатации.

Шаг 1 необходимо выполнять только при установке теплоизолятора. Номера позиций для этой процедуры показаны на рис. 14.

1. Чтобы установить теплоизолятор, прикрепите удлинитель (поз. 37) к валу узла торсионной трубки с помощью муфты вала (поз. 36). Установите муфту по центру, как показано на рис. 14, и затяните оба фиксирующих винта (поз. 38). Установите узел изолятора (поз. 35) на корпус контроллера/измерительного преобразователя с помощью четырех болтов с полукруглой головкой и шайб (поз. 40 и 53). Затяните винты.

ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении следующего шага соблюдайте меры предосторожности, чтобы не погнуть вал или узел торсионной трубки. Наличие изгибов или боковой нагрузки может отрицательно сказаться на точности измерений. Чтобы обеспечить свободную установку корпуса на сенсор, необходимо также извлечь из корпуса (поз. 1, рис. 16) узел шарикового подшипника (поз. 12, рис. 16).

2. Извлеките узел подшипника (поз. 12, рис. 16) из корпуса (поз. 1, рис. 16).
3. Аккуратно вставьте корпус контроллера/измерительного преобразователя в соответствующее положение. Закрепите корпус на рычаге торсионной трубки или изоляторе с помощью четырех винтов (поз. 39).

Примечание

Изолировать теплоизолятор снаружи не нужно.

4. Наденьте узел подшипника (поз. 12, рис. 16) на вал или удлинитель вала изолятора, после чего установите этот узел (поз. 12, рис. 16) в корпус (поз. 1, рис. 16).
5. Установите основание заслонки (поз. 30, рис. 16) на вал торсионной трубки так, чтобы заслонка находилась точно по центру сопла или клапана трубки Бурдона. Зафиксируйте основание с помощью шестигранной гайки (поз. 40, рис. 16). Для контроллера/измерительного преобразователя с узлом индикатора установите узел указателя в соответствии с инструкциями в разделе Замена трубки Бурдона.
6. Присоедините подающий и выходной трубопроводы и выполните процедуру калибровки.

Замена трубки Бурдона

Расположение номеров позиций см. на рис. 16.

1. Отсоедините трубопровод (поз. 10 для модели 2503 и поз. 11 для модели 2500) от основания трубки Бурдона. Для контроллера/измерительного преобразователя с узлом индикатора ослабьте шестигранную зажимную гайку (поз. 40) и снимите узел указателя (поз. 51) с вала торсионной трубки.
2. Снимите монтажные винты (поз. 45) и узел трубки Бурдона (поз. 16).
3. Проверьте состояние трубки Бурдона. При необходимости замените ее трубкой с черным цветовым кодом для диапазонов давления 0,2 - 1 бара или 0 - 1,4 бара (3 - 15 фунт./кв. дюйм изб. или 0 - 20 фунт./кв. дюйм изб.). Для диапазонов давления 0,4 - 2 бар или 0 - 2,4 бара (6 - 30 фунт./кв. дюйм изб. или 0 - 35 фунт./кв. дюйм изб.) используйте трубку с красным цветовым кодом. Допустимый диапазон указан на основании трубки Бурдона.
4. Смонтируйте трубку Бурдона на рычаге установки уровня (поз. 28). Закрепите трубку монтажными винтами в правильном направлении (см. рис. 15). Подсоедините трубку к основанию. Трубка от соединения R на реле (поз. 34) должна идти к маркированному соединению на основании. Вторая трубка прокладывается к соединению основания, не имеющему маркировки. Если применяется узел индикатора, установите узел указателя на вал и закрепите его с помощью шестигранной гайки.
5. Выполните необходимые процедуры калибровки.

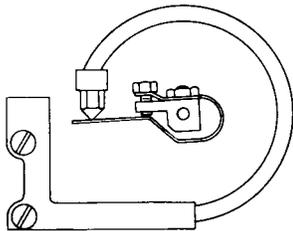
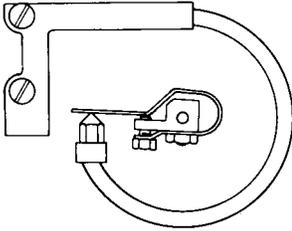
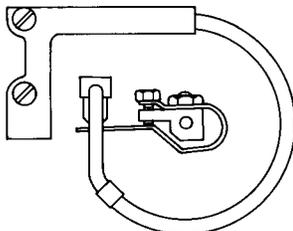
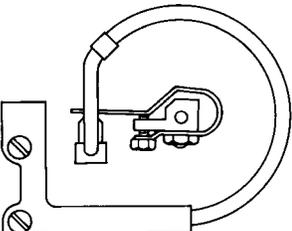
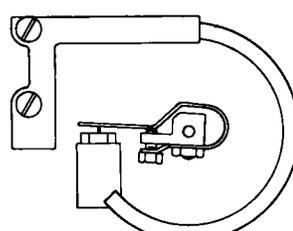
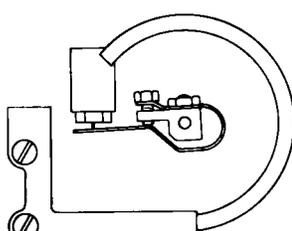
Изменение срабатывания

Примечание

Эта процедура позволяет восстановить ранее выбранный режим действия в случае изменения способа монтажа. Соответствующие номера позиций представлены на рис. 16.

1. Установите трубку Бурдона (и при необходимости узел индикатора), выполнив шаги 1 - 4 из раздела Замена трубки Бурдона.
2. Ослабьте шестигранную гайку (поз. 40) и снимите основание заслонки (поз. 30) с вала торсионной трубки. Переверните основание заслонки и установите его на вал в направлении, показанном на рис. 15, так, чтобы заслонка находилась точно по центру сопла или клапана трубки Бурдона.
3. Выполните необходимые процедуры калибровки.

Рис. 15. Расположение узла заслонка-трубка Бурдона для различных режимов действия и вариантов монтажа

ИСПОЛНЕНИЕ	ПРЯМОЕ ДЕЙСТВИЕ - ПРАВОСТОРОННИЙ МОНТАЖ; ОБРАТНОЕ ДЕЙСТВИЕ - ЛЕВОСТОРОННИЙ МОНТАЖ	ОБРАТНОЕ ДЕЙСТВИЕ - ПРАВОСТОРОННИЙ МОНТАЖ; ПРЯМОЕ ДЕЙСТВИЕ - ЛЕВОСТОРОННИЙ МОНТАЖ
МОДЕЛИ 2500 ИЛИ 2500Т (ВКЛЮЧАЯ ВЕРСИИ С)		
МОДЕЛЬ 2500S (ВКЛЮЧАЯ ВЕРСИИ С)		
2503		

AC9554
AR8148
BO996-1

Тестирование зоны нечувствительности реле (только контроллер 2500 или измерительный преобразователь 2500Т)

1. Замените соответствующий узел регулировки (полоса пропорциональности или удельная плотность) трубной заглушкой диаметром 1/8 NPT в соответствии с инструкциями в разделе Замена пропорционального клапана.
2. Подайте давление питания в диапазоне 1,4 - 2,4 бара (20 - 35 фунт./кв. дюйм изб.) в зависимости от рабочего диапазона контроллера/измерительного преобразователя.
3. Изменяя параметр процесса и значения регуляторов RAISE LEVEL или ZERO ADJUSTMENT, установите выходное давление в диапазоне 1,0 - 2,0 бара (15 - 30 фунт./кв. дюйм изб.). В ходе мониторинга выходного давления медленно изменяйте параметр процесса до тех пор, пока не добьетесь минимального изменения выходного давления. Запишите значение параметра процесса в указанной точке.
4. Изменяйте параметр процесса в противоположную сторону до тех пор, пока не добьетесь минимального изменения выходного давления. Запишите значение параметра. Если разница между двумя полученными значениями (зона нечувствительности) составляет более 0,2% от максимальной длины буйка, может потребоваться замена или ремонт реле в соответствии с инструкциями в разделе Замена реле.
5. Отключите подачу давления питания, снимите трубную заглушку и установите нужный узел регулировки.

Замена пропорционального клапана

Примечание

Следующая процедура позволяет устанавливать трубные заглушки или соответствующие узлы регулировки на любые модели, описываемые в этом руководстве.

1. Снимите трубопровод (поз. 10) с узла клапана полосы пропорциональности.
2. Отверните основание узла регулировки PROPORTIONAL BAND или SPECIFIC GRAVITY (поз. 36 или 90, рис. 16) либо трубную заглушку диаметром 1/8 NPT (поз. 73, не показана) от основания реле (поз. 23, рис. 16).
3. Установите трубную заглушку или нужный узел регулировки в основание реле.
4. Присоедините трубопровод (поз. 10) к узлу клапана полосы пропорциональности.

Замена реле

Реле можно снимать для очистки или замены.

Снятие

1. Для контроллера или измерительного преобразователя с узлом индикатора ослабьте два нижних винта реле (поз. 96) и потяните на себя пластину основания индикатора (поз. 53).
2. Отсоедините трубопровод (поз. 10 или 11) от реле.
3. Снимите оба монтажных винта, реле и прокладку реле (поз. 43, 34 и 22).

Замена

1. Установите новую прокладку (поз. 22), запасное реле (поз. 34) и затяните оба монтажных винта (поз. 43). Для контроллера или измерительного преобразователя с узлом индикатора вставьте пластину основания под два нижних винта на корпусе реле, скорректируйте ее положение с учетом позиции указателя и затяните винты.
2. Присоедините трубопровод (поз. 10 или 11) к реле.
3. Проверьте зону нечувствительности реле посредством соответствующей процедуры, описываемой в этом разделе.
4. Если зона нечувствительности находится в пределах допуска, перейдите к разделу Калибровка.

Заказ деталей

Обращаясь в [торговое представительство компании Emerson](#) по поводу данного оборудования, обязательно сообщите сотруднику заводской номер контроллера. Серийный номер можно найти на паспортной табличке (поз. 215, рис. 16).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте только оригинальные запасные части производства компании Fisher. В приборах Fisher ни при каких обстоятельствах не должны использоваться компоненты, поставляемые не компанией Emerson. Использование комплектующих, поставляемых другими компаниями (кроме Emerson), может привести к аннулированию гарантии, а также ухудшить эксплуатационные характеристики прибора и привести к травмам и повреждению оборудования.

Список деталей

Описание	Номер детали
Комплекты деталей контроллера	
2500 Contoller Repair Kit Contains keys 12, 15, 21, 24, 38, and the flapper assembly	
Standard temperature	R2500X00L32
High temperature	R2500X00H32
2503 Contoller Repair Kit Standard temperature only The kit contains keys 12, 21, 22, 24, 38, and the flapper assembly.	
	R2503X00022
Relay Replacement Kit Contains keys 22, 43, and the relay assembly	
Standard temperature	RRELAYX0L22
High temperature	RRELAYX0H22
Heat Insulator Retrofit Kit Contains the heat insulator parts shown in figure 14 and listed under Heat Insulator in this parts list	
	R2500XH0012
2500 Contoller Cover Gasket Kit Contains qty. 5 cover gaskets, key 21	
	R2500CVR012

Комплекты для модернизации

2500 to 2503 Conversion Kit Contains keys 10, 16, 22, 34, and 73	
Standard temperature	
3 to 15 psig	R2500R03L12
6 to 30 psig	R2500R03L22
High temperature	
3 to 15 psig	R2500R03H12
6 to 30 psig	R2500R03H22

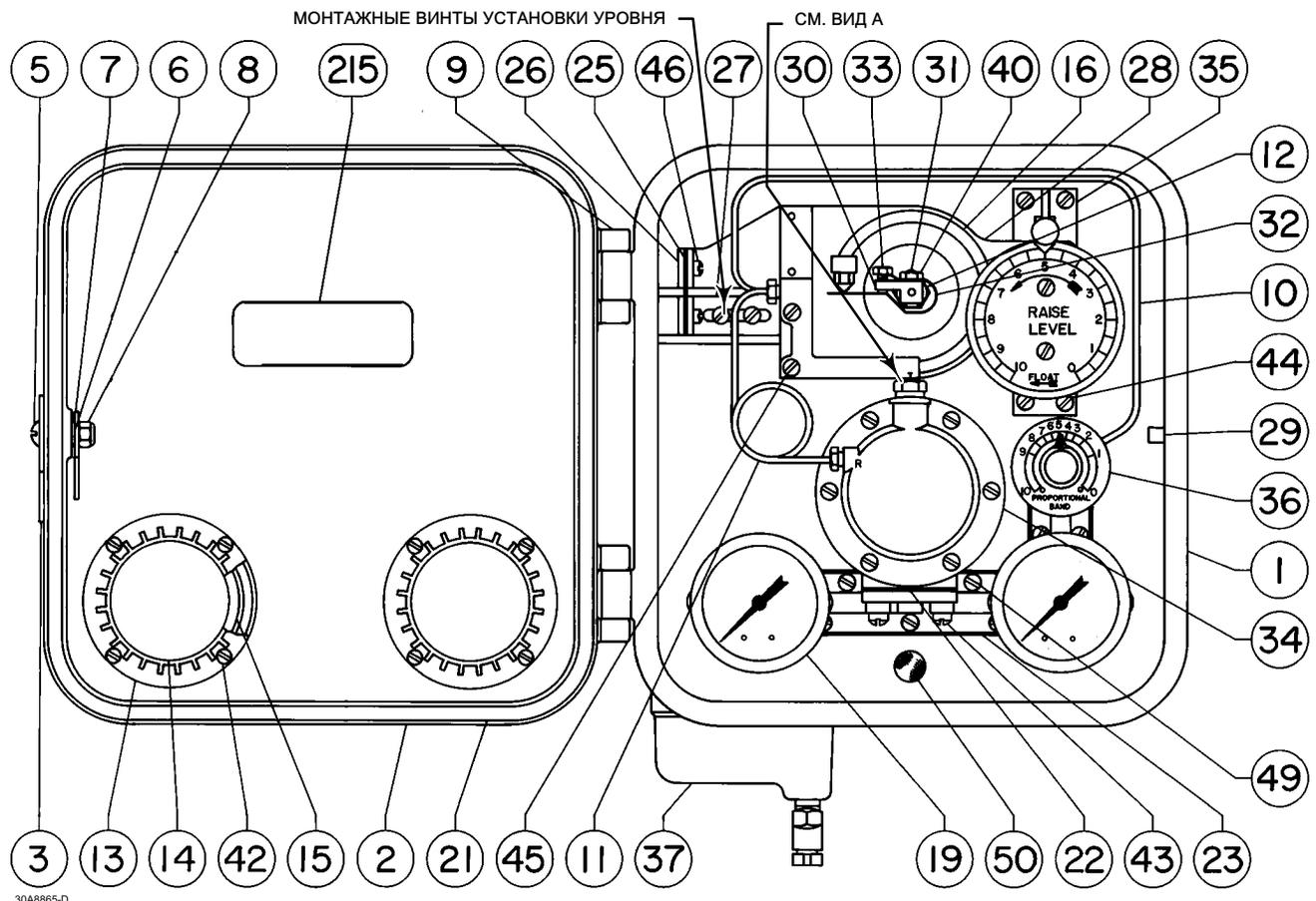
Унифицированные детали контроллера/измерительного преобразователя (рис. 16)

Примечание
Информацию о заказе запчастей можно получить в [торговом представительстве компании Emerson](#) или у местного делового партнера.

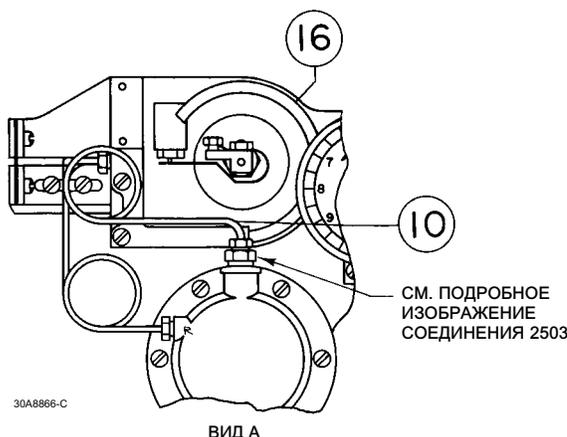
Поз.	Описание
1	Case back
2	Case cover
3	Door handle

Поз.	Описание
4	Door handle shaft (not shown)
5	Machine screw
6	Spring washer
7	Door hook
8	Stop nut
9	Drive-lock pin (2 req'd)
10	Tubing assembly For all 2500 controllers/transmitters except 2503 For 2503 only
11	Relay tubing
12*	Ball bearing assembly
13	Retaining ring (2 req'd)
14*	Gauge glass (2 req'd)
15*	Gauge glass gasket (2 req'd)
16*	Bourdon tube assembly 2500 and 2500T 3 to 15 psig 6 to 30 psig 2500S 0 to 20 psig 0 to 35 psig 2503 0 to 20 psig 0 to 35 psig
19*	Triple scale gauge (2 req'd) 0 to 30 psig/0 to 0.2 MPa/0 to 2 bar 0 to 60 psig/0 to 0.4 MPa/0 to 4 bar
19*	Dual scale gauge (2 req'd) 0 to 30 psig / 0 to 2 kg/cm ² 0 to 60 psig / 0 to 4 kg/cm ²
21*	Cover gasket
22*	Relay gasket Standard temperature High temperature
23	Relay base
24*	Relay base gasket (not shown) Standard temperature High temperature
25	Flexure strip
26	Flexure strip nut (2 req'd)
27	Flexure strip base
28	Level set arm
29	Drivelok pin
30	Flapper base
31	Shaft clamp screw (2 req'd for C version only, 1 req'd for all others)

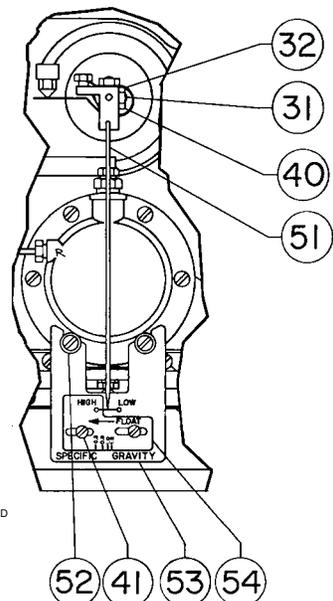
Рис. 16. Варианты исполнения контроллера/измерительного преобразователя Fisher 2500



СТАНДАРТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР



ВАРИАНТ
ИСПОЛНЕНИЯ
КОНТРОЛЛЕРА 2503R



ПОДРОБНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ УЗЛА
ИНДИКАТОРА ДЛЯ ВЕРСИЙ С

ПРИМЕЧАНИЕ:
НЕ ПОКАЗАНЫ ПОЗИЦИИ 4, 24, 38, 39, 47 И 48.

Поз.	Описание	Номер детали	Поз.	Описание
32	Flapper		45	Machine Screw (2 req'd)
33	Alignment screw		46	Machine Screw (4 req'd)
34	Relay assembly		47	Spring (not shown)
	For all 2500 controllers/transmitters except 2503		48	Cap screw (4 req'd)
	Standard temperature		49	Machine screw (13 req'd)
	High temperature		50	Screen
	Corrosive service		51	Pointer assembly (C versions only)
	2503 only		52	Washer (C versions only) (2 req'd)
	Standard temperature		53	Base plate (C versions only)
	High temperature		54	Front plate (C versions only)
35	Level adjustment assembly (controllers only)		73	Pipe plug (2503 only) (not shown)
35	Zero adjustment assembly (transmitters only)		90	Specific gravity adjustment assembly
36	Proportional band adjustment assembly			Standard and high temperature
	(except transmitters and 2503 controllers, see key 90)			Corrosive service
	Standard and high temperature		215	Nameplate
	Corrosive service			
37	67CFR regulator			
38A*	Filter gasket (not shown)			
	Standard temperature			
	High temperature			
38B	Spacer (not shown)			
38C*	O-ring (not shown)			
	Standard temperature			
	High temperature			
39	Cap screw (not shown) (2 req'd)			
40	Hex nut			
	(2 req'd for C versions, 1 req'd for all others)		35	Heat Insulator Assembly
41	Screw (2 req'd for C versions only)		36	Shaft Coupling
			37	Shaft extension
42	Machine screw (8 req'd)		38	Set screw (2 req'd)
43	Machine screw (2 req'd)		39	Cap screw (4 req'd)
44	Machine screw (6 req'd)		40	Cap screw (4 req'd)
			53	Washer (4 req'd)

Теплоизолятор (рис. 14)

Примечание

Все детали теплоизолятора включены в соответствующий комплект запчастей.

*Рекомендованные запасные части

Уполномоченный представитель:

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

Год изготовления см. на паспортной табличке изделия.



Ни Emerson, ни Emerson Automation Solutions, а также ни одна из их дочерних компаний не несут ответственности за правильность выбора, использования и технического обслуживания любого из изделий. Ответственность за правильность выбора, использования и технического обслуживания любого изделия возлагается исключительно на покупателя и конечного пользователя.

Fisher является товарным знаком, принадлежащим одной из компаний в составе Emerson Automation Solutions, подразделения Emerson Electric Co. Emerson Automation Solutions, Emerson и логотип Emerson являются товарными и сервисными знаками Emerson Electric Co. Все другие знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

Содержимое данного документа представлено исключительно в информационных целях, и, хотя были приложены все усилия для обеспечения точности приводимой информации, ее нельзя истолковывать как поручительство или гарантию, прямо или косвенно, касающиеся данной продукции или услуг либо их применения. Все продажи регулируются нашими условиями, с которыми можно ознакомиться по запросу. Мы оставляем за собой право вносить изменения и совершенствовать конструкции и технические характеристики 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

www.Fisher.com

