

**Интеллектуальные вихревые расходомеры I/A Series
моделей 84F-L (стиль А и В), 84F-M (стиль А и В),
84W-L и 84W-M
с протоколом связи HART**

Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание

Содержание

Содержание	iii
Рисунки.....	vi
Таблицы.....	viii
1. Введение	1
Обзор	1
Ссылки на документы	1
Стандартные технические характеристики.....	2
Характеристики электротехнической безопасности	13
Предупреждения АTEX и IECEx.....	14
Документы соответствия АTEX	14
Документы соответствия IECEx	15
Конфигурируемые параметры.....	16
2. Монтаж	19
Основные требования к монтажу.....	19
Распаковка.....	19
Идентификация расходомера.....	19
Механический монтаж	21
Размеры	21
Гидравлические испытания	21
Выбор места монтажа расходомера в трубопроводе	21
Влияние трубопровода на работу расходомера.....	21
Монтаж для измерения жидкости	23
Монтаж для измерения газа	23
Монтаж для измерения пара	24
Насыщенный пар	24
Перегретый пар.....	25
Изоляция	25
Вибрация.....	25
Ограничения по температуре окружающей среды	26
Техническое обслуживание расходомера	27
Расположение подключений для измерения давления и температуры.....	28
Механический монтаж корпуса датчика расходомера	29
84F - Фланцевый корпус.....	29
84W - Бесфланцевый корпус.....	30
Раздельный монтаж корпуса электронного модуля	31
Стопоры крышек	32
Установка дисплея в требуемое положение	33
Установка перемычки защиты от записи.....	33
Изменение положения корпуса модуля электроники	34
Электрический монтаж	35
Интегральный электронный модуль	35
Раздельно монтируемый электронный модуль	35
Подготовка соединительного сигнального кабеля	35
Подключение соединительного сигнального кабеля	37
Монтаж с использованием кабелепровода.....	38

Взрывозащита вида взрывонепроницаемая оболочка	38
Подключение выходных сигналов	38
Подключения с использованием кабелепроводов/кабельных вводов	38
Доступ к клеммам выходных сигналов	38
Подключение расходомера к измерительному контуру	39
Многоточечная связь	42
Подключение расходомера с импульсным выходом	42
Подключение расходомера с импульсным выходом (3-проводное)	46
3. Работа с встроенным дисплеем	47
Встроенный дисплей с кнопками	47
Линейный индикатор	48
Пароль	48
Ввод пароля	48
Активизация редактирования, списка выбора или меню пользователя	49
Редактирование чисел и строк	49
Числа со знаками	49
Числа без знаков	49
Строки	49
Выбор из списка	49
База данных конфигурации	50
Использование дерева меню	51
Перемещение внутри системы меню	51
Меню верхнего уровня	51
Режим «Измерение» (Measure)	54
Режим «Сумматоры» (Totals)	54
Режим «Состояние» (Status)	54
Режим «Информация» (View)	56
Режим «Настройка» (Setup)	56
Настройка параметров измеряемой среды	57
Настройка параметров расхода	61
Настройка параметров наладки	61
Настройка параметров сумматоров	62
Настройка параметров выходных сигналов	62
Настройка параметров трубопровода	63
Настройка параметров тега	65
Настройка параметров датчика расходомера	65
Изменение пароля	65
Дерево меню «Настройка» (Setup)	66
Режим «Калибровка/Тестирование» (Calibration/Test)	68
Калибровка	69
Тестирование	69
Сообщения об ошибках	71
Сообщения об ошибках функционирования	71
Сообщения об ошибках конфигурации	72
4. Работа с HART-коммуникатором	73
Меню в режиме онлайн	73
Описание параметров	77
5. Поиск и устранение неисправностей	83

Выход расходомера показывает расход при отсутствии расхода измеряемой среды.....	83
Отсутствует выходной сигнал расходомера (нет аналогового выходного сигнала и нет показаний на дисплее [если дисплей установлен])	84
Отсутствует выходной сигнал при наличии расхода, но есть 4 мА сигнал и дисплей светится (если дисплей установлен)	84
Выходной сигнал расходомера увеличивается при увеличении расхода, однако когда он приближается к верхнему значению шкалы, выходной сигнал вдруг уменьшается до 4 мА	85
У расходомера с отдельно установленным электронным модулем нет выходного сигнала или низкий выходной сигнал при наличии расхода	85
Тестирование электронного модуля	86
Неправильный выходной сигнал расходомера	87
6. Техническое обслуживание.....	89
Введение.....	89
Процесс вихреобразования	89
Детектирование вихрей	89
Электронный модуль	90
Извлечение электронного модуля	90
Замена электронного модуля	91
Замена платы.....	92
Процедура извлечения.....	93
Процедура установки.....	94
Замена предусилителя.....	96
Процедура извлечения.....	96
Процедура установки.....	97
Испытание изоляции после сборки	97
Замена сенсора.....	98
Расходомер с интегральным электронным модулем	98
Извлечение узла сенсора.....	98
Установка узла сенсора.....	99
Расходомер с отдельным монтажом электроники.....	103
Извлечение узла сенсора.....	103
Установка узла сенсора.....	104
Приложение "А". Изолирующие краны	107
Замена сенсора.....	107
Замена или установка изолирующего крана	108
Вихревой расходомер Стиль А	108
Вихревой расходомер Стиль В, одиночный изолирующий кран	110
Вихревой расходомер Стиль В, двойной изолирующий кран	113

Рисунки

Рисунок 1. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 2.2, стандартное давление; Стиль А: литые корпус (от 3/4 до 4 дюймов, CF8M) и фланцы (CF8M, 4 дюйма Class 150 с плоскими приварными фланцами); Стиль В: литой корпус (от 3/4 до 4 дюймов, CF8M) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 316).....	4
Рисунок 2. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 2.2, высокое давление; Только Стиль В: литой корпус (от 3/4 до 4 дюймов, CF8M) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 316).....	5
Рисунок 3. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 2.1, стандартное давление; Стиль А: корпус из трубы (от 6 до 12 дюймов, нерж. сталь 304) и приварные фланцы (нерж. сталь 304); Стиль В: литой корпус (от 6 до 12 дюймов, CF8M) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 304).....	5
Рисунок 4. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 1.1, стандартное давление; Стиль А: корпус из трубы (от 3/4 до 12 дюймов, нерж. сталь 304) и приварные фланцы (углерод. сталь); Стиль В: литой корпус (от 3/4 до 12 дюймов, CF8M) и приварные встык фланцы (углерод. сталь).....	6
Рисунок 5. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 1.1, высокое давление; Только Стиль В: литой корпус (от 3/4 до 8 дюймов, CF8M) и приварные встык фланцы (углерод. сталь).....	6
Рисунок 6. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 2.8, стандартное давление; Только Стиль В: литой корпус (от 3/4 до 12 дюймов, CD3MN Duplex SS) и приварные встык фланцы (ASTM A182 Gr. F51 Duplex SS).....	7
Рисунок 7. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 2.8, высокое давление; Только Стиль В: литой корпус (от 3/4 до 8 дюймов, CD3MN Duplex SS) и приварные встык фланцы ASTM A182 Gr. F51 Duplex SS).....	7
Рисунок 8. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 3.8, стандартное давление; Только Стиль В: литой корпус (3/4 до 12 дюймов, CX2MW никелевый сплав [эквивалент Hastelloy® C-22]) и приварные встык фланцы (N06022 [эквивалент Hastelloy® C-22]).....	8
Рисунок 9. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 3.8, высокое давление; Только Стиль В: литой корпус (3/4 до 8 дюймов, CX2MW никелевый сплав [эквивалент Hastelloy® C-22]) и приварные встык фланцы (N06022 [эквивалент Hastelloy® C-22]).....	8
Рисунок 10. Пределы метрических фланцев согласно EN 1092-1, группа материалов 14E0; Стиль А: литые корпус (от DN15 до DN100, CF8M) и фланцы (CF8M, 4 дюйма Class 150 с плоскими приварными фланцами); Стиль В: литой корпус (от DN15 до DN100, CF8M) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 316).....	9
Рисунок 11. Пределы метрических фланцев согласно EN 1092-1, группа материалов 10E0; Стиль А: корпус из трубы (от DN150 до DN300, нерж. сталь 304) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 304); Стиль В: литой корпус (от DN150 до DN300, CF8M) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 304).....	9
Рисунок 12. Пределы метрических фланцев согласно EN 1092-1, группа материалов 3E0; Стиль А: корпус из трубы (от DN150 до DN300, нерж. сталь 304) и приварные встык фланцы (углеродистая сталь); Стиль В: литой корпус (от DN15 до DN300, CF8M) и приварные встык фланцы (углеродистая сталь).....	10
Рисунок 13. Пределы метрических фланцев согласно EN 1092-1, группа материалов 16E0; Только Стиль В: литой корпус (от DN150 до DN300, материал - Duplex) и приварные встык фланцы.....	10
Рисунок 14. Пределы давления и температуры с изолирующим краном.....	12
Рисунок 15. Пример заводской таблички расходомера.....	20
Рисунок 16. Пример таблички на клеммной коробке.....	20
Рисунок 17. Конфигурация трубопроводов.....	23
Рисунок 18. Конфигурация трубопровода при измерении газа.....	24
Рисунок 19. Конфигурация трубопровода при измерении насыщенного пара.....	25
Рисунок 20. Тепловая изоляция расходомера.....	25
Рисунок 21. Монтаж сенсора, позволяющий минимизировать влияние вибрации.....	26
Рисунок 22. Типовая конфигурация трубопровода.....	28
Рисунок 23. Расположение подключений для измерения давления и температуры.....	28
Рисунок 24. Монтаж расходомера 84F.....	30
Рисунок 25. Центровка расходомера 84F (с использованием ограничителей).....	31
Рисунок 26. Раздельный монтаж корпуса модуля электроники.....	32

Рисунок 27. Стопоры крышек.....	33
Рисунок 28. Перемычка защиты от записи.....	34
Рисунок 29. Расположение винта или зажима на корпусе	34
Рисунок 30. Подключение соединительного сигнального кабеля (со стороны клеммной коробки)	37
Рисунок 31. Доступ к клеммам выходных сигналов	39
Рисунок 32. Назначение клемм выходных сигналов	39
Рисунок 33. Зависимость между напряжением питания и сопротивлением нагрузки	40
Рисунок 34. Измерительный контур выходного сигнала 4-20 мА расходомера.....	41
Рисунок 35. Типовая многоточечная сеть	42
Рисунок 36. Подключение расходомеров 84F-T (стиль А и В) с импульсным выходом к входу счетчика типа транзисторный ключ (приемник) с питанием от приемника	43
Рисунок 37. Подключение расходомеров 84F-T (стиль А и В) с импульсным выходом к входу счетчика типа транзисторный ключ (приемник) с внешним источником питания и нагрузочным резистором	44
Рисунок 38. Подключение расходомеров 84F-T (стиль А и В) с импульсным выходом к входу счетчика типа транзисторный ключ (источник) с внешним источником питания и нагрузочным резистором	45
Рисунок 39. Подключение расходомеров 84F-T (стиль А и В) с импульсным выходом с использованием 3-проводной схемы	46
Рисунок 40. Встроенный дисплей	47
Рисунок 41. Режимы меню верхнего уровня и их основные функции	53
Рисунок 42. Структурная схема режима «Состояние».....	55
Рисунок 43. Структурная схема режима «Информация».....	56
Рисунок 44. Конфигурация трубопроводов.....	64
Рисунок 45. Дерево меню «Настройка» (Setup) (часть 1 из 3).....	66
Рисунок 46. Дерево меню «Настройка» (Setup) (часть 2 из 3).....	67
Рисунок 47. Дерево меню «Настройка» (Setup) (часть 3 из 3).....	68
Рисунок 48. Дерево меню «Калибровка/Тестирование» (Calibration/Test).....	70
Рисунок 49. Дерево меню вихревого расходомера серии 84 в режиме онлайн (1 из 4)	73
Рисунок 50. Дерево меню вихревого расходомера серии 84 в режиме онлайн (2 из 4)	74
Рисунок 51. Дерево меню вихревого расходомера серии 84 в режиме онлайн (3 из 4)	75
Рисунок 52. Дерево меню вихревого расходомера серии 84 в режиме онлайн (4 из 4)	76
Рисунок 53. Коннекторы электронного модуля.....	91
Рисунок 54. Подключение дисплея.....	92
Рисунок 55. Узел предварительного усилителя – интегрированный монтаж	94
Рисунок 56. Узел предварительного усилителя – раздельный монтаж	96
Рисунок 57. Электрические подключения для проведения испытания изоляции	97
Рисунок 58. Замена сенсора – интегральный монтаж электроники.....	100
Рисунок 59. Последовательность затяжки болтов крышки сенсора	101
Рисунок 60. Замена сенсора – раздельный монтаж электроники	105
Рисунок 61. Последовательность затяжки болтов крышки сенсора	108
Рисунок 62. Одиночный изолирующий кран (Стиль А)	109
Рисунок 63. Двойной изолирующий манифольд (Стиль А)	110
Рисунок 64. Последовательность затяжки болтов крышки сенсора	111
Рисунок 65. Одиночный изолирующий кран (Стиль В).....	112
Рисунок 66. Последовательность затяжки болтов крышки сенсора	113
Рисунок 67. Двойной изолирующий манифольд (Стиль В).....	114

Таблицы

Таблица 1. Номинальные пределы скорости потока	3
Таблица 2. Характеристики электротехнической безопасности	13
Таблица 3. Конфигурируемые параметры.....	16
Таблица 4. Варианты монтажа	26
Таблица 5. Подготовка соединительного сигнального кабеля (со стороны клеммной коробки).....	35
Таблица 6. Функции кнопок	48
Таблица 7. Параметры по умолчанию при отсутствии информации от заказчика	50
Таблица 8. База данных по умолчанию для жидкости	50
Таблица 9. База данных по умолчанию для газа.....	50
Таблица 10. База данных по умолчанию для пара.....	51
Таблица 11. Единицы измерения.....	58
Таблица 12. Единицы измерения расхода (объем, масса, объем при стандартных условиях и скорость)	59
Таблица 13. Единицы измерения вязкости, К-фактора, плотности и температуры	60
Таблица 14. Сообщения об ошибках функционирования.....	71
Таблица 15. Сообщения об ошибках конфигурации	72
Таблица 16. Подключение клеммных блоков электронного модуля.....	90
Таблица 17. Максимальное испытательное давление	103

1. Введение

Обзор

Вихревые расходомеры 84F-L, 84F-M (Стили А и В), 84W-T и 84W-U измеряют расходы текучих сред (жидкостей, газов или паров), используя принцип вихреобразования. Расходомеры выдают цифровой сигнал (протокол HART) и аналоговый сигнал 4-20 мА. Модели расходомеров 84F-T (Стили А и В) и 84W-T также выдают импульсный сигнал, пропорциональный объемному расходу.

Измеряемая среда, протекающая через расходомер, на своем пути в корпусе расходомера проходит через тело обтекания специальной формы, вызывающее образование вихрей, которые распространяются периодически от сторон тела обтекания с частотой, пропорциональной расходу измеряемой среды. Такое распространение вихрей создает переменное дифференциальное давление, которое измеряется детектором, расположенным над телом обтекания. Детектор генерирует импульсное напряжение, частота которого равна частоте вихреобразования. Затем данный сигнал преобразуется электронным модулем и обрабатывается микроконтроллером, чтобы получить цифровой сигнал, аналоговый сигнал (4-20 мА постоянного тока), а также импульсный сигнал в случае моделей 84F-T (Стили А и В) и 84W-T).

Расходомер позволяет устанавливать прямое аналоговое соединение с обычными приемниками, сохраняя при этом полную цифровую связь, используя коммуникатор HART или конфигуратор на базе ПК.

Вихревые расходомеры Стиль А имеют цельный литой фланцевый корпус для размеров от $\frac{3}{4}$ до 4 дюймов. Расходомеры Стиль А размеров от 6 до 12 дюймов имеют модульный дизайн с корпусом из трубы и приваренными фланцами. Начиная с 2011 года, этот стиль постепенно будет заменен на Стиль В по мере поступления новых отливок.

Вихревые расходомеры Стиль В имеют модульный дизайн с литым корпусом и приварными фланцами. Стандартное межфланцевое расстояние Стиля В отличается от Стиля А для некоторых моделей. Обратная совместимость по межфланцевому расстоянию доступна как опция. Стиль В имеет новые материалы, такие как Duplex SS и никелевый сплав CX2MW (эквивалент Hastelloy® C-22¹), а также опции высокого давления до Class 1500 и PN160.

Ссылки на документы

Помимо настоящего технического руководства имеется и другая документация по вихревым расходомерам 84F-T (Стиль А и В), 84-U (Стиль А и В), 84W-T и 84W-U, перечисленные в следующей таблице.

Документ	Описание документа
Чертежи габаритных размеров	
DP 019-120	84F с фланцевым корпусом Стиль А - Конфигурация с одиночным измерением
DP 019-121	84F с фланцевым корпусом Стиль А - Конфигурация с двойным измерением
DP 019-125	84F с фланцевым корпусом Стиль В - Конфигурация с одиночным измерением
DP 019-126	84F с фланцевым корпусом Стиль В - Конфигурация с двойным измерением
DP 019-122	84W с бесфланцевым корпусом

1. Hastelloy® является зарегистрированной торговой маркой компании Haynes International Inc.

Документ	Описание документа
Перечни запчастей	
PL 008-714	Расходомеры 84F Стиль А с фланцевым корпусом и 84W с бесфланцевым корпусом
PL 008-753	Расходомеры 84F Стиль В с фланцевым корпусом
Техническая информация и инструкции	
B0800AJ	Обеспечение наивысших эксплуатационных характеристик с вихревыми расходомерами серии 84 компании Foxboro.
MI 019-145	Интеллектуальные вихревые расходомеры I/A Series 83 и 84. Универсальная инструкция.
MI 019-177	Схемы соединений вихревого расходомера серии 84 в соответствии с требованиями FM и CSA.
MI 019-179	Информация по безопасности расходомеров ^(a)

(a) Доступно на многих языках в режиме онлайн на сайте:

http://iom.invensys.com/EN/Pages/Foxboro_MandI_DocTools_Safety.aspx

Стандартные технические характеристики

Пределы температуры измеряемой среды:

Стандартная температура/заполнение Fluorolube: -20 и +90⁰С для никелевого сплава CW2M (эквивалент Hastelloy® C-4C¹)

Стандартная температура/заполнение Fluorolube: -20 и +90⁰С для нержавеющей стали CF3M

Стандартная температура/заполнение силикон: -20 и +200⁰С для никелевого сплава CW2M (эквивалент Hastelloy® C-4C¹)

Стандартная температура/заполнение силикон: -20 и +200⁰С для нержавеющей стали CF3M

Высокая температура/Без заполнения: 200 и 430⁰С.

Пределы температуры окружающей среды:

С индикатором: -20 и +80⁰С

Без индикатора: -40 и +80⁰С

Требования к источнику питания:

Пределы напряжения питания: 15,5 и 42В постоянного тока

Ток питания:

Цифровой режим: 10 мА постоянного тока номинально

Аналоговый режим: 22 мА постоянного тока максимум

Требования к числу Рейнольдса

Rd = 5000 минимум.

В расходомер встроена автоматическая компенсация нелинейной зависимости вихреобразования в диапазоне Rd от 5000 до 20 000. Данная компенсация требует от пользователя ввод значений плотности и вязкости среды при рабочих условиях. Наилучшая точность достигается при более высоких числах Рейнольдса (> 30 000 Rd).

1. Hastelloy® является зарегистрированной торговой маркой компании Haynes International Inc.

Номинальные пределы скорости потока можно вычислить из таблицы 1.

Таблица 1. Номинальные пределы скорости потока

Предел диапазона	Диапазон стандартных температур		Диапазон высоких температур	
	м /сек	фут/сек	м /сек	фут/сек
Нижний	$3.0 / \sqrt{\rho f}$	$2,5 / \sqrt{\rho f}$	$6.0 / \sqrt{\rho f}$	$5.0 / \sqrt{\rho f}$
Верхний	$300 / \sqrt{\rho f}$	$250 / \sqrt{\rho f}$	$300 / \sqrt{\rho f}$	$250 / \sqrt{\rho f}$

ПРИМЕЧАНИЕ

Вычисления в таблице 1 можно использовать для многих применений, но они позволяют получить только номинальные пределы. Компания Foxboro рекомендует использовать программу FlowExpertPro при определении размера расходомера для вашего конкретного применения.

Пределы статического давления:

Минимум: Давление, достаточное, чтобы предотвратить кавитацию и соответствовать требованиям по перепаду давлений при максимальном расходе. См. программу определения размеров FlowExpertPro.

Максимум: Определяется номинальным давлением фланца.

Выходной сигнал расходомера:

Аналоговый: 4-20 мА постоянного тока на максимальной нагрузке 1350 Ом в зависимости от источника питания (см. Рисунок 33).

Цифровой (HART): Наложенный цифровой сигнал использует частотную модуляцию (FSK) и передается по проводам питания со скоростью 1200 бод.

Импульсный выход (только для 84F-T и 84W-T): изолированный двухпроводный транзисторный переключатель.

Частота импульсов (от 0 до 10, 100 или 1000 Гц) пропорциональна объемному расходу или накопленному объему.

ПРИМЕЧАНИЕ

Погрешность частоты повторения импульсов 0 – 10 Гц составляет: $\pm 0,1\%$ от 3 до 10 Гц, и $\pm 0,3\%$ от 0 до 3 Гц.

Технические характеристики импульсного выхода:

Изолированный двухпроводный транзисторный ключ

Подаваемое напряжение: от 5 до 30 В постоянного тока

Максимальное падение напряжения для состояния "ВКЛ": 1,0 В постоянного тока

Максимальный ток для состояния "ВКЛ": 20 мА постоянного тока

Защита от обратной полярности

Защита от короткого замыкания

Можно подключить к суммирующим и вычитающим счетчикам.

Максимальное рабочее давление:

Расходомеры 84F с фланцевым корпусом:

Максимальное рабочее давление (MWP) датчика расхода при 100⁰F показано на заводской табличке данных.

Максимальное рабочее давление при других температурах для расходомера 84F с фланцевым корпусом без изолирующих кранов показано на Рисунках с 1 по 13. Номинальный размер расходомера, материал корпуса и фланца, номинальное давление фланца, требуемые для использования вместе с этими рисунками, можно определить по номеру модели на заводской табличке данных следующим образом:

84F-T02S2SDTJK

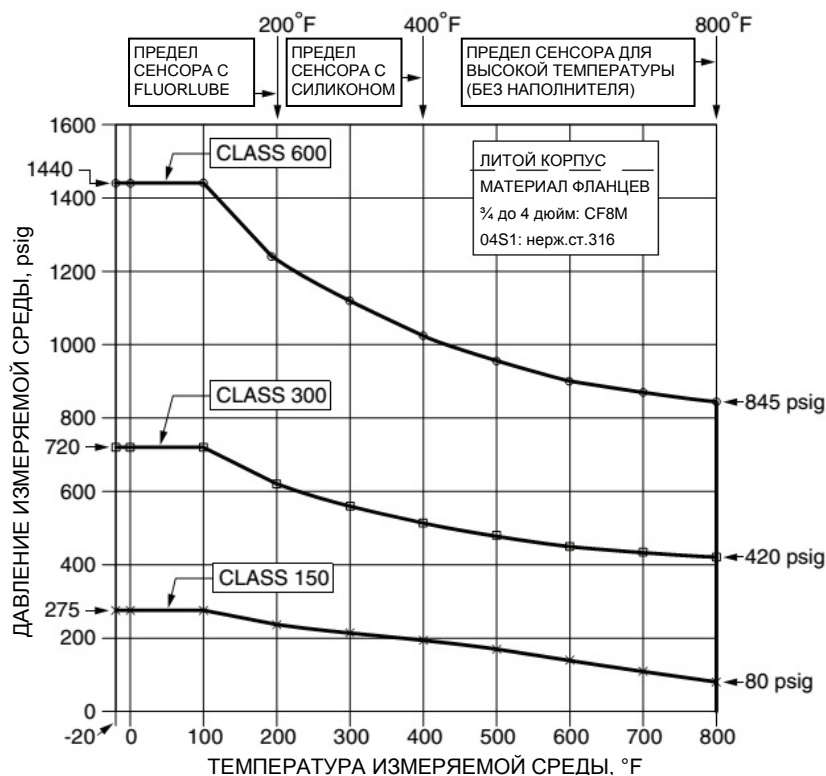
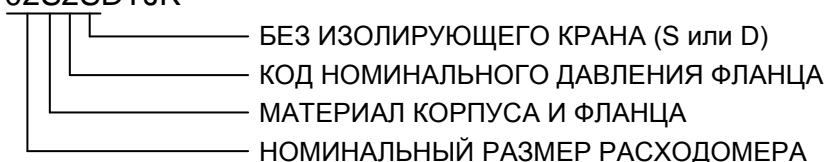


Рисунок 1. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 2.2, стандартное давление; Силь А: литые корпус (от 3/4 до 4 дюймов, CF8M) и фланцы (CF8M, 4 дюйма Class 150 с плоскими приварными фланцами); Силь В: литой корпус (от 3/4 до 4 дюймов, CF8M) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 316)

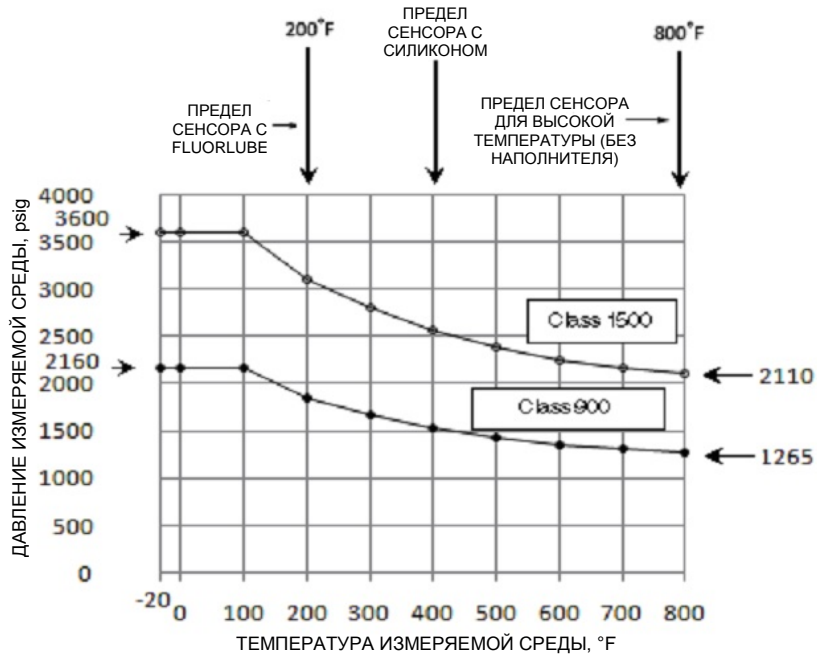


Рисунок 2. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 2.2, высокое давление; Только Силь В: литой корпус (от ¼ до 4 дюймов, CF8M) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 316)

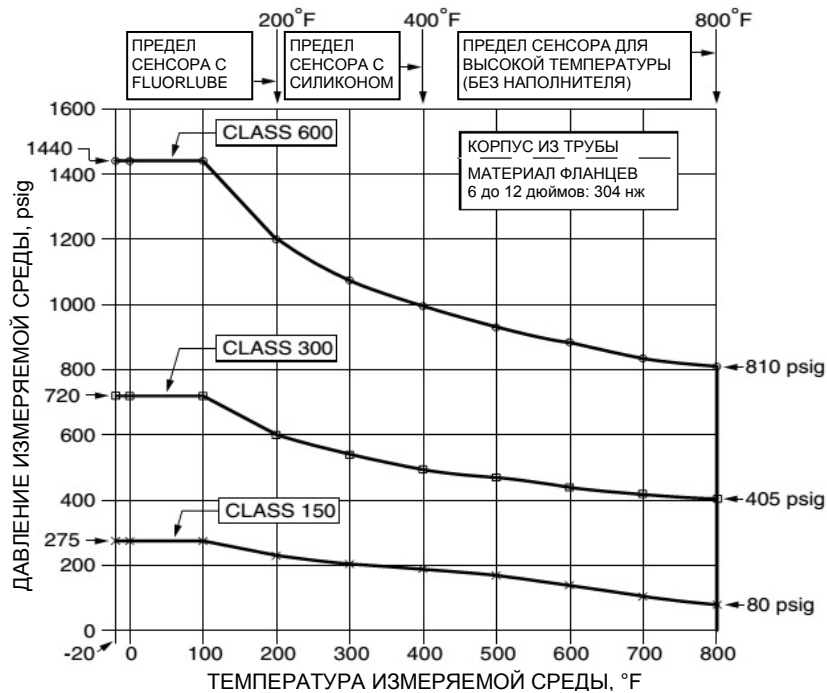


Рисунок 3. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 2.1, стандартное давление; Силь А: корпус из трубы (от 6 до 12 дюймов, нерж. сталь 304) и приварные фланцы (нерж. сталь 304); Силь В: литой корпус (от 6 до 12 дюймов, CF8M) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 304)

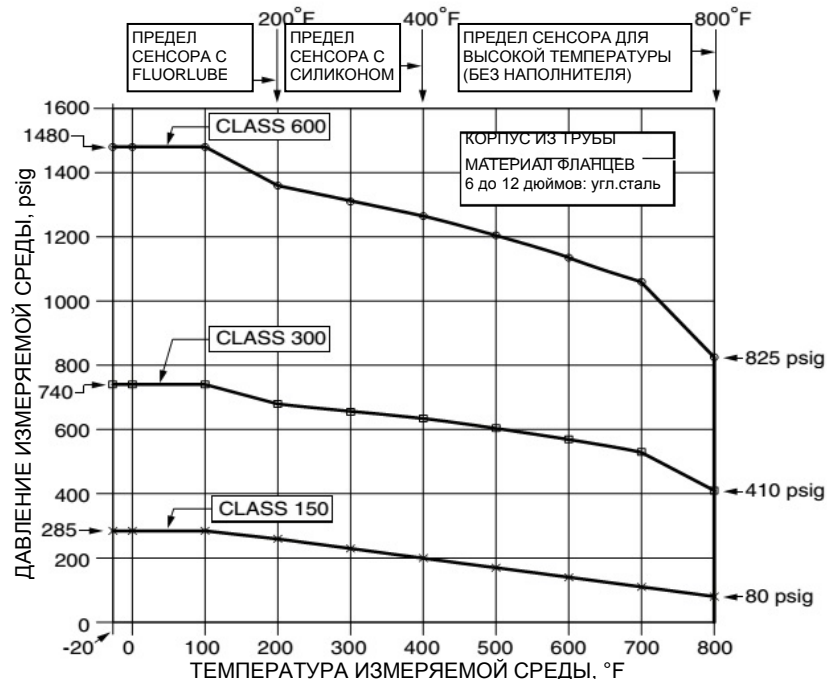


Рисунок 4. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 1.1, стандартное давление; Силь А: корпус из трубы (от 3/4 до 12 дюймов, нерж. сталь 304) и приварные фланцы (углерод. сталь); Силь В: литой корпус (от 3/4 до 12 дюймов, CF8M) и приварные встык фланцы (углерод. сталь)

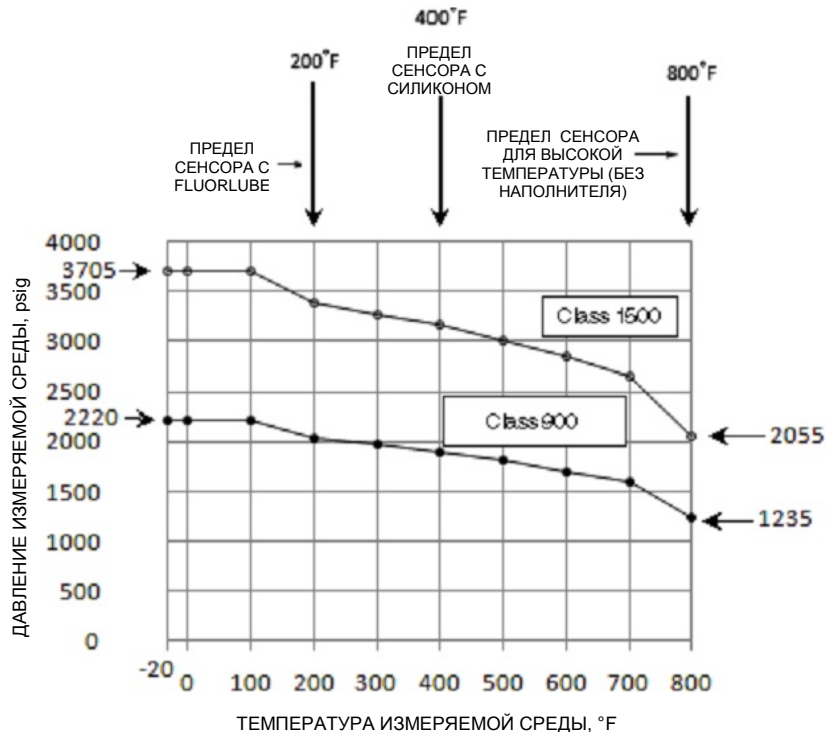


Рисунок 5. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 1.1, высокое давление; Только Силь В: литой корпус (от 3/4 до 8 дюймов, CF8M) и приварные встык фланцы (углерод. сталь)

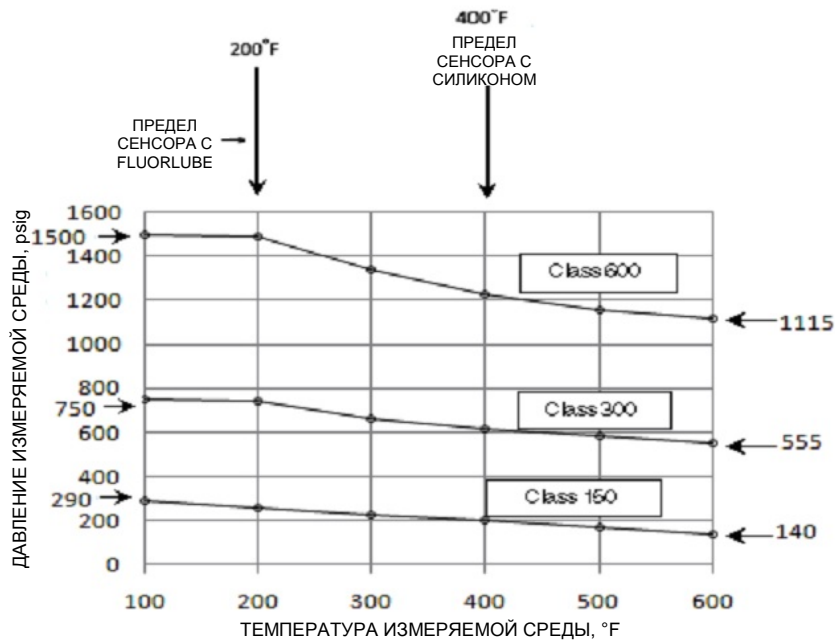


Рисунок 6. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 2.8, стандартное давление; Только Стил В: литой корпус (от ¼ до 12 дюймов, CD3MN Duplex SS) и приварные встык фланцы (ASTM A182 Gr. F51 Duplex SS)

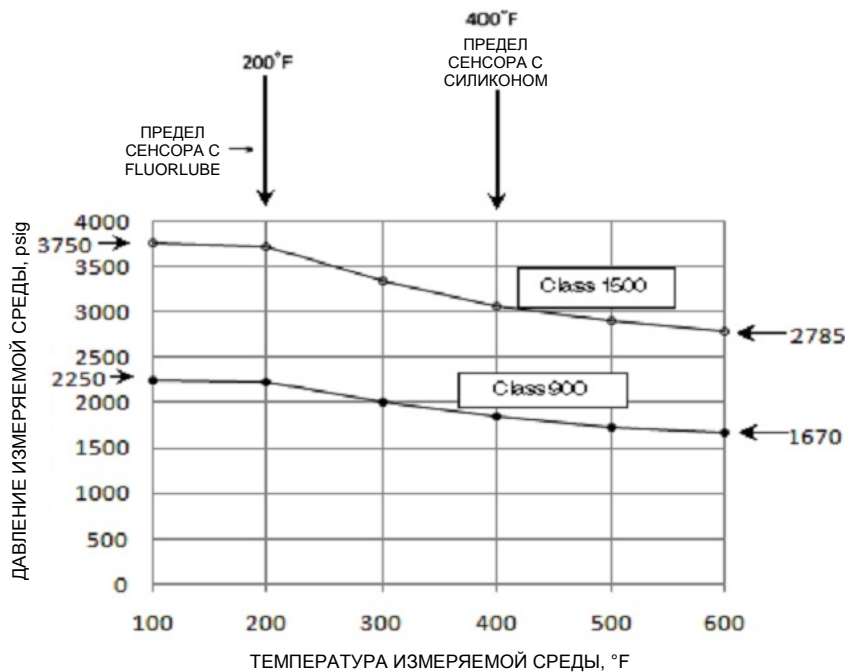


Рисунок 7. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 2.8, высокое давление; Только Стил В: литой корпус (от ¾ до 8 дюймов, CD3MN Duplex SS) и приварные встык фланцы ASTM A182 Gr. F51 Duplex SS)

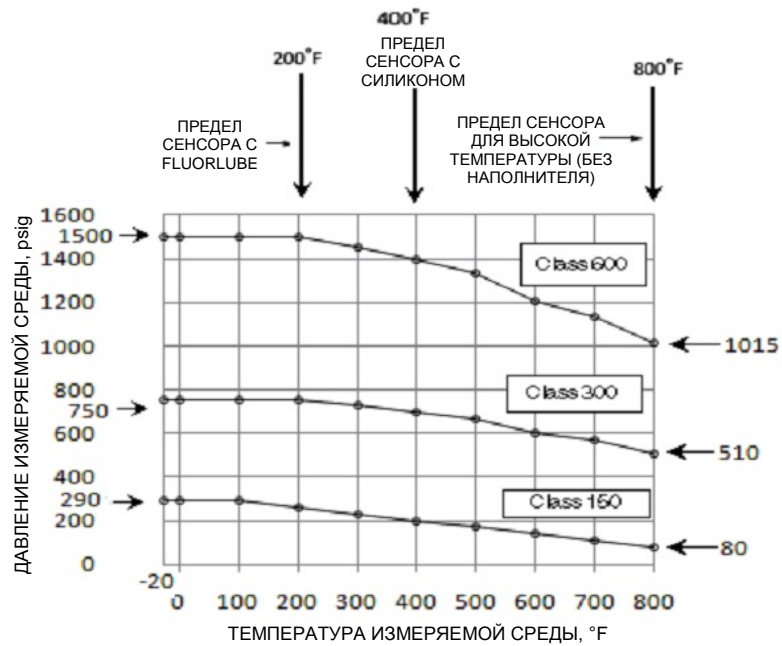


Рисунок 8. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 3.8, стандартное давление; Только Стиль В: литой корпус (¾ до 12 дюймов, CX2MW никелевый сплав [эквивалент Hastelloy® C-22]) и приварные встык фланцы (N06022 [эквивалент Hastelloy® C-22])

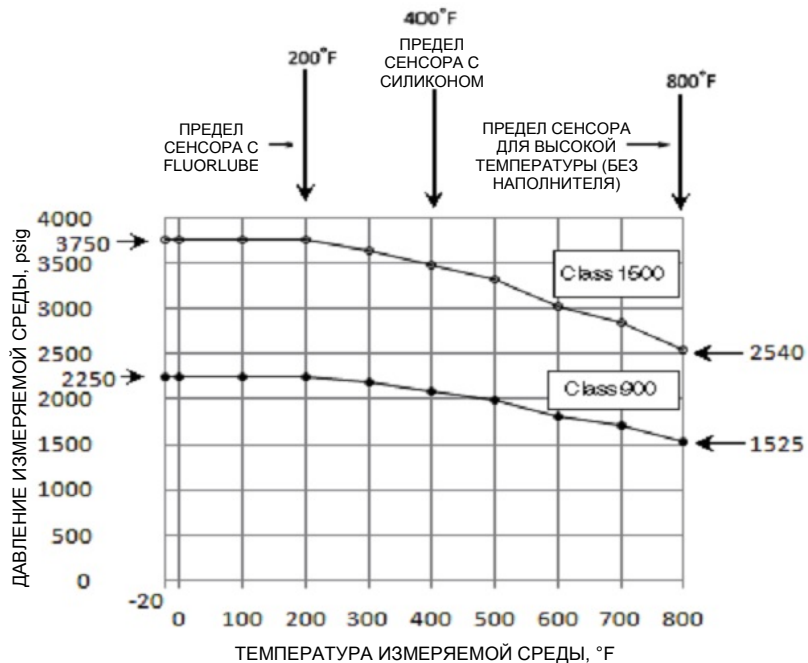


Рисунок 9. Пределы фланцев ANSI согласно ASME B16.5, группа материалов 3.8, высокое давление; Только Стиль В: литой корпус (¾ до 8 дюймов, CX2MW никелевый сплав [эквивалент Hastelloy® C-22]) и приварные встык фланцы (N06022 [эквивалент Hastelloy® C-22])

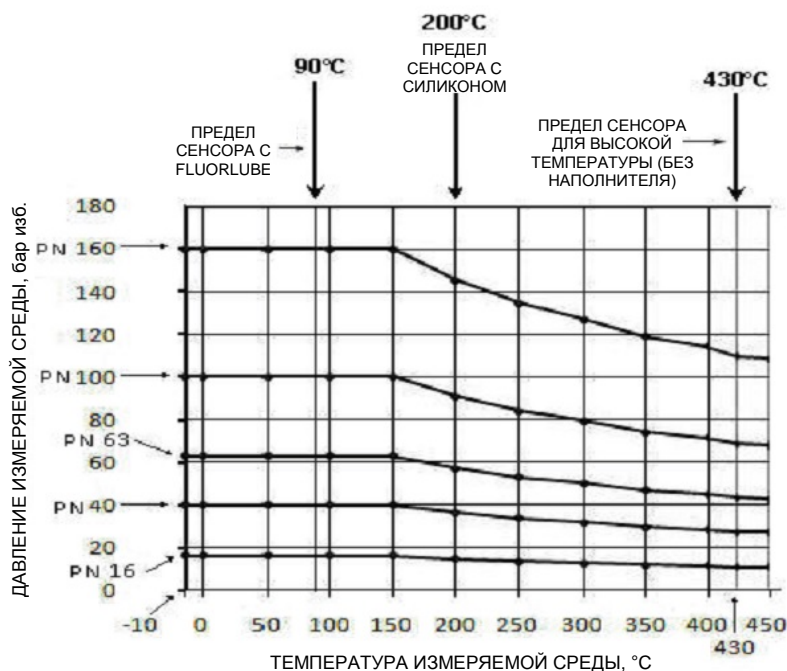


Рисунок 10. Пределы метрических фланцев согласно EN 1092-1, группа материалов 14E0; Стил A: литые корпус (от DN15 до DN100, CF8M) и фланцы (CF8M, 4 дюйма Class 150 с плоскими приварными фланцами); Стил B: литой корпус (от DN15 до DN100, CF8M) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 316)

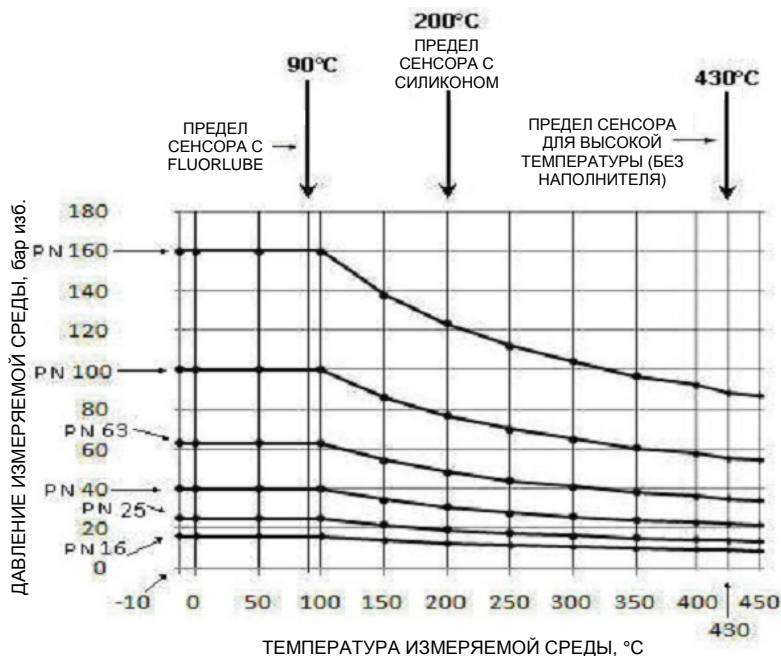


Рисунок 11. Пределы метрических фланцев согласно EN 1092-1, группа материалов 10E0; Стил A: корпус из трубы (от DN150 до DN300, нерж. сталь 304) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 304); Стил B: литой корпус (от DN150 до DN300, CF8M) и приварные встык фланцы (нерж. сталь 304)

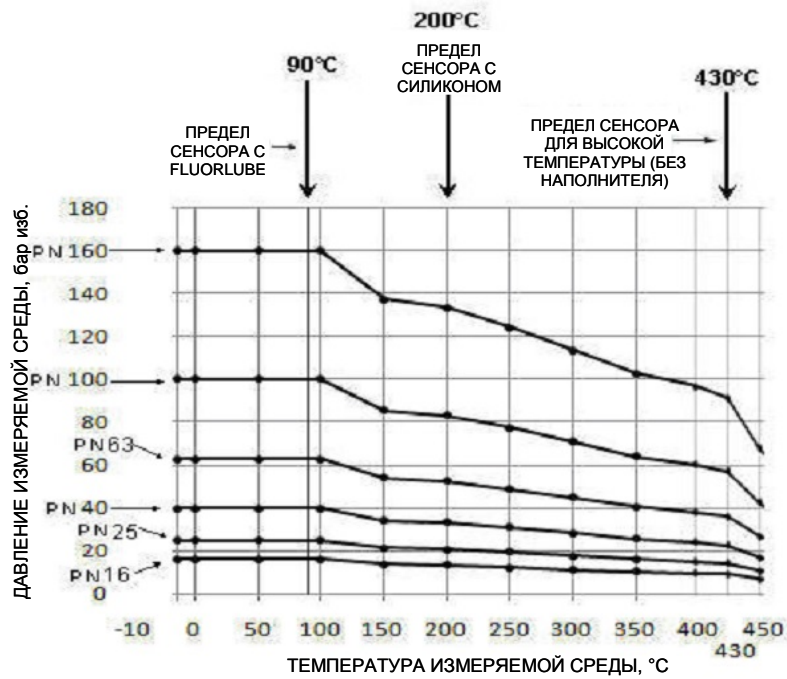


Рисунок 12. Пределы метрических фланцев согласно EN 1092-1, группа материалов 3E0; Стилль А: корпус из трубы (от DN150 до DN300, нерж. сталь 304) и приварные встык фланцы (углеродистая сталь); Стилль В: литой корпус (от DN15 до DN300, CF8M) и приварные встык фланцы (углеродистая сталь)

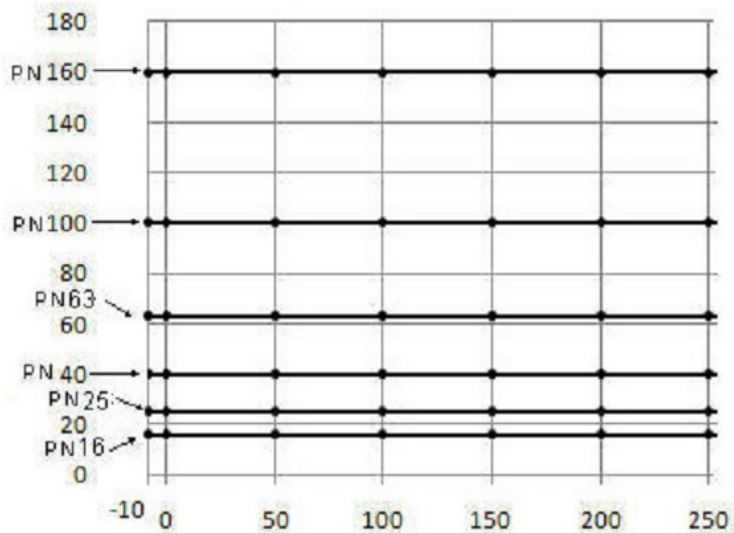
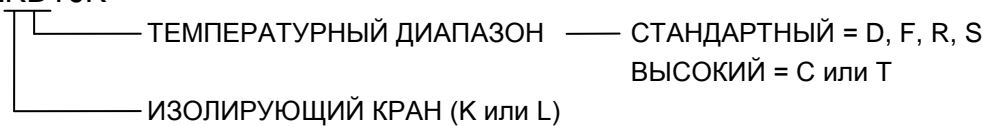


Рисунок 13. Пределы метрических фланцев согласно EN 1092-1, группа материалов 16E0; Только Стилль В: литой корпус (от DN150 до DN300, материал - Duplex) и приварные встык фланцы

Изолирующие краны

Предельные значения температуры и давления для расходомеров, оснащенных изолирующим краном, показаны на Рисунке 14. Температурный диапазон вашего расходомера можно определить по номеру модели на заводской табличке данных следующим образом:

84F-T02S2KDTJK



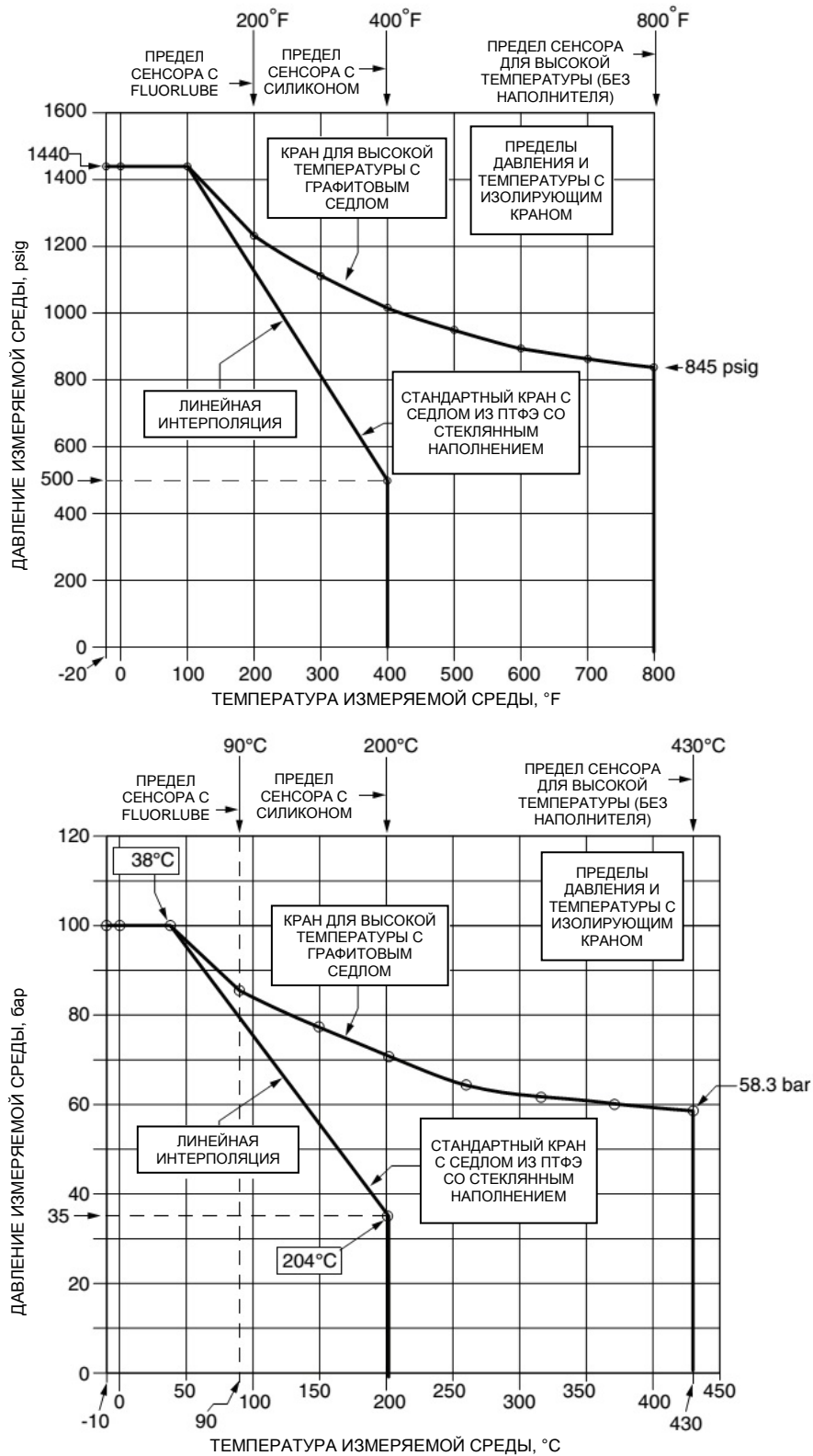


Рисунок 14. Пределы давления и температуры с изолирующим краном

Расходомеры 84Wc бесфланцевым корпусом:

Максимальное рабочее давление (MWP) датчика расходомера при 100°F показано на заводской табличке данных. Эти расходомеры спроектированы, чтобы выдерживать давление в пределах номинальных значений для Class 600.

Характеристики электротехнической безопасности

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Эти расходомеры спроектированы в соответствии с характеристиками электротехнической безопасности, перечисленными в таблице 2. Более подробную информацию, а также информацию о сертификации/аттестации изделий можно получить в компании Invensys Foxboro.
2. Дополнительная информация по электротехнической безопасности АТЕХ и IECEx представлена в документе MI 019-179.
3. Для приборов, имеющих аттестацию и сертификацию 'искробезопасная цепь' с блоком питания 24 В постоянного тока, требуется активный барьер.

Таблица 2. Характеристики электротехнической безопасности

Испытательная лаборатория, типы защиты и классификация зон	Условия применения	Код электро- технической безопасности
АТЕХ искробезопасная цепь: II 1G II 2D Ex ia IIC T4 Ga Ex tb IIIC T103°C Db	Sira 06ATEX2067X Интегральный или отдельный вариант монтажа (преобразователь и клеммная коробка). Температурный класс T4 Ta = от -40 ⁰ до +80 ⁰ C	E
АТЕХ взрывонепроницаемая оболочка: II 2/1 (1) G II 2D Ex d [ia Ga] ia IIC T4 Gb Ex tb IIIC T85°C Db	Sira 06ATEX2067X Интегральный монтаж преобразователя Температурный класс T4 Ta = от -20 ⁰ до +80 ⁰ C	H
АТЕХ взрывонепроницаемая оболочка: II 2/1 (1) G II 2D Ex d [ia Ga] IIC T4 Gb Ex tb IIIC T85°C Db	Sira 06ATEX2067X Раздельный монтаж преобразователя Температурный класс T4 Ta = от -20 ⁰ до +80 ⁰ C	H
CSA искробезопасная цепь для Class I, II, III, Div. 1, Groups A, B, C, D, E, F, G. Также сертификация Ex ia IIC	Температурный класс T4 Ta = от -40 ⁰ до +80 ⁰ C	C
CSA взрывонепроницаемая оболочка с подключением сенсора по искробезопасной цепи для Class I, Div. 1, Groups B, C, D; защита от воспламенения пыли для Class II, Div. 1, Groups E, F, G; Class III, Div. 1 Также сертификация Ex d [ia] IIC	Температурный класс T5; Ta = 60 ⁰ C Температурный класс T5 Ta = от -40 ⁰ до +80 ⁰ C	D
CSA для Class I, Div. 2, Groups A, B, C, D; Class II, Div. 2, Groups F, G; Class III, Div. 2	Температурный класс T4; Ta = 80 ⁰ C	M

Таблица 2. Характеристики электротехнической безопасности (продолжение)

Испытательная лаборатория, типы защиты и классификация зон	Условия применения	Код электро- технической безопасности
FM искробезопасная цепь для Class I, II, III, Div. 1, Groups A, B, C, D, E, F, G. Также сертификация AEx ia IIC	Подключение согласно MI 019-177 Температурный класс T4; Ta = 80°C	F
FM взрывонепроницаемая оболочка с подключением сенсора по искробезопасной цепи для Class I, Div. 1, Groups B, C, D; защита от воспламенения пыли для Class II, Div. 1, Groups E, F, G; Class III, Div. 1	Подключение согласно MI 019-177 Температурный класс T5; Ta = 85°C	G
FM невоспламеняющий для Class I, Div. 2, Groups A, B, C, D; Class II, Div. 2, Groups F, G; Class III, Div. 2	Подключение согласно MI 019-177 Температурный класс T4; Ta = 80°C	K
IECEx искробезопасная цепь: Ex ia IIC T4 Ga Ex tb IIC T103°C Db	IECEx SIR 06.0020X Температурный класс T4; Ta = от -40 ⁰ до +80 ⁰ C	L
IECEx взрывонепроницаемая оболочка: Ex d [ia Ga] ia IIC T4 Gb Ex tb IIC T85°C Db	IECEx SIR 06.0020X Интегральный монтаж преобразователя Температурный класс T4 Ta = от -20 ⁰ до +80 ⁰ C	B
IECEx взрывонепроницаемая оболочка: Ex d [ia Ga] IIC T4 Gb Ex tb IIC T85°C Db	IECEx SIR 06.0020X Раздельно монтируемый модуль электроники. Температурный класс T4; Ta = от -20 ⁰ до +80 ⁰ C	
NEPSI искробезопасная цепь: Zone 0, Ex ia IIC	Температурный класс T4; Ta = от -40 ⁰ до +80 ⁰ C	R
NEPSI взрывонепроницаемая оболочка: Zone 1, Ex d IIC (кроме ацетилена)	Температурный класс T5; Ta = от -40 ⁰ до +85 ⁰ C	S
Прибор с маркировкой CE, контролем и записями PED		Y
Прибор без маркировки CE; прибор не для установки в странах Европейского Союза.		Z

Предупреждения АТЕХ и IECEx

Перед снятием крышки убедитесь в том, что окружающая атмосфера не является взрывоопасной.

Перед обслуживанием прибора отключите питание во избежание воспламенения взрывоопасной атмосферы.

Опасность взрыва - Не отсоединяйте провода, если питание от прибора не отключено или не убедились в том, что окружающая атмосфера не является взрывоопасной.

Опасность взрыва – Замена элементов прибора может повлиять на его безопасность.

Не открывайте прибор, если его цепи находятся под напряжением.

Документы соответствия АТЕХ

EN 60079-1:2007 EN 60079-26:2007

EN 60079-31:2008 IEC 60079-0:2011

IEC 60079-11:2011

Документы соответствия IECEx

IEC 60079-0:2011 Ed 6

IEC 60079-1:2007 Ed 6

IEC 60079-11:2011 Ed 6

IEC 60079-26:2007 Ed 2

IEC 60079-31:2008 Ed 1

Конфигурируемые параметры

В таблице 3 перечислены все конфигурируемые параметры и их заводские настройки по умолчанию для вихревого расходомера серии 84.

Таблица 3. Конфигурируемые параметры

Параметр	Имя параметра	Возможные значения	Значение по умолчанию	Возможность конфигурирования через		
				Встроенный индикатор	Коммуникатор HART	Конфигуратор на базе ПК
Измеряемая среда	2Fluid					
Тип измеряемой среды	3 New	Gas, Liquid, Steam	Liquid	Да	Да	Да
Наименование среды	3 Name		Water	Да	Да	Да
Единица измерения температуры	3 TmpEGU	degK, degF, degC, degR	degF	Да	Да	Да
Температура среды	3 FlwTmp		70	Да	Да	Да
Единица измерения плотности	3 DenEGU	Выбор из списка	lb/ft ³	Да	Да	Да
Плотность при раб.усл.	3 FlwDen		62.315	Да	Да	Да
Плотность при норм.усл.	3 BasDen		62.378	Да	Да	Да
Единица измерения вязкости	3 VisEGU	cPoise или cStoke	cP	Да	Да	Да
Вязкость	3 Visc		0.98	Да	Да	Да
Расход	2 Flow					
Тип расхода	3 FlwMap	VolFlow, BVolFlow, MassFlow	VolFlow	Да	Да	Да
Единицы измерения расхода	3 FlwEGU	Выбор из списка	gal/m	Да	Да	Да
Верхнее значение диапазона расхода	3FlwURV		232.73	Да	Да	Да
Коэффициент демпфирования расхода	3 FlwDmp	Список из 8 вариантов выбора: от 0 до 32 секунд	2	Да	Да	Да
Единица измерения скорости потока	3 VelEGU	Выбор из списка	ft/s	Да	Нет	Нет
Настройка	2Tuning					
Формирование сигнала	3AddDrop	On или Off	On	Да	Да	Да
Корректировка числа Рейнольдса	3 ReyCor	On или Off	Off	Да	Да	Да
Уровень отсечки низкого расхода	3 LFCI	1 - 8	4	Да	Да	Да
Сумматоры	2 Total					
Сумма нетто	3 TotNet					
Параметр суммирования	4 Map	Volume, Mass, BVolume	Volume	Да	Да	Да
Единица измерения	4 EGU	Выбор из списка	m ³	Да	Да	Да
Накопительная сумма	3 TotGrd					
Параметр суммирования	4 Map	Volume, Mass, BVolume	Volume	Да	Да	Да

Таблица 3. Конфигурируемые параметры (продолжение)

Параметр	Имя параметра	Возможные значения	Значение по умолчанию	Возможность конфигурирования через		
				Встроенный индикатор	Коммуникатор HART	Конфигуратор на базе ПК
Единица измерения	4 EGU	Выбор из списка	m ³	Да	Да	Да
Выходной сигнал	2 Output					
Коммуникация	3 Coms					
Адрес опроса	4 PolAdr	0 -15	0	Да	Да	Да
Преамбулы	4 Preambl	2-20	5	Да	Да	Да
Неисправность	3 Fail	Downscale или Upscale	Downscale	Да	Да	Да
Импульс	3 Pulse					
Импульс	4 Pulse	Raw, Rate, Total	Rate	Да	Да	Да
(Если Raw)	Pul=Raw			Да	Да	Да
(Если Rate (Частотный выход))						
Верхнее значение частоты	4 Freq	10, 100, 1000	1000	Да	Да	Да
(Если Total (Числоимпульсный выход))						
Длительность импульса	4 Pwidth		50 ms	Да	Да	Да
Единица измерения	4 EGU		ft ³	Да	Да	Да
Единиц на импульс	4 U/Pulse		1	Да	Да	Да
Дисплей	3 Display					
Показать	4 Show	FlwVol, TotNet, TotGrd	FlwVol	Да	Да	Да
Первое измерение	Show 1 st	FlwVol, Velcty, FlwBVo, FlwMas, Raw	FlwVol	Да	Да	Да
Переключение показаний	4 Cycle	Automatic или Manual	Auto	Да	Да	Да
Труба	2 Pipe					
Трубопровод	3 Piping					
Конфигурация	4 Config	Выбор из 8 конфигураций	Straight	Да	Да	Да
Расстояние вверх по потоку	4 UpDist	(в диаметрах трубы)	0	Да	Да	Да
Номинальное давление трубы	3 BorSch	Выбор из 8 вариантов	Sched 40	Да	Да	Да
Теги	2 Tags					
Описание HART	3 HrtDes	(16 символов макс.)	HART Description	Да	Да	Да
Тег HART	3 HrtTag	(8 символов макс.)	HART Tag	Да	Да	Да
Сообщение HART		32 символа макс.	HART Message	Нет	Да	Да

Таблица 3. Конфигурируемые параметры (продолжение)

Параметр	Имя параметра	Возможные значения	Значение по умолчанию	Возможность конфигурирования через		
				Встроенный индикатор	Коммуникатор HART	Конфигуратор на базе ПК
Датчик расхода	2NewTube					
Номер модели	3 Model	(16 символов макс.)	84F-T02 S1SSTJF	Да	Да	
Заказная конструкция	3 Special					
Диаметр датчика расхода	4TubDia	Диаметр датчика в метрах	0.0491998	Да	Да	
Коэффициент расширения	4TubAlp	(в м/м/°K)	1.726e ⁻⁵	Да	Да	
Коэффициент LFCI	4LfUFac		1.0	Да	Да	
Справочный номер	3 Ref No	(16 символов макс.)	123456789 abcdefg	Да	Да	
К-исходный	3 K Ref					
К-фактор единицы измерения	4 K EGU	p/l, p/ft ³	p/ft ³	Да	Да	
Исходный коэффициент калибровки	4 K Ref	(из таблички расходомера)	258	Да	Да	
Пароль	2 Passwd					
Пароль для сброса счетчика импульсов и сумматора нетто	3 LoPwd	(4 символа)	(4 пробела)	Да	Нет	
Пароль для всех функций	3 HiPwd	(4 символа)	(4 пробела)	Да	Нет	

2. Монтаж

Основные требования к монтажу

Данные расходомеры должны устанавливаться обученным персоналом с соблюдением всех применимых местных норм и правил монтажа, в том числе требований к установке во взрывоопасных зонах, правил и норм электромонтажа, механического монтажа трубопроводов.

В данной главе представлены рекомендации, обеспечивающие наивысший уровень эксплуатационных характеристик расходомера для вашего технологического процесса.

Распаковка

Ваш вихревой расходомер серии 84 разработан для длительного пользования, но он является частью калиброванной прецизионной системы, и с ним нужно обращаться надлежащим образом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Расходомеры серии 84W могут (в зависимости от номинального давления фланцев, с которыми они используются) поставляться с набором центрирующих вставок. Не выбрасывайте эти центрирующие вставки. Их обязательно необходимо использовать для правильного монтажа расходомера.

Расходомеры с отдельно монтируемым электронным модулем имеют кабель, соединяющий клеммную коробку расходомера и корпус электронного модуля. Не допускайте воздействия веса корпуса расходомера или корпуса электронного модуля на соединительный кабель.

Аккуратно выньте расходомер из транспортной коробки, избегая падения или других механических воздействий, в частности на поверхности фланца или межфланцевого соединения. Никогда не вставляйте ничего внутрь датчика расходомера для целей его подъема, так как это может вызвать повреждение тела обтекания.

После того как корпус расходомера вынут из транспортной коробки, проверьте его на отсутствие видимых повреждений. Если будет обнаружено какое-либо повреждение, сообщите об этом немедленно компании грузовых перевозок и запросите отчет о проверке. Получите подписанную копию отчета у компании грузовых перевозок. Сертификат о калибровке и другую документацию, поставляемую вместе с расходомером, необходимо вынуть и хранить отдельно от упаковочного материала для будущего применения. Установите на место фланцевые крышки или защитный материал, чтобы защитить расходомер, пока он не будет смонтирован.

Утилизацию упаковочного материала необходимо выполнять в соответствии с местными нормами и правилами. Весь упаковочный материал не представляет опасности, и его обычно принимают для хранения на полигонах.

Идентификация расходомера

Прежде чем устанавливать ваш расходомер, проверьте его заводскую табличку с данными, чтобы убедиться, что он пригоден для вашего применения. Технические характеристики, такие как максимальная температура окружающей среды, температура измеряемой среды и рабочее давление приводятся на такой заводской табличке. Код модели также отображается на заводской табличке, как показано на рис. 15, и он также считывается цифровым образом из меню конфигурации. Расходомеры с отдельным монтажом электроники имеют дополнительную табличку данных на клеммной коробке датчика, которая показывает код модели и данные по электротехнической безопасности. Интерпретация кода модели представлена в документах PL 008-714 для Стиля А и PL 008-753 для Стиля В.

Информация об электротехнической сертификации показана на табличке справа.

Версию программного обеспечения вашего прибора можно найти в режиме View, параметр 2 SW Rev.

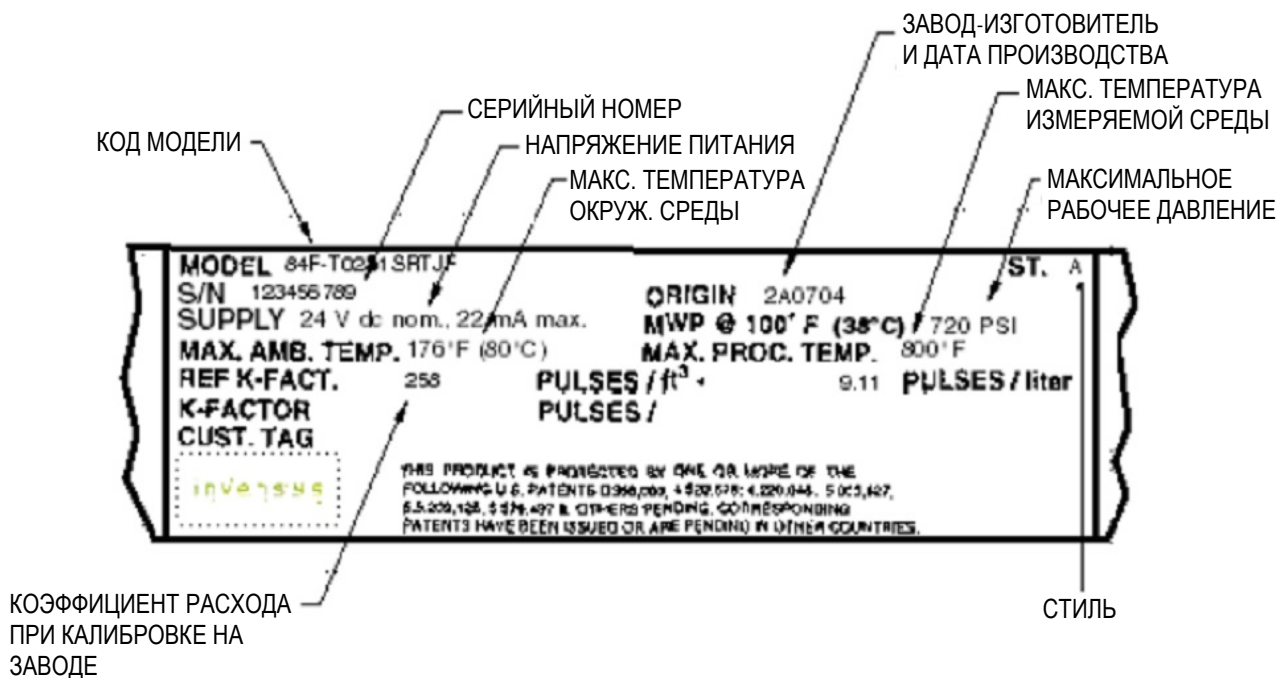


Рисунок 15. Пример заводской таблички расходомера

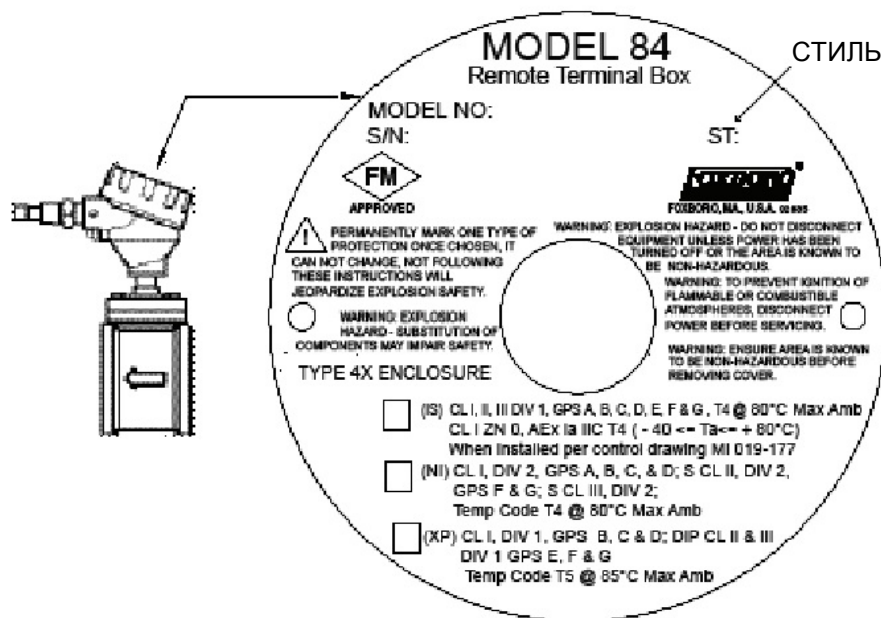


Рисунок 16. Пример таблички на клеммной коробке

Механический монтаж

Расходомеры как с фланцевыми, так и с бесфланцевыми корпусами поставляются в двух вариантах монтажа: (1) интегральный и (2) отдельный (корпус электронного модуля расположен отдельно от корпуса датчика расходомера). В следующих разделах описываются расходомеры с обоими вариантами монтажа электронного модуля. Представленные ниже руководящие указания по монтажу расходомера также кратко описаны для вашего удобства в документе B0800AB, *Обеспечение наивысших эксплуатационных характеристик при работе с интеллектуальными вихревыми расходомерами фирмы Foxboro*.

Размеры

Габаритные размеры расходомера представлены на соответствующих габаритных чертежах, указанных в разделе "Ссылки на документы" на стр.1.

Гидравлические испытания

Вихревой расходомер серии 84F соответствует пределам давления фланцев, указанным в коде модели.

84F-****X

 ТИП ПОДКЛЮЧЕНИЯ И НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ФЛАНЦЕВ

Если ваш расходомер устанавливается в месте, где будут выполняться гидростатические испытания, нет необходимости снимать сенсор с расходомера.

Выбор места монтажа расходомера в трубопроводе

Влияние трубопровода на работу расходомера

Фланцы

Ответный фланец на трубе должен иметь такой же номинальный размер и номинальное давление, что и расходомер. Предпочтительны фланцы с гладкой внутренней поверхностью, аналогичные приварным встык фланцам.

Трубопровод

Ваш расходомер был откалиброван на заводе с использованием трубы размера Schedule 40 вверх и вниз по потоку. Если у вас нет трубы размера Schedule 40, введите соответствующий размер трубы во время конфигурирования. Это обеспечит правильность коэффициента калибровки и точности расходомера.

Расходомеры, предназначенные для высокого давления (Class 900 и PN160 для размеров 6 и 8 дюймов, а также Class 1500 для размеров более 2 дюймов) калибруются на заводе с трубой размером Schedule 160, т.к. сам расходомер имеет отверстие Schedule 160.

Местные сопротивления до и после расходомера

Обычно расходомер должен устанавливаться в чистой трубе с прямыми участками длиной минимум 30 диаметров трубы перед расходомером и пять диаметров трубы после расходомера. В тех случаях, когда это требование нельзя выполнить, то необходимо при конфигурировании выбрать из списка тип местного сопротивления, а также ввести расстояние до местного сопротивления, выраженное в диаметрах трубы. Это обеспечивает поддержание точности расходомера.

Центровка труб

Отверстия трубы (фланца) и расходомера должны быть отцентрированы (см. раздел "Механический монтаж корпуса датчика расходомера" на стр. 29). Прокладки фланцев должны быть установлены таким образом, чтобы они не выступали внутрь и не мешали движению потока.

Если ответную трубу нельзя надлежащим образом отцентрировать, предпочтительнее сделать максимально возможную центровку фланца, расположенного перед расходомером. Это минимизирует возмущение потока в расходомере.

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Расходомеры, установленные рядом с линией всоса или нагнетания насоса, могут подвергаться воздействию колебательного потока, который может оказать влияние на процесс вихреобразования или привести к вибрации трубы. Также, расходомеры, установленные рядом с выходом поршневого насоса и рядом с работающими регулирующими клапанами, могут испытывать на себе сильные флуктуации потока, которые могут повредить сенсор. Во избежание таких неблагоприятных ситуаций установите расходомер на расстоянии как минимум 20 футов или 40 диаметров труб от источника возмущения, выбрав большее из этих двух значений.
 2. Практика применения расходомера требует, чтобы внутренняя поверхность трубы не имела окалины, выемок, отверстий, царапин, зарубок, вмятин или других дефектов на расстоянии, по крайней мере, четыре диаметра трубы до и два диаметра после расходомера.
-

Температура измеряемой среды

Ваш расходомер был откалиброван при температуре 21⁰С. Если температура измеряемой среды отличается от этого значения, введите соответствующую фактическую температуру среды при конфигурировании. Ваш расходомер автоматически подстроит коэффициент калибровки, чтобы учесть тепловое расширение металлов, вызываемое температурой измеряемой среды, отличной от эталонной температуры калибровки.

Положение трубы

Трубопровод должен быть спланирован так, чтобы поддерживать полное заполнение трубы у расходомера. Когда поток идет самотёком, поднимите уровень расположенной после расходомера трубы над уровнем установки расходомера, чтобы поддерживать полное заполнение трубы.

Монтажное положение

Для оптимальной работы необходимо учитывать монтажное положение сенсора и интегрального электронного модуля по отношению к трубопроводу. Факторы, влияющие на принятие этого решения, включают в себя: тип измеряемой среды, температура окружающей среды и вибрация. Установите расходомер в соответствии с указаниями по монтажу для различных измеряемых сред, приведенными ниже. См. также таблицу 4.

Монтаж для измерения жидкости

При монтаже при измерении жидкости рекомендуется, чтобы расходомер устанавливался после регулирующего клапана на расстоянии как минимум 5 диаметров. При монтаже на вертикальных участках расходомер должен устанавливаться в трубах с направленным вверх потоком. Это помогает поддерживать полное заполнение трубы и гарантирует наличие достаточного обратного давления, чтобы предотвратить кавитацию.

При измерении потоков жидкости с возможностью образования газовых карманов или формирования пузырьков газа, установите расходомер так, чтобы газовые карманы или пузырьки не попадали внутрь расходомера, как рекомендуется на рис.17.

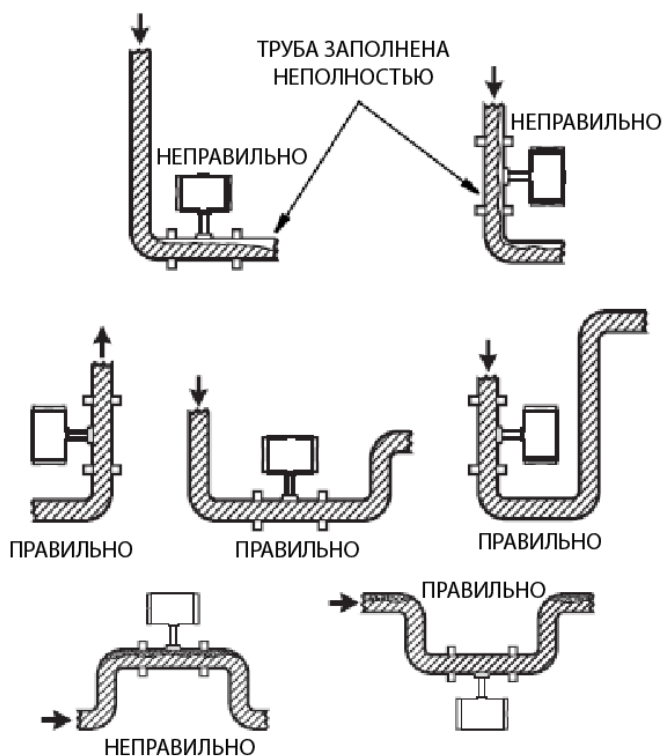


Рисунок 17. Конфигурация трубопроводов

Для чистой жидкости корпус электронного модуля может быть установлен выше или ниже корпуса датчика расходомера. При монтаже уделите внимание тому, чтобы захваченный воздух не накапливался в полости сенсора. Расходомер, используемый для жидкостей, должен быть установлен после регулирующего клапана по потоку. Расходомеры также могут устанавливаться с боковым расположением корпуса электронного модуля. Это обеспечивает освобождение захваченного воздуха.

Монтаж для измерения газа

При измерении расхода газа следует рассмотреть несколько вариантов расположения расходомера. Для получения максимального диапазона изменений установите расходомер на расстоянии 30 или более диаметров трубы после регулирующего клапана. Это обеспечит максимальную скорость в расходомере и позволит получить наиболее эффективный сигнал от сенсора. Данный вариант особенно рекомендуется, когда несколько расходомеров/регулирующих клапанов выходят из общего коллектора или трубы.

Когда поток более стабильный, расходомер может быть установлен на расстоянии, по крайней мере, 5 диаметров трубы до регулирующего клапана. Флуктуации давления часто имеют меньшую величину на стороне, расположенной до регулирующего клапана, чем после него. Данный вариант рекомендуется, когда с расходомером используется датчик давления для подключения к вычислителю расхода.

При измерении расхода газа избегайте таких условий в трубопроводе, которые приводят к образованию жидкостных карманов внутри расходомера. Наилучшим способом является монтаж расходомера в вертикальной трубе с направленным вверх потоком.

! ВНИМАНИЕ

При измерении конденсирующихся газов примите меры предосторожности, чтобы избежать наличия в трубопроводе конденсата, который может вызвать гидравлический удар при запуске технологического процесса. Если конденсат нельзя слить, открывайте клапан медленно, чтобы позволить накопившемуся конденсату пройти через расходомер с низкой скоростью, что позволит избежать повреждений.

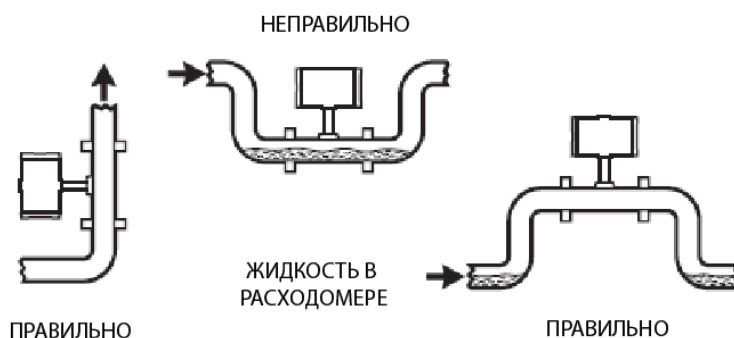


Рисунок 18. Конфигурация трубопровода при измерении газа

Монтаж для измерения пара

При измерении насыщенного пара рекомендуется, чтобы расходомер был установлен на расстоянии 30 диаметров трубы или более после регулирующего клапана. Это особенно целесообразно при измерении насыщенного пара, чтобы гарантировать наличие минимального количества конденсата в расходомере.

! ВНИМАНИЕ

Примите меры предосторожности, чтобы избежать наличия в трубопроводе конденсата, который может вызвать гидравлический удар при запуске технологического процесса. Если конденсат нельзя слить, открывайте клапан медленно, чтобы позволить накопившемуся конденсату пройти через расходомер с низкой скоростью, что позволит избежать повреждений.

Насыщенный пар

Когда измеряемой средой является насыщенный пар, корпус электронного модуля должен находиться ниже корпуса расходомера, так чтобы полость сенсора оставалась заполненной при наличии конденсата. Заполнение полости сенсора конденсатом приводит к измерениям с меньшими помехами, вызываемыми вскипанием жидкости в расходомере из-за падения давления.

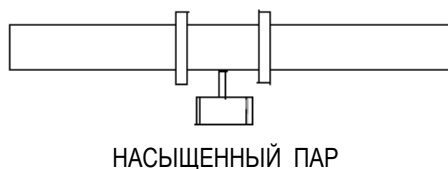


Рисунок 19. Конфигурация трубопровода при измерении насыщенного пара

Перегретый пар

Когда измеряемой средой является перегретый пар, корпус электронного модуля может находиться выше или ниже корпуса датчика расходомера. Расходомер должен быть изолирован для поддержания перегретого состояния пара внутри расходомера. Также необходимо изолировать от воздействия тепла электронный модуль. Убедитесь в том, что температура электронного модуля не превышает 80°C при любых условиях измеряемой и окружающей среды.

Изоляция

Датчик расходомера можно изолировать до границы раздела между крышкой сенсора и фланцем крышки. Не допустима изоляция за фланцем крышки. Особенно важно изолировать датчик расходомера при измерении перегретого пара.

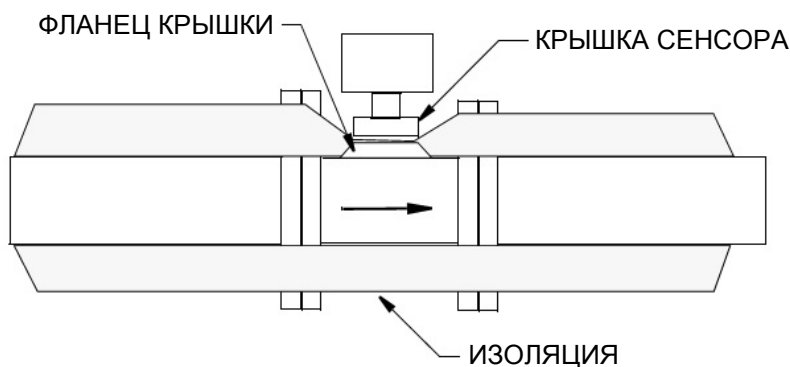


Рисунок 20. Тепловая изоляция расходомера

Вибрация

Ось тела обтекания (вихреобразователя) должна быть ориентирована так, чтобы уменьшить или, в некоторых случаях, практически исключить влияние вибрации. Расположите расходомер так, чтобы ось сенсора была перпендикулярна направлению вибрации. См. рис.21.

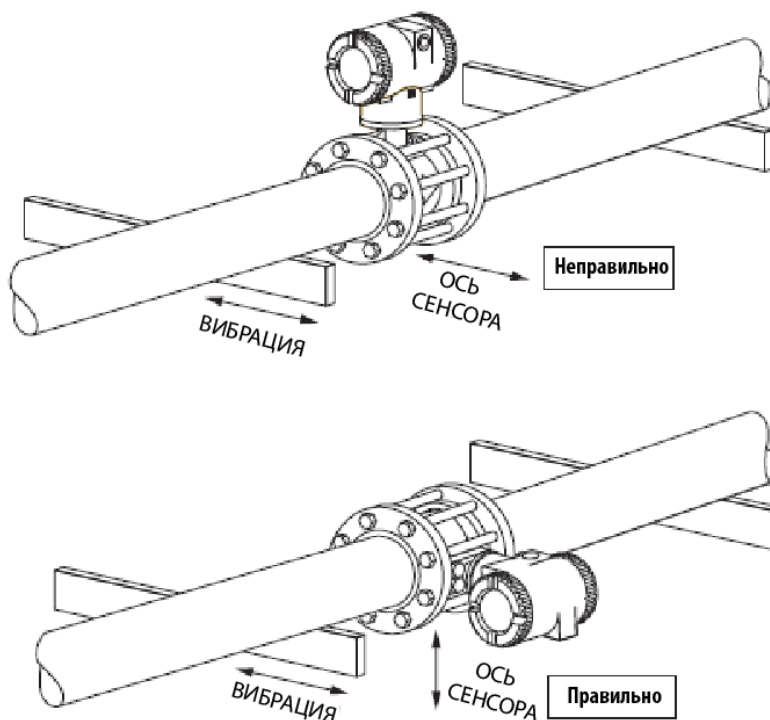


Рисунок 21. Монтаж сенсора, позволяющий минимизировать влияние вибрации

Ограничения по температуре окружающей среды

Температурный диапазон для корпуса электронного модуля составляет от – 40 до +80⁰С. При монтаже расходомера необходимо учитывать температуру окружающей среды и расстояние до других источников тепла. Для применений, связанных с высокими температурами, может потребоваться расположение корпуса электронного модуля сбоку или снизу, а также изоляция трубопровода во избежание превышения температурных пределов. Максимальная температура 80⁰С является требованием электротехнической безопасности для всех сертификаций FM, CSA, IECEx и ATEX.

В тех случаях, когда эти аттестации органов сертификации неприменимы и пределы по температуре окружающей среды невыполнимы, рекомендуется отдельный монтаж электронного модуля вдали от технологического трубопровода (в зоне с более низкой температурой). Для такой конфигурации рядом с расходомером находится только предварительный усилитель, а предварительный усилитель рассчитан на максимальную температуру 105⁰С.

Таблица 4. Варианты монтажа

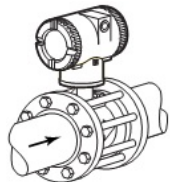
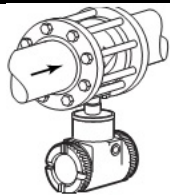
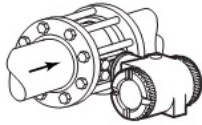
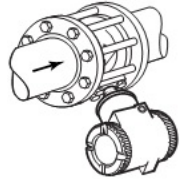
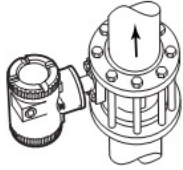
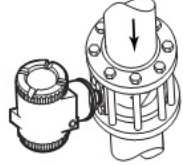
Ориентация расходомера для одиночного (показан на рисунке) или двойного измерений	Жидкость	Газ	Насыщенный пар	Перегретый пар	
	«Голова» расположена выше, изолирующий кран не используется	Да (1)	Да	Нет	Да (2)
	«Голова» расположена выше, изолирующий кран используется	Нет (5)	Да	Нет	Да (2)

Таблица 4. Варианты монтажа (продолжение)

Ориентация расходомера для одиночного (показан на рисунке) или двойного измерений	Жидкость	Газ	Насыщенный пар	Перегретый пар
	Да (3, 4, 6)	Да (4)	Да	Да (2)
	Да	Да	Нет	Да (2)
	Да (6)	Да	Нет	Да (2)
	Да	Да	Нет	Да (2)
	Да (7)	Да	Нет	Да (2)

- 1) Возможность возникновения временной ошибки при пуске потока из-за "захваченного" воздуха.
- 2) Требуется надлежащая изоляция.
- 3) Наилучший вариант в случаях, когда ошибки во время пуска недопустимы.
- 4) Рекомендуется только для чистых сред.
- 5) Не рекомендуется для измерения жидкостей с использованием изолирующего крана.
- 6) Предпочтительно для измерения жидкостей с использованием изолирующего крана.
- 7) Не рекомендуется; необходимо поддерживать полное заполнение трубы измеряемой средой без разрывов.

Техническое обслуживание расходомера

При монтаже расходомера необходимо учитывать возможность его ремонта. Должен быть предусмотрен доступ к расходомеру для его технического обслуживания. Для применений, когда нельзя прерывать поток, снимать давление или обеспечить слив, требуется расходомер с изолирующим краном.

Общепринятой практикой является установка байпасной трубы таким образом, чтобы весь расходомер можно было снять для технического обслуживания (см. рис.22).

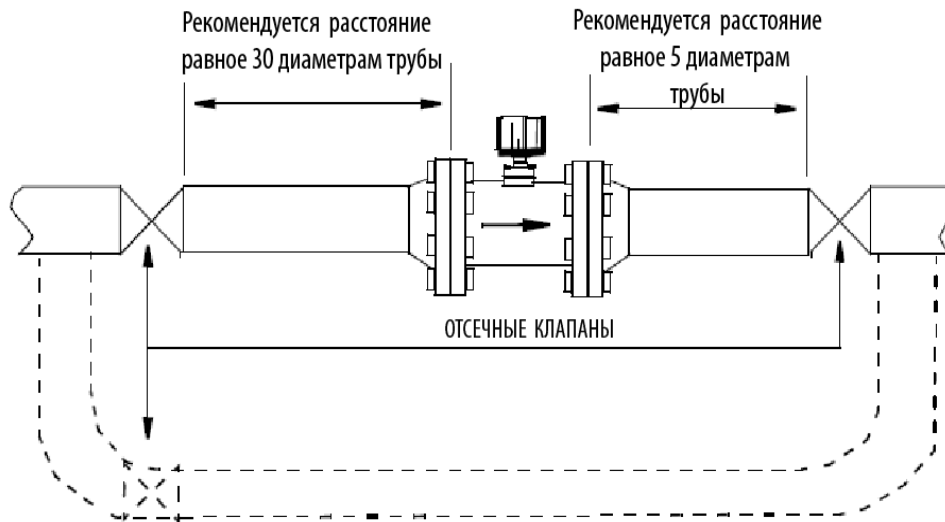


Рисунок 22. Типовая конфигурация трубопровода

Расположение подключений для измерения давления и температуры

Для измерений расходов с компенсацией по давлению и/или температуре, необходимо выбрать места для измерения давления и температуры с учетом нижеследующего:

ПРИМЕЧАНИЕ

Внутренняя поверхность трубы в местах измерения давления и температуры не должна иметь неровностей и препятствий.

Подключение датчика давления - Для измерения давления (когда требуется) подключите датчик давления на расстоянии от 3-1/2 до 4-1/2 диаметров трубы **после** расходомера. См. рис. 23.

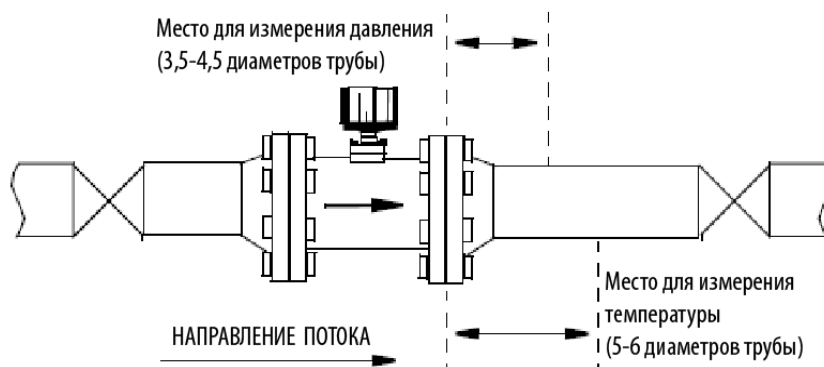


Рисунок 23. Расположение подключений для измерения давления и температуры

ПРИМЕЧАНИЕ

1. При измерении газа место для подключения датчика давления должно располагаться сверху трубы.
2. При измерении жидкости место для подключения датчика давления должно располагаться сбоку трубы.

3. При измерении пара место для подключения датчика давления должно располагаться сверху трубы в случае, если устройство для измерения давления (обычно датчик давления) находится над трубой; и должно располагаться сбоку трубы в случае, когда измерительное устройство находится ниже трубы.
 4. Для вертикального трубопровода место для измерения давления может находиться в любой точке по окружности трубопровода.
-

Места для сенсора температуры - Для измерения температуры (когда требуется) установите сенсор температуры на расстоянии от 5 до 6 диаметров трубы **после** расходомера. Чтобы уменьшить возмущение потока, используйте сенсор наименьшего из возможных размеров. См. рис. 23.

Механический монтаж корпуса датчика расходомера

ПРИМЕЧАНИЕ

Если электронный модуль смонтирован отдельно, то установите корпус датчика расходомера так, чтобы был возможен доступ к клеммной коробке для технического обслуживания.

84F - Фланцевый корпус

1. Для монтажа требуются прокладки, поставляемые пользователем. Выберите материал прокладки, пригодный для вашего применения.
2. Вставьте прокладки между корпусом расходомера и ответными фланцами. См. рис.24. Расположите прокладки так, чтобы внутренний диаметр каждой прокладки был отцентрирован по отношению к внутреннему диаметру расходомера и примыкающего трубопровода.

ВНИМАНИЕ

Проверьте, что внутренний диаметр прокладок больше внутреннего диаметра расходомера и трубы, и что прокладки не выступают во входном или выходном отверстии датчика расходомера. Такое выступание в измеряемый поток оказывает отрицательное влияние на эксплуатационные характеристики.

ВНИМАНИЕ

Прокладки не защищают фланцы от контакта с измеряемой средой.

ПРИМЕЧАНИЕ

Когда Вы будете устанавливать новые фланцы в технологический трубопровод, и будете использовать расходомер в качестве шаблона для установки фланцев, защитите внутреннюю часть расходомера от брызг сварки. Во время сварки должен быть установлен сплошной защитный лист на обоих концах расходомера. После сварки снимите данный лист и установите прокладки фланцев. Удалите все куски окалины, полученные в результате сварки, как в трубе, так и в расходомере, так как они могут влиять на точность расходомера.

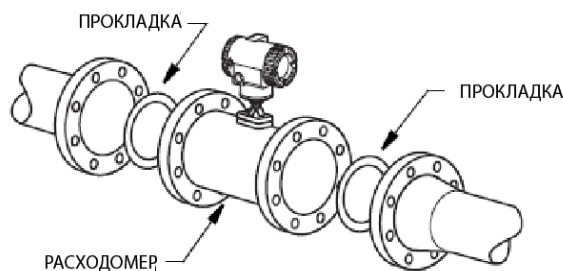


Рисунок 24. Монтаж расходомера 84F

3. Визуально проверьте концентричность (центровку и соосность) фланцев.
4. Затяните болты в соответствии с общепринятой практикой затягивания болтов фланцев (постепенное и попеременное затягивание болтов).

84W - Бесфланцевый корпус

Для оптимальной работы расходомер с бесфланцевым корпусом должен быть отцентрирован по отношению к примыкающей трубе. Обычно для этого требуется центрирующие приспособления, поставляемые вместе с расходомером.

ПРИМЕЧАНИЕ

Центрирующие приспособления не требуются для расходомеров с фланцами ANSI Class 150.

1. См. рис.25. Вставьте первую шпильку через одно из нижних отверстий фланца, расположенного на выходе расходомера, затем через два шестигранных ограничителя, а затем через фланец, расположенный на входе расходомера. Накрутите гайки на обоих концах шпильки, но не затягивайте их.
2. Используя оставшиеся шестигранные ограничители, повторите шаг 1 для нижнего отверстия, расположенного рядом с первым.
3. Установите расходомер между фланцами. Затем поверните ограничители до толщины, которая позволит отцентрировать расходомер.

ПРИМЕЧАНИЕ

Поворачивая шестигранные распорные втулки до нужной толщины, Вы можете выполнить центровку расходомера с любым типом фланца.

4. Для монтажа требуются прокладки, поставляемые пользователем. Выберите материал прокладки, пригодный для вашего применения.
5. Вставьте прокладки между корпусом расходомера и фланцами. Расположите прокладки так, чтобы внутренний диаметр каждой прокладки был отцентрирован по отношению к внутреннему диаметру расходомера и примыкающего трубопровода.

! ВНИМАНИЕ

Проверьте, что внутренний диаметр прокладок больше внутреннего диаметра расходомера и трубы, и что прокладки не выступают во входном или выходном отверстии датчика расходомера. Такое выступание в измеряемый поток оказывает отрицательное влияние на эксплуатационные характеристики.

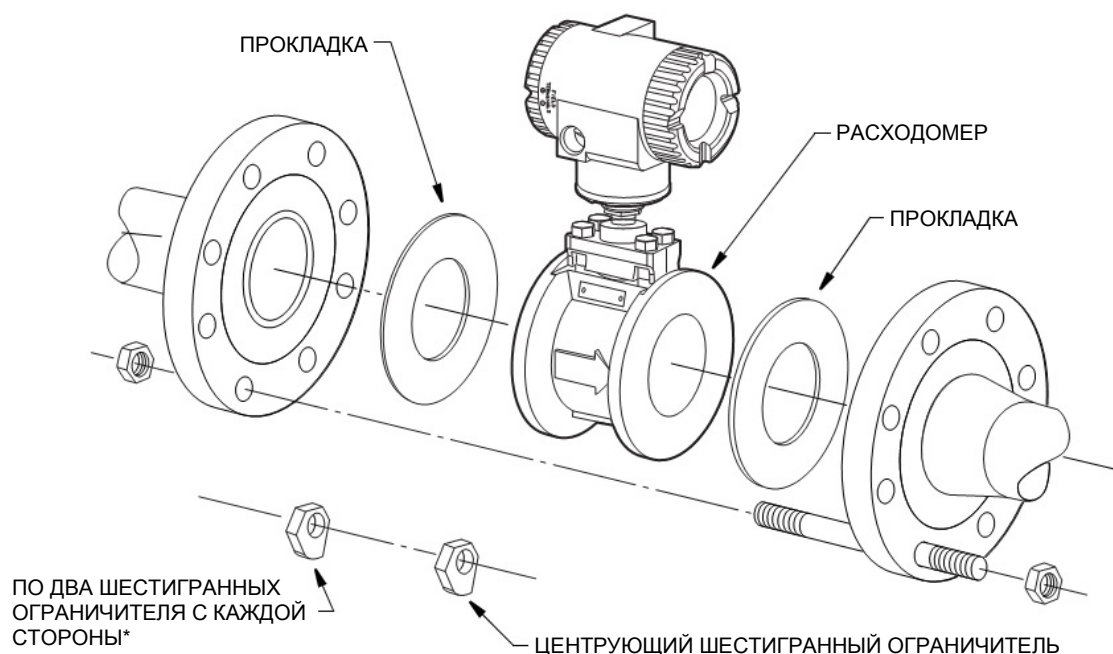
ПРИМЕЧАНИЕ

Когда Вы будете устанавливать новые фланцы в технологический трубопровод, и будете использовать расходомер в качестве шаблона для установки фланцев, защитите внутреннюю часть расходомера от брызг сварки. Во время сварки должен быть установлен сплошной защитный лист на обоих концах расходомера. После сварки снимите данный лист и установите прокладки фланцев. Удалите все куски окалины, полученные в результате сварки, как в трубе, так и в расходомере, так как они могут влиять на точность расходомера.

6. Визуально проверьте concentricity (центрировку и соосность) фланцев.
7. Установите остальные шпильки и гайки, и затяните болты в соответствии с общепринятой практикой затягивания болтов фланцев (постепенное и попеременное затягивание болтов).

ПРИМЕЧАНИЕ

Если ответные фланцы не отцентрированы, то выровняйте бесфланцевый корпус расходомера согласно фланцу, расположенному **на входе расходомера**.



*НЕ ТРЕБУЕТСЯ ДЛЯ ФЛАНЦЕВ ANSI КЛАССА 150; РАСХОДОМЕР ЦЕНТРИРУЕТСЯ ТОЛЬКО С ПОМОЩЬЮ БОЛТОВ

Рисунок 25. Центровка расходомера 84W (с использованием ограничителей)

Раздельный монтаж корпуса электронного модуля

Назначение раздельного монтажа корпуса электронного модуля – позволить разделить корпус датчика расходомера и модуль электроники.

Расходомер с раздельным монтажом модуля электроники состоит из:

- ◆ корпуса электронного модуля, монтируемого на кронштейн для монтажа на трубу или стену, с соединительным кабелем длиной до 15 метров;
- ◆ корпуса датчика расходомера с клеммной коробкой.

На корпусе и на клеммной коробке предусмотрены резьбовые отверстия 1/2 NPT или M20 для кабельных вводов. Раздельно устанавливаемый корпус электронного модуля может монтироваться на вертикальную или горизонтальную трубу размером DN50 или 2 дюйма с использованием поставляемого в комплекте с расходомером монтажного кронштейна и U-образного болта. Для монтажа корпуса на горизонтальную трубу поверните U-образный болт на 90 градусов по сравнению с положением, показанным на рис.26.

Корпус электроники может монтироваться на поверхность путем закрепления монтажного кронштейна на стене, используя отверстия в монтажном кронштейне. Удобнее закрепить монтажный кронштейн к стене без установленного корпуса. Для этого выполните следующую процедуру:

1. Открутите контргайку под кронштейном.
2. Поднимите корпус настолько, чтобы можно было протянуть кабель через отверстие в кронштейне.
3. Уберите корпус в сторону и закрепите монтажный кронштейн к стене.
4. Повторите шаги 2 и 1 в обратной последовательности.

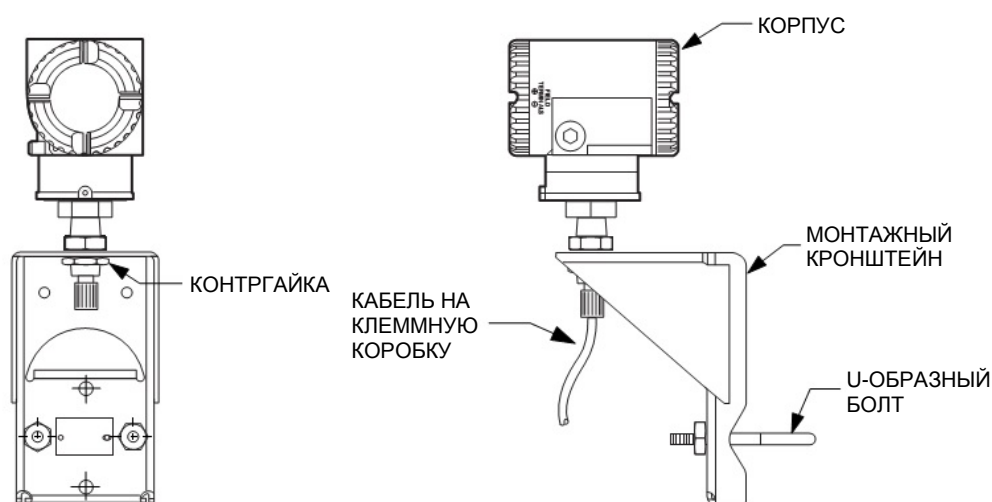


Рисунок 26. Раздельный монтаж корпуса модуля электроники

Стопоры крышек

Стопоры крышек корпуса электронного модуля, показанные на рис.27, поставляются стандартно с датчиками, имеющими определенные типы сертификации. Чтобы заблокировать крышки, отверните стопорный винт так, чтобы он вышел наружу приблизительно на 6 мм, и отверстие в винте совпало с отверстием в корпусе. Вставьте пломбировочную проволоку через эти два отверстия, установите пломбу на проволоке и запломбируйте её.

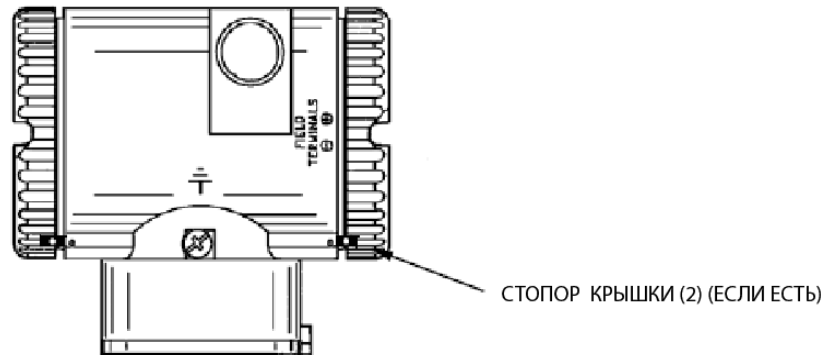


Рисунок 27. Стопоры крышек

Установка дисплея в требуемое положение

Дисплей (опциональный для некоторых моделей) может быть повернут внутри корпуса в любое из четырех положений с шагом 90° . Для этого ослабьте два крепежных винта, поверните дисплей в требуемое положение и вновь затяните винты.

! ВНИМАНИЕ

1. Не поворачивайте дисплей на угол более 180° в любом направлении, так как это может повредить его соединительный кабель.
2. Тщательно уложите плоский кабель в пространство между дисплеем и электронным модулем, чтобы не защемить его. Молдинг дисплея должен плотно лежать на молдинге модуля, прежде чем затягивать винты.

Установка переключки защиты от записи

Ваш датчик имеет функцию защиты от записи, что соответствует требованиям стандарта ISA-S84.01-1986 для использования в системах противоаварийной защиты. Это означает, модуль электроники может быть защищен от записи с местного дисплея и внешнего устройства. Защита от записи устанавливается с помощью переключки, расположенной в электронном модуле за дисплеем. Чтобы активизировать защиту от записи, снимите дисплей и удалите переключку или установите ее в положение 'protect' (защита). В положении 'write' (запись) внесение изменений в определенные функции может быть ограничено защитой паролем. См. раздел "Пароль" на стр.48.

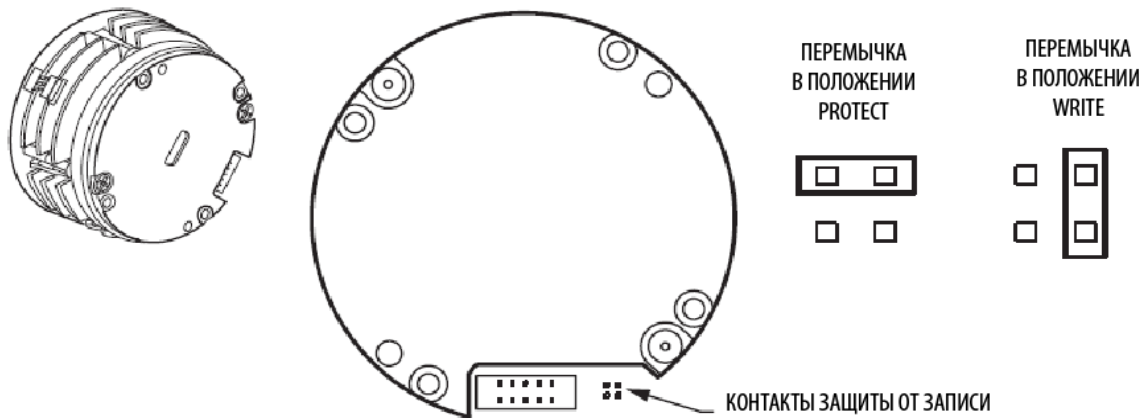


Рисунок 28. Перемычка защиты от записи

Изменение положения корпуса модуля электроники

Верхняя часть корпуса модуля электроники расходомера (“голова”) может быть повернута на один полный оборот против часовой стрелки (если смотреть сверху) для получения оптимального доступа к регулировкам, дисплею или кабельным вводам. На корпусе электроники имеется фиксирующий винт или удерживающий зажим, не позволяющий закрутить резьбовое соединение сенсора и корпуса электроники на глубину, превышающую допустимую.

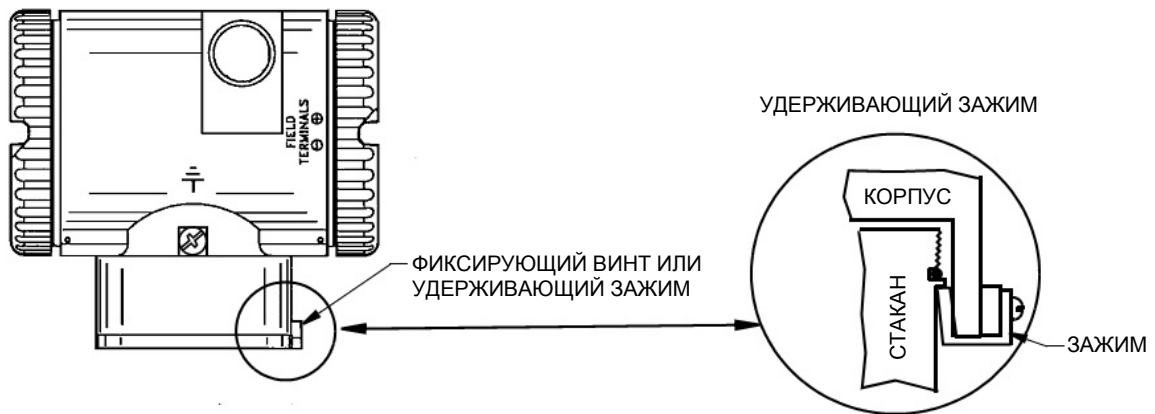


Рисунок 29. Расположение винта или зажима на корпусе

Электрический монтаж

В данном разделе описываются процедуры монтажа электропроводки, кабелепроводов и заземления для расходомеров с интегральным и раздельным вариантами монтажа электроники, а также процедура подготовки к подключению соединительного сигнального кабеля при раздельном монтаже электроники.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для обеспечения правильного функционирования и наилучших эксплуатационных характеристик корпус преобразователя обязательно должен быть заземлен.

ПРИМЕЧАНИЕ

Монтаж электропроводки должен выполняться в соответствии с местными или национальными нормами и правилами, применимыми для конкретного технологического процесса и классификации зоны.

Интегральный электронный модуль

Для расходомера с интегральным электронным модулем требуется подключение только проводов питания и выходного сигнала. Чтобы завершить монтаж, см. раздел "Внешние электрические подключения" на странице 38.

Раздельно монтируемый электронный модуль


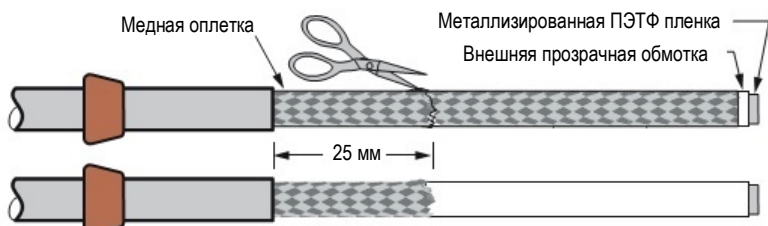
Чтобы использовать расходомер в том виде, в каком он поставляется, с кабелем, подсоединенным с двух сторон, установите электронный модуль и корпус расходомера на расстоянии друг от друга в пределах длины этого кабеля.

Если кабель необходимо отсоединить (чтобы укоротить кабель, протянуть кабель через кабелепровод или по какой-либо другой причине), Вы **должны** отсоединить кабель со стороны расходомера (клеммной коробки). Нельзя отсоединять кабель со стороны электронного модуля, так как он залит эпоксидным компаундом в металлический соединитель. Он имеет маркировку "Factory Sealed / Electronics End / Do Not Remove" (Заводская герметизация / Сторона электронного модуля / Не удалять).

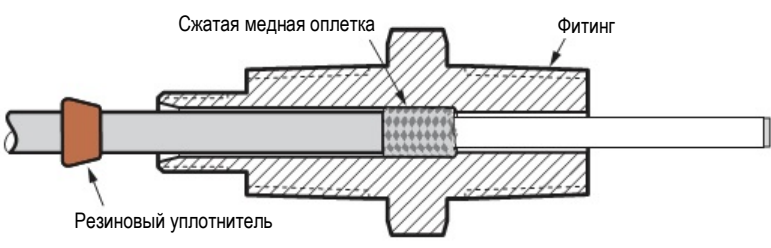
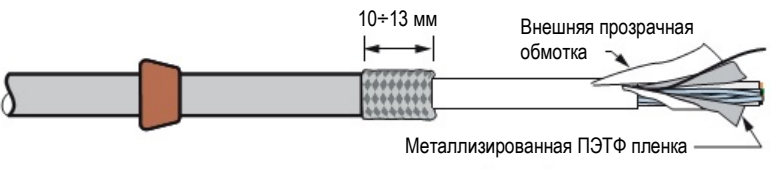
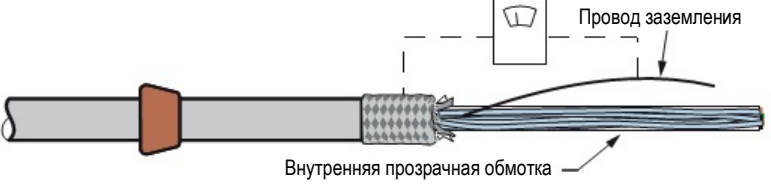
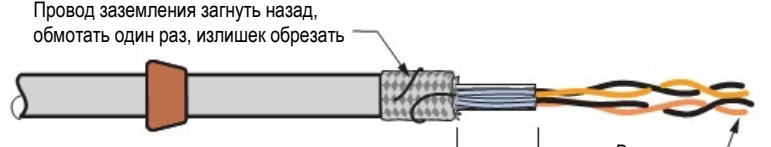

Подготовка соединительного сигнального кабеля

Если кабель необходимо укоротить или переподключить, конец кабеля со стороны расходомера (клеммной коробки) необходимо подготовить в соответствии с инструкциями в таблице 5.

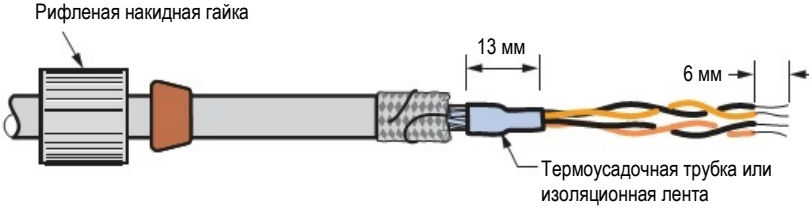
Таблица 5. Подготовка соединительного сигнального кабеля (со стороны клеммной коробки)

<p>1. Вставьте кабель в рифленую накидную гайку и в резиновую втулку. Затем удалите внешнюю изоляцию на показанную длину. Не повредите медную оплётку.</p>	
<p>2. Отрежьте медную оплётку на расстоянии 25 мм от конца внешней изоляции.</p>	

**Таблица 5. Подготовка соединительного сигнального кабеля (со стороны клеммной коробки)
(продолжение)**

<p>3. Вставьте кабель в фитинг, пока кабель не упрется внутри фитинга. Проверните фитинг на один или два оборота, чтобы оплетка уплотнилась на своём месте. Выньте кабель и проверьте сжатую оплетку. Если еще есть скрутки оплетки, которые не уплотнились, сделайте это вручную, а затем вновь вставьте кабель в фитинг. Выньте кабель и проверьте оплетку. Она должна быть сжата на длине приблизительно от 10 до 13 миллиметров.</p>	 <p>Примечание: Фитинг подсоединен к клеммной коробке (не показана)</p>
<p>4. Снимите внешнюю прозрачную обмотку и металлизированную пленку до конца сжатой оплетки. В результате появится доступ к внутреннему проводу заземления. Внутренняя прозрачная оболочка и материал заполнения пока остаются на месте.</p>	
<p>5. Убедитесь, что провод заземления не контактирует с внешней оплеткой. Затем возьмите омметр и убедитесь в отсутствии электрического соединения между проводом заземления и оплеткой на всей длине кабеля. Данный шаг позволяет убедиться в том, что другой конец кабеля (со стороны электронного модуля) был надлежащим образом разделан, и что в кабеле отсутствуют повреждения или дефекты.</p>	
<p>6. Заверните назад провод заземления на сжатую оплетку и оберните вокруг нее на один полный оборот. Затем отрежьте излишек провода заземления.</p>	
<p>7. Отрежьте внутреннюю прозрачную оболочку и наполнитель на расстоянии от 13 до 16 миллиметров от конца внешней изоляции.</p>	

**Таблица 5. Подготовка соединительного сигнального кабеля (со стороны клеммной коробки)
(продолжение)**

<p>8. Отрежьте примерно 13 мм термоусадочной втулки и расположите ее так, чтобы половина трубки закрывала внутреннюю прозрачную обмотку и наполнитель, а вторая половина трубки закрывала витые пары проводов. Нагрейте термоусадочную трубку.</p> <p>Замечание: вместо термоусадочной трубки можно использовать изоляционную ленту шириной ½ дюйма.</p> <p>9. Снимите изоляцию с концов витых пар проводников на расстоянии примерно 6 мм.</p>	
---	--

Подключение соединительного сигнального кабеля

После того, как конец кабеля будет подготовлен, подключите кабель к клеммной коробке. См. рис.30.

1. Вставьте кабель в фитинг, убедившись, что кабель уперся внутри фитинга.
2. Вставьте резиновый уплотнитель в фитинг.
3. Закрутите рифленую накидную гайку, зафиксировав резиновый уплотнитель в фитинге. Умеренно затяните от руки, чтобы обеспечить водонепроницаемое соединение.
4. Уложите провода в клеммной коробке, как показано на рисунке.

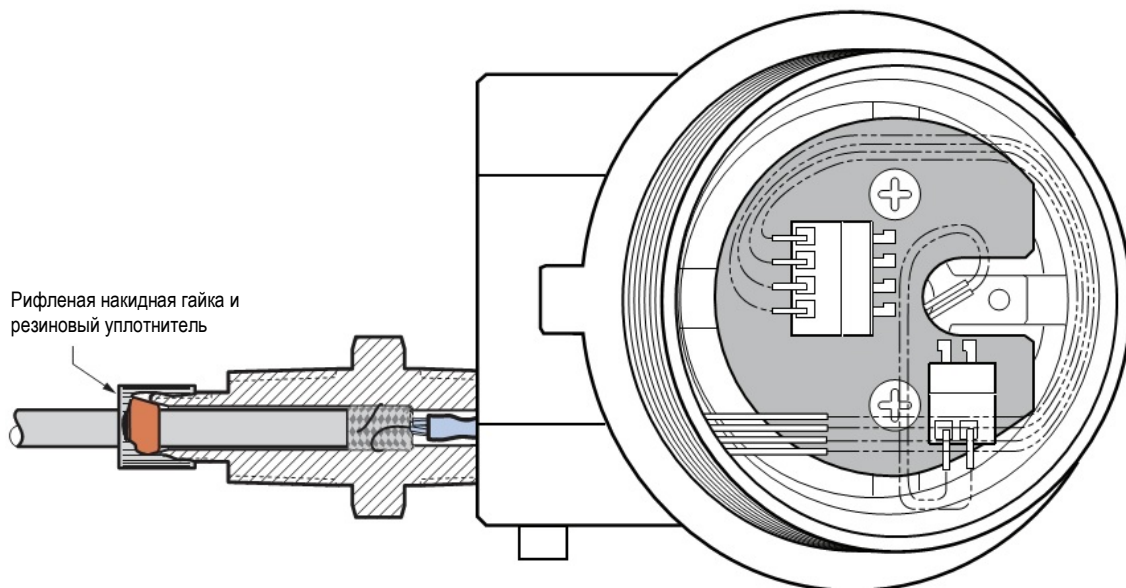


Рисунок 30. Подключение соединительного сигнального кабеля (со стороны клеммной коробки)

Монтаж с использованием кабелепровода

Соединительный сигнальный кабель поставляется подключенным с обеих сторон. Чтобы пропустить кабель через кабелепровод, необходимо при покупке расходомера заказать опцию –Т. Данная опция позволяет выполнить стандартное подсоединение через кабелепровод ½ NPT как со стороны корпуса, так и со стороны расходомера.

1. Отсоедините кабель со стороны расходомера (клеммной коробки).
2. Протяните адаптер кабелепровода (номер части K0149LE) длинным концом вперед вдоль кабеля и присоедините его к корпусу электроники.
3. Протяните кабель через кабелепровод и фитинги.
4. Протяните второй адаптер кабелепровода коротким концом вперед вдоль кабеля и подсоедините его к клеммной коробке.

Взрывозащита вида взрывонепроницаемая оболочка

Соединительный кабель обеспечивает взрывозащищенное соединение со стороны электронного модуля. Взрывозащищенные соединения помимо этой точки не требуются.

Подключение выходных сигналов

Установка и электромонтаж вашего расходомера должны соответствовать требованиям местных норм и правил. Также для монтажа в соответствии с FM см. документ MI 019-177; для монтажа в соответствии с АТЕХ и IECEx - см. MI 019-179.

ПРИМЕЧАНИЕ

Компания Invensys Foxboro рекомендует применять защиту от переходных процессов для установок, подверженных влиянию высоких уровней электрических переходных процессов и перенапряжений.

Подключения с использованием кабелепроводов/кабельных вводов

Корпус электронного модуля имеет два резьбовых отверстия для кабелепроводов/ кабельных вводов, обеспечивающих доступ с обеих сторон корпуса. Эти отверстия имеют резьбу ½ NPT или M20, в зависимости от вашего заказа. При подключении к этим отверстиям используйте резьбовые устройства с соответствующей резьбой. Тип резьбы можно проверить, посмотрев на восьмой символ после тире в коде модели на заводской табличке с данными. Буквы **T** или **R** означают резьбу ½ NPT; а буквы **V** и **W** - резьбу M20.

84*_*_*_*_*_*_*_*X

└────────── РЕЗЬБА КАБЕЛЬНОГО ВВОДА МОДУЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

Корпус поставляется с взрывозащищенной резьбовой металлической заглушкой на одном отверстии для ввода кабеля, и с пластиковой крышкой на втором отверстии. После подключения кабелепровода или кабельного ввода, закройте неиспользуемое отверстие металлической заглушкой. Для обеспечения требований взрывозащиты заглушка должна быть вкручена как минимум на пять полных витков для резьбы ½ NPT; на семь полных витков для резьбы M20.

Доступ к клеммам выходных сигналов

Для получения доступа к клеммам подключения выходных сигналов, снимите крышку с клеммного отсека, как показано на рис.31. Обратите внимание на маркировку **FIELD TERMINALS** (Клеммы выходных сигналов), которая идентифицирует соответствующий отсек.

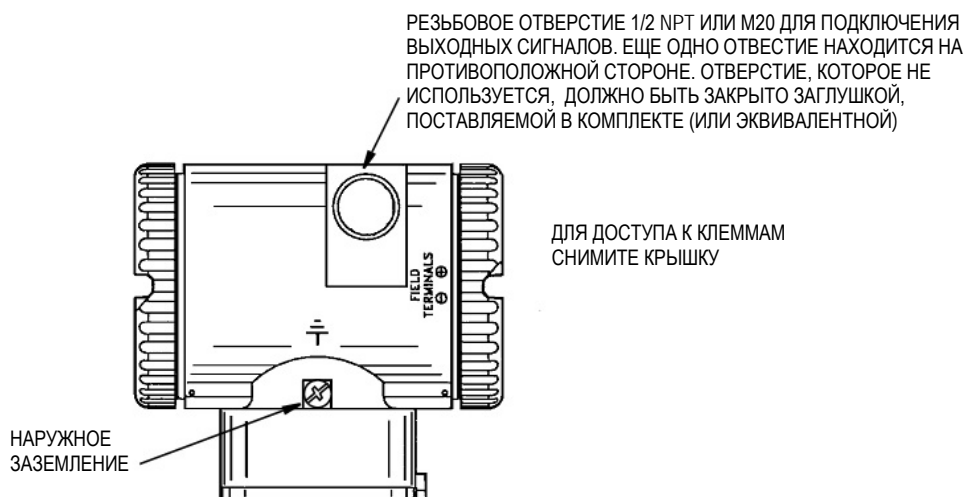


Рисунок 31. Доступ к клеммам выходных сигналов

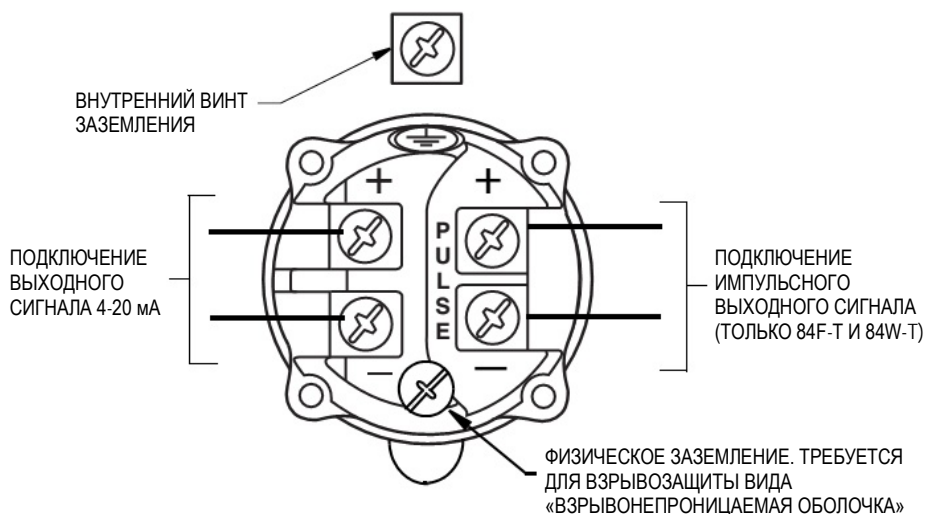


Рисунок 32. Назначение клемм выходных сигналов

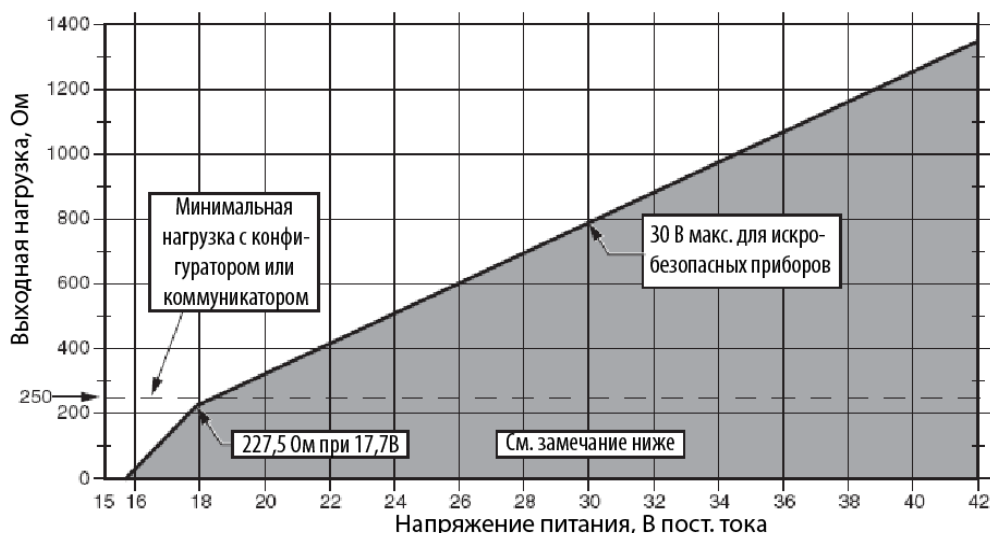
Подключение расходомера к измерительному контуру

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы использовать выходной сигнал 4-20 мА, ваш расходомер должен быть сконфигурирован для **4-20 мА**.

При подключении расходомера по выходному сигналу 4-20 мА, напряжение питания и нагрузка контура должны находиться в заданных пределах. Зависимость сопротивления нагрузки от напряжения питания показана на рисунке 33.

Может быть использована любая комбинация напряжения питания и сопротивления нагрузки контура, находящаяся в затененной области. Чтобы определить сопротивление нагрузки контура (выходную нагрузку расходомера), суммируйте последовательное сопротивление каждого компонента в контуре, за исключением расходомера. Источник питания должен быть в состоянии выдавать ток контура до 22 мА.



ЗАМЕЧАНИЕ:
 РАСХОДОМЕР ФУНКЦИОНИРУЕТ С ВЫХОДНОЙ НАГРУЗКОЙ МЕНЕЕ 250 ОМ, ЕСЛИ К НЕМУ НЕ ПОДКЛЮЧЕН КОНФИГУРАТОР НА БАЗЕ ПК ИЛИ КОММУНИКАТОР HART. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНФИГУРАТОРА НА БАЗЕ ПК ИЛИ КОММУНИКАТОРА HART ПРИ РАБОТЕ С НАГРУЗКОЙ НИЖЕ 250 ОМ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОМЕХИ И/ИЛИ КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ.

Рисунок 33. Зависимость между напряжением питания и сопротивлением нагрузки

Примеры:

1. При сопротивлении нагрузки 300 Ом напряжение питания может иметь любое значение от 19,1 до 30 В постоянного тока.
2. Для напряжения питания 24В постоянного тока сопротивление нагрузки измерительного контура может иметь любое значение от 250 до 520 Ом (от 0 до 520 Ом без подключения к расходомеру коммуникатора HART или конфигуратора на базе ПК).

Чтобы подключить один или несколько расходомеров к блоку питания, выполните следующие шаги.

1. Снимите крышку с отсека клемм выходных сигналов.
2. Протяните сигнальные провода (обычно 0,50 мм² или 20 AWG) через одно из отверстий для ввода кабеля расходомера. Используйте витуую пару, чтобы защитить выход 4-20 мА и/или дистанционную цифровую связь от электрических помех. Максимальная рекомендуемая длина для сигнальных проводов составляет 1800 метров.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не протягивайте провода расходомера в одном кабелепроводе или лотке с проводами сетевого напряжения (питания переменного тока).

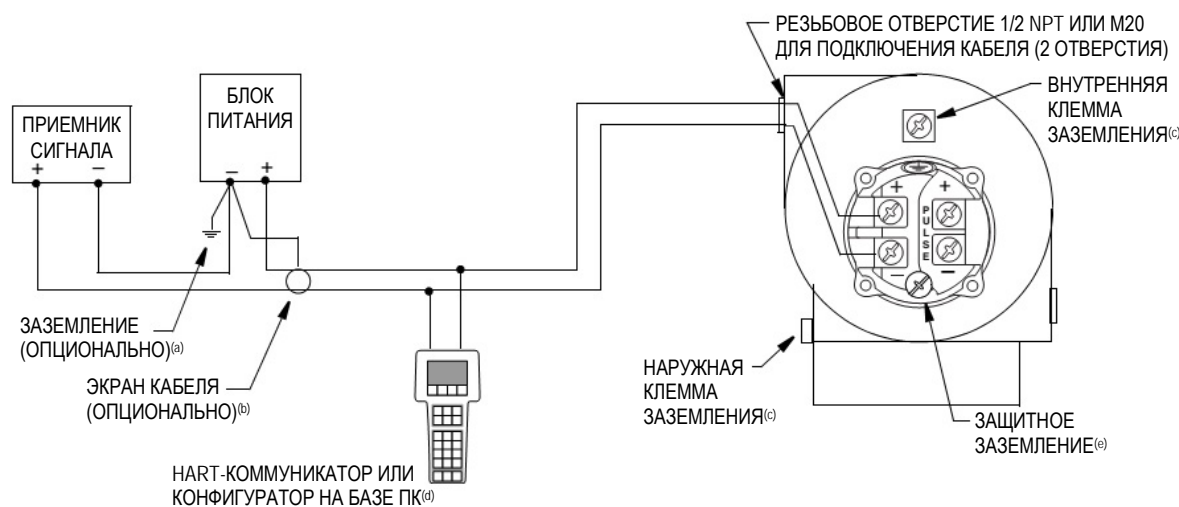
3. Если используется экранированный кабель, заземлите экран на минусовую клемму источника питания. **Не** заземляйте экран со стороны расходомера.
4. Закройте неиспользуемое отверстие для ввода кабеля с помощью поставляемой металлической заглушки ½ NPT или M20 (или эквивалентной). Для обеспечения взрывозащиты и пыленепроницаемости, крышка должна быть закручена как минимум на пять полных оборотов для резьбы ½ NPT; на семь полных оборотов для резьбы M20.

5. Расходомер имеет наружную и внутреннюю клеммы заземления. Подключите заземляющий провод к одной из этих клемм в соответствии с местными нормами и правилами электромонтажа.

ВНИМАНИЕ

Если измерительный контур необходимо заземлить, то рекомендуется это сделать на минусовой клемме источника питания постоянного тока. Чтобы избежать возникновения ошибок в измерительном контуре из-за контуров заземления или возможности короткого замыкания приборов в групповом контуре, измерительный контур должен иметь только одну точку заземления.

6. Подключите провода питания и измерительного контура к клеммам "+" и "-".
7. Подключите приемники сигнала (такие как контроллеры, регистраторы, индикаторы) последовательно с источником питания и расходомером, как показано на рисунке 34.
8. Установите крышку на расходомер. Поверните крышку, чтобы уплотнительное кольцо село в корпус, и продолжайте вручную затягивать, пока крышка не коснется корпуса "металл-металл". Если имеются стопоры крышек, то см. раздел "Стопоры крышек" на странице 32.
9. Для подключения дополнительных расходомеров к тому же источнику питания, повторите шаги с 1 по 8 для каждого дополнительного расходомера.
10. Коммуникатор HART или конфигуратор на базе ПК можно подключить в контур между расходомером и источником питания, как показано на рисунок 34. Обратите внимание, что сопротивление между источником питания и коммуникатора HART или конфигуратора на базе ПК должно быть не менее 250 Ом.



- a) ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОНТУРА НА КЛЕММЕ МИНУС ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ РЕКОМЕНДУЕТСЯ, НО НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО.
- b) ЕСЛИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЭКРАНИРОВАННЫЙ ПРОВОД, ЗАЗЕМЛИТЕ ЭКРАН НА КЛЕММЕ «МИНУС» ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.
- c) ДАТЧИК ИМЕЕТ НАРУЖНУЮ И ВНУТРЕННЮЮ КЛЕММЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ. ПОДКЛЮЧИТЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПРОВОД К ЛЮБОЙ ИЗ ЭТИХ КЛЕММ В СООТВЕТСТВИИ С МЕСТНЫМИ НОРМАМИ И ПРАВИЛАМИ ЭЛЕКТРОМОНТАЖА.
- d) СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕЖДУ КОНФИГУРАТОРОМ НА БАЗЕ ПК ИЛИ КОММУНИКАТОРОМ НАРТ И ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 250 ОМ.
- e) ТРЕБУЕТСЯ ДЛЯ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ТИПА «ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМАЯ ОБОЛОЧКА».

Рисунок 34. Измерительный контур выходного сигнала 4-20 мА расходомера

Многоточечная связь

Многоточечная связь - это соединение нескольких расходомеров в одну коммуникационную линию передачи данных. Связь между хост-компьютером и расходомерами осуществляется цифровым образом, при этом аналоговый выход расходомера отключен. В случае протокола связи HART к одной витой паре проводов или через выделенные телефонные линии можно подключить до 15 расходомеров.

При использовании многоточечной связи необходимо учитывать частоту обновления данных, необходимую для каждого расходомера, комбинацию моделей расходомеров и длину линии передачи. Многоточечную связь не рекомендуется использовать, когда требуется искробезопасная цепь.

Связь с расходомерами может выполняться через любой HART-совместимый модем и хост-компьютер, реализующий протокол HART. Каждый расходомер идентифицируется уникальным адресом (1-15) и реагирует на команды, определенные в протоколе HART.

На рисунке 35 показана типовая многоточечная сеть. Не используйте данный рисунок в качестве монтажной схемы. Обращайтесь к HART Communication Foundation, (512) 794-0369, чтобы узнать конкретные требования для многоточечных подключений.

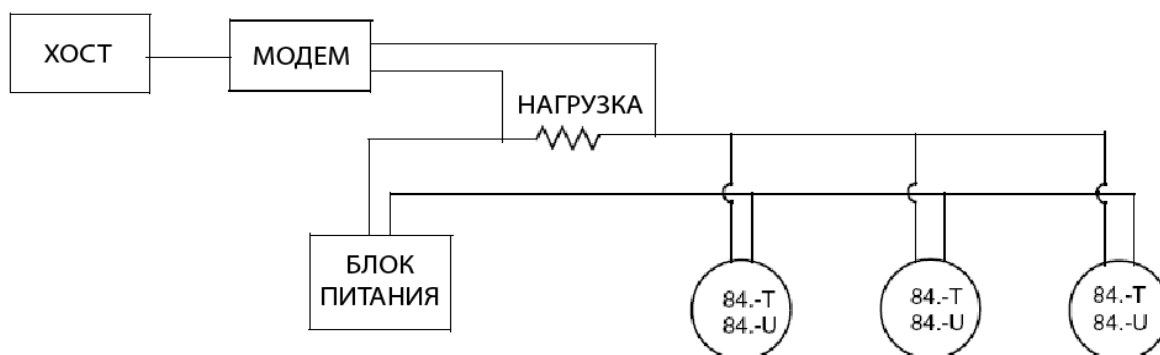


Рисунок 35. Типовая многоточечная сеть

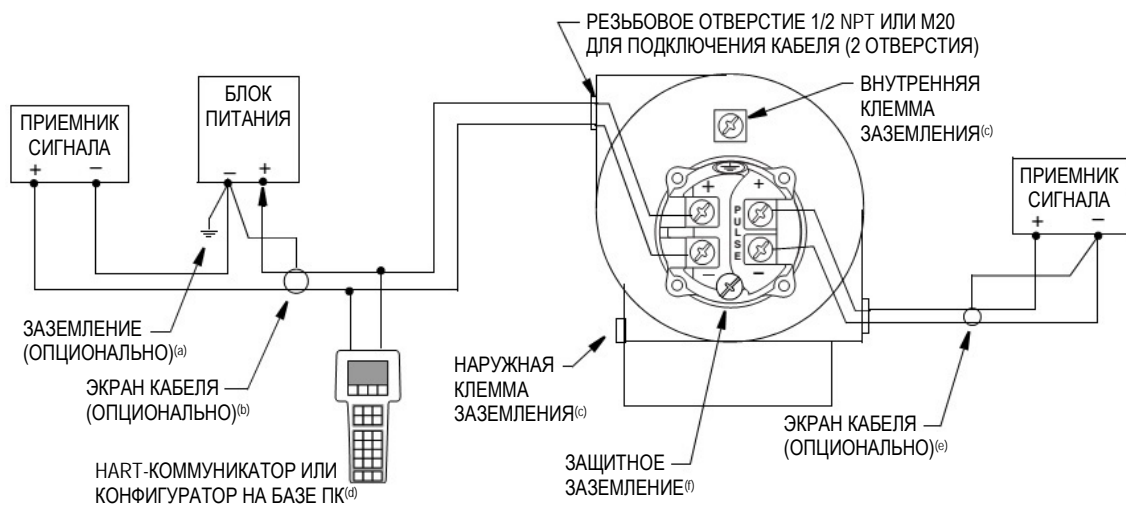
HART-коммуникатор можно использовать для эксплуатации, конфигурирования и калибровки расходомеров серии 84, использующих протокол связи HART таким же образом, как и в случае со стандартным подключением «точка-точка».

ПРИМЕЧАНИЕ

Расходомеры серии 84 с протоколом связи HART устанавливаются на заводе на адрес опроса 0 (POLLADR 0), позволяя им работать в стандартной конфигурации «точка-точка» с выходным сигналом 4-20 мА. Для активизации многоточечной связи, адрес расходомера необходимо изменить на значение диапазоне от 1 до 15. Каждому расходомеру нужно присвоить уникальное число в каждой многоточечной сети. Данное изменение отключает аналоговый выход 4-20 мА.

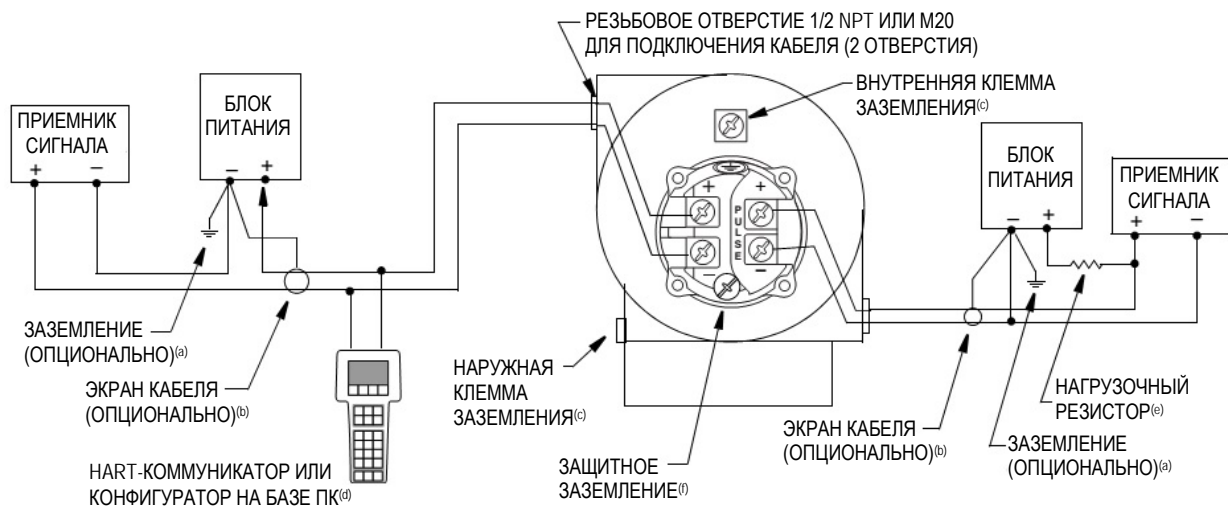
Подключение расходомера с импульсным выходом

Для использования импульсного выхода расходомера 84F-T или 84W-T с сигналом 4-20 мА или с цифровым сигналом требуется два отдельных измерительных контура. Для каждого контура необходим свой собственный блок питания. На рисунке 36 показана схема подключения к входу счетчика типа транзисторный ключ (приемник) с питанием от приемника. На рисунке 37 показана схема подключения к входу счетчика типа транзисторный ключ (приемник) с питанием от внешнего блока питания, с нагрузочным резистором; и на рисунке 38 показана схема подключения к входу счетчика типа транзисторный ключ (источник) с питанием от внешнего блока питания, с нагрузочным резистором.



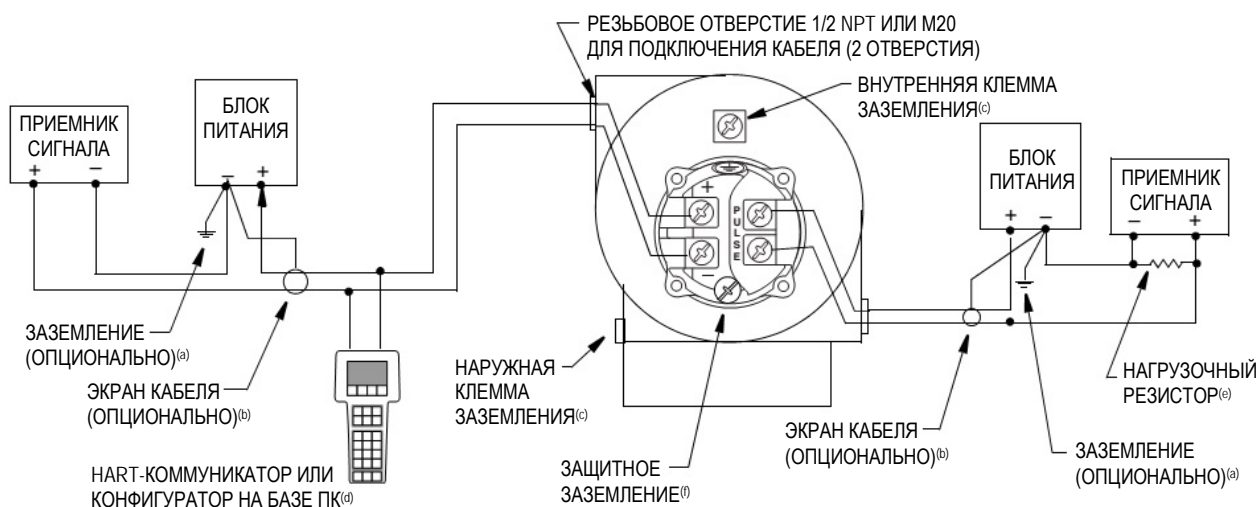
- a) ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОНТУРА НА КЛЕММЕ МИНУС ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ РЕКОМЕНДУЕТСЯ, НО НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО.
- b) ЕСЛИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЭКРАНИРОВАННЫЙ ПРОВОД, ЗАЗЕМЛИТЕ ЭКРАН НА КЛЕММЕ «МИНУС» ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.
- c) ДАТЧИК ИМЕЕТ НАРУЖНУЮ И ВНУТРЕННЮЮ КЛЕММЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ. ПОДКЛЮЧИТЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПРОВОД К ЛЮБОЙ ИЗ ЭТИХ КЛЕММ В СООТВЕТСТВИИ С МЕСТНЫМИ НОРМАМИ И ПРАВИЛАМИ ЭЛЕКТРОМОНТАЖА.
- d) СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕЖДУ КОНФИГУРАТОРОМ НА БАЗЕ ПК ИЛИ НАРТ-КОММУНИКАТОРОМ И ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 250 ОМ.
- e) ЕСЛИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЭКРАНИРОВАННЫЙ ПРОВОД, ЗАЗЕМЛИТЕ ЭКРАН НА КЛЕММЕ «МИНУС» ПРИЕМНИКА СИГНАЛА.
- f) ТРЕБУЕТСЯ ДЛЯ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ТИПА «ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМАЯ ОБОЛОЧКА».

Рисунок 36. Подключение расходомеров 84F-T (стиль А и В) с импульсным выходом к входу счетчика типа транзисторный ключ (приемник) с питанием от приемника



- a) ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОНТУРА НА КЛЕММЕ МИНУС ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ РЕКОМЕНДУЕТСЯ, НО НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО.
- b) ЕСЛИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЭКРАНИРОВАННЫЙ ПРОВОД, ЗАЗЕМЛИТЕ ЭКРАН НА КЛЕММЕ «МИНУС» ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.
- c) ДАТЧИК ИМЕЕТ НАРУЖНУЮ И ВНУТРЕННЮЮ КЛЕММЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ. ПОДКЛЮЧИТЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПРОВОД К ЛЮБОЙ ИЗ ЭТИХ КЛЕММ В СООТВЕТСТВИИ С МЕСТНЫМИ НОРМАМИ И ПРАВИЛАМИ ЭЛЕКТРОМОНТАЖА.
- d) СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕЖДУ КОНФИГУРАТОРОМ НА БАЗЕ ПК ИЛИ НАРТ-КОММУНИКАТОРОМ И ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 250 ОМ.
- e) МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК ИМПУЛЬСНОГО ВЫХОДА 20 мА. СОПРОТИВЛЕНИЕ НАГРУЗОЧНОГО РЕЗИСТОРА НЕОБХОДИМО СООТВЕТСТВУЮЩИМ ОБРАЗОМ РАСЧИТАТЬ.
- f) ТРЕБУЕТСЯ ДЛЯ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ТИПА «ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМАЯ ОБОЛОЧКА».

Рисунок 37. Подключение расходомеров 84F-T (стиль А и В) с импульсным выходом к входу счетчика типа транзисторный ключ (приемник) с внешним источником питания и нагрузочным резистором



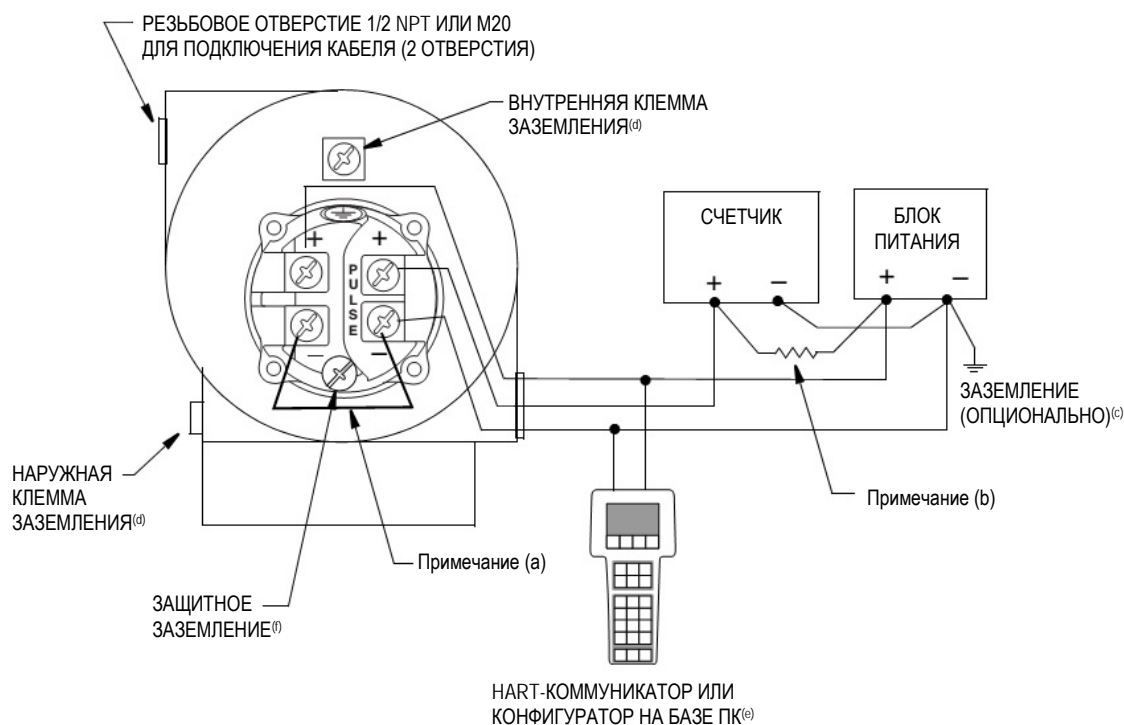
- ЗАЕМЛЕНИЕ КОНТУРА НА КЛЕММЕ МИНУС ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ РЕКОМЕНДУЕТСЯ, НО НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО.
- ЕСЛИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЭКРАНИРОВАННЫЙ ПРОВОД, ЗАЕМЛИТЕ ЭКРАН НА КЛЕММЕ «МИНУС» ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.
- ДАТЧИК ИМЕЕТ НАРУЖНУЮ И ВНУТРЕННЮЮ КЛЕММЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ. ПОДКЛЮЧИТЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПРОВОД К ЛЮБОЙ ИЗ ЭТИХ КЛЕММ В СООТВЕТСТВИИ С МЕСТНЫМИ НОРМАМИ И ПРАВИЛАМИ ЭЛЕКРОМОНТАЖА.
- СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕЖДУ КОНФИГУРАТОРОМ НА БАЗЕ ПК ИЛИ НАРТУ-КОММУНИКАТОРОМ И ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 250 ОМ.
- МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК ИМПУЛЬСНОГО ВЫХОДА 20 МА. СОПРОТИВЛЕНИЕ НАГРУЗОЧНОГО РЕЗИСТОРА НЕОБХОДИМО СООТВЕТСТВУЮЩИМ ОБРАЗОМ РАСЧИТАТЬ.
- ТРЕБУЕТСЯ ДЛЯ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ТИПА «ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМАЯ ОБОЛОЧКА».

Рисунок 38. Подключение расходомеров 84F-T (стиль А и В) с импульсным выходом к входу счетчика типа транзисторный ключ (источник) с внешним источником питания и нагрузочным резистором

Подключение расходомера с импульсным выходом (3-проводное)

Данный метод подключения в основном используется при замене преобразователем модели 84 преобразователей моделей E83FA, E83WA или 83, которые были подключены по 3-проводной схеме.

Для новых установок рекомендуется применение 4-проводной схемы подключения, т.к. 3-проводная схема может повлиять на коммуникацию по протоколу HART при некоторых значениях частоты импульсного выходного сигнала.



- a) УСТАНОВИТЕ ПЕРЕМЫЧКУ МЕЖДУ ДВУМЯ МИНУСОВЫМИ КЛЕММАМИ, КАК ПОКАЗАНО НА РИСУНКЕ.
- b) УСТАНОВИТЕ РЕЗИСТОР СОПРОТИВЛЕНИЕМ НЕ МЕНЕЕ 1200 ОМ МЕЖДУ КЛЕММОЙ (+) БЛОКА ПИТАНИЯ И КЛЕММОЙ (+) СЧЕТЧИКА.
- c) ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОНТУРА НА КЛЕММЕ МИНУС ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ РЕКОМЕНДУЕТСЯ, НО НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО.
- d) ДАТЧИК ИМЕЕТ НАРУЖНУЮ И ВНУТРЕННЮЮ КЛЕММЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ. ПОДКЛЮЧИТЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПРОВОД К ЛЮБОЙ ИЗ ЭТИХ КЛЕММ В СООТВЕТСТВИИ С МЕСТНЫМИ НОРМАМИ И ПРАВИЛАМИ ЭЛЕКТРОМОНТАЖА.
- e) СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕЖДУ КОНФИГУРАТОРОМ НА БАЗЕ ПК ИЛИ HART-КОММУНИКАТОРОМ И ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 250 ОМ.
- f) ТРЕБУЕТСЯ ДЛЯ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ТИПА «ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМАЯ ОБОЛОЧКА».

Рисунок 39. Подключение расходомеров 84F-T (стиль А и В) с импульсным выходом с использованием 3-проводной схемы

3. Работа с встроенным дисплеем

Связь с вихревыми расходомерами 84F-T (стиль А и В), 84F-U (стиль А и В), 84W-T и 84W-U осуществляется с помощью HART-коммуникатора, конфигуратора на базе ПК или опционального встроенного дисплея с кнопками. Общие инструкции по использованию коммуникатора HART можно найти в документе MAN 4250 – «Техническое руководство по HART-коммуникатору». Инструкции по использованию HART-коммуникатора с расходомерами серии 84 представлены в разделе 4 настоящего документа. Инструкции по использованию конфигуратора на базе ПК включены в программное обеспечение конфигуратора. Инструкции по использованию встроенного дисплея с кнопками представлены в данном разделе.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для корректной связи HART-коммуникатора с расходомером коммуникатор должен иметь правильный файл DD (описатель устройства) для вихревого расходомера серии 84. Данный файл DD можно получить у фирмы Invensys или из другого официального источника HART Foundation.

Встроенный дисплей с кнопками

Встроенный дисплей, показанный на рисунке 40, обеспечивает индикацию по месту измерительной информации, статуса функций и справочной информации. Дисплей также позволяет выполнять сброс сумматора, полное конфигурирование, калибровку и самотестирование. Работа осуществляется с помощью четырех многофункциональных кнопок.

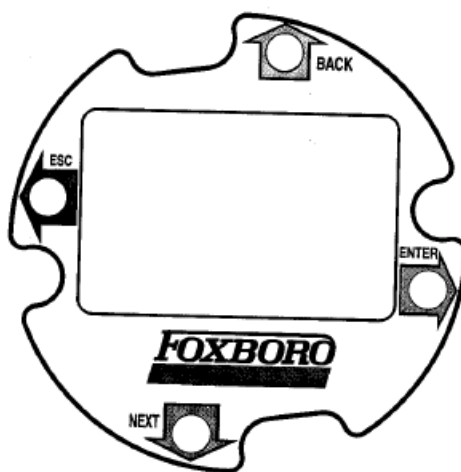


Рисунок 40. Встроенный дисплей

Таблица 6. Функции кнопок

Клавиша	Функция
Стрелка влево (ESC)	Перемещение влево в структуре меню. Перемещение курсора влево в поле ввода данных. Выход без сохранения изменений из меню выбора или из поля ввода данных.* Ответ No (Нет) на предложенный вопрос.
Стрелка вправо (ENTER)	Перемещение вправо в структуре меню. Используется для входа в режим редактирования данных параметра. Перемещение курсора вправо в поле ввода данных. Ввод и сохранение изменений в меню выбора или в поле ввода данных.* Ответ Yes (Да) на предложенный вопрос.
Стрелка вверх (BACK)	Перемещение вверх в структуре меню, в меню выбора или списке символов.
Стрелка вниз (NEXT)	Перемещение вниз в структуре меню, меню выбора или списке символов.

* При вводе данных нажимайте эту кнопку несколько раз до тех пор, пока курсор не достигнет конца дисплея.

Линейный индикатор

Линейный индикатор (барграф) в верхней части дисплея показывает измеренное значение расхода в процентах от верхнего предела диапазона.

ЗАМЕЧАНИЕ

Если измерение расхода находится вне пределов диапазона, то барграф мигает.

Если расходомер находится в автономном режиме (офлайн), то средние четыре полосы барграфа мигают.

Пароль

Для отображения информации не требуется пароль. Однако для получения доступа к определенным функциям, таким как сумматор, настройка, калибровка и тестирование, может потребоваться устанавливаемый пользователем пароль. Пароль LoPwd позволяет Вам сбросить сумматор нетто (Net Totalizer) и сумматор импульсов (Pulse Totalizer). Пароль HiPwd позволяет Вам получить доступ ко всем функциям расходомера. Кроме того, переключатель защиты от записи должна быть установлена в положение 'write' (запись). См. раздел "Установка переключателя защиты от записи" на странице 33.

ПРИМЕЧАНИЕ

Расходомер отгружается с завода без установленного пароля. Это позволяет получить доступ ко всем функциям расходомера. Если потребуется защита с помощью пароля, назначьте LoPwd и/или HiPwd в режиме Setup.

Ввод пароля

Функции сумматора, настройки, калибровки и тестирования требуют ввода пароля (4-символьная буквенно-цифровая строка). Выберите в меню верхнего уровня функцию TotPul, TotNet, TotGrd, Setup или Cal/Tst и нажмите **Enter** при появлении запроса ввести пароль. После этого на второй строке дисплея появятся четыре пробела, заключенные в квадратные скобки ([_ _ _ _]). На месте первого символа появится мигающий курсор.

Чтобы ввести пароль, используйте кнопки «Вверх» и «Вниз» для перемещения по списку разрешенных символов. После выбора требуемого символа, нажмите кнопку «Вправо» чтобы перейти к следующему символу. Продолжайте данный процесс, пока не будет набран пароль. Повторное нажатие на кнопку «Вправо» перемещает мигающий курсор на правую квадратную скобку. Еще одно нажатие кнопки **Enter** завершает процесс. Перед тем как нажимать кнопку **Enter**, Вы можете использовать кнопки «Влево» и «Вправо» для перемещения назад и вперед, если нужно изменить неправильный выбор.

Если Вы введете неправильный пароль, на дисплее появится сообщение *Sorry /Извините/* в течение одной секунды, затем произойдет переход в режим только для чтения.

Вы можете изменить пароль в параметре **Passwd** в меню **Setup /Настройка/**.

Активизация редактирования, списка выбора или меню пользователя

Чтобы открыть блок меню, позволяющий Вам редактировать или выбирать данные, или выполнить функцию, перейдите в нужный блок меню и нажмите кнопку «Вправо» (**Enter**).

Редактирование чисел и строк

Редактирование любого числа или строки в системе меню выполняется таким же образом, как и ввод пароля. Кнопки «Вверх» и «Вниз» позволяют перемещаться по списку разрешенных символов для текущей позиции. Кнопка «Вправо» перемещает курсор вправо. Она также подтверждает выполненные изменения в конце ввода. Кнопка «Влево» перемещает курсор влево. Она также отменяет сделанное перед этим изменение.

Существует три типа элементов редактирования: числа со знаками, числа без знаков, и строки.

Числа со знаками

Числа со знаками всегда имеют знак "+" или "-" в начале. Знак "+" может быть изменен только на "-", и наоборот.

Числа без знаков

Для чисел без знаков, с помощью кнопок «Вверх» и «Вниз» выбирайте значения от 0 до 9 и десятичную точку. Когда Вы вводите десятичную точку в любом месте, и при этом уже существует десятичная точка слева от курсора, то новая десятичная точка перезаписывает старую.

Строки

Символы в строках можно изменить на любой разрешенный символ. Вы можете перемещаться по списку символов, нажимая кнопки «Вверх» и «Вниз». Чтобы ввести изменения, Вы должны еще раз нажать **Enter** при нахождении курсора справа поля данных после перемещения на правую сторону при помощи кнопки «Вправо».

Выбор из списка

Элементы списка выбора позволяют Вам выбрать нужный вариант из списка альтернатив, предлагаемых расходомером. Перейдите к нужному параметру и нажмите **Enter**. Вся нижняя строка дисплея начнет мигать. Если Вы нажмете кнопку «Вверх» или «Вниз», дисплей покажет соответственно предыдущий или следующий выбор из этого списка. Нажатие **Enter** принимает это изменение; нажатие **Esc** возвращает предыдущий выбор.

База данных конфигурации

Каждый расходомер отгружается с завода с действующей базой данных конфигурации. Однако расходомер не будет обеспечивать точные измерения, если эта конфигурация не соответствует вашему применению.

Обязательно проверьте конфигурацию вашего расходомера перед его запуском в эксплуатацию.

Если пользователь не предоставил информацию на этапе оформления заказа на покупку, то расходомер поставляется со следующими параметрами по умолчанию:

Таблица 7. Параметры по умолчанию при отсутствии информации от заказчика

Параметр	Метрический	Английский
Тип измеряемой среды	Жидкость (вода)	Жидкость (вода)
Тип расхода	Объем	Объем
Единицы измерения	м ³ /сек	фут ³ /сек
Температура измеряемой среды	20 ⁰ C	68 ⁰ F
Плотность измеряемой среды	998.21 кг/м ³	62.316 фунт/фут ³
Абсолютная вязкость	1.002 сантипуаз (сП)	1.002 сантипуаз (сП)
Верхнее значение диапазона	Предел верхнего значения диапазона для данного типоразмера расходомера	Предел верхнего значения диапазона для данного типоразмера расходомера

Эти принимаемые по умолчанию настройки обычно не рекомендуется использовать для работы. Если никакой другой технологической информации нет, ввод **Liquid /Жидкость/, Gas /Газ/ или Steam /Пар/** в качестве типа измеряемой среды в **Setup>Fluid>New** устанавливает принимаемые по умолчанию параметры базы данных, показанные соответственно в таблицах 8, 9 или 10.

Таблица 8. База данных по умолчанию для жидкости

Параметр	Метрический	Английский
Тип измеряемой среды	Жидкость (вода)	Жидкость (вода)
Тип расхода	Такой же, как в текущей конфигурации	
Единицы измерения	Такие же, как в текущей конфигурации	
Температура измеряемой среды	20 ⁰ C	68 ⁰ F
Плотность измеряемой среды	998.21 кг/м ³	62.316 фунт/фут ³
Абсолютная вязкость	1.002 сантипуаз (сП)	1.002 сантипуаз (сП)
Верхнее значение диапазона	Предел верхнего значения диапазона для данного типоразмера расходомера	Предел верхнего значения диапазона для данного типоразмера расходомера

Таблица 9. База данных по умолчанию для газа

Параметр	Метрический	Английский
Тип измеряемой среды	Газ (воздух)	Газ (воздух)
Тип расхода	Такой же, как в текущей конфигурации	
Единицы измерения	Такие же, как в текущей конфигурации	
Температура измеряемой среды	20 ⁰ C	68 ⁰ F

Таблица 9. База данных по умолчанию для газа (продолжение)

Параметр	Метрический	Английский
Плотность измеряемой среды	9.546 кг/м ³	0.596 фунт/фут ³
Абсолютная вязкость	0.0185 сантипуаз (сП)	0.0185 сантипуаз (сП)
Верхнее значение диапазона	Предел верхнего значения диапазона для данного типоразмера расходомера	Предел верхнего значения диапазона для данного типоразмера расходомера

Таблица 10. База данных по умолчанию для пара

Параметр	Метрический	Английский
Тип измеряемой среды	Пар	Пар
Тип расхода	Такой же, как в текущей конфигурации	
Единицы измерения	Такой же, как в текущей конфигурации*	
Температура измеряемой среды	178.2 ⁰ C	352.8 ⁰ F
Плотность измеряемой среды	4.966 кг/м ³	0.310 фунт/фут ³
Абсолютная вязкость	0.015 сантипуаз (сП)	0.015 сантипуаз (сП)
Верхнее значение диапазона	Предел верхнего значения диапазона для данного типоразмера расходомера	Предел верхнего значения диапазона для данного типоразмера расходомера

Использование дерева меню

Перемещение внутри системы меню

При нажатии кнопки **Enter** прекращается отображения измеренного значения, и на дисплей выводится первый пункт меню верхнего уровня Totalizer /Сумматор/ – 1 TotPul. Используйте кнопку «Вниз», чтобы перейти к пунктам 1 TotNet и 1 Tot Grd. Для любого одного из этих пунктов меню нажмите **Enter**, чтобы отредактировать выбранный пункт. При помощи кнопки «Вниз» выберите **Off** /Отключить сумматор/, **On** /Включить сумматор/ или **Clear** /Сбросить сумматор в ноль/, а затем нажмите **Enter**. Нажмите кнопку **ESC**, чтобы вернуться в режим измерений (Measure).

При нажатии кнопки **Esc** прекращается отображения измеренного значения, и на дисплей выводится первый из остальных пунктов меню верхнего уровня - 1 Measure /Измерение/. Отсюда при помощи четырех кнопок Вы можете перемещаться по дереву меню в соответствии с направлением стрелок. Нажмите кнопку «Вниз» для перемещения по пунктам выбранного уровня меню. Нажмите кнопку «Вправо» для перехода из текущего уровня до уровня подменю выбранного пункта. Нажмите кнопку «Влево» для перехода из текущего уровня на более высокий уровень меню.

ПРИМЕЧАНИЕ

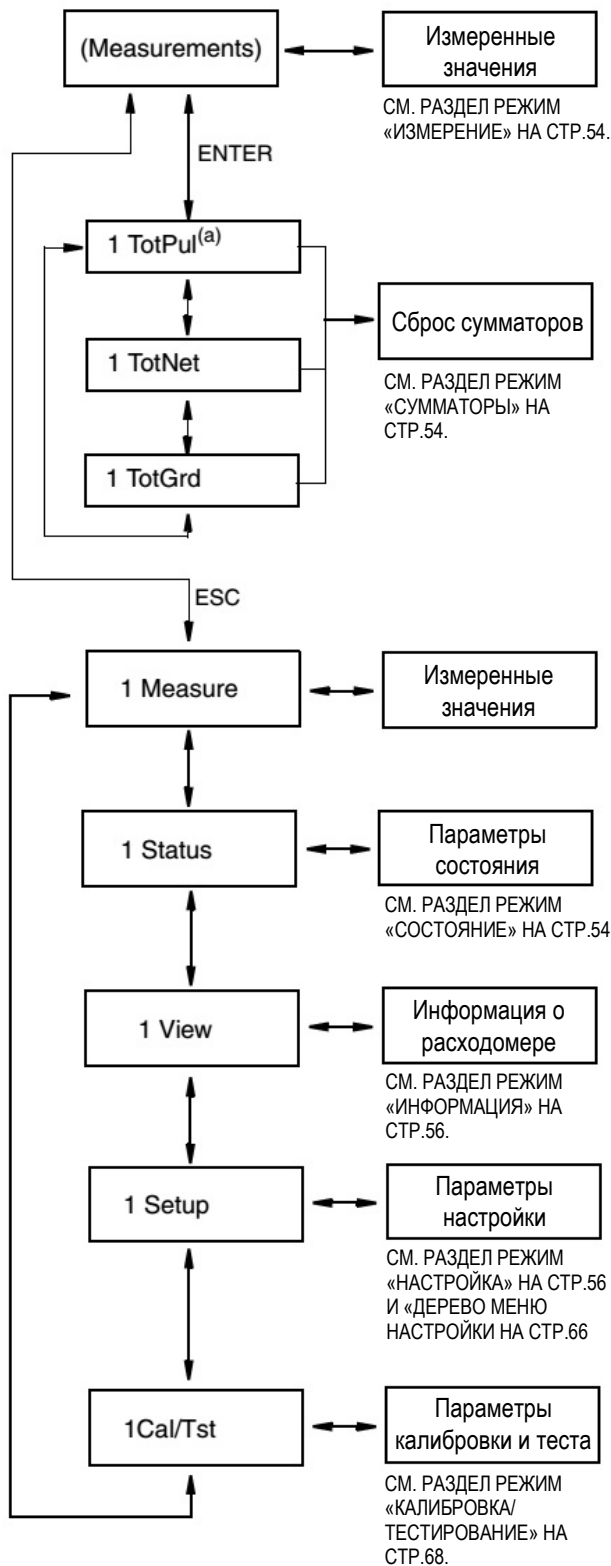
Для каждого пункта меню в начале верхней строки отображается его уровень (1-5).

Меню верхнего уровня

В предыдущем параграфе были рассмотрены три пункта главного меню - сумматоры. Остальные пункты меню верхнего уровня следующие: **Measure** /Измерение/, **Status** /Состояние/, **View** /Информация/, **Setup** /Настройка/ и **Calibration/Test** /Калибровка/Тестирование/. Вы можете последовательно переходить от одного режима к другому, используя кнопки «Вверх» и «Вниз».

Для того чтобы войти в меню второго уровня из выбранного пункта меню верхнего уровня, нажмите кнопку «Вправо». Чтобы вернуться на верхний уровень из пункта меню второго уровня, нажмите кнопку «Влево». Первый, второй, третий, четвертый и пятый уровень меню отображается с помощью цифры, являющейся первым символом в верхней строке дисплея; 1 обозначает уровень 1 (верхний уровень), 2 обозначает уровень 2, 3 обозначает уровень 3, и так далее.

Меню верхнего уровня показано на рисунке 41.



ЭТО НОРМАЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ РЕЖИМ ПРИБОРА. НА ДИСПЛЕЕ ОТОБРАЖАЮТСЯ УКАЗАННЫЕ ПРИ КОНФИГУРИРОВАНИИ ПАРАМЕТРЫ. ТАКЖЕ ОТОБРАЖАЮТСЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ ПРИ ИХ НАЛИЧИИ. ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ПРИБОРА ОТОБРАЖАЕТСЯ ПАРАМЕТР, ВЫБРАННЫЙ В КАЧЕСТВЕ ПАРАМЕТРА ПО УМОЛЧАНИЮ.

ЭТОТ РЕЖИМ ПОЗВОЛЯЕТ ПРОИЗВЕСТИ СБРОС СУММАТОРОВ.

ПРИ НАЖАТИИ КНОПКИ ENTER ИЛИ ESC ДИСПЛЕЙ ПЕРЕХОДИТ НА ОТОБРАЖЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ.

ЭТОТ РЕЖИМ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ИНФОРМАЦИЮ О ЗНАЧЕНИЯХ РАЗЛИЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ, СОСТОЯНИИ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАПИСИ И ОБ ОШИБКАХ, ОБНАРУЖЕННЫХ ДИАГНОСТИКОЙ.

ЭТОТ РЕЖИМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ СПРАВОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ, ТАКОЙ КАК: НОМЕР МОДЕЛИ, ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ КАЛИБРОВКИ И ФАМИЛИЯ ПРОВЕДВШЕГО КАЛИБРОВКУ. ТАКЖЕ ЗДЕСЬ МОЖНО НАЙТИ НОМЕР ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

ЭТОТ РЕЖИМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ КОНФИГУРИРОВАНИЯ РАСХОДОМЕРА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ КОНКРЕТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ. НАСТРОЙКА ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ ЗАДАНИЕ СЛЕДУЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ: ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА, ТИП РАСХОДА, НАЛАДКА, СУММЫ, ВЫХОДЫ, ТРУБОПРОВОД, НОМЕР ПОЗИЦИИ, ДАТЧИК И ПАРОЛЬ.

ЭТОТ РЕЖИМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КАЛИБРОВКИ РАСХОДОМЕРА И ФУНКЦИЙ ТЕСТИРОВАНИЯ.

Рисунок 41. Режимы меню верхнего уровня и их основные функции

(a) Не отображается для опции "U".

ПРИМЕЧАНИЕ

Некоторые параметры могут отсутствовать в процессе продвижения по пунктам меню, описываемым в данной главе. Это зависит от конфигурации вашего прибора.

Режим «Измерение» (Measure)

В нормальном режиме работы расходомер отображает значения тех измеренных параметров, которые были указаны в режиме Setup. Если сконфигурировано ручное переключение (**Manual**), Вы можете перемещаться между измеряемыми параметрами вручную, используя кнопки «Вверх» и «Вниз». Если сконфигурировано автоматическое переключение (**Auto**), дисплей автоматически последовательно отображает заданные измеренные параметры. Если в режиме автоматического переключения Вы захотите на короткий промежуток времени просмотреть конкретный измеренный параметр, перейдите к этому значению с помощью кнопки «Вниз». Используйте кнопку «Вверх» для того, чтобы перейти к конкретному измеряемому параметру и оставить этот параметр на дисплее. Затем Вы можете возобновить сканирование, нажав кнопку «Вниз».

Режим «Сумматоры» (Totals)

Пункты меню **TotPul** /сумматор импульсов/, **TotNet** /сумматор нетто/ или **TotGrd** /накопительный сумматор/ используются для включения сумматора, переключения сумматора в режим паузы или для очистки (сброса) сумматора. Это выполняется путем нажатия кнопки **Enter**, выбора **On** /Включить/, **Paused** /Пауза/ или **Clear** /Сбросить/, и повторного нажатия кнопки **Enter**. Перед этим Вам может быть предложено ввести пароль. В этом случае, введите **LoPwd** или **HiPwd** для **TotPul** и **TotNet**; введите **HiPwd** для **TotGrd**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сброс сумматора **TotGrd** вызывает одновременный сброс сумматоров **TotPul** и **TotNet**.

Режим «Состояние» (Status)

Подуровень **MeaStat** данного режима позволяет Вам просмотреть единицы измерения, значение и статус системных параметров, и, таким образом, оценить работу измерительного контура. Вы не можете редактировать их в этом режиме. Чтобы перемещаться между этими параметрами, используйте кнопки «Вверх» и «Вниз». Структурная схема режима «Состояние» (**Status**) показана на рисунке 42.

Подуровень **WrProt** данного режима показывает, включена ли защита от записи (**Prot**) или отключена (**NotProt**).

Подуровень **DiagEr** данного режима показывает любые диагностические сообщения об ошибках. Отображение **0000** означает отсутствие диагностических ошибок.

ПРИМЕЧАНИЕ

Новое состояние диагностики появляется только после обнаружения диагностикой ошибки в режиме измерения (**Measure**).

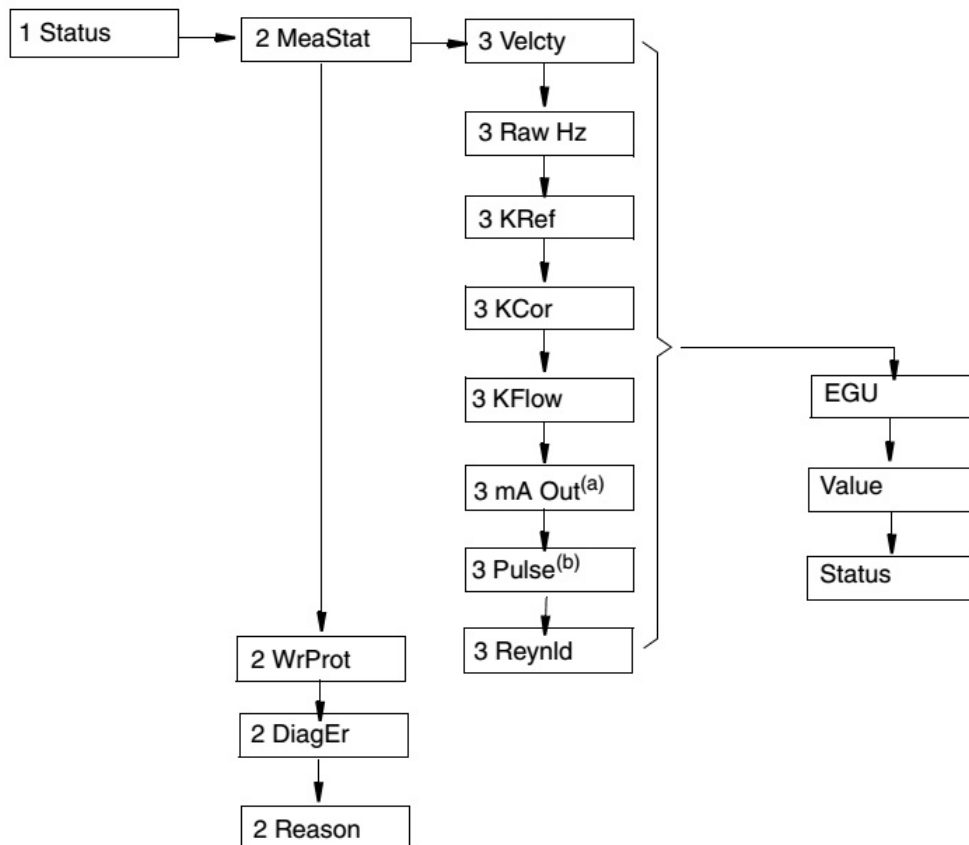


Рисунок 42. Структурная схема режима «Состояние»

- (a) Отсутствует для расходомеров с низким потреблением питания.
 (b) Применяется только для расходомеров с низким потреблением питания. Не применяется с кодом 'U'.

Режим «Информация» (View)

Режим «Информация» (View) позволяет Вам просмотреть справочные параметры расходомера. Вы не можете редактировать их в этом режиме. Чтобы перемещаться между этими параметрами, используйте кнопки «Вверх» и «Вниз».

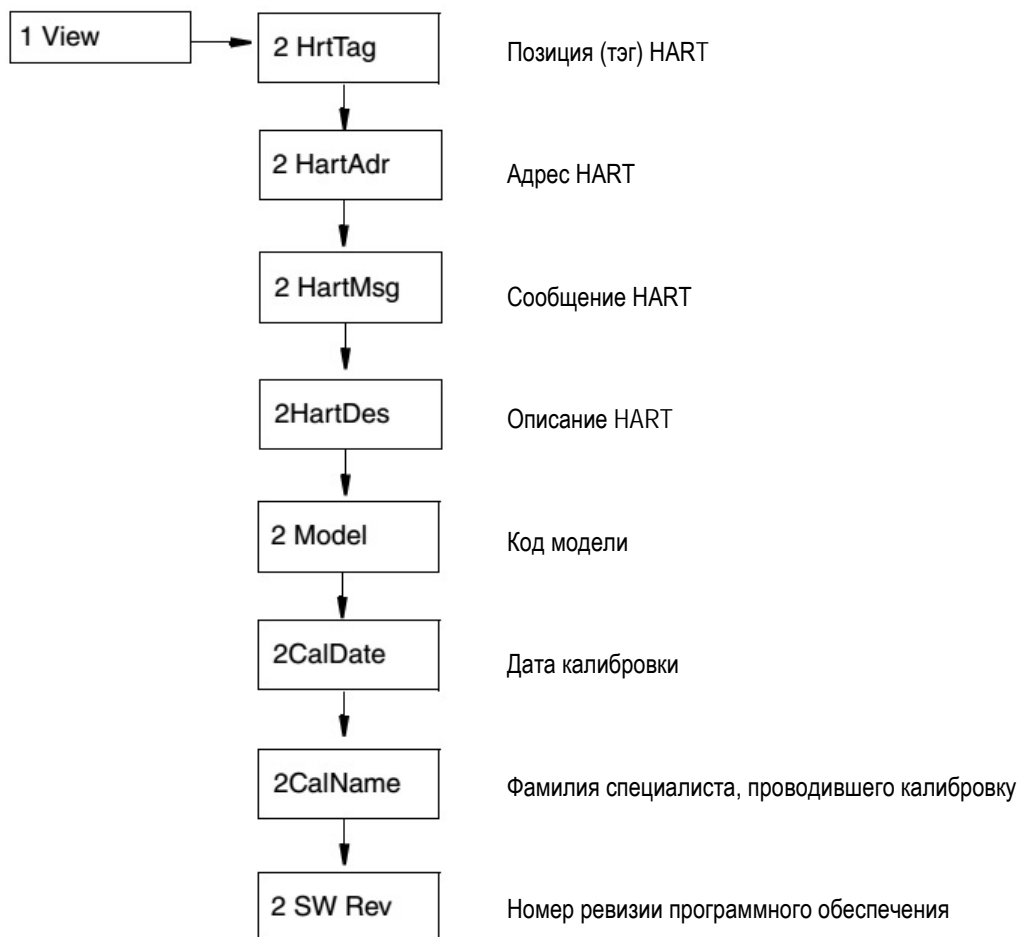


Рисунок 43. Структурная схема режима «Информация»

Режим «Настройка» (Setup)

Режим «Настройка» (Setup) позволяет сконфигурировать следующие параметры вашего расходомера: измеряемая среда, тип расхода, наладка, сумматор, выход, труба, тэг, датчик и пароль. Также в этом режиме Вы можете установить и изменить ваши пароли.

Режим настройки может быть защищен паролем. После начального конфигурирования Вам может понадобиться ввести HiPwd, чтобы ввести изменения в этом режиме. См. раздел "Пароль" на странице 48.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если Вы потеряли Ваш пароль, обращайтесь за помощью в компанию Invensys Foxboro.

Если ваш датчик защищен от записи, то при попытке войти в режим «Настройка» (Setup) на дисплее появится сообщение **Rd Only /Только для чтения/**. В этом случае Вы не сможете войти в режим настройки для внесения изменений. Однако Вы сможете просматривать параметры настройки, но не сможете изменять их.

При входе в режим «Настройка», Вы получите сообщение **Loop in Manual? /Контур управления находится в ручном режиме?/**. После перевода контура в ручной режим, укажите "да"(yes) нажав кнопку **Enter**. При этом расходомер переходит в режим «офлайн». Аналоговый выход устанавливается на 4 мА, а импульсный выход на ноль.

Структурные схемы для режима «Настройка» (Setup) начинаются на странице 66.

Настройка параметров измеряемой среды

Секция 2 Fluid режима «Настройка» (Setup) позволяет Вам сконфигурировать следующие параметры: тип измеряемой среды, название измеряемой среды (опционально), единицы измерения температуры, температура измеряемой среды, единицы измерения плотности, плотность измеряемой, плотность при стандартных условиях, единицы измерения вязкости и значение вязкости.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если Вас удовлетворяют существующие параметры измеряемой среды, не вводите параметр 3 New, так как это приведет к переустановке всех других параметров измеряемой среды.

- ◆ В пункте 3 New выберите измеряемую среду: Liquid /Жидкость/, Gas /Газ/ или Steam /Пар/, чтобы загрузить базу данных по умолчанию для этой среды. См. таблицы 8, 9 и 10.
Выбор 3 Edit позволяет Вам отредактировать текущую конфигурацию измеряемой среды.
- ◆ Параметр FldTyp отображает тип сконфигурированной в текущий момент измеряемой среды.
- ◆ В пункте 3 Name укажите название конкретной измеряемой среды (опционально, можно не указывать).
- ◆ В пункте 3 TmpEGU выберите единицы измерения температуры (degF /градусы Фаренгейта/, degC /градусы Цельсия/, degR /градусы Ранкина/ или degK /градусы Кельвина/.
- ◆ В пункте 3 FlwTmp введите значение температуры измеряемой среды в выбранной единице измерения температуры.
- ◆ В пункте 3 DenEGU выберите единицы измерения плотности из следующего списка выбора: kg/m³, lb/Yd³, lb/gal, oz/in³, lb/ft³, g/cm³, ST/Yd³, LT/Yd³, Custom /Специальные/.
Если Вы выбрали Custom, то необходимо задать Вашу специальную единицу измерения. Вначале введите Label /Обозначение/ для вашей специальной единицы, используя до восьми буквенно-цифровых символов. Затем введите значение смещения (Offset) и коэффициент преобразования (Slope) из килограмм на кубический метр в Вашу специальную единицу.
- ◆ В пункте 3 FlwDen введите значение плотности измеряемой среды при рабочих условиях в выбранной единице измерения плотности.
- ◆ В пункте 3 BasDen введите значение плотности измеряемой среды при стандартных (нормальных) условиях в выбранной единице измерения плотности.
- ◆ Параметр LdcEGU отображает единицы измерения нижней отсечки расхода.
- ◆ Параметр Lfci отображает текущее сконфигурированное значение нижней отсечки расхода.
- ◆ В пункте 3 VisEGU выберите единицу измерения вязкости (cPoise /сантимуаз/, Poise /муаз/, cStoke /сантистокс/ или PaSec /Па*с/).
- ◆ В пункте 3 Visc введите значение вязкости в выбранной единице измерения вязкости.

Следующая таблица содержит единицы измерений. Доступные для выбора единицы измерений зависят от установленного значения параметра FlwMap /Тун расхода/ (VolFlow, BVolFlow, MassFlow или Velocity). Единицы измерения расхода выбираются в меню 1 Setup > 2 Flow > 3 FlwEGU.

Таблица 11. Единицы измерения

Тип среды	Параметр FlwMap	Доступные единицы измерения
Жидкость	Объем (VolFlow)	m3/s, m3/m, m3/h, m3/d, gal/s, gal/m, gal/h, gal/d, Mgal/d, l/s, l/m, l/h, l/d, Ml/h, Ml/d, ft3/s, ft3/m, ft3/h, ft3/d, bbl3/s(31.5), bbl3/m, bbl3/h(31.5), bbl3/d, bbl/s, bbl/m, bbl/h, bbl/d, igal/s, igal/m, igal/h, igal/d, mcf/d, mmcf/d, Custom
	Объем при стандартных условиях (BVolFlow > StdVol)	Sm3/s, Sm3/m, Sm3/h, Sm3/d, Sft3/s, Sft3/m, Sft3/h, Sft3/d, Sgal/s, Sgal/m, Sgal/h, Sgal/d, Sbl3/s (31.5), Sbl3/m (31.5), Sbl3/h (31.5), Sbl3/d (31.5), Sdbl/s (42), Sdbl/m (42), Sdbl/h (42), Sdbl/d (42), mScfd, mmScfd, Custom
	Объем при нормальных условиях (BVolFlow > NormVol)	Ngal/s, Ngal/m, Ngal/h, Ngal/d, Nl/s, Nl/m, Nl/h, Nl/d, Nm3/s, Nm3/m, Nm3/h, Nm3/d, Custom
	Масса (MassFlow)	kg/s, kg/m, kg/h, kg/d, g/s, g/m, g/h, g/d, lb/s, lb/m, lb/h, lb/d, mton/h, mton/d, STon/s, STon/m, STon/h, STon/d, oz/s, oz/m, oz/h, oz/d, mton/s, mton/m, LTon/m, LTon/h, LTon/d, Custom
	Скорость (Velocity)	m/s, m/m, m/h, m/d, ft/s, ft/m, ft/h, ft/d
Газ	Объем (VolFlow)	ft3/s, ft3/m, ft3/h, ft3/d, m3/s, m3/m, m3/h, m3/d, mcf/d, mmcf/d, Custom
	Объем при стандартных условиях (BVolFlow > StdVol)	Sft3/s, Sft3/m, Sft3/h, Sft3/d, mScfd, mmScfd, Sm3/s, Sm3/m, Sm3/h, Sm3/d, Custom
	Объем при нормальных условиях (BVolFlow > NormVol)	Nm3/s, Nm3/m, Nm3/h, Nm3/d, Nl/s, Nl/m, Nl/h, Nl/d, Custom
	Масса (MassFlow)	lb/s, lb/m, lb/h, lb/d, kg/s, kg/m, kg/h, kg/d, g/s, g/m, g/h, g/d, mTon/s, mTon/m, mTon/h, mTon/d, STon/s, STon/m, STon/h, STon/d, LTon/m, LTon/h, LTon/d, oz/s, oz/m, oz/h, oz/d, Custom
	Скорость (Velocity)	ft/s, ft/m, ft/h, ft/d, m/s, m/m, m/h, m/d
Пар	Объем (VolFlow)	ft3/s, ft3/m, ft3/h, ft3/d, m3/s, m3/m, m3/h, m3/d, mcf/d, mmcf/d, Custom
	Масса (MassFlow)	lb/s, lb/m, lb/h, lb/d, kg/s, kg/m, kg/h, kg/d, g/s, g/m, g/h, g/d, mTon/s, mTon/m, mTon/h, mTon/d, STon/s, STon/m, STon/h, STon/d, LTon/m, LTon/h, LTon/d, oz/s, oz/m, oz/h, oz/d, Custom
	Скорость (Velocity)	ft/s, ft/m, ft/h, ft/d, m/s, m/m, m/h, m/d

Таблица 12. Единицы измерения расхода (объем, масса, объем при стандартных условиях и скорость)

Ед.изм.	Описание	Ед.изм.	Описание	Ед.изм.	Описание
kg/s	килограммы в секунду	ft3/m	кубические футы в минуту	Sft3/s	стандартные кубические футы в секунду (система США)
kg/m	килограммы в минуту	ft3/h	кубические футы в час	Sft3/m	стандартные кубические футы в минуту (система США)
kg/h	килограммы в час	ft3/d	кубические футы в сутки	Sft3/h	стандартные кубические футы в час (система США)
kg/d	килограммы в сутки	gal/s	галлоны США в секунду	Sft3/d	стандартные кубические футы в сутки (система США)
lb/s	фунты в секунду	gal/m	галлоны США в минуту	Sgal/s	стандартные галлоны США в секунду
lb/m	фунты в минуту	gal/h	галлоны США в час	Sgal/m	стандартные галлоны США в минуту
lb/h	фунты в час	gal/d	галлоны США в сутки	Sgal/h	стандартные галлоны США в час
lb/d	фунты в сутки	lgal/s	имперские галлоны в секунду	Sgal/d	стандартные галлоны США в сутки
g/s	граммы в секунду	lgal/m	имперские галлоны в минуту	Sbl3/s	стандартные баррели в секунду (31.5 галлона США = 1 баррель)
g/m	граммы в минуту	lgal/h	имперские галлоны в час	Sbl3/m	стандартные баррели в минуту (31.5 галлона США = 1 баррель)
g/h	граммы в час	lgal/d	имперские галлоны в сутки	Sbl3/h	стандартные баррели в час (31.5 галлона США = 1 баррель)
g/d	граммы в сутки	bbl3/s	баррели в секунду (31.5 галлона США = 1 баррель)	Sbl3/d	стандартные баррели в сутки (31.5 галлона США = 1 баррель)
oz/s	унции в секунду	bbl3/m	баррели в минуту (31.5 галлона США = 1 баррель)	Sbbl/s	стандартные баррели в секунду (42 галлона США = 1 баррель)
oz/m	унции в минуту	bbl3/h	баррели в час (31.5 галлона США = 1 баррель)	Sbbl/m	стандартные баррели в минуту (42 галлона США = 1 баррель)
oz/h	унции в час	bbl3/d	баррели в сутки (31.5 галлона США = 1 баррель)	Sbbl/h	стандартные баррели в час (42 галлона США = 1 баррель)
oz/d	унции в сутки	bbl/s	баррели в секунду (42 галлона США = 1 баррель)	Sbbl/d	стандартные баррели в сутки (42 галлона США = 1 баррель)
mTon/s	метрические тонны в секунду	bbl/m	баррели в минуту (42 галлона США = 1 баррель)	mScfd	тысячи стандартных кубических метров в сутки
mTon/m	метрические тонны в минуту	bbl/h	баррели в час (42 галлона США = 1 баррель)	mmScfd	миллионы стандартных кубических метров в сутки
mTon/h	метрические тонны в час	bbl/d	баррели в сутки (42 галлона США = 1 баррель)	Nm3/s	нормальные кубические метры в секунду (система МКС)
mTon/d	метрические тонны в сутки	l/s	литры в секунду	Nm3/m	нормальные кубические метры в минуту (система МКС)
STon/s	короткие тонны (2000 фунтов) в секунду	l/m	литры в минуту	Nm3/h	нормальные кубические метры в час (система МКС)
STon/m	короткие тонны (2000 фунтов) в минуту	l/h	литры в час	Nm3/d	нормальные кубические метры в сутки (система МКС)
STon/h	короткие тонны (2000 фунтов) в час	l/d	литры в сутки	Ngal/s	нормальные галлоны США в секунду
STon/d	короткие тонны (2000 фунтов) в сутки	Ml/h	миллионы литров в час	Ngal/m	нормальные галлоны США в минуту
LTon/m	длинные тонны (2240 фунтов) в минуту	Ml/d	миллионы литров в сутки	Ngal/h	нормальные галлоны США в час
LTon/h	длинные тонны (2240 фунтов) в час	Mgal/d	миллионы галлонов США в сутки	Ngal/d	нормальные галлоны США в сутки
LTon/d	длинные тонны (2240 фунтов) в сутки	mcf/d	тысячи кубических футов в сутки	Nl/s	нормальные литры в секунду (система МКС)
m3/s	кубические метры в секунду	mmcf/d	миллионы кубических футов в сутки	Nl/m	нормальные литры в минуту (система МКС)
m3/m	кубические метры в минуту	Sm3/s	стандартные кубические метры в секунду	Nl/h	нормальные литры в час (система МКС)
m3/h	кубические метры в час	Sm3/m	стандартные кубические метры в минуту	Nl/d	нормальные литры в сутки (система МКС)
m3/d	кубические метры в сутки	Sm3/h	стандартные кубические метры в час	Custom	Специальные единицы измерения расхода
ft3/s	кубические футы в секунду	Sm3/d	стандартные кубические метры в сутки		

Таблица 13. Единицы измерения вязкости, K-фактора, плотности и температуры

Ед.изм.	Описание
Вязкость	
PaSec	паскаль•секунда
cPoise	сантипуаз
K-фактор (коэффициент расхода)	
m ³ /p	кубические метры на импульс
p/l	импульсы на литр
p/ft ³	импульсы на кубический фут
Температура	
degF	градусы Фаренгейта
degR	градусы Ранкина
degC	градусы Цельсия
degK	градусы Кельвина

Ед.изм.	Описание
Плотность	
lb/ft ³	фунты на кубический фут
lb/gal	фунты на галлон США
oz/lb ³	унции на кубический дюйм
kg/m ³	килограммы на кубический метр
kg/l	килограммы на литр
g/cm ³	граммы на кубический сантиметр
lb/Yd ³	фунты на кубический ярд
LT/Yd ³	длинные тонны на кубический ярд
ST/Yd ³	короткие тонны на кубический ярд
Custom	специальные единицы плотности

Настройка параметров расхода

Секция 2 Flow режима «Настройка» (Setup) позволяет Вам сконфигурировать параметры расхода.

В пункте 3 FlwMap выберите тип расхода VolFlow /объемный при рабочих условиях/, BVolFlow /объемный при стандартных условиях/ или MassFlow /массовый/.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед тем, как изменять тип расхода сумматора с объемного (VolFlow) на объемный при стандартных условиях (BVolFlow), значение сумматора должно быть равным нулю.

- Если расход присутствует, то выключите сумматор и затем очистите его (сбросьте на ноль).
- Если расход равен нулю, то очистите сумматор (сбросьте на ноль).

Более подробные инструкции приведены в разделе Режим «Сумматоры» на странице 54.

В пункте 3 FlwEGU выберите из списка требуемую единицу измерения расхода. Если Вы выбрали Custom, то необходимо задать Вашу специальную единицу измерения. Вначале введите Label /Обозначение/ для Вашей специальной единицы, используя до восьми буквенно-цифровых символов. Затем введите значение смещения (Offset) и коэффициент преобразования (Slope) из килограмм в секунду (для массы) или из кубических метров в секунду (для объема) в Вашу специальную единицу.

Например: Коэффициент преобразования (Slope) для заказной единицы ярд³/мин (yd³/min) будет равен 78,47704, так как $78,47704 \text{ ярд}^3/\text{мин} = 1 \text{ м}^3/\text{сек}$.

В пункте 3 FlwURV введите верхнее значение диапазона измерения расхода в только что выбранной единице измерения расхода.

В пункте 3 FlwDmp выберите из списка коэффициент демпфирования.

В пункте 3 VelEGU выберите из списка требуемую единицу измерения скорости.

Настройка параметров наладки

Секция 2 Tuning режима «Настройка» (Setup) позволяет Вам задать несколько опций расходомера.

- ◆ В пункте 3AddDrop сконфигурируйте функцию компенсации импульса (формирования сигнала) на значение On /Включено/ или Off /Отключено/.
- ◆ В пункте 3RdCorr сконфигурируйте функцию коррекции числа Рейнольдса на значение On /Включено/ или Off /Отключено/.
- ◆ В пункте 3 LFCI установите параметр нижней отсечки расхода на значение, выше которого расходомер начинает измерять расход. Выберите выход, который обеспечивает отсутствие выходного сигнала при отсутствии расхода. В пункте 4 FlwEGU обратите внимание на единицы измерения расхода, в которых отображаются варианты настройки параметра LCFI. В пункте 4 Setting выберите из списка необходимое значение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр LFCI может автоматически устанавливаться расходомером в режим калибровки/тестирования (Calibration/Test).

Настройка параметров сумматоров

Секция 2 Total режима «Настройка» (Setup) позволяет Вам сконфигурировать каждый из двух сумматоров. Это выполняется в пунктах 3 TotNet и 3 TotGrd. Для каждого сумматора:

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед тем, как изменять тип расхода сумматора с объемного (VolFlow) на объемный при стандартных условиях (BVolFlow), значение сумматора должно быть равным нулю.

- Если расход присутствует, то выключите сумматор и затем очистите его (сбросьте на ноль).
- Если расход равен нулю, то очистите сумматор (сбросьте на ноль).

Более подробные инструкции приведены в разделе Режим «Сумматоры» на странице 54.

- ◆ В пункте 4 Map установите сумматор на объем (Volume), массу (Mass) или объем при стандартных (нормальных) условиях (BVolume).
- ◆ В пункте 4 EGU выберите требуемую единицу измерения из предложенного списка.
Если Вы выбрали Custom, то необходимо задать Вашу специальную единицу измерения. Вначале введите Label /Обозначение/ для Вашей специальной единицы, используя до восьми буквенно-цифровых символов. Затем введите значение смещения (Offset) и коэффициент преобразования (Slope) из килограмм (для массы) или из кубических метров (для объема) в Вашу специальную единицу.
Например: Коэффициент преобразования (Slope) для специальной единицы – 42-галлонного барреля - будет равен 6,2898, так как 6,2898 баррелей = 1 м³.

Настройка параметров выходных сигналов

Секция 2 Output режима «Настройка» (Setup) позволяет Вам сконфигурировать параметры цифровой коммуникации, токового выхода, импульсного выхода и параметры дисплея.

Цифровая коммуникация

Нет необходимости определять параметры, которые должны отображаться в системе I/A Series, так как они уже определены. Первичной переменной является расход (объемный, базовый объемный или массовый); второй переменной является значение сумматора нетто; третьей переменной является значение накопительного сумматора.

В пункте 3 Coms сконфигурируйте параметры цифровой коммуникации:

- ◆ В пункте 4PolAddr выберите адрес опроса из списка, представленного числами от 0 до 15.
- ◆ В пункте 4Preambl установите число преамбул между 2 и 20.

Токовый выход

В пункте 3 Fail сконфигурируйте, в какое значение должен установиться токовый выходной сигнал при появлении неисправности: нижнее значение шкалы (Downscale) или верхнее значение шкалы (Upscale).

Импульсный выход (Если импульсный выход заказан)

Из пункта 3 Pulse перейдите в пункт 4 Pulse и выберите тип импульсного выхода как Rate /Частотный/, Total /Числоимпульсный/, Raw /Необработанный/ или Off /Отключен/.

Если выбрано Rate, сконфигурируйте следующее:

- ◆ В пункте 4 Freq выберите величину частоты верхнего предела измерений, соответствующую наивысшей генерируемой частоте: 10, 100 или 1000 Гц.

Если выбрано **Total**, сконфигурируйте следующее:

- ◆ В пункте 4 **Pwidth** выберите длительность импульса: 0,5; 5 или 50 мсек.
- ◆ В пункте 4 **EGU** выберите из списка единицы измерения.
- ◆ В пункте 4 **U/Pulse**, введите значение количества измеряемой среды в выбранных единицах измерения, соответствующее одному импульсу.

Если выбрано **Raw**, то никаких последующих действий не требуется.

Дисплей

В пункте 3 **Display** сконфигурируйте параметры дисплея.

В пункте 4 **Show** задайте, нужно ли отображать значение каждого из следующих измеренных величин, и, если нужно, формат (**Format**), то есть положение десятичной точки на отображаемом значении:

- ◆ 5 **FlwVol** - отображение выходного значения объемного расхода.
- ◆ 5 **TotNet** - отображение текущего значения сумматора нетто.
- ◆ 5 **TotGrd** - отображение текущего значения накопительного сумматора.

В пункте 4 **Show1st** выберите измеренное значение, которое отображается первым: **FlwVol** /Объемный расход/, **Velcty** /Скорость потока/, **FlwVVo** /Объемный расход при стандартных условиях/, **FlwMas** /Массовый расход/, или **Raw** /Необработанный/.

В пункте 4 **Cycle** задайте метод сканирования сконфигурированных для отображения параметров: автоматически (**Auto**) или вручную (**Manual**).

Настройка параметров трубопровода

Секция 2 **Pipe** режима «Настройка» (**Setup**) позволяет конфигурировать параметры, имеющие отношение к трубопроводу, в который установлен расходомер.

Трубопровод

В параметре 3 **Piping** сконфигурируйте параметры, используемые расходомером для корректировки влияния на коэффициент расхода (**K-Factor**) участков трубопровода и местных сопротивлений, расположенных перед расходомером, следующим образом:

- ◆ В пункте 4 **Config** выберите из списка конфигурацию трубопровода, расположенного перед расходомером (см. рисунок 44):
 - **STRAIGHT** (Прямая труба).
 - **1 EL PAR** (1 колено, тело обтекания расположено параллельно плоскости колена).
 - **1 EL PER** (1 колено, тело обтекания расположено перпендикулярно плоскости колена).
 - **2LOLDPAR** (2 колена, тело обтекания расположено параллельно плоскости ближайшего колена и расстояние между коленами равно нулю диаметров трубы).
 - **2LOLDPER** (2 колена, тело обтекания расположено перпендикулярно плоскости ближайшего колена и расстояние между коленами равно нулю диаметров трубы).
 - **2L5PDPAR** (2 колена, тело обтекания расположено параллельно плоскости ближайшего колена и расстояние между коленами равно пять диаметров трубы).
 - **2L5PDPER** (2 колена, тело обтекания расположено перпендикулярно плоскости ближайшего колена и расстояние между коленами равно 5 диаметров трубы).
 - **REDUCER** (переход – сужение трубопровода).
- ◆ В пункте 4 **UpDist** введите расстояние до ближайшего перед расходомером местного сопротивления, выраженное в диаметрах трубы.

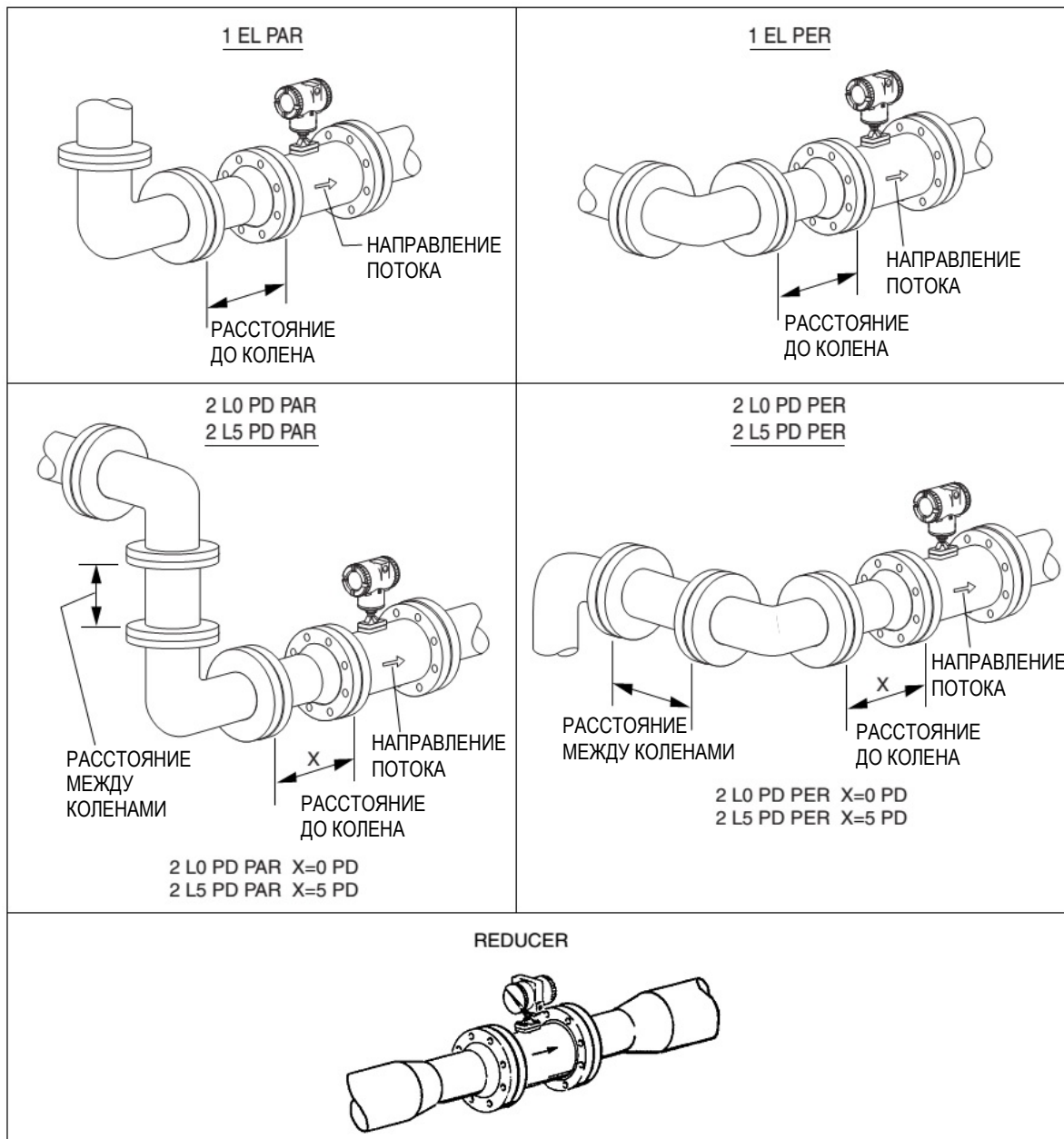


Рисунок 44. Конфигурация трубопроводов

Внутренний диаметр трубы

Внутренний диаметр трубопровода, подключенного к расходомеру, определяется его номинальным давлением. В пункте 3 BorSch выберите внутренний диаметр трубы из следующего списка: Sched 10, Sched 40, Sched 80, PN16, PN40, PN64, PN100 или Sanitary (Санитарно-гигиенический).

В пункте 3 Custom введите значение смещения коэффициента расхода ($K_{ref} Bias$) в процентах. Например, чтобы увеличить K_{ref} на 2%, введите 2.000.

Настройка параметров тега

Секция 2 Tags режима «Настройка» (Setup) позволяет Вам сконфигурировать следующие параметры идентификации:

- ◆ В пункте 3 HrtDes введите описание технологической позиции.
- ◆ В пункте 3 HrtTag введите буквенно-цифровое обозначение технологической позиции, если требуется.

Настройка параметров датчика расходомера

Секция 2 NewTube режима «Настройка» (Setup) позволяет Вам сконфигурировать следующие параметры датчика расходомера:

Модель

В пункте 3 Model введите код модели датчика расходомера (16 символов максимум), указанный на табличке расходомера. Код модели датчика уже находится в базе данных прибора, если датчик и электронный модуль были поставлены в комплекте.

Специальный датчик

Если Ваш датчик отличается от введенного номера модели, Вы можете заменить определенные параметры модели в пункте 3 Special следующим образом:

- ◆ В пункте 4 TubDia введите диаметр специального датчика в метрах.
- ◆ В пункте 4 TubAlp введите коэффициент теплового расширения (альфа) в $\text{м/м}^{\circ}\text{К}$
- ◆ В пункте 4 LfUFac введите значение коэффициента для нижней отсечки потока.

Справочный номер

В пункте 3 RefNo введите справочный номер (серийный номер) датчика расходомера (16 символов максимум), как указано на табличке расходомера. Серийный номер уже находится в базе данных прибора, если датчик и электронный модуль были поставлены в комплекте.

Коэффициент расхода (K-Factor)

В пункте 3 K Ref введите коэффициент расхода (K-фактор) следующим образом:

- ◆ В пункте 4 K EGU выберите р/л (импульсы на литр) или р/ft^3 (импульсы на кубический фут) в качестве единицы измерения коэффициента расхода.
- ◆ В пункте 4 K Ref введите заводской коэффициент расхода, указанный на табличке расходомера.

Изменение пароля

Секция 2 Passwd режима «Настройка» (Setup) позволяет Вам создать или изменить пароль.

В пункте 4 LoPwd введите новый пароль для получения доступа к обнулению (сбросу) сумматора нетто и сумматора импульсов.

В пункте 4 HiPwd введите новый пароль для получения доступа ко всем режимам прибора.

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Пароль содержит четыре символа.
 2. Используйте четыре пробела, чтобы сконфигурировать отсутствие пароля (No Password).
-

Дерево меню «Настройка» (Setup)

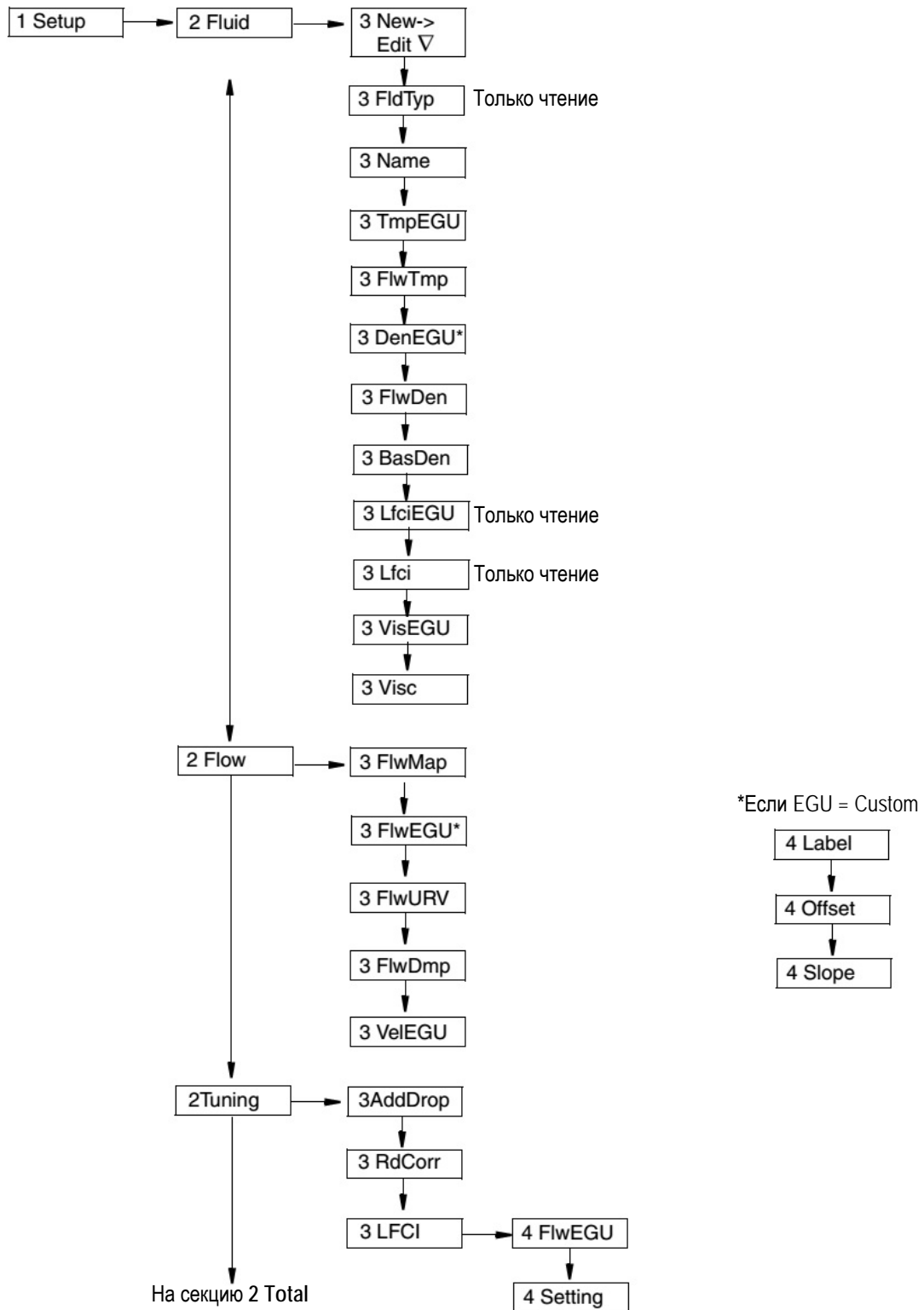


Рисунок 45. Дерево меню «Настройка» (Setup) (часть 1 из 3)

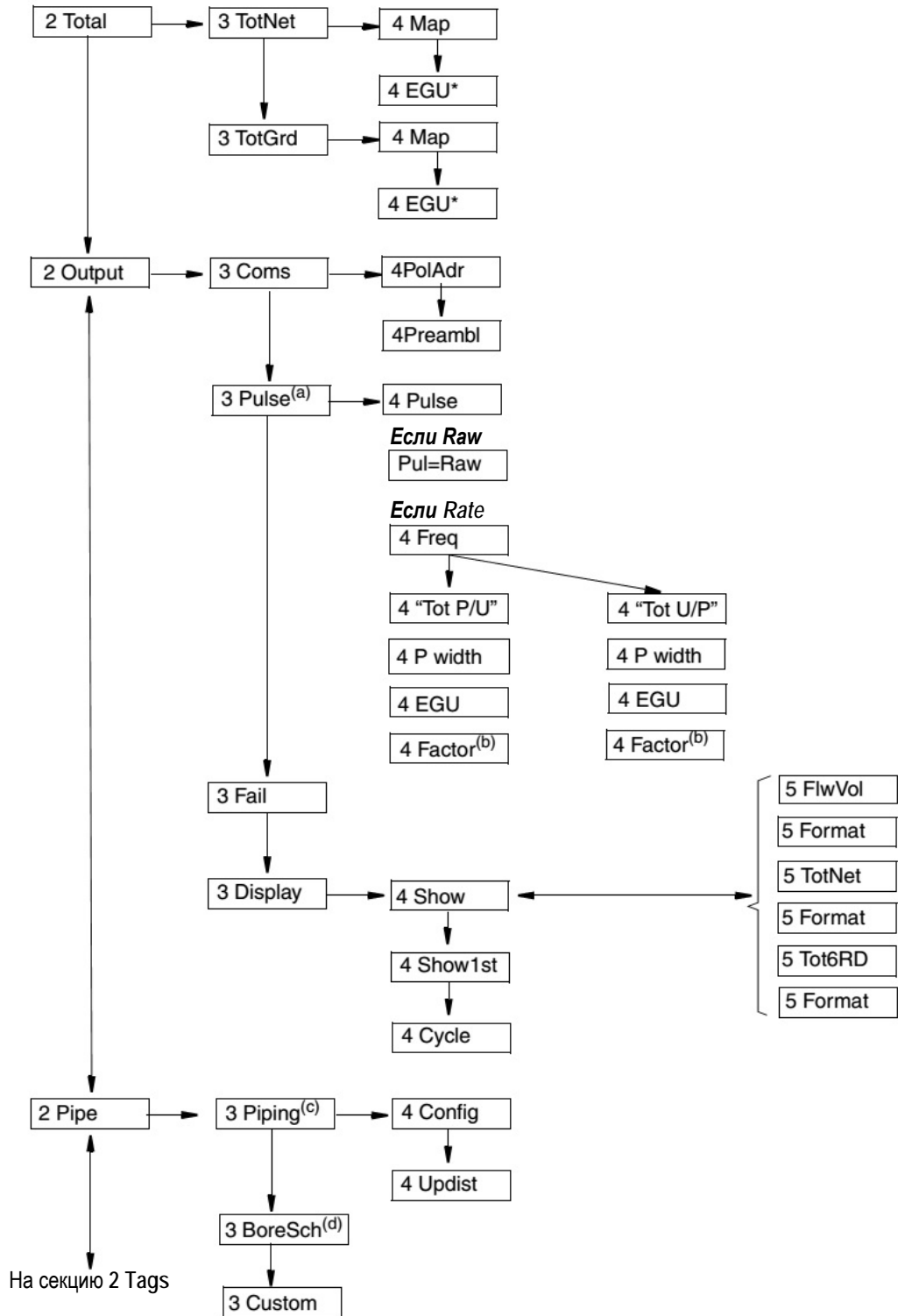


Рисунок 46. Дерево меню «Настройка» (Setup) (часть 2 из 3)

- (a) Применимо только с опцией 'Т'.
- (b) Коэффициент может выражаться в импульсах на единицу (P/U) или в единицах на импульс (U/P)
- (c) Не применяется со специальными датчиками.
- (d) Не применяется со специальными датчиками или с датчиками Schedule 160.

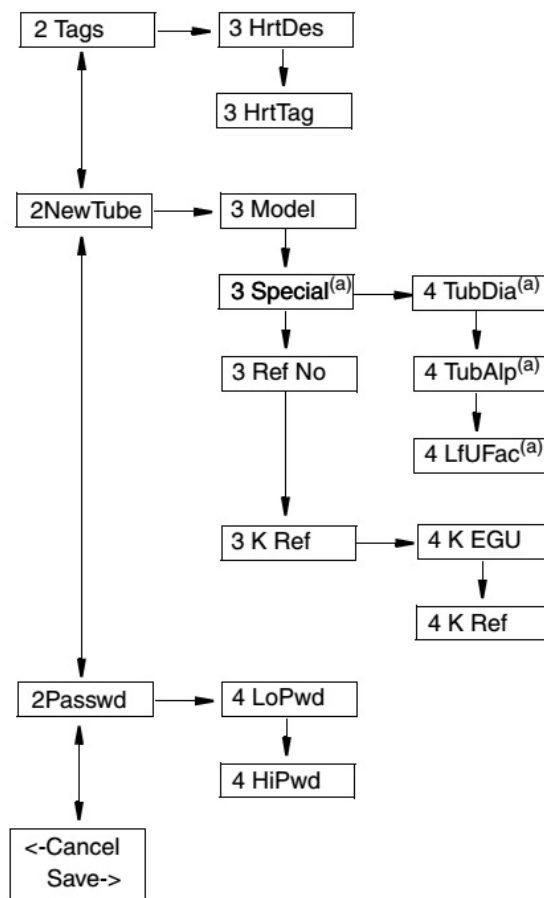


Рисунок 47. Дерево меню «Настройка» (Setup) (часть 3 из 3)

(a) Применимо только с опцией 'Y'.

Режим «Калибровка/Тестирование» (Calibration/Test)

Режим «Калибровка/Тестирование» (Calibration/Test) позволяет Вам:

- ◆ Установить значение нижней отсечки расхода (Low Flow Cut In – LFCI).
- ◆ Выполнить калибровку выхода 4-20 мА.
- ◆ Выполнить самотестирование расходомера.
- ◆ Использовать расходомер для тестирования измерительного контура.

Режим «Калибровка/Тестирование» может быть защищен паролем. Поэтому после начального конфигурирования Вам может потребоваться ввести **HiPwd** чтобы выполнить процедуры в этом режиме. См. раздел "Пароль" на странице 48.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если Вы потеряли Ваш пароль, обращайтесь за помощью в Глобальную Службу Поддержки компании Invensys Foxboro.

Структурная схема режима «Калибровка/Тестирование» показана на рисунке 48.

Калибровка

Чтобы расходомер автоматически установил значение нижней отсечки расхода (LFCI) перейдите из секции 2 Calib в пункт 3 SetFCI. При этом расходомер выберет самый низкий уровень, при котором сигнал не обнаруживается в течение интервала времени 20 секунд. Важно, чтобы расход был равен нулю при выполнении этой процедуры.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данная процедура может подтвердить ваш выбор настройки параметра LFCI в разделе "Настройка параметров настройки" на странице 61. Однако, если процедура выберет другое значение, то она перезапишет установленное Вами значение.

Чтобы выполнить калибровку выхода 4-20 мА перейдите из секции 2 Calib в пункт 3 Cal mA.

- ◆ Параметр 4Restore восстанавливает заводскую калибровку.
- ◆ Параметры 4Cal 4 mA и 4Cal20 mA позволяют выполнить калибровку для выхода 4-20 мА расходомера с точностью 0,005 мА относительно образцового устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

Расходомер был точно откалиброван на заводе-изготовителе. Повторная калибровка выхода обычно не требуется, если только он не был перенастроен по другому образцовому устройству.

- ◆ В пункте 4CalDate введите дату последней калибровки (если требуется).
- ◆ В пункте 4Initial введите фамилию (или инициалы) лица, проводившего последнюю калибровку (если требуется).

Тестирование

В секции 2 Test Вы можете выполнить самотестирование расходомера или использовать расходомер для тестирования измерительного контура.

Тестирование измерительного контура

Расходомер также может использоваться в качестве источника сигнала для проверки и/или калибровки других приборов в контуре, таких как индикаторы, контроллеры и регистраторы. Для этого установите аналоговый выход (3 Set mA), частотный импульсный выход (3 Set Hz) или цифровой выход (3 Set Dig) в любое значение внутри пределов диапазона измерений расходомера.

Тестирование расходомера

Параметр проведения самотестирования (3SelfTst) проверяет работу расходомера путем подачи на вход электронного модуля периодического сигнала известной частоты от внутреннего генератора. Частота этого сигнала, в свою очередь, измеряется и сравнивается с этим внутренним сигналом.

ПРИМЕЧАНИЕ

После проведения процедуры самотестирования расходомера рекомендуется провести сброс сумматоров. Инструкции по сбросу сумматоров приведены в разделе Режим «Сумматоры» на странице 54.

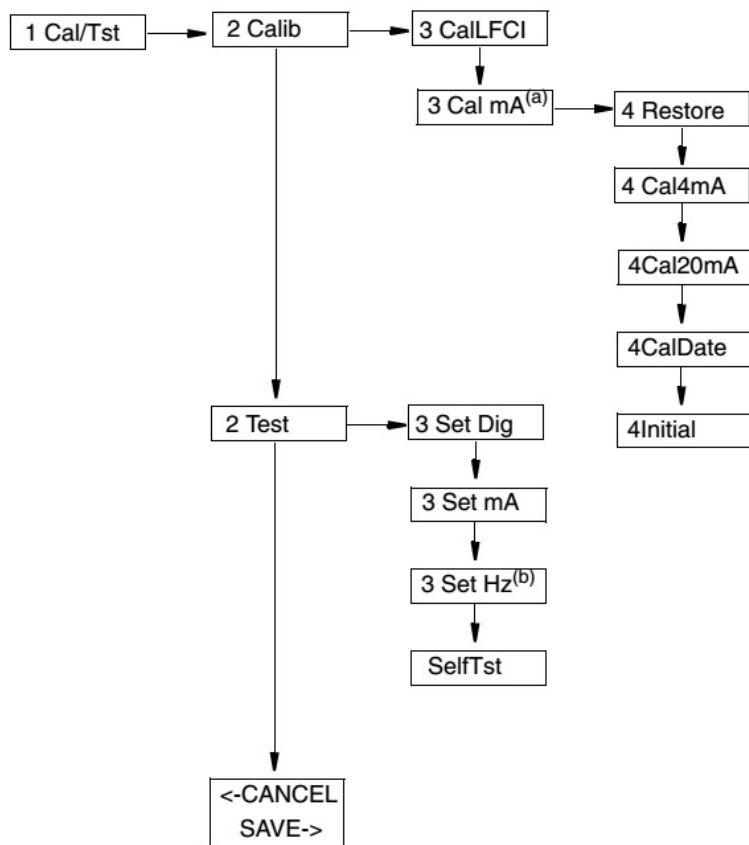


Рисунок 48. Дерево меню «Калибровка/Тестирование» (Calibration/Test)

- (a) Не применяется с опцией 'U'.
- (c) Не применяется со специальным исполнением.

Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках функционирования

В данном разделе описываются сообщения об ошибках, которые могут отображаться на дисплее, и действия, которые требуется предпринять, чтобы исправить эти ошибки. Некоторые сообщения появляются периодически, при этом отображаемое измеренное значение расхода является достоверным. Это обычно происходит, когда предупредительные предельные значения были превышены, и расходомер предупреждает, что приближается аварийный предел.

Таблица 14. Сообщения об ошибках функционирования

Сообщение	Разъяснение	Корректирующее действие
Override	Функционирование расходомера находится под контролем внешнего устройства, такого как другой конфигурактор или система управления.	Замечание – Это информационное сообщение о том, что внешнее устройство контролирует расходомер.
W: Input xxxxxxx	Предупреждение: Входное измеренное значение или вычисление превысило нормальный предел и находится в области предупредительной сигнализации. Измеренное или вычисленное значение отображается во второй строке сообщения.	1. Проверьте температуру измеряемой среды, чтобы убедиться, что она соответствует температурным пределам сенсора. 2. Проверьте необработанную частоту (частоту тела обтекания), чтобы определить, вышла ли она за пределы для расходомера данного типоразмера.
B: Input Total	Неверный вход: То же самое, что и выше, за исключением того, что входы теперь превысили границы предупредительной сигнализации. Эта ошибка отрицательно сказывается на всех измерениях.	То же самое, что и выше.
W: Input Total	Предупреждение: Значение сумматора (импульсов, нетто или накопительного) не является верным из-за кратковременной потери питания.	Обнулите сумматор. Сумматоры Pulse и Net требуется сбрасывать по отдельности. Сброс сумматора Grand Total очищает также сумматоры Pulse и Net.
FcErr E:Ox####	Внутренняя функция не была успешно выполнена.	Если это произойдет при пуске, это говорит о неверной конфигурации. Проверьте конфигурацию прибора. Если это не решит проблему, введите заново код модели (Model).

Сообщения об ошибках конфигурации

Таблица 15. Сообщения об ошибках конфигурации

Сообщение	Объяснение	Корректирующее действие
WrProtct	Переключатель защиты от записи находится в положении 'protect' (защита) или отсутствует. Конфигурацию нельзя изменить, если переключатель находится в положении 'write' (запись).	Установите или переставьте переключатель в положение 'write'. См. раздел "Установка переключателя защиты записи" на странице 33.
CfgErr MsCode	Введен неправильный код модели.	Введите правильный код модели.
No Pulse Hardware	Введен неправильный код модели. Введенный код относится к расходомеру с импульсным выходом. Электронный модуль не имеет платы импульсного выхода.	Введите правильный код модели, который начинается с 84F-E, 84W-E, 84F-U (Стили А и В), или 84W-U.
Bad URV URV=URL	Введенное значение верхнего предела измерения (URV) превышает верхнюю границу диапазона (URL) расходомера данного типоразмера.	Нажмите Enter, чтобы изменить URV до значения URL. Убедитесь, что введенное значение плотности измеряемой среды является правильным.
Bad URV URV=Min	Введенное значение верхнего предела измерения (URV) меньше минимального значения, допустимого для URV.	Нажмите Enter, чтобы изменить URV до минимального допустимого значения. Убедитесь, что настройка отсечки низкого расхода (LFCI) и введенное значение плотности измеряемой среды являются правильными. См. примечание (а).
FcErr E:0x####	Внутренняя функция не была успешно выполнена.	Просмотрите входы, связанные с последней отредактированной функцией прибора. Если это не устранит проблему, введите заново код модели (Model).

- (а) Минимальное значение верхнего предела измерений (URV) равно утроенному значению отсечки низкого расхода (LFCI). Для применений, когда значение URV очень мало относительно номинального диапазона измерений расходомера, это сообщение может появляться в случае нарушения данного ограничения. Это может происходить в результате уменьшения URV, увеличения LFCI, или уменьшения значения плотности измеряемой среды (соответственно – увеличения значения LFCI).

4. Работа с HART-коммуникатором

Меню в режиме онлайн

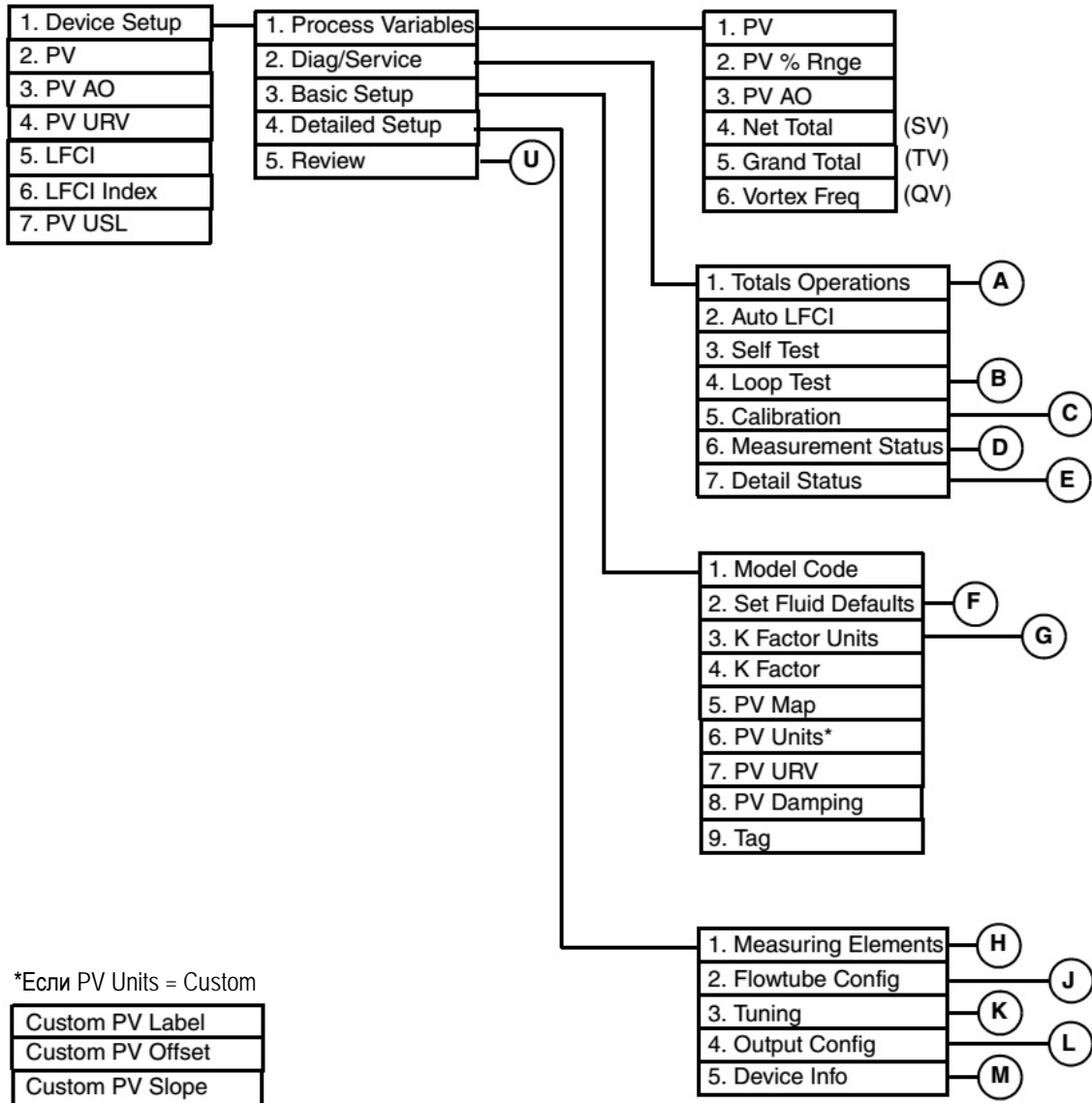


Рисунок 49. Дерево меню вихревого расходомера серии 84 в режиме онлайн (1 из 4)

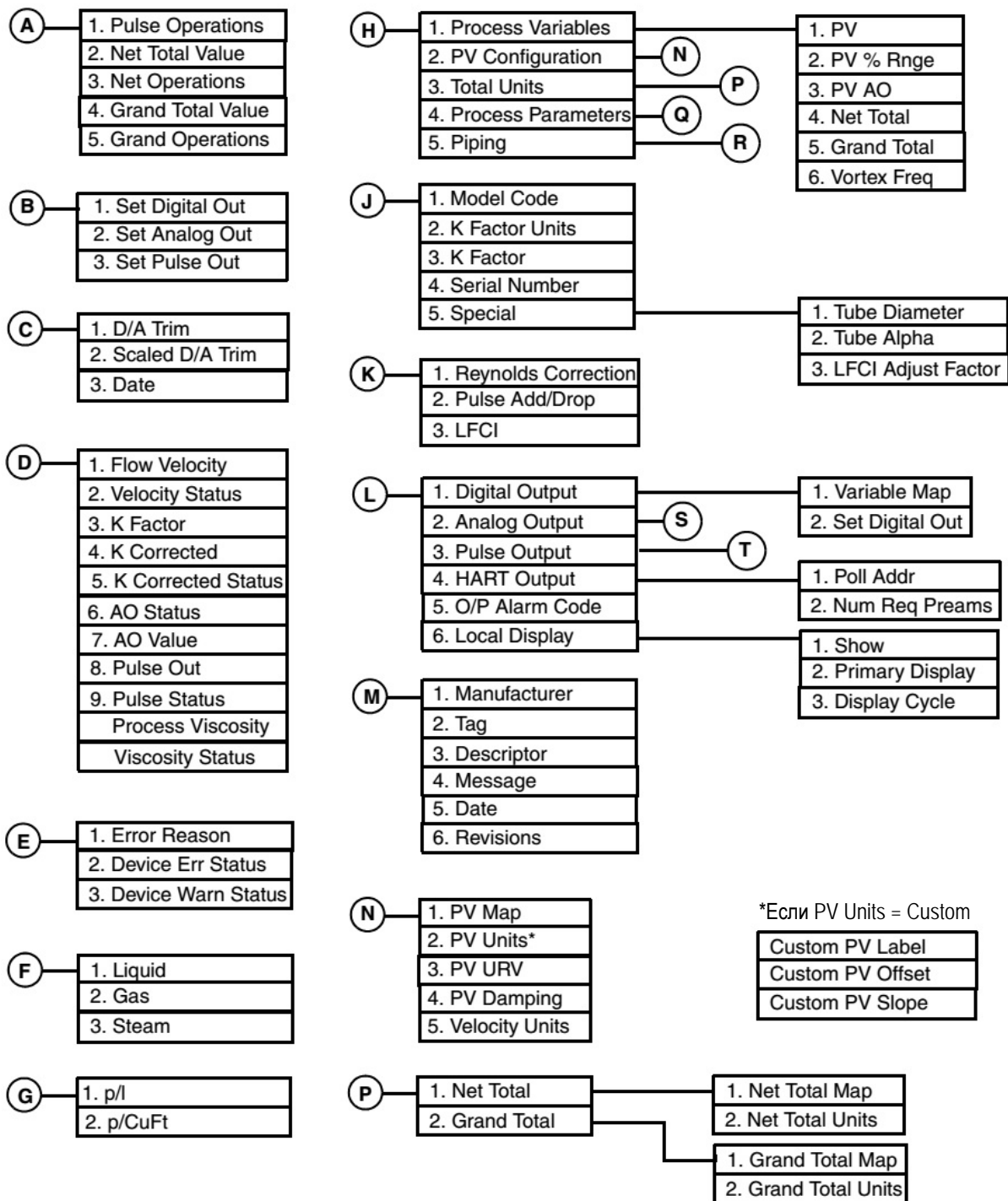


Рисунок 50. Дерево меню вихревого расходомера серии 84 в режиме онлайн (2 из 4)

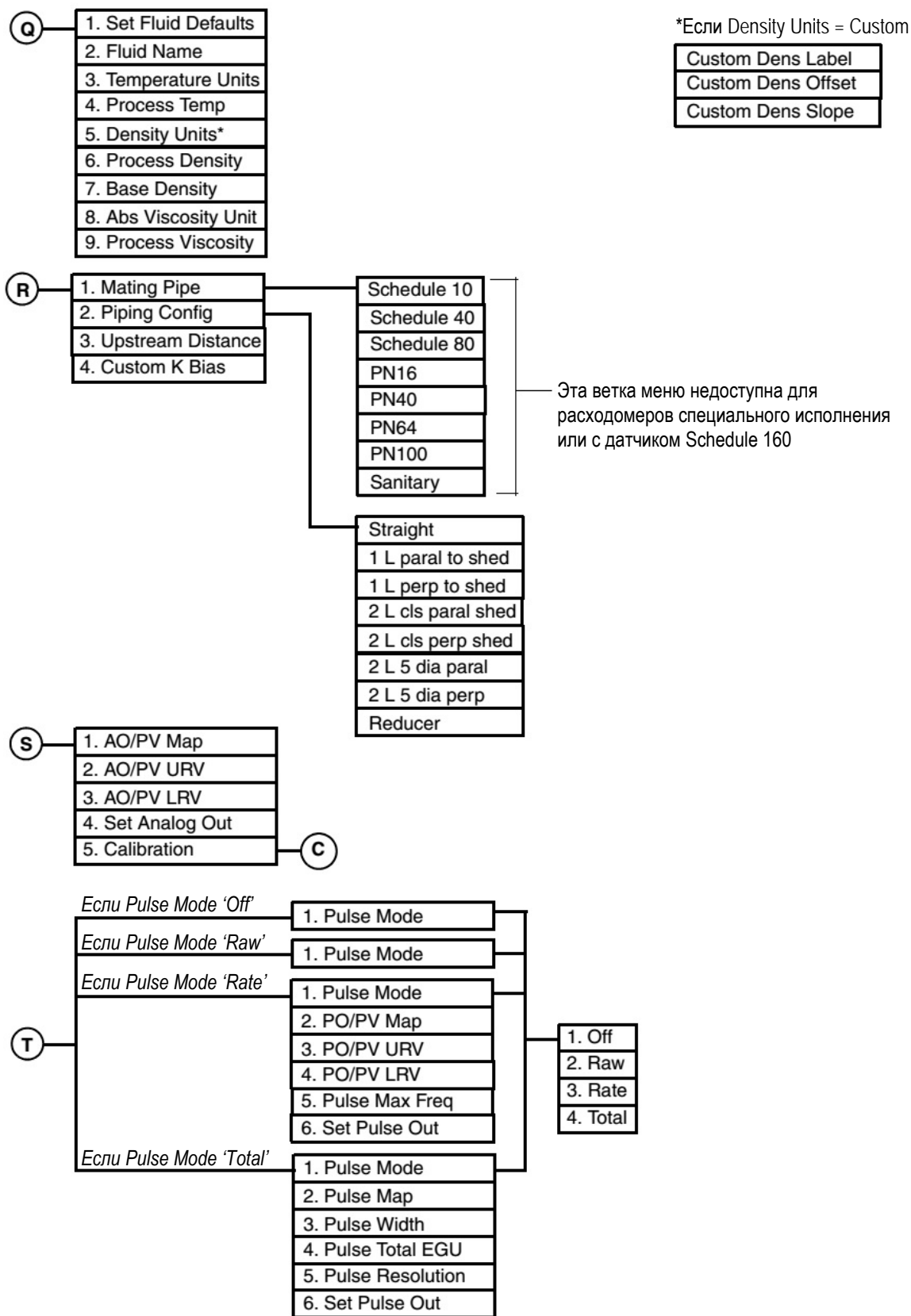
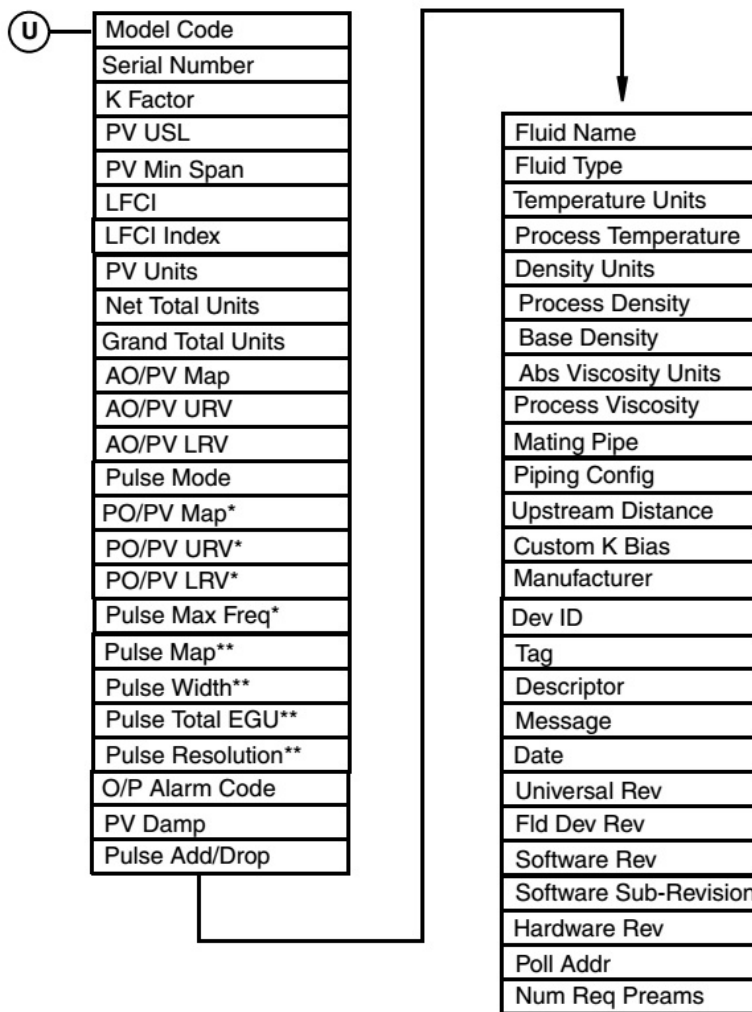


Рисунок 51. Дерево меню вихревого расходомера серии 84 в режиме онлайн (3 из 4)



* Если Pulse Mode = Rate
 ** Если Pulse Mode = Total

Рисунок 52. Дерево меню вихревого расходомера серии 84 в режиме онлайн (4 из 4)

Описание параметров

ПРИМЕЧАНИЕ

Приведенные последовательности нажатия кнопок для быстрого доступа основаны на наиболее часто используемых конфигурациях расходомера. Последовательности нажатия кнопок могут отличаться, если некоторые параметры сконфигурированы на значение “Отключено” (Off), или же если включены редко используемые параметры.

Параметр	Кнопки быстрого доступа	Описание
Abs Viscosity Unit	1,4,1,4,8	Выберите из списка единицу измерения вязкости.
Abs Viscosity Units	1,5	Показывает единицу измерения абсолютной вязкости.
Analog Output	1,4,4,2	Путь для конфигурирования аналогового выхода.
AO Status	1,2,6,6	Показывает состояния аналогового выхода.
AO Value	1,2,6,7	Показывает значение аналогового выхода.
AO/PV LRV	1,4,4,2,3 1,5	Показывает значение нижнего предела измерений (LRV) для аналогового выхода (AO) и основной переменной (PV).
AO/PV Map	1, 4, 4, 2, 1 1, 5	Показывает тип основной переменной (PV) для аналогового выхода (AO): объемный расход (Volume Flow), массовый расход (Mass Flow), объемный расход при стандартных (нормальных) условиях (BVolFlow) или скорость (Velocity).
AO/PV URV	1,4,4,2,2 1,5	Показывает значение верхнего предела измерений (URV) для аналогового выхода (AO) и основной переменной (PV).
Auto LFCI	1,2,2	Процедура автоматической настройки значения отсечки низкого расхода (LFCI).
Base Density	1,4,1,4,7 1,5	В подробной настройке (Detailed Setup) введите плотность при стандартных (нормальных) условиях в заданных единицах измерения плотности. Используется только для вычисления объемов при стандартных условиях. В режиме просмотра (Review) показывает плотность при стандартных условиях.
Basic Setup	1,3	Путь к параметрам базовой настройки.
Calibration	1,2,5 1,4,4,2,5	Путь к выполнению точной настройки цифро-аналогового преобразования (D/A) или масштабированной точной настройки D/A.
Custom K Bias	1,4,1,5,4 1,5	В подробной настройке (Detailed Setup) введите значение смещения коэффициента расхода (в процентах, с учетом знака). В режиме просмотра (Review) показывает смещение коэффициента расхода.
Custom Dens Label	1,4,1,4,5	Введите обозначение для Вашей специальной единицы измерения плотности.
Custom Dens Offset	1,4,1,4,5	Введите значение смещения для специальной единицы измерения плотности.
Custom Dens Slope	1,4,1,4,5	Введите коэффициент преобразования для специальной единицы плотности.
Custom PV Label	1,3,6 1,4,1,2,2	Введите обозначение для Вашей специальной единицы измерения основной переменной (PV).
Custom PV Offset	1,3,6 1,4,1,2,2	Введите значение смещение для специальной единицы измерения основной переменной.
Custom PV Slope	1,3,6 1,4,1,2,2	Введите коэффициент преобразования для специальной единицы измерения основной переменной (PV).
D/A Trim	1,2,5,1 1,4,4,2,5,1	Процедура точной настройки выходных значений 4 и 20 мА расходомера на соответствие показаниям образцового измерительного устройства.

Параметр	Кнопки быстрого доступа	Описание
Date	1,2,5,3 1,4,5,5 1,4,4,2,5,3 1,5	В Diag/Service введите дату последней калибровки. В Detailed Setup введите дату последней калибровки. В Review показывает дату последней калибровки.
Density Units	1,4,1,4,5 1,5	В подробной настройке (Detailed Setup) выберите из предложенного списка единицу измерения плотности. В режиме просмотра (Review) показывает единицы измерения плотности.
Descriptor	1,4,5,3 1,5	В подробной настройке (Detailed Setup) введите описание измеряемого параметра (16 символов максимум). В режиме просмотра (Review) показывает описание параметра.
Detailed Setup	1,4	Путь к параметрам подробной настройки.
Detail Status	1,2,7	Путь к просмотру состояния различных параметров устройства.
Device Err Status	1,2,7,2	Показывает статус регистра ошибок устройства.
Dev ID	1,5	Показывает идентификационный номер устройства.
Device Info	1,4,5	Путь к конфигурированию справочных параметров устройств.
Device Setup	1	Путь ко всем параметрам настройки.
Device Warn Status	1,2,7,3	Показывает статус предупредительной сигнализации устройства.
Diag/Service	1,2	Путь к параметрам состояния, тестирования и калибровки.
Digital Output	1,4,4,1	Путь к конфигурированию цифрового выхода.
Display Cycle	1,4,4,6,3	Показывает метод сканирования сконфигурированных для отображения переменных: автоматически (Auto) или вручную (Manual).
Error Reason	1,2,7,1	Показывает код причины ошибки.
Fld Dev Rev	1,5	Показывает версию программного обеспечения вихревого расходомера.
Flow Velocity	1,2,6,1	Показывает значение скорости потока.
Flowtube Configuration	1,4,2	Путь к конфигурированию параметров датчика расходомера.
Fluid Name	1,4,1,4,2 1,5	В подробной настройке (Detailed Setup) введите название измеряемой среды. В режиме просмотра (Review) показывает название измеряемой среды.
Fluid Type	1,5	Показывает тип измеряемой среды.
Grand Operations	1,2,1,4	Процедура для старта, остановки или сброса накопительного сумматора.
Grand Total	1,1,5 1,4,1,1,5 1,4,1,3,2	В измеряемых переменных (Process Variables) показывает накопительный сумматор. В подробной настройке (Detailed Setup) путь к конфигурированию типа накопительного сумматора и единиц измерения.
Grand Total Map	1,4,1,3,2,1	Настройка типа накопительного сумматора: объем (Volume), масса (Mass) или объем при стандартных/нормальных условиях (BVolume).
Grand Total Units	1,4,1,3,2,2 1,5	В подробной настройке (Detailed Setup) выберите единицы измерения накопительного сумматора из предложенного списка. В режиме просмотра (Review) показывает единицы измерения накопительного сумматора.
Grand Total Value	1,2,1,3	Показывает значение накопительного сумматора.
Hardware Rev	1,5	Показывает номер аппаратной версии вихревого расходомера.
HART Output	1,4,4,4	Путь к конфигурированию выхода HART.
K Corrected	1,2,6,4	Показывает скорректированное значение коэффициента расхода K.
K Corrected Status	1,2,6,5	Показывает статус скорректированного коэффициента расхода K.

Параметр	Кнопки быстрого доступа	Описание
K Factor	1,2,6,3 1,3,4 1,4,2,3 1,5	В Diag/Service показывает значение коэффициента расхода K-Factor. В Basic Setup введите коэффициент расхода K-Factor. В Detailed Setup введите коэффициент расхода K-Factor. В Review показывает коэффициент расхода K-Factor.
K Factor Units	1,3,3 1,4,2,2	В Basic Setup путь к выбору единиц коэффициента расхода K-Factor. В Detailed Setup путь к выбору единиц коэффициента расхода K-Factor.
LFCI	5 1,4,3,3 1,5	В Main Menu показывает значение отсечки низкого расхода (LFCI). В Detailed Setup подтвердите или измените значение LFCI. В режиме просмотра (Review) показывает значение LFCI.
LFCI Index	6 1,5	Показывает номер в списке выбора значения отсечки низкого расхода.
LFCI Adjust Factor	1,4,2,5,3	Введите коэффициент подстройки для LFCI.
Local Display	1,4,4,6	Путь к конфигурированию встроенного дисплея.
Loop Test	1,2,4	Процедура использования расходомера в качестве источника сигнала для проверки других приборов в измерительном контуре.
Manufacturer	1,4,5,1 1,5	Показывает название фирмы-производителя - Invensys.
Mating Pipe	1,4,1,5,1 1,5	В подробной настройке (Detailed Setup) выберите тип ответной трубы из предлагаемого списка выбора. В режиме просмотра (Review) показывает тип ответной трубы.
Measurement Status	1,2,6	Путь к просмотру состояния различных параметров измерений.
Measuring Elements	1,4,1	Путь к конфигурированию параметров измерительного элемента.
Message	1,4,5,4 1,5	В Detailed Setup введите сообщение (максимум 32 символа). В Review показывает сообщение.
Model Code	1,3,1 1,4,2,1 1,5	В базовой настройке (Basic Setup) введите код модели. В подробной настройке (Detailed Setup) введите код модели. В режиме просмотра (Review) показывает код модели.
Net Operations	1,2,1,2	Процедура для старта, остановки или сброса сумматора нетто.
Net Total	1,1,4 1,4,1,1,4 1,4,1,3,1	В измеряемых переменных (Process Variables) показывает сумматор нетто. В измеряемых переменных (Process Variables) показывает сумматор нетто. В подробной настройке (Detailed Setup) путь к конфигурированию типа сумматора нетто и единиц измерения.
Net Total Map	1,4,1,3,1,1	Настройка типа сумматора нетто: объем (Volume), масса (Mass) или объем при стандартных/нормальных условиях (BVolume).
Net Total Units	1,4,1,3,1,2 1,5	В подробной настройке (Detailed Setup) выберите единицы измерения сумматора нетто из предложенного списка. В режиме просмотра (Review) показывает единицы измерения сумматора нетто.
Net Total Value	1,2,1,1	Показывает значение сумматора нетто.
Num Req Preams	1,4,4,4,2 1,5	В подробной настройке (Detailed Setup) сконфигурируйте число преамбул, передаваемых в ответном сообщении от расходомера к хосту. В режиме просмотра (Review) показывает число преамбул.
O/P Alarm Code	1,4,4,5 1,5	В подробной настройке (Detailed Setup) сконфигурируйте установку выхода на верхнее или нижнее значение шкалы при появлении неисправности. В режиме просмотра (Review) показывает код аварийной сигнализации выхода.

Параметр	Кнопки быстрого доступа	Описание
Output Configuration	1,4,4	Путь к конфигурированию выходных параметров.
p/CuFt	1,3,3,2	Устанавливает единицы измерения K-Factor импульсы на фут ³ .
p/l	1,3,3,1	Устанавливает единицы измерения K-Factor импульсы на литр.
Piping	1,4,1,5	Путь к конфигурированию параметров трубопровода.
Piping Config	1,4,1,5,2 1,5	В Detailed Setup выберите тип конфигурации трубопровода из предложенного списка выбора. В Review показывает тип конфигурации трубопровода.
PO/PV LRV	1,4,4,3,4 1,5	Показывает значение нижнего предела измерений (LRV) для импульсного выхода (PO) и основной переменной (PV).
PO/PV Map	1,4,4,3,2 1,5	Показывает тип основной переменной (PV) для импульсного выхода (PO): объемный расход (Volume Flow), массовый расход (Mass Flow), объемный расход при стандартных (нормальных) условиях (BVolFlow) или скорость (Velocity).
PO/PV URV	1,4,4,3,3 1,5	Показывает значение верхнего предела измерений (URV) для импульсного выхода (PO) и основной переменной (PV).
Poll Addr	1,4,4,4,1 1,5	В Detailed Setup сконфигурируйте адрес опроса равным числу в диапазоне от 0 до 15. Ненулевой номер применим к многоточечному подключению. В Review показывает адрес опроса.
Primary Display	1,4,4,6,2	Выберите параметр, который будет отображаться первым на дисплее.
Process Density	1,4,1,4,6 1,5	В Detailed Setup введите плотность измеряемой среды при рабочих условиях в заданных единицах измерения плотности. В Review показывает плотность измеряемой среды.
Process Parameters	1,4,1,4	Путь к конфигурированию параметров измеряемой среды.
Process Temperature	1,4,1,4,4 1,5	В Detailed Setup введите температуру измеряемой среды в выбранных единицах измерения температуры. В Review показывает температуру измеряемой среды.
Process Variables	1,1 1,4,1,1	Путь к просмотру значений измеряемых параметров.
Process Viscosity	1,2,6 1,4,1,4,9 1,5	В Diag/Service показывает значение вязкости измеряемой среды. В Detailed Setup введите вязкость в выбранных единицах измерения вязкости. В Review показывает вязкость измеряемой среды.
Pulse Add Drop	1,4,3,2 1,5	В Detailed Setup сконфигурируйте функцию компенсации импульса (формирования сигнала) на включено (On) или отключено (Off). В Review показывает состояние функции компенсации импульса: включена (On) или отключена (Off).
Pulse Map	1,4,4,3,2 1,5	Показывает тип импульсного выхода: объемный расход (Volume Flow), массовый расход (Mass Flow), объемный расход при стандартных (нормальных) условиях (BVolFlow) или скорость (Velocity).
Pulse Max Freq	1,4,4,3,5 1,5	В Detailed Setup выберите величину частоты верхнего предела измерений, соответствующую наивысшей частоте 10, 100 или 1000 Гц. В Review показывает максимальную частоту импульсного выхода.
Pulse Mode	1,4,4,3,1 1,5	В Detailed Setup выберите тип импульсного выхода как частотный (Rate), числоимпульсный (Total), необработанный (Raw) или отключен (Off). В Review показывает тип импульсного выхода.
Pulse Operations	1,2,1,1	Процедура для старта, остановки или сброса сумматора импульсов.
Pulse Out	1,2,6,8	Показывает значение импульсного выхода.

Параметр	Кнопки быстрого доступа	Описание
Pulse Output	1,4,4,3	Путь к конфигурированию импульсного выхода.
Pulse Resolution	1,4,4,3,5	Введите значение количества измеряемой среды в выбранных единицах измерения, соответствующее одному импульсу.
Pulse Status	1,2,6,9	Показывает статус импульсного выхода.
Pulse Total EGU	1,4,4,3,4	Выберите единицы измерения числоимпульсного выхода из предложенного списка выбора.
Pulse Width	1,4,4,3,3	Выберите длительность импульса: 0,5; 5 или 50 мсек.
PV	2 1,1,1 1,4,1,1,1	Показывает значение основной измеряемой переменной.
PV % Range	1,1,2 1,4,1,1,2	Показывает основную измеряемую переменную в процентах диапазона.
PV AO	3 1,1,3 1,4,1,1,3	Показывает аналоговый выход основной измеряемой переменной.
PV Configuration	1,4,1,2	Путь к конфигурированию параметров измеряемых переменных.
PV Damp	1,5	Показывает время демпфирования.
PV Damping	1,3,8 1,4,1,2,4	Введите время демпфирования, если оно отличается от показанного.
PV Map	1,3,5 1,4,1,2,1	Установите тип основной переменной (PV): объемный расход (Volume Flow), массовый расход (Mass Flow), объемный расход при стандартных (нормальных) условиях (BVolFlow) или скорость (Velocity).
PV Min Span	1,5	Показывает минимальный допустимый диапазон измерений.
PV Units	1,3,6 1,4,1,2,2 1,5	В Basic Setup выберите единицы измерения PV из списка выбора. В Detailed Setup выберите единицы измерения PV из списка выбора. В Review показывает единицы измерения для PV.
PV URV	4 1,3,7 1,4,1,2,3	В Basic Menu показывает верхний предел измерений основной переменной. В Basic Setup введите значение верхнего предела измерений основной переменной (PV URV). В Detailed Setup введите значение PV URV.
PV USL	7 1,5	В Basic Menu показывает верхнюю границу диапазона сенсора. В Review показывает верхнюю границу диапазона сенсора.
Review	1,5	Путь к просмотру значений и настроек расходомера.
Revisions	1,4,5,6	Путь к конфигурированию различных версий.
Reynolds Number	1,4,3,1	Сконфигурируйте функцию коррекции числа Рейнольдса на включено (On) или отключено (Off).
Scaled D/A Trim	1,2,5,2 1,4,4,2,5,2	Процедура точной настройки нижнего и верхнего значений аналогового выхода расходомера на соответствие показаниям образцового измерительного устройства.
Self Test	1,2,3	Процедура самотестирования прибора.
Serial Number	1,4,2,4 1,5	В Detailed Setup введите серийный номер расходомера. В Review показывает серийный номер расходомера.
Set Analog Out	1,2,4,2 1,4,4,2,4	Процедура для установки аналогового выхода на значение 4 мА, 20 мА или другое значение.
Set Digital Out	1,2,4,1 1,4,4,1,2	Процедура для установки цифрового выхода на значения, заменяющие измеренные значения PV, сумматора нетто, накопительного сумматора или частоты вихреобразования.

Параметр	Кнопки быстрого доступа	Описание
Set Fluid Defaults	1,3,2 1,4,1,4,1	Путь к установке принимаемых по умолчанию параметров для типа выбранной измеряемой среды (жидкость, газ или пар).
Set Pulse Out	1,2,4,3 1,4,4,3,6	Процедура установки импульсного выхода на 0 Гц, максимальную частоту или другое значение.
Show	1,4,4,6,1	Укажите, какие измерения должны отображаться на дисплее и их формат (положение десятичной точки).
Software Rev	1,5	Показывает версию программного обеспечения.
Software Sub-Revision	1,5	Показывает субверсию программного обеспечения.
Special	1,4,2,5	Путь к конфигурированию параметров специального датчика расходомера.
Tag	1,3,9 1,4,5,2 1,5	В Basic Setup введите тег (8 символов максимум). В Detailed Setup введите тег (8 символов максимум). В Review показывает тег.
Temperature Units	1,4,1,4,3 1,5	В Detailed Setup выберите единицу измерения температуры из предложенного списка. В Review показывает единицу измерения температуры.
Total Units	1,4,1,3	Путь к конфигурированию параметров сумматоров.
Totals Operations	1,2,1	Путь к просмотру, старту, остановке или сбросу сумматоров.
Tube Alpha	1,4,2,5,2	Введите коэффициент теплового расширения (альфа) в м/м ⁰ К.
Tube Diameter	1,4,2,5,1	Введите диаметр специального датчика расходомера в метрах.
Tuning	1,4,3	Путь к конфигурированию параметров наладки расходомера.
Universal Rev	1,5	Показывает номер версии универсального набора команд.
Upstream Distance	1,4,1,5,3 1,5	В Detailed Setup введите расстояние, выраженное в диаметрах трубы, до ближайшего местного сопротивления перед расходомером. В Review показывает расстояние до ближайшего местного сопротивления перед расходомером.
Variable Map	1,4,4,1,1	Задайте измеряемую переменную для цифрового выходного сигнала: основная, вторичная, третичная или четвертая.
Velocity Status	1,2,6,2	Показывает статус скорости измеряемой среды.
Velocity Units	1,4,1,2,5	В Detailed Setup выберите единицу измерения скорости среды из списка.
Viscosity Status	1,2,6	Показывает статус вязкости измеряемой среды.
Vortex Freq	1,1,6 1,4,1,1,6	Показывает частоту вихреобразования.

5. Поиск и устранение неисправностей

ВНИМАНИЕ

Компоненты в Вашем расходомере чувствительны к электростатическим разрядам, и поэтому они могут быть повреждены в результате воздействия электростатического разряда. Компания Invensys рекомендует Вам использовать проводящий браслет для снятия электростатического заряда или стоять на антистатическом коврике при проведении работ в отсеке электронного модуля или в клеммной коробке, а также если снята крышка.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед тем, как начать поиск неисправности Вашего вихревого расходомера, проверьте, что расходомер правильно сконфигурирован в части кода модели, расхода и выходных параметров.

Выход расходомера показывает расход при отсутствии расхода измеряемой среды

В некоторых случаях расходомер может показывать расход при закрытом трубопроводе. Это может быть вызвано протекающим клапаном, процессом опустошения закрытого участка трубы или источниками помех, такими как вызванная насосом вибрация трубы.

1. Проверьте настройку отсечки низкого расхода (LFCI).

Настройка LFCI устанавливает чувствительность электроники к выходному сигналу сенсора. Существует восемь настроек LFCI. По умолчанию на заводе-изготовителе устанавливается уровень 4, который пригоден для большинства применений. В случае избыточной вибрации, приводящей к ложному срабатыванию сенсора вихревого расходомера, может потребоваться увеличить значение настройки LFCI. Чтобы установить LFCI:

- a) Убедитесь, что расход отсутствует. Рекомендуется, чтобы отсечные клапаны были закрыты. Регулирующие клапаны могут иметь протечку в закрытом состоянии, приводя к появлению некоторого расхода, который расходомер может обнаружить.

ПРИМЕЧАНИЕ

Установка демпфирования на значение 0 секунд позволит увидеть величину любого ложного срабатывания.

- b) Увеличьте настройку LFCI на один уровень и проверьте выходной сигнал. LFCI необходимо увеличить до тех пор, пока не исчезнет ложный сигнал. Альтернативно, можно использовать команду **AUTO LFCI**. Когда выполняется эта команда, расходомер запускается с самой чувствительной настройкой LFCI. Если ложный сигнал будет обнаружен в течение 20 секунд, то LFCI будет увеличен до следующего уровня и так далее, пока не будет достигнут уровень, при котором не будет ложного сигнала в течение 20-секундного периода.
- c) Если время демпфирования было изменено на 0 секунд, измените его до требуемого уровня.
- d) Если уровень LFCI был изменен, убедитесь, что контроллеры и приемники справляются с увеличенной настройкой LFCI. Выходной сигнал остается равным 4 мА от нулевого расхода до достижения значения, соответствующего LFCI.

2. Если LFCI выше необходимого Вам значения, существует несколько возможных причин:
 - а) Проверьте правильность выбора типоразмера расходомера. Возможно, был выбран расходомер слишком большого размера для данного применения, в результате чего он работает при слишком низких скоростях потока. Правильность выбора типоразмера можно проверить при помощи программного обеспечения FlowExpertPro™.
 - б) Проверьте наличие избыточной вибрации в плоскости, параллельной сенсору вихрей. Ось сенсора вихрей расположена перпендикулярно трубопроводу. См. рисунок 21. В случаях, когда расходомер смонтирован с вертикальным расположением электроники (клеммной коробки) и трубопровод имеет горизонтальные опоры, это может явиться причиной появления ложного сигнала. В этом случае установите расходомер так, чтобы модуль электроники располагался сбоку. В этом случае ось сенсора будет расположена вертикально.
 - в) Убедитесь, что внешнее оборудование и источники вибрации не передают вибрацию на вихревой расходомер.
3. Другие возможные причины ложного сигнала:
 - а) Проверьте работу расходомера при частоте сенсора 60 Гц. Проверьте корректность выходного сигнала расходомера при входном сигнале 60 Гц. Если имеется влияние 60 Гц, проверьте расходомер и электрические соединения на предмет надлежащего заземления и экранирования.
 - б) Если датчик и электроника расходомера установлены отдельно, проверьте, что соединительный сигнальный кабель правильно подключен. Подключение кабеля было надлежащим образом выполнено на заводе-изготовителе. Но в тех случаях, когда кабель был укорочен (кабель можно укорачивать только со стороны датчика), проверьте его подключение (см. раздел "Электрический монтаж" на странице 35).

Отсутствует выходной сигнал расходомера (нет аналогового выходного сигнала и нет показаний на дисплее [если дисплей установлен])

1. Снимите крышку клеммного отсека и проверьте напряжение питания. Напряжение между клеммами "+" и "-" должно быть между 15,5 и 42 Вольт постоянного тока.
2. Убедитесь, что отсутствует влага в клеммном отсеке. Влага может появиться в результате некачественного подсоединения кабельного ввода или неплотного закрытия крышки отсека.
3. Если напряжение на клеммах равно 0, проверьте, не перегорел ли предохранитель в блоке питания, или выполните проверку проводов на наличие повреждений.
4. Если напряжение ниже минимального уровня, проверьте нагрузку контура в зависимости от напряжения питания согласно рисунку 33.
5. Если напряжение правильное, проверьте напряжение на кабеле внутри корпуса, чтобы убедиться, что защитная цепь в узле клеммной колодки не повреждена. Если напряжение в кабеле внутри корпуса отсутствует, то замените узел клеммной колодки.

Отсутствует выходной сигнал при наличии расхода, но есть 4 мА сигнал и дисплей светится (если дисплей установлен)

1. Проверьте настройку отсечки низкого расхода LFCI. Она устанавливает точку, когда аналоговый выход остается равным 4 мА от нулевого расхода до расхода LFCI. Если расход выше уровня отсечки, и по-прежнему нет изменения выходного сигнала, выполните следующее:

2. Проверьте статус расходомера, чтобы убедиться, что он не находится в состоянии "failed low" (установка выхода на минимальное значение при неисправности). Расходомер может быть сконфигурирован для установки выхода на минимальное (low) или на максимальное (high) значение при обнаружении неисправности. Значение аналогового выхода в состоянии "fail low" равно 3,6 мА. Значение аналогового выхода в состоянии "fail high" равно 22 мА.
3. Проверьте способность модуля электроники выдавать требуемый аналоговый сигнал или выходную частоту импульсного выхода. Для этого перейдите в режим тестирования (Test) и установите выходные сигналы, как описано выше в соответствующем разделе.

Выходной сигнал расходомера увеличивается при увеличении расхода, однако когда он приближается к верхнему значению шкалы, выходной сигнал вдруг уменьшается до 4 мА

1. Это характерно для искробезопасного измерительного контура, использующего пассивный (без питания) барьер. При увеличении токового сигнала, напряжение на клеммах падает ниже минимума и выходной сигнал уменьшается до 4 мА.
2. Установите активный (с внешним питанием) барьер, например барьер искробезопасности модель KFD0-SCS-Ex1.55 фирмы Pepperl+Fuchs.

У расходомера с отдельно установленным электронным модулем нет выходного сигнала или низкий выходной сигнал при наличии расхода

1. Выполните визуальный анализ предохранителя на предмет обесцвечивания в результате перегрева. Проверьте техническую характеристику максимальной температуры окружающей среды согласно таблице электротехнической безопасности и/или заводской табличке технических данных.
2. Убедитесь, что отсутствует влага в клеммном отсеке. Влага может появиться в результате некачественного подсоединения кабельного ввода или неплотного закрытия крышки отсека.
3. Проверьте уровни напряжения в клеммной коробке, расположенной сверху корпуса датчика. Должны быть следующие значения:
 - а) Между красным и желтым проводами: $+3,0 \pm 0,3$ В
 - б) Между оранжевым и желтым проводами: $-3,0 \pm 0,3$ ВЕсли значение напряжения отличается, то вероятен обрыв провода в кабеле между расходомером и модулем электроники. Также, возможно, не работает предохранитель.
4. Проверьте, что провода сенсора и провода кабеля надлежащим образом закреплены в соединителях самозажимного типа. Это можно сделать, слегка потянув каждый провод и убедившись, что он надежно закреплен соединителем. Также проверьте, что соединитель зажимает проводник, а не изоляцию провода. Если какие-либо провода не закреплены, опустите рычаг соединителя, вставьте голый провод, верните рычаг в прежнее положение и вновь проверьте надежность закрепления провода.
5. Проверьте выходной сигнал сенсора. Это можно сделать с помощью портативного осциллографа. Форма сигнала, отображаемого на осциллографе, должна быть похожа на синусоидальную. Сигнал не обязательно должен быть четкой синусоидальной формы, но необходимо, чтобы отображался переменный выходной сигнал. Амплитуда сигнала зависит от типа сенсора и скорости потока. Частота выходного сигнала должна соответствовать ожидаемому расходу.

6. Проверьте предварительный усилитель:
- a) Отсоедините провода от сенсора.
 - b) Для сенсора стандартного температурного исполнения, подсоедините керамический конденсатор 2200 пФ $\pm 5\%$ 50 В NPO к клемме "+" (коричневый провод) клеммной колодки сенсора.
 - c) Подключите переносной генератор частоты, который может выдавать синусоидальный сигнал напряжением 0,5 Вольт полной амплитуды на входные клеммы для подключения сенсора.
 - d) Вычислите ожидаемую частоту сенсора для расхода, протекающего через расходомер. Для этого используйте программу FlowExpertPro или вычислите частоту, основываясь на коэффициенте калибровки (K-factor), указанном на корпусе расходомера.
 - e) Еще раз проверьте выходной сигнал на электронном модуле. Если на электронном модуле есть выходной сигнал, то вероятно не работает сенсор и требуется его замена.
 - f) Если выходной сигнал на электронном модуле отсутствует, приступите к проверке предварительного усилителя, отсоединив коричневый и желтый провода соединительного кабеля. (Примечание: оранжевый и красный провода должны оставаться подключенными, чтобы подавать питание на предварительный усилитель). Подключите осциллограф к коричневой и желтой "+" и "-" клеммам на выходном клеммнике. Амплитуда сигнала должна быть приблизительно равной амплитуде (0,5 В) и частоте входного сигнала.
 - g) Для расходомеров с сенсором для расширенного диапазона температур, замените конденсатор 2200 пФ на 22 пФ. Установите частотный входной сигнал на значение 0,5 В полной амплитуды. Выходной сигнал предварительного усилителя должен быть в полтора раза выше входного значения или 0,75 В полного амплитудного значения, и иметь такую же частоту, что и входной сигнал.
 - h) Если выходной сигнал предварительного усилителя правильный, перейдите к проверке кабеля на предмет его разрыва или порезов, и проверьте, что соединительный кабель правильно подключен к клеммной коробке расходомера.
 - i) Подключение и герметизация соединительного кабеля со стороны электронного модуля выполняется на заводе-изготовителе. Кабель со стороны электронного модуля нельзя отсоединять или изменять его подключение. Если кабель пытались отсоединить со стороны электронного модуля, то вероятно, это и является причиной неправильной работы расходомера, и его необходимо заменить.
 - j) Если по-прежнему отсутствует выходной сигнал расходомера, перейдите к тестированию электронного модуля.

Тестирование электронного модуля

1. Снимите крышку отсека электроники на отдельно монтируемом электронном модуле.
2. Убедитесь, что отсутствует влага в клеммном отсеке. Влага может появиться в результате некачественного подсоединения кабельного ввода или неплотного закрытия крышки отсека. Образование вызывающей коррозию влаги в этом отсеке может отрицательно повлиять на работу электроники. Также проверьте, подвергается ли электроника влиянию избыточного тепла. Электроника выдерживает максимальную температуру 80°C. Убедитесь, что температура электроники не превышает этого значения.
3. Протестируйте аналоговый или импульсный выход, переключив расходомер в режим Test (Тест) и установив выходное значение для аналогового либо импульсного выхода. Если расходомер не показывает выходного сигнала в данном режиме тестирования, замените электронный модуль. Если выходной сигнал есть, перейдите к следующему шагу.
4. Выньте электронный модуль из отсека, открутив два крепежных винта.

5. Проверьте, есть ли внутри поврежденные или заземленные провода и/или коннекторы, которые не подключены.
6. Проверьте уровень напряжения на конце кабеля между синим и красным проводами. Напряжение должно совпадать со значением, измеренным на клеммах подключения выходных сигналов. Если напряжение не совпадает, то возможно узел клеммной колодки электроники поврежден сильным переходным процессом (ударом молнии).
7. Снимите 4-проводный разъем сзади электронного модуля. Это разъем входного сигнала для соединения сенсора с модулем электроники. Вместо этого разъема установите тестовый разъем (номер части K0152KU).
8. Подключите генератор частоты к коричневому ("+") и желтому ("-") проводам. Подайте синусоидальной сигнал с полной амплитудой 0,5 В с частотой, находящийся внутри диапазона частот вихреобразователя расходомера. Обратите внимание на изменение 4-20 мА сигнала или частотного импульсного сигнала. Измените входную частоту в диапазоне ожидаемого диапазона частот вихреобразования и проверьте соответствующие изменения выходного сигнала.
9. Если выходной сигнал по-прежнему отсутствует, то замените электронный модуль.

Неправильный выходной сигнал расходомера

1. Выходной сигнал ниже ожидаемого во всем диапазоне расходов
 - a) Проверьте правильность настройки верхнего предела измерений (URV).
 - b) Проверьте, что значения нуля и шкалы аналогового выхода имеют правильные значения.
 - c) Проверьте уровни вибрации, которые могут влиять на выходной сигнал. Это лучше всего сделать, выполнив процедуру настройки нижней отсечки потока, описанную в разделе "Выход расходомера показывает расход при отсутствии расхода измеряемой среды" на странице 83.
 - d) Проверьте конфигурацию расходомера и убедитесь, что плотность измеряемой среды введена правильно. Неверная конфигурация может привести к неверной настройке полосовых фильтров, что неблагоприятно влияет на внутренние сигналы.
 - e) Проверьте сопротивление нагрузки.
 - f) В режиме тестирования, проверьте, что аналоговый выход на приемниках сигнала правильный.
2. Выходной сигнал ниже ожидаемого при низких значениях расхода.

Проверьте шаги вышеуказанного теста. Однако, если проблема появляется только для низких расходов, вероятно присутствие пульсирующего потока, что приводит к пропущенным импульсам при очень низкой скорости измеряемой среды.
3. Выходной сигнал не изменяется при увеличении или уменьшении расхода.
 - a) Это состояние является результатом источника внутрисполосных помех (помех с частотой, соответствующей частоте образования вихрей). При этом сигнал вихреобразования перебивается источником помех.
 - b) Проверьте процедуру настройки LFCI. Проверьте значение верхнего предела измерений (URV), чтобы убедиться, что оно соответствует фактическому диапазону измерений.
4. Выходной сигнал выше ожидаемого значения.
 - a) Выполните вышеприведенный тест.
 - b) Проверьте, что расходомер не находится в режиме отказа, когда выходной сигнал настроен для установки на верхнее значение шкалы при обнаружении неисправности.

- с) Проверьте, что значение верхнего предела измерений (URV) сконфигурировано правильно.
5. Неверное значение импульсного выхода.
- а) Проверьте правильность конфигурации импульсного выхода.
 - ◆ Raw Pulse (Необработанные импульсы): частота вихреобразования.
 - ◆ Rate Pulse (Частотный выход): проверьте, что частота повторения импульсов сконфигурирована для правильного значения полного диапазона 10 Гц, 100 Гц или 1000 Гц.
 - ◆ Total Pulse (Числоимпульсный выход): проверьте, что значение количества измеряемой среды для импульса определено правильно.
 - б) Если сконфигурирован частотный импульсный выход, установите выходную частоту в режиме тестирования и проверьте правильность значения.

6. Техническое обслуживание

ВНИМАНИЕ

Компоненты в Вашем расходомере чувствительны к электростатическим разрядам, и поэтому они могут быть повреждены в результате воздействия электростатического разряда. Компания Invensys рекомендует Вам использовать проводящий браслет для снятия электростатического заряда или стоять на антистатическом коврике при проведении работ в отсеке электронного модуля или в клеммной коробке, а также если снята крышка.

Введение

Работа вихревых расходомеров 84F-T (Стили А и В), 84F-U (Стили А и В), 84W-T и 84W-U состоит из трех основных функций: (1) генерирование вихрей в измеряемом потоке, (2) детектирование вихрей и (3) усиление, нормирование и преобразование сигнала от вихревого сенсора. Если возникнет сомнение в исправности расходомера, причина может быть связана с одной из этих трех функций.

Персонал, выполняющий техническое обслуживание вихревых расходомеров, должен быть обучен и иметь соответствующую квалификацию для использования требуемого оборудования, а также для снятия и замены расходомера в трубопроводе. Персонал также должен уметь выполнять плановое техническое обслуживание компонентов расходомера.

Процесс вихреобразования

Процесс вихреобразования может быть ухудшен или уничтожен возмущениями от местных сопротивлений потоку, расположенными перед расходомером, природой измеряемой среды или в результате повреждения тела обтекания (что бывает редко). Такие возмущения потока могут создаваться выступающими в измеряемый поток прокладками, установленными в трубопровод различными технологическими устройствами, или могут создаваться конфигурацией трубопровода или наличием двухфазного потока. Если элемент вихреобразования сильно загрязнен, покрыт налётом или физически поврежден до такой степени, что будет изменена его форма или размеры, то это может отрицательно сказаться на процессе вихреобразования. Также большое значение имеет длина прямого участка трубопровода, расположенного перед расходомером (см. раздел "Местные сопротивления до и после расходомера" на странице 21).

Детектирование вихрей

Существует два основных типа сенсоров, используемых вихревыми расходомерами 84F и 84W: для стандартного температурного диапазона и для расширенного температурного диапазона. Сенсор стандартного температурного диапазона может быть заполнен маслом Fluorolube для применений с температурой измеряемой среды от -20 до $+90^{\circ}\text{C}$, или силиконовым маслом для применений с температурой измеряемой среды от -20 до $+200^{\circ}\text{C}$. Сенсор расширенного температурного диапазона представляет собой сенсор без заполняющей жидкости для применений до 430°C .

Сенсор стандартного температурного диапазона состоит из биморфного пьезоэлектрического кристалла, установленного внутри заполненной жидкостью герметичной капсулы, имеющей две мембраны на противоположных сторонах. Процесс вихреобразования создает переменное дифференциальное давление в капсуле, которое передается на кристалл через диафрагмы и заполняющую жидкость.

Сенсор для расширенного температурного диапазона состоит из двух пьезоэлектрических кристаллов внутри капсулы, имеющей две технологические мембраны на противоположных сторонах. Внутри капсулы мембраны механически соединены с кристаллами. Процесс вихреобразования создает переменное дифференциальное давление с двух сторон капсулы, которое через мембрану и возвратно-поступательный механизм передается на кристаллы.

Переменная сила, действующая на кристаллы, вызывает генерирование импульсного напряжения с частотой, равной частоте вихреобразования. Повреждение герметизирующих мембран или другое физическое повреждение может вызвать некорректную работу сенсоров.

Электронный модуль

Электронный модуль находится в корпусе преобразователя расходомера со стороны, которая противоположна стороне, обозначенной **FIELD TERMINALS** (Клеммы выходных сигналов). Сзади модуля находятся три клеммных блока. В таблице 16 представлена краткая информация по подключению этих клеммных блоков.

Таблица 16. Подключение клеммных блоков электронного модуля

Количество клемм	Цвет	Назначение
2	Красный (R) Синий (B)	Loop + (Плюс контура управления) Loop - (Минус контура управления)
2	Желтый (Y) Зеленый (G)	Pulse Out + (Плюс импульсного выхода) Pulse Out - (Минус импульсного выхода)
4	Синий (B) Красный (R) Оранжевый (O) Желтый (Y)	Sensor + (Плюс сенсора) или Preamp Out + (Плюс выхода предусилителя) Preamp Power + (Плюс питания предварительного усилителя) Preamp Power - (Минус питания предварительного усилителя) Sensor - (Минус сенсора) или Preamp Out - (Минус выхода предусилителя).

ПРИМЕЧАНИЕ

Расходомеры стандартного температурного диапазона с интегральным электронным модулем **не имеют** предварительного усилителя. Расходомеры расширенного температурного диапазона с встроенным электронным модулем и все расходомеры с отдельно монтируемым электронным модулем **имеют** предварительный усилитель.

Извлечение электронного модуля

См. рисунок 53.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем как приступить к выполнению этой процедуры, отключите питание от расходомера.

1. Для расходомеров со стопорами крышек корпуса, завинтите стопорный винт крышки электронного отсека в корпус, чтобы разблокировать крышку.
2. Снимите резьбовую крышку отсека электронного модуля.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если крышку нельзя открутить рукой, используйте плоскую пластину, вставив ее в гнездо крышки.

3. Если на электронном модуле установлен дисплей, снимите дисплей, открутив два крепежных винта и отсоединив плоский кабель от электронного модуля.

4. Отвинтите два невыпадающих винта, по одному на каждой стороне электронного модуля.
5. Вытяните электронный модуль из корпуса настолько, чтобы можно было отсоединить провода от клеммных колодок, расположенных сзади электронного модуля.
6. Отсоедините провода аналогового выхода (красный - синий), импульсного выхода (желтый - зеленый) и предварительного усилителя/сенсора (коричневый – красный – оранжевый - желтый) от 2-, 3- и 4- контактного клеммного блока соответственно.
7. Выньте электронный модуль из корпуса.

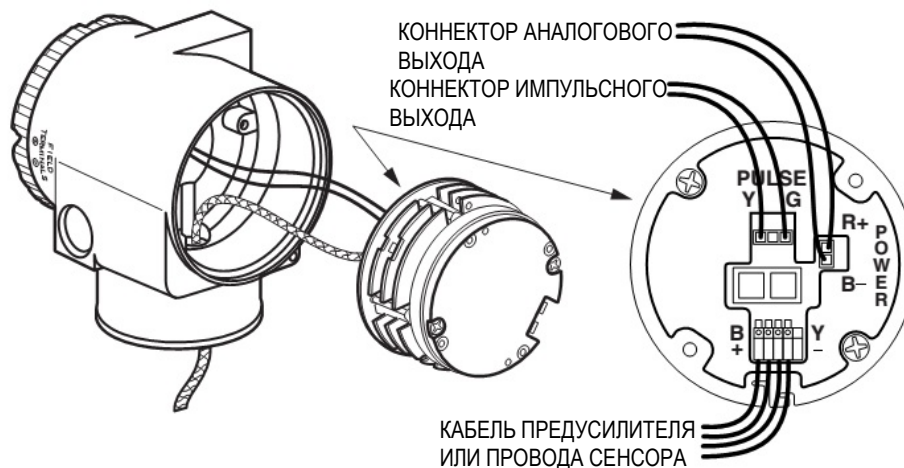


Рисунок 53. Коннекторы электронного модуля

Замена электронного модуля

См. рисунок 53.

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем как приступить к выполнению этой процедуры, отключите питание от расходомера.

1. Выньте электронный модуль. См. раздел "Извлечение электронного модуля" на странице 90.

! ВНИМАНИЕ

Электронный модуль для замены поставляется в защитном антистатическом пластиковом пакете. Не вынимайте модуль из этого пакета, пока не наступит момент его установки в расходомер. Это минимизирует возможность повреждения, вызванного случайным электростатическим разрядом.

2. Выньте новый электронный модуль из защитного пакета.
3. Подсоедините провода аналогового выхода (красный - синий), импульсного выхода (желтый - зеленый) и предварительного усилителя/сенсора (коричневый – красный – оранжевый - желтый) к 2-, 3- и 4- контактному клеммному блоку соответственно на задней стороне электронного модуля.
4. Отвинтите два невыпадающих винта из модуля до тех пор, пока они не зафиксируются пластиковым корпусом модуля.

5. Поворачивая модуль чтобы слегка скрутить провода вместе (но не более одного полного оборота) установите электронный модуль в корпусе над двумя монтажными отверстиями. Закрутите невыпадающие винты.
6. Если электронный модуль был оснащен дисплеем, установите дисплей на место. Аккуратно уложите плоский кабель в пространстве между дисплеем и электронным модулем, так чтобы он не был зажат. Молдинг дисплея должен упираться в молдинг модуля, прежде чем затягивать винты. См. рисунок 54.

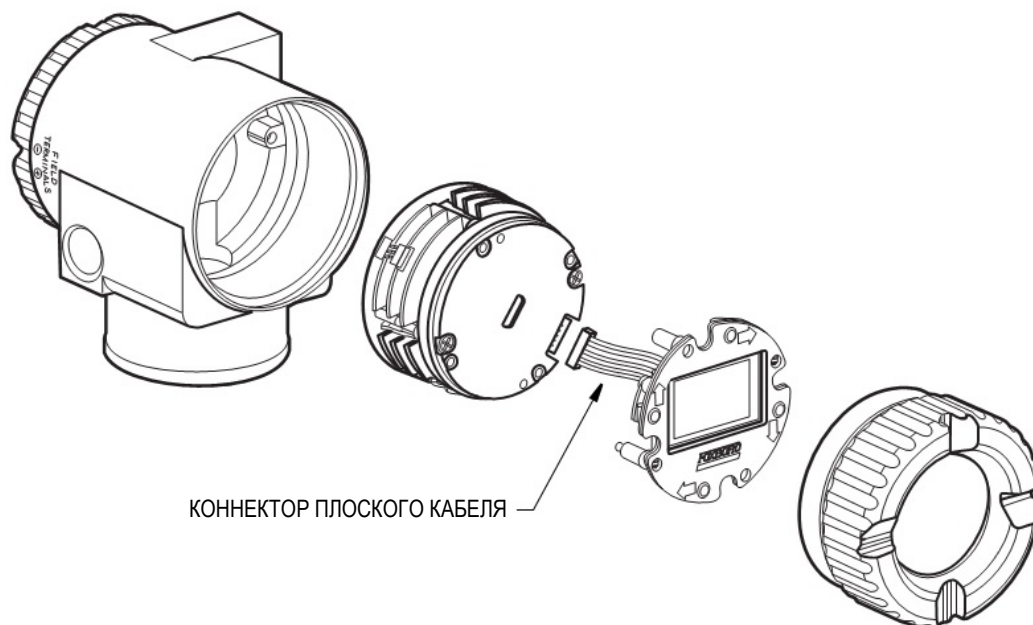


Рисунок 54. Подключение дисплея

7. Новый электронный модуль должен быть сконфигурирован точно так же, как заменяемый им модуль.
8. Выполните тест, описанный в разделе "Испытание изоляции после сборки" на странице 97.
9. Установите на место крышку электронного модуля. Для расходомеров, имеющих стопоры для крышек корпуса, вновь заблокируйте крышку корпуса электронного отсека перед тем, как эксплуатировать расходомер.

Замена платы

Все вихревые расходомеры серии 84F и 84W имеют печатную плату, расположенную в горловине прибора. Данная плата (далее называемая плата) функционирует как предварительный усилитель, барьер и/или интерфейс, в зависимости от конкретной модели.

Плата предварительного усилителя: В расходомерах расширенного температурного диапазона с интегральным монтажом электронного модуля.

Плата барьера: В расходомерах, имеющих сертификацию «взрывонепроницаемая оболочка». Эти расходомеры также имеют защитное заземление корпуса электроники, которое необходимо отсоединить во время выполнения процедуры замены предварительного усилителя.

Интерфейсная плата: Во всех расходомерах серии 84.

Процедура извлечения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем как приступить к выполнению этой процедуры, отключите питание от расходомера.

1. Выньте электронный модуль. См. раздел "Извлечение электронного модуля" на странице 90.
2. Если ваш расходомер имеет сертификацию «взрывонепроницаемая оболочка», отсоедините два провода от винта защитного заземления (PE) в корпусе электронного модуля.
3. Если корпус Вашего прибора имеет фиксирующий винт, предотвращающий откручивание, удалите красный лак из отверстия фиксирующего винта. Открутите фиксирующий винт корпуса на три полных оборота против часовой стрелки (расположение винта показано на рисунке 31). Открутите корпус, поворачивая против часовой стрелки (если смотреть сверху).
4. Если корпус Вашего прибора имеет удерживающий зажим, удалите красный лак из отверстия винта. Открутите винт полностью и вытяните зажим из корпуса. Сохраняйте винт и зажим для повторного использования. Открутите корпус, поворачивая против часовой стрелки (если смотреть сверху).
5. Отсоедините провода от 4-позиционного клеммного блока на плате, расположенной в горловине корпуса.
6. Выкрутите два винта, крепящие плату к стакану, и выньте плату из стакана. Сохраните винты (и барьер, если расходомер имеет барьер).

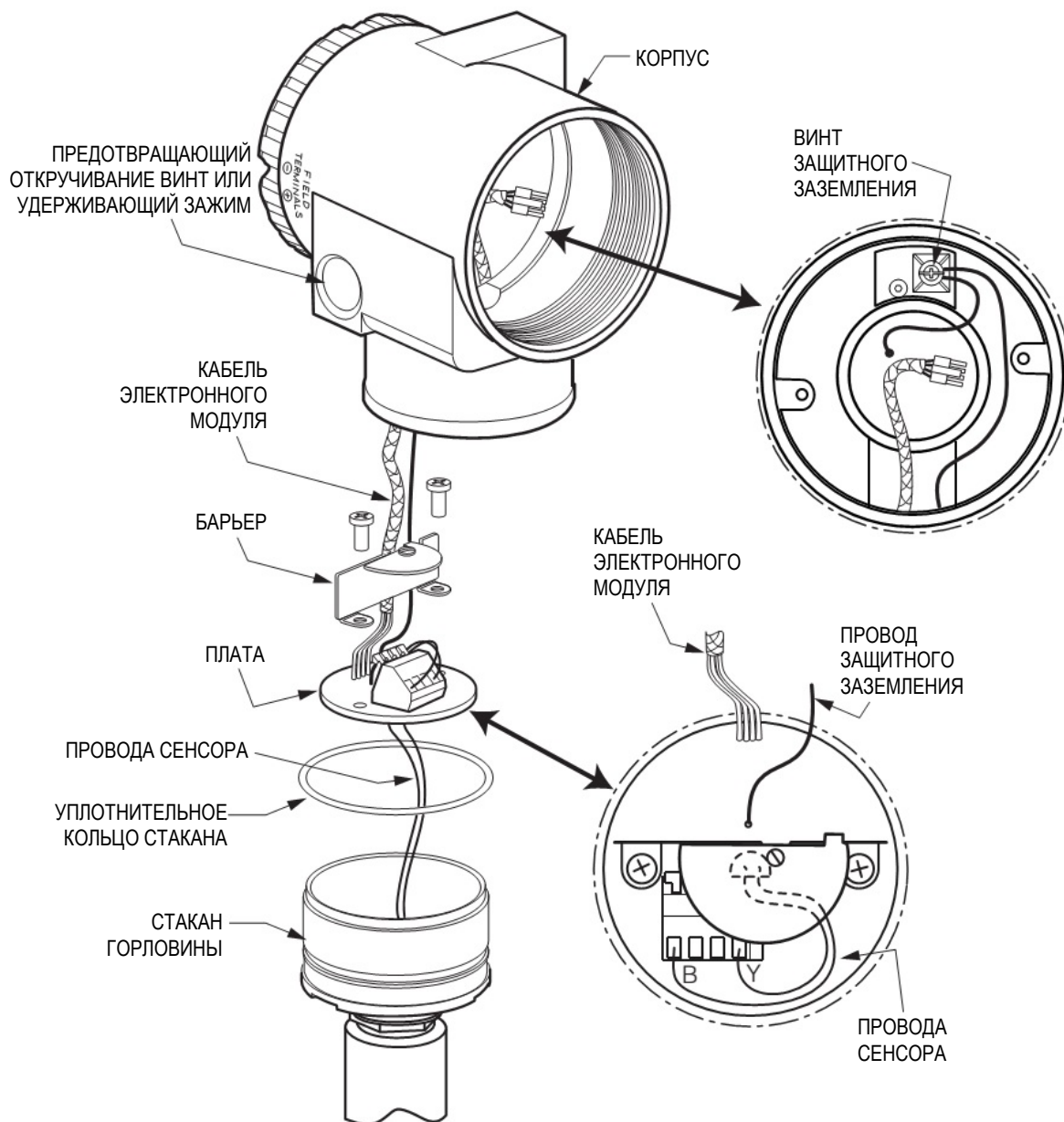


Рисунок 55. Узел предварительного усилителя – интегрированный монтаж

Процедура установки

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем как приступить к выполнению этой процедуры, отключите питание от расходомера.

! ВНИМАНИЕ

Плата для замены поставляется в защитном антистатическом пластиковом пакете. Не вынимайте плату из этого пакета, пока не наступит момент ее установки в расходомер. Это минимизирует возможность повреждения, вызванного случайным электростатическим разрядом.

1. Выньте плату. См. раздел "Процедура извлечения" на странице 93.
2. Пропустите провода (2 или 4) из чашки через отверстие в центре платы и подключите их к 4-позиционному клеммному блоку на плате.
3. Установите плату в чашку и закрепите ее (и барьер, если расходомер имеет барьер) с помощью двух ранее вынутых винтов.
4. Протащите кабель электронного модуля (и провод защитного заземления, если он имеется) через горловину корпуса в отсек электроники.
5. Проверьте уплотнительное кольцо на отсутствие повреждений. Если уплотнительное кольцо имеет повреждения, то замените его на соответствующее новое (см. список запчастей для вашего расходомера). Смажьте уплотнительное кольцо силиконовой смазкой (код запчасти Invensys 0048130, или аналогичной). Убедитесь в том, что уплотнительное кольцо соответствует выемке на горловине.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Применение на расходомере с маркировкой CSA поврежденного или неподходящего уплотнительного кольца нарушает требования стандарта ANSI / ISA 12.27.01.

6. Навинтите корпус на чашку. Затяните от руки. Не прилагайте большие усилия для затягивания.
7. Если корпус Вашего прибора имеет фиксирующий винт, предотвращающий откручивание, закрутите фиксирующий винт, пока он не коснется поверхности стакана, а затем поверните его назад на 1/8 оборота. Винт не должен касаться стакана; это очень важное требование. Заполните отверстие фиксирующего винта красным лаком (код запчасти Invensys X0180GS, или эквивалентным). После этого корпус можно повернуть на один полный оборот против часовой стрелки для установки в положение, удобное для обслуживания.
8. Если корпус Вашего прибора имеет удерживающий зажим для предотвращения откручивания, вставьте зажим напротив выступа на горловине корпуса так, чтобы отверстие в зажиме совпадало с отверстием на выступе. Установите винт, но не затягивайте его. Установите корпус в удобное для обслуживания положение путем поворота против часовой стрелки (на один полный оборот максимум). Закрутите винт зажима и заполните отверстие винта красным лаком (код запчасти Invensys X0180GS, или эквивалентным). Корпус все еще можно поворачивать для установки в положение, удобное для обслуживания.
9. Если ваш расходомер имеет сертификацию «взрывонепроницаемая оболочка», подключите два зеленых провода к винту защитного заземления (PE) в корпусе электронного модуля.
10. Подсоедините провода аналогового выхода (красный - синий), импульсного выхода (желтый - зеленый) и электронного модуля (коричневый – красный – оранжевый - желтый) к 2-, 3- и 4-контактному клеммному блоку соответственно, на задней стороне электронного модуля.
11. Отвинтите два невыпадающих винта из модуля до тех пор, пока они не зафиксируются пластиковым корпусом модуля.
12. Поверните модуль от половины до одного полного оборота, чтобы слегка скрутить провода вместе.
13. Установите электронный модуль над монтажными отверстиями, убедитесь, что провода ничем не пережаты, и затяните невыпадающие крепежные винты.
14. Выполните тест, описанный в разделе "Испытание изоляции после сборки" на странице 97.
15. Установите на место крышку отсека электронного модуля. Для расходомеров со стопорами крышек, заблокируйте крышку отсека электронного модуля, прежде чем эксплуатировать расходомер.

Замена предусилителя

Для варианта расходомера с интегральным монтажом электронного модуля предусилитель расположен на плате в горловине корпуса. См. раздел "Замена платы" на странице 92.

Для варианта с раздельным монтажом электронного модуля, используйте следующую процедуру и рисунок 56.

Процедура извлечения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем как приступить к выполнению этой процедуры, отключите питание от расходомера.

1. Если расходомер имеет стопор крышки клеммной коробки, выньте стопор.
2. Снимите резьбовую крышку клеммной коробки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если крышку нельзя открутить рукой, используйте плоскую пластину, вставив ее в гнездо крышки.

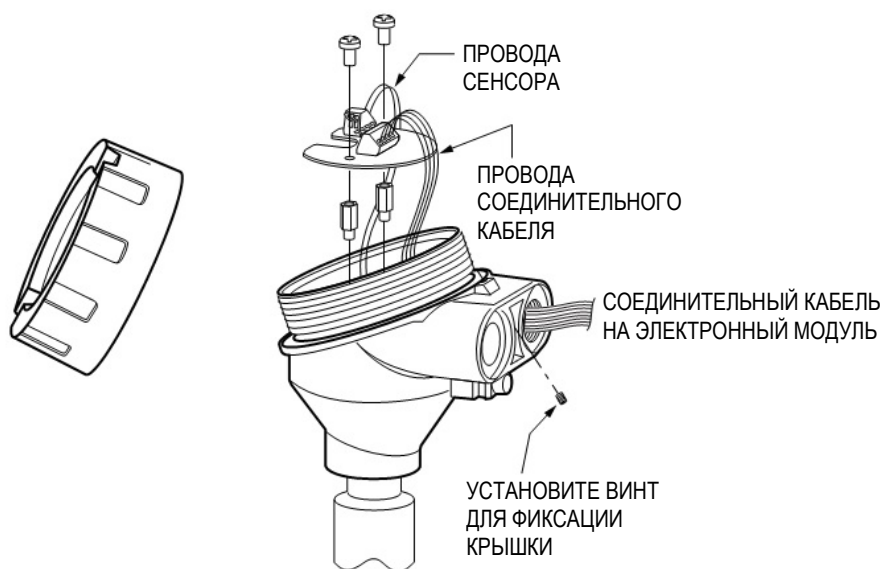


Рисунок 56. Узел предварительного усилителя – раздельный монтаж

3. Отсоедините провода предусилителя (коричневый – красный – оранжевый - желтый) от 4-контактного клеммного блока и провода сенсора (желтый - коричневый) от 2-контактного клеммного блока.

ВНИМАНИЕ

Запомните (или зарисуйте) подключение цветных проводов к клеммным блокам, так как правильное подключение к новому предусилителю очень важно.

4. Выньте предварительный усилитель, отвинтив два крепежных винта. Сохраните эти винты.

Процедура установки

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем как приступить к выполнению этой процедуры, отключите питание от расходомера.

! ВНИМАНИЕ

Предусилитель для замены поставляется в защитном антистатическом пластиковом пакете. Не вынимайте предусилитель из этого пакета, пока не наступит момент ее установки в расходомер. Это минимизирует возможность повреждения, вызванного случайным электростатическим разрядом.

1. Выньте предварительный усилитель. См. раздел "Процедура извлечения" на странице 96.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует два варианта платы предусилителя. Убедитесь в том, что Вы устанавливаете правильную плату.

L0123HT – для расходомера стандартного температурного диапазона

L0123HV – для расходомера расширенного температурного диапазона

2. Соедините провода сенсора (желтый и коричневый) с 2-позиционным клеммным блоком, и провода предусилителя (синий – красный – оранжевый - желтый) с 4-позиционным клеммным блоком.
3. Установите новый предусилитель в клеммный блок, используя два винта, сохраненных при извлечении старого предусилителя.
4. Выполните тест, описанный ниже в разделе "Испытание изоляции после сборки".
5. Установите на место резьбовую крышку клеммной коробки. Для расходомеров со стопорами крышек заблокируйте крышку клеммной коробки, прежде чем эксплуатировать расходомер.

Испытание изоляции после сборки

Чтобы убедиться в отсутствии неисправностей, связанных с замыканием внутренних цепей на землю, проведите испытание изоляции напряжением 500 В переменного тока или 707 В постоянного тока в течение одной минуты между закороченными входными клеммами и клеммой заземления корпуса, как показано на рисунке 57.

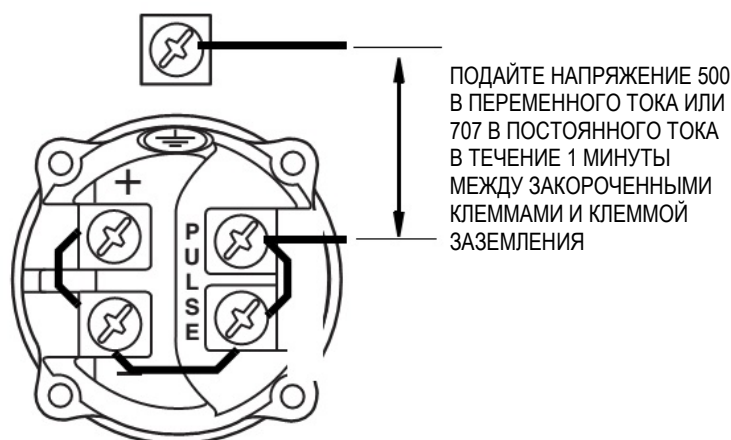


Рисунок 57. Электрические подключения для проведения испытания изоляции

Замена сенсора

Для замены сенсора не требуется демонтировать расходомер из трубопровода. Однако трубопровод необходимо отключить и опустошить перед тем, как ослаблять болты крышки сенсора.

Замена сенсора не вызывает изменения коэффициента расхода (K-Factor). Поэтому расходомеру не требуется повторная калибровка.

ВНИМАНИЕ

Правильность подключения цветных проводов к клеммным блокам имеет очень важное значение. Проверьте правильность подключения проводов.

Расходомер с интегральным электронным модулем

См. рисунок 58.

Извлечение узла сенсора

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем как приступить к выполнению этой процедуры, отключите питание от расходомера.

1. Выньте электронный модуль. См. раздел "Извлечение электронного модуля" на странице 90.
2. Если ваш расходомер имеет сертификацию «взрывонепроницаемая оболочка», отсоедините два провода от винта защитного заземления (PE) в корпусе электронного модуля.
3. Отсоедините кабельный ввод от корпуса прибора. Откройте крышку клеммного отсека, отключите провода выходных сигналов и выньте кабель.
4. Если корпус Вашего прибора имеет фиксирующий винт, предотвращающий откручивание, удалите красный лак из отверстия фиксирующего винта. Открутите фиксирующий винт корпуса на три полных оборота против часовой стрелки (расположение винта показано на рисунке 31). Открутите корпус, поворачивая против часовой стрелки (если смотреть сверху).
5. Если корпус Вашего прибора имеет удерживающий зажим, удалите красный лак из отверстия винта. Открутите винт полностью и вытяните зажим из корпуса. Сохраняйте винт и зажим для повторного использования. Открутите корпус, поворачивая против часовой стрелки (если смотреть сверху).
6. Отсоедините провода сенсора (желтый и коричневый) от 4-позиционного клеммного блока на плате, расположенной в горловине корпуса. Если Ваш расходомер имеет сертификацию «взрывонепроницаемая оболочка», то сначала открутите винты и извлеките металлический барьер.
7. Выньте болты крышки сенсора и поднимите корпус электронного модуля, крышку сенсора и узел сенсора вместе, не разбирая.
8. Извлеките узел сенсора из крышки сенсора.

Установка узла сенсора

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед тем, как приступить к процедуре сборки, убедитесь в том, что у Вас имеется правильный комплект запчастей для замены сенсора. Коды комплектов можно найти в документах PL 008-714 (для стиля А) и PL 008-753 (для стиля В).

Комплекты для замены сенсора состоят из следующих элементов:

- ◆ 1 узел сенсора
- ◆ 1 комплект уплотнений сенсора (содержит уплотнительное кольцо, прокладку, поперечное уплотнение и 4 болта крепления крышки)
- ◆ 2 стяжки
- ◆ 1 инструкция

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем как приступить к выполнению этой процедуры, отключите питание от расходомера.

1. Если поперечное уплотнение осталось в корпусе расходомера, выньте его, прежде чем начинать сборку. Также убедитесь в том, что канавка для уплотнительного кольца в крышке сенсора чистая и не содержит остатков от предыдущего уплотнительного кольца.
2. Наденьте уплотнительное кольцо через провода на шейку сенсора.
3. Поместите новую плоскую прокладку на рифленую уплотнительную поверхность за сенсором. Отцентрируйте прокладку. Вставьте новое поперечное уплотнение в канавку сенсора.
4. Протяните провода сенсора через отверстие в крышке сенсора, пока сенсор не коснется крышки, и провода не выйдут из отверстия в центре платы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для удобства можно использовать трубочку для коктейлей. Наденьте трубочку на провода сенсора и вставьте трубочку через крышку сенсора и плату. Затем снимите трубочку.

5. Вставьте сенсор с крышкой в корпус расходомера и затяните от руки четыре новых болта крышки сенсора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Болты, предназначенные для расходомеров стиля А нельзя использовать с расходомерами стиля В. Проверьте по соответствующему списку запчастей или свяжитесь с компанией Инвенсис при возникновении вопросов.

Не используйте болты крышки сенсора из комплекта замены для расходомеров 84F-xxxxxL (двойное измерение с изолирующими кранами). Используйте четыре болта X0173TF, как показано в списке запчастей.

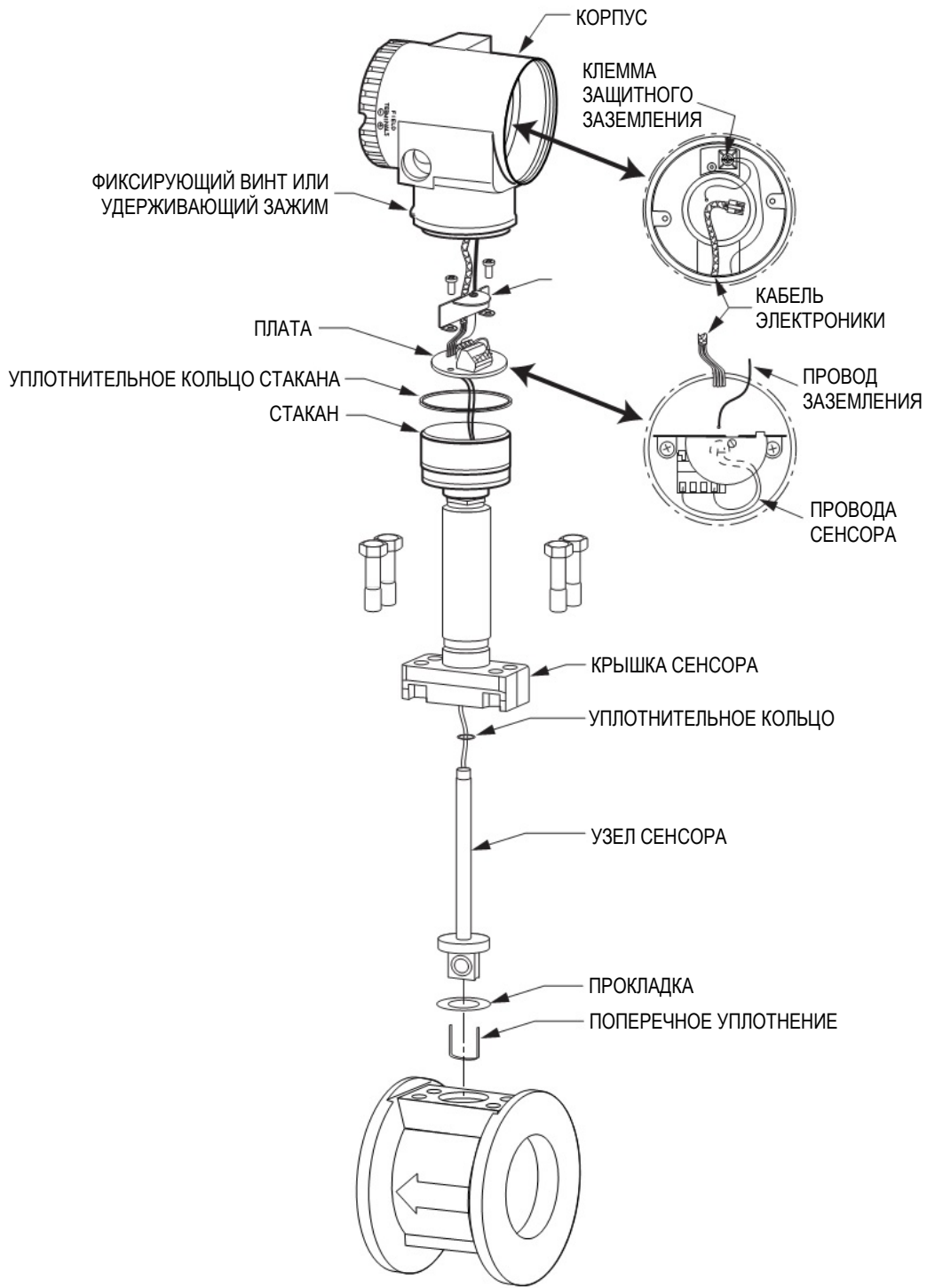


Рисунок 58. Замена сенсора – интегральный монтаж электроники

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Очень важно чтобы прокладка была равномерно затянута для обеспечения качественного уплотнения. Следующие два шага позволяют выполнить равномерное уплотнение по всей поверхности прокладки. Невыполнение этой процедуры может привести к травме персонала из-за протечки через прокладку.

6. Затяните болты крышки сенсора пошагово с моментом до 2,8 Н·м в соответствии с последовательностью, показанной на рисунке 59.

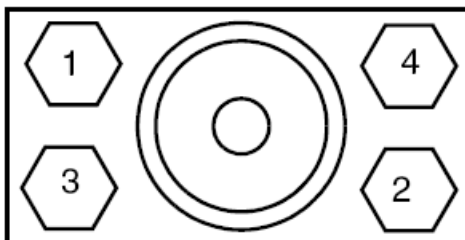


Рисунок 59. Последовательность затяжки болтов крышки сенсора

7. Повторите пошаговую затяжку с усилием до 7 Н·м, используя ту же последовательность.
8. Продолжайте затяжку болтов следующим образом:
- Для расходомера модели 84 стиль А продолжайте затяжку, увеличивая каждый раз момент на 7 Н·м, используя ту же последовательность. Максимальный момент, необходимый для безопасной работы расходомера, составляет 34 Н·м.
 - Для расходомера модели 84F стиль В максимальный момент составляет 40.7 Н·м.
9. Подсоедините провода сенсора (желтый и коричневый) к 4-позиционному клеммному блоку на плате. Если Ваш расходомер имеет сертификацию «взрывонепроницаемая оболочка, установите на место барьер и затяните его монтажные винты. Слегка потяните за каждый из проводов сенсора, чтобы убедиться в том, что провода надежно подключены к клеммам. Также проверьте, что провода в клеммах зажаты на металлический проводник, а не на изоляцию.
10. Протащите кабель электронного модуля (и провод защитного заземления, если он имеется) через горловину корпуса в отсек электроники.
11. Проверьте уплотнительное кольцо на отсутствие повреждений. Если уплотнительное кольцо имеет повреждения, то замените его на соответствующее новое (см. список запчастей для вашего расходомера). Смажьте уплотнительное кольцо силиконовой смазкой (код запчасти Invensys 0048130, или аналогичной). Убедитесь в том, что уплотнительное кольцо соответствует выемке на горловине.

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Применение на расходомере с маркировкой CSA поврежденного или неподходящего уплотнительного кольца нарушает требования стандарта ANSI / ISA 12.27.01.

12. Навинтите корпус на чашку. Затяните от руки. Не прилагайте большие усилия для затягивания.
13. Если корпус Вашего прибора имеет фиксирующий винт, предотвращающий откручивание, закрутите фиксирующий винт, пока он не коснется поверхности стакана, а затем поверните его назад на 1/8 оборота. Винт не должен касаться стакана; это очень важное требование. Заполните отверстие фиксирующего винта красным лаком (код запчасти Invensys X0180GS, или эквивалентным). После этого корпус можно повернуть на один полный оборот против часовой стрелки для установки в положение, удобное для обслуживания.

14. Если корпус Вашего прибора имеет удерживающий зажим для предотвращения откручивания, вставьте зажим напротив выступа на горловине корпуса так, чтобы отверстие в зажиме совпадало с отверстием на выступе. Установите винт, но не затягивайте его. Установите корпус в удобное для обслуживания положение путем поворота против часовой стрелки (на один полный оборот максимум). Закрутите винт зажима и заполните отверстие винта красным лаком (код запчасти Invensys X0180GS, или эквивалентным). Корпус все еще можно поворачивать для установки в положение, удобное для обслуживания.
15. Если ваш расходомер имеет сертификацию «взрывонепроницаемая оболочка», подключите два зеленых провода к винту защитного заземления (PE) в корпусе электронного модуля.
16. Подсоедините провода аналогового выхода (красный - синий), импульсного выхода (желтый - зеленый) и электронного модуля (синий – красный – оранжевый - желтый) к 2-, 3- и 4-контактному клеммному блоку соответственно на задней стороне электронного модуля.
17. Отвинтите два невыпадающих винта из модуля до тех пор, пока они не зафиксируются пластиковым корпусом модуля.
18. Поверните модуль от половины до одного полного оборота, чтобы слегка скрутить провода вместе. Установите электронный модуль над монтажными отверстиями. Убедитесь, что провода ничем не пережаты, и затяните невыпадающие крепежные винты.
19. Если электронный модуль был оснащен дисплеем, установите дисплей на место. Аккуратно уложите плоский кабель в пространстве между дисплеем и электронным модулем, так чтобы он не был зажат. Молдинг дисплея должен упираться в молдинг модуля, прежде чем затягивать винты.
20. Подсоедините кабельный ввод к корпусу и подключите провода к клеммам выходных сигналов.
21. Установите на место крышку отсека электронного модуля. Для расходомеров со стопорами крышек, заблокируйте крышку отсека электронного модуля, прежде чем эксплуатировать расходомер.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы обеспечить условия сертификации, а также удостовериться в целостности частей расходомера и его способности выдерживать давление измеряемой среды, обязательно необходимо провести гидростатические испытания. Расходомер должен в течение минуты выдержать без протечек соответствующее давление, указанное в таблице 17.

Таблица 17. Максимальное испытательное давление

Модель	Подключение к процессу	Испытательное давление		
		Нержавеющая сталь 316 (1.5x МРД)	Нерж.сталь Duplex, сплав CX2MW (аналог Hastelloy® C-22 ^a) 1.5x МРД)	Углеродистая сталь (МРД)
84F	ANSI Class 150	413 psi	435 psi	428 psi
	ANSI Class 300	1080 psi	1125 psi	1110 psi
	ANSI Class 600	2160 psi	2250 psi	2220 psi
	ANSI Class 900	3240 psi	3375 psi	3330 psi
	ANSI Class 1500	5400 psi	5625 psi	5558 psi
	PN16	2.4 МПа	2.4 МПа	2.4 МПа
	PN25	3.8 МПа	3.8 МПа	3.8 МПа
	PN40	6.0 МПа	6.0 МПа	6.0 МПа
	PN63	9.5 МПа	9.5 МПа	9.5 МПа
	PN100	15.0 МПа	15.0 МПа	15.0 МПа
PN160	24.0 МПа	24.0 МПа	24.0 МПа	
84W	Все	15 МПа (2250 psi)		

(a) Hastelloy® является зарегистрированной торговой маркой компании Haynes International Inc.

Расходомер с раздельным монтажом электроники

См. рисунок 60.

Извлечение узла сенсора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем как приступить к выполнению этой процедуры, отключите питание от расходомера.

1. Если расходомер имеет стопор крышки клеммной коробки, выньте стопор.
2. Снимите резьбовую крышку клеммной коробки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если крышку нельзя открутить рукой, используйте плоскую пластину, вставив ее в гнездо крышки.

3. Отсоедините провода предусилителя (коричневый – красный – оранжевый - желтый) от 4-контактного клеммного блока и провода сенсора (желтый - коричневый) от 2-контактного клеммного блока.
4. Выкрутите болты крышки сенсора.
5. Поднимите клеммную коробку, крышку сенсора и узел сенсора вместе, не разбирая.
6. Извлеките узел сенсора из крышки сенсора.

Установка узла сенсора

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед тем, как приступить к процедуре сборки, убедитесь в том, что у Вас имеется правильный комплект запчастей для замены сенсора. Коды комплектов можно найти в документах PL 008-714 (для стиля А) и PL 008-753 (для стиля В).

Комплекты для замены сенсора состоят из следующих элементов:

- ◆ 1 узел сенсора
- ◆ 1 комплект уплотнений сенсора (содержит уплотнительное кольцо, прокладку, поперечное уплотнение и 4 болта крепления крышки)
- ◆ 2 стяжки
- ◆ 1 инструкция



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем как приступить к выполнению этой процедуры, отключите питание от расходомера.

1. Если поперечное уплотнение осталось в корпусе расходомера, выньте его, прежде чем начинать сборку. Также убедитесь в том, что канавка для уплотнительного кольца в крышке сенсора чистая и не содержит остатков от предыдущего уплотнительного кольца.
2. Наденьте уплотнительное кольцо через провода на шейку сенсора.
3. Поместите новую плоскую прокладку на рифленую уплотнительную поверхность за сенсором. Отцентрируйте прокладку. Вставьте новое поперечное уплотнение в канавку сенсора.
4. Протяните провода сенсора через отверстие в крышке сенсора, пока сенсор не коснется крышки, и провода не выйдут из отверстия в центре предусилителя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для удобства можно использовать трубочку для коктейлей. Наденьте трубочку на провода сенсора и вставьте трубочку через крышку сенсора и плату. Затем снимите трубочку.

5. Вставьте сенсор с крышкой в корпус расходомера и затяните от руки четыре новых болта крышки сенсора. См. рисунок 60.

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Болты, предназначенные для расходомеров стиля А нельзя использовать с расходомерами стиля В. Проверьте по соответствующему списку запчастей или свяжитесь с компанией Invensys при возникновении вопросов.

Не используйте болты крышки сенсора из комплекта замены для расходомеров 84F-xxxxxL (двойное измерение с изолирующими кранами). Используйте четыре болта X0173TF, как показано в списке запчастей.

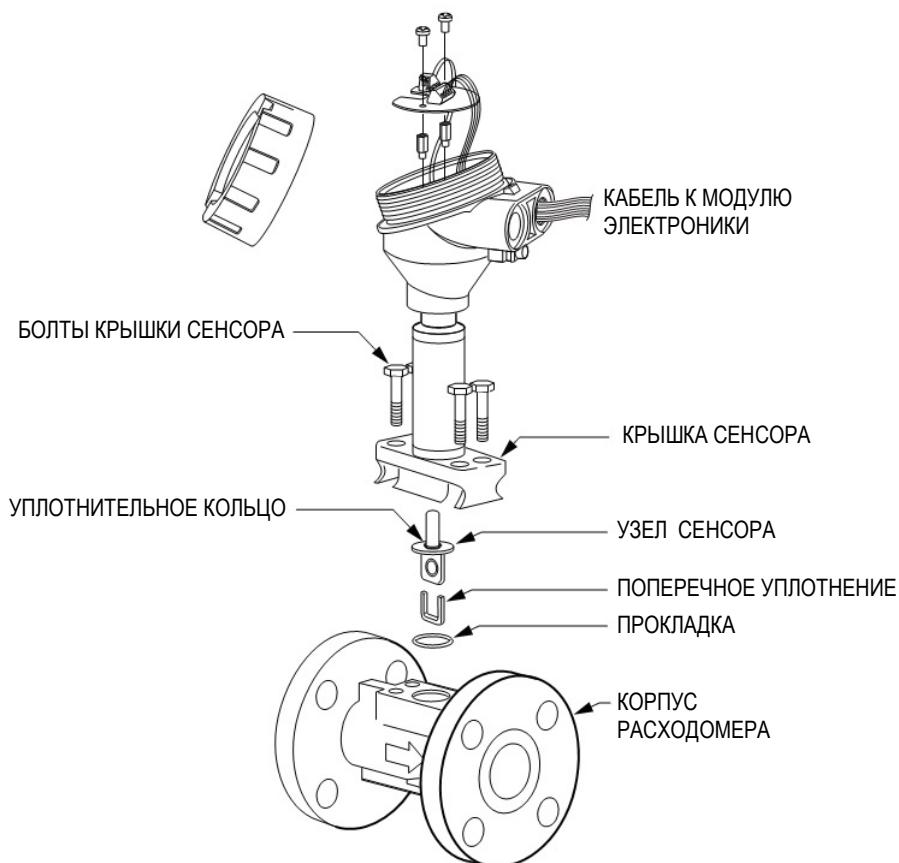


Рисунок 60. Замена сенсора – раздельный монтаж электроники

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Очень важно чтобы прокладка была равномерно затянута для обеспечения качественного уплотнения. Следующие два шага позволяют выполнить равномерное уплотнение по всей поверхности прокладки. Невыполнение этой процедуры может привести к травме персонала из-за протечки через прокладку.

6. Затяните болты крышки сенсора пошагово с моментом до 2,8 Н·м в соответствии с последовательностью, показанной на рисунке 59.
7. Повторите пошаговую затяжку с усилием до 7 Н·м, используя ту же последовательность.

8. Продолжайте затяжку болтов следующим образом:
 - с) Для расходомера модели 84 стиль А продолжайте затяжку, увеличивая каждый раз момент на 7 Н·м, используя ту же последовательность. Максимальный момент, необходимый для безопасной работы расходомера, составляет 34 Н·м.
 - d) Для расходомера модели 84F стиль В максимальный момент составляет 40.7 Н·м.
9. Соедините провода сенсора (желтый и коричневый) с 2-позиционным клеммным блоком на преусилителе.
10. Установите на место резьбовую крышку клеммной коробки. Для расходомеров со стопорами крышек заблокируйте крышку клеммной коробки, прежде чем эксплуатировать расходомер.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Чтобы обеспечить условия сертификации, а также удостовериться в целостности частей расходомера и его способности выдерживать давление измеряемой среды, обязательно необходимо провести гидростатические испытания. Расходомер должен в течение минуты выдержать без протечек соответствующее давление, указанное в таблице 17.

Приложение "А". Изолирующие краны

Изолирующие краны могут применяться в версиях для одиночного и двойного измерения с сенсорами стандартного и расширенного температурного диапазона. Следующая процедура применима ко всем версиям. Замена сенсора в приборе этого типа практически идентична замене сенсора в приборах без изолирующих кранов. Однако следует быть особенно внимательными, так как технологический процесс нельзя останавливать.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Изолирующий кран должен находиться в закрытом состоянии при выполнении замены сенсора. Необходимо постепенно сбросить давление, чтобы не допустить утечки измеряемой среды. Утечка измеряемой среды может привести к травме персонала. Следуйте нормальным процедурам отключения. Отключите электропитание от расходомера.

Замена сенсора

1. Закройте кран. Он представляет собой двухходовой шаровой кран с поворотом $\frac{1}{4}$ полного оборота. Используйте гаечный ключ и плоские поверхности штока крана, чтобы повернуть его на $\frac{1}{4}$ оборота по часовой стрелке. См. рисунок 62.

ПРИМЕЧАНИЕ

Индикатор углового положения, соединенный со штоком, не является рукояткой крана. Используйте гаечный ключ и плоские поверхности штока крана.

2. Дайте прибору остыть надлежащим образом.
3. Отключите электропитание от расходомера.
4. Постепенно ослабьте четыре верхних болта, которые соединяют корпус сенсора с фланцем на корпусе крана. Не ослабляйте нижние болты.
5. Сбросьте давление оставшейся в кране измеряемой среды.
6. Выкрутите болты, ослабленные в шаге 4, и поднимите корпус, крышку сенсора и узел сенсора вместе, не разбирая.
7. Замените сенсор, следуя инструкциям в разделе "Замена сенсора" на странице 98. Убедитесь, что на сенсоре установлено уплотнительное кольцо, и используйте новые поперечное уплотнение и прокладку.

ВНИМАНИЕ

Так как проверить соединение корпуса сенсора и крана на протечку невозможно, будьте предельно внимательны и аккуратны при сборке этого узла.

8. Откройте кран против часовой стрелки. Делайте это осторожно и проверьте соединение на протечку.

ПРИМЕЧАНИЕ

Замена сенсора не вызывает изменения коэффициента расхода (K-Factor). Поэтому расходомеру не требуется повторная калибровка.

Замена или установка изолирующего крана

Вихревой расходомер Стиль А

Для замены крана не требуется демонтировать расходомер из трубопровода. Однако трубопровод необходимо отключить и опустошить перед тем, как ослаблять болты крышки сенсора.

1. Если расходомер подключен с помощью жесткого кабелепровода, может потребоваться отсоединить кабелепровод и отключить провода.
2. Открутите верхние болты, крепящие крышку сенсора, и нижние болты, крепящие корпус крана.
3. Установите новую прокладку и поперечное уплотнение на нижнюю секцию корпуса крана и установите кран на корпус расходомера. См. рисунок 62 или рисунок 63. Используются такие же прокладки и поперечные уплотнения, которые применяются для сенсоров.
4. Установите четыре болта на нижнем фланце и затяните от руки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Очень важно чтобы прокладка была равномерно затягивается для обеспечения качественного уплотнения. Следующие два шага позволяют выполнить равномерное уплотнение по всей поверхности прокладки. Невыполнение этой процедуры может привести к травме персонала из-за протечки через прокладку.

5. Затяните болты крышки сенсора пошагово с моментом до 2,8 Н·м в соответствии с последовательностью, показанной на рисунке 61.

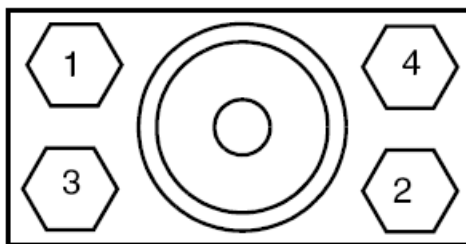


Рисунок 61. Последовательность затяжки болтов крышки сенсора

6. Повторите пошаговую затяжку с усилием до 6,8 Н·м, используя ту же последовательность.
7. Продолжайте затяжку, увеличивая каждый раз момент на 7 Н·м, используя ту же последовательность. Максимальный момент, необходимый для безопасной работы расходомера, составляет 34 Н·м.
8. Установите новую прокладку и поперечное уплотнение на сенсор. Возьмите сенсор, крышку сенсора и корпус вместе и аккуратно вставьте сенсор в верхнюю часть корпуса крана.
9. Установите четыре болта на верхний фланец и затяните их, используя процедуру, описанную в шагах 4-6.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Очень важно чтобы прокладка была равномерно затягивается для обеспечения качественного уплотнения. Невыполнение правильной процедуры затяжки болтов может привести к травме персонала из-за протечки через прокладку.

10. Вновь подключите кабелепровод и внешнюю электропроводку. См. раздел "Электрический монтаж" на странице 35.

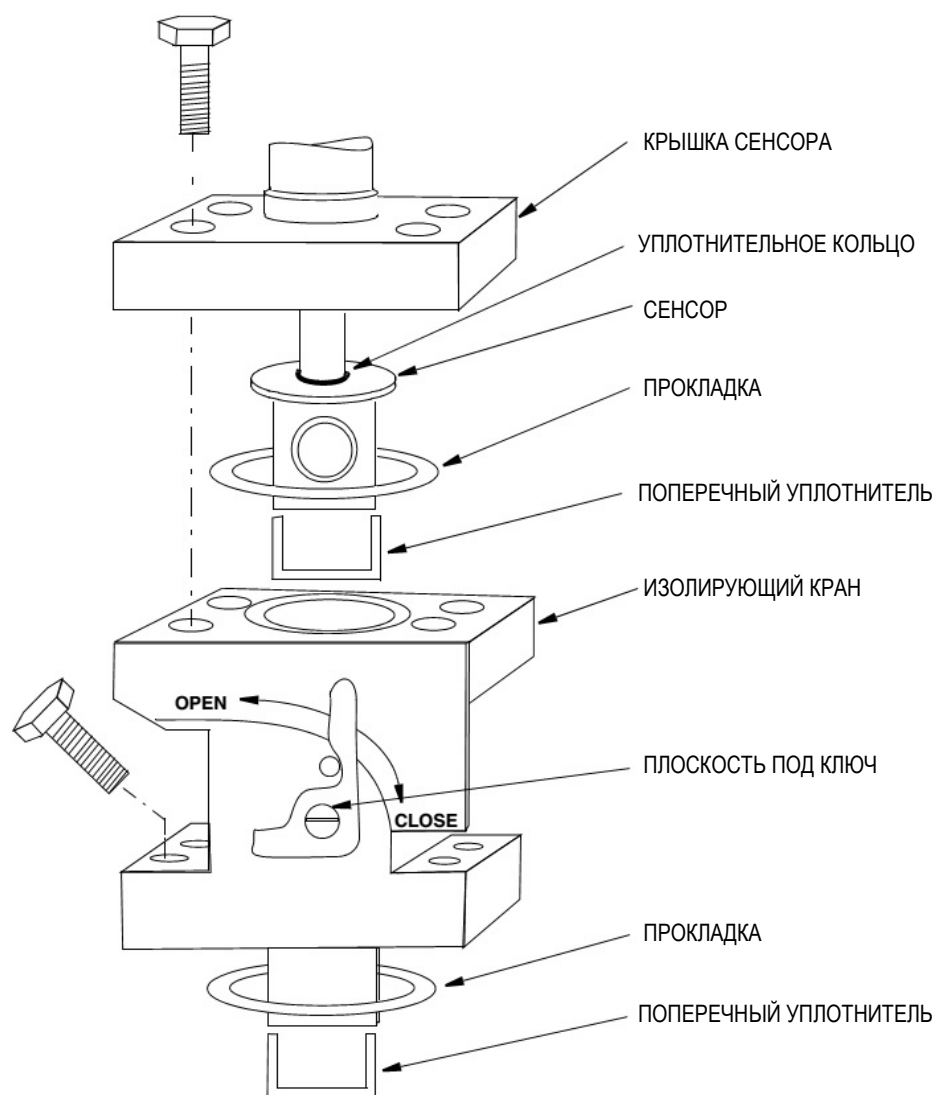


Рисунок 62. Одиночный изолирующий кран (Стиль А)

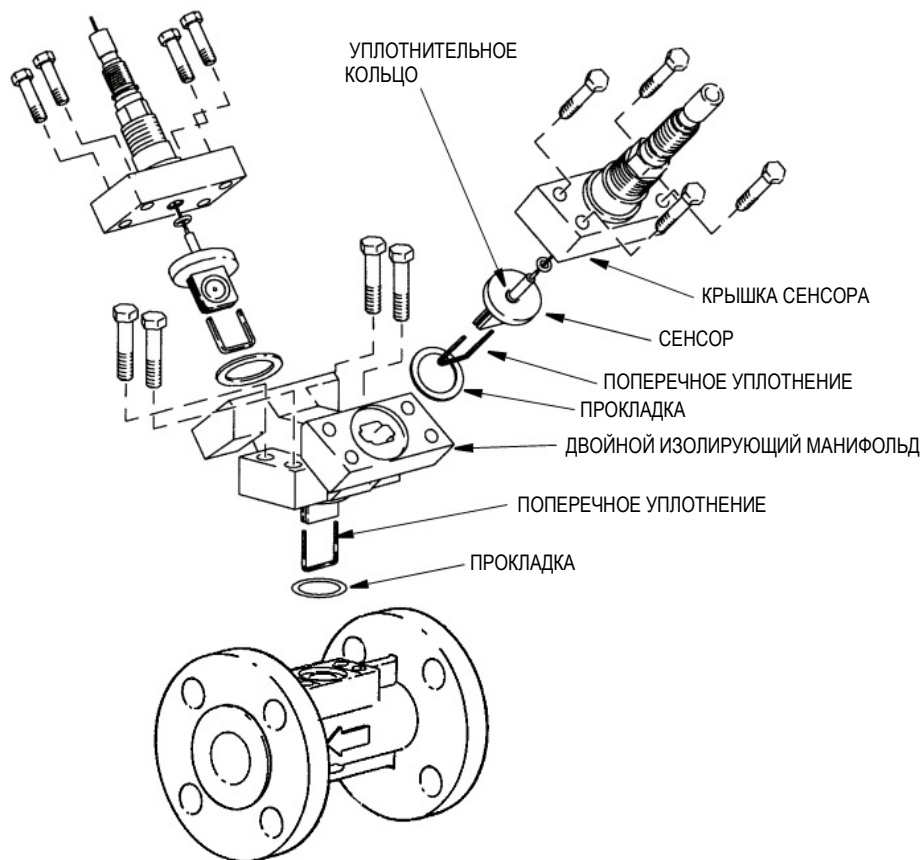


Рисунок 63. Двойной изолирующий манифольд (Стиль А)

Вихревой расходомер Стиль В, одиночный изолирующий кран

Для замены изолирующего крана не требуется демонтировать расходомер из трубопровода. Однако трубопровод необходимо отключить и опустошить перед тем, как ослабить болты крышки сенсора.

1. Если расходомер подключен с помощью жесткого кабелепровода, может потребоваться отсоединить кабелепровод и отключить провода.
2. Открутите верхние болты, крепящие крышку сенсора, и нижние болты, крепящие корпус крана.
3. Перед установкой одиночного изолирующего крана и связанных с ним компонентов установите адаптерную пластину (K0153BE) на датчик расходомера и прикрутите ее четырьмя болтами (X0174FD). Затяните до момента 40.7 Н·м, постепенно увеличивая момент затяжки с шагом 6.8 Н·м используя последовательность затяжки болтов, показанную на рисунке 65.
4. Установите новые прокладку и поперечное уплотнение на нижнюю секцию корпуса крана и вставьте кран в паз на корпусе датчика расходомера. См. рисунок 65. Используются такие же прокладки и поперечные уплотнения, которые применяются для сенсоров.
5. Установите четыре болта на нижнем фланце и затяните от руки.

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Очень важно чтобы прокладка была равномерно затянута для обеспечения качественного уплотнения. Следующие два шага позволяют выполнить равномерное уплотнение по всей поверхности прокладки. Невыполнение этой процедуры может привести к травме персонала из-за протечки через прокладку.

6. Затяните болты крышки сенсора пошагово с моментом до 2,8 Н·м в соответствии с последовательностью, показанной на рисунке 64.

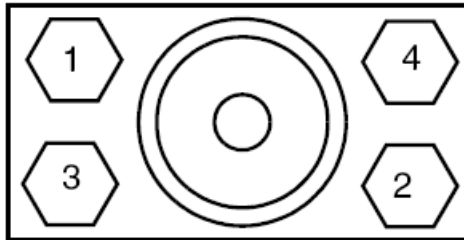


Рисунок 64. Последовательность затяжки болтов крышки сенсора

7. Повторите пошаговую затяжку с усилием до 6.8 Н·м, используя ту же последовательность.
8. Продолжайте затяжку, увеличивая каждый раз момент на 7 Н·м, используя ту же последовательность. Максимальный момент, необходимый для безопасной работы расходомера, составляет 34 Н·м.
9. Установите новые прокладку и поперечное уплотнение на сенсор. Возьмите сенсор, крышку сенсора и корпус вместе и аккуратно вставьте сенсор в верхнюю часть корпуса крана.
10. Установите четыре болта на верхний фланец и затяните их, используя процедуру, описанную в шагах 6-8.

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Очень важно чтобы прокладка была равномерно затянута для обеспечения качественного уплотнения. Невыполнение правильной процедуры затяжки болтов может привести к травме персонала из-за протечки через прокладку.

11. Вновь подключите кабелепровод и внешнюю электропроводку. См. раздел "Электрический монтаж" на странице 35.

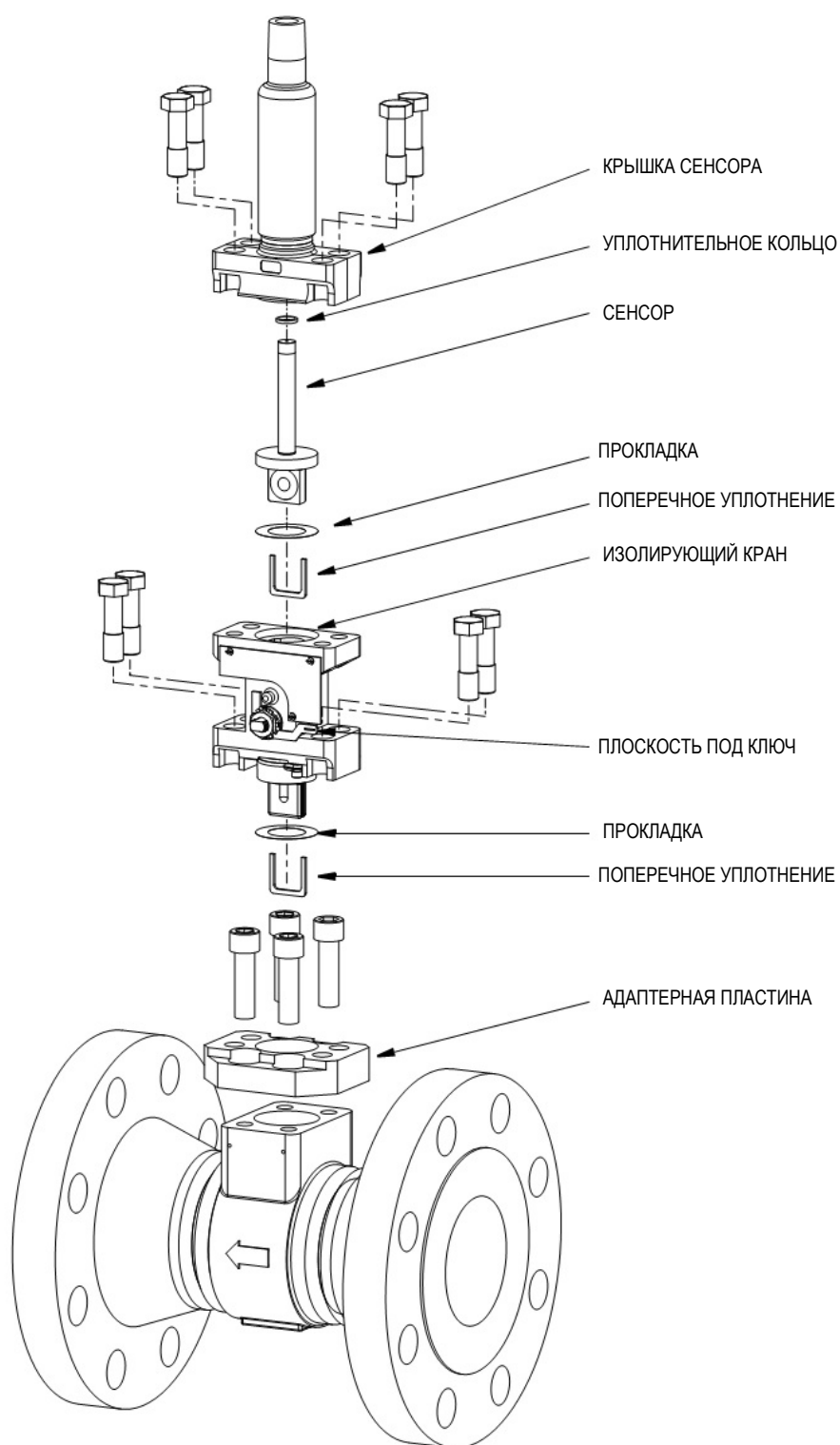


Рисунок 65. Одиночный изолирующий кран (Стиль В)

Вихревой расходомер Стиль В, двойной изолирующий кран

Для замены изолирующего крана не требуется демонтировать расходомер из трубопровода. Однако трубопровод необходимо отключить и опустошить перед тем, как ослаблять болты крышки сенсора.

1. Если расходомер подключен с помощью жесткого кабелепровода, может потребоваться отсоединить кабелепровод и отключить провода.
2. Открутите верхние болты, крепящие крышку сенсора, и нижние болты, крепящие корпус крана.
3. Перед установкой двойного изолирующего манифольда и связанных с ним компонентов установите адаптерную пластину (K0153BE) на датчик расходомера и прикрутите ее четырьмя болтами (X0174FD). Затяните до момента 40.7 Н·м, постепенно увеличивая момент затяжки с шагом 6.8 Н·м используя последовательность затяжки болтов, показанную на рисунке 66.
4. Установите новые прокладку и поперечное уплотнение на торцовый адаптер (K0155JA). Установите новые прокладку и поперечное уплотнение на двойной изолирующий манифольд. Используются такие же прокладки и поперечные уплотнения, которые применяются для сенсоров. См. рисунок 67.
5. Вставьте «сенсор-переходник» двойного изолирующего манифольда в торцевой адаптер и задвиньте весь узел в паз для сенсора на датчике расходомера.
6. Зафиксируйте двойной изолирующий манифольд при помощи четырех болтов. Затяните болты до момента 34 Н·м, постепенно увеличивая момент затяжки с шагом 6.8 Н·м используя последовательность затяжки болтов, показанную на рисунке 66.
7. Установите четыре болта на нижнем фланце и затяните от руки.

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Очень важно чтобы прокладка была равномерно затянута для обеспечения качественного уплотнения. Следующие два шага позволяют выполнить равномерное уплотнение по всей поверхности прокладки. Невыполнение этой процедуры может привести к травме персонала из-за протечки через прокладку.

8. Затяните болты крышки сенсора пошагово с моментом до 2,8 Н·м в соответствии с последовательностью, показанной на рисунке 66.

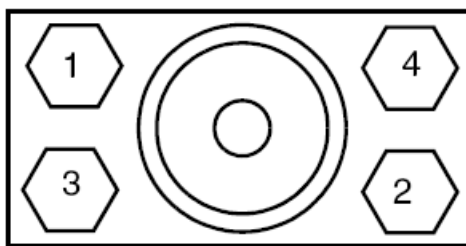


Рисунок 66. Последовательность затяжки болтов крышки сенсора

9. Повторите пошаговую затяжку с усилием до 6.8 Н·м, используя ту же последовательность.
10. Продолжайте затяжку, увеличивая каждый раз момент на 7 Н·м, используя ту же последовательность. Максимальный момент, необходимый для безопасной работы расходомера, составляет 34 Н·м.
11. Установите новые прокладку и поперечное уплотнение на сенсор. Возьмите сенсор, крышку сенсора и корпус вместе и аккуратно вставьте сенсор в верхнюю часть корпуса крана.
12. Установите четыре болта на верхний фланец и затяните их, используя процедуру, описанную в шагах 7-10.

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Очень важно чтобы прокладка была равномерно затянута для обеспечения качественного уплотнения. Невыполнение правильной процедуры затяжки болтов может привести к травме персонала из-за протечки через прокладку.

13. Вновь подключите кабелепровод и внешнюю электропроводку. См. раздел "Электрический монтаж" на странице 35.

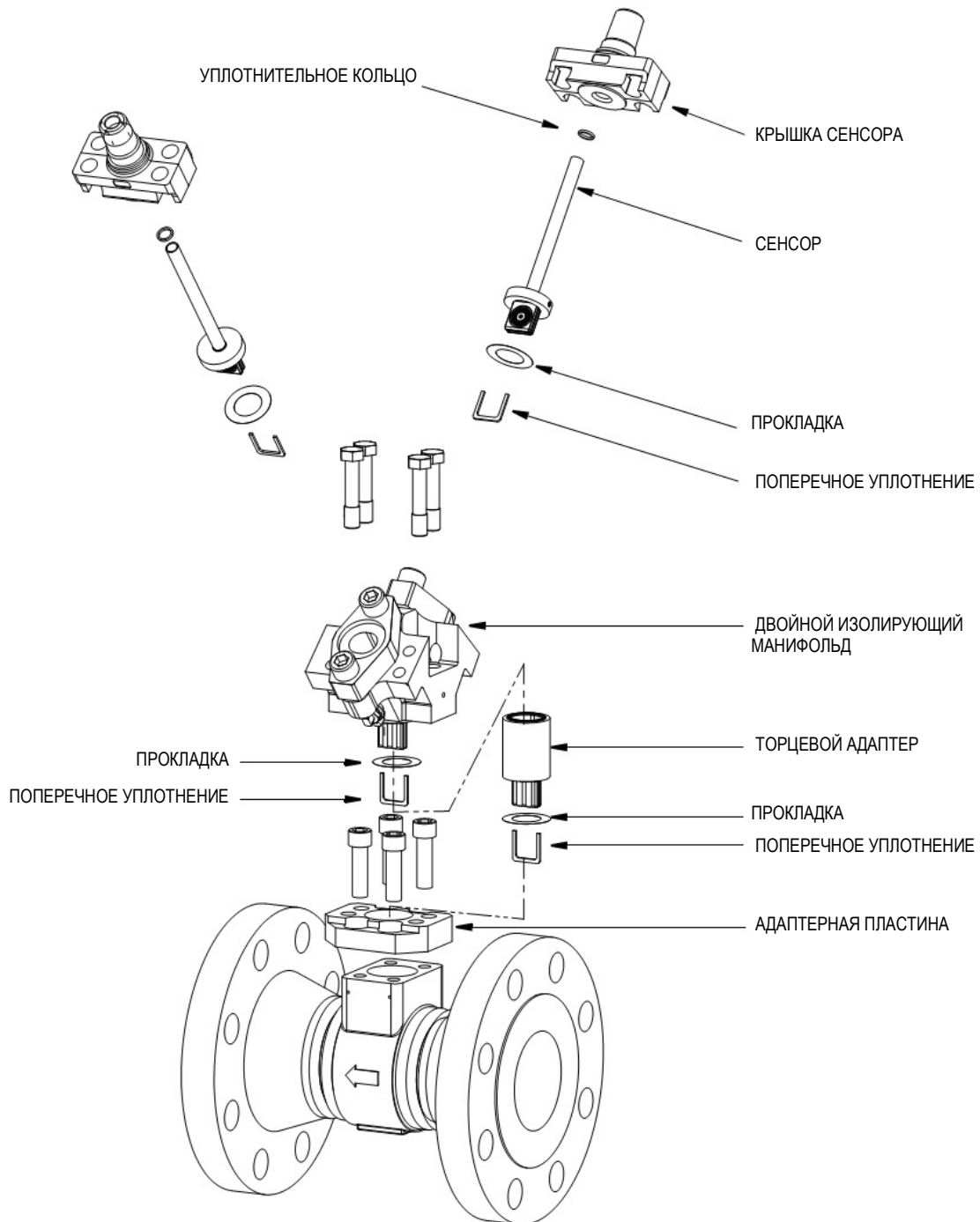


Рисунок 67. Двойной изолирующий манифольд (Стиль В)

Invensys Operations Management
5601 Granite Parkway Suite 1000
Plano, TX 75024
United States of America
<http://iom.invensys.com>

Invensys Operations Management
Россия, 123022, Москва
Звенигородское шоссе,
д.18/20, корпус 1
тел. +7 (495) 663 7773
факс +7 (495) 663 7774
<http://iom.invensys.com/RU>

Invensys, Foxboro, and I/A Series are trademarks of Invensys plc, its subsidiaries, and affiliates. All other brand names may be trademarks of their respective owners.

Copyright 2007-2012 Invensys Systems, Inc.
All rights reserved