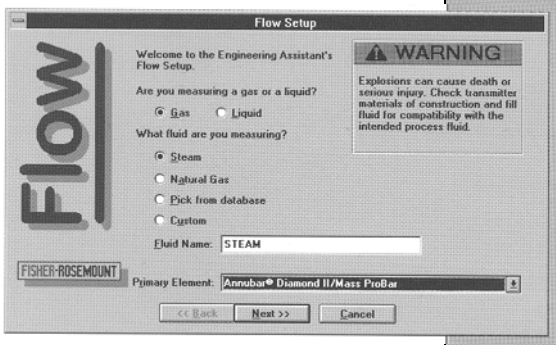
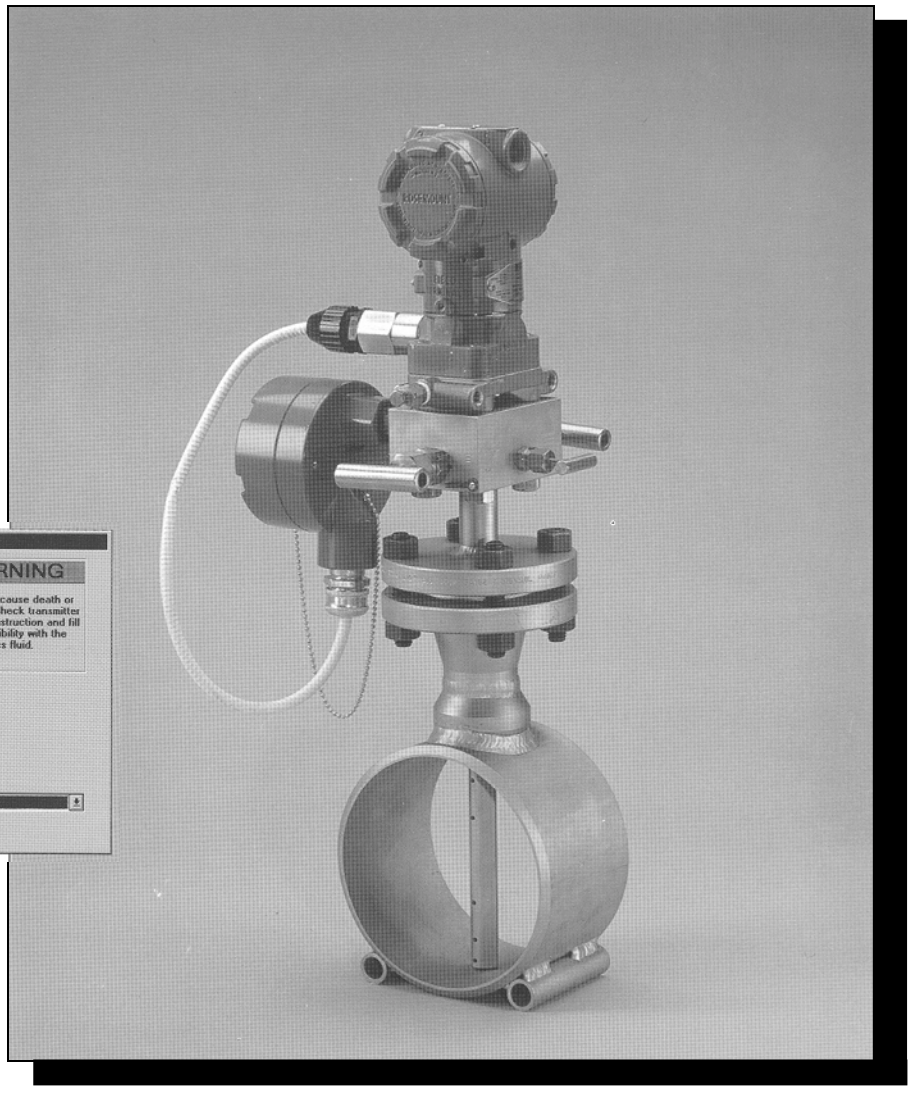
00809-0100-4762
DS-4126
Русский
Версия CA

Расходомер Mass ProBar®
Руководство по установке и эксплуатации





PlantWeb

Dieterich Standard
A SUBSIDIARY OF ROSEMOUNT INC.

FISHER-ROSEMOUNT™ Managing The Process Better.™

Приборное Руководство

Расходомер Mass ProBar®
Руководство по установке и эксплуатации

ЗАМЕЧАНИЕ
Перед работой с прибором прочитайте данное руководство. Перед установкой, эксплуатацией или обслуживанием данного прибора в целях безопасности персонала и системы, а также для обеспечения оптимальных характеристик прибора, убедитесь, что вы полностью понимаете содержание руководства. По вопросам технической поддержки, указаний по поводу оформления заказов и обслуживания оборудования вне США связывайтесь с местными представителями компании Dieterich Standard Inc.

⚠ОСТОРОЖНО
Приборы, описанные в данном руководстве, НЕ предназначены для использования в атомной промышленности. Использование приборов, не аттестованных для применения в атомной промышленности, в приложениях, требующих аппаратуры, аттестованной для применения в атомной промышленности, может привести к неточным показаниям. Информацию о приборах компании Rosemount, аттестованных для использования в атомной промышленности, можно получить в местном представительстве по продажам.

Данное изделие может быть защищено одним или несколькими из перечисленных ниже патентов США с номерами 4559836; 4717159; 5710370; 5773726; 4633713 и различными иностранными патентами. Другие иностранные патенты заявлены и по ним ожидается решение.

Rosemount, логотип Rosemount, PlantWeb, Fisher-Rosemount и Managing the Process Better являются марками одной из компаний из группы Fisher-Rosemount. Coplanar, MV и Multivariable являются торговыми марками компании Rosemount Inc.
Mass ProBar, ProBar и Annubar являются зарегистрированными торговыми марками Dieterich Standard Inc.
HART является зарегистрированной торговой маркой компании HART Communications Foundation.
Monel является зарегистрированной торговой маркой компании International Nickel Co.
Teflon является зарегистрированной торговой маркой компании E. I. du Pont de Nemours & Co.
Hastelloy C и Hastelloy C-276 являются зарегистрированными торговыми марками Cabot Corp.
Windows является зарегистрированной торговой маркой компании Microsoft Corp.

Все остальные марки являются собственностью соответствующих владельцев.

CE Fisher-Rosemount удовлетворяет всем требованиям, вытекающим из законодательства о приведении параметров изделий к стандартам Европейского Союза.

Dieterich Standard Inc.
5601 North 71st Street
Boulder, CO 80301
Тел. 1 (303) 530-9600
Факс 1 (303) 530-7064

© 1998 Rosemount Inc.

http://www.rosemount.com

Dieterich Standard
A SUBSIDIARY OF ROSEMOUNT INC.

FISHER-ROSEMOUNT™ Managing The Process Better.™

Оглавление

ВАЖНО

Процедуры и инструкции, описанные в этом руководстве, могут требовать принятия специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала при проведении работ. **Перед выполнением любых действий просмотрите информацию по безопасности, помещенную в начале каждого раздела.**

Раздел 1: Введение

Использование данного руководства 1-1
Блок-схема установки и проверочный список установки 1-2

Раздел 2: Место установки и ориентация

Замечания о безопасности 2-1
Получение и осмотр 2-1
Конфигурации Mass Probar 2-1
Конструкционные ограничения 2-2
Функциональные ограничения 2-2
Требования на длину прямого участка трубы 2-3
О внешних условиях 2-5
Требования к доступу 2-5
Ориентация технологических фланцев 2-5
Поворот корпуса 2-5
Клеммная сторона корпуса электроники 2-5
Сторона электронных плат 2-5
Ориентация Mass ProBar 2-6
Гориентальные трубы: измерения жидкости или пара 2-6
Горизонтальные трубы: измерения воздуха или газа 2-7
Вертикальная труба: измерения жидкости, воздуха, газа, пара 2-7

Раздел 3: Установка оборудования стандартного расходомера Mass ProBar

Модели Mass ProBar: MBR+15S/16S, 25S/26S, 35S/36S, 45S/46S 3-1
Замечания о безопасности 3-1
Компоненты стандартного расходомера Mass ProBar 3-2
Шаг 1: Определите правильную ориентацию Mass ProBar 3-2
Измерение жидкости в горизонтальной трубе 3-2
Измерение газа в горизонтальной трубе 3-3
Измерение пара в горизонтальной трубе 3-3
Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе 3-4
Измерение пара в вертикальной трубе 3-4
Замечание по поставке 3-4
Шаг 2: Просверлите отверстие в трубе 3-5
Просверлите отверстие для опоры с противоположной стороны 3-5
Шаг 3: Приварите фитинги к трубе 3-6
Шаг 4: Установите Mass ProBar в трубу 3-7

Раздел 4: Установка оборудования расходомера Mass ProBar с фланцем

Модели Mass ProBar: MBF+15S/16S, 25S/26S, 25h/26h, 25m/26m, 35S/36S, 45S/46S, 45h/46h, 45m/46m 4-1
Замечания о безопасности 4-1
Компоненты расходомера Mass ProBar с фланцем 4-2
Шаг 1: Определите правильную ориентацию Mass ProBar 4-2
Измерение жидкости в горизонтальной трубе 4-2
Измерение газа в горизонтальной трубе 4-3
Измерение пара в горизонтальной трубе 4-3
Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе 4-3
Измерение пара в вертикальной трубе 4-4
Замечание по поставке 4-4
Шаг 2: Просверлите отверстие в трубе 4-4
Просверлите отверстие для опоры с противоположной стороны 4-4
Шаг 3: Приварите фитинги к трубе 4-5
Шаг 4: Соберите Mass ProBar и монтажное оборудование 4-5
Шаг 5: Проверьте соответствие сенсора трубе 4-6
Проверьте соответствие узла Mass ProBar опоре с противоположной стороны трубы 4-7
Шаг 6: Приварите монтажное оборудование 4-8
Приварите фитинг опоры с противоположной стороны трубы 4-8
Шаг 7: Завершение сварки 4-8
Шаг 8: Соберите Mass ProBar и монтажный фланец 4-9
Опора с противоположной стороны 4-9

Раздел 5: Установка оборудования расходомера Mass ProBar Flo-Tap с фланцем

Модели Mass ProBar: MHF+15S, 25S, 25H, 25M, 35S, 45S, 45H, 45M 5-1
Замечания о безопасности 5-1
Компоненты расходомера Mass ProBar Flo-Tap 5-2
Шаг 1: Определите правильную ориентацию Mass ProBar 5-2
Измерение жидкости или пара в горизонтальной трубе 5-2
Измерение газа в горизонтальной трубе 5-3
Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе 5-3
Измерение пара в вертикальной трубе 5-4
Шаг 2: Проверьте наличие необходимых иструментов и оборудования для сварки 5-5
Шаг 3: Подготовьте приварной узел фланца 5-6
Шаг 4: Приварите фланец к трубе 5-7
Шаг 5: Установите клапан изоляции узла 5-7
Шаг 6: Установите переходник 5-7
Шаг 7: Установите устройство сверления под давлением 5-7
Шаг 8: Просверлите отверстие 5-8
Шаг 9: Выньте сверлильное устройство 5-8
Шаг 10: Установите узел Flo-Tap 5-8
Шаг 11: Откройте клапан изоляции 5-8
Шаг 12: Затяните болты 5-8
Шаг 13: Вставьте сенсор 5-9
Стандартный привод (IHR) 5-9
Зубчатая передача (IHD) 5-10
Шаг 14: Проверка на течь 5-10
Шаг 15: Выньте сенсор 5-11
Стандартный привод (IHR) 5-11
Зубчатая передача (IHD) 5-11
Шаг 16: Закройте клапан изоляции узла 5-11
Шаг 17: Снимите узел Flo-Tap 5-11

Раздел 6:
Установка оборудования расходомера Mass ProBar Flo-Tap с резьбой

Модели Mass ProBar: MHT+15S, 25S, 35S 6-1
Замечания о безопасности 6-1
Компоненты расходомера Mass ProBar Flo-Tap 6-2
Шаг 1: определите правильную ориентацию Mass ProBar 6-2
Измерение жидкости или пара в горизонтальной трубе 6-2
Измерение газа в горизонтальной трубе 6-3
Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе 6-3
Измерение пара в вертикальной трубе 6-3
Шаг 2: Проверьте наличие необходимых иструментов и оборудования для сварки 6-4
Шаг 3: Подготовьте приварной узел фланца 6-5
Шаг 4: Приварите фланец к трубе 6-5
Шаг 5: Установите клапан изоляции узла 6-5
Шаг 6: Установите переходник 6-5
Шаг 7: Установите устройство сверления под давлением 6-6
Шаг 8: Просверлите отверстие 6-6
Шаг 9: Выньте сверлильное устройство 6-7
Шаг 10: Установите узел Flo-Tap 6-7
Шаг 11: Откройте клапан изоляции 6-7
Шаг 12: Затяните болты 6-7
Шаг 13: Вставьте сенсор 6-8
Стандартный привод (IHR) 6-8
Зубчатая передача (IHD) 6-8
Шаг 14: Проверка на течь 6-9
Шаг 15: Выньте сенсор 6-9
Стандартный привод (IHR) 6-9
Зубчатая передача (IHD) 6-9
Шаг 16: Закройте клапан изоляции узла 6-10
Шаг 17: Снимите узел Flo-Tap 6-10

Раздел 7:
Установка оборудования расходомера Mass ProBar In-Line в трубопроводе

Модели Mass ProBar: MNT+10S, MNW+10, MNF+10S, 10H, 10M ... 7-1
Замечания о безопасности 7-1
Конфигурации расходомера Mass ProBar In-Line в трубопроводе 7-2
Измерение жидкости в горизонтальной трубе 7-3
Измерение газа в горизонтальной трубе 7-4
Измерение пара в горизонтальной трубе 7-5
Измерение жидкости в вертикальной трубе 7-6
Измерение газа в вертикальной трубе 7-7
Измерение пара в вертикальной трубе 7-8

Раздел 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar

Замечания о безопасности 8-1
Клапаны и фитинги расходомера Mass ProBar 8-2
Импульсные трубы 8-3
Монтаж блока электроники расходомера Mass ProBar 8-4
Оборудование, необходимое для Монтажа блока электроники расходомера Mass ProBar 8-6
Необходимые инструменты 8-6
Необходимые комплектующие 8-6
Учет технологических сред 8-7
Монтажные кронштейны 8-7
Инструкции по установке болтов 8-8
Приборные вентильные блоки 8-11
Расположение блока электроники Mass ProBar 8-13
Измерения жидкости при температурах до 121 °C (250 °F) 8-13
Рекомендуемое расположение 8-13
Альтернативный вариант расположения 8-14
Измерения газа 8-15
Рекомендуемое расположение 8-15
Альтернативный вариант расположения 8-16
Измерения пара или жидкости при температурах выше 121 °C (250 °F) 8-17
Горизонтальные трубы 8-17
Вертикальные трубы 8-18

Раздел 9: Функции блока электроники расходомера Mass ProBar

Замечания о безопасности 9-1
Конфигурирование и калибровка на стенде 9-2
Защита датчика от записи и режим сигнализации о неисправности. 9-2
Выходные значения при аварийной сигнализации и предельные выходные значения (уровни насыщения) 9-3

Раздел 10: Использование программного обеспечения Помощника Инженера Mass ProBar

Предупредительные сообщения по технике безопасности 10-1
Установка программного обеспечения Помощника Инженера Mass ProBar 10-2
Минимальное оборудование и программное обеспечение 10-2
Процедура установки 10-2
Подсоединение персонального компьютера к Mass ProBar 10-5
Структура меню 10-8
Категории меню 10-9
File (Файл) 10-9
Setup (Установка) 10-9
Transmitter (Датчик) 10-9
Maintenance (Обслуживание) 10-9
Diagnostics (Диагностика) 10-9
View (Вид) 10-9
Help (Помощь) 10-9
Обзор процедур 10-9
Конфигурация на стенде (Стандартная) 10-9
Процедура калибровки на стенде 10-10
Процедура полевой калибровки 10-10
Автоматическое сообщение об ошибках 10-10
Окна программного обеспечения Помощника инженера (EA) 10-11
Компоненты окна 10-11
Поля панели состояния 10-11
Горячие клавиши 10-11
Обозначение названия пути к меню 10-12
Кнопки отмены 10-12

Быстрые клавиши 10-12
Панель инструментов 10-12
Окна установки Setup 10-13
Setup: Compensated Flow (Установка: Компенсированный расход) (Конфигурация для газа) 10-13
Setup: Compensated Flow (Установка: Компенсированный расход) (Конфигурация для пара) 10-17
Setup: Compensated Flow (Установка: Компенсированный расход) (Конфигурация для жидкости) 10-21
Setup: Compensated Flow (Установка: Компенсированный расход) (Конфигурация для природного газа) 10-24
Setup: Compensated Flow (Установка: Компенсированный расход) (Блок-схема для природного газа) 10-25
Setup: Compensated Flow (Установка: Компенсированный расход) (Последовательность действий для природного газа) 10-26
Метод подробной характеристики 10-27
Метод грубой характеристики #1 10-28
Метод грубой характеристики #2 10-29
Setup: Units (Установка: Единицы) 10-33
Setup: Damping (Установка: Демпфирование) 10-33
Setup: Device Info (Установка: Информация об устройстве) 10-34
Setup: EA Default Units: U.S. Units, SI/Metric Units (Установка: Единицы EA по умолчанию: Единицы США, Единицы СИ и метрические) 10-34
Окна датчика 10-35
Transmitter: Disconnect (Датчик: Отсоединить) 10-35
Transmitter: HART Output: Connect (Датчик: Выход HART: Соединить) 10-35
Смена адреса 10-35
Смена соединения 10-36
Transmitter: HART Output: Burst Mode (Датчик: Выход HART: Пакетный режим) 10-37
Transmitter: HART Output: Communication Configuration (Датчик: Выход HART: Конфигурация коммуникации) 10-38
Transmitter: Units (Датчик: Единицы) 10-38
Transmitter: Damping (Датчик: Демпфирование) 10-39
Transmitter: Device Info (Датчик: Информация об устройстве) 10-39
Transmitter: Send Config (Датчик: Послать конфигурацию) 10-40
Transmitter: Recv Config (Датчик: Получить конфигурацию) 10-40
Замечание о пределах диапазона 10-40
Окна обслуживания 10-41
Maintenance: Privileges (Обслуживание: Привилегии) 10-41
Maintenance: Sensor Trim (Обслуживание: Подстройка сенсора) 10-41
Процедура подстройки сенсора (для калибровки на стенде) 10-41
Maintenance: Analog Output: Range Values… (Обслуживание: Аналоговый выход: Значения диапозона…) 10-45
Maintenance: Analog Output: Output Trim… (Обслуживание: Аналоговый выход: Подстройка выхода…) 10-46
Maintenance: Change Passwords… (Обслуживание: Смена

пароля…) 10-47
Maintenance: Enable/Disable Security… (Обслуживание: Включение/отмена защиты…) 10-48
Maintenance: Process Temperature Mode (Обслуживание: Режим температуры процесса) 10-48
Окна диагностики 10-49
Diagnostics: Read Outputs… (Диагностика: Чтение выходов…) 10-49
Diagnostics: Device Info: Module Info… (Диагностика: Информация об устройстве: Информация о модуле…) 10-49
Diagnostics: Device Info: Identification Info… (Диагностика: Информация об устройстве: Идентификационная информация…) 10-50
Diagnostics: Test Calculation… (Диагностика: Проверка вычислений…) 10-51
Diagnostics: Loop Test… (Диагностика: Проверка контура…) 10-52
Diagnostics: Master Reset… (Диагностика: Глобальный сброс…) 10-52
Diagnostics: Error Info… (Диагностика: Информация об ошибке…) 10-52
Оставшиеся пункты меню EA 10-53
View: Toolbar… (Вид: Панель инструментов…) 10-53
View: Status bar…(Вид: Панель состояния…) 10-53
Help (Помощь) 10-53

Раздел 11: Полевые кабельные подключения и замечания об электропитании

Предупредительные сообщения по технике безопасности 11-1
Замечания об электропитании 11-2
Источник питания 11-2
Размещение в опазных зонах 11-2
Оборудование для полевой установки 11-3
Полевые кабельные подключения (питание и сигналы) 11-3
Установка электрозаземления 11-5
Заземление полевой проводки 11-5
Заземление корпуса электроники 11-5

Раздел 12: Подготовка к эксплуатации расходомера Mass ProBar с непосредственным монтажом

Замечания о безопасности 12-1
Подготовка к эксплуатации расходомера Mass ProBar с непосредственным монтажом 12-2
Измерения жидкости 12-2
Измерения газа 12-3
Измерения пара 12-4

Раздел 13: Подготовка к эксплуатации расходомера Mass ProBar с выносным монтажом

Замечания о безопасности 13-1
Подготовка к эксплуатации расходомеров с выносным монтажом 13-2
Идентификация клапанов расходомера Mass ProBar 13-2
Выставление нуля в электронном блоке 13-3
Проверка системы на течь 13-3
Калибровка для компенсации температурных эффектов 13-4
Калибровка нуля или «мокрая калибровка» 13-4
Подготовка к эксплуатации 13-5
Измерения жидкостей при температурах ниже 121 °C (250 °F) 13-5
Измерения газа 13-6
Измерения пара и жидкостей при температурах выше 121 °C (250 °F) 13-7

Раздел 14: Варианты установки

Замечания о безопасности 14-1
Программное обеспечение помощник инженера 14-1

Раздел 15: Техническое обслуживание ТПС

Техническое обслуживание ТПС 15-1
Замечания о безопасности 15-1
Замена ТПС при непосредственном монтаже 15-3
Замена ТПС при выносном монтаже 15-3

Раздел 16: Устранение неисправностей и обслуживание

Поиск и устранение неисправностей в датчике Mass Probar 16-1
Коммуникационные проблемы 16-1
Интерпретация тревожной сигнализации Mass Probar и условия ошибок 16-2
Критическая тревожная сигнализация 16-2
Состояния выхода за пределы диапазона 16-2
Сокращения, используемые для обозначения пределов сенсора и тревожных сигнализаций 16-4
Неожиданные показания переменной процесса (PV) 16-5
Процедура демонтажа 16-10
Технологический корпус сенсора 16-10
Корпус электроники 16-11
Удаление платы электроники 16-11
Удаление модуля сенсора из корпуса электроники 16-12
Процедура сборки 16-13
Подсоединение модуля сенсора к корпусу электроники 16-13
Соединение корпуса электроники с сенсором 16-13
Повторная сборка технологического корпуса сенсора 16-14
Возврат деталей 16-15
Критическая тревожная сигнализация для версий 4 и 5 16-16
Состояния выхода за пределы диапазона 16-16
Сокращения, используемые для обозначения пределов сенсора и тревожных сигнализаций для версий 4 и 5 16-18
Совместимость версий 16-20

Раздел 17: Технические и справочные данные

Информация для оформления заказа 17-1
Функциональные характеристики 17-1
Эксплуатационные характеристики 17-3
Физические характеристики 17-4
Секции труб с фланцами 17-5

Приложение A
Коммуникатор HART®

Сравнение функциональных возможностей A-1
Подсоединение и оборудование A-4
Клавиши коммуникатора A-6
Клавиши управления A-6
Функциональные клавиши A-7
Алфавитно-цифровые клавиши и клавиши сдвига A-7
Последовательности быстрых клавиш A-8
Соглашения о последовательности быстрых клавиш A-8
Пример последовательности быстрых клавиш A-8
Меню и функции A-8
Главное меню A-8
Рабочее меню A-9
Диагностические сообщения A-10

Приложение B
Стандартные габариты ODF

Стандартные габариты ODF B-1

Приложение C
Аттестационные чертежи

Аттестационные чертежи C-1

Индекс

Индекс I-1

Раздел 1

Введение

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННОГО РУКОВОДСТВА

Данное приборное руководство содержит инструкции по установке, конфигурации, калибровке, устранению неисправностей и обслуживанию массового расходомера Mass ProBar.

Этот раздел описывает каждый из разделов руководства, блок-схему по использованию данного руководства и лист проверки установки.

Раздел 2: Место установки и ориентация описывает начальную проверку, функциональные ограничения, а также в каких местах и в какой ориентации следует устанавливать расходомер Mass ProBar.

Раздел 3: Установка оборудования стандартного расходомера Mass ProBar описывает, как устанавливать стандартный расходомер Mass ProBar, предназначенный для непосредственного монтажа, при измерении расхода жидкости, газа или пара.

Раздел 4: Установка оборудования расходомера Mass ProBar с фланцем описывает, как устанавливать расходомер Mass ProBar с фланцем, предназначенный для непосредственного монтажа, при измерении расхода жидкости, газа или пара.

Раздел 5: Установка оборудования расходомера Mass ProBar Flo-Tap с фланцем описывает, как устанавливать расходомер Mass ProBar Flo-Tap с фланцем, предназначенный для непосредственного монтажа, при измерении расхода жидкости, газа или пара.

Раздел 6: Установка оборудования расходомера Mass ProBar Flo-Tap с резьбой описывает, как устанавливать расходомер Flo-Tap Mass ProBar, предназначенный для непосредственного монтажа, при измерении расхода жидкости, газа или пара.

Раздел 7: Установка оборудования расходомера Mass ProBar In-Line в трубопроводе описывает, как устанавливать расходомер Mass ProBar, предназначенный для непосредственного монтажа, при измерении расхода жидкости, газа или пара.

Раздел 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar описывает, как устанавливать расходомер Mass ProBar, предназначенный для выносного монтажа, при измерении расхода жидкости, газа или пара.

Раздел 9: Функции блока электроники расходомера Mass ProBar дает информацию о подключении блока электроники, включая работу с программным обеспечением, конфигурационные параметры и текущие переменные расходомера.

Раздел 10: Использование программного обеспечения Помощник Инженера расходомера Mass ProBar описывает, как пользоваться программным обеспечением для конфигурирования расходомера, включая установку программного обеспечения на ПК, установку связи с Mass ProBar, создание конфигурационного файла, и калибровки расходомера Mass Probar. В этом разделе также описано меню программного обеспечения.

Раздел 11: Полевые кабельные подключения и замечания об электропитании включает замечания по электрической части и электрические схемы по полевому подключению расходомера Mass

ProBar.

Раздел 12: Подготовка к эксплуатации расходомера Mass ProBar с непосредственным монтажом описывает, как готовить к эксплуатации расходомер Mass ProBar, предназначенный для непосредственного монтажа, после его установки.

Раздел 13: Подготовка к эксплуатации расходомера Mass ProBar с выносным монтажом описывает, как готовить к эксплуатации расходомер Mass ProBar, предназначенный для выносного монтажа, после его установки.

Раздел 14: Варианты установки дает информацию о программном обеспечении технического сопровождения.

Раздел 15: Техническое обслуживание ТПС дает информацию об электрических соединениях встроенного или выносного ТПС и о техническом обслуживании встроенного ТПС.

Раздел 16: Устранение неисправностей и обслуживание дает информацию о методах устранения неисправностей при обычной эксплуатации расходомера Mass ProBar.

Раздел 17: Технические и справочные данные дает техническую и справочную информацию о серии Mass ProBar.

Приложение A: Коммуникатор HART® содержит обзорную информацию о коммуникаторе, дерево меню коммуникатора HART для семейства моделей Mass ProBar и таблицу диагностических сообщений для расходомера.

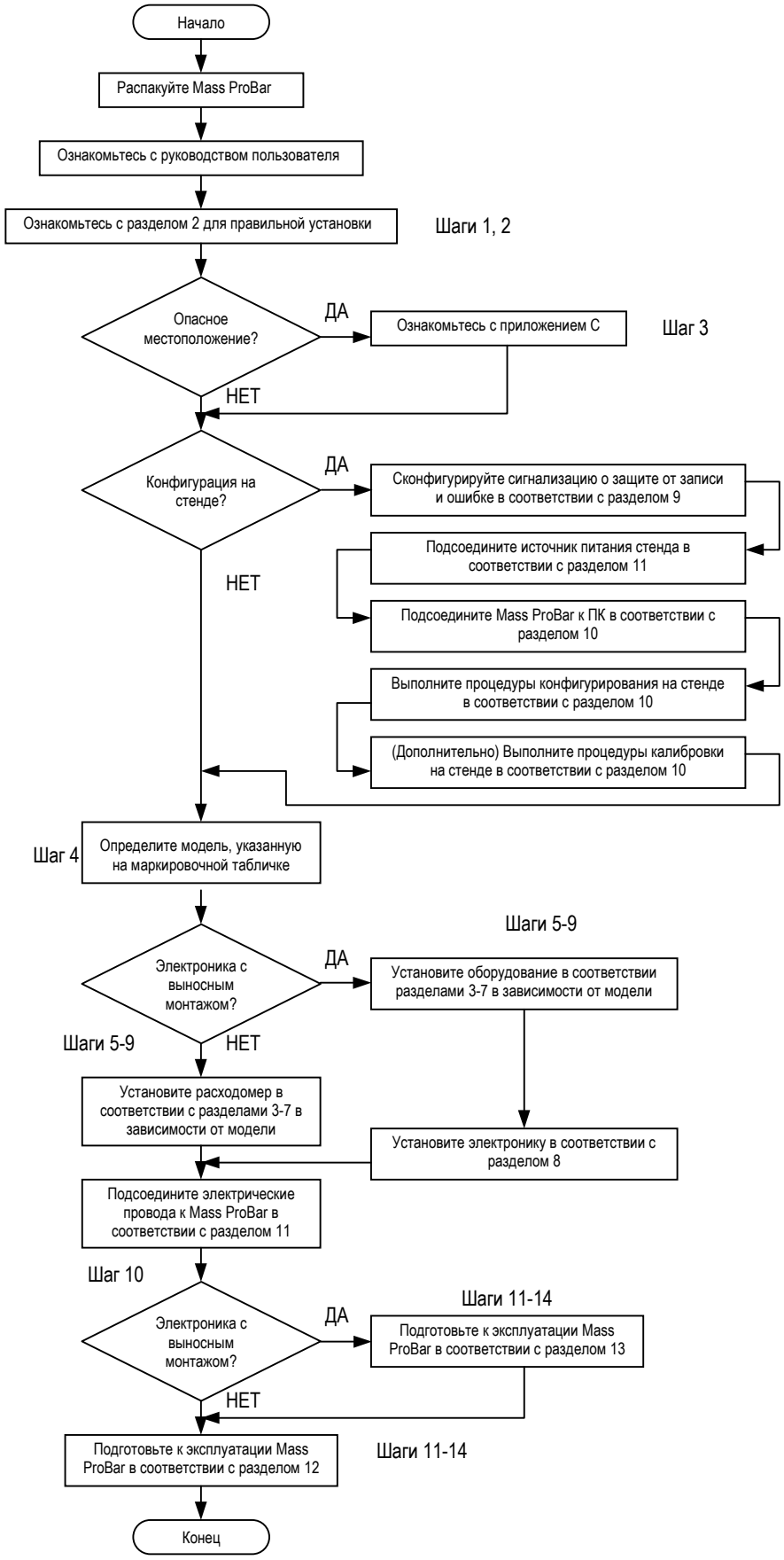
Приложение B: Стандартные габариты ODF дает монтажные размеры, необходимые для установки Mass ProBar.

Приложение C: Сертификационные чертежи содержит сертификационные чертежи американского стандарта FM (Factory Mutual) и канадской ассоциации стандартов (CSA) (Canadian Standards Associations).

БЛОК-СХЕМА УСТАНОВКИ И ПРОВЕРОЧНЫЙ СПИСОК УСТАНОВКИ

На рисунке 1-1 показана блок схема руководства по установке Mass ProBar. В соответствии с этим рисунком приведен проверочный список установки, чтобы убедиться, что все критические процедуры выполнены во время процесса установки. Номера списка указаны на блок-схеме.

Рисунок 1-1. Блок-схема установки Mass ProBar



Приведенный ниже список является сводкой процедур, необходимых для установки Mass ProBar. Если это совершенно новая установка, начните с шага 1. Если монтаж уже проведен, убедитесь, что размеры отверстий и фитинги соответствуют рекомендованной спецификации и начните с шага 5.

1. Определите, в каком месте системы трубопровода следует расположить расходомер Mass ProBar.
2. Установите правильную ориентацию в соответствии с рекомендациями по обслуживанию расходомеров Mass Probar.
3. Ознакомьтесь с **Приложением C: Сертификационные чертежи,** если расходомер расположен в опасной зоне.
4. Проверьте конфигурацию Mass ProBar.
5. Высверлите правильное отверстие в трубе.
   - Для моделей Mass ProBar, имеющих опору с противоположной стороны, просверлите второе идентичное отверстие на угловом расстоянии 180° от первого.
6. Выполните сварной монтаж, зачистите заусенцы и швы.
7. Измерьте внутренний диаметр (ВД) трубы, желательно на расстоянии 1×ВД от отверстия (до или после расходомера).

ЗАМЕЧАНИЕ
Указание внутреннего диаметра трубы во время покупки необходимо для соответствия точности расходомера заявленным техническим характеристикам.

8. Проверьте соответствие узла Mass ProBar трубе.
9. Установите расходомер.
10. Подсоедините электронику.
11. Включите электропитание расходомера.
12. Выполните подстройку для снятия монтажных эффектов.
13. Проверьте на течь.
14. Запустите расходомер Mass ProBar.

Раздел 2

Место установки и ориентация

Этот раздел описывает ориентацию, расположение и ограничения при установке расходомера Mass ProBar. Прочитайте его внимательно, прежде чем приступать к установке.

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями прежде, чем приступать к какому-либо действию, описанному в данной секции.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрывы могут привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Не снимайте крышку датчика во взрывоопасной атмосфере при включенной цепи.
- Прежде, чем подключить HART-коммуникатор во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы цепи установлены в соответствии с инструкциями об искробезопасности и невозгораемых электросоединениях.
- Убедитесь, в том что эксплуатационная атмосфера датчика соответствует сертификации расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью завернуты для соответствия требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

Неточное следование данным инструкциям по установке может привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Только квалифицированный персонал может выполнять установку расходомера.

ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР

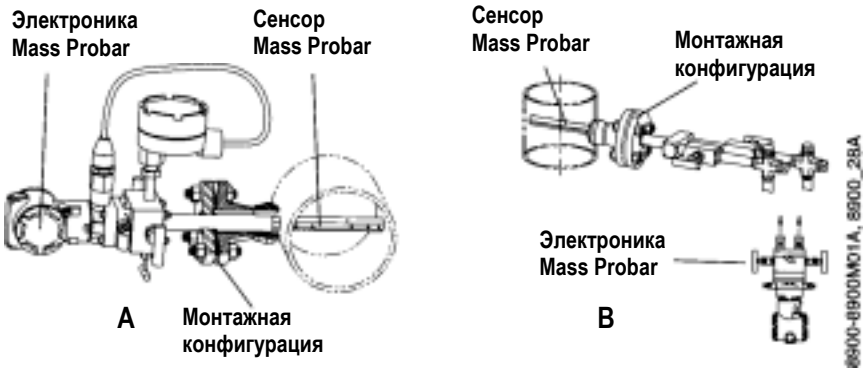
Расходомер Mass ProBar имеет различные модели и поставляется в различных вариантах, поэтому очень важно осмотреть расходомер и установить, какую модель вы получили, прежде, чем приступать к установке.

После получения груза, сверьте полученные устройства и материалы с упаковочным списком и заказом на покупку. Все части имеют маркировочную табличку с номером модели, серийным номером, и покупательским номером. Обо всех повреждениях сообщите представителям транспортной компании.

КОНФИГУРАЦИИ MASS PROBAR

Расходомер Mass Probar поставляется в различных монтажных конфигурациях и имеет два вида монтажа блока электроники: монтаж в сборе (или непосредственный монтаж) и выносной монтаж (рис. 2-1 на стр. 2-2). Расходомер с монтажом в сборе может поставляться как единый узел блока электроники и сенсора, скрученный болтами.

РИСУНОК 2-1.
Примеры монтажной конфигурации расходомера Mass ProBar: A (монтаж в сборе) и B (выносной монтаж)



КОНСТРУКЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Конструкционные ограничения приведены на маркировочной табличке.

ВНИМАНИЕ
Превышение конструкционных пределов могут привести к выходу из строя сенсора.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

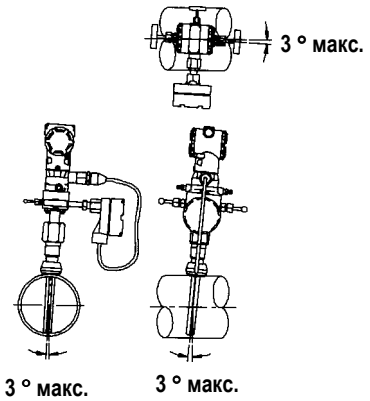
Расходомер Mass ProBar производит наиболее точные и повторяемые измерения расхода при следующих условиях:

- Не превышается максимальное значение перепада давления, указанное на маркировочной табличке, прикрепленной к Mass ProBar.
- Расходомер не используется для двухфазного потока или для измерений пара ниже температуры насыщения.

Установите расходомер в правильное место ветви трубопровода для предотвращения неточности измерений, вызванных возмущением потока.

При установке расходомера Mass ProBar допускается неточность ориентации в 3 градуса, как показано на рисунке 2-2. Превышение этого предела приводит к ошибкам в измерениях.

РИСУНОК 2-2.
Допустимое нарушение ориентации для расходомера Mass ProBar.



ТРЕБОВАНИЯ НА ДЛИНУ ПРЯМОГО УЧАСТКА ТРУБЫ

Используйте таблицу 2-1 для правильного определения длины прямого участка трубы.

ЗАМЕЧАНИЕ

Для газовых измерений умножьте величины из таблицы 2-1 на 1,5.

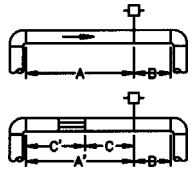
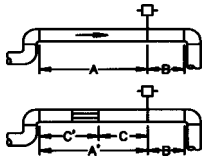
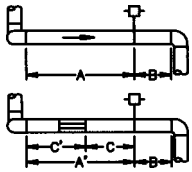
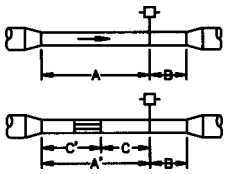
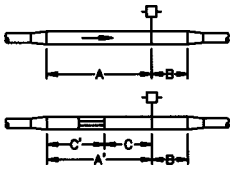
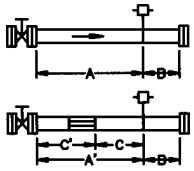
Если имеется участок трубы большей длины, располагайте Mass ProBar так, чтобы 80% прямого участка было до расходомера и 20% после.

Информация, содержащаяся в данном руководстве, применима *только* к трубам круглого сечения. Об использовании расходомера Mass ProBar с трубами прямоугольного и квадратного сечения проконсультируйтесь с изготовителями.

Для снижения требований на прямой участок трубы и улучшения характеристик можно использовать спрямляющие лопасти.

Используйте ряд 6 в таблице 2-1 для запорных, шаровых, пробковых и других дроссельных клапанов, находящихся в полуоткрытом состоянии. Если клапаны указанных типов остаются открытыми, используйте величины, данные в ряду 5. Используйте данные о прямых участках труб, приведенные в ряду 6, для датчиков, расположенных после регулирующего клапана.

ТАБЛИЦА 2-1. Требования на прямой участок трубы

		Размер участка до расходомера					Размер участка после расходомера
		Без спрямляющих лопастей		Со спрямляющими лопастями			
		В плоскости A	Вне плоскости A	A’	C	C’	
1.		8 -	10 -	- 8	- 4	- 4	4 4
2.		11 -	16 -	- 8	- 4	- 4	4 4
3.		23 -	28 -	- 8	- 4	- 4	4 4
4.		12 -	12 -	- 8	- 4	- 4	4 4
5.		18 -	18 -	- 8	- 4	- 4	4 4
6.		30 -	30 -	- 8	- 4	- 4	4 4

О ВНЕШНИХ УСЛОВИЯХ

Монтируйте расходомер Mass ProBar в местах с минимальным изменением температуры окружающей среды. В **разделе 17: Технические и справочные данные** приведены пределы рабочих температур для Mass ProBar. Располагайте расходомер так, чтобы предотвратить вибрации и механические удары, избегайте внешних контактов с агрессивными материалами.

Требования к доступу

Выбирая место и положение для установки Mass Probar, обеспечьте свободный доступ к расходомеру.

Ориентация технологических фланцев

Технологические фланцы должны быть ориентированы так, чтобы можно было сделать технологические соединения. Кроме того, необходимо учесть, что могут понадобиться входы для тестирования или калибровки. Дренажные/вентиляционные клапаны должны быть ориентированы так, чтобы при использовании клапанов технологическая жидкость текла в сторону от обслуживающего персонала.

Поворот корпуса

Корпус электронного отделения может поворачиваться для удобства доступа в полевых условиях к обоим отделениям. Чтобы повернуть корпус меньше, чем на 90 градусов, ослабьте винты, фиксирующие поворот корпуса, и поверните корпус не более, чем на 90 градусов от положения, показанного на рисунке 2-3 внизу. Чтобы повернуть корпус на угол больший, чем 90 градусов, проконсультируйтесь у изготовителей. Поворот корпуса на угол, больший, чем 90 градусов без демонтажа может повредить модуль сенсора Mass ProBar.

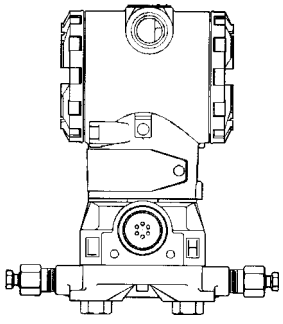
Клеммная сторона корпуса электроники

- Подсоединение проводов производится через отверстия кабелепроводов на верхней стороне корпуса.
- Сторона электрических клеммных соединений, производимых в полевых условиях, отмечена на корпусе электроники.
- Монтируйте Mass ProBar так, чтобы к стороне клеммных соединений имелся доступ. Для снятия крышки необходимо оставить зазор 2 см.
- Установите кабелепроводную заглушку на неиспользуемую сторону кабелепроводного отверстия.

Сторона электронных плат

Обычно не возникает необходимости в открывании отделения с электронными платами во время эксплуатации устройства, однако оставьте зазор 2 см, если это возможно, для обеспечения доступа.

РИСУНОК 2-3
Ориентация корпуса расходомера Mass ProBar



ОРИЕНТАЦИЯ MASS PROBAR

При выборе места для установки Mass ProBar, следует помнить о соблюдении правильной вентиляции и дренажа.

- Измерения жидкости и пара: Расположите головку Mass ProBar ниже трубы. См. рисунки 2-2 и 2-5.

  Для измерения *жидкости* монтируйте боковой дренажный/вентиляционный клапан отверстием вверх для вентиляции газа. При измерении пара наполняйте трубы водой, чтобы предотвратить контакт острого пара с электроникой. В конденсатных камерах нет необходимости, потому что изменение рабочего объема электроники ничтожно.

- Для измерения *воздуха* или *газа*: расположите головку Mass ProBar выше трубы. См. рисунки 2-3 и 2-4.

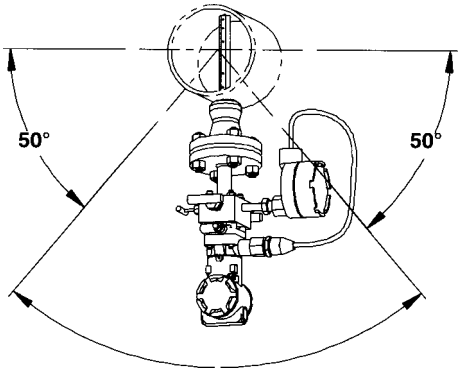
  Для измерения воздуха или газа монтируйте дренажный/вентиляционный клапан отверстием вниз, чтобы стекала накапливающаяся жидкость.

Подсоединение головки Mass ProBar отличается для горизонтальных и вертикальных труб. Проверьте **номер кода головки** в спецификации, чтобы выбрать правильную ориентацию расходомера на трубе.

Гориональные трубы: измерения жидкости или пара

Поскольку имеется возможность захвата газа зондом, следует располагать Mass ProBar как показано на рисунке внизу. Не следует использовать участок от 0 до 50 градусов, если не удается полностью удалить весь воздух из зонда. На рисунке 2-4 показано рекомендуемое положение расходомера.

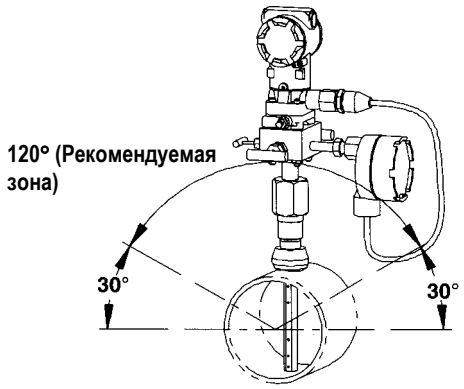
РИСУНОК 2-4.
Измерения жидкости или пара в горизонтальной трубе.



Горизонтальные трубы: измерения воздуха или газа

Расходомер следует располагать на верхней части трубы, по крайней мере на 30 градусов выше горизонтали. На рисунке 2-5 показано рекомендуемое расположение расходомера.

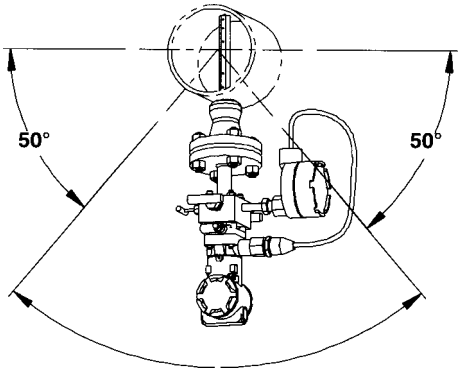
РИСУНОК 2-5.
Измерения воздуха или газа в горизонтальной трубе.



Вертикальная труба: измерения жидкости, воздуха, газа, пара

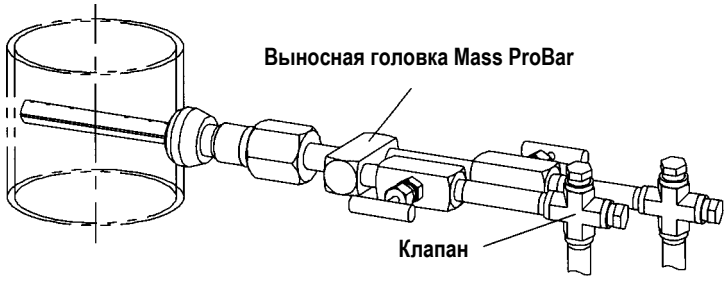
Расходомер Mass ProBar может быть установлен в любое положение вокруг трубы при условии, что клапаны для вентиляции и дренажа будут ориентированы правильно. Установка на вертикальной трубе требует более частой вентиляции или спуска жидкости в зависимости от расположения. На рисунке 2-6 показано рекомендуемое положение расходомера.

РИСУНОК 2-6.
Измерения жидкости, воздуха или газа в вертикальной трубе.



Для измерений пара требуется выносной монтаж, см. рисунок 2-7.

РИСУНОК 2-7.
Измерение пара в вертикальной трубе.



Раздел 3

Установка оборудования стандартного расходомера Mass ProBar

МОДЕЛИ MASS PROBAR:

MBR+15S/16S
MBR+25S/26S
MBR+35S/36S
MBR+45S/46S

Этот раздел описывает установку стандартного оборудования расходомера Mass ProBar (с резьбой, Pak-Lok) для эксплуатации как в горизонтальной, так и вертикальной трубах. Процедуры установки аналогичны для всех применений. Специальные инструкции для различных измерений приводятся там, где это необходимо, в остальных случаях все инструкции этого раздела применимы для всех применений.

Если требуется выносной монтаж электроники, используйте этот раздел для установки оборудования. Затем изучите **раздел 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar** для установки электроники.

- Максимальная рабочая температура при непосредственном монтаже составляет 260 °C (500 °F).
- Если рабочая температура превышает 260 °C (500 °F), то следует выбрать выносной вариант монтажа электроники.
- Для моделей Mass ProBar с размером сенсора 15 или 16 следует выбрать выносной вариант монтажа электроники. После установки сенсора ознакомьтесь с **разделом 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar** для установки электроники.
- Модели Mass ProBar с размером сенсора 45 или 46 поставляются с крышкой направляющей сборного узла вместо обжимной гайки.

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями, прежде чем приступать к какому-либо действию, описанному в данной секции.

⚠ ОСТОРОЖНО

Взрывы могут привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Не снимайте крышку датчика во взрывоопасной атмосфере при включенной цепи.
- Прежде, чем подключить HART-коммуникатор во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы цепи установлены в соответствии с инструкциями об искробезопасности и невозгораемых электросоединениях.
- Убедитесь в том, что эксплуатационная атмосфера датчика соответствует сертификации расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью завернуты для соответствия требованиям взрывозащиты.

⚠ ОСТОРОЖНО

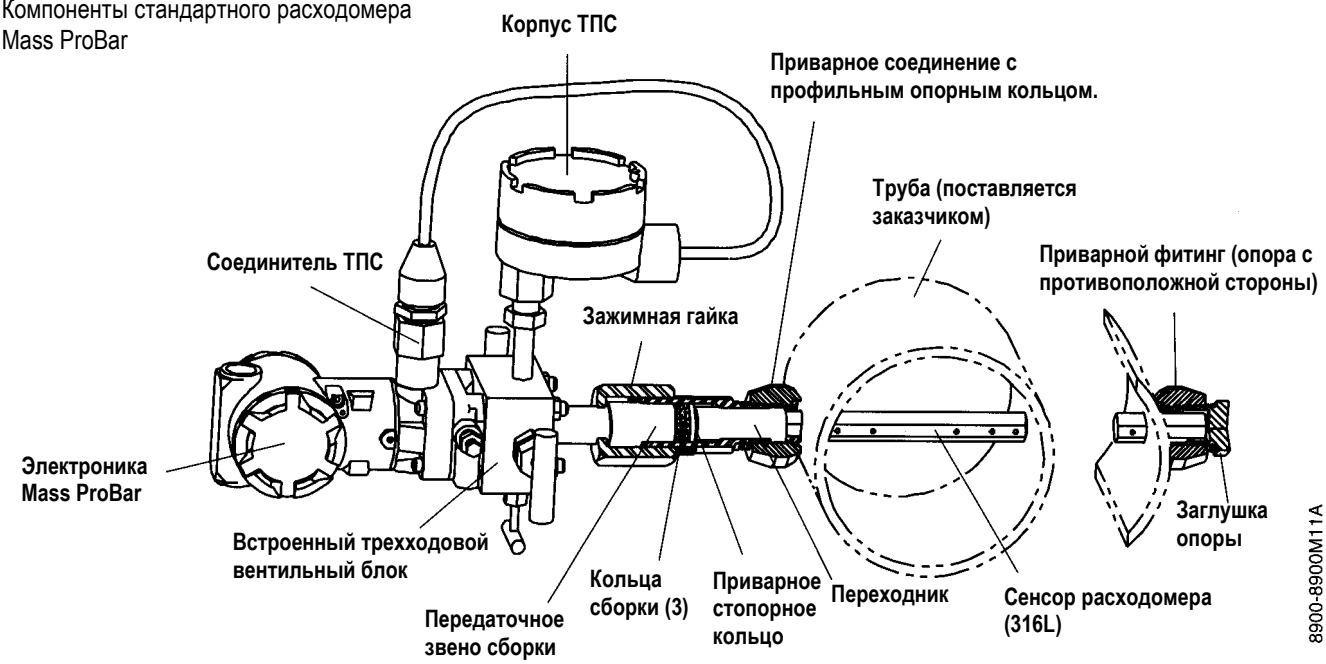
Неточное следование данным инструкциям по установке может привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Только квалифицированный персонал может выполнять установку расходомера.

КОМПОНЕНТЫ СТАНДАРТНОГО РАСХОДОМЕРА MASS PROBAR

На рисунке 3-1 показаны компоненты стандартного расходомера Mass ProBar. Расходомер изображен в таком положении, чтобы можно было ясно видеть все элементы оборудования; для правильного расположения расходомера ознакомьтесь с настоящей инструкцией по установке.

РИСУНОК 3-1.
Компоненты стандартного расходомера Mass ProBar



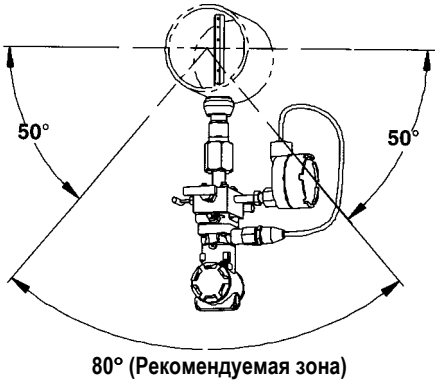
ШАГ 1: ОПРЕДЕЛИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ОРИЕНТАЦИЮ MASS PROBAR

Ориентация расходомера Mass ProBar зависит от двух факторов: ориентации трубы, в которой будет работать расходомер, и типа среды, используемой в трубе. В следующих разделах приведены иллюстрации возможных ориентаций труб и типов сред. После того, как вы определите ориентацию расходомера, переходите к шагу 2 на стр. 3-5.

Измерение жидкости в горизонтальной трубе

Установите расходомер в пределах 40 градусов от вертикальной оси, чтобы предотвратить захват воздуха зондом. *Не следует использовать участок в пределах 50 градусов от горизонтальной оси, если не удается полностью удалить весь воздух из зонда*. На рисунке 3-2 показано рекомендуемое положение расходомера при измерениях жидких сред.

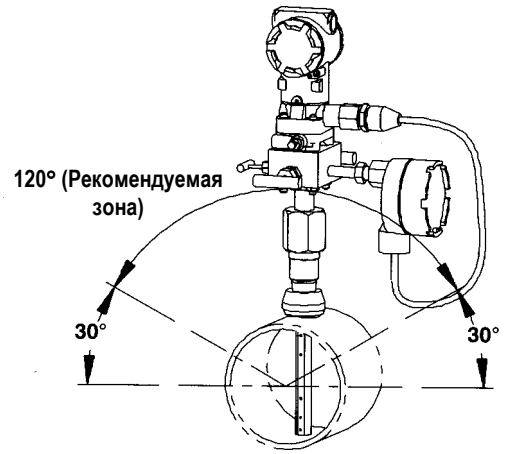
РИСУНОК 3-2.
Измерение жидкости в горизонтальной трубе.



Измерение газа в горизонтальной трубе

Установите расходомер в верхней части трубы, *выше, чем 30 градусов от горизонтальной оси,* как показано на рисунке 3-3 ниже. Эта ориентация позволяет предотвратить захват конденсата зондом сенсора.

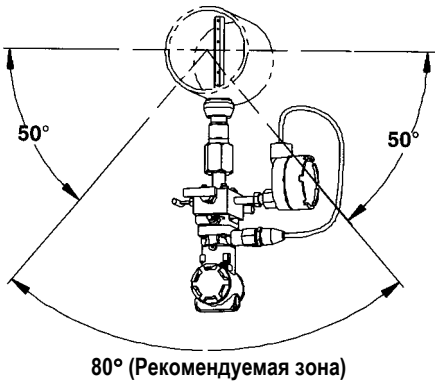
РИСУНОК 3-3.
Измерение газа в горизонтальной трубе.



Измерение пара в горизонтальной трубе

Установите расходомер в пределах 40 градусов от вертикальной оси, чтобы предотвратить захват воздуха зондом. *Не следует использовать участок в пределах 50 градусов от горизонтальной оси, если не удается полностью удалить весь воздух из зонда.* На рисунке 3-4 показано рекомендуемое положение расходомера при измерениях пара.

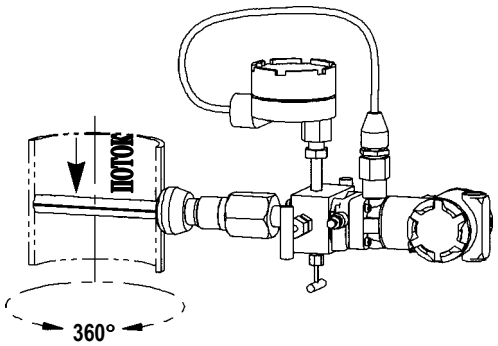
РИСУНОК 3-4.
Измерение пара в горизонтальной трубе.



Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе

Установите расходомер в любом месте вокруг окружности трубы, как показано на рисунке 3-5. Отделение электроники Mass ProBar должно быть направлено в строну, противоположную технологическому потоку.

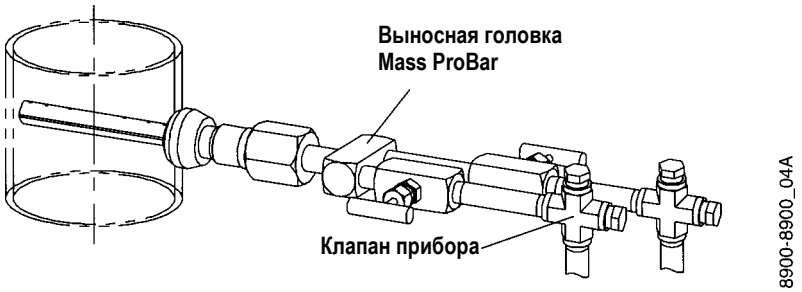
РИСУНОК 3-5.
Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе.



Измерение пара в вертикальной трубе

Установите расходомер в любом месте вокруг окружности трубы, как показано на рисунке 3-6. Для отделения электроники Mass ProBar следует выбрать выносной монтаж. Инструкции приведены в **разделе 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar.**

РИСУНОК 3-6.
Измерение пара в вертикальной трубе.



ЗАМЕЧАНИЕ ПО ПОСТАВКЕ

Все стандартные модели Mass ProBar поставляются в сборе с сенсором и установленными на место гайкой Pak-Lok, передаточным звеном и стопорным кольцом. Для установки Mass ProBar нужен приварной фитинг с опорным кольцом. Для предотвращения повреждений сбросьте давление и проведите дренаж трубы прежде, чем установить или снять сенсор.

ШАГ 2: ПРОСВЕРЛИТЕ ОТВЕРСТИЕ В ТРУБЕ

Для того, чтобы просверлить отверстие в трубе, выполните следующие операции.

1. Сбросьте давление и проведите дренаж трубы
2. Выберите место для отверстия, которое нужно просверлить.

   Для вертикальных труб место для отверстия можно выбирать в любом месте вокруг трубы.

   Для горизонтальных труб расположение отверстия зависит от вида измерений, для которых предполагается использовать расходомер:

   - *Измерение жидкости:* просверлите отверстие в *нижней* части трубы
   - *Измерение газа:* просверлите отверстие в *верхней* части трубы
   - *Измерение пара:* просверлите отверстие в *нижней* части трубы
3. Определите диаметр отверстия. Используйте таблицу на рисунке 3-7.
4. После того, как отверстие просверлено, зачистите его с внутренней стороны трубы.

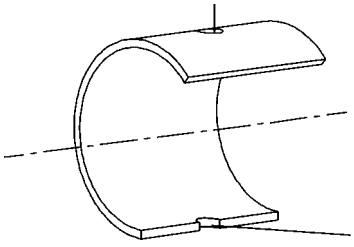
Просверлите отверстие для опоры с противоположной стороны

Второе отверстие должно быть просверлено для приварной опоры с противоположной стороны, если эта опора входит в поставку. Это отверстие должно иметь тот же диаметр, что и первое; расположите его прямо напротив первого так, чтобы сенсор мог полностью проходить сквозь трубу. Для нахождения места для второго отверстия выполните следующие процедуры.

1. Оберните вокруг трубы отрезок мягкой проволоки или веревки, чтобы измерить длину ее окружности.
2. Снимите проволоку или веревку и измерьте половину длины окружности.
3. Оберните вокруг трубы половину отрезка, начиная от середины первого отверстия.
4. Отметьте центр будущего второго отверстия, как показано на рисунке 3-7.

РИСУНОК 3-7.
Схема определения диаметра отверстия по величине сенсора.

Замечание: Просверлите второе отверстие на угловом расстоянии 180° от первого для моделей с опорой с противоположной стороны.



Просверлите отверстие соответствующего диаметра в стенке трубы.

Сверло	
Сенсор	**Диаметр(дюйм)**
15/16	**7/16**
25/26	**7/8**
35/36	**1-5/16**
45/46	**2-1/8**

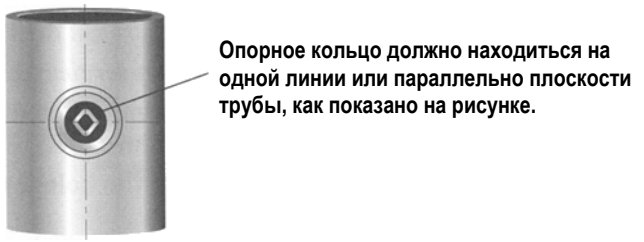
5. Зачистите просверленное отверстие с внутренней стороны трубы.

ШАГ 3: ПРИВАРИТЕ ФИТИНГИ К ТРУБЕ

Чтобы приварить фитинги к трубе, выполните следующие операции:

1. Вставьте узел Mass ProBar сначала в приварной фитинг фабричной поставки (с встроенным опорным кольцом), а затем в отверстие.
2. Выровняйте головку и узел электроники так, чтобы они были параллельны земле.
3. Приварите фитинг(и) к трубе и снимите Mass ProBar. См. рисунок 3-8.

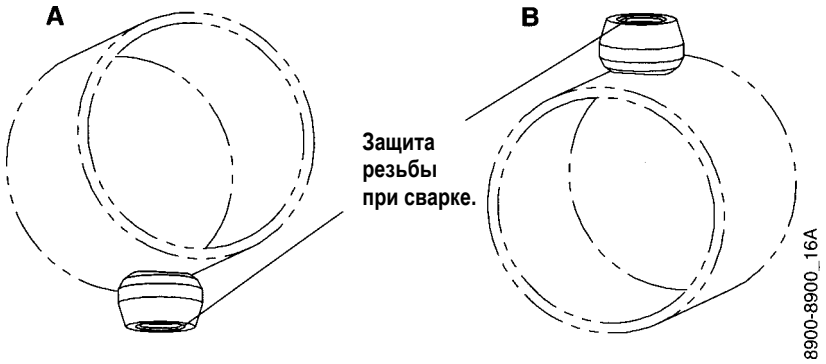
РИСУНОК 3-8.
Приваривание фитинга к трубе.



ЗАМЕЧАНИЕ
Больший радиус на рисунке 3-8 должен быть параллелен центральной линии трубы.

Чтобы защитить резьбу приварного фитинга при сварке, предварительно оберните резьбу толстой алюминиевой фольгой заводской поставки или используйте защитный колпачок, как показано на рисунке 3-9. Дайте остыть сварному креплению, иначе можно получить серьезные ожоги.

РИСУНОК 3-9.
Защита резьбы при сварке.

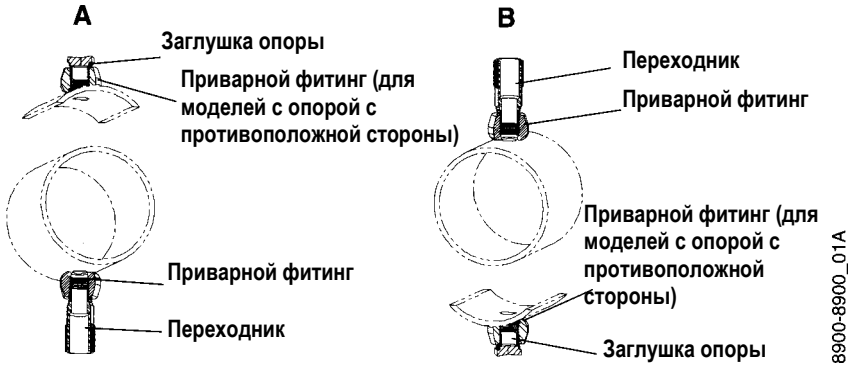


ШАГ 4: УСТАНОВИТЕ MASS PROBAR В ТРУБУ

После того как монтажное оборудование остыло, вставьте переходник и заглушку опоры (если требуется), как показано на рисунке 3-10. Резьбу уплотните герметиком, рекомендованным для температуры данного технологического процесса.

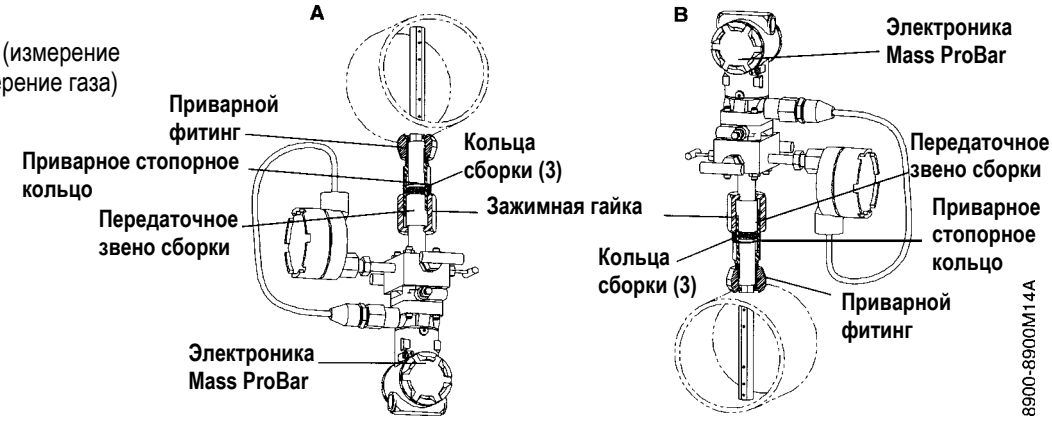
ЗАМЕЧАНИЕ
Переходник должен быть вкручен в приварной фитинг до наворачивания гайки Pak-Lok на переходник.

РИСУНОК 3-10.
Установка переходника и заглушки опоры: A (измерение жидкости или пара), B (измерение газа)



1. Пометьте конец сенсора Mass ProBar маркером.
2. Вставьте расходомер в переходник так, чтобы конец сенсора соприкоснулся со стенкой трубы (или заглушкой опоры).
3. Выньте расходомер.
4. Удостоверьтесь, что конец сенсора коснулся стенки трубы. *Если конец сенсора не коснулся стенки трубы, подстройте переходник так, чтобы конец сенсора касался стенки, и снова вставьте расходомер Mass ProBar.*
5. Установите первое кольцо сборки на расходомер Mass ProBar между стопорным кольцом и передаточным кольцом сборки; примите меры предосторожности, чтобы не повредить кольца сборки с прорезью.
6. Втолкните кольцо сборки в переходник к приварному стопорному кольцу. Повторите эту процедуру для двух других колец, меняя положение прорези на кольце сборки на 180 градусов. Риунок 3-11 иллюстрирует описанный здесь процесс установки.

РИСУНОК 3-11.
Установка кольца сборки: A (измерение жидкости или пара), B (измерение газа)



ЗАМЕЧАНИЕ
Если окажется, что расходомер Mass ProBar слишком длинный, вернитесь к шагу 3. Удостоверьтесь, что переходник был вставлен в приварной фитинг до того, как был установлен Mass ProBar.

7. Наверните гайку Pak-Lok на фитинг переходника с ручным усилием, следя за тем, что бы стрелка направления потока на расходомере Mass Probar соответствовала направлению потока технологического процесса.
8. Возьмите гаечный ключ и заверните гайку Pak-Lok на один оборот в несколько приемов, каждый раз на 1/4 от полного поворота. Натяжение гайки Pak-Lok должна быть достаточно только для того, чтобы предотвратить течь. Если прилагать слишком большие усилия при закручивании гайки, можно повредить сенсор.

ЗАМЕЧАНИЕ
При установке сенсора не делайте больше, чем один поворот с четвертью. Это критично для моделей Mass ProBar с размером сенсоров 15 и 16.

Раздел 4

Установка оборудования расходомера Mass ProBar с фланцем

МОДЕЛИ MASS PROBAR:

MBF+15S/16S
MBF+25S/26S
MBF+25H/26H
MBF+25M/26M
MBF+35S/36S
MBF+45S/46S
MBF+45H/46H
MBF+45M/46M

Этот раздел описывает установку стандартного оборудования расходомера Mass ProBar с фланцем для эксплуатации как в горизонтальной, так и вертикальной трубах. Процедуры установки аналогичны для всех применений. Специальные инструкции для различных измерений приводятся там, где это необходимо, в остальных случаях все инструкции этого раздела применимы для всех применений.

Если требуется выносной монтаж электроники, используйте этот раздел для установки оборудования. Затем изучите **раздел 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar** для установки электроники.

Максимальная рабочая температура при непосредственном монтаже составляет 260 °C (500 °F).

Если рабочая температура превышает 260 °C (500 °F), то следует выбрать выносной вариант монтажа электроники.

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями, прежде чем приступать к какому-либо действию, описанному в данной секции.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрывы могут привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Не снимайте крышку датчика во взрывоопасной атмосфере при включенной цепи.
- Прежде, чем подключить HART-коммуникатор во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы цепи установлены в соответствии с инструкциями об искробезопасности и невозгораемых электросоединениях.
- Убедитесь, в том, что эксплуатационная атмосфера датчика соответствует сертификации расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью завернуты для соответствия требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

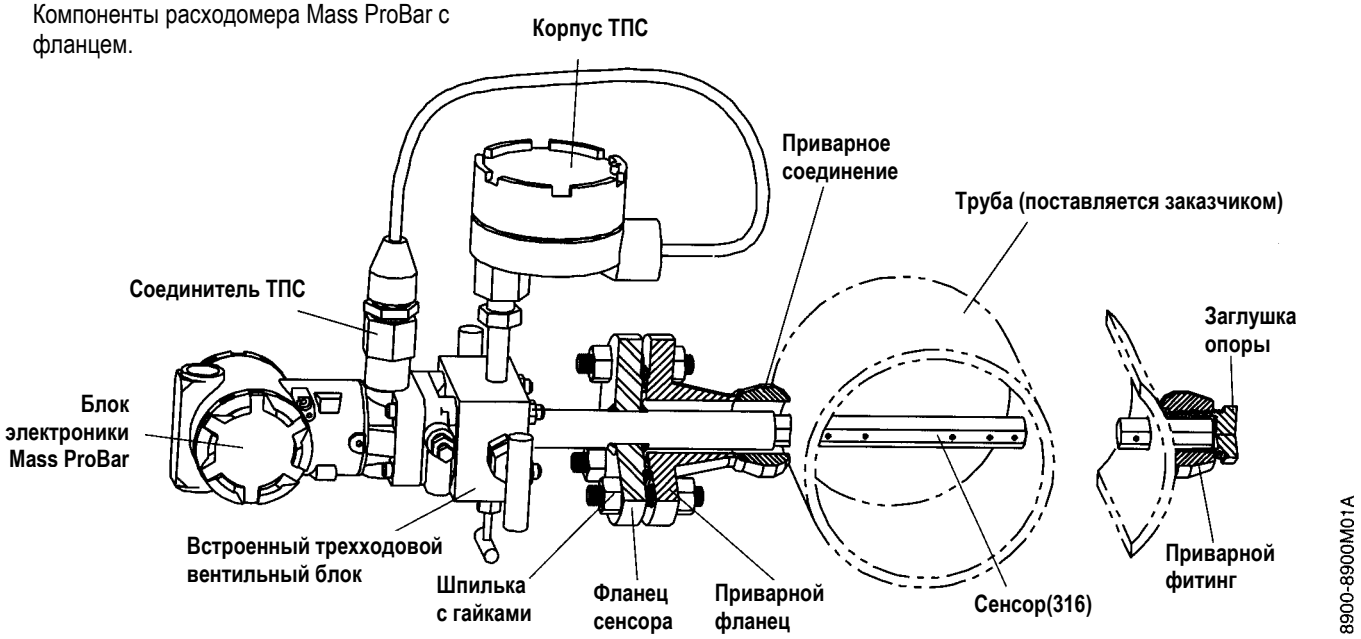
Неточное следование данным инструкциям по установке может привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Только квалифицированный персонал может выполнять установку расходомера.

КОМПОНЕНТЫ РАСХОДОМЕРА MASS PROBAR С ФЛАНЦЕМ

На рисунке 4-1 показаны компоненты расходомера Mass ProBar с фланцем.

РИСУНОК 4-1.
Компоненты расходомера Mass ProBar с фланцем.



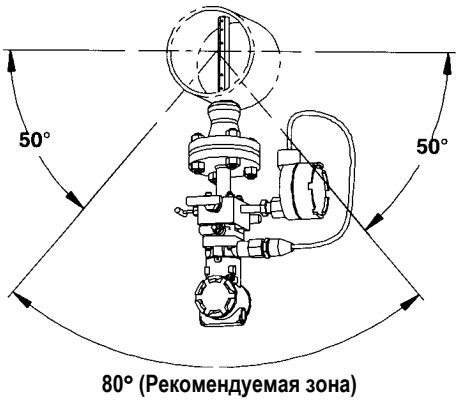
ШАГ 1: ОПРЕДЕЛИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ОРИЕНТАЦИЮ MASS PROBAR

Ориентация расходомера Mass ProBar зависит от двух факторов: ориентации трубы, в которой будет работать расходомер, и типа среды, используемой в трубе. В следующих разделах приведены иллюстрации возможных ориентаций труб и типов сред. После того, как вы определите ориентацию расходомера, переходите к шагу 2 на стр. 4-4.

Измерение жидкости в горизонтальной трубе

Установите расходомер в пределах 40 градусов от вертикальной оси, чтобы предотвратить захват воздуха зондом. *Не следует использовать участок в пределах 50 градусов от горизонтальной оси, если не удается полностью удалить весь воздух из зонда.* На рисунке 4-2 показано рекомендуемое положение расходомера при измерениях жидких сред.

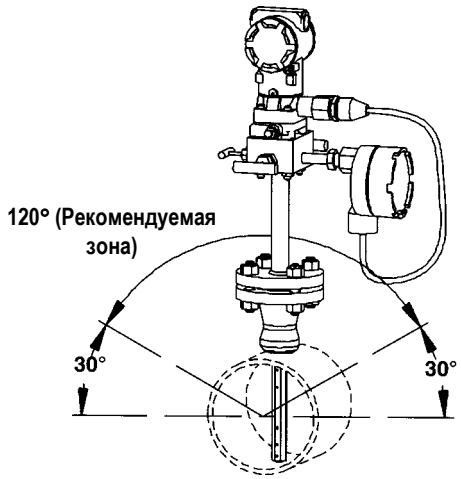
РИСУНОК 4-2.
Измерение жидкости в горизонтальной трубе.



Измерение газа в горизонтальной трубе

Установите расходомер в верхней части трубы, *выше, чем 30 градусов от горизонтальной оси,* как показано на рисунке 4-3. Эта ориентация позволяет предотвратить захват конденсата зондом сенсора.

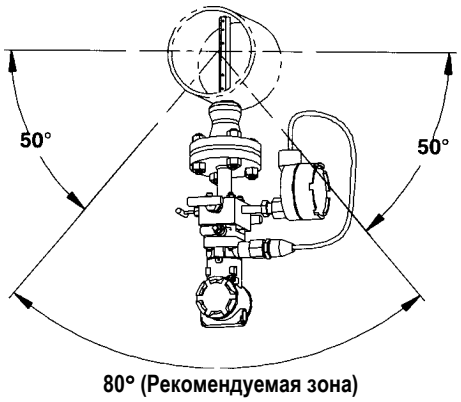
РИСУНОК 4-3.
Измерение газа в горизонтальной трубе.



Измерение пара в горизонтальной трубе

Установите расходомер в пределах 40 градусов от вертикальной оси, чтобы предотвратить захват воздуха зондом. *Не следует использовать участок в пределах 50 градусов от горизонтальной оси, если не удается полностью удалить весь воздух из зонда.* На рисунке 4-4 показано рекомендуемое положение расходомера при измерениях пара.

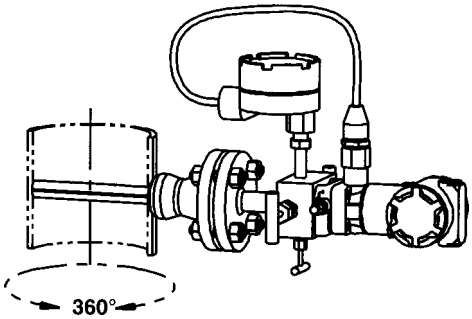
РИСУНОК 4-4.
Измерение пара в горизонтальной трубе.



Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе

Установите расходомер в любом месте вокруг окружности трубы, как показано на рисунке 4-5. Отделение электроники Mass ProBar должно быть направлено в строну, противоположную технологическому потоку.

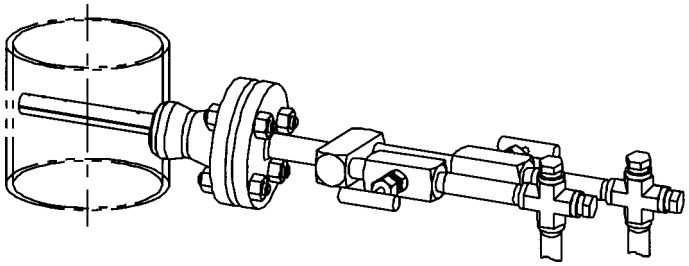
РИСУНОК 4-5.
Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе.



Измерение пара в вертикальной трубе

Установите расходомер в любом месте вокруг окружности трубы, как показано на рисунке 4-6. Для отделения электроники Mass ProBar следует выбрать выносной монтаж. Затем изучите **раздел 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar** для установки электроники.

РИСУНОК 4-6.
Измерение пара в вертикальной трубе.



ЗАМЕЧАНИЕ ПО ПОСТАВКЕ

Все стандартные модели Mass ProBar поставляются с заранее приваренными приварными фитингами и приварными фланцами для удобства установки. Для предотвращения повреждений сбросьте давление и проведите дренаж трубы прежде, чем установить или снять сенсор.

ШАГ 2: ПРОСВЕРЛИТЕ ОТВЕРСТИЕ В ТРУБЕ

Для того, чтобы просверлить отверстие в трубе выполните следующие операции.

1. Сбросьте давление и проведите дренаж трубы
2. Выберите место для отверстия, которое нужно просверлить.

   Для вертикальных труб место для отверстия можно выбирать в любом месте вокруг трубы.

   Для горизонтальных труб расположение отверстия зависит от вида измерений, для которых предполагается использовать расходомер:

   - *Измерение жидкости:* просверлите отверстие в *нижней* части трубы
   - *Измерение газа:* просверлите отверстие в *верхней* части трубы
   - *Измерение пара:* просверлите отверстие в *нижней* части трубы
3. Используйте таблицу на рисунке 4-7 для определения диаметра отверстия.
4. После того как отверстие просверлено, зачистите его с внутренней стороны трубы.

Просверлите отверстие для опоры с противоположной стороны

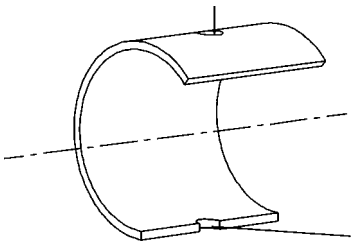
Второе отверстие должно быть просверлено для приварной опоры с противоположной стороны, если эта опора входит в поставку. Это отверстие должно иметь тот же диаметр, что и первое; расположите его прямо напротив первого так, чтобы сенсор мог полностью проходить сквозь трубу. Для нахождения места для второго отверстия выполните следующие процедуры.

1. Оберните вокруг трубы отрезок мягкой проволоки или веревки, чтобы измерить длину ее окружности.
2. Снимите проволоку или веревку и измерьте половину длины окружности.
3. Оберните вокруг трубы половину отрезка, начиная от середины первого отверстия.

4. Отметьте центр будущего второго отверстия, как показано на рисунке 4-7.

РИСУНОК 4-7.
Схема определения диаметра отверстия по величине сенсора.

Замечание: Просверлите второе отверстие на угловом расстоянии 180° от первого для моделей с опорой с противоположной стороны.



Сверло	
Сенсор	Диаметр(дюйм)
15/16	7/16
25/26	7/8
35/36	1-5/16
45/46	2-1/8

Просверлите отверстие соответствующего диаметра в стенке трубы.

5. Зачистите просверленное отверстие с внутренней стороны трубы.

ШАГ 3: ПРИВАРИТЕ ФИТИНГИ К ТРУБЕ

Приварите приварной фланец и приварной узел к трубе. Ознакомьтесь п**риложением B: Стандартные габариты ODF.**

ШАГ 4: СОБЕРИТЕ MASS PROBAR И МОНТАЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Присоедините расходомер Mass ProBar к монтажному оборудованию при помощи болтов и уплотнителей.
2. Вручную затяните болты настолько, чтобы удержать сенсор Mass ProBar в положении, центрированном относительно монтажного оборудования.
3. Установите болты и гайки.
4. Затяните болты и гайки, поочередно, крест на крест.
5. Прикрепите Mass ProBar к монтажному оборудованию, как описано ниже. (Верхняя точка приварного фитинга определяет положение Mass Probar относительно трубы. Для горизонтальных труб ось головки Mass ProBar расположена параллельно оси трубы. Для вертикальных труб ось головки Mass ProBar расположена перпендикулярно оси трубы.)

ШАГ 5: ПРОВЕРЬТЕ СООТВЕТСТВИЕ СЕНСОРА ТРУБЕ

1. Проверьте соответствие сенсора Mass ProBar трубе. Для этого вставьте в отверстие линейку, палочку и жесткую проволоку.
2. Заметьте расстояние от внутренней противоположной стороны до внешней стенки со стороны отверстия.
3. Измерьте расстояние на сборке Mass Probar от верхней точки приварного фитинга до конца сенсора Mass ProBar. Длина должна быть немного меньше, чем измеренная длина в трубе. Большие расхождения могут вызвать проблемы при установке или ошибки в измерениях. См. рисунки 4-8 и 4-9.

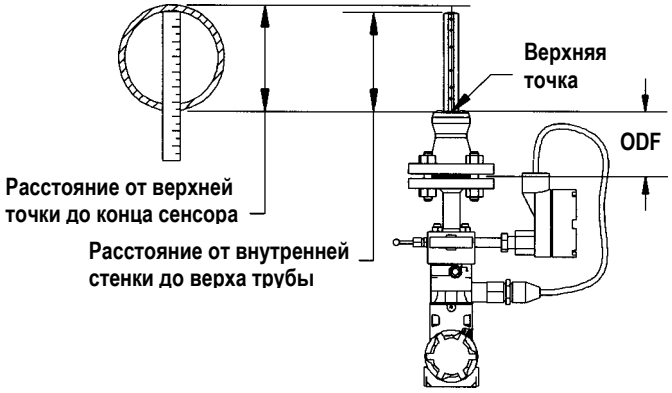


РИСУНОК 4-8.
Проверка соответствия сенсора трубе при измерениях жидкости или пара.

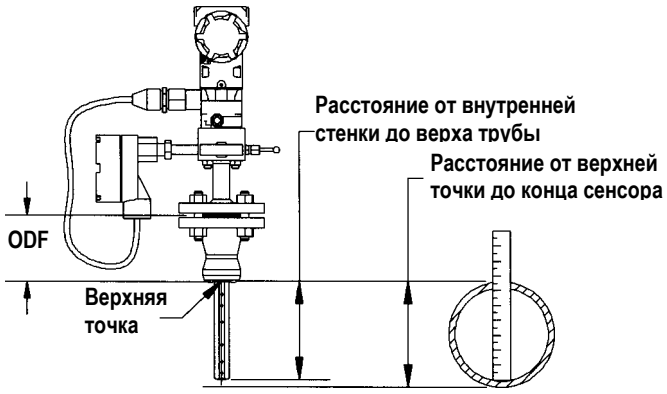


РИСУНОК 4-9.
Проверка соответствия сенсора трубе при измерении газа.

Проверьте соответствие узла Mass ProBar опоре с противоположной стороны трубы

1. Проверьте соответствие узла Mass ProBar трубе. Для этого просуньте линейку, палочку и жесткую проволоку через оба отверстия.
2. Заметьте расстояние между внешними стенками (внешний диаметр трубы.
3. Отмерьте это расстояние на сборке Mass ProBar от верхней точки приварного фитинга до конца сенсора Mass ProBar.

Отмеченное расстояние до первого отверстия приема давления “A” (около конца) должно быть таким же, как расстояние от верхней точки приваренного фитинга до ближайшей точки приема давления “B”.

Небольшие расхождения могут быть компенсированы подгонкой монтажного оборудования. Большие расхождения могут вызвать проблемы при установке или ошибки в измерениях. См. рисунки 4-10 и 4-11.

РИСУНОК 4-10.
Проверка соответствия сенсора опоре с противоположной стороны трубы при измерениях жидкости или пара.

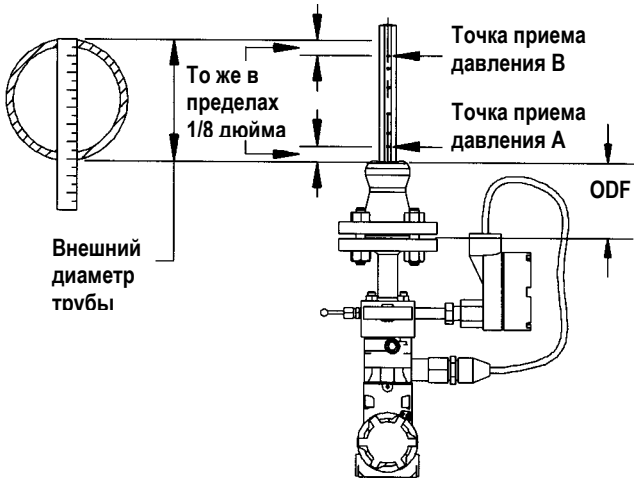
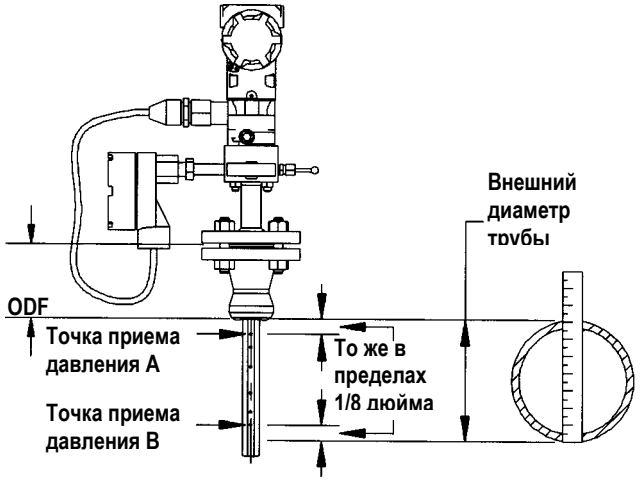


РИСУНОК 4-11.
Проверка соответствия сенсора опоре с противоположной стороны трубы при измерении газа.



ШАГ 6: ПРИВАРИТЕ МОНТАЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Чтобы приварить монтажное оборудование, выполните следующие операции:

1. Вставьте узел Mass ProBar в отверстие.
2. Стрелка на головке Mass ProBar должна указывать в направлении потока.
3. Проверьте, чтобы профильный приварной фитинг был расположен правильно по отношению к стенкам трубы. Конец Mass ProBar должен слегка касаться или находится над внутренней противоположной стенкой трубы.
4. Убедитесь, что Mass ProBar расположен перпендикулярно к трубе.
5. Приварите фитинг(и) к трубе с правильным сварочным зазором.

Приварите фитинг опоры с противоположной стороны трубы

Если используется опора с противоположной стороны трубы, выполните следующие действия:

1. Вставьте узел Mass ProBar в отверстие в трубе и убедитесь, что конец сенсора прошел сквозь противоположное отверстие .
2. Стрелка на головке Mass ProBar должна указывать в направлении потока.
3. Проверьте, чтобы профильный приварной фитинг был расположен правильно по отношению к стенкам трубы.
4. Проверьте расположение узла относительно трубы.
5. Приварите фитинг(и) к трубе с правильным сварочным зазором, как показано на рисунке 4-12.
6. Соберите узел опоры и затяните заглушку опоры с ручным усилием.
7. Наденьте узел на конец сенсора, выступающий сквозь стенку трубы. Конец сенсора должен контактировать со отверстием заглушки.
8. Расположите фитинг относительно трубы и приварите его к трубе с правильным сварочным зазором.

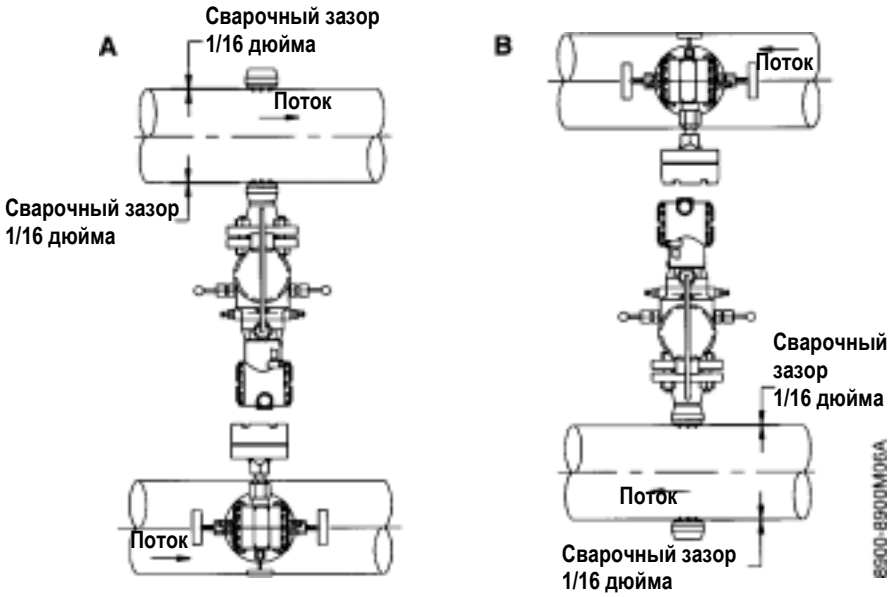


Рисунок 4-12.
Приваривание фитинга опоры с противоположной стороны: A (для измерений жидкости или пара) и B (для измерения газа).

ШАГ 7: ЗАВЕРШЕНИЕ СВАРКИ

Разъедините Mass ProBar и монтажное оборудование. Завершите приваривание фитинга и подсоединение опоры (если требуется).

ШАГ 8: СОБЕРИТЕ MASS PROBAR И МОНТАЖНЫЙ ФЛАНЕЦ

1. Дайте остыть сварному креплению, иначе можно получить серьезные ожоги.
2. Вновь соберите вместе Mass ProBar и монтажный фланец, используя шайбы, болты и гайки.
3. Затяните гайки поочередно крест накрест, чтобы давление на прокладку было равномерным.

Опора с противоположной стороны

Если используется опора с противоположной стороны трубы, используйте подходящий герметик для резьбы заглушки опоры. Соберите вместе заглушку и соединение опоры (Рисунок 4-13). Удостоверьтесь, что заглушка затянута так, чтобы ее дно касалось конца сенсора.

ЗАМЕЧАНИЕ
После того как система будет приведена к рабочим температурам, возможно, возникнет необходимость снова затянуть резьбовые соединения.

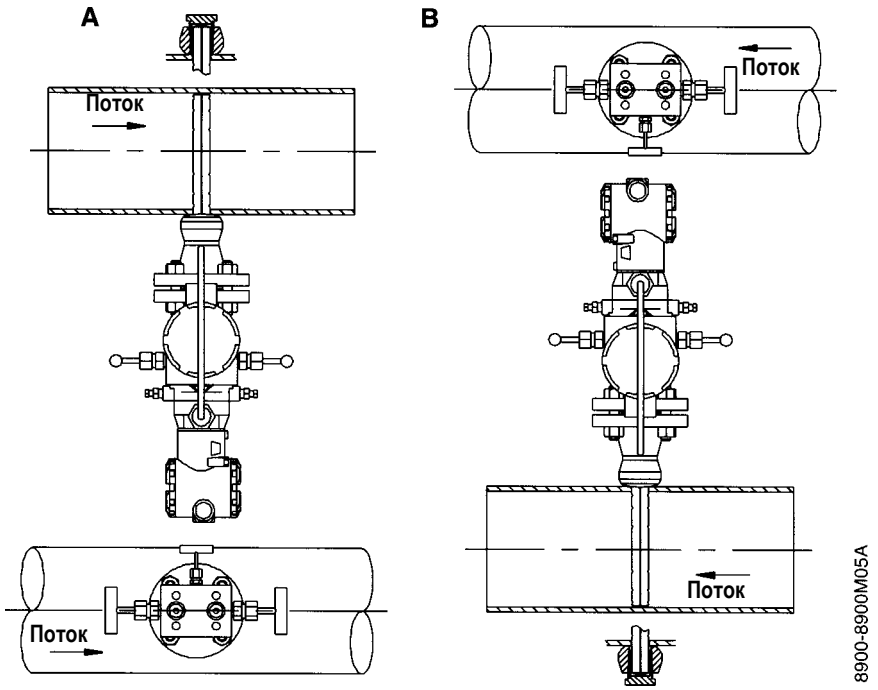


Рисунок 4-13.
Заглушка опоры с противоположной стороны и соединительный узел: A (для работы с жидкостью или паром) и B (для работы с газом).

Раздел 5

Установка оборудования расходомера Mass ProBar Flo-Tap с фланцем

МОДЕЛИ MASS PROBAR:

MHF+15S
MHF+25S
MHF+25H
MHF+25M
MHF+35S
MHF+45S
MHF+45H
MHF+45M

Этот раздел описывает установку оборудования расходомера Mass ProBar Flo-Tap для эксплуатации как в горизонтальных, так и в вертикальных трубах. Процедуры установки аналогичны для всех применений. Специальные инструкции для различных измерений приводятся там, где это необходимо, в остальных случаях все инструкции этого раздела применимы для всех применений.

Если требуется выносной монтаж электроники, используйте этот раздел для установки оборудования. Затем изучите **раздел 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar** для установки электроники.

- Максимальная рабочая температура при непосредственном монтаже составляет 260 °C (500 °F).
- Если рабочая температура превышает 260 °C (500 °F), то следует выбрать выносной вариант монтажа электроники.

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями, прежде чем приступать к какому-либо действию, описанному в данной секции.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрывы могут привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Не снимайте крышку датчика во взрывоопасной атмосфере при включенной цепи.
- Прежде, чем подключить HART-коммуникатор во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы цепи установлены в соответствии с инструкциями об искробезопасности и невозгораемых электросоединениях.
- Убедитесь, в том, что эксплуатационная атмосфера датчика соответствует сертификации расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью завернуты для соответствия требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

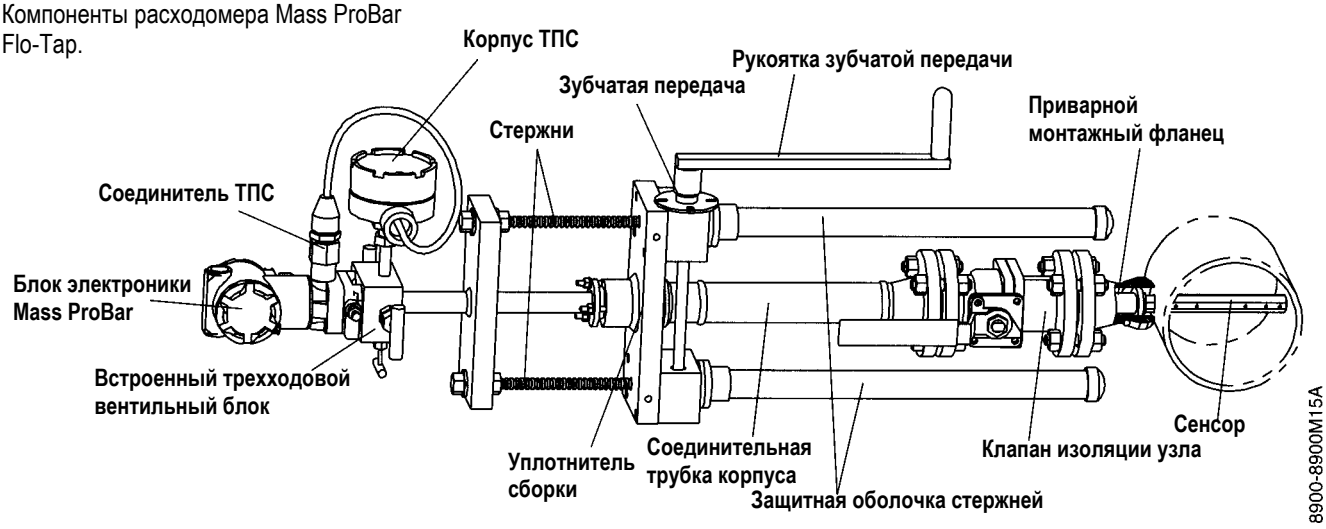
Неточное следование данным инструкциям по установке может привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Только квалифицированный персонал может выполнять установку расходомера.

КОМПОНЕНТЫ РАСХОДОМЕРА MASS PROBAR FLO-TAP

На рисунке 5-1 показаны компоненты расходомера Mass ProBar Flo-Tap.

РИСУНОК 5-1.
Компоненты расходомера Mass ProBar Flo-Tap.



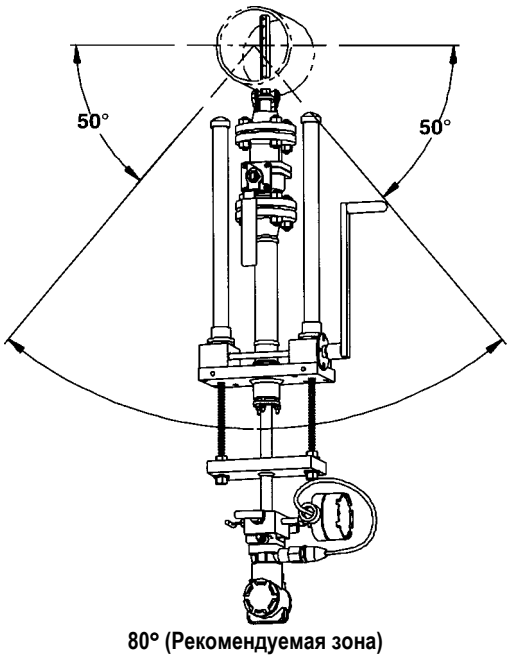
ШАГ 1: ОПРЕДЕЛИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ОРИЕНТАЦИЮ MASS PROBAR

Ориентация расходомера Mass ProBar зависит от двух факторов: ориентации трубы, в которой будет работать расходомер, и типа среды, используемой в трубе. В следующих разделах приведены иллюстрации возможных ориентаций труб и типов сред. После того, как вы определите ориентацию расходомера, переходите к шагу 2 на стр. 5-5.

Измерение жидкости или пара в горизонтальной трубе

Установите расходомер в пределах 40 градусов от вертикальной оси, чтобы предотвратить захват воздуха зондом. *Не следует использовать участок в пределах 50 градусов от горизонтальной оси, если не удается полностью удалить весь воздух из зонда*. На рисунке 5-2 показано рекомендуемое положение расходомера при измерениях жидкости или пара.

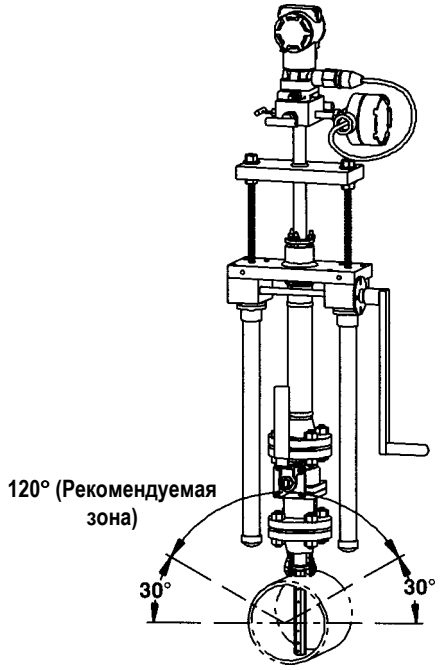
РИСУНОК 5-2.
Измерение жидкости или пара в горизонтальной трубе.



Измерение газа в горизонтальной трубе

Установите расходомер в верхней части трубы *выше, чем 30 градусов от горизонтальной оси.* Эта ориентация позволяет предотвратить захват конденсата зондом сенсора. На рисунке 5-3 показано рекомендуемое положение расходомера при измерении газа.

РИСУНОК 5-3.
Измерение газа в горизонтальной трубе.

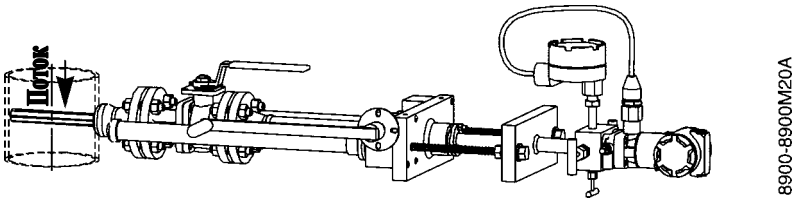


Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе

Установите расходомер в любом месте вокруг окружности трубы, как показано на рисунке 5-4.

ЗАМЕЧАНИЕ
Убедитесь, что температура и давление в трубе находятся в номинальных пределах для расходомера Mass ProBar Flo-Tap, как указано на маркировочной табличке или в расчетах расхода, представленных заводом-изготовителем.

РИСУНОК 5-4.
Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе.

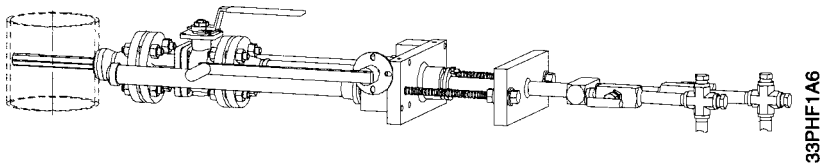


Измерение пара в вертикальной трубе

Установите расходомер в любом месте вокруг окружности трубы, как показано на рисунке 5-5.

- При проведении измерений пара в вертикальной трубе для отделения электроники Mass ProBar следует выбрать выносной монтаж. Инструкции приведены в **разделе 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar.**

РИСУНОК 5-5.
Измерение пара в вертикальной трубе.

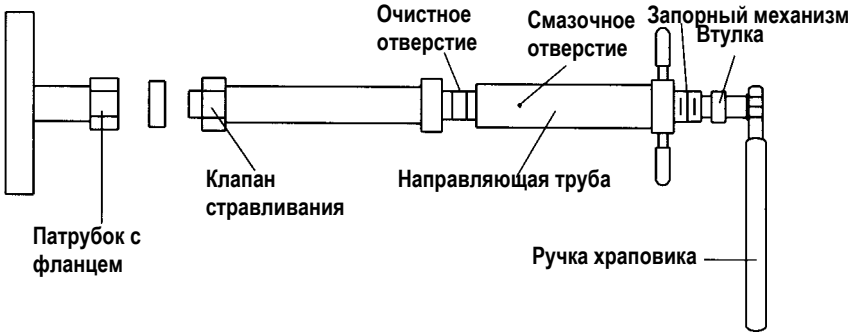


ШАГ 2: ПРОВЕРЬТЕ НАЛИЧИЕ НЕОБХОДИМЫХ ИСТРУМЕНТОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СВАРКИ

Все оборудование, необходимое для установки под давлением, поставляется вместе с расходомером Flo-Tap. Это оборудование представлено на рисунке 5-6.

ЗАМЕЧАНИЕ
Во время установки и вынимания расходомера скорость потока должна быть уменьшена до пределов, указанных на маркировочной табличке Mass ProBar.

РИСУНОК 5-6.
Оборудование для установки под давлением.



Дополнительное сварочное оборудование, устройство для сверления под давлением и специальные инструменты приведены ниже:

1. Сварочное оборудование.
2. Устройство для сверления под давлением (или при высоких температурах): Mueller D-5, T.D. Williamson T-101, 360 или эквивалентное.
   Максимальное рабочее давление = 1440 psig при 100 °F (10000 кПа при 38°C) или 700 psig при 700 °F (4800 кПа при 370°C).
3. Патрубок переходника с фланцем, который соответствует клапану изоляции узла, например, поставляемый фирмами Mueller или T.D. Williamson.

ЗАМЕЧАНИЕ
Глухой фланец, с просверленным отверстием и правильно нарезанной резьбой, может быть использован вместо патрубка с фланцем.

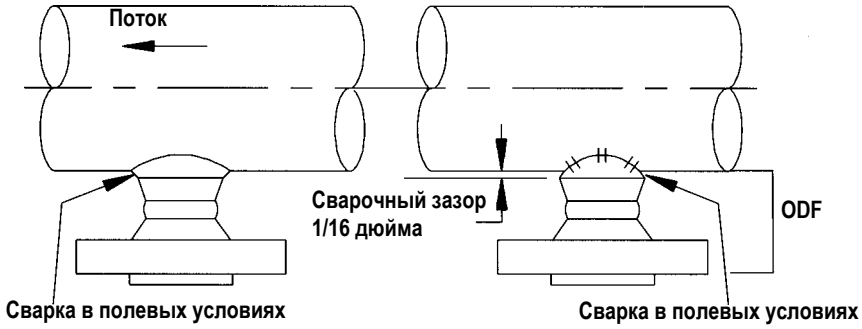
4. Сверлильный наконечник 7/16 дюйма, 7/8 дюйма или 1-5/16 дюйма.
5. Патрон сверлильного наконечника 7/16 дюйма, 7/8 дюйма или 1-5/16 дюйма

Инструменты, перечисленные в пп. с 2 по 5 можно приобрести у производителей сверлильного оборудования таких, как Mueller или Williamson. Его можно купить и на местах, или воспользоваться услугами фирм, осуществляющих сверление при высоком давлении (температуре).

ШАГ 3: ПОДГОТОВЬТЕ ПРИВАРНОЙ УЗЕЛ ФЛАНЦА

1. Счистите всю краску или иное покрытие с трубы в месте, где должен быть приварен фитинг.
2. Расположите фланец относительно трубы так, чтобы центральная линия трубы находилась между отверстиями во фланце и на одной линии с осью трубы, как показано на рисунках 5-7 и 5-8.
3. Установите узел фланца на трубу.
4. Приварите фланец в нужном месте с правильным сварочным зазором.

РИСУНОК 5-7.
Приварной фитинг/узел фланца для измерений жидкости или пара.



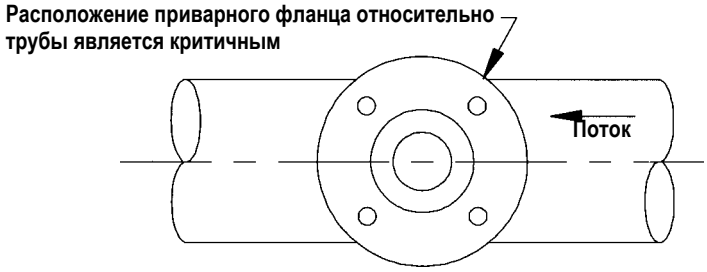
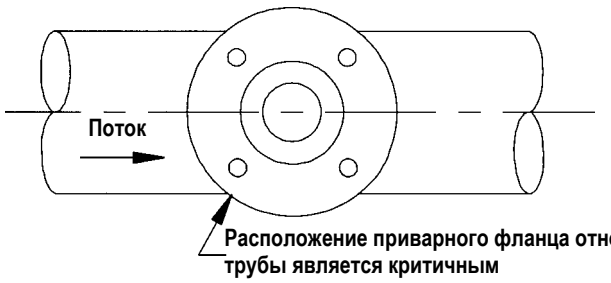
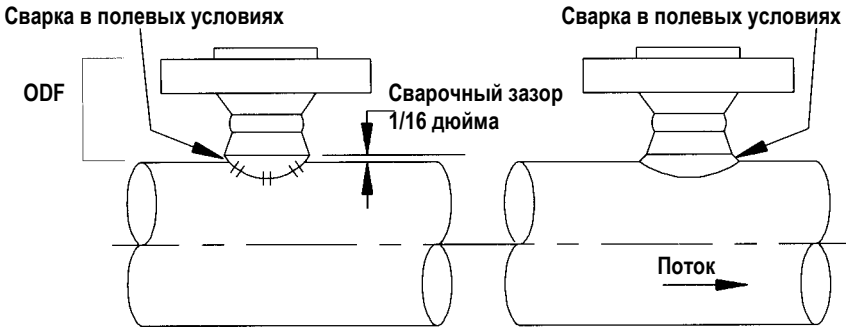


РИСУНОК 5-8.
Приварной фитинг/узел фланца для измерений газа.





ШАГ 4: ПРИВАРИТЕ ФЛАНЕЦ К ТРУБЕ

Приварите приварной фитинг/приварной узел фланца к трубе. Ознакомьтесь с **приложением B: Стандартные габариты ODF.**

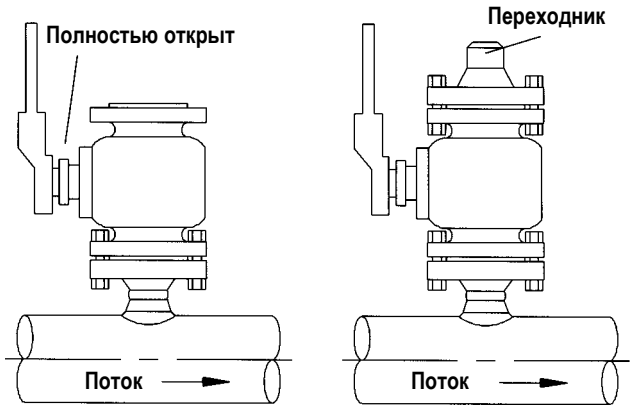
ШАГ 5: УСТАНОВИТЕ КЛАПАН ИЗОЛЯЦИИ УЗЛА

Прикрепите клапан изоляции узла к фланцу при помощи прокладки, болтов и гаек. Шток клапана должен должен быть расположен так, чтобы имелось свободное пространство для механизма установки/вынимания расходомера Flo-Tap, как показано на рисунке 5-9. Затяните гайки поочередно, крест накрест, чтобы давление на прокладку было равномерным.

ШАГ 6: УСТАНОВИТЕ ПЕРЕХОДНИК

Прикрепите специальный патрубок переходника с фланцем к клапану изоляции узла, как показано на рисунке 5-9.

РИСУНОК 5-9.
Расположение штока клапана и переходника.



ШАГ 7: УСТАНОВИТЕ УСТРОЙСТВО СВЕРЛЕНИЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Установите сверлильный наконечник и патрубок переходника в устройство сверления под давлением. Используйте таблицу на рисунке 5-10 для определения размера сверлильного наконечника в соответствии с размерами сенсора. Соедините сверлильное устройство со специальным патрубком с фланцем, как показано на рисунке 5-10.

Рисунок 5-10.
Схема для сверления под давлением.

Сверлильный наконечник	
Сенсор	**Диаметр(дюйм)**
15/16	**7/16**
25/26	**7/8**
35/36	**1-5/16**
45/46	**2-1/8**



ШАГ 8:
ПРОСВЕРЛИТЕ ОТВЕРСТИЕ

Просверлите отверстие в стенке трубы в соответствии с инструкциями к сверлильному устройству.

Отверстие полностью просверлено, если уменьшилось противодействие руке, или воздушный или гидравлический мотор ускорил обороты. После того, как отверстие просверлено, выверните полностью сверло из клапана изоляции блока.

ШАГ 9:
ВЫНЬТЕ СВЕРЛИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

1. Выверните сверло из клапана.
2. Закройте клапан изоляции блока.
3. Стравите давление и выньте сверлильное устройство и специальный патрубок с фланцем.
4. Проверьте клапан изоляции блока и сварные швы на течь.

ШАГ 10:
УСТАНОВИТЕ УЗЕЛ FLO-TAP

Установите полностью собранный узел Flo-Tap на клапан изоляции узла, как показано на рисунке 5-11 внизу.

ЗАМЕЧАНИЕ
При установке узла Flo-Tap будьте осторожны, чтобы не повредить и не поцарапать поверхности, подлежащие герметизации.

РИСУНОК 5-11.
Узел Flo-Tap на закрытом клапане изоляции блока.



1. Расположите стрелку потока на головке расходомера Mass ProBar вдоль оси трубы.
2. Стрелка должна указывать в направлении потока.
3. Для прикрепления узла Flo-Tap к клапану изоляции используйте прокладку и фланцевые болты, входящие в поставку.
4. Затяните гайки поочередно крест накрест для обеспечения равномерного давления на прокладку.
5. Прежде, чем переходить к следующему шагу, убедитесь, что вентилирующие клапаны на Mass ProBar *закрыты*.

ШАГ 11:
ОТКРОЙТЕ КЛАПАН ИЗОЛЯЦИИ

1. Медленно откройте клапан изоляции.
2. Проверьте установку целиком на течь.
3. Затяните соединение как следует, или вновь уплотните герметиком резьбовое соединение, чтобы устранить течь.

ШАГ 12:
ЗАТЯНИТЕ БОЛТЫ

Попеременно затяните болты прокладки сборки, как положено, чтобы предотвратить течь. *Не прикладывайте избыточных усилий*.

ШАГ 13: ВСТАВЬТЕ СЕНСОР

Вставьте сенсор с помощью одного из двух вариантов привода, поставляющихся с расходомером Mass Probar Flo-Tap: стандартный привод (IHR) или зубчатая передача (IHD). Выполните инструкции, прилагаемые к вашему варианту привода, затем переходите к шагу 12 на стр. 5-10.

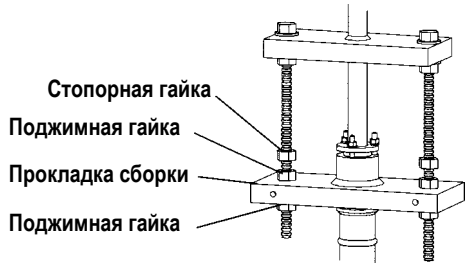
Стандартный привод (IHR)

1. Перед началом установки сенсора расположите гайки вынимающего устройства около оранжевых полос на стержнях с резьбой.
2. Вставьте сенсор, поворачивая гайки вставляющего устройства против часовой стрелки, если смотреть сверху. Гайки следует заворачивать попеременно, на два оборота каждый раз, чтобы избежать изгибов из-за неравномерной нагрузки.
3. Продолжайте эту процедуру, пока датчик не коснется плотно противоположной стенки трубы.

ЗАМЕЧАНИЕ
Не вставляйте сенсор слишком глубоко. Это может привести к повреждению сенсора или трубы

4. После того, как сенсор полностью вставлен и его конец плотно касается стенки трубы, поставьте на место поджимные гайки.
5. Затяните гайки с каждой стороны прокладки сборки.
6. Затяните вторую гайку относительно первой, чтобы она служила стопором, как показано на рис. 5-12.

Рисунок 5-12.
Установка поджимной и стопорной гайки.



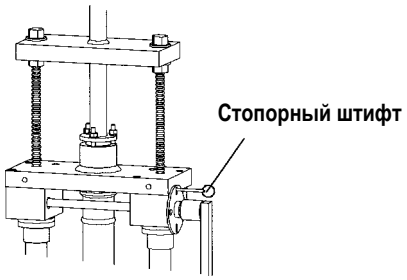
ЗАМЕЧАНИЕ
Инструкция по расположению поджимных гаек приведена на маркировочной табличке, прикрепленной к Mass ProBar. Оранжевые полоски на стержнях служат предупреждением, что сенсор приближается к нужному положению при установке.

Зубчатая передача (IHD)

1. Вставьте сенсор Mass ProBar, поворачивая рукоятку по часовой стрелке. Если используется электрическая дрель с переходником, число оборотов в минуту не должно превышать 200.
2. Продолжайте вращать рукоятку, пока сенсор не упрется в противоположную стенку трубы.
3. Закрепите привод стопорным штифтом, как показано на рисунке 5-13.

ЗАМЕЧАНИЕ
Инструкция по эксплуатации зубчатой передачи приведена в DS-1635.

Рисунок 5-13.
Установка стопорного штифта.



ЗАМЕЧАНИЕ
Инструкция по расположению поджимных гаек приведена на маркировочной табличке, прикрепленной к Mass ProBar. Оранжевые полоски на стержнях служат предупреждением, что сенсор приближается к нужному положению при установке. Снимите дрель и завершайте установку вручную, пока сенсор не упрется в стенку трубы.

ШАГ 14: ПРОВЕРКА НА ТЕЧЬ

Осмотрите прокладку сборки с точки зрения отсутствия течи. Затяните болты, как следует, чтобы устранить течь.

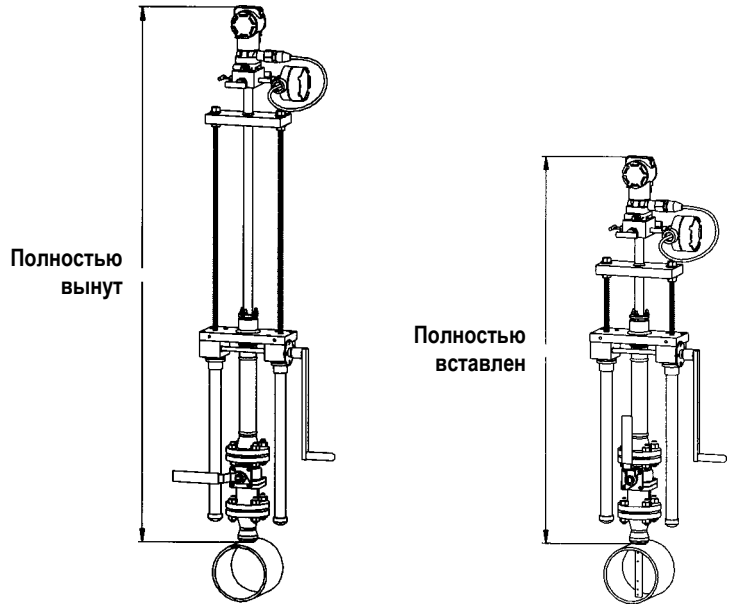
ШАГ 15: ВЫНЬТЕ СЕНСОР

Выньте сенсор с помощью одного из двух вариантов привода, поставляющихся с расходомером Mass Probar Flo-Tap: стандартный привод (IHR) или зубчатая передача (IHD). Выполните инструкции, прилагаемые к вашему варианту привода, затем переходите к шагу 16 на стр. 5-11.

Стандартный привод (IHR)

1. Выньте сенсор, поворачивая гайки вынимающего устройства по часовой стрелке, если смотреть сверху. Гайки следует поворачивать попеременно, на два оборота каждый раз, чтобы избежать изгибов из-за неравномерной нагрузки.
2. Продолжайте эту процедуру, пока гайки на конце стержней не упрутся в корпус сборки.

Рисунок 5-14.
Сенсор Mass ProBar FloTap полностью вставлен и полностью вынут.



ЗАМЕЧАНИЕ
Для предотвращения повреждений сбросьте давление и проведите дренаж трубы прежде, чем установить или снять сенсор.

Зубчатая передача (IHD)

1. Выньте стопорный штифт.
2. Выньте сенсор Mass ProBar, поворачивая рукоятку против часовой стрелки. Если используется электрическая дрель с переходником, число оборотов в минуту не должно превышать 200.
3. Продолжайте эту процедуру, пока гайки на конце стержней не упрутся в корпус сборки. Продолжайте вращать рукоятку, пока сенсор не упрется в противоположную стенку трубы.

ШАГ 16: ЗАКРОЙТЕ КЛАПАН ИЗОЛЯЦИИ УЗЛА

После тог как сенсор полностью вынут, клапан изоляции узла Flo-Tap можно закрыть, чтобы изолировать зонд от трубы.

ШАГ 17: СНИМИТЕ УЗЕЛ FLO-TAP

Узел Flo-Tap может быть полностью снят, если необходимо. Для этого следует отсоединить соединительную трубку корпуса от клапана изоляции узла, вывернув болты. Если нужно полностью удалить Flo-Tap из клапана изоляции узла, сбросьте давление в соединительной трубке корпуса. Откройте уравнительный клапан на головке Mass ProBar, затем откройте выпускной клапан со стороны высокого или низкого давления расходомера.

Раздел 6

Установка оборудования расходомера Mass ProBar Flo-Tap с резьбой

МОДЕЛИ MASS PROBAR:

MHT+15S
MHT+25S
MHT+35S

Этот раздел описывает установку оборудования расходомера Mass ProBar Flo-Tap для эксплуатации как в горизонтальной, так и вертикальной трубах. Процедуры установки аналогичные для всех применений. Специальные инструкции для различных измерений приводятся там, где это необходимо, в остальных случаях все инструкции этого раздела применимы для всех приложений.

Если требуется выносной монтаж электроники, используйте этот раздел для установки оборудования. Затем изучите **раздел 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar** для установки электроники.

- Максимальная рабочая температура при непосредственном монтаже составляет 260 °C (500 °F).
- Если рабочая температура превышает 260 °C (500 °F), то следует выбрать выносной вариант монтажа электроники.
- Модели Mass ProBar с размером сенсора 45 или 46 поставляются с крышкой направляющей сборного узла вместо обжимной гайки.

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями, прежде чем приступать к какому-либо действию, описанному в данной секции.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрывы могут привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Не снимайте крышку датчика во взрывоопасной атмосфере при включенной цепи.
- Прежде, чем подключить HART-коммуникатор во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы цепи установлены в соответствии с инструкциями об искробезопасности и невозгораемых электросоединениях.
- Убедитесь, в том, что эксплуатационная атмосфера датчика соответствует сертификации расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью завернуты для соответствия требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

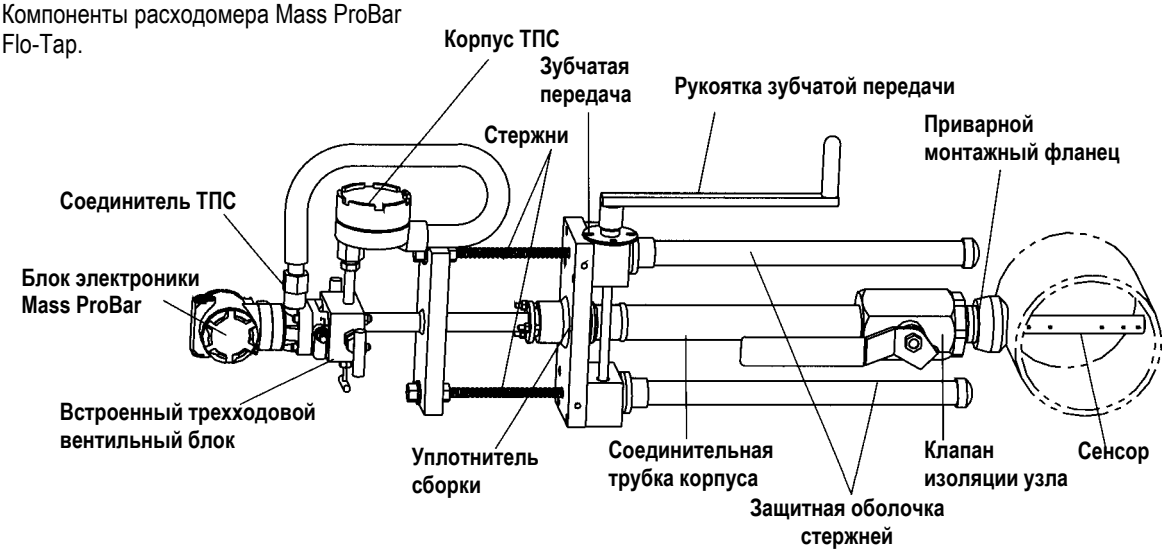
Неточное следование данным инструкциям по установке может привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Только квалифицированный персонал может выполнять установку расходомера.

КОМПОНЕНТЫ РАСХОДОМЕРА MASS PROBAR FLO-TAP

На рисунке 6-1 показаны компоненты расходомера Mass ProBar Flo-Tap.

РИСУНОК 6-1.
Компоненты расходомера Mass ProBar Flo-Tap.



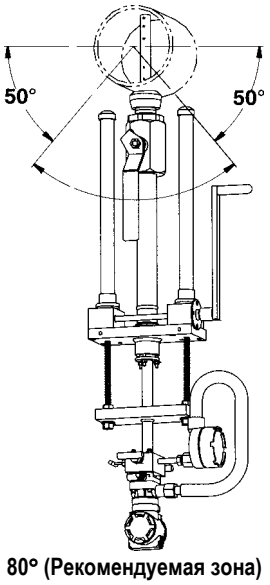
ШАГ 1: ОПРЕДЕЛИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ОРИЕНТАЦИЮ MASS PROBAR

Ориентация расходомера Mass ProBar зависит от двух факторов: ориентации трубы, в которой будет работать расходомер, и типа среды, используемой в трубе. В следующих разделах приведены иллюстрации возможных ориентаций труб и типов сред. После того, как вы определите ориентацию расходомера, переходите к шагу 2 на стр. 6-4.

Измерение жидкости или пара в горизонтальной трубе

Установите расходомер в пределах 40 градусов от вертикальной оси, чтобы предотвратить захват воздуха зондом. *Не следует использовать участок в пределах 50 градусов от горизонтальной оси, если не удается полностью удалить весь воздух из зонда.* На рисунке 6-2 показано рекомендуемое положение расходомера при измерениях жидкости или пара.

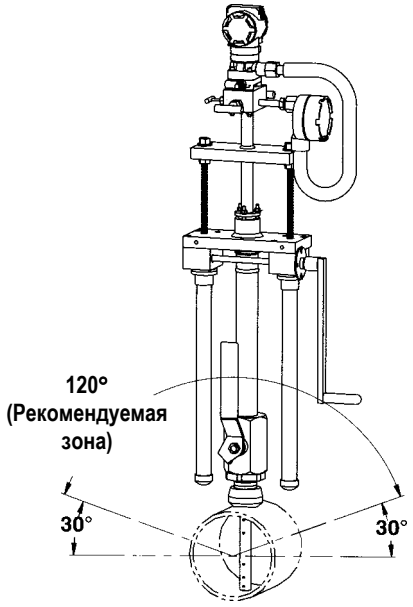
РИСУНОК 6-2.
Измерение жидкости или пара в горизонтальной трубе.



Измерение газа в горизонтальной трубе

Установите расходомер в верхней части трубы *выше, чем 30 градусов от горизонтальной оси*. Эта ориентация позволяет предотвратить захват конденсата зондом сенсора. На рисунке 6-3 показано рекомендуемое положение расходомера при измерении газа.

РИСУНОК 6-3.
Измерение газа в горизонтальной трубе.

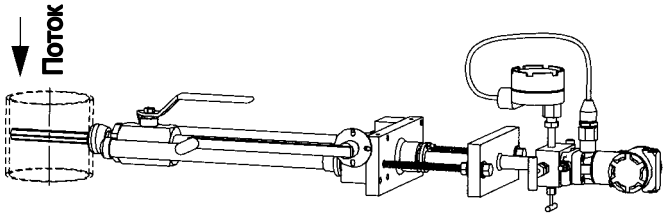


Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе

Установите расходомер в любом месте вокруг окружности трубы, как показано на рисунке 6-4.

ЗАМЕЧАНИЕ
Убедитесь, что температура и давление в трубе находятся в номинальных пределах для расходомера Mass ProBar Flo-Tap, как указано на маркировочной табличке или в расчетах расхода, представленных заводом-изготовителем.

РИСУНОК 6-4.
Измерение жидкости или газа в вертикальной трубе.

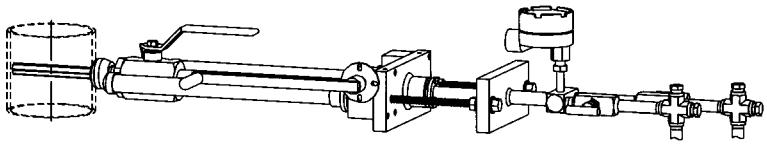


Измерение пара в вертикальной трубе

Установите расходомер в любом месте вокруг окружности трубы, как показано на рисунке 6-5.

- При проведении измерений пара в вертикальной трубе для отделения электроники Mass ProBar следует выбрать выносной монтаж. Инструкции приведены в **разделе 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar.**

РИСУНОК 6-5.
Измерение пара в вертикальной трубе.



ШАГ 2: ПРОВЕРЬТЕ НАЛИЧИЕ НЕОБХОДИМЫХ ИСТРУМЕНТОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СВАРКИ

Все оборудование, необходимое для установки под давлением, поставляется вместе с расходомером Flo-Tap. Это оборудование представлено на рисунке 6-6.

ЗАМЕЧАНИЕ
Во время установки и вынимания расходомера скорость потока должна быть уменьшена до пределов, указанных на маркировочной табличке Mass ProBar.

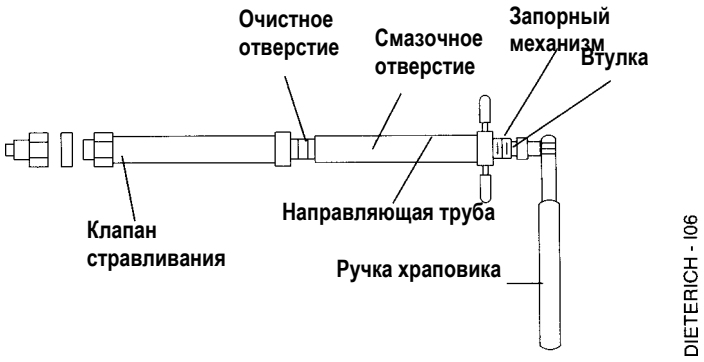


РИСУНОК 6-6.
Оборудование для установки под давлением.

Дополнительное сварочное оборудование, устройство для сверления под давлением и специальные инструменты приведены ниже:

1. Сварочное оборудование.
2. Устройство для сверления под давлением (или при высоких температурах): Mueller D-5, T.D. Williamson T-101, 360 или эквивалентное.
   Максимальное рабочее давление = 1440 psig при 100 °F (10000 кПа при 38°C) или 700 psig при 700 °F (4800 кПа при 370°C).
3. Патрубок переходника с фланцем, который соответствует клапану изоляции узла, например, поставляемый фирмами Mueller или T.D.Williamson.

ЗАМЕЧАНИЕ
Глухой фланец, с просверленным отверстием и правильно нарезанной резьбой, может быть использован вместо патрубка с фланцем.

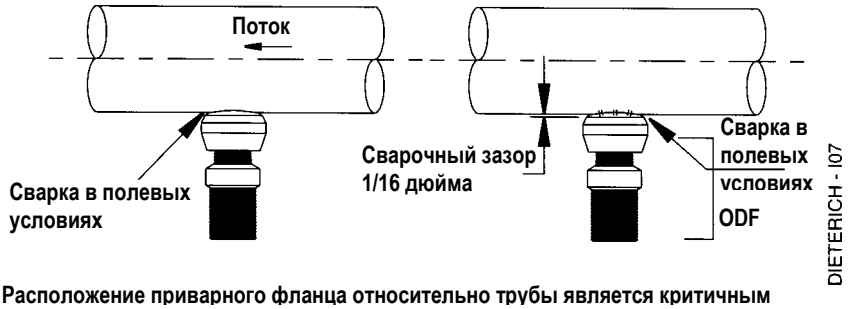
4. Сверлильный наконечник 7/16 дюйма, 7/8 дюйма или 1-5/16 дюйма.
5. Патрон сверлильного наконечника 7/16 дюйма, 7/8 дюйма или 1-5/16 дюйма

Инструменты, перечисленные в пп. с 2 по 5, можно приобрести у производителей сверлильного оборудования таких, как Mueller или Williamson. Его можно купить и на местах, или воспользоваться услугами фирм, осуществляющих сверление при высоком давлении (температуре).

ШАГ 3: ПОДГОТОВЬТЕ ПРИВАРНОЙ УЗЕЛ ФЛАНЦА

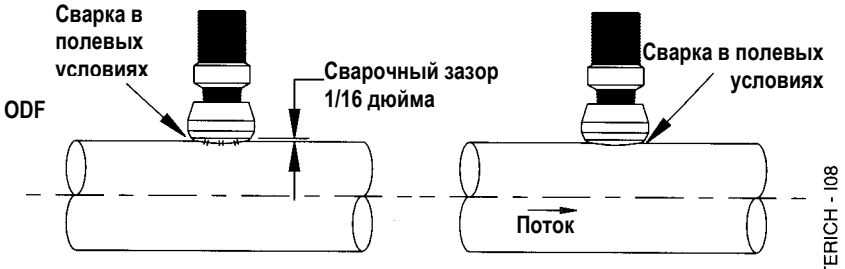
1. Счистите всю краску или иное покрытие с трубы в месте, где должен быть приварен фитинг.
2. Расположите фланец относительно трубы так, чтобы центральная линия трубы находилась между отверстиями во фланце и на одной линии с осью трубы, как показано на рисунках 6-7 и 6-8.
3. Установите узел фланца на трубу.
4. Приварите фланец в нужном месте с правильным сварочным зазором.

РИСУНОК 6-7.
Приварной фитинг/узел фланца для измерений жидкости или пара.



Расположение приварного фланца относительно трубы является критичным

РИСУНОК 6-8.
Приварной фитинг/узел фланца для измерений газа.



Расположение приварного фланца относительно трубы является критичным

ШАГ 4: ПРИВАРИТЕ ФЛАНЕЦ К ТРУБЕ

Приварите приварной фитинг/приварной узел фланца к трубе. Ознакомьтесь с **приложением B: Стандартные габариты ODF.**

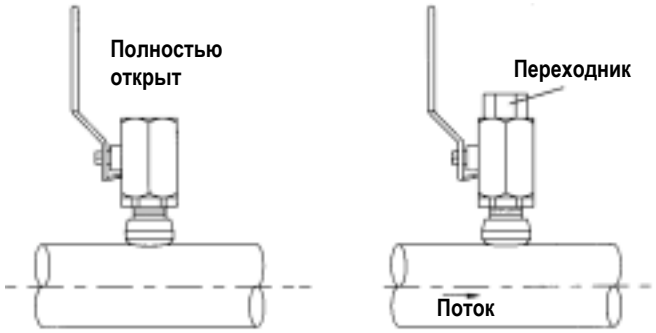
ШАГ 5: УСТАНОВИТЕ КЛАПАН ИЗОЛЯЦИИ УЗЛА

Прикрепите клапан изоляции узла к фланцу при помощи прокладки, болтов и гаек. Шток клапана должен должен быть расположен так, чтобы имелось свободное пространство для механизма установки/вынимания расходомера Flo-Tap, как показано на рисунке 6-9. Затяните гайки поочередно крест накрест, чтобы давление на прокладку было равномерным.

ШАГ 6: УСТАНОВИТЕ ПЕРЕХОДНИК

Прикрепите специальный патрубок переходника с фланцем к клапану изоляции узла, как показано на рисунке 6-9.

РИСУНОК 6-9.
Расположение штока клапана и переходника.

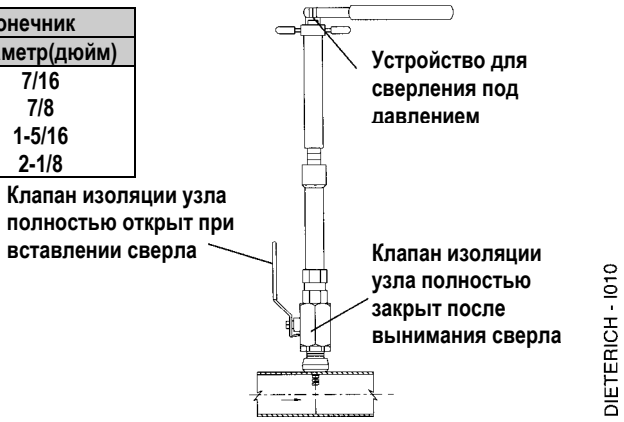


ШАГ 7: УСТАНОВИТЕ УСТРОЙСТВО СВЕРЛЕНИЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Установите сверлильный наконечник и патрубок переходника в устройство сверления под давлением. Используйте таблицу на рисунке 6-10 для определения размера сверлильного наконечника в соответствии с размерами сенсора. Соедините сверлильное устройство со специальным патрубком с фланцем, как показано на рисунке 6-10.

РИСУНОК 6-10.
Схема для сверления под давлением.

Сверлильный наконечник	
Сенсор	Диаметр(дюйм)
15/16	7/16
25/26	7/8
35/36	1-5/16
45/46	2-1/8



ШАГ 8: ПРОСВЕРЛИТЕ ОТВЕРСТИЕ

Просверлите отверстие в стенке трубы в соответствии с инструкциями к сверлильному устройству.

Отверстие полностью просверлено, если уменьшилось противодействие руке, или воздушный или гидравлический мотор ускорил обороты. После того, как отверстие просверлено, выверните полностью сверло из клапана изоляции блока.

ШАГ 9:
ВЫНЬТЕ СВЕРЛИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

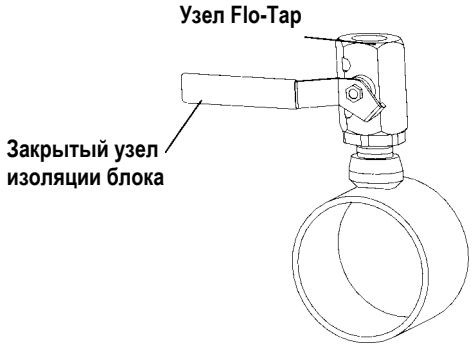
1. Выверните сверло из клапана.
2. Закройте клапан изоляции блока.
3. Стравите давление и выньте сверлильное устройство и специальный патрубок с фланцем.
4. Проверьте клапан изоляции блока и сварные швы на течь.

ШАГ 10:
УСТАНОВИТЕ УЗЕЛ FLO-TAP

Установите полностью собранный узел Flo-Tap на клапан изоляции узла, как показано ниже на рисунке 6-11.

ЗАМЕЧАНИЕ
При установке узла Flo-Tap будьте осторожны, чтобы не повредить и не поцарапать поверхности, подлежащие герметизации.

РИСУНОК 6-11.
Узел Flo-Tap на закрытом клапане изоляции блока.



1. Расположите стрелку направления потока на головке расходомера Mass ProBar вдоль оси трубы.
2. Стрелка должна указывать в направлении потока.
3. Для прикрепления узла Flo-Tap к клапану изоляции используйте прокладку и фланцевые болты, входящие в поставку.
4. Затяните гайки поочередно, крест накрест, для обеспечения равномерного давления на прокладку.
5. Прежде, чем переходить к следующему шагу, убедитесь, что вентилирующие клапаны на Mass ProBar *закрыты.*

ШАГ 11:
ОТКРОЙТЕ КЛАПАН ИЗОЛЯЦИИ

1. Медленно откройте клапан изоляции.
2. Проверьте установку целиком на течь.
3. Затяните соединение, как следует, или снова с помощью герметика уплотните резьбовое соединение, чтобы устранить течь.

ШАГ 12:
ЗАТЯНИТЕ БОЛТЫ

Попеременно затяните болты прокладки сборки, как положено, чтобы предотвратить течь. *Не прикладывайте избыточных усилий*.

ШАГ 13: ВСТАВЬТЕ СЕНСОР

Вставьте сенсор с помощью одного из двух вариантов привода, поставляющихся с расходомером Mass Probar FloTap: стандартный привод (IHR) или зубчатая передача (IHD). Выполните инструкции, прилагаемые к вашему варианту привода, затем переходите к шагу 12 на стр. 6-9.

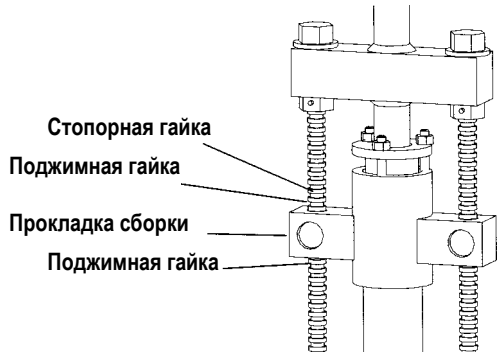
Стандартный привод (IHR)

1. Перед началом установки сенсора расположите гайки вынимающего устройства около оранжевых полос на стержнях с резьбой.
2. Вставьте сенсор, поворачивая гайки вставляющего устройства против часовой стрелки, если смотреть сверху. Гайки следует заворачивать попеременно, на два оборота каждый раз, чтобы избежать изгибов из-за неравномерной нагрузки.
3. Продолжайте эту процедуру, пока датчик не коснется плотно противоположной стенки трубы.

ЗАМЕЧАНИЕ
Не вставляйте сенсор слишком глубоко. Это может привести к повреждению сенсора или трубы

4. После того, как сенсор полностью вставлен и его конец плотно касается стенки трубы, поставьте на место поджимные гайки.
5. Затяните гайки с каждой стороны прокладки сборки.
6. Затяните вторую гайку относительно первой, чтобы она служила стопором, как показано на рис. 6-12.

Рисунок 6-12.
Установка поджимной и стопорной гайки.



ЗАМЕЧАНИЕ
Инструкция по расположению поджимных гаек приведена на маркировочной табличке, прикрепленной к Mass ProBar. Оранжевые полоски на стержнях служат предупреждением, что сенсор приближается к нужному положению при установке.

Зубчатая передача (IHD)

1. Вставьте сенсор Mass ProBar, поворачивая рукоятку по часовой стрелке. Если используется электрическая дрель с переходником, число оборотов в минуту не должно превышать 200.
2. Продолжайте вращать рукоятку, пока сенсор не упрется в противоположную стенку трубы.
3. Закрепите привод стопорным штифтом.

ЗАМЕЧАНИЕ
Инструкция по эксплуатации зубчатой передачи приведена в DS-1635.

ЗАМЕЧАНИЕ
Инструкция по расположению поджимных гаек приведена на маркировочной табличке, прикрепленной к Mass ProBar. Оранжевые полоски на стержнях служат предупреждением, что сенсор приближается к нужному положению при установке. Снимите дрель и завершайте установку вручную, пока сенсор не упрется в стенку трубы.

ШАГ 14: ПРОВЕРКА НА ТЕЧЬ

Осмотрите прокладку сборки на отсутствие течи. Затяните болты до полного устранения течи.

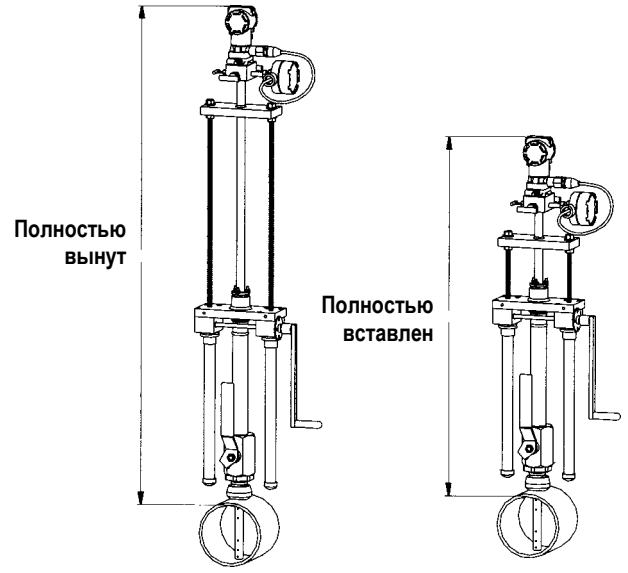
ШАГ 15: ВЫНЬТЕ СЕНСОР

Выньте сенсор с помощью одного из двух вариантов привода, поставляющихся с расходомером Mass ProBar Flo-Tap: стандартный привод (IHR) или зубчатая передача (IHD). Выполните инструкции, прилагаемые к вашему варианту привода, затем переходите к шагу 16 на стр. 6-10.

Стандартный привод (IHR)

1. Выньте сенсор, поворачивая гайки вынимающего устройства по часовой стрелке, если смотреть сверху. Гайки следует поворачивать попеременно, на два оборота каждый раз, чтобы избежать изгибов из-за неравномерной нагрузки.
2. Продолжайте эту процедуру, пока гайки на конце стержней не упрутся в корпус сборки.

Рисунок 6-13.
Сенсор Mass ProBar FloTap полностью вставлен и полностью вынут.



ЗАМЕЧАНИЕ
Для предотвращения повреждений сбросьте давление и проведите дренаж трубы прежде, чем установить или снять сенсор.

Зубчатая передача (IHD)

1. Выньте стопорный штифт.
2. Выньте сенсор Mass ProBar, поворачивая рукоятку против часовой стрелки. Если используется электрическая дрель с переходником, число оборотов в минуту не должно превышать 200.
3. Продолжайте эту процедуру, пока гайки на конце стержней не упрутся в корпус сборки. Продолжайте вращать рукоятку, пока сенсор не упрется в противоположную стенку трубы.

ШАГ 16: ЗАКРОЙТЕ КЛАПАН ИЗОЛЯЦИИ УЗЛА

После тог как сенсор полностью вынут, клапан изоляции узла Flo-Tap можно закрыть, чтобы изолировать зонд от трубы.

ШАГ 17: СНИМИТЕ УЗЕЛ FLO-TAP

Узел Flo-Tap может быть полностью снят, если необходимо. Для этого следует отсоединить соединительную трубку корпуса от клапана изоляции узла, вывернув болты. Если нужно полностью удалить Flo-Tap из клапана изоляции узла, сбросьте давление в соединительной трубке корпуса. Откройте уравнительный клапан на головке Mass ProBar, затем откройте вентиляционный клапан со стороны высокого или низкого давления расходомера.

Раздел 7

Установка оборудования расходомера Mass ProBar In-Line в трубопроводе

МОДЕЛИ MASS PROBAR:

MNT+10S
MNW+10
MNF+10S
MNF+10H
MNF+10M

Этот раздел описывает установку оборудования в трубопроводе для моделей расходомера Mass ProBar In-Line с резьбой, приварных и моделей с фланцем для эксплуатации как в горизонтальной, так и в вертикальной трубах.

Если требуется выносной монтаж электроники, используйте этот раздел для установки оборудования. Затем изучите **раздел 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar** для установки электроники.

- Максимальная рабочая температура при непосредственном монтаже составляет 260 °C (500 °F).
- Если рабочая температура превышает 260 °C (500 °F), то следует выбрать выносной вариант монтажа электроники.

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями, прежде чем приступать к какому-либо действию, описанному в данной секции.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрывы могут привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Не снимайте крышку датчика во взрывоопасной атмосфере при включенной цепи.
- Прежде, чем подключить HART-коммуникатор во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы цепи установлены в соответствии с инструкциями об искробезопасности и невозгораемых электросоединениях.
- Убедитесь, в том, что эксплуатационная атмосфера датчика соответствует сертификации расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью завернуты для соответствия требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

Неточное следование данным инструкциям по установке может привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Только квалифицированный персонал может выполнять установку расходомера.

КОНФИГУРАЦИИ РАСХОДОМЕРА MASS PROBAR IN-LINE В ТРУБОПРОВОДЕ

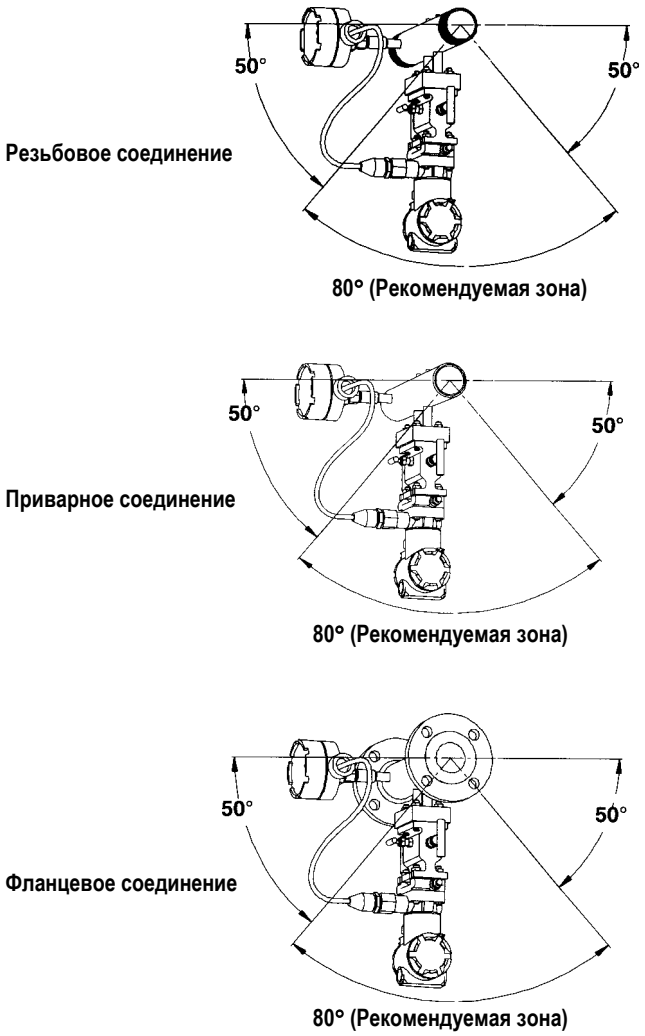
Расходомеры серии Mass ProBar In-Line поставляются уже собранными, и требуется только установить их в трубопровод. Общие инструкции по установке приведены ниже:

1. Определите правильную ориентацию расходомера Mass ProBar в соответствии с двумя факторами: ориентацией трубы, в которой будет работать расходомер и типа среды, используемой в трубе. Рекомендации по ориентации приведены на следующих страницах.
2. Убедитесь, что давление в трубе сброшено.
3. Удалите секцию трубы.
4. Подготовьте концы трубы, как требуется.
   - Для моделей с фланцем убедитесь, что монтажные фланцы трубы имеют тот же класс и размер.
   - Для моделей с резьбой убедитесь, что резьба на трубе или соединителе соответствует резьбе расходомера.
5. Стрелка на расходомере Mass ProBar должна указывать в направлении потока в трубе.
6. Убедитесь, что Mass ProBar и труба соосны.
7. Подсоедините сборку к соответствующим соединительным патрубкам.

ИЗМЕРЕНИЕ ЖИДКОСТИ В ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ТРУБЕ

Установите расходомер в пределах 40 градусов от вертикальной оси, чтобы предотвратить захват воздуха зондом. *Не следует использовать участок в пределах 50 градусов от горизонтальной оси, если не удается полностью удалить весь воздух из зонда.* На рисунке 7-1 показано рекомендуемое положение расходомера при измерениях жидких сред.

РИСУНОК 7-1.
Измерение жидкости в горизонтальной трубе.

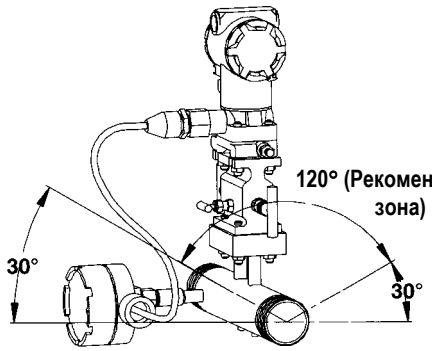


ИЗМЕРЕНИЕ ГАЗА В ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ТРУБЕ

Установите расходомер в верхней части трубы, *выше, чем 30 градусов от горизонтальной оси,* как показано на рисунке 7-2. Эта ориентация позволяет предотвратить захват конденсата зондом сенсора.

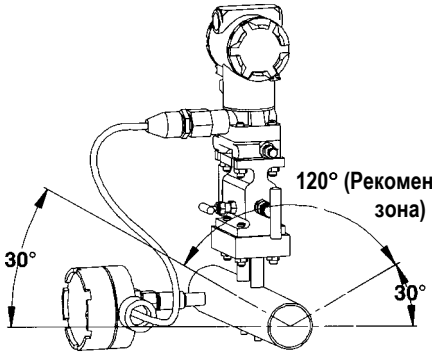
РИСУНОК 7-2.
Измерение газа в горизонтальной трубе.

Резьбовое соединение



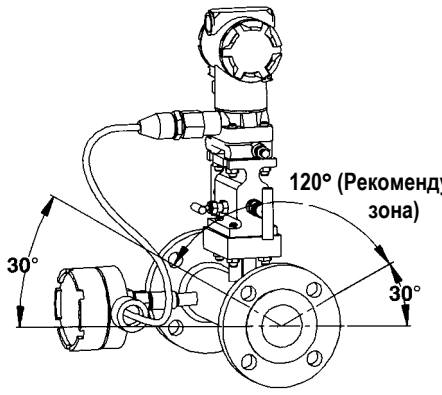
8900-8900M27A

Приварное соединение



8900-8900M32A

Фланцевое соединение

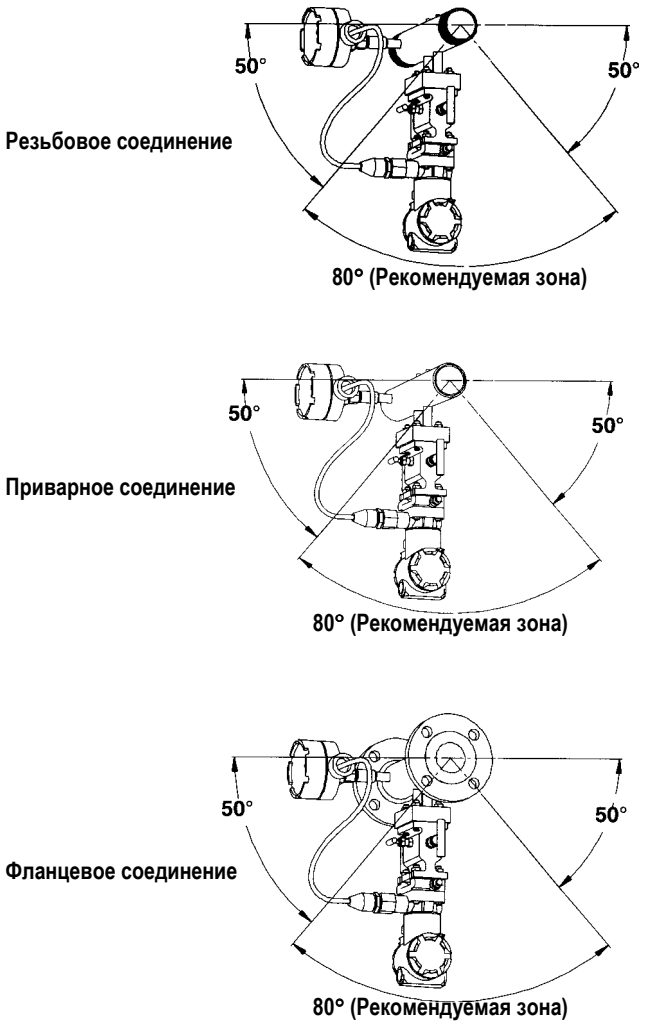


8900-8900M23A

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРА В ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ТРУБЕ

Установите расходомер в пределах 40 градусов от вертикальной оси, чтобы предотвратить захват воздуха зондом. *Не следует использовать участок в пределах 50 градусов от горизонтальной оси, если не удается полностью удалить весь воздух из зонда.* На рисунке 7-3 показано рекомендуемое положение расходомера при измерениях пара.

РИСУНОК 7-3.
Измерение пара в горизонтальной трубе.

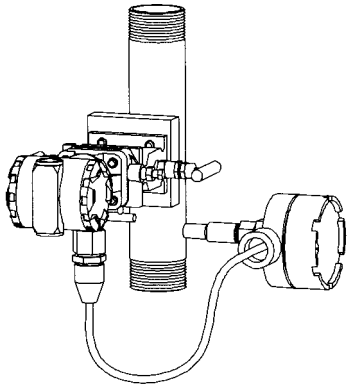


ИЗМЕРЕНИЕ ЖИДКОСТИ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ТРУБЕ

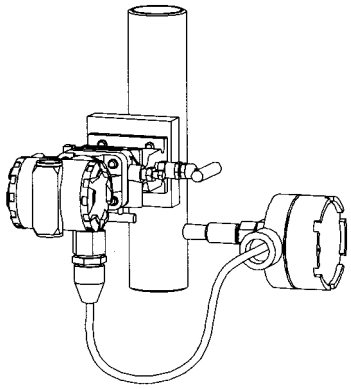
Установите расходомер в любом месте вокруг окружности трубы, как показано на рисунке 7-4. При измерениях жидкости убедитесь, что боковые вентиляционные клапаны находятся *выше или наверху* фланца блока электроники Mass ProBar.

РИСУНОК 7-4.
Измерение жидкости в вертикальной трубе.

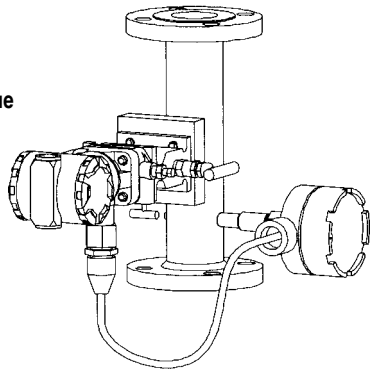
Резьбовое соединение



Приварное соединение



Фланцевое соединение

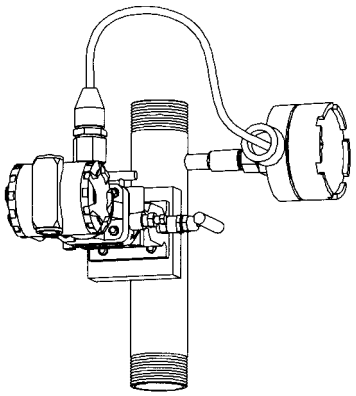


ИЗМЕРЕНИЕ ГАЗА В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ТРУБЕ

Установите расходомер в любом месте вокруг окружности трубы, как показано на рисунке 7-5. При измерениях газа убедитесь, что боковые вентиляционные клапаны находятся *ниже или снизу* фланца блока электроники Mass ProBar.

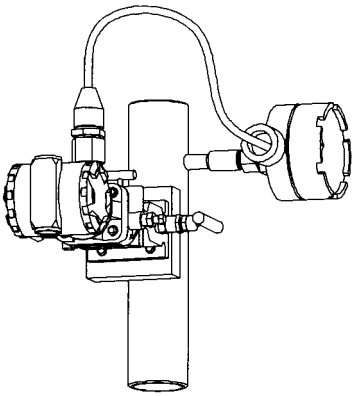
РИСУНОК 7-5.
Измерение газа в вертикальной трубе.

Резьбовое соединение



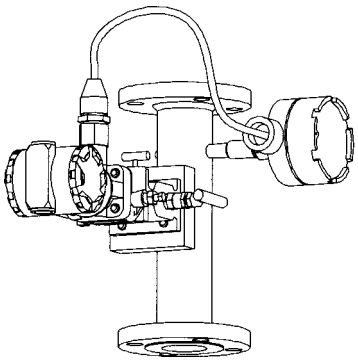
8900-8900M28A

Приварное соединение



8900-8900M33A

Фланцевое соединение



8900-8900M24A

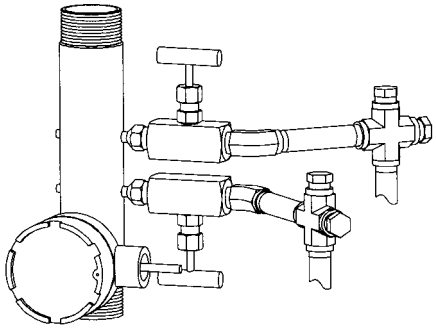
ИЗМЕРЕНИЕ ПАРА В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ТРУБЕ

Установите расходомер в любом месте вокруг окружности трубы, как показано на рисунке 7-6. При измерениях жидкости убедитесь, что боковые вентиляционные клапаны находятся *выше или наверху* фланца блока электроники Mass ProBar.

- При измерениях пара в вертикальной трубе для отделения электроники Mass ProBar следует выбрать выносной монтаж. Затем изучите **раздел 8: Выносной монтаж расходомера Mass ProBar** для установки электроники.

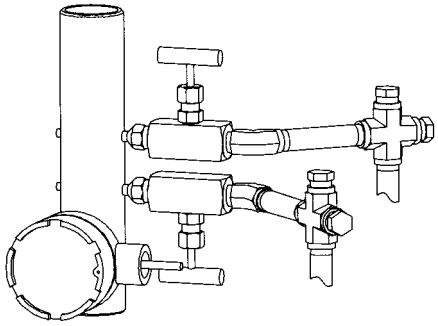
РИСУНОК 7-6.
Измерение пара в вертикальной трубе.

Резьбовое соединение



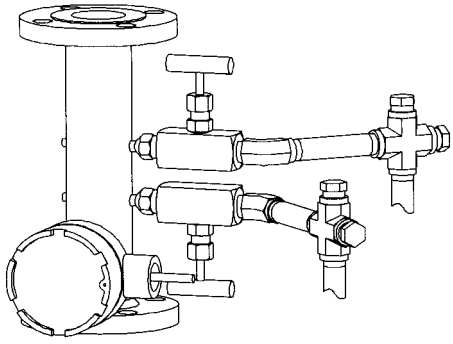
8900-8900M29A

Приварное соединение



8900-8900M41A

Фланцевое соединение



8900-8900M43A

Раздел 8

Выносной монтаж расходомера Mass ProBar

ЗАМЕЧАНИЕ
Этот раздел описывает выносной монтаж блока электроники расходомера Mass ProBar после установки зонда сенсора Mass Probar. Если вы еще не установили зонд сенсора, вернитесь к соответствкующему разделу и выполните необходимые процедуры.

ЗАМЕЧАНИЕ
Не поворачивайте корпус электроники более, чем на 180 градусов по отношению к ячейке перепада давления.

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями, прежде чем приступать к какому-либо действию, описанному в данной секции.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрывы могут привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Не снимайте крышку датчика во взрывоопасной атмосфере при включенной цепи.
- Прежде, чем подключить HART-коммуникатор во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы цепи установлены в соответствии с инструкциями об искробезопасности и невозгораемых электросоединениях.
- Убедитесь, в том, что эксплуатационная атмосфера датчика соответствует сертификации расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью завернуты для соответствия требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

Неточное следование данным инструкциям по установке может привести к человеческим жертвам и серьезным травмам:

- Только квалифицированный персонал может выполнять установку расходомера.

В этом разделе приводятся инструкции по выносному монтажу блока электроники расходомера Mass ProBar для измерений жидкости, газа или пара как в горизонтальных, так и в вертикальных трубах.

На рисунках 8-1 – 8-3 показано, как должен быть расположен сенсор относительно труб разной ориентации при различных применениях для выносного монтажа электроники.

РИСУНОК 8-1.
Измерения жидкости: A (горизонтальная труба) и B (вертикальная труба)

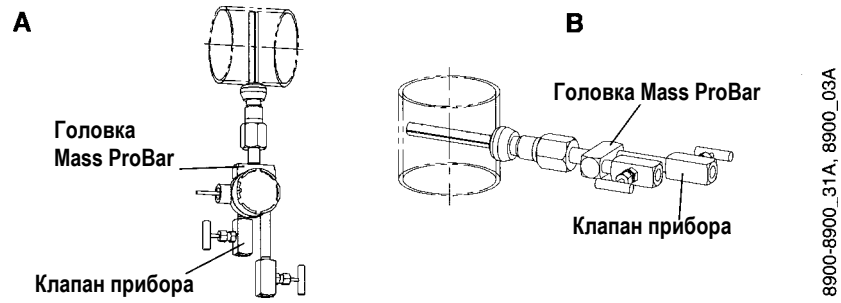


РИСУНОК 8-2.
Измерения газа: A (горизонтальная труба) и B (вертикальная труба)

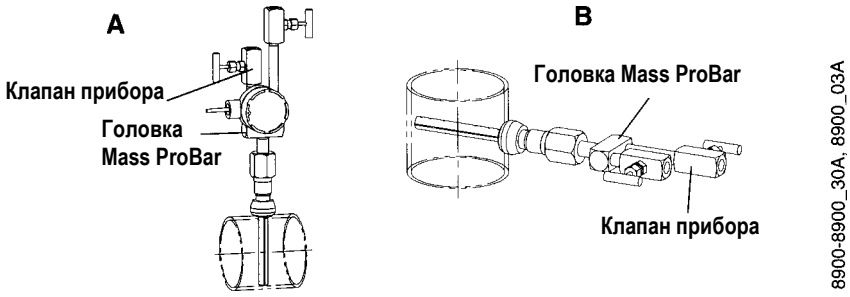
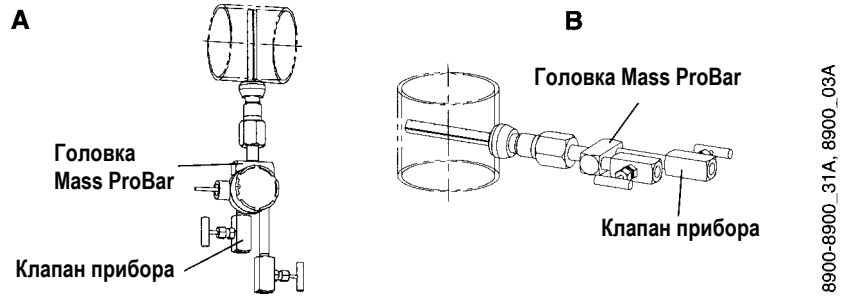


РИСУНОК 8-3.
Измерения пара: A (горизонтальная труба) и B (вертикальная труба)



Клапаны и фитинги расходомера Mass ProBar

Во время процесса выносного монтажа:

- Используйте только те клапаны и фитинги, номинал которых соответствует давлению и температуре в трубопроводе, как указано в **разделе 17: Технические и справочные данные.**
- Для всех клапанов и фитингов используйте герметик для трубной резьбы, рассчитанный на рабочую температуру и давление.
- Убедитесь, что все соединения являются герметичными и все клапаны прибора полностью закрыты.
- Убедитесь, что зонд сенсора правильно ориентирован для соответствующего типа измерений: жидкости, газа или пара (см. рисунки 8-1, 8-2 и 8-3).

Импульсные трубы

При выносном монтаже блок электроники соединяется с сенсором при помощи *импульсных труб*. Если температура в блоке электроники превышает 121°C (250°F), это может повредить электронные компоненты. Импульсные трубы позволяют уменьшить рабочие температуры потока до безопасных для работы электронных схем.

Для каждого типа измерений требуется различное расположение импульсных труб, чтобы измеряемая среда находилась в одной фазе в импульсной трубе и в блоке электроники. Например, для измерений в жидких средах следует сохранять жидкую фазу, а воздух и газы должны подниматься вверх и удаляться из блока электроники, а при измерениях в газовых средах жидкостные образования должны стекать и удаляться из блока электроники.

Трубы, используемые для соединения зонда сенсора и блока электроники, должны быть аттестованы для непрерывной работы при номинальной температуре и давлении трубопровода. Рекомендуется использовать трубы из нержавеющей стали с минимальным размером полдюйма (12 мм) и толщиной стенок 0,035 дюймов (0,875 мм). Не рекомендуется использовать резьбовые трубные соединения, поскольку они имеют полости, которые могут захватывать воздух, и менее герметичны.

Следует соблюдать следующие правила и рекомендации при использовании импульсных труб:

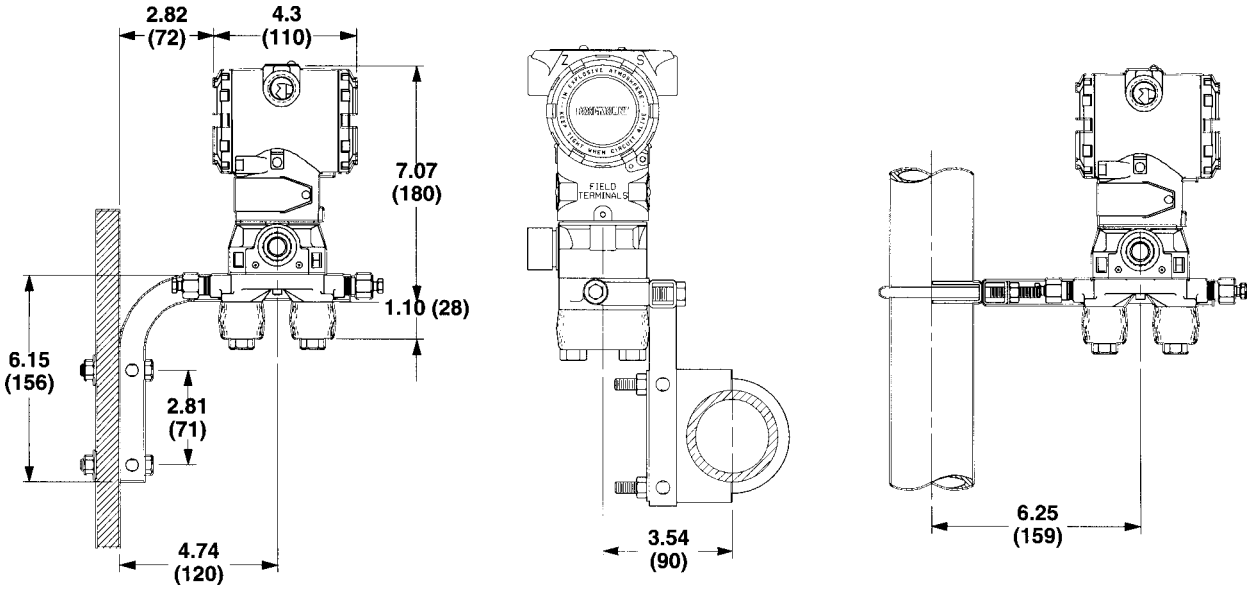
1. Импульсные трубы, проходящие горизонтально, должны иметь наклон, по крайней мере 1 дюйм на фут (83 мм/м).
   - При измерениях жидкости или пара наклон должен быть к блоку электроники.
   - При измерениях газа наклон должен быть от блока электроники.
2. Для применений с температурой в трубопроводе менее 121°C (250°F) импульсные трубы должны быть как можно короче, чтобы изменение температуры потока было минимальным. Может потребоваться изоляция.
3. Для применений с температурой в трубопроводе более 121°C (250°F) минимальная длина импульсных труб должна составлять 1 фут (0,3048 м) на каждые 38°C (100°F), превышающие температуру 121°C (250°F), которая является максимальной рабочей темпбературой блока электроники. Для снижения температуры среды, импульсные трубы не должны быть изолированы. Следует проверить все резьбовые соединения после того, как температура в системе установится, поскольку соединения могут разгерметизироваться за счет теплового расширения или сжатия.
4. При установке импульсных труб вне помещения при измерениях жидкости, насыщенного газа или пара может потребоваться изоляция или система контроля температуры, чтобы предотвратить замерзание.
5. При установке электронного блока Mass ProBar на расстоянии от сенсора, превышающем 6 футов (1,8 м), импульсные трубы со стороны высокого и низкого давления должны проходить рядом, чтобы поддерживалась одинаковая температура. Чтобы избежать провисания и вибраций, они должны иметь опору.
6. Устанавливайте импульсные трубы в защищенных местах или на стенах или потолке. Если импульсные трубы проходят по полу, закройте их покрытием или пластинами от ударов. Не располагайте импульсные трубы около труб или оборудования с высокой температурой.

7. Используйте для всех резьбовых соединений подходящий герметик, предназначенный для работы при данных рабочих температурах. В резьбовых соединениях фитингов из нержавеющей стали рекомендуется использовать герметик Loctite PST.

МОНТАЖ БЛОКА ЭЛЕКТРОНИКИ РАСХОДОМЕРА MASS PROBAR

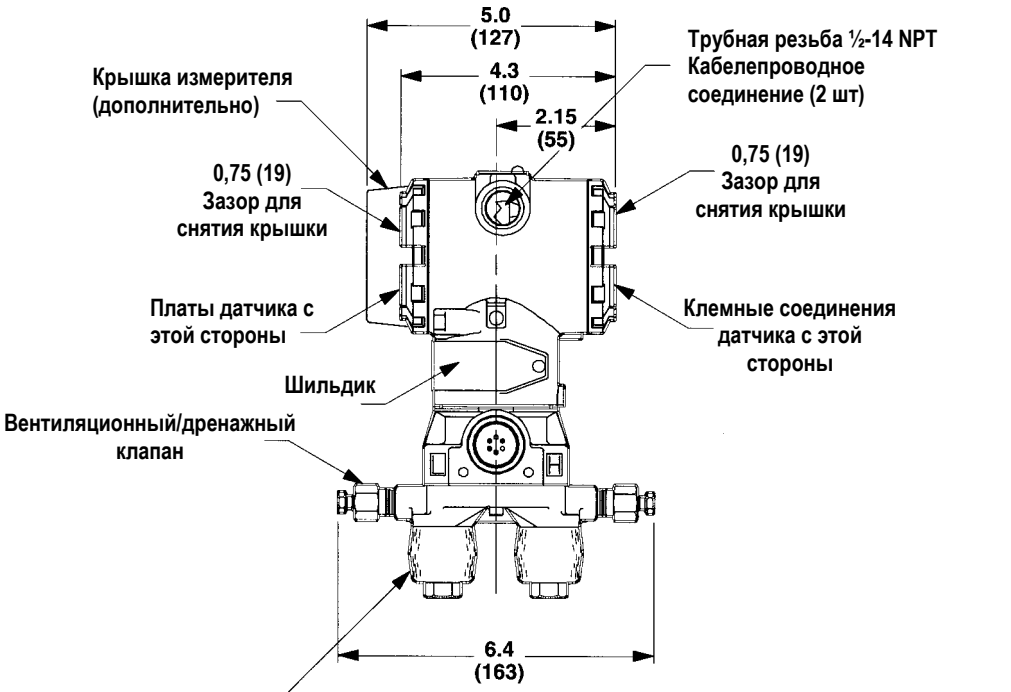
Блок электроники расходомера Mass ProBar может быть смонтирован на панели, трубе или двухдюймовой трубе при помощи дополнительных монтажных кронштейнов. На рисунке 8-4 показаны монтажные конфигурации блока электроники, а на рисунке 8-5 приведены габаритные размеры расходомера.

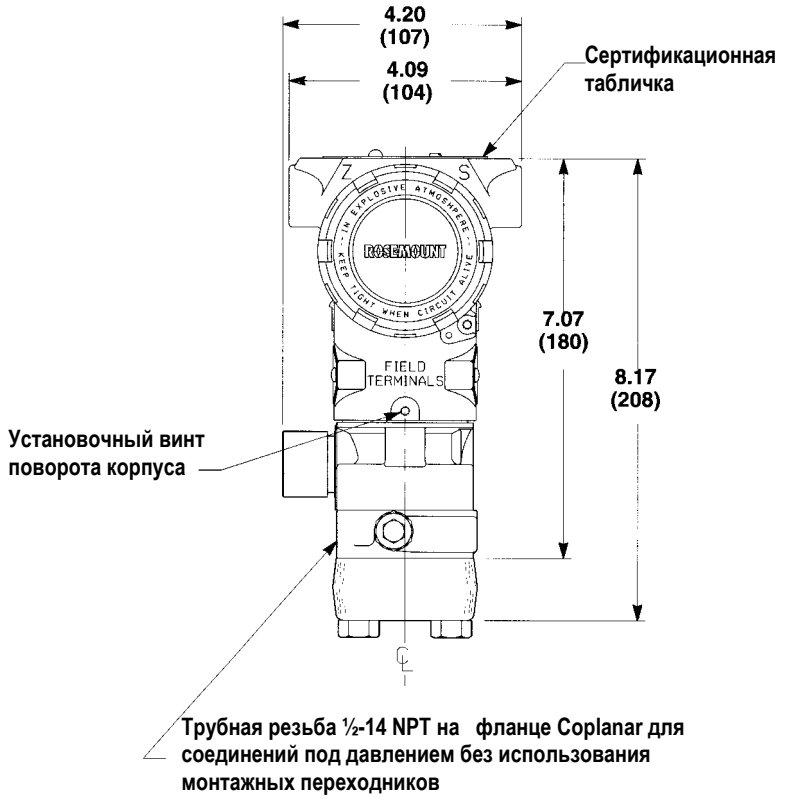
РИСУНОК 8-4.
Монтажные конфигурации.



ЗАМЕЧАНИЕ
Размеры даны в дюймах (миллиметрах)

РИСУНОК 8-5.
Габаритные чертежи блока электроники Mass ProBar.





ЗАМЕЧАНИЕ
Размеры даны в дюймах (миллиметрах)

ОБОРУДОВАНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ МОНТАЖА БЛОКА ЭЛЕКТРОНИКИ РАСХОДОМЕРА MASS PROBAR

Для правильной установки блока электроники Mass ProBar потребуются следующие инструменты и оборудование.

Необходимые инструменты

Инструменты, необходимые для монтажа:

1. Гаечные ключи с открытым зевом или комбинированные, соответствующие трубным фитингам и болтам: 9/16, 5/8 , 7/8 дюйма.
2. Разводной гаечный ключ: 15 дюймов (зев 1-1/2 дюйма).
3. Гайковерт: 3/8 дюйма для вентиляционных/дренажных клапанов (или гаечный ключ 3/8 дюйма).
4. Отвертка фирмы Phillips: # 1.
5. Стандартные отвертки: 1/4 и 1/8 дюйма.
6. Трубный ключ: 14 дюймов
7. Кусачки и устройство для зачистки проводов

Необходимые комплектующие

Необходимые комплектующие включают:

1. Трубопровод или трубы (½ дюйма) для соединения блока электроники с сенсором. Длина труб зависит от расстояния между сенсором и блоком электроники.
2. Фитинги, в том числе (но не ограничиваясь только ими):
   a. Трубопроводные или трубные тройники (для пара или высокотемпературных жидкостей)
   b. Шесть фитингов (трубопроводная арматура)
3. Герметик для труб или тефлоновая лента (там, где позволяют номиналы локальных труб).

Учет технологических сред

⚠ОСТОРОЖНО

Взрывы могут привести к человеческим жертвам и серьезным травмам. Проверьте материалы конструкций расходомера и наполняющую жидкость на совместимость с технологическим процессом.

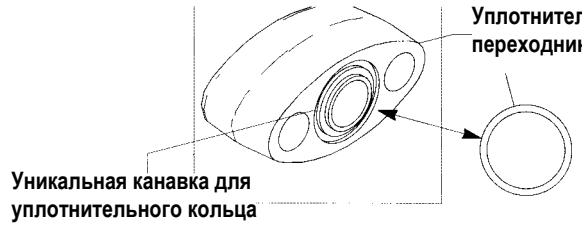
Технологические соединения на фланце датчика имеют нормальную трубную резьбу ¼-18 NPT. Как вариант, могут быть поставлены узлы переходников фланцев с резьбой ½-14 NPT.Резьба имеет класс 2. При подсоединении к технологическому процессу используйте смазочные материалы и герметики принятые на вшем производстве. Технологические соединения на фланце датчика имеют межцентровые расстояния 2 1/8-дюйма (54 мм) и обеспечивают прямой монтаж к трехходовому и пятиходовому вентильному блоку. Поворачивая один или оба переходника фланца можно получить межцентровые расстояния 2, 2 1/8 и 2 ¼ дюймов (51, 54 и 57 мм).

⚠ОСТОРОЖНО

Неправильная установка уплотнительных колец переходников фланцев может привести к утечке технологической среды и привести к серьезным травмам или человеческим жертвам.

Существует два типа переходников фланцев фирмы Rosemount, причем для каждого типа переходника требуется свой тип уплотнительного кольца, как показано ниже. Каждый тип переходника фланца имеет свой тип канавки.

МОДЕЛЬ 3051/2024/3001/3095



Используйте уплотнительные кольца, предназначенные для герметизации соответствующего переходника фланца.

Обращайтесь к изготовителям за переходниками фланцев с правильным кодовым номером и уплотнительными кольцами, предназначенными для расходомера Mass ProBar.

При сжатии тефлоновые уплотнительные кольца испытывают пластическую деформацию, которая улучшает их герметичность. Всякий раз, когда вы вынимаете фланцы или переходники, внимательно осмотрите тефлоновые уплотнительные кольца. Замените их, если вы обнаружите такие повреждения, как царапины и порезы. Если повреждений не обнаружено, прокладки можно использовать повторно. Если уплотнительные кольца были заменены, может возникнуть необходимость перезатянуть болты фланцев после установки, чтобы скомпенсировать пластическую деформацию. См. процедуру демонтажа сенсора на стр. 5-15.

Монтажные кронштейны

Дополнительные монтажные кронштейны, поставляемые с расходомером Mass ProBar, облегчают крепление на панели, стене или двухдюймовой трубе. Монтажные кронштейны и болты, предназначенные для фланца Coplanar, изготовлены из нержавеющей стали 316 SST. На рисунке 8-6 приведены габариты кронштейнов и монтажные конфигурации для этого варианта. При установке расходомера на один из монтажных кронштейнов заверните болты с усилием 125 дюйм-фунт (169 н-м).

Инструкции по установке болтов

Приведенные ниже инструкции были разработаны для обеспечения герметичности фланцев, переходников или вентильных блоков. Используйте только болты, входящие в поставку вместе с расходомером Mass ProBar, или купленные у изготовителя. Расходомер Mass ProBar поставляется вместе с фланцем Coplanar, который устанавливается при помощи четырех 1,75 дюймовых болтов. Перечисленные ниже болты также поставляются для других конфигураций монтажа:

- Четыре болта (2,25 дюймов) для крепления фланца Coplanar к трехходовому вентильному блоку. В этой конфигурации болты 1,75 дюйма могут быть использованы для крепления переходников фланцев к вентильному блоку со стороны технологических соединений.
- (Дополнительно) Четыре болта (2.88 дюйма) для крепления переходника фланца к фланцу Coplanar (поставляются, если были заказаны переходники фланцев).

На рисунке 8-6 показаны дополнительные монтажные кронштейны и конфигурации монтажа. На рисунке 8-7 показаны болты и конфигурации болтовых креплений расходомера Mass ProBar с фланцем Coplanar.

Болты из нержавеющей стали, которые поставляются фирмой Rosemount Inc., покрыты смазкой для удобства установки. Болты из углеродистой стали не требуют смазки. Болты обоих типов не требуют дополнительной смазки при установке. Болты, поставляемые фирмой Rosemount, имеют следующую маркировку на головках.

Маркировка болтов из углеродистой стали (CS)



Маркировка болтов из нержавеющей стали (SST)

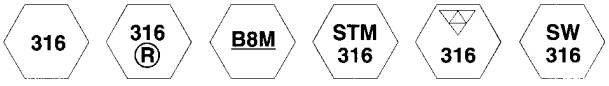
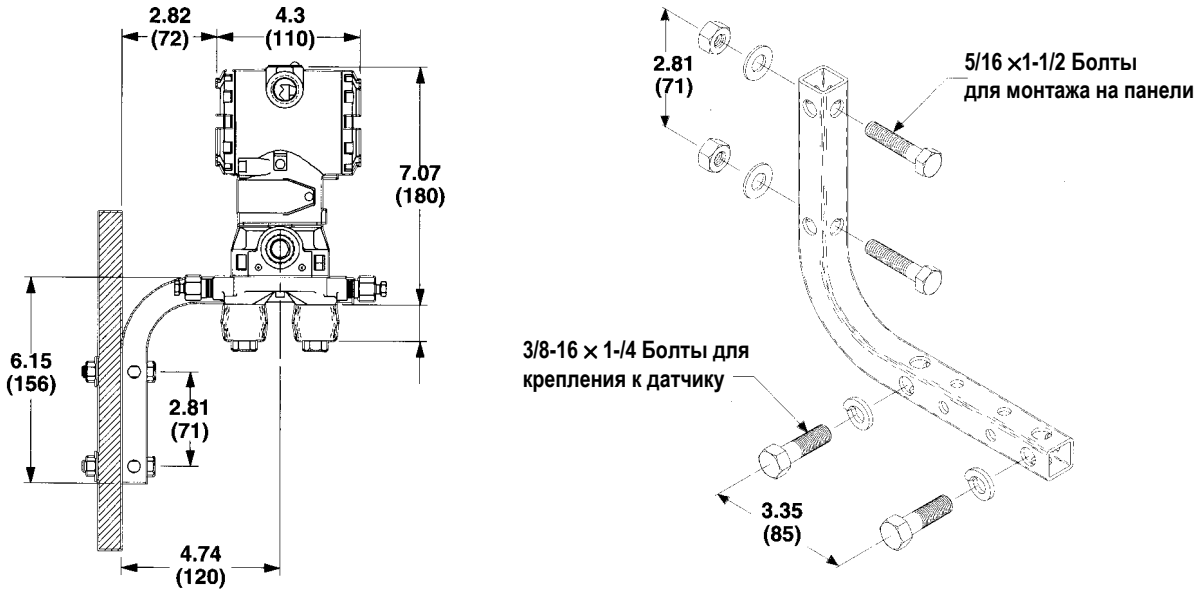
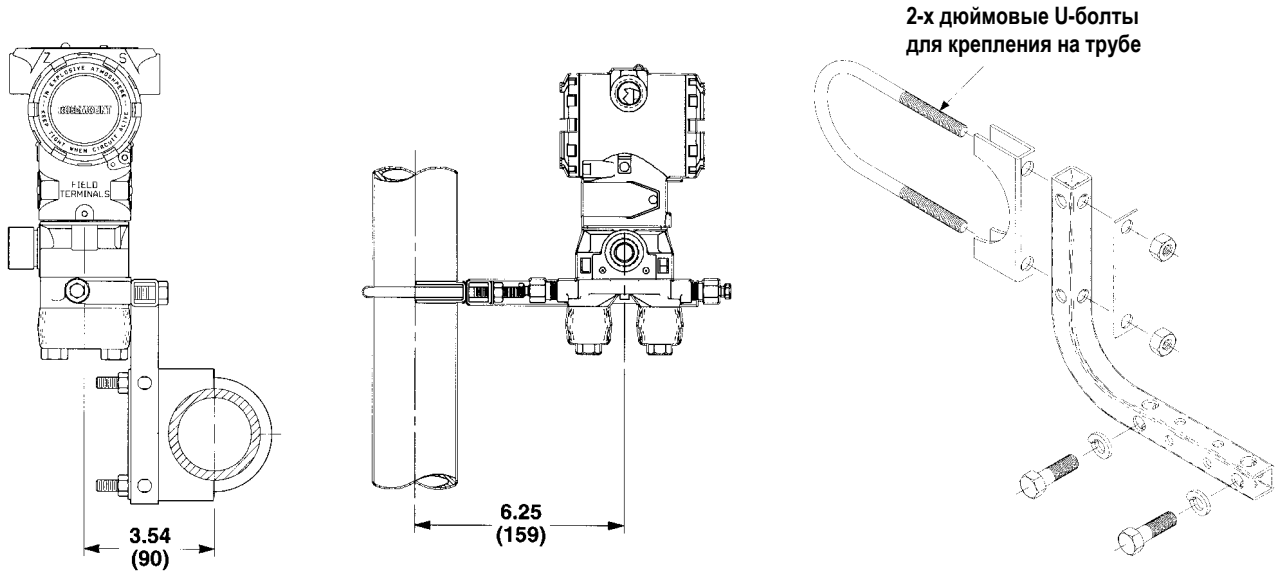


РИСУНОК 8-6.
Дополнительные монтажные кронштейны и конфигурации монтажа

МОНТАЖ НА ПАНЕЛИ



МОНТАЖ НА ТРУБЕ

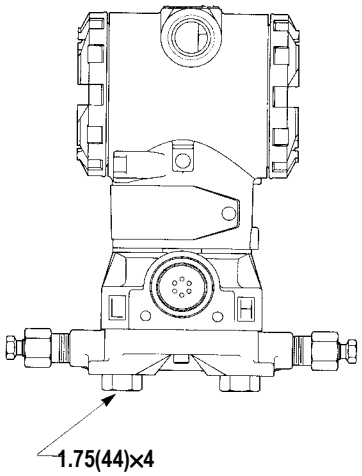


3095-3095J04B, K04A, L04B, 3031-3031I04A, J04A

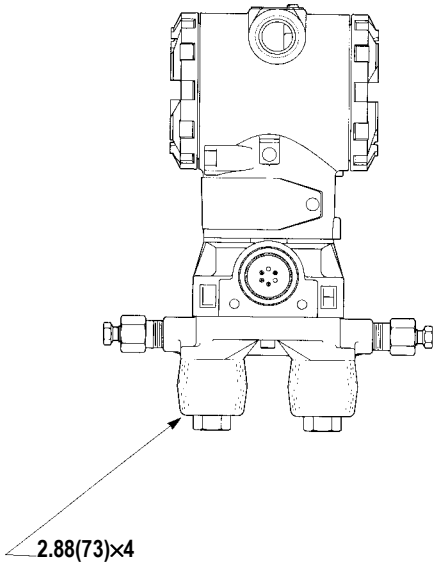
ЗАМЕЧАНИЕ
Размеры даны в дюймах (миллиметрах)

РИСУНОК 8-7.
Болты для крепления фланца Coplanar и варианты конфигураций болтовых креплений.

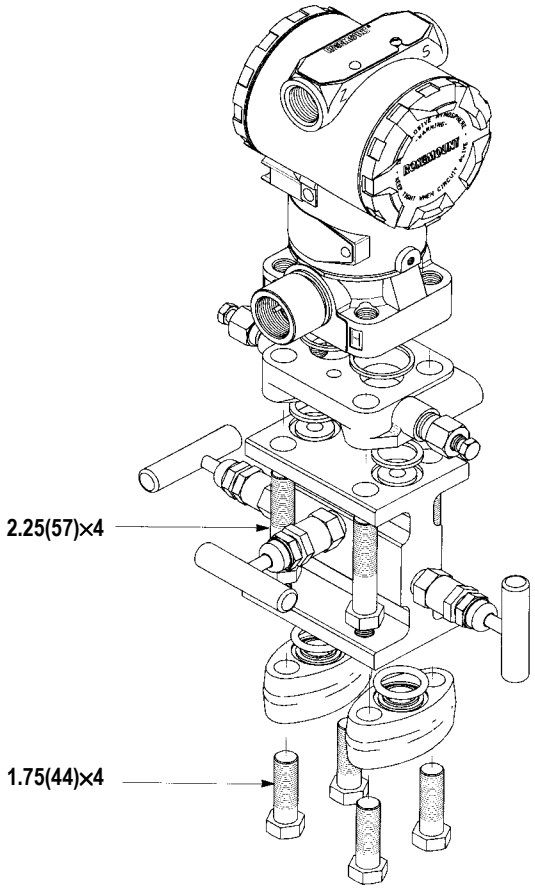
		Размер
Описание	**Количество**	**Дюймы (мм)**
Болты фланца	**4**	**1,75 (44)**
Болты к фланцу/переходнику	**4**	**2,88 (73)**
Болты к вентильному блоку/фланцу	**4**	**2,25 (57)**



РАСХОДОМЕР С ФЛАНЦЕВЫМИ БОЛТАМИ



РАСХОДОМЕР С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ПЕРЕХОДНИКОМ ФЛАНЦА
БОЛТЫ К ФЛАНЦУ/ПЕРЕХОДНИКУ



РАСХОДОМЕР С ТРЕХХОДОВЫМ ВЕНТИЛЬНЫМ БЛОКОМ
БОЛТЫ К ВЕНТИЛЬНОМУ БЛОКУ/ФЛАНЦУ
ПЕРЕХОДНИК ФЛАНЦА
БОЛТЫ К ФЛАНЦУ/ПЕРЕХОДНИКУ

3095-3095D05A, 3095E05A, 3095B29A

ЗАМЕЧАНИЕ
Размеры даны в дюймах (миллиметрах)

ПРИБОРНЫЕ ВЕНТИЛЬНЫЕ БЛОКИ

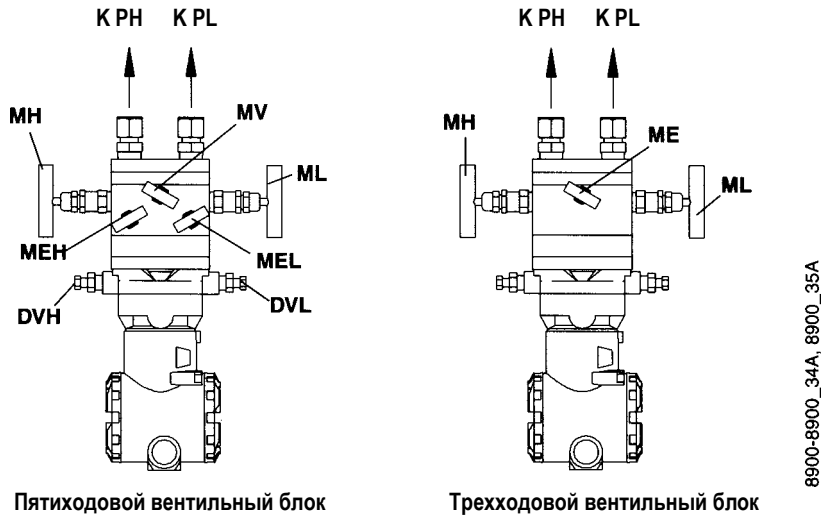
Вентильный блок рекомендуется использовать при всех типах установки. Вентильный блок дает возможность оператору выровнять давление до проведения калибровки нуля электронного блока, а также изолировать блок электроники от остальной системы, не отсоединяя импульсные трубы. Хотя можно использовать и трехходовой вентильный блок, рекомендуется использовать пятиходовой. На рисунке 8-8 показаны клапаны трехходового и пятиходового вентильных блоков.

С пятиходовым вентильным блоком можно точно установить неполное закрытие или выход из строя уравнительного клапана. Не полностью закрытый или неисправный клапан блокирует сигнал перепада давления и создает ошибку, которая не может быть определена другим способом. На рисунке 8-8 показан вентильный блок перепада давления и отмечены клапаны на вентильных блоках обоих видов. Эти сокращенные названия будут использоваться для определения клапана в описанных ниже процедурах.

ЗАМЕЧАНИЕ
Некоторые последние конструкции приборных вентильных блоков имеют один привод, однако они не имеют полного набора функций стандартных пятиходовых вентильных блоков. О функциях, которые имеет конкретный вентильный блок, узнайте у изготовителя. Вместо многоходового вентильного блока можно использовать отдельные клапаны, которые можно расположить так, чтобы выполнялись функции изоляции и выравнивания.

ЗАМЕЧАНИЕ
Расходомер Mass ProBar может поставляться с приборным вентильным блоком, который уже прикреплен болтами к блоку электроники.

РИСУНОК 8-8.
Клапаны на пятиходовом и трехходовом вентильном блоке.



Пятиходовой вентильный блок

Трехходовой вентильный блок

ТАБЛИЦА 8-1.
Описание клапанов импульсных труб и компонентов

Название	Описание	Назначение
Клапаны импульсных труб		
PH	Primary sensor –High Pressure Первичный сенсор – Высокое давление	Изолирует сенсор расходомера от системы импульсных труб
PL	Primary Sensor – Low Pressure Первичный сенсор – Низкое давление	
DVH	Drain/Vent valve – High Pressure Дренаж./вентил. клапан – Высокое давление	Осуществляет дренаж (при измерениях газов) или вентиляцию (при измерениях жидкостей или пара) отделения электроники перепада давления
DVL	Drain/Vent valve – Low Pressure Дренаж./вентил. клапан – Низкое давление	
BH	Blowdown – High Pressure Продувка – Высокое давление	Позволяет осуществить продувку и очистку импульсных труб от отложений за счет давления в трубопроводе
BL	Blowdown – Low Pressure Продувка – Низкое давление	
VH	Vent Valve - High Pressure Вентиляционный клапан – Высокое давление	Позволяет осуществить вентиляцию скопившихся газов в импульсных трубах при измерениях в жидких средах
VL	Vent Valve - Low Pressure Вентиляционный клапан – Низкое давление	
DH	Drain Valve - High Pressure Дренажный клапан – Высокое давление	Позволяет осуществить дренаж скопившегося конденсата из импульсных труб при измерениях в газовых средах
DL	Drain Valve - Low Pressure Дренажный клапан – Низкое давление	
Компоненты		
1	Блок электроники Mass ProBar	Измеряет перепад давления
2	Вентильный блок Mass ProBar	Изолирует блок электроники и выравнивает параметры
3	Вентиляционная камера	Собирает газ при измерениях в жидких средах
4	Конденсационная камера	Собирает конденсат при измерениях в газовых средах.

Номера 1-4 в разделе компонентов таблицы 8-1 используются на рисунках 8-9 – 8-14.

РАСПОЛОЖЕНИЕ БЛОКА ЭЛЕКТРОНИКИ MASS PROBAR

Измерения жидкости при температурах до 121 °C (250 °F)

Расположение блока электроники Mass ProBar зависит от типа применений.

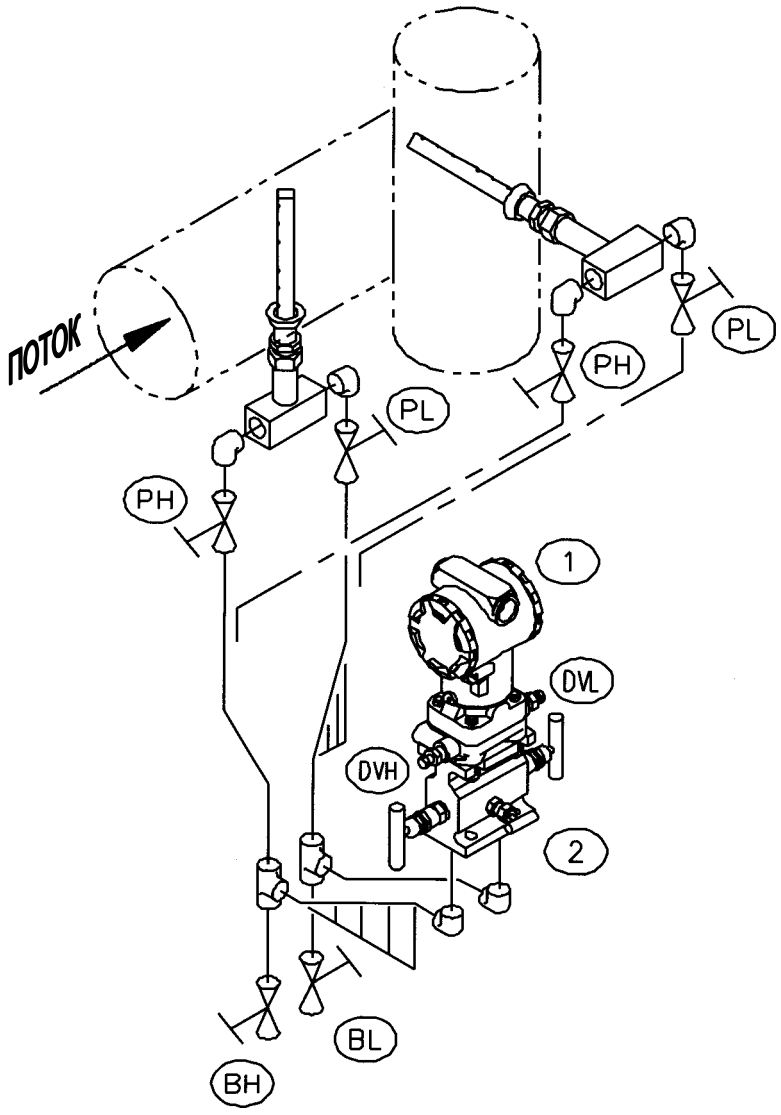
(Расположение для измерения жидкости при температурах выше 121 °C см. на стр. 8-17)

Блок электроники может быть установлен одним из двух способов в зависимости от наличия свободного места. Рисунки 8-9 и 8-10 помогут вам сделать правильный выбор варианта установки.

Рекомендуемое расположение

Рекомендуется устанавливать блок электроники Mass ProBar ниже первичного сенсора, чтобы предотвратить скопление воздуха в импульсных трубах или блоке электроники. На рисунке 8-9 показано рекомендуемое расположение блока электроники при измерениях в вертикальных и горизонтальных трубах.

РИСУНОК 8-9.
Рекомендуемое расположение блока электроники при измерениях жидкости до 121 °C (250 °F)



Альтернативный вариант расположения

Если неудобно или невозможно установить блок электроники под трубопроводом, блок электроники можно расположить выше трубопровода, как показано на рисунке 8-10. Этот альтернативный вариант установки требует периодического технического обслуживания для того, чтобы выпустить захваченный воздух из камер. Альтернативный вариант установки может быть использован только для горизонтальных труб, как показано на рисунке 8-10.

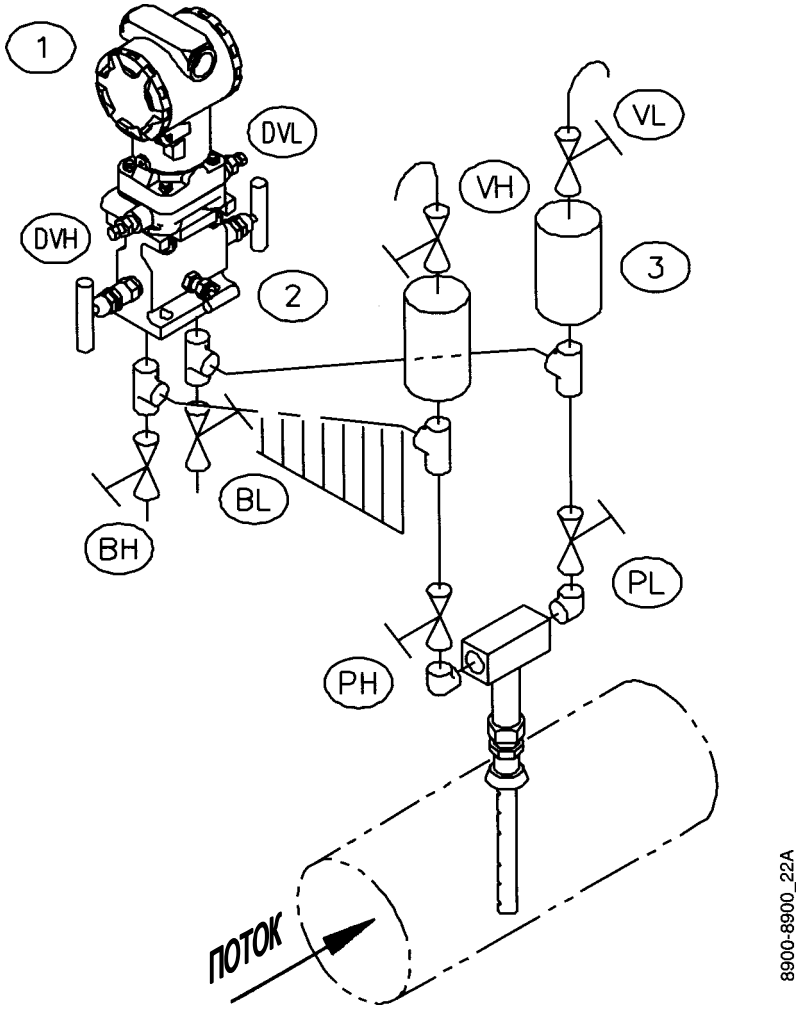


РИСУНОК 8-10.
Альтернативный вариант расположения блока электроники при измерениях жидкости до 121 °C (250 °F)

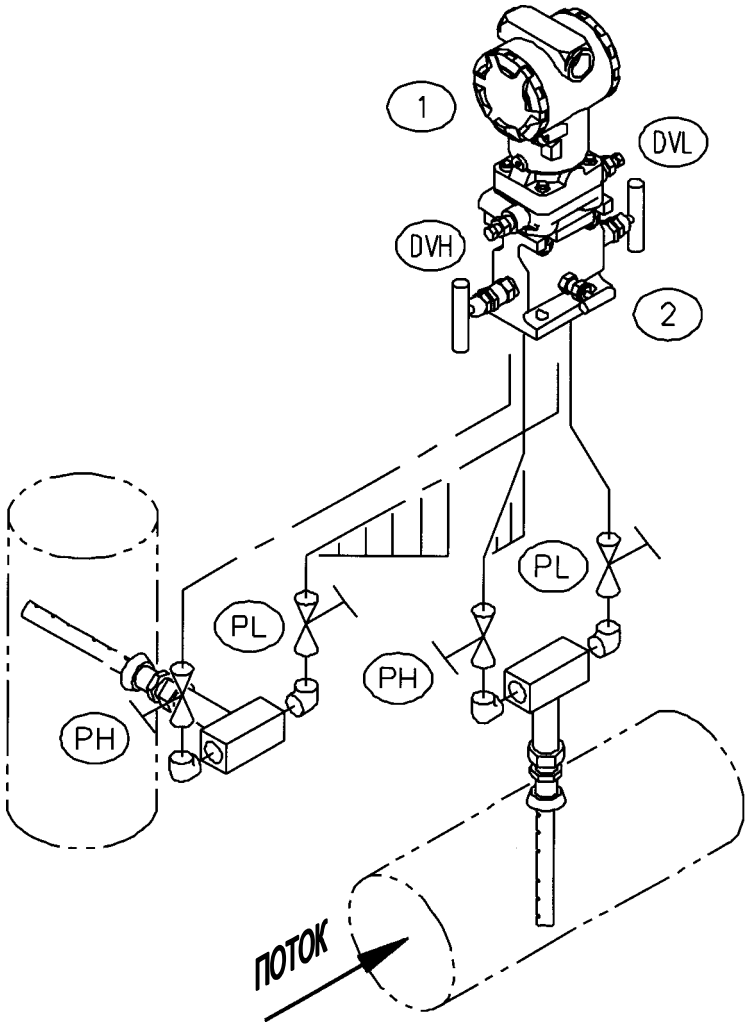
Измерения газа

Блок электроники может быть установлен одним из двух способов в зависимости от наличия свободного места. Рисунки 8-11 и 8-12 помогут вам сделать правильный выбор варианта установки.

Рекомендуемое расположение

Рекомендуется устанавливать сенсор Mass ProBar через верхнюю половину трубы (в горизонтальном трубопроводе), а блок электроники – над трубопроводом, чтобы предотвратить скопление конденсирующейся жидкости в импульсных трубах и ячейке перепада давления. На рисунке 8-11 показано рекомендуемое расположение блока электроники при измерениях в вертикальных и горизонтальных трубах.

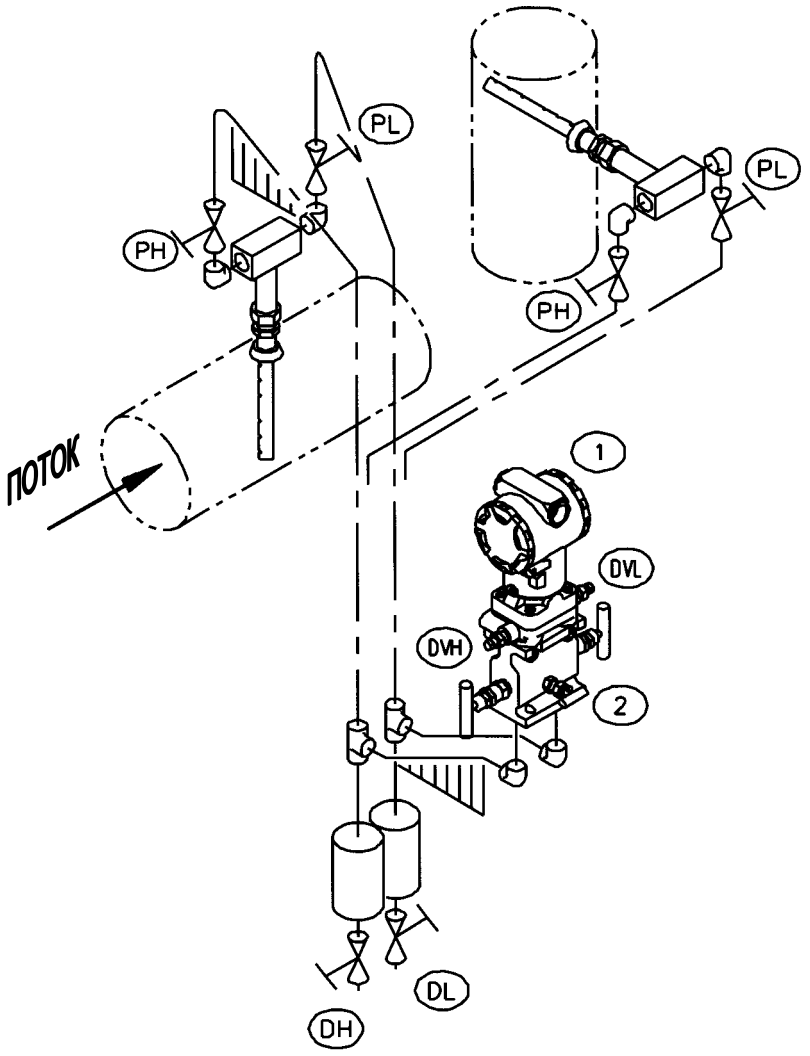
РИСУНОК 8-11.
Рекомендуемое расположение блока электроники при измерениях в газовых средах.



Альтернативный вариант расположения

Если неудобно или невозможно установить блок электроники над трубопроводом, блок электроники можно расположить ниже трубопровода, как показано на рисунке 8-12. Этот альтернативный вариант установки требует периодического технического обслуживания для того, чтобы выпускать конденсат насыщенного газа из камер. На рисунке 8-12 показан альтернативный вариант установки для горизонтальных и вертикальных труб.

РИСУНОК 8-12.
Альтернативный вариант расположения блока электроники при измерениях в газовых средах.



Измерения пара или жидкости при температурах выше 121 °C (250 °F)

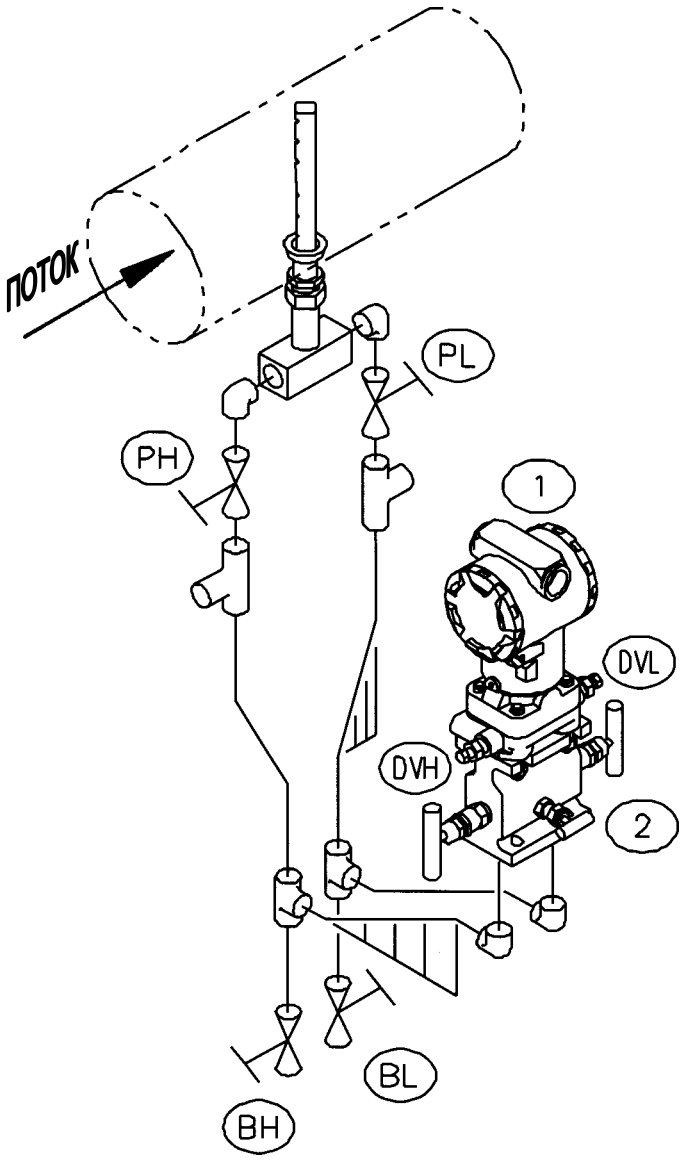
При измерении пара (при любых температурах) и жидкости при температурах свыше 121 °C (250 °F), блок электроники должен быть установлен ниже трубопровода.

ЗАМЕЧАНИЕ
Пар (горячая вода) не должна проникать в блок электроники. Заполните импульсные трубы и блок электроники Mass ProBar холодной водой перед приложением давления к системе.

Горизонтальные трубы

При измерении пара в горизонтальном трубопроводе сенсор расхода Mass ProBar устанавливается через нижнюю половину трубы, как показано на рисунке 8-13. Направьте импульсные трубы вниз к блоку электроники Mass ProBar. Заполните систему холодной водой через два тройника.

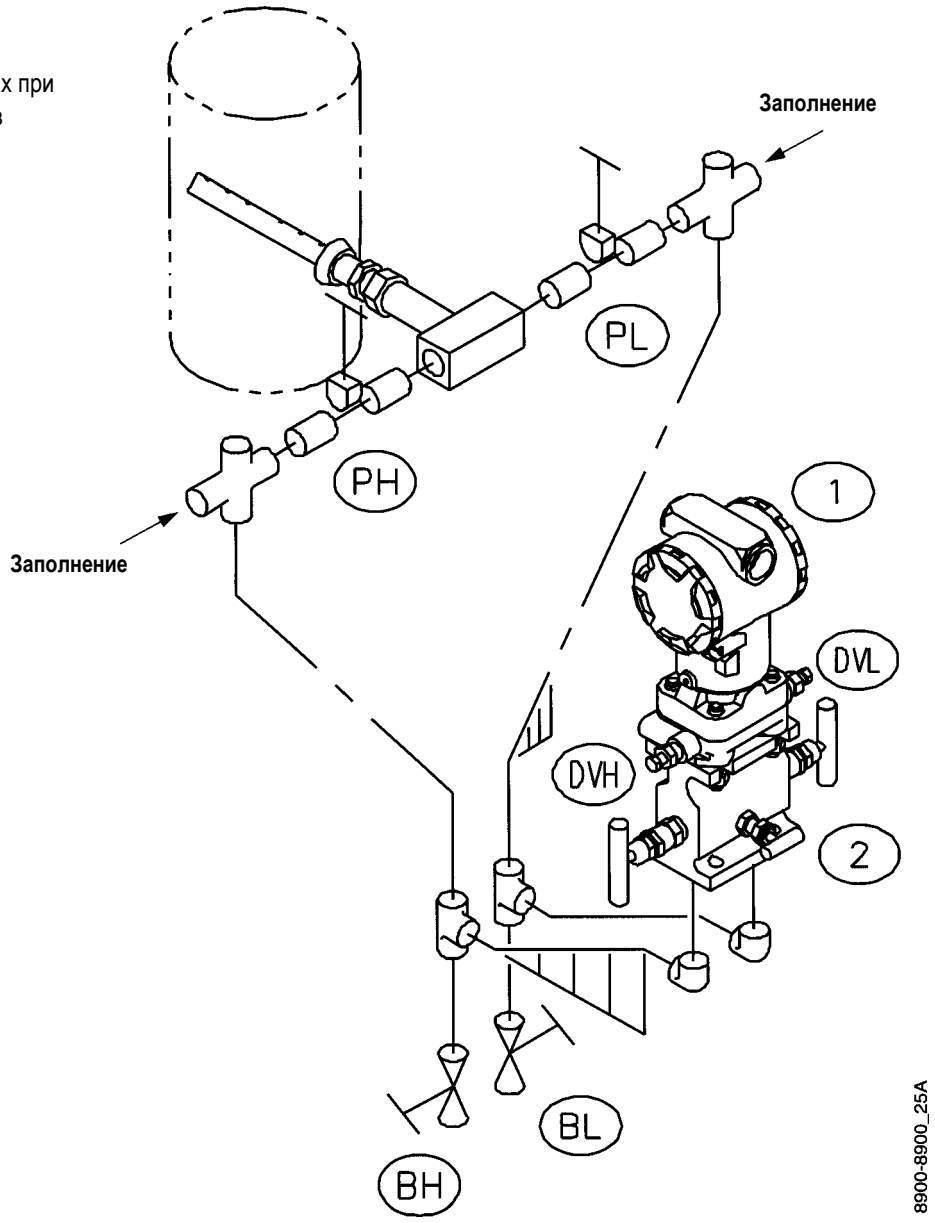
РИСУНОК 8-13.
Расположение блока электроники при измерениях в паровых и жидких средах при температурах свыше 121 °C (250 °F) в горизонтальной трубе.



Вертикальные трубы

При измерении пара в вертикальном трубопроводе используйте сенсор расхода Mass ProBar, специально разработанный для вертикальных труб, как показано на рисунке 8-14. Для заполнения системы водой используйте два фитинга крестового типа 1/2-14 NPT. **Изолируйте импульсные трубы от трубы, вплоть до и включая PL и PH. Не изолируйте фитинги NPT крестового типа.**

РИСУНОК 8-14.
Расположение блока электроники при измерениях в паровых и жидких средах при температурах свыше 121 °C (250 °F) в вертикальной трубе.



Раздел 9

Функции блока электроники расходомера Mass ProBar

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Информация, учет которой повышает потенциальную безопасность, отмечена предупреждающим символом (⚠). Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями, прежде чем приступать к какому-либо действию, отмеченному данным символом.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам:

- Во взрывоопасной атмосфере не снимайте крышки с датчика, если на цепи подается напряжение.
- Во взрывоопасной атмосфере перед подсоединением коммуникатора на основе протокола HART убедитесь, что приборы в контуре установлены в соответствии с правилами подключения кабелей по искробезопасности или невозгораемости.
- Проверьте, что рабочая атмосфера датчика согласуется с соответствующими сертификациями расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью затянуты для удовлетворения требованиям взрывозащиты.
- Неиспользуемые отверстия кабелепровода в корпусе электроники должны быть заглушены и герметизированы для удовлетворения требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

Нарушение приведенных ниже рекомендаций по установке может привести к смерти или серьезным травмам:

- Убедитесь, что установку выполняет только квалифицированный персонал.

⚠ОСТОРОЖНО

Для взрывозащищенного варианта установки кабельные соединения должны выполняться в соответствии с чертежами Rosemount 03095-1025 или 03095-1024.

Для искробезопасного варианта установки кабельные соединения должны выполняться в соответствии с ANSI/ISA-RP12.6 и чертежами Rosemount 03095-1020 или 03095-102s1.

Для **BCEX** вариантов установки кабельные соединения должны выполняться в соответствии с местными или национальными правилами, например, NEC NFPA 70.

КОНФИГУРИРОВАНИЕ И КАЛИБРОВКА НА СТЕНДЕ

Расходомер Mass ProBar может быть сконфигурирован на стенде с помощью персонального компьютера и программного обеспечения Помощник Инженера до установки в полевых условиях. Все модели Mass ProBar конфигурируются на заводе с использованием программного обеспечения Помощник Инженера и данных о технологическом процессе, которые задаются при размещении заказа.

Программное обеспечение Помощник Инженера имеет повышенные возможности для конфигурации датчика и включает такие параметры расхода, как параметры жидкостей из базы данных AIChE (Американского института инженеров-химиков), отверстие в измерительной трубке, отверстие в устройстве, создающим перепад давления, и материал устройства, создающего перепад давления.

После проведения конфигурирования расходомера на стенде можно провести калибровку на стенде. Эта процедура включает подстройку смещения (нуля) абсолютного давления и перепада давления сенсора и подстройку крутизны (шкалы).

Информация, связанная с конфигурированием и калибровкой на стенде расходомера Mass ProBar приведена в **разделе 10: Использование программного обеспечения Помощника Инженера Mass ProBar.**

ПЕРЕМЫЧКИ ЗАЩИТЫ ДАТЧИКА ОТ ЗАПИСИ И РЕЖИМА СИГНАЛИЗАЦИИ О НЕИСПРАВНОСТИ

Конфигурационные данные могут быть защищены установкой *перемычки для защиты от записи*, которая после установки предотвращает все изменения конфигурационных данных.

Расходомер Mass ProBar спроектирован таким образом, что он проверяет свое функционирование через определенные временные интервалы. Если процедура диагностики обнаруживает неисправность, расходомер устанавливает выходной сигнал ниже 3,75 мА или выше 21,75 мА, в зависимости от положения *перемычки сигнализации о неисправности*.

Обе эти перемычки расположены на электронной плате внутри крышки корпуса блока электроники. (см. рисунок 9-1). Чтобы не подвергать электронные схемы влиянию заводской среды после монтажа, установите эти перемычки на стенде во время подготовки устройства к эксплуатации.

Расходомер Mass ProBar поставляется с завода с *перемычкой от записи*, установленной в положение OFF *и перемычкой сигнализации* в положении High (высокий уровень).

РИСУНОК 9-1.
Перемычки защиты от записи и сигнализации о неисправности



ЗАМЕЧАНИЕ
Перемычка защиты от записи не установлена = Нет защиты от записи. Перемычка сигнализации о неисправности не установлена = Высокий выходной сигнал.

⚠ Подробная информация приведена в разделе **Предупредительные сообщения по технике безопасности** на стр. 9-1.

ВЫХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРИ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ВЫХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (УРОВНИ НАСЫЩЕНИЯ)

Выходные значения при аварийной сигнализации отличаются от выходных значений датчика, когда приложенное давление выходит за пределы диапазона измерений. Когда давление выходит за пределы диапазона, аналоговый выход продолжает выводить значения измеряемого давления, до тех пор пока не будет достигнуты предельные выходные значения, указанные ниже. Выходные значения не могут быть выше или ниже этих предельных уровней вне зависимости от величины приложенного давления. Например, при давлениях, выходящих за рамки диапазона 4–20 мА, предельные значения равны 3,9 и 20,8 мА. Если датчик диагностировал неисправность, сигнал аналогового выхода принимает заданное перемычкой значение, которое отличается от предельных уровней, что облегчает проведение ремонтных работ.

Уровень	Предельное значение выхода 4–20 мА	Значение аварийной сигнализации выхода 4–20 мА
Низкий	3,9 мА	3,75 мА
Высокий	20,8 мА	22,0 мА

ЗАМЕЧАНИЕ
Приведенные выходные значения могут быть изменены при помощи процедуры подстройки аналогового выхода.

Чтобы изменить установку перемычки, выполните следующие шаги:

1. Если датчик установлен, обезопасьте систему и отключите питание.
2. Снимите крышку корпуса со стороны, противоположной клеммной стороне датчика.
3. Найдите перемычку на выходной электронной плате (см. рисунок 9-1), затем сдвиньте ее в нужное положение.
4. Установите крышку датчика в прежнее положение. Чтобы предотвратить конденсацию, предпочтительным является контакт металла с металлом.
5. После того, как датчик установлен, включите питание.

Раздел 10

Использование программного обеспечения Помощника Инженера Mass ProBar

В данном разделе объясняется, как применить программное обеспечение Помощника Инженера (Engineering Assistant, EA) Mass ProBar с массовыми расходомерами Mass Probar. Раздел разделен на четыре подраздела:

- Установка программного обеспечения Помощника Инженера Mass ProBar (см. стр. 10-2).
- Установление связи между персональным компьютером и Mass ProBar (см. стр. 10-5).
- Обзор процедур (см. стр. 10-9).
- Окна программы Помощника Инженера (см. стр. 10-11).

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Выполнение процедур и инструкций данного раздела может потребовать принятия специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, который выполняет работы. Информация, требующая особого внимания с точки зрения безопасности, отмечается предупредительным символом (⚠). Перед выполнением операций, отмеченных данным символом, прочитайте следующие предупредительные сообщения по технике безопасности.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам:

- Во взрывоопасной атмосфере не снимайте крышки с датчика, если на цепи подается напряжение.
- Во взрывоопасной атмосфере перед подсоединением коммуникатора на основе протокола HART убедитесь, что приборы в контуре установлены в соответствии с правилами подключения кабелей по искробезопасности или невозгораемости.
- Проверьте, что рабочая атмосфера датчика согласуется с соответствующими сертификациями расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью затянуты для удовлетворения требованиям взрывозащиты.
- Неиспользуемые отверстия кабелепровода в корпусе электроники должны быть заглушены и герметизированы для удовлетворения требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

Нарушение приведенных ниже рекомендаций по установке может привести к смерти или серьезным травмам:

- Убедитесь, что установку выполняет только квалифицированный персонал.

УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОМОЩНИКА ИНЖЕНЕРА MASS PROBAR

Пакет программного обеспечения Помощника Инженера (Engineering Assistant, EA) Mass ProBar поставляется как с модемом HART и соединительными кабелями, так и без них. Полный пакет Помощника Инженера состоит из двух 3,5-дюймовых дискет, модема HART и набора кабелей для соединения компьютера с Mass ProBar (см. рис. 10-1 на стр. 10-4).

МИНИМАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Компьютер 386 или старше для DOS
- Основное ОЗУ в 640 Кб с расширением до 8 Мб
- Мышь или другое указательное устройство
- Цветной дисплей компьютера
- Программное обеспечение Помощника Инженера Mass ProBar, модем HART, набор модемных кабелей
- MS DOS® 3.1 или выше
- Microsoft® Windows® 3.1, Windows for Workgroups 3.11 или Windows 95

ЗАМЕЧАНИЕ

Программное обеспечение EA не работает под Windows NT.

Программное обеспечение не работает с BIOS Phoenix версии 4.04.9. Мы не рекомендуем устанавливать Помощника Инженера на компьютеры, имеющие этот BIOS.

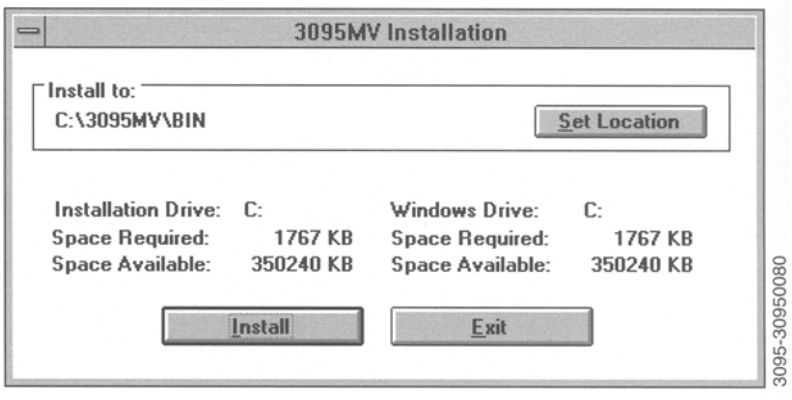
ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ

При выполнении этой процедуры предполагается, что как DOS, так и Windows уже установлены.

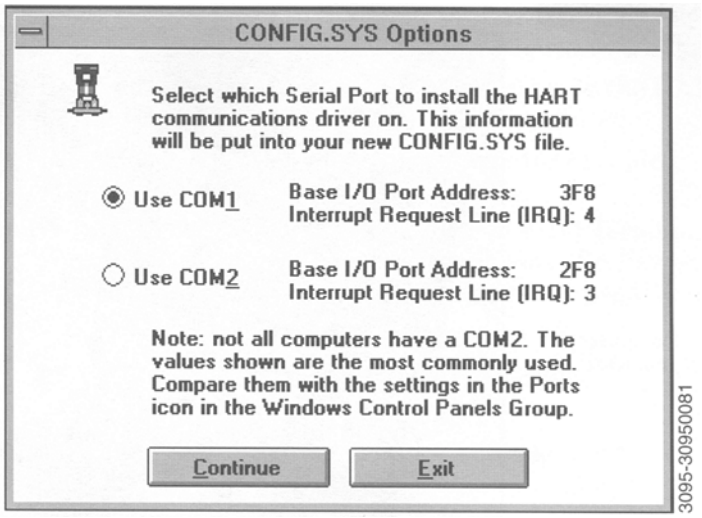
ЗАМЕЧАНИЕ

В данном руководстве слово ***return*** обозначает нажатие клавиши возврата каретки или ввода.

1. Включите питание компьютера.
2. После завершения процедуры загрузки проверьте, что компьютер работает в Microsoft Windows. Если компьютер остановился на приглашении DOS (например, C:\), для открытия Windows напечатайте win ***return***.
3. В привод гибкого диска персонального компьютера вставьте гибкий диск с программным обеспечением Помощника Инженера.
4. Выберите File, затем выберите Run для вывода на экран окна Run. В зависимости от имени дисковода, введите a:setup или b:setup, затем для получения на экране приведенного ниже окна выберите OK:



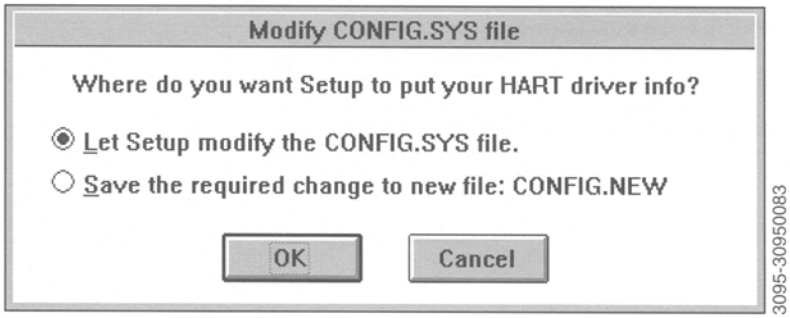
5. Если хотите, смените расположение файлов, после чего выберите клавишу Install, и появится следующее окно:



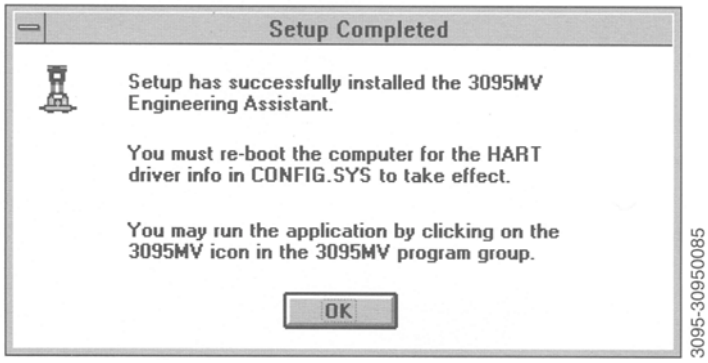
6. Решите, какой из последовательных портов будет назначен коммуникационному порту HART, после чего выберите Continue.

ЗАМЕЧАНИЕ
Это окно определяет коммуникационный порт HART как COM1 либо как COM2. Коммуникационный порт HART должен не совпадать с портом мыши.

7. После установки файлов программа инсталляции предложит два варианта изменения файла CONFIG.SYS.

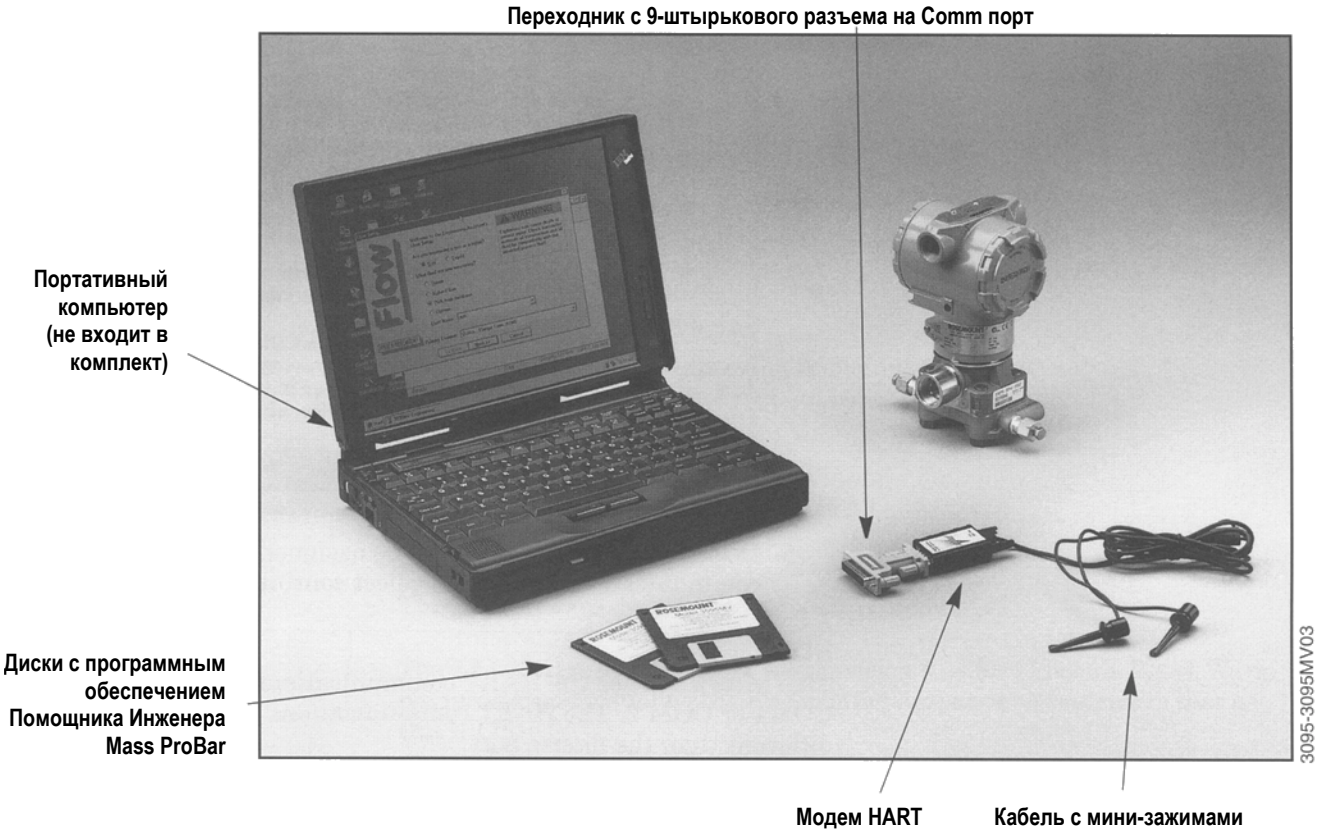


8. По окончании программа установки попросит пользователя перегрузить компьютер.



9. Нажмите кнопку перезагрузки компьютера или нажмите CTL-ALT-DEL.

РИСУНОК 10-1.
Комплект Помощника Инженера Mass ProBar.



ПОДСОЕДИНЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА К MASS PROBAR

⚠ На рисунке 10-2 показано, как подсоединить компьютер к Mass ProBar.

1. Подсоедините компьютер к Mass ProBar. Обратите внимание на приведенные выше Предупреждения, а также рис. 10-1 на стр. 10-4 и рис. 10-2 на стр. 10-6.

⚠
   a. Подсоедините один конец кабеля с 9-штырьковыми разъемами на концах к коммуникационному порту модема HART.

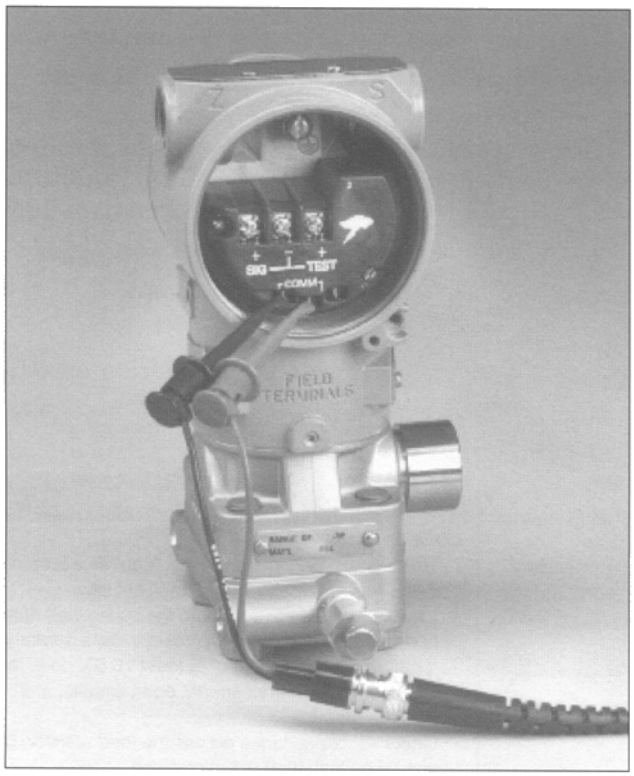
   b. Подсоедините 9-штырьковый кабель модема HART к 9-штырьковому коммуникационному порту компьютера.

   c. Откройте крышку со стороны, помеченной Field Terminals, и подсоедините мини-зажимы к двум клеммам Mass ProBar, помеченных как COMM, как это показано на рис. 10-2 на стр. 10-6.

2. Включите компьютер.
3. При наличии приглашения DOS напечатайте win и нажмите ***return***.
4. Дважды щелкните на иконке EA.
5. Если программа защищена паролем, появится окно привилегий Помощника Инженера.
6. Введите пароль и нажмите ***return***.

Симптом	Действия для исправления
Нет связи между программным обеспечением Помощника Инженера и Mass ProBar	**ПРОВОДА КОНТУРА** • Коммуникация по протоколу HART требует, чтобы сопротивление контура лежало в пределах между 250 и 1100 Ом, включительно. • Проверьте правильность подачи напряжения на датчик. (Если компьютер подсоединен, и сопротивление 250 Ом правильно установлено в контуре, то требуется напряжение источника питания не менее 16,5 В.) • Проверьте прибор на короткое замыкание, обрывы цепей и на многократные заземления. • Проверьте емкость, включенную параллельно нагрузочному сопротивлению. Емкость должна быть не больше 0,1 мкФ. **УСТАНОВКА ПОМОЩНИКА ИНЖЕНЕРА (EA)** • Проверьте, что программа установки изменила файл CONFIG.SYS. • Проверьте, что компьютер был перезагружен после установки EA. • Проверьте правильность выбора порта COMM (см. стр. 10-3). • Проверьте, что переносной компьютер не находится в режиме малого энергопотребления (некоторые переносные компьютеры отключают все порты COMM в этом режиме). • Не установили ли вы программное обеспечение EA под Windows NT? • Проверьте, что драйвер HART загружен и установлен.

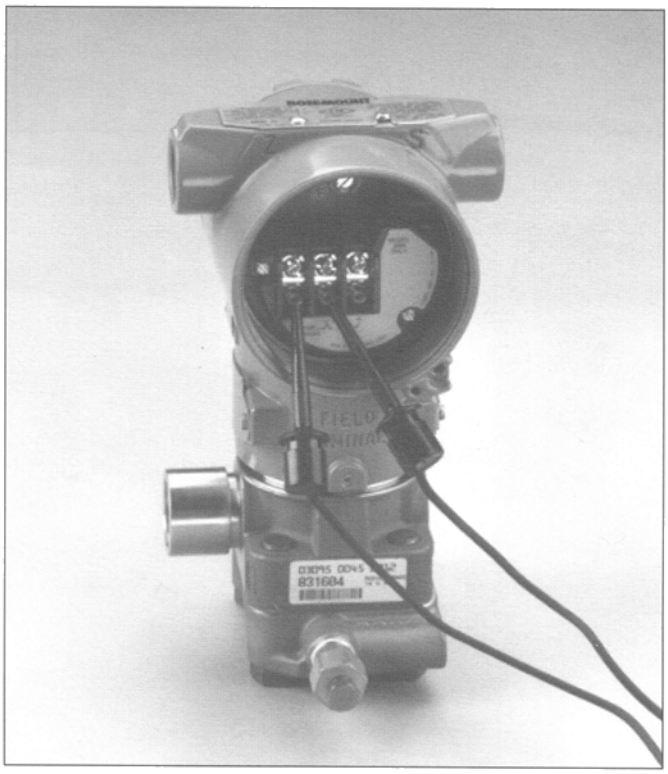
РИСУНОК 10-2. Подсоединение
персонального компьютера к Mass ProBar.



3095-018AB

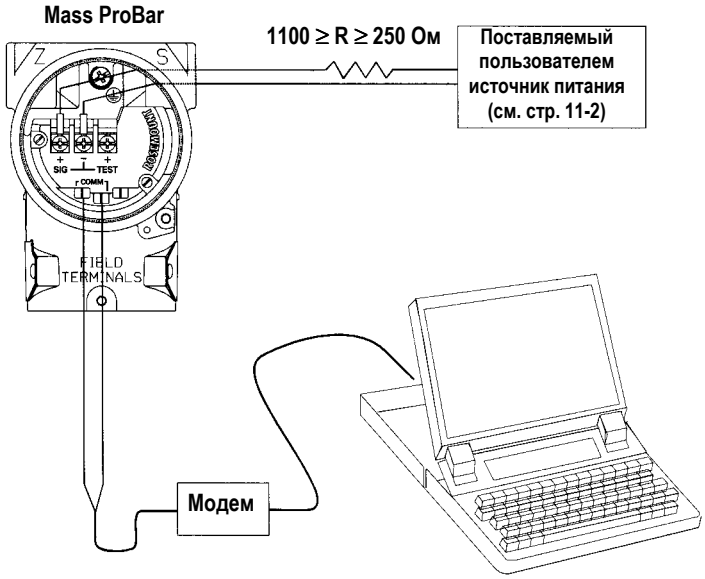
ПРЕДЫДУЩИЙ ВАРИАНТ БЛОКА КЛЕММ

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ВАРИАНТ БЛОКА КЛЕММ

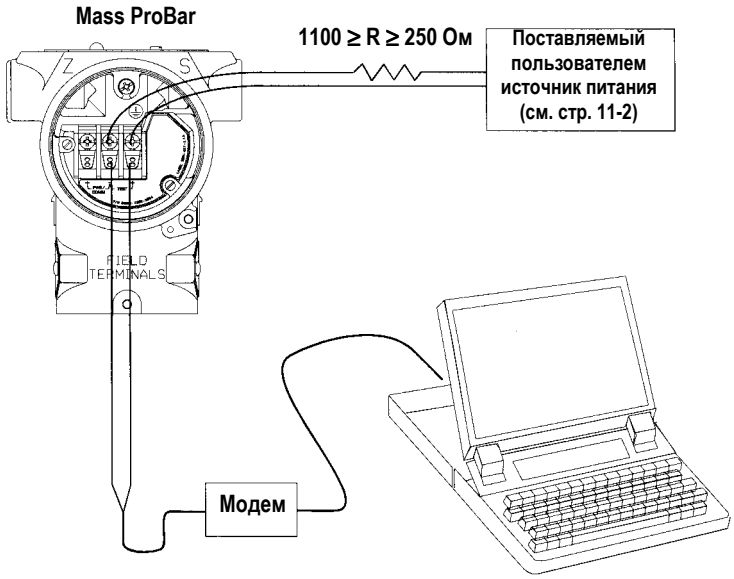


3095-3095MV03

РИСУНОК 10-2 (продолжение).



ПРЕДЫДУЩИЙ ВАРИАНТ БЛОКА КЛЕММ

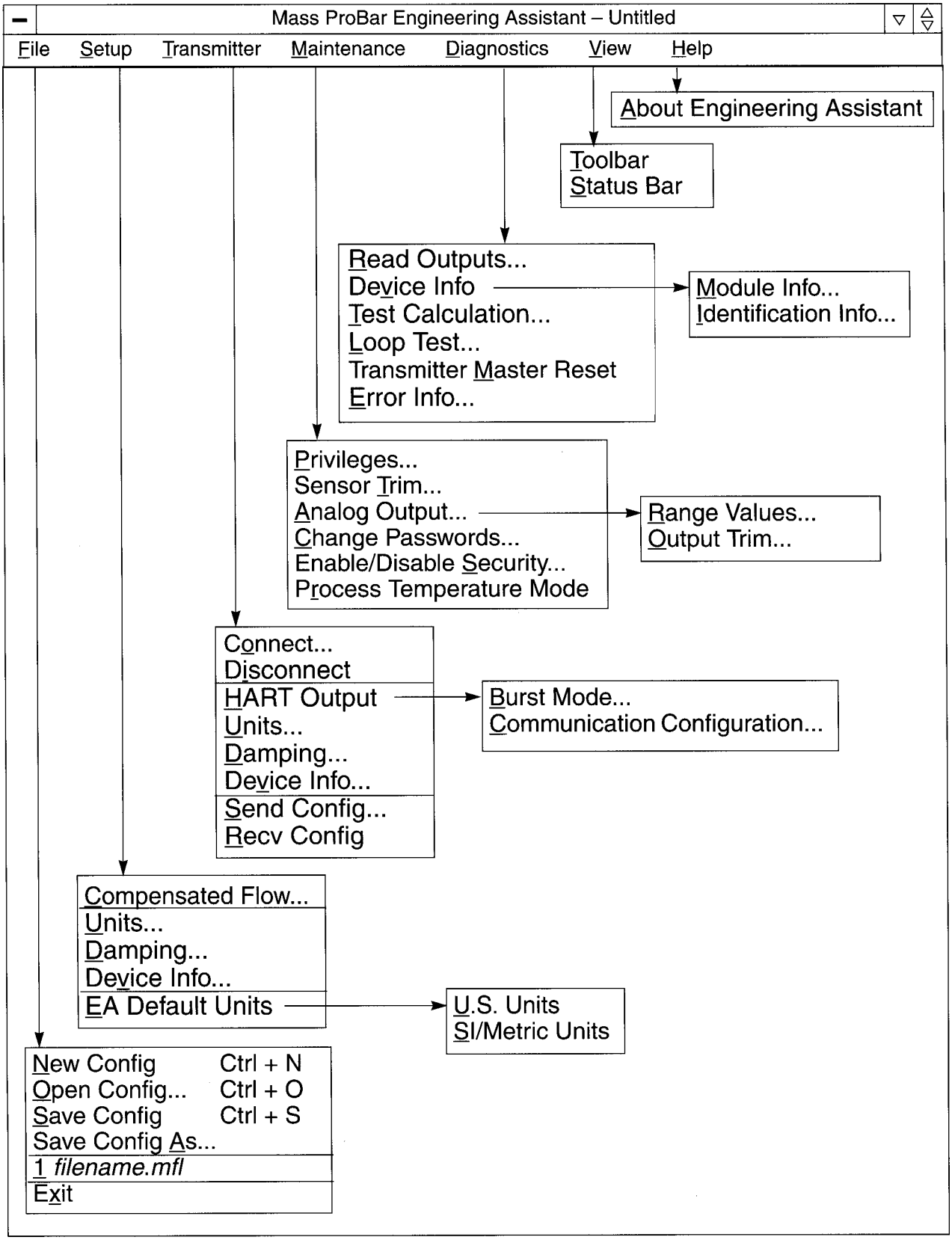


УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ВАРИАНТ БЛОКА КЛЕММ

СТРУКТУРА МЕНЮ

На рисунке 10-3 показана, полная структура меню для программного обеспечения Помощника Инженера Mass ProBar.

Рисунок 10-3. Структура меню Помощника Инженера.



Категории меню

Полоска меню Mass ProBar определяет семь категорий меню:

File (Файл)
Категория File содержит окна для чтения и записи конфигурационных файлов Mass ProBar.

Setup (Установка)
Категория Setup содержит окна Mass ProBar, которые доступны только в том случае, если Помощник Инженера «отсоединен». Эти окна определяют также содержание файла конфигурации, и используются для определения режима компенсированного расхода (Compensated Flow).

Transmitter (Датчик)
За исключением пунктов меню “Disconnect” и “Recv Config”, все изменения, производимые в этих окнах, **немедленно** происходят в подсоединенном датчике.

Maintenance (Обслуживание)
Окна Maintenance предлагают типичные функции обслуживания датчика, в том числе установку аналогового выхода, установку значений диапазона, подстройку выхода и подстройку сенсора. Все изменения, производимые в этих окнах, **немедленно** происходят в подсоединенном датчике.

Diagnostics (Диагностика)
Окна категории Diagnostics предоставляют доступ к окнам устранения неисправностей и диагностики.

View (Вид)
Выбор в категории View определяет, показываются ли панели инструментов и состояния.

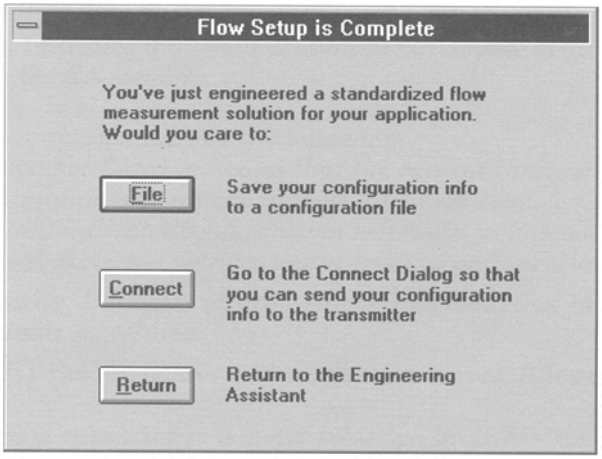
Help (Помощь)
Выбор Help показывает текущую версию программного обеспечения EA.

ОБЗОР ПРОЦЕДУР

Ниже приводится обзор только основных шагов для каждой из процедур. Дополнительную информацию можно получить из объяснений, приводимых для отдельных окон.

Конфигурация на стенде (Стандартная)

1. (При необходимости) Выберите пункты Transmitter, Disconnect для переключения в отсоединенный режим.
2. (Дополнительно) Если файл конфигурации уже создан, выберите пункты File, Open Config для восстановления установок конфигурации.
3. Выберите Setup, Units… и проверьте единицы измерения.
4. Выберите Setup, Damping… и проверьте параметры демпфирования.
5. Выберите Setup, Device Info… и заполните окно информации о приборе.
6. Выберите Setup, Compensated Flow… и пройдите по серии из трех конфигурационных окон, заполнив информацию о вашем приложении по измерению расхода. По окончании появится следующее окно:



7. Выберите File для сохранения конфигурации на диск.
8. Выберите Transmitter, Connect для соединения с датчиком.
9. Выберите Transmitter, Send Config для посылки конфигурации.

Процедура калибровки на стенде

После того, как датчик сконфигурирован, этот датчик может быть откалиброван на стенде.

1. Выберите Maintenance, Analog Output, Range Values…
   a. Выберите Assign Variables, и проверьте порядок вывода переменных процесса.
   b. Установите значения диапазонов и единицы.
2. Выберите Maintenance, Sensor Trim…, и выполните процедуры подстройки сенсора:
   a. Подстройка смещения статического давления SP (ноль).
   b. Подстройка крутизны статического давления SP (шкала).
   c. Подстройка смещения перепада давления DP (ноль).
   d. Подстройка крутизны перепада давления DP (шкала).
   e. Подстройка смещения температуры процесса PT (ноль).
   f. Подстройка крутизны температуры процесса PT (шкала).
3. Выберите Maintenance, Analog Output, Output Trim…, и выполните процедуры подстройки выхода.

Процедура полевой калибровки

Для коррекции влияния монтажного положения после установки проведите полевую калибровку Mass ProBar:

1. Установите коммуникацию (см. стр. 10-5).
2. Выполните подстройку смещения перепада давления DP (нуля).
3. (Дополнительно) Если имеется барометр, который в три раза точнее сенсора Mass ProBar AP, выполните подстройку смещения статического давления SP (нуля).

Автоматическое сообщение об ошибках

Каждый раз, когда EA посылает команду в датчик, EA проверяет возникновение ошибочных состояний в датчике. Если обнаруживается ошибка, выводится сообщение об ошибке.

Для подтверждения прочтения сообщения об ошибке нажмите OK.

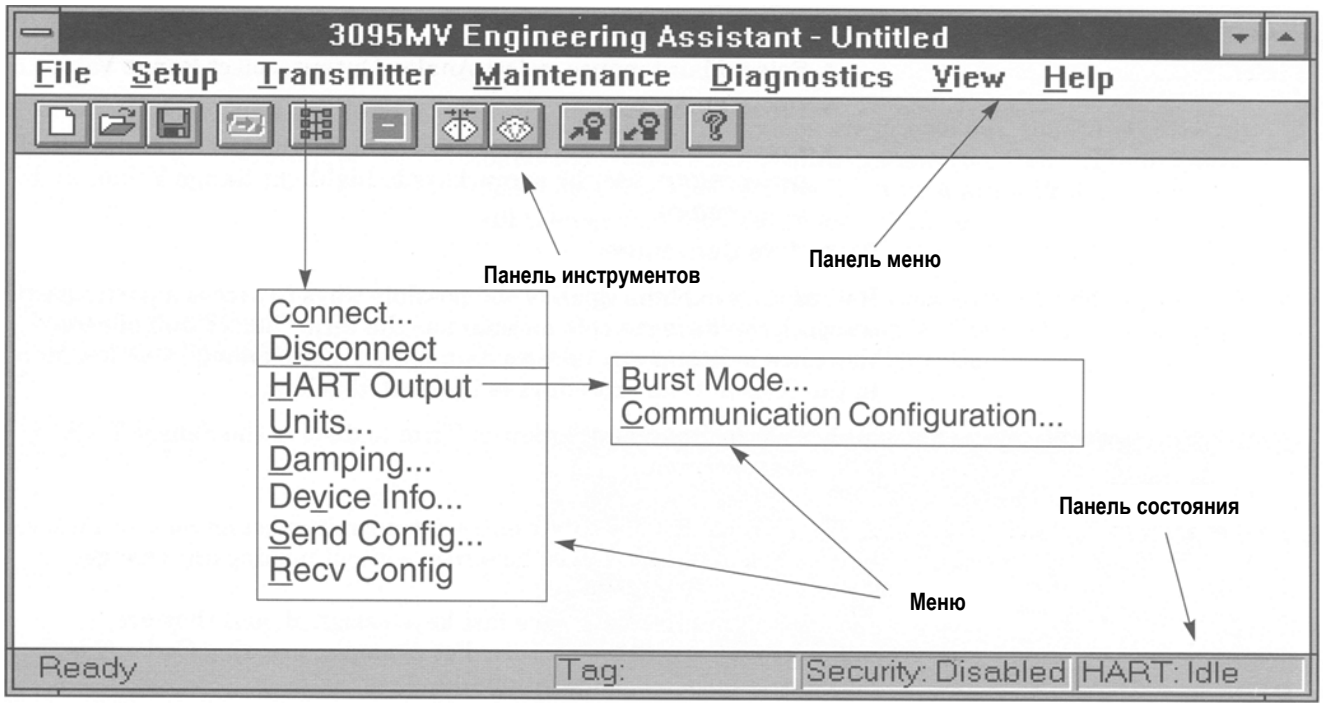
Если ошибка некритическая, выберите кнопку режима игнорирования ошибок для следующих 50 команд “Ignore status on next 50 commands”, а затем нажмите OK.

ОКНА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОМОЩНИКА ИНЖЕНЕРА (EA)

В этой секции показаны все основные окна Помощника Инженера Mass ProBar и описывается работа с ними.

Компоненты окна

На следующем рисунке показаны основные компоненты окна:



Программное обеспечение EA использует стандартные для Windows элементы и инструменты, в частности, полосы прокрутки, кнопку минимизации, кнопку максимизации, границу окна, указатель мыши и кнопки. Обсуждение основной терминологии и методов работы в Windows выходит за рамки данного руководства. Дополнительную информацию о Windows можно получить в документации по Microsoft Windows.

Поля панели состояния

В панели состояния имеется до четырех полей:

- Первое поле в панели состояния является полем сообщений.
- Тег: *Показывает, был ли файл конфигурации (filename.MFL) загружен в память EA*.

  Другие варианты обозначают следующее:
  (Uploaded Data) указывает, что текущая конфигурационная информация была загружена из датчика.
  (Пустое поле) указывает, что конфигурационная информация не была загружена ни из датчика, ни из конфигурационного файла.
- Защита: *Указывает на состояние защиты: отключена (disabled), низкий уровень (low), высокий (high), средний (medium) или автономный режим (off-line)*.
- Поле HART указывает на состояние коммуникации: *Свободное (Idle) или занятое (Busy).*

Горячие клавиши

Подчеркнутые буквы в выбираемых пунктах меню указывают на горячие клавиши, соответствующие этому выбору. Для выбора пункта меню нажмите соответствующую букву.

Обозначение названия пути к меню

В этом разделе каждый из заголовков указывает также на путь к меню. Например, рассмотрим следующий заголовок:

Maintenance
Analog Output
Range Values...

Это обозначает, что рассматриваемый пункт меню находится по пути Maintenance, Analog Output, Range Values… До этого пункта меню можно добраться несколькими способами. Ниже приведены три примера:

- Выберите мышью Maintenance, затем Analog Output, затем Range Values…
- Нажмите Alt-M, A, R.
- Нажмите Alt-M, с помощью клавиш со стрелками выделите Analog Output и нажмите ***return***, с помощью клавиш со стрелками выделите Range Values и нажмите ***return***.

Обозначение действий

Вместо того, чтобы объяснять все возможные пути достижения конкретного окна, процедуры в этом руководстве используют термин «Выберите» для обозначения любого из нескольких путей достижения данного выбора. Например, первый шаг операции по подстройке сенсора показан ниже.

1. Выберите Maintenance, Sensor Trim для вывода окна выбора подстройки сенсора.

Кнопки отмены

Все окна EA, которые допускают ввод данных или действия с датчиком, имеют кнопку отмены. Выберите кнопку Cancel для выхода из окна без проведения каких-либо изменений.

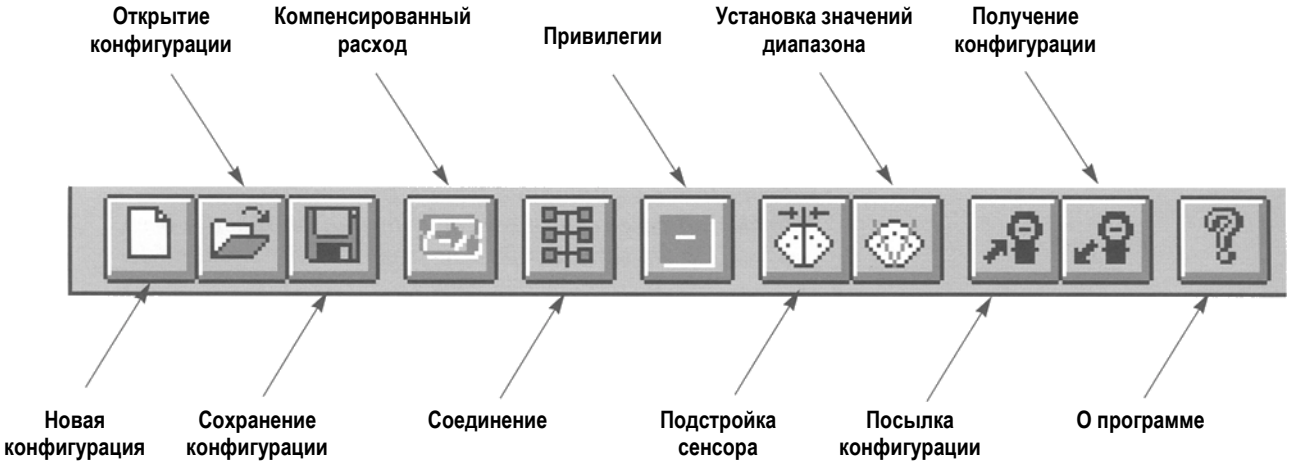
Быстрые клавиши

Некоторым пунктам меню присвоены быстрые клавиши, и при этом они указываются в структуре меню. Например, нажатие Ctrl + O является быстрым способом открытия конфигурационного файла.

Панель инструментов

Другим быстрым способом перейти в окна EA является панель инструментов (см. рис. 10-4 на стр. 10-12). Для доступа к окну просто щелкните на соответствующую иконку.

РИСУНОК 10-4.
Панель инструментов Помощника Инженера Mass ProBar.



Окна установки Setup

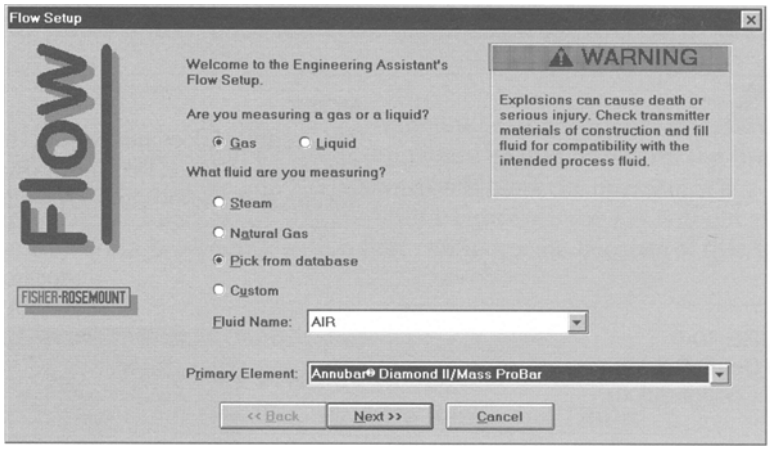
Окна установки используются для определения систем с компенсацией расхода, а также для создания файлов конфигурации расхода, предназначенных для пересылки в датчик. Доступ к этим окнам возможен только в том случае, если EA не соединен с датчиком.

- Если рабочая среда является газом, воспользуйтесь описанной непосредственно ниже процедурой.
- Если рабочая среда является паром, воспользуйтесь процедурой, описание которой начинается на стр. 10-17.
- Если рабочая среда является жидкостью, воспользуйтесь процедурой, описание которой начинается на стр. 10-21.
- Если рабочая среда является природным газом, воспользуйтесь процедурой, описание которой начинается на стр. 10-24.

ЗАМЕЧАНИЕ
Если пункт меню Setup показывается серым, программа EA подсоединена к датчику Mass ProBar. Выберите Transmitter, Disconnect для отсоединения EA от Mass ProBar, что позволит вам выбрать пункт меню Setup.

Setup
Compensated Flow (Установка Компенсированный расход) (Конфигурация для газа)

Выбор пункта меню Compensated Flow позволяет вам сконфигурировать Mass ProBar для измерения расхода конкретной среды. На приведенных ниже окнах показано, как определить конфигурацию для газа.



1. Выберите кнопку-переключатель Gas.
2. Выберите кнопку-переключатель выборки из базы данных “Pick from database” и выберите из списка базы данных название жидкости Fluid Name (см. таблицу 10-1 на стр. 10-14 для возможностей выбора из базы данных)

   или

   Выберите кнопку-переключатель “Custom” для ввода вашего собственного наименования среды.
3. Выберите Annubar® Diamond II/Mass Probar (до 01.10.98) или Annubar® Diamond II/Mass Probar® (после 01.10.98).
4. Выберите Next.

ТАБЛИЦА 1. Жидкости и газы, включенные в базу данных по физическим свойствам программы Помощника Инженера. (1)

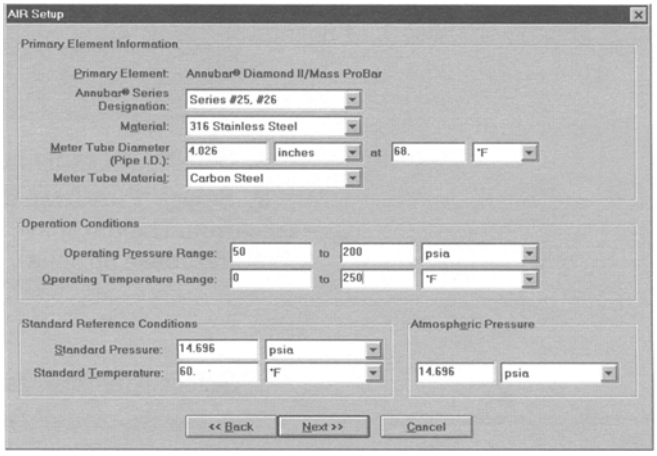
Азот	Двуокись серы	n-бутиронитрид	Фуран	1-децен
Азотная кислота	Закись азота	n-гексан	Хлор	1-деканал
Акрилонитрил	Изобутан	n-гептадекан	Хлористый водород	1-деканол
Аллиловый спирт	Изобутен	n-гептан	Хлоропрен	1-додецен
Аммиак	Изобутилбензол	n-декан	Хлортрифторэтилен	1-додеканол
Аргон	Изопентан	n-додекан	Цианид водорода	1-нонаналь
Ацетилен	Изопрен	n-октан	Циклогексан	1-нонанол
Ацетон	Изопропанол	n-пентан	Циклогептан	1-октанол
Ацетонитрил	Кислород	Оксид азота	Циклопентан	1-октен
Бензальдегид	Метан	Окись углерода	Циклопентен	1-пентадеканол
Бензиловый спирт	Метанол	Пентафторэтан	Циклопропан	1-пентанол
Бензол	Метилакрилат	Пероксид водорода	Четыреххлористый	1-пентен
Бифенил	Метилэтилкетон	Пирен	углерод	1-ундеканол
Винилацетат	Муравьиная кислота	Пропадиен	Этан	1,1,2-трихлорэтан
Винилметиловый эфир	m-хлорнитробензол	Пропан	Этанол	1,1,2,2-тетрафторэтан
Винилхлорид	m-дихлорбензол	Пропилен	Этиламин	1,2-бутадиен
Винилциклогексан	Неон	Сероводород	Этилбензол	1,2,4-трихлорбензол
Вода	Неопентан	Стирол	Этилен	1,3-бутадиен
Водород	Нитробензол	Толуэн	Этиленгликоль	1,3,5-трихлорбензол
Воздух	Нитрометан	Трихлорэтилен	Этиленоксид	1,4-гексадиен
Гелий-4	Нитроэтан	Углекислый газ	1-бутен	1,4-диоксан
Гидразин	n-бутан	Фенол	1-гексадеканол	2-метил-1-пентен
Дивиниловый эфир	n-бутанол	Флуорен	1-гексен	2,2-диметилбутан
	n-бутиральдегид	Фтор	1-гептанол	
			1-гептен	

(1) Этот список может изменяться без дополнительного извещения

ЗАМЕЧАНИЕ

В данном руководстве не содержатся инструкции по калиброванному первичному элементу Annubar Diamond II/Mass ProBar. Информацию об этом варианте можно получить в службе технической поддержки Mass ProBar.

РИСУНОК 10-6. Окно установки расхода (конфигурация для газа).



5. Задайте информацию о первичном элементе.

ТАБЛИЦА 10-3.
Серийные номера сенсоров Mass ProBar. Таблица соответствия.

Серии сенсоров Mass ProBar	
Номера серий сенсоров	**Номинальный размер трубы в дюймах (миллиметрах)**
10	½ – 2 (13 – 51)
15, 16	2 – 5 (51 – 127)
25, 26	5 – 42 (127 – 1067)
35, 36	12 – 72 (305 – 1829)
45, 46	24 – 72 (610 – 1829)

   a. Введите номер серии сенсора из таблицы 10-3.

   b. Введите материал первичного элемента.

   c. Введите диаметр измерительной трубы (внутренний диаметр трубы) и единицы при опорной температуре.

   d. Введите материал измерительной трубы.

ЗАМЕЧАНИЕ
В соответствии с применимыми национальными и международными стандартами, отношения бета и диаметры образователя перепада давления должны лежать в перечисленных в этих стандартах пределах. Программное обеспечение EA предупредит оператора, если эти значения для первичного элемента выходят за указанные пределы. Однако этот тип предупреждения со стороны программы EA не будет препятствовать оператору продолжить конфигурацию расхода.

6. Введите рабочие условия.

   a. Введите диапазон рабочего давления и единицы измерения.

   b. Введите диапазон рабочей температуры и единицы измерения.

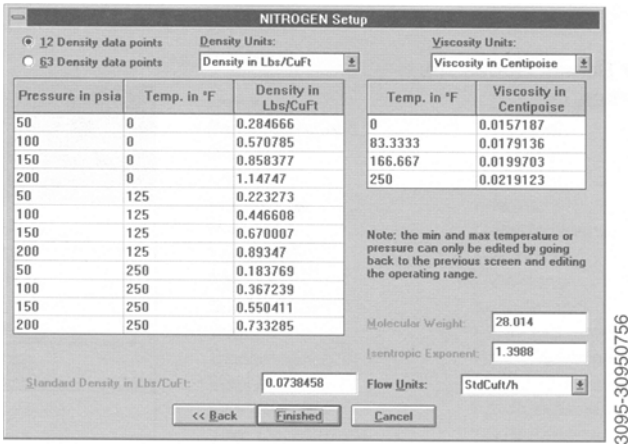
7. (Дополнительно) При необходимости измените стандартные условия – давление и/или температуру. (Эти значения применяются только в том случае, если установленными единицами расхода являются станд. куб. фут/с, станд. куб. фут/мин, станд. куб. фут/час, станд. куб. фут/день, станд. куб. м/час, станд. куб. м/день).

8. Выберите Next.

9. Если вы выбрали рабочую среду из базы данных AIChE (Американский институт инженеров-химиков), поля на этом окне уже будут заполнены данными AIChE. Если хотите, эти данные могут быть отредактированы. Однако, если изменения касаются значений плотности или вязкости, программа EA будет рассматривать эту среду как установленную пользователем “Custom Fluid”.

   Если вы выбрали установленную пользователем произвольную среду, заполните колонку сжимаемости/плотности, колонку вязкости, молекулярного веса, адиабатического показателя и стандартной плотности.

РИСУНОК 10-7.
Таблица сжимаемости и вязкости (конфигурация для газа)

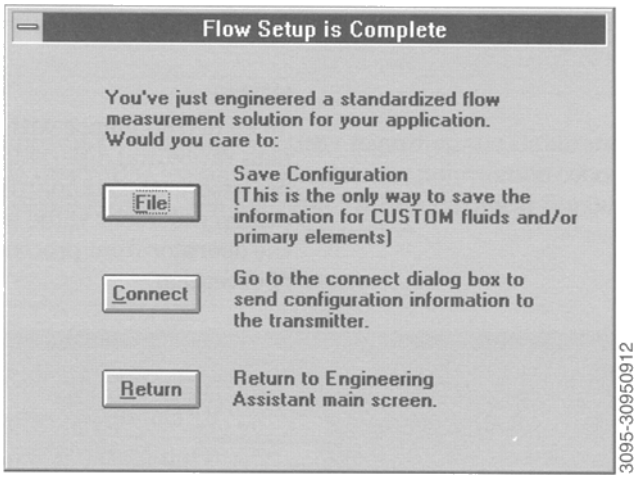


ЗАМЕЧАНИЕ
Значения в таблице автоматически конвертируются при выборе других единиц измерения.

Все поля данных могут редактироваться.

10. Выберите единицы расхода Flow Units.
11. Выберите Finished.

РИСУНОК 10-8.
Окно завершения установки расхода.



12. Это окно предлагает три варианта.

- File сохраняет информацию о конфигурации расхода в конфигурационном файле, который может быть передан в датчик выбором Transmitter, Send Config…, как это описано на стр. 10-40 (рекомендуется).
- Connect переключает на окно соединения с датчиком, посредством которого конфигурация может быть переслана в датчик.
- Return возвращает в программу EA.

ЗАМЕЧАНИЕ
Вариант File рекомендуется, поскольку при этом у вас сохраняется электронная запись вашей конфигурации расхода.

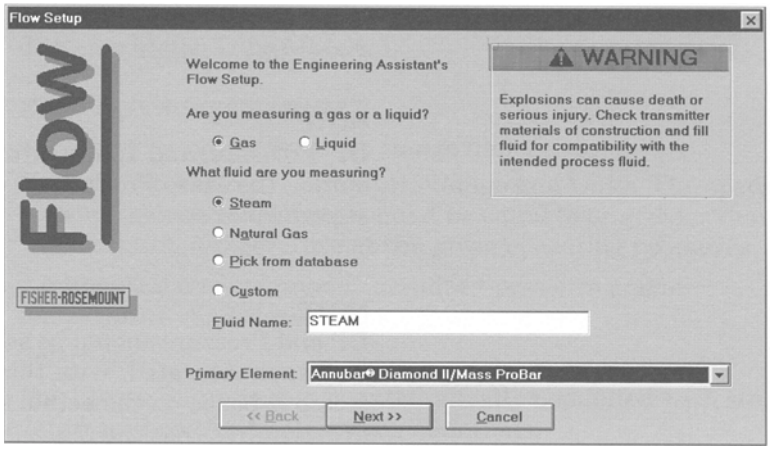
ЗАМЕЧАНИЕ
Если вы выбрали вариант с устанавливаемой пользователем средой, или произвели изменения в параметрах плотности или вязкости для какой-либо среды из базы AIChE, обязательно сохраните вашу информацию в конфигурационном файле с тем, чтобы позже вы смогли изменить информацию о конфигурации расхода.

Хотя вы можете прочитать конфигурацию расхода из датчика, НЕВОЗМОЖНО восстановить заданные пользователем плотность, вязкость или информацию о первичном элементе. Поэтому убедитесь, что вы сохраняете конфигурацию установленной пользователем среды в файле с уникальным именем.

Setup
Compensated Flow
(Установка
Компенсированный расход)
(Конфигурация для пара)

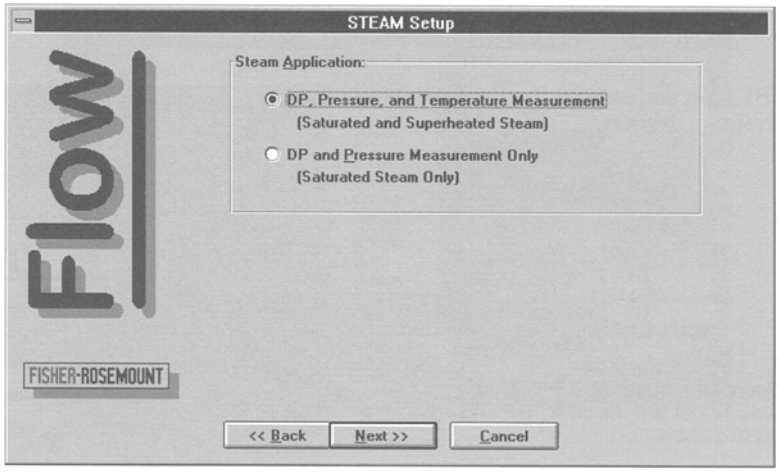
Выбор пункта меню Compensated Flow позволяет вам сконфигурировать Mass ProBar для измерения расхода пара. На приведенных ниже окнах показано, как определить конфигурацию для пара.

РИСУНОК 10-9.
Окно установки расхода.



1. Выберите кнопку-переключатель Gas.
2. Выберите кнопку-переключатель Steam.
3. Выберите Annubar® Diamond II/Mass Probar (до 01.10.98) или Annubar® Diamond II/Mass Probar® (после 01.10.98).
4. Выберите Next.

РИСУНОК 10-10.
Окно выбора параметров для пара.



5. Выберите тип измерения пара.

   Измерение пара с компенсацией перепада давления, давления и температуры (насыщенный и/или перегретый пар).

   или

   Измерение пара с компенсацией перепада давления и давления (только насыщенный пар).

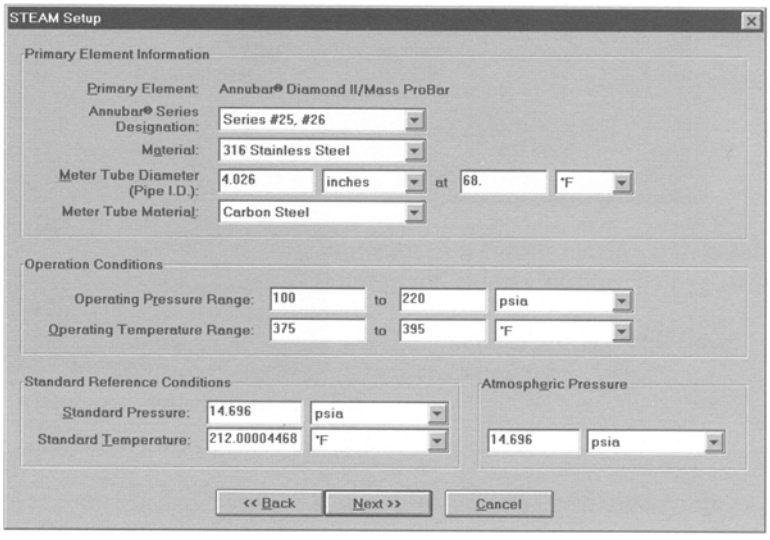
ЗАМЕЧАНИЕ
Измерение пара с компенсацией перепада давления, давления и температуры является наиболее общим выбором. При таком выборе Mass ProBar производит компенсацию как насыщенного, так и перегретого пара.

ЗАМЕЧАНИЕ
Вариант измерения пара с компенсацией перепада давления и давления должен выбираться ТОЛЬКО в том случае, если измеряемый пар всегда является насыщенным. При таком выборе плотность насыщенного пара вычисляется по результатам измерения реального статического давления. Этот вариант требует также установки Mass ProBar в режим фиксированной температуры.

При таком выборе плотность насыщенного пара вычисляется на основе таблиц ASME для пара, а динамической компенсации температуры не производится. Если желательно проводить динамическую компенсацию температуры, выберите вариант измерения пара с компенсацией перепада давления, давления и температуры.

6. Выберите Next.

РИСУНОК 10-11. Окно установки параметров пара.



ЗАМЕЧАНИЕ
Строка диапазона рабочих температур не показывается, если выбран режим компенсации “DP and Pressure”

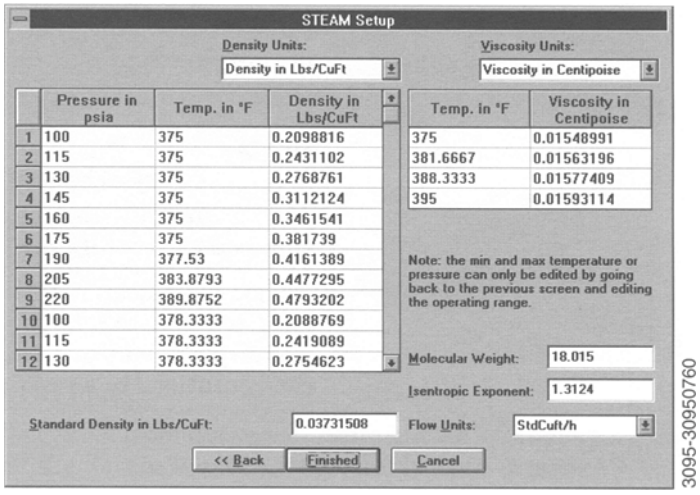
7. Определите характеристики первичного элемента.
   a. Введите номер серии сенсора из таблицы 10-3 на стр. 10-15.
   b. Введите материал первичного элемента.
   c. Введите диаметр измерительной трубы (внутренний диаметр трубы) и единицы при опорной температуре.
   d. Введите материал измерительной трубы.
8. Введите рабочие условия.
   a. Введите диапазон рабочего давления и единицы измерения.

ЗАМЕЧАНИЕ
Шаг 8b не выполняется, если выбран режим компенсации “DP and Pressure”

   b. Введите диапазон рабочей температуры и единицы измерения. Точки диапазона рабочих температур должны быть не ниже температуры насыщения при заданных рабочих параметрах.
9. (Дополнительно) При необходимости измените стандартные условия – давление и/или температуру.
10. Выберите Next.
11. Окно установки параметров пара автоматически заполняется данными, основанными на уравнениях пара ASME (Американского общества инженеров-механиков).

    При желании эти данные могут быть отредактированы. Однако, если изменения касаются значений плотности или вязкости, программа EA будет рассматривать эту среду как установленную пользователем “Custom Fluid”.

РИСУНОК 10-12.
Таблица сжимаемости и вязкости (конфигурация для пара)

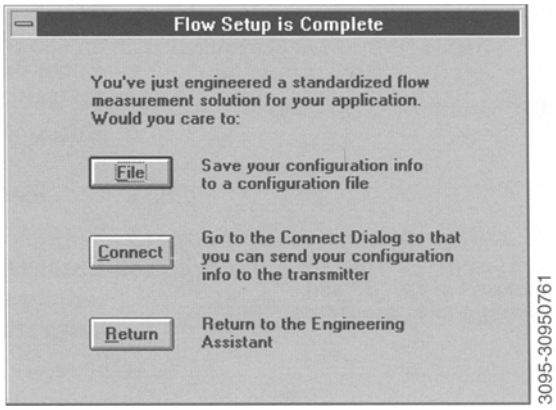


ЗАМЕЧАНИЕ
Значения в таблице автоматически конвертируются при выборе других единиц измерения.

Все поля данных могут редактироваться.

12. Выберите единицы расхода Flow Units.
13. Выберите Finished.

РИСУНОК 10-13.
Окно завершения установки расхода.



14. Это окно предлагает три варианта.

- File сохраняет информацию о конфигурации расхода в конфигурационном файле, который может быть передан в датчик выбором Transmitter, Send Config…, как это описано на стр. 10-40 (рекомендуется).
- Connect переключает на окно соединения с датчиком, посредством которого конфигурация может быть переслана в датчик.
- Return возвращает в программу EA.

ЗАМЕЧАНИЕ
Вариант File рекомендуется, поскольку при этом у вас сохраняется электронная запись вашей конфигурации расхода.

ЗАМЕЧАНИЕ
Если вы выбрали вариант с устанавливаемой пользователем средой, или произвели изменения в параметрах плотности или вязкости для какой-либо среды из базы AIChE, обязательно сохраните вашу информацию в конфигурационном файле с тем, чтобы позже вы смогли изменить информацию о конфигурации расхода.

Хотя вы можете прочитать конфигурацию расхода из датчика, НЕВОЗМОЖНО восстановить заданные пользователем плотность, вязкость или информацию о первичном элементе. Поэтому убедитесь, что вы сохраняете конфигурацию установленной пользователем среды в файле с уникальным именем.

Setup
Compensated Flow
(Установка
Компенсированный расход)
(Конфигурация для жидкости)

Выбор пункта меню Compensated Flow позволяет вам сконфигурировать Mass ProBar для измерения расхода конкретной жидкости. На приведенных ниже окнах показано, как определить конфигурацию для жидкости.

РИСУНОК 10-14.
Окно установки расхода (конфигурация для жидкости).

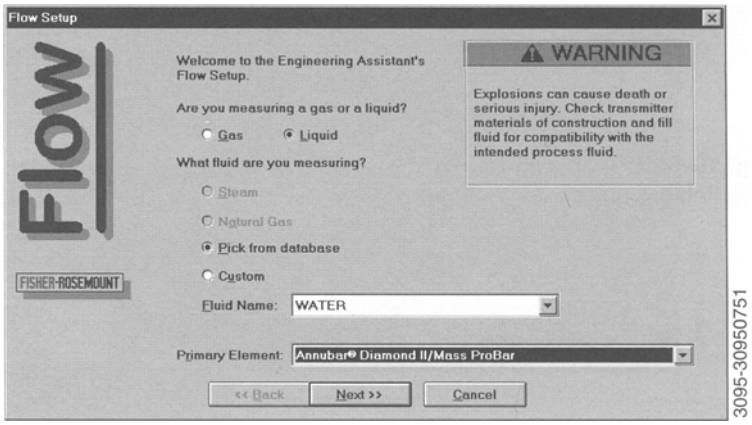
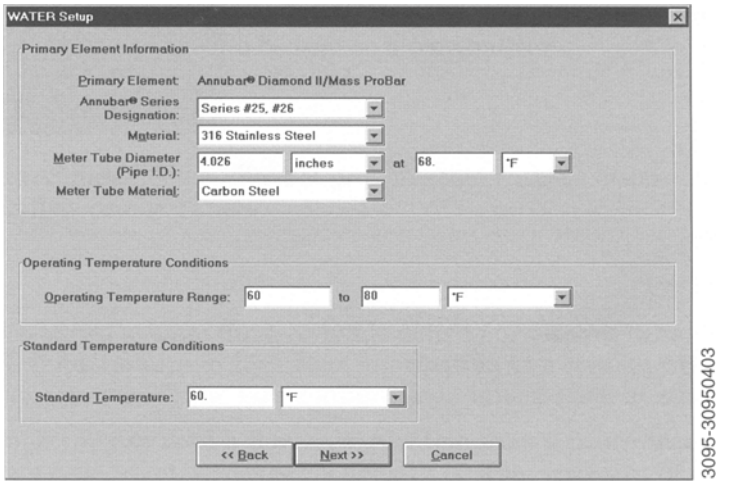


РИСУНОК 10-15.
Окно установки расхода (конфигурация для жидкости).



1. Выберите кнопку-переключатель Liquid.
2. Выберите кнопку-переключатель выборки из базы данных “Pick from database” и выберите из списка базы данных название жидкости Fluid Name (см. таблицу 10-1 на стр. 10-14 для возможностей выбора из базы данных)

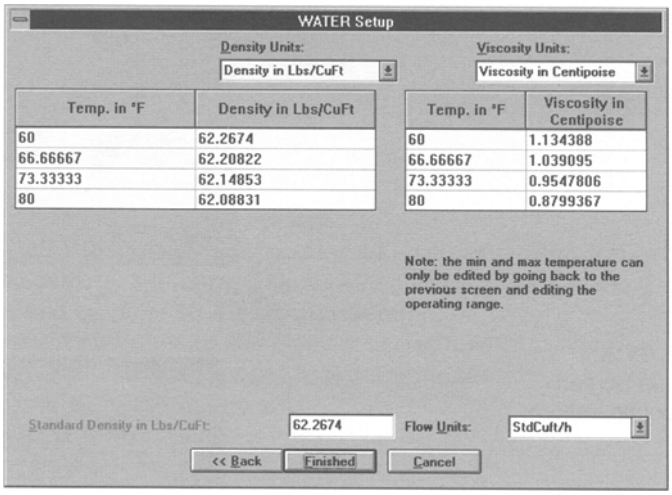
   или

   Выберите кнопку-переключатель “Custom” для ввода вашего собственного наименования среды.
3. Выберите Annubar® Diamond II/Mass Probar (до 01.10.98) или Annubar® Diamond II/Mass Probar® (после 01.10.98).
4. Выберите Next.
5. Определите характеристики первичного элемента.
   a. Введите номер серии сенсора из таблицы 10-3 на стр. 10-15.
   b. Введите материал первичного элемента.
   c. Введите диаметр измерительной трубы (внутренний диаметр трубы) и единицы при опорной температуре.
   d. Введите материал измерительной трубы.
6. Введите диапазон рабочей температуры и единицы измерения.
7. (Дополнительно) При необходимости измените стандартную температуру.

8. Выберите Next.
9. Если вы ввели для среды оригинальное имя, заполните колонки плотности и вязкости.

   Если вы выбрали рабочую среду из базы данных AIChE, поля на этом окне уже будут заполнены данными AIChE. При желании эти данные могут быть отредактированы. Однако, если изменения касаются значений плотности или вязкости, программа EA будет рассматривать эту среду как установленную пользователем “Custom Fluid”.

РИСУНОК 10-16.
Таблица сжимаемости и вязкости (конфигурация для жидкости)



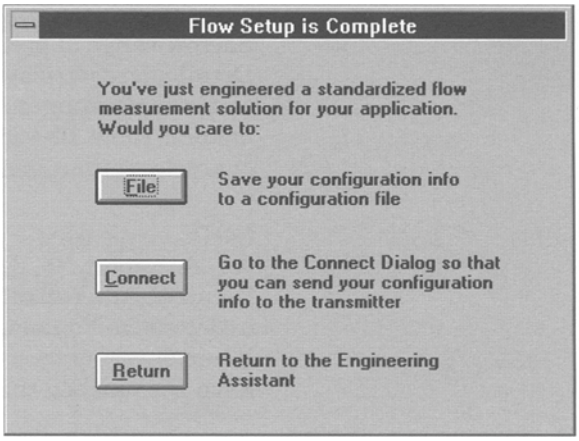
ЗАМЕЧАНИЕ
Значения в таблице автоматически конвертируются при выборе других единиц измерения.

Все поля данных могут редактироваться.

10. Выберите единицы расхода Flow Units.

11. Выберите Finished.

РИСУНОК 10-17.
Окно завершения установки расхода.



12. Это окно предлагает три варианта.

- File сохраняет информацию о конфигурации расхода в конфигурационном файле, который может быть передан в датчик выбором Transmitter, Send Config…, как это описано на стр. 10-40 (рекомендуется).
- Connect переключает на окно соединения с датчиком, посредством которого конфигурация может быть переслана в датчик.
- Return возвращает в программу EA.

ЗАМЕЧАНИЕ
Вариант File рекомендуется, поскольку при этом у вас сохраняется электронная запись вашей конфигурации расхода.

ЗАМЕЧАНИЕ
Если вы выбрали вариант с устанавливаемой пользователем средой, или произвели изменения в параметрах плотности или вязкости для какой-либо среды из базы AIChE, обязательно сохраните вашу информацию в конфигурационном файле с тем, чтобы позже вы смогли изменить информацию о конфигурации расхода.

Хотя вы можете прочитать конфигурацию расхода из датчика, НЕВОЗМОЖНО восстановить заданные пользователем плотность, вязкость или информацию о первичном элементе. Поэтому убедитесь, что вы сохраняете конфигурацию установленной пользователем среды в файле с уникальным именем.

Setup
Compensated Flow
(Установка
Компенсированный расход)
(Конфигурация для
природного газа)

Грубая и подробная характеристики

Программа Помощника Инженера рассчитывает коэффициент сжимаемости природного газа одним из двух методов – грубой и подробной характеристики. Грубая характеристика является упрощенным методом, который применим в узком диапазоне давления, температуры и состава газа. Подробная характеристика перекрывает все диапазоны давления, температуры и состава газа, для которых A.G.A. (Американская газовая ассоциация) рассчитывает коэффициенты сжимаемости. В таблице 10-4 указаны диапазоны применимости каждого из этих методов.

ЗАМЕЧАНИЕ
В отчете No. 8 A.G.A. указывается, что это применимо только для газовой фазы. Метод подробной характеристики допускает присутствие воды, n-гексана, n-гептана, n-октана, n-нонана и n-декана в концентрациях вплоть до точки росы. При вводе значений этих компонент убедитесь, что они не достигают соответствующей точки росы.

ТАБЛИЦА 10-4.
Допустимые диапазоны для методов грубой и подробной характеристики.

Переменная Помощника Инженера	Грубый метод	Подробный метод
Давление	0–1200 фунт/кв.дюйм(1) 0–8280 кПа	0–20000 фунт/кв.дюйм(1) 0–138000 кПа
Температура	от 32 до 130°F(1) от 0 до 54°C	от –200 до 400°F(1) от –128 до 204°C
Удельный вес	0,554–0,87	0,07–1,52
Теплотворность	477–1150 брит. ед. теплоты на станд. куб. фут 17,8–42,8 МДж/м³	0–1800 брит. ед. теплоты на станд. куб. фут 0–67 МДж/м³
Молярный % азота	0–50,0	0–100
Молярный % углекислого газа	0–30,0	0–100
Молярный % сероводорода	0–0,02	0–100
Молярный % воды	0–0,05	0–Точка росы
Молярный % гелия	0–0,2	0–3,0
Молярный % метана	45,0–100	0–100
Молярный % этана	0–10,0	0–100
Молярный % пропана	0–4,0	0–12
Молярный % i-бутана	0–1,0	0–6(2)
Молярный % n-бутана	0–1,0	0–6(2)
Молярный % i-пентана	0–0,3	0–4(3)
Молярный % n-пентана	0–0,3	0–4(3)
Молярный % n-гексана	0–0,2	0–Точка росы
Молярный % n-гептана	0–0,2	0–Точка росы
Молярный % n-октана	0–0,2	0–Точка росы
Молярный % n-нонана	0–0,2	0–Точка росы
Молярный % n-декана	0–0,2	0–Точка росы
Молярный % кислорода	0	0–21
Молярный % окиси углерода	0–3,0	0–3,0
Молярный % водорода	0–10,0	0–100
Молярный % аргона	0	0–1,0

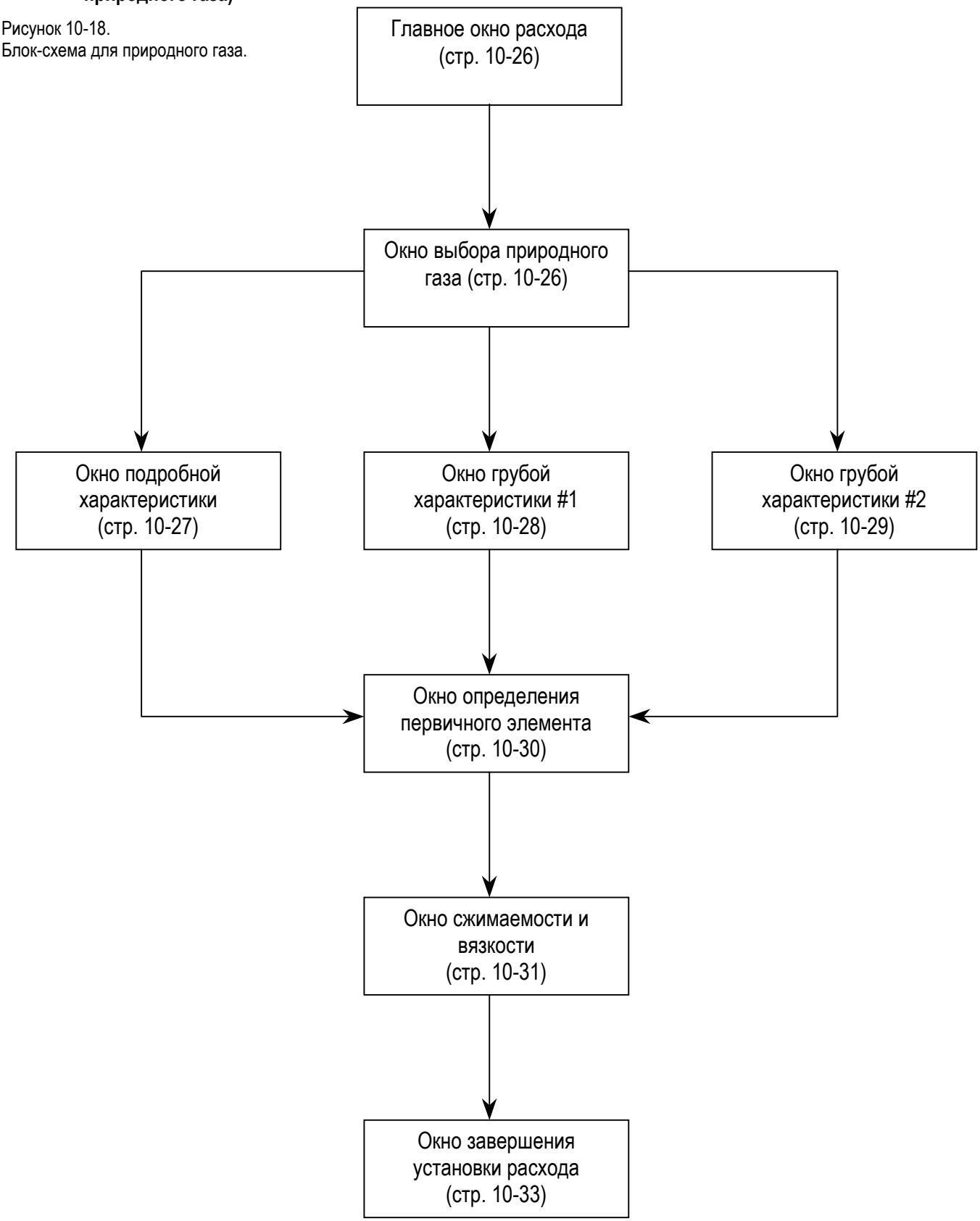
ЗАМЕЧАНИЕ
Опорными условиями для метода грубой характеристики являются 14,73 фунтов на кв. дюйм абсол. и 60°F (15,6°C, 101,56 кПа).

(1) Рабочие пределы сенсора Mass ProBar могут ограничить диапазон давления и температуры.
(2) Сумма концентраций i-бутана и n-бутана не может превышать 6 процентов.
(3) Сумма концентраций i-пентана и n-пентана не может превышать 4 процента.

Setup
Compensated Flow
(Установка
Компенсированный расход)
(Блок-схема для
природного газа)

Рисунок 10-18 на стр. 10-25 изображает блок-схему, показывающую, какие окна Помощника Инженера используются для определения конфигурации расхода природного газа.

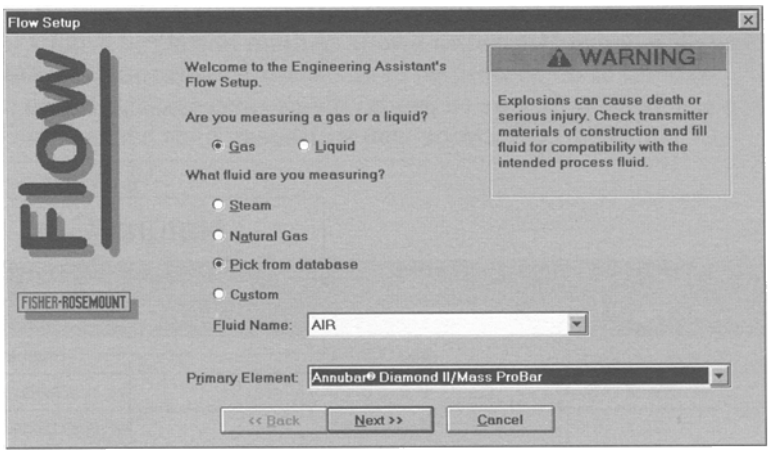
Рисунок 10-18.
Блок-схема для природного газа.



Setup
Compensated Flow
(Установка
Компенсированный расход)
(Последовательность действий для природного газа)

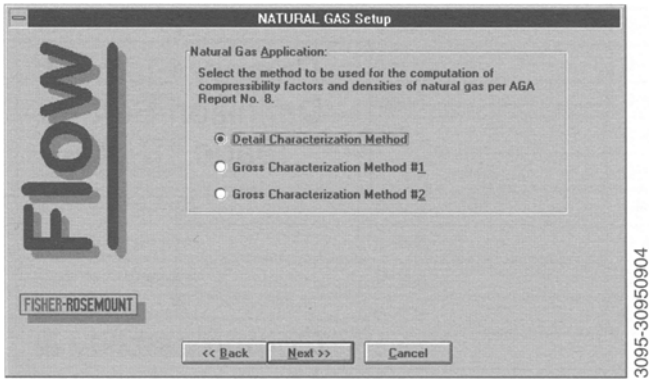
1. Выберите кнопку-переключатель Gas.
2. Выберите кнопку-переключатель Natural Gas.
3. Выберите Annubar® Diamond II/Mass Probar (до 01.10.98) или Annubar® Diamond II/Mass Probar® (после 01.10.98).
4. Выберите Next.

РИСУНОК 10-19.
Окно установки расхода (конфигурация для природного газа).



5. Выберите желаемый метод вычисления характеристик, затем выберите Next.
   - Если выбран подробный метод, перейдите на стр. 10-27.
   - Если выбран грубый метод #1, перейдите на стр. 10-28.
   - Если выбран грубый метод #2, перейдите на стр. 10-29.

РИСУНОК 10-20.
Окно установки расхода (конфигурация для природного газа).

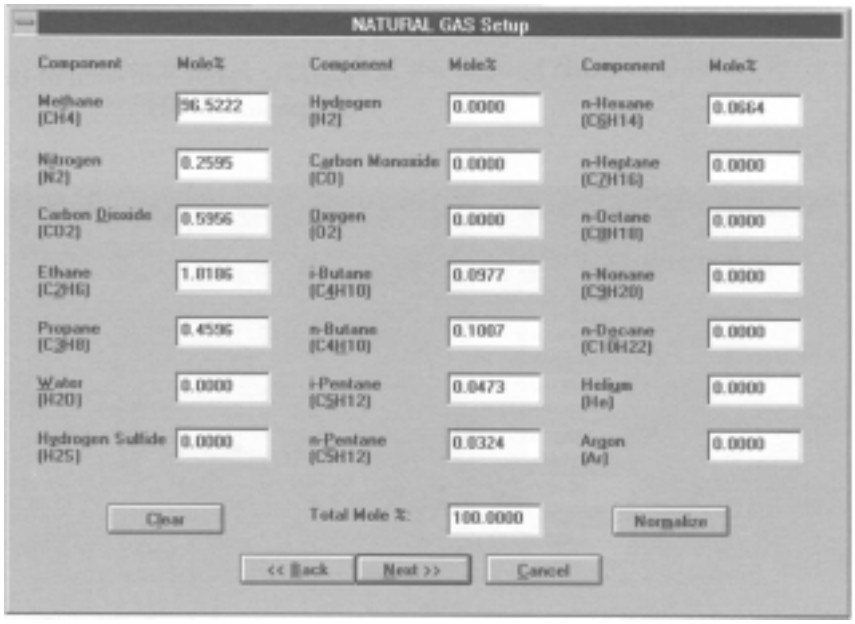


Метод подробной характеристики

Метод подробной характеристики AGA8 позволяет вводить молярные концентрации в процентах для различных компонент газа (до 21 компоненты), как это показано на рис. 10-21. В таблице 10-4 приведены допустимые диапазоны для каждой из переменных.

6. Введите значение концентрации в молярных процентах в каждое из желаемых полей компонент природного газа.
   - При вводе чисел в окне природного газа поле Total Mole % показывает сумму всех введенных концентраций в процентах. Для того, чтобы Помощник Инженера воспринял новые значения, сумма в поле Total Mole % должна составлять 100,0000.
   - Для обнуления всех полей (для 21 концентрации) выберите Clear.
   - Кнопка Normalize дает возможность автоматически изменить все ненулевые значения так, что они в сумме дадут 100,0000.

РИСУНОК 10-21.
Окно установки для натурального газа (подробная характеристика).



7. После того, как все желаемые молярные проценты введены, выберите Next.

Дополнительную информацию о методе подробной характеристики можно получить в Отчете A.G.A. No. 8/API MPMS Глава 14.2, второе издание, Июль 1994.

Метод грубой характеристики #1

Метод грубой характеристики #1 требует указания реального удельного веса газа, значения теплотворности, молярного процента CO_2, а также допускает ввод молярных процентов H_2 и CO. Концентрации H_2 и CO для природного газа обычно равны нулю.

Допустимые диапазоны для компонент при выборе метода грубой характеристики #1 составляют:

Реальная относительная плотность (удельный вес) газа при 60°F, 14,73 фунтах на кв. дюйм (15,6°C, 101,56 кПа)
0,554–0,87

Грубая объемная теплотворность сухого газа при 60°F, 14,73 фунтах на кв. дюйм (15,6°C, 101,56 кПа)
477–1150 брит. ед. теплоты на станд. куб. фут

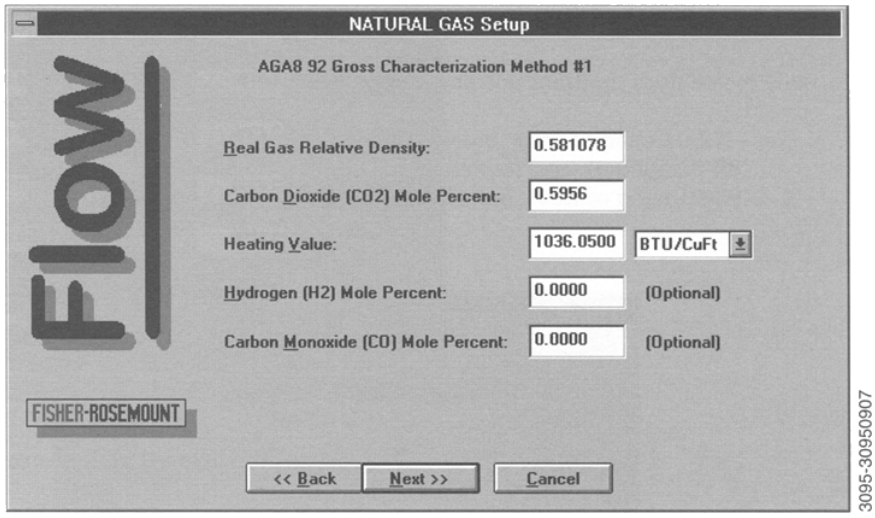
Молярный процент CO_2 (углекислого газа)
0–30 процентов

Молярный процент H_2 (водорода) (необязательно)
0–10 процентов

Молярный процент CO (угарного газа) (необязательно)
0–3 процента

6. Введите значение в каждое из желаемых полей компонент природного газа.

РИСУНОК 10-22.
Окно установки для натурального газа (грубая характеристика #1).



7. После того, как все желаемые проценты введены, выберите Next.

Метод грубой характеристики #2

Метод грубой характеристики #2 требует указания реального удельного веса газа, молярного процента CO_2 и молярного процента N_2, а также допускает ввод молярных процентов H_2 и CO. Концентрации H_2 и CO для природного газа обычно равны нулю.

Допустимые диапазоны для компонент при выборе метода грубой характеристики #2 составляют:

Реальная относительная плотность (удельный вес) газа при 60°F, 14,73 фунтах на кв. дюйм (15,6°C, 101,56 кПа)
0,554–0,87

Молярный процент CO_2 (углекислого газа)
0–30 процентов

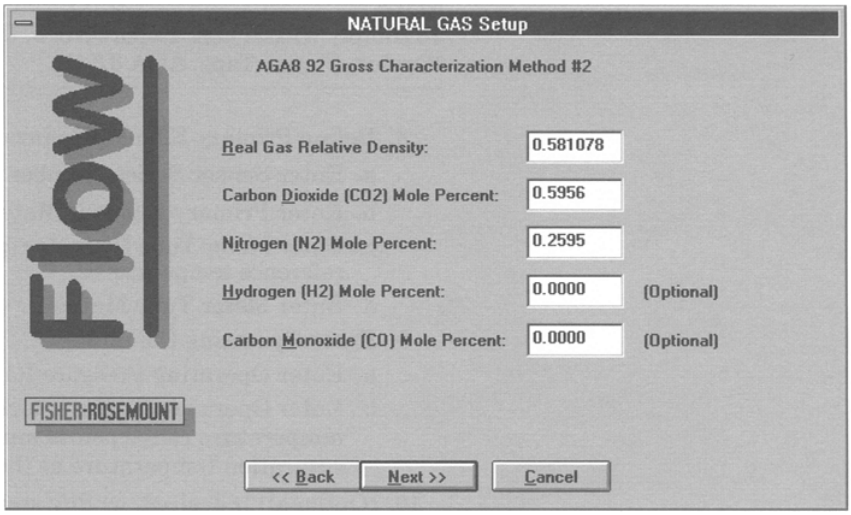
Молярный процент N_2 (азота)
0–30 процентов

Молярный процент H_2 (водорода) (необязательно)
0–10 процентов

Молярный процент CO (угарного газа) (необязательно)
0–3 процента

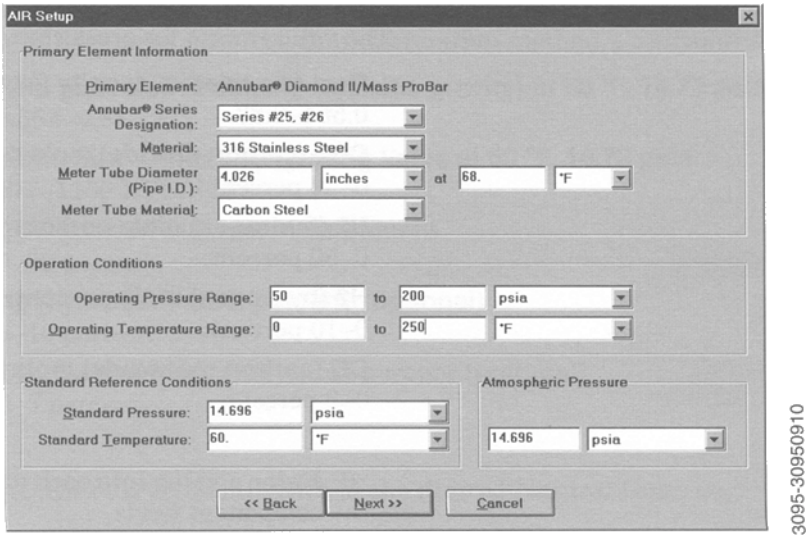
6. Введите значение в каждое из желаемых полей компонент природного газа.

РИСУНОК 10-23.
Окно установки для натурального газа (грубая характеристика #2).



7. После того, как все желаемые проценты введены, выберите Next.

РИСУНОК 10-24.
Окно установки для натурального газа.



ЗАМЕЧАНИЕ
Для соответствия Отчету A.G.A. No. 3, первичный элемент должен быть выбран как “Orifice, Flange Taps, AGA3”.

8. Задайте информацию о первичном элементе.

   a. Введите номер серии сенсора из таблицы 10-3 на стр. 10-15.

   b. Введите материал первичного элемента.

   c. Введите диаметр измерительной трубы (внутренний диаметр трубы) и единицы при опорной температуре.

   d. Введите материал измерительной трубы.

9. Введите рабочие условия.

   a. Введите диапазон рабочего давления и единицы измерения.

   b. Введите диапазон рабочей температуры и единицы измерения. Точки диапазона рабочих температур должны быть не ниже температуры насыщения при заданных рабочих параметрах.

10. (Дополнительно) При необходимости измените стандартные условия – давление и/или температуру.

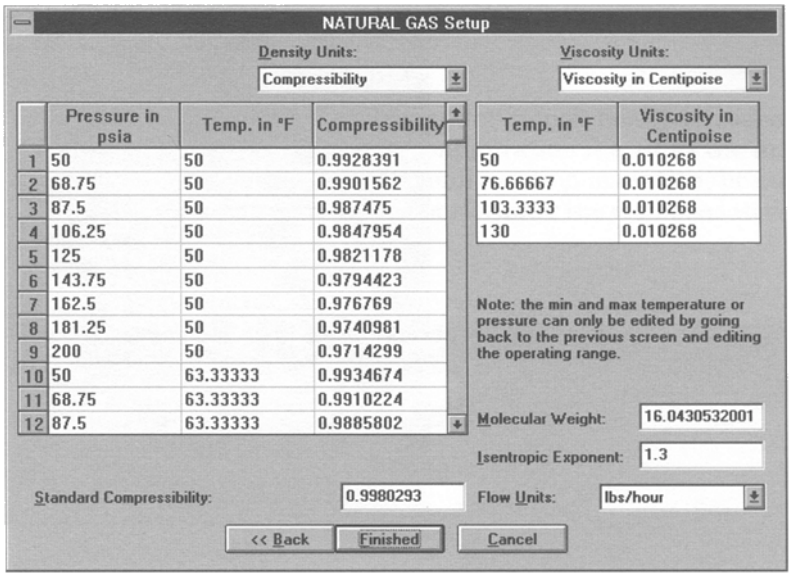
11. Выберите Next.

12. Выводимые на экран значения рассчитываются в соответствии с A.G.A.8.

    При желании эти данные могут быть отредактированы. Однако, если изменения касаются значений плотности или вязкости, программа EA будет рассматривать эту среду как установленную пользователем “Custom Fluid”.

    Поля данных должны соответствовать информации о плотности или коэффициенте сжимаемости, опубликованных в A.G.A.8 (A.G.A.3 рекомендует использовать значения вязкости равными $6{,}9\times10^{-6}$ фунтов массы на фут-секунду или 0,010268 сантипуаз. Другой возможный справочный материал – Gas Orifice Flow Program, опубликованная Газовым исследовательским институтом, США).

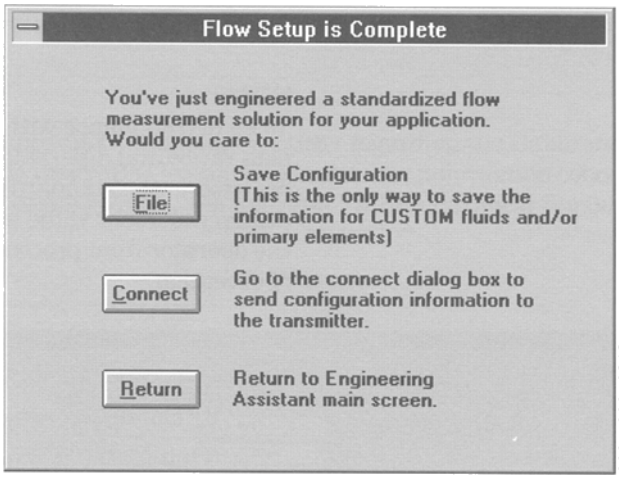
РИСУНОК 10-25.
Таблица сжимаемости и вязкости (конфигурация для природного газа).



ЗАМЕЧАНИЕ
Значения в таблице автоматически конвертируются при выборе других единиц измерения.

Все поля данных могут редактироваться.

13. Выберите единицы расхода Flow Units.
14. Выберите Finished.



15. Это окно предлагает три варианта.

- File сохраняет информацию о конфигурации расхода в конфигурационном файле, который может быть передан в датчик выбором Transmitter, Send Config…, как это описано на стр. 10-40 (рекомендуется).
- Connect переключает на окно соединения с датчиком, посредством которого конфигурация может быть переслана в датчик.
- Return возвращает в программу EA.

ЗАМЕЧАНИЕ
Вариант File рекомендуется, поскольку при этом у вас сохраняется электронная запись вашей конфигурации расхода.

ЗАМЕЧАНИЕ
Если вы выбрали вариант с устанавливаемой пользователем средой, или произвели изменения в параметрах плотности или вязкости для какой-либо среды из базы AIChE, обязательно сохраните вашу информацию в конфигурационном файле с тем, чтобы позже вы смогли изменить информацию о конфигурации расхода.

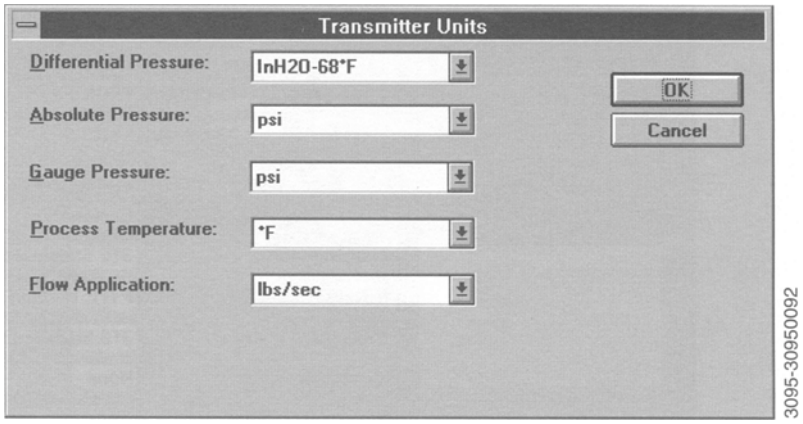
Хотя вы можете прочитать конфигурацию расхода из датчика, НЕВОЗМОЖНО восстановить заданные пользователем плотность, вязкость или информацию о первичном элементе. Поэтому убедитесь, что вы сохраняете конфигурацию установленной пользователем среды в файле с уникальным именем.

Setup
Units
(Установка
Единицы)

Это окно устанавливает единицы измерения для пяти переменных процесса: перепада давления, абсолютного давления, избыточного давления, температуры процесса и единицы расхода.

ЗАМЕЧАНИЕ
Поскольку процедура установки компенсированного расхода автоматически включает эти установки единиц измерения в каждый из конфигурационных файлов, или посылает их в датчик во время операции по пересылке конфигурации, убедитесь, что перед проведением процедуры установки компенсированного расхода Compensated Flow единицы измерения в этом окне установлены правильно.

РИСУНОК 10-26.
Окно единиц измерения.

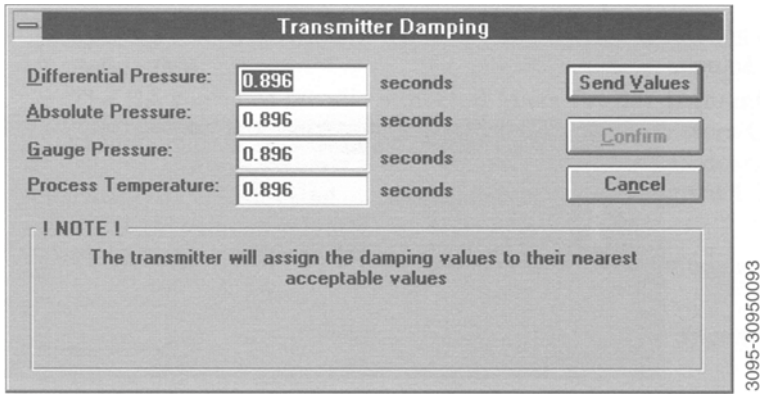


Setup
Damping
(Установка
Демпфирование)

Это окно устанавливает параметр демпфирования для четырех переменных процесса: перепада давления, абсолютного давления, избыточного давления и температуры процесса.

ЗАМЕЧАНИЕ
Поскольку процедура установки компенсированного расхода автоматически включает эти установки параметров демпфирования в каждый из конфигурационных файлов, или посылает их в датчик во время операции по пересылке конфигурации, убедитесь, что перед проведением процедуры установки компенсированного расхода Compensated Flow параметры демпфирования в этом окне установлены правильно.

РИСУНОК 10-27.
Окно параметров демпфирования.

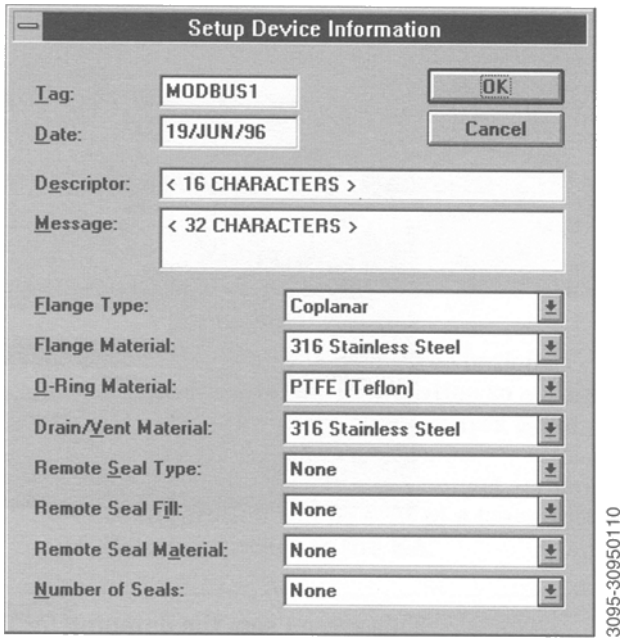


Setup
Device Info
(Установка
Информация об устройстве)

Это окно устанавливает информацию об устройстве для датчика.

ЗАМЕЧАНИЕ
Поскольку процедура установки компенсированного расхода автоматически включает эти установки информации об устройстве в каждый из конфигурационных файлов, или посылает их в датчик во время операции по пересылке конфигурации, убедитесь, что перед проведением процедуры установки компенсированного расхода Compensated Flow информация об устройстве в этом окне установлена правильно.

РИСУНОК 10-28.
Окно информации об устройстве.



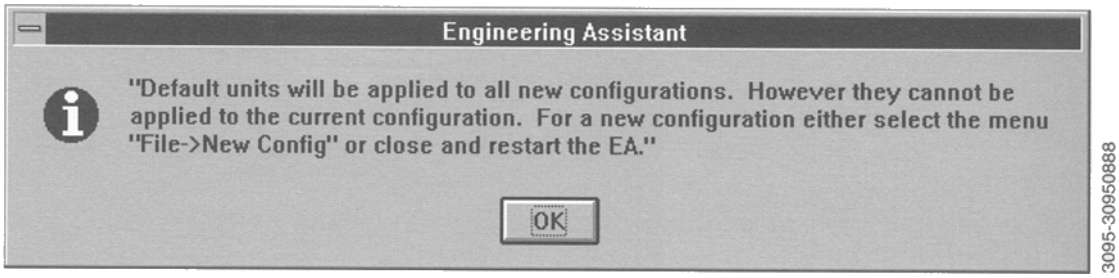
Setup
EA Default Units
U.S. Units
SI/Metric Units
(Установка
Единицы EA по умолчанию
Единицы США
Единицы СИ и метрические)

Это окно устанавливает единицы, применяемые Помощником Инженера по умолчанию, либо в американской системе единиц (U.S. Units), либо в системе СИ (SI/Metric Units).

Установленные здесь единицы автоматически выбираются либо при следующем запуске программного обеспечения EA, либо когда вы в следующий раз выбираете File, New Config.

Эта установка не меняет единицы измерения для конфигурации расхода, которая уже была сохранена в файле или послана в датчик.

РИСУНОК 10-29.
Окно предупреждения о смене единиц.



Окна датчика

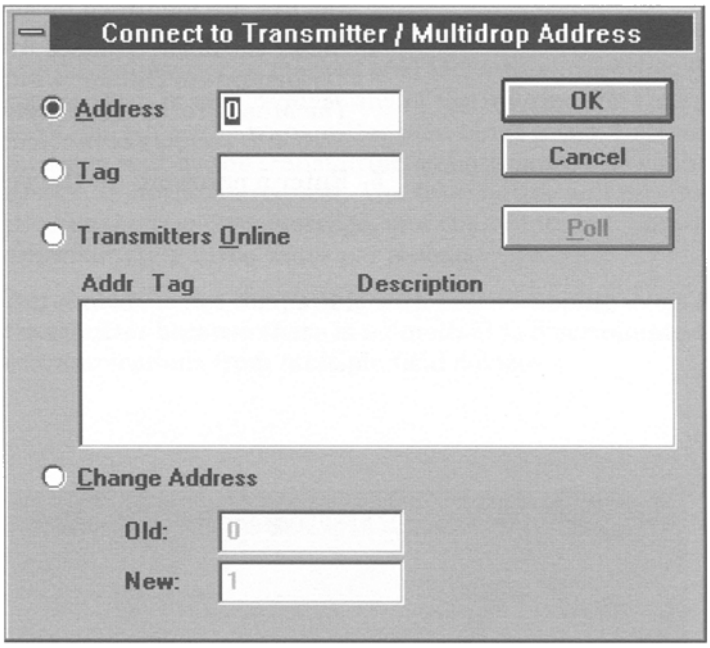
Transmitter
Disconnect
(Датчик
Отсоединить)

Если пункт установки Setup в меню показан серым цветом, это указывает на то, что программа EA в настоящее время связана с датчиком Mass ProBar. Выбор данного пункта меню отсоединяет EA от датчика, что позволяет выбирать пункт меню Setup.

Transmitter
HART Output
Connect
(Датчик
Выход HART
Соединить)

Окно соединения предлагает две функции: смена адреса подсоединенного датчика Mass ProBar и смена датчика Mass Probar, к которому EA подсоединен при моноканальном подключении.

РИСУНОК 10-30.
Окно соединения.



Когда к этому окну осуществляется доступ, оно всегда появляется в показанном на рис. 10-30 виде: адрес равен 0 и нет подсоединенных устройств.

Смена адреса

Для смены адреса Mass ProBar выполните следующие действия.

1. Для вызова окна соединения выберите Transmitter, HART Output, Connect.
2. Выберите Transmitters Online.
3. Выберите Poll.
   Программа EA проводит поиск всех подсоединенных датчиков Mass ProBar, после чего выводит список найденных датчиков в окне подключенных датчиков “Transmitters Online”. Устройства идентифицируются своим программным тегом и описанием, которое вводится в окне информации об устройстве (см. рис. 10-35 на стр. 10-39).
4. Выберите желаемое устройство из списка моделей Mass ProBar, указанных в окне “Transmitters Online”.
5. Выберите кнопку-переключатель смены адреса “Change Address” (появится ⊙).
6. Введите старый адрес.
7. Введите новый адрес и выберите OK.

Смена соединения

В применениях с моноканальным подключением датчиков программа Mass ProBar EA в каждый момент времени соединена только с одним устройством. Для смены подсоединенного устройства выполните следующие действия.

1. Для вызова окна соединения выберите Transmitter, HART Output, Connect.
2. Выберите Transmitters Online.
3. Выберите Poll.
   Программа EA проводит поиск всех подсоединенных датчиков Mass ProBar, после чего выводит список найденных датчиков в окне подключенных датчиков “Transmitters Online”. Устройства идентифицируются своим программным тегом и описанием.
4. Выберите желаемое устройство из списка моделей Mass ProBar, указанных в окне “Transmitters Online” и выберите OK.
   Программа Mass ProBar EA теперь соединена с устройством, выбранным на шаге 4. Если установлена защита, то EA выводит окно привилегий.
5. Введите пароль для нового устройства и выберите OK.

Transmitter
HART Output
Burst Mode
(Датчик
Выход HART
Пакетный режим)

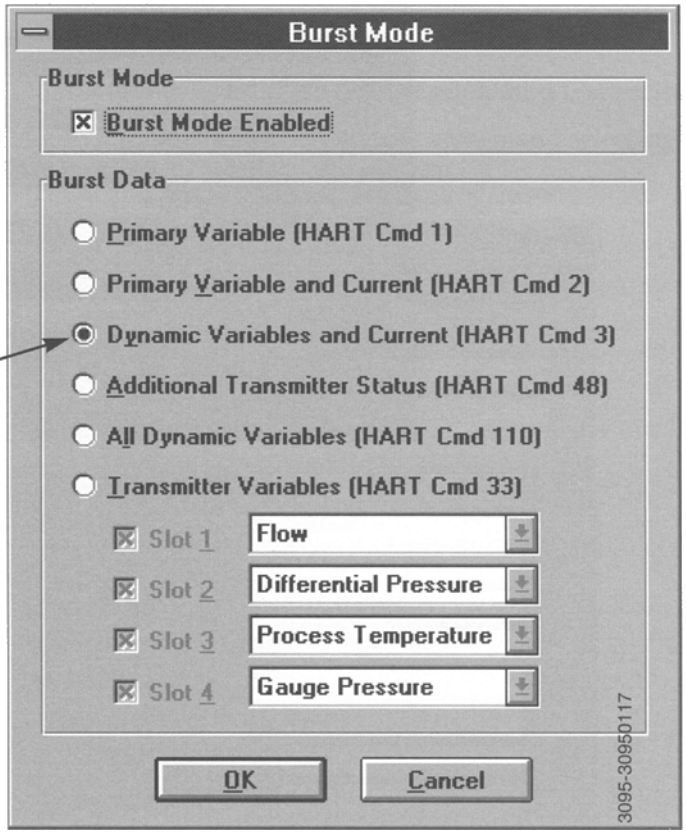
Если Mass ProBar сконфигурирован для пакетного режима, он обеспечивает более быструю цифровую коммуникацию от датчика к системе управления за счет того, что исключается время, требуемое системе управления для выдачи запроса информации из датчика.

Пакетный режим совместим с использованием аналогового сигнала. Поскольку особенностью протокола HART является одновременная передача цифровой и аналоговой информации, аналоговые значения могут передаваться другим устройствам в контуре, в то время как система управления получает цифровую информацию. Пакетный режим предназначен для передачи только упакованных в пакет данных (см. рис. 10-31 на стр. 10-37), и не влияет на доступ к другим данным датчика.

Доступ к информации, отличной от упакованных в пакет данных, производится с использованием обычного метода опроса/ответа коммуникации по протоколу HART. При нахождении датчика в пакетном режиме EA или система управления могут затребовать любую информацию, которая доступна в нормальном режиме. Между пакетными сообщениями, посылаемыми датчиком, имеется небольшая пауза, которая позволяет EA или системе управления инициировать запрос. Датчик получает запрос, готовит ответное сообщение, после чего продолжает посылать пакеты данных приблизительно три раза в секунду.

Пакетный режим не совместим с моноканальным подключением более чем одного датчика, поскольку нет способа отделить коммуникационные данные от нескольких полевых устройств.

РИСУНОК 10-31.
Окно пакетного режима.



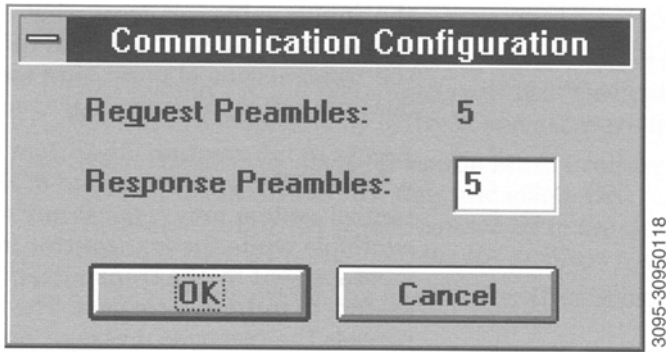
ЗАМЕЧАНИЕ
При соединении с HART Tri-Loop требуется выбрать динамические переменные и ток (команда 3 HART).

Transmitter
HART Output
Communication Configuration
(Датчик
Выход HART
Конфигурация коммуникации)

Окно конфигурации коммуникации устанавливает число начальных посылок для датчика при коммуникации с ЕА. Применимый диапазон установки – от 2 до 20 посылок. Значение по умолчанию – пять.

Обычно это число оставляется равным пяти. Увеличивайте это число только в том случае, если датчик установлен в окружении с повышенными электрическими шумами.

РИСУНОК 10-32.
Окно конфигурации коммуникации.

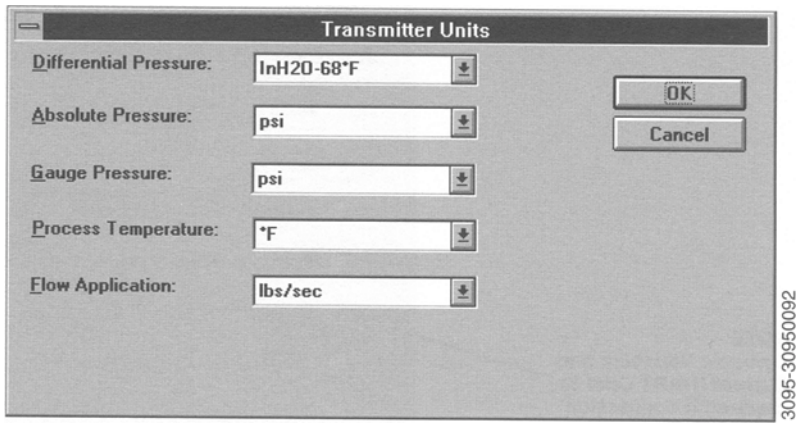


Transmitter
Units
(Датчик
Единицы)

Это окно устанавливает единицы измерения для пяти переменных процесса: перепада давления, абсолютного давления, избыточного давления, температуры процесса и единицы расхода.

Изменение информации в этом окне и выбор OK сразу же производит изменения в подсоединенном датчике.

РИСУНОК 10-33.
Окно единиц измерения.



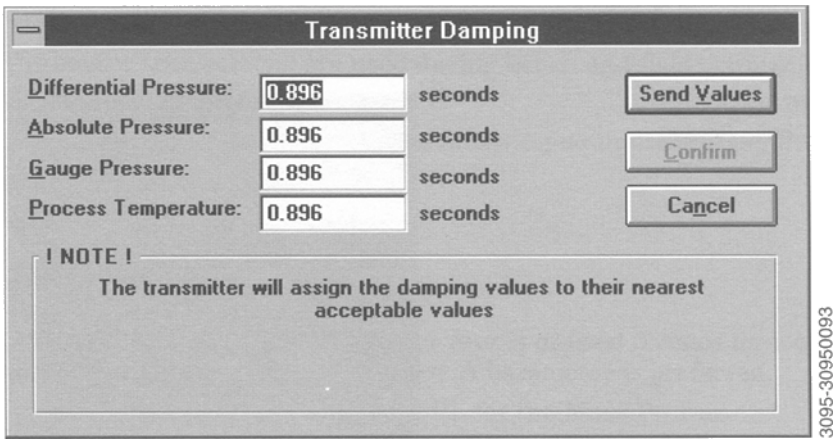
Transmitter Damping (Датчик Демпфирование)

Это окно устанавливает параметр демпфирования для четырех переменных процесса: перепада давления, абсолютного давления, избыточного давления и температуры процесса.

Изменение информации в этом окне и выбор OK сразу же производит изменения в подсоединенном датчике.

ЗАМЕЧАНИЕ
Датчик устанавливает значение параметра демпфирования равным ближайшему допустимому значению. Информационное сообщение указывает оператору на новое значение параметра демпфирования.

РИСУНОК 10-34.
Окно параметров демпфирования датчика.

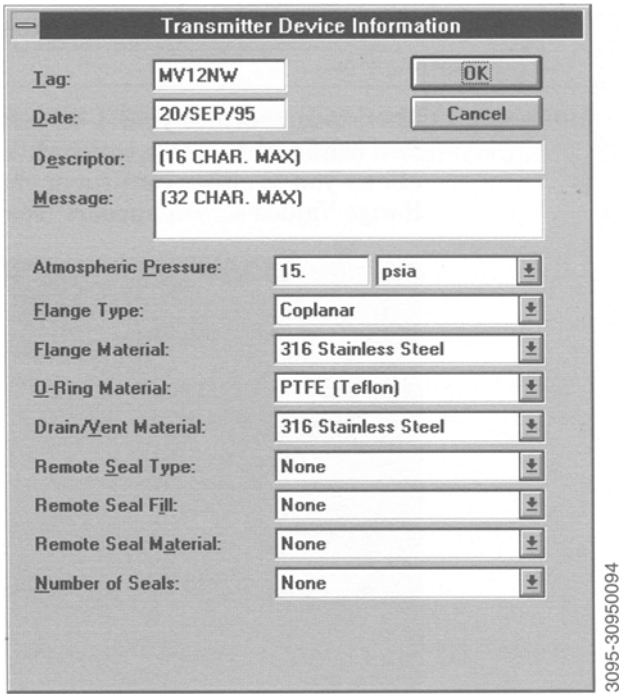


Transmitter Device Info (Датчик Информация об устройстве)

Это окно устанавливает информацию об устройстве для датчика.

Изменение информации в этом окне и выбор OK сразу же производит изменения в подсоединенном датчике.

РИСУНОК 10-35.
Окно информации об устройстве.



Transmitter
Send Config
(Датчик
Послать конфигурацию)

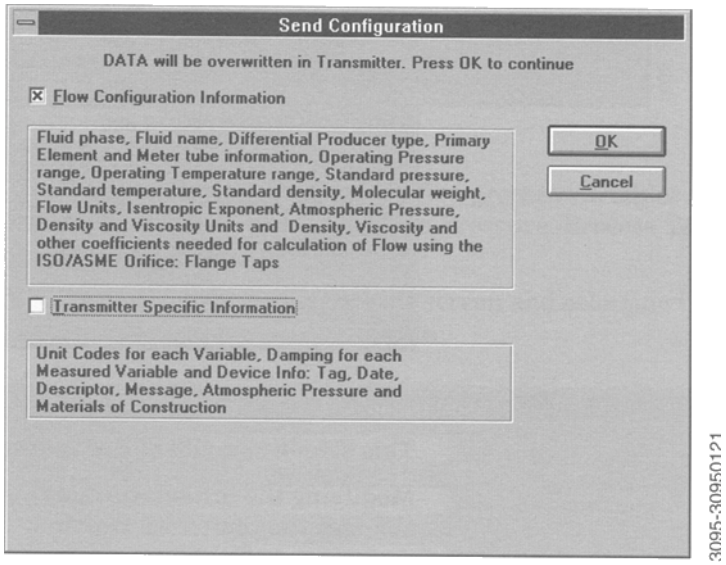
Это окно позволяет пересылать в датчик три различных типа конфигурационных данных.

- Только информацию о конфигурации расхода.
- Только информацию, относящуюся к датчику.
- Как информацию о конфигурации расхода, так и относящуюся к датчику.

На рис. 10-36 показано содержание каждого типа файла. Крестик "×" в соответствующем окошке указывает, что перечисленная информация в датчике будет перезаписана.

ЗАМЕЧАНИЕ
Когда в датчик посылается связанная с датчиком информация, вся предыдущая информация в датчике стирается.

РИСУНОК 10-36.
Окно посылки конфигурации.



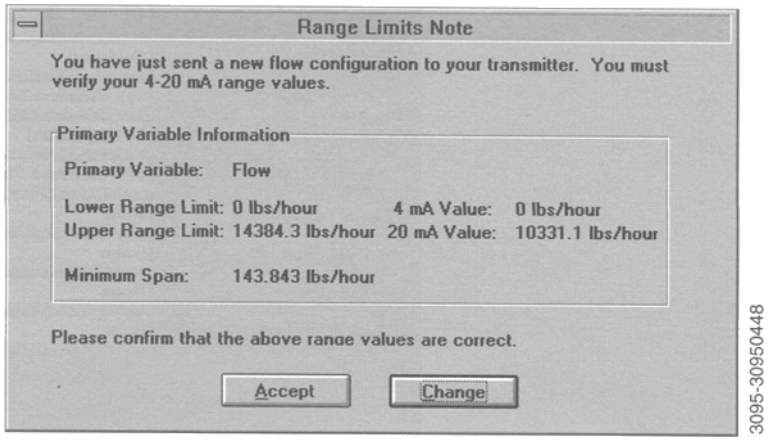
Transmitter
Recv Config
(Датчик
Получить конфигурацию)

Это окно позволяет получить из датчика конфигурационную информацию.

Замечание о пределах диапазона

В этом окне проверяются значения, соответствующие диапазону 4–20 мА, когда вы посылаете конфигурацию в датчик. Оно показывает текущие значения и позволяет вам либо подтвердить, либо изменить их. Если вы выберите изменение Change, выводится окно значений диапазона (см. стр. 10-45).

РИСУНОК 10-37.
Замечание о пределах диапазона.

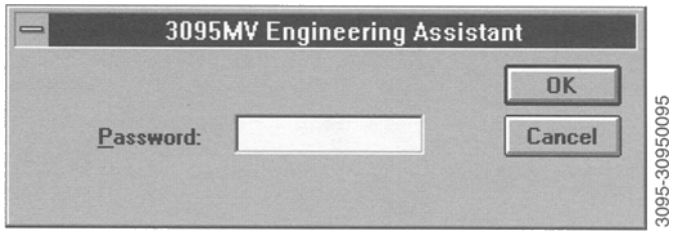


Окна обслуживания

Maintenance Privileges (Обслуживание Привилегии)

Это окно позволяет сменить уровень защиты паролем. Информация о паролях приведена на стр. 10-47.

РИСУНОК 10-38.
Окно привилегий.



Maintenance Sensor Trim (Обслуживание Подстройка сенсора)

Окна подстройки сенсора используются при калибровке на стенде и полевой калибровке датчика Mass ProBar.

Для процедуры подстройки сенсора кроме программного обеспечения Mass ProBar необходимо применять следующее оборудование:

- Mass ProBar
- Испытательный прибор для создания давления
- Источник питания с нагрузочным сопротивлением
- Вакуумный насос или барометр, который по крайней мере в 3 раза точнее сенсора Mass ProBar AP. Барометр предпочтительнее.

В таблице 10-5 указаны нижний (LRL) и верхний (URL) пределы границ диапазона для датчика Mass ProBar.

ТАБЛИЦА 10-5.
Пределы сенсора Mass ProBar.

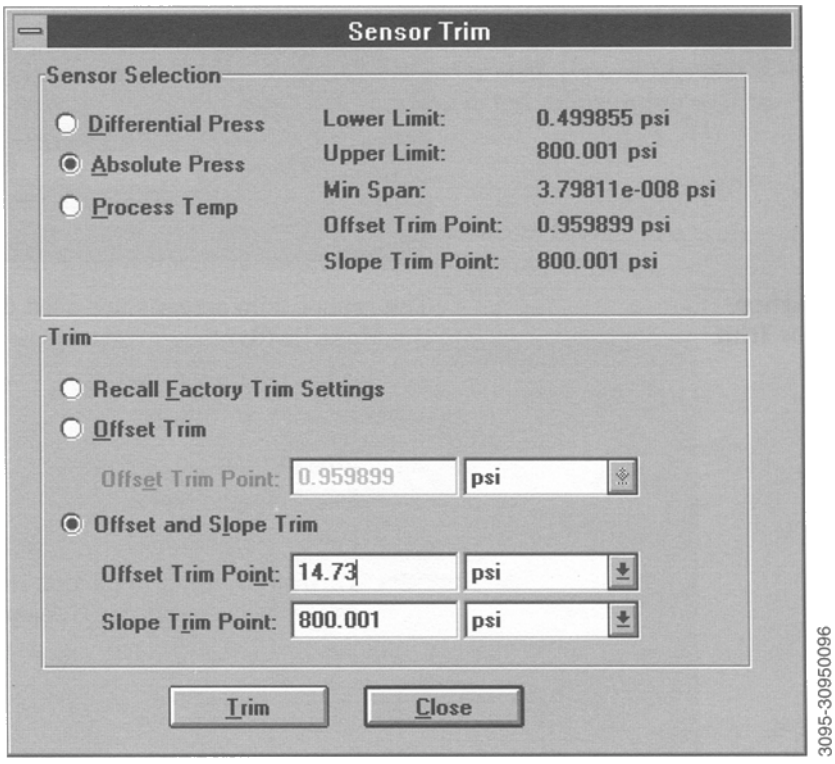
Сенсор	LRL	URL
DP, диапазон 2 (перепад давления)	–250 дюймов вод. ст. при 68°F (–62,3 кПа при 20°C)	250 дюймов вод. ст. при 68°F (62,3 кПа при 20°C)
DP, диапазон 3	–830 дюймов вод. ст. при 68°F (–206 кПа при 20°C)	830 дюймов вод. ст. при 68°F (206 кПа при 20°C)
AP, диапазон 3 (абсолютное давление) / GP, диапазон C (избыточное давление)	0,50 фунтов на кв. дюйм абс./ 0 фунтов на кв. дюйм изб. (3,45 кПа абс./ 0 кПа изб.)	800 фунтов на кв. дюйм абс./ 800 фунтов на кв. дюйм изб. (5515 кПа абс. / 5515 кПа изб.)
AP, диапазон 3(абсолютное давление) / GP, диапазон C (избыточное давление)	0,50 фунтов на кв. дюйм абс./ 0 фунтов на кв. дюйм изб.	3626 фунтов на кв. дюйм абс./ 3626 фунтов на кв. дюйм изб. (25000 кПа абс. / 25000 кПа изб.)
PT (температура процесса)	–40°F (–40°C)	1200°F (649°C)

Процедура подстройки сенсора (для калибровки на стенде)

1. Подстройка смещения абсолютного давления (нуля).

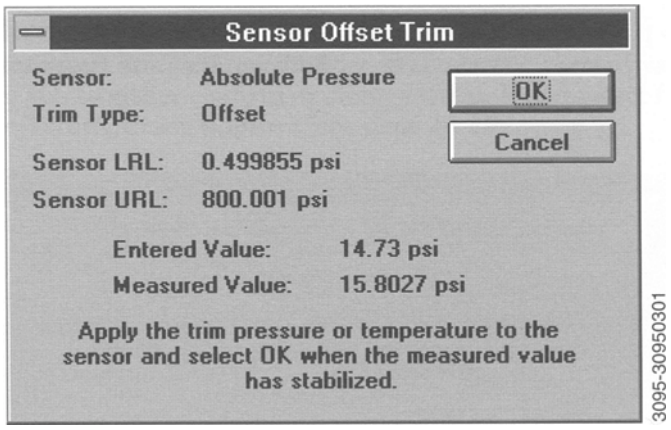
a. Для вывода на экран окна подстройки сенсора выберите Maintenance, Sensor Trim.

РИСУНОК 10-39.
Окно подстройки сенсора.



b. Выберите Absolute Press, после чего выберите Offset & Slope Trim. Установите точку подстройки смещения Offset Trim Point и единицы измерения для нее, затем точку подстройки крутизны Slope Trim Point и единицы измерения для нее, после чего выберите Trim для перехода в окно “Sensor Offset Trim”.

РИСУНОК 10-40.
Окно подстройки смещения сенсора.

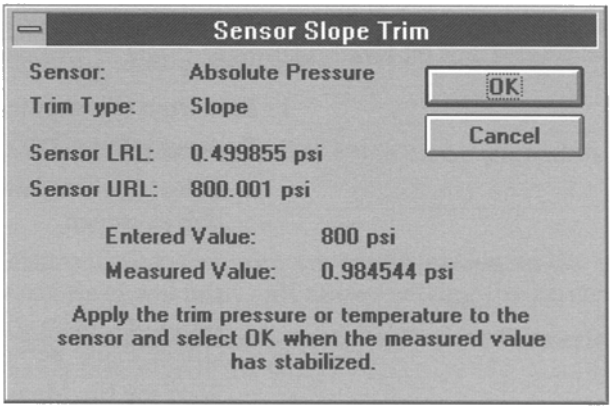


c. При использовании вакуумного насоса откачайте датчик до вакуума как со стороны высокого давления, так и со стороны низкого давления, подождите, пока измеряемое значение стабилизируется, и выберите OK.

ИЛИ

При использовании барометра выберите OK для вывода на экран окна подстройки крутизны сенсора (рис. 10-41 на стр. 10-43).

РИСУНОК 10-41.
Окно подстройки крутизны сенсора.



2. Подстройка крутизны абсолютного давления Absolute Pressure Slope (шкалы).

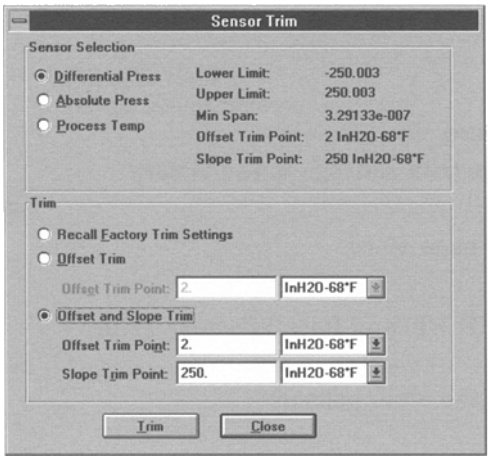
   a. С помощью испытательного прибора для создания давления приложите выбранное высокое давление к датчику как со стороны высокого давления, так и со стороны низкого давления.

   b. Подождите, пока измеряемое значение стабилизируется, и выберите OK.

3. Подстройка смещения перепада давления (нуля).

   a. Выберите Differential Press, после чего выберите Offset & Slope Trim. Установите точку подстройки смещения Offset Trim Point и единицы измерения для нее, затем точку подстройки крутизны Slope Trim Point и единицы измерения для нее, после чего выберите Trim для перехода в окно “Sensor Offset Trim”.

   b. С помощью испытательного прибора для создания давления приложите выбранное низкое давление к датчику со стороны высокого давления.



ЗАМЕЧАНИЕ
Если выбранное низкое давление равно нулю, не используйте испытательный прибор для создания давления. Вместо этого в качестве значения подстройки введите ноль, выберите единицы и выберите OK.

   c. Подождите, пока измеряемое значение стабилизируется, и выберите OK для перехода в окно “Sensor Slope Trim”.

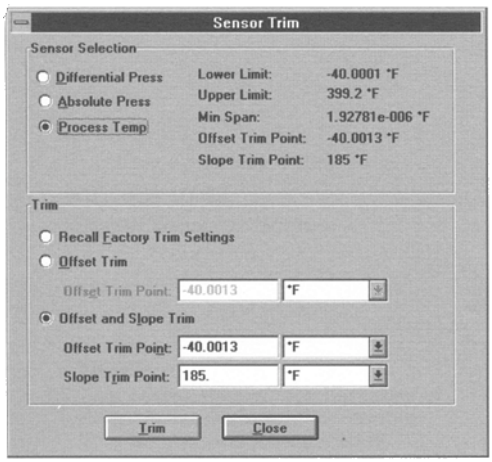
4. Подстройка крутизны перепада давления Differential Pressure Slope (шкалы).

   a. С помощью испытательного прибора для создания давления приложите выбранное высокое давление к датчику со стороны высокого давления.

   b. Подождите, пока измеряемое значение стабилизируется, и выберите OK.

5. Подстройка смещения температуры процесса (нуля).

   a. Выберите Process Temp, после чего выберите Offset & Slope Trim. Установите точку подстройки смещения Offset Trim Point и единицы измерения для нее, затем точку подстройки крутизны Slope Trim Point и единицы измерения для нее, после чего выберите Trim для перехода в окно “Sensor Offset



Trim”.

b. Поместите сенсор ТПС в ванну со льдом, подождите, пока измеряемое значение стабилизируется, и выберите OK для для перехода в окно “Sensor Slope Trim”.

6. Подстройка крутизны температуры процесса (шкалы).

   a. Поместите сенсор ТПС в ванну с горячим маслом.

   b. Подождите, пока измеряемое значение стабилизируется, и выберите OK.

Процедура подстройки сенсора (для полевой калибровки)

Для коррекции влияния монтажного положения после установки Mass ProBar проведите полевую калибровку:

1. Установите связь с датчиком (см. стр. 10-5).
2. Проведите подстройку смещения перепада давления (нуля).

   a. Для вывода на экран окна подстройки сенсора выберите Maintenance, Sensor Trim.

   b. Выберите Differential Press, после чего выберите Offset Trim. Установите точку подстройки смещения Offset Trim Point и единицы измерения для нее, после чего выберите Trim для перехода в окно “Sensor Offset Trim”.

   c. Подождите, пока измеряемое значение стабилизируется, и выберите OK.

3. (Дополнительно) Если имеется барометр, который по крайней мере в 3 раза более точен, чем сенсор Mass ProBAr AP, выполните подстройку SP (нуля).

   a. Для вывода на экран окна подстройки сенсора выберите Maintenance, Sensor Trim.

   b. Выберите Absolute Press, после чего выберите Offset Trim. Введите показания атмосферного давления в качестве точки подстройки смещения Offset Trim Point и единицы измерения для нее, после чего выберите Trim для перехода в окно “Sensor Offset Trim”.

   c. Выберите OK.

Процедура восстановления заводских установок подстройки

Для изменения установок подстройки на установленные на заводе выполните следующую процедуру:

1. Установите связь с датчиком (см. стр. 10-5).
2. Введите правильный пароль.
3. Выберите желаемый сенсор (DP, SP или PT) и вызовите процедуру Recall Factory Trim Settings, после чего выберите Trim.
4. Повторите приведенный выше шаг 3 для всех оставшихся сенсоров.

Maintenance
Analog Output
Range Values…
(Обслуживание
Аналоговый выход
Значения диапозона…)

Окно значений диапазона Range Values устанавливает значения диапазона для первичной переменой, а также позволяет переназначить порядок вывода переменных процесса. Установка точек диапазона включает в себя переопределение точек давления, соответствующих уставкам датчика 4 и 20 мА.

ЗАМЕЧАНИЕ
Первичная переменная (рис. 10-43) соответствует также аналоговому выходу 4–20 мА.

Верхняя половина экрана дает информацию о первичной переменной, а нижняя переменная позволяет установить значения диапазона.

1. Выберите кнопку присвоения переменных Assign Variables и проверьте правильность порядка переменных (рис. 10-43).
2. Заполните значения диапазона (значение 4 мА и значение 20 мА), выберите единицы и выберите команду установки диапазона Set Range.

ЗАМЕЧАНИЕ
Значения диапазона должны находиться в пределах между нижнем пределом диапазона и верхним пределом диапазона и их разница должна быть больше минимальной шкалы. Эти пределы указаны в верхней части экрана установки значений диапазона. Значения диапазона, соответствующие 4 мА и 20 мА, не должны быть равны друг другу.

РИСУНОК 10-42.
Окно значений диапазона.

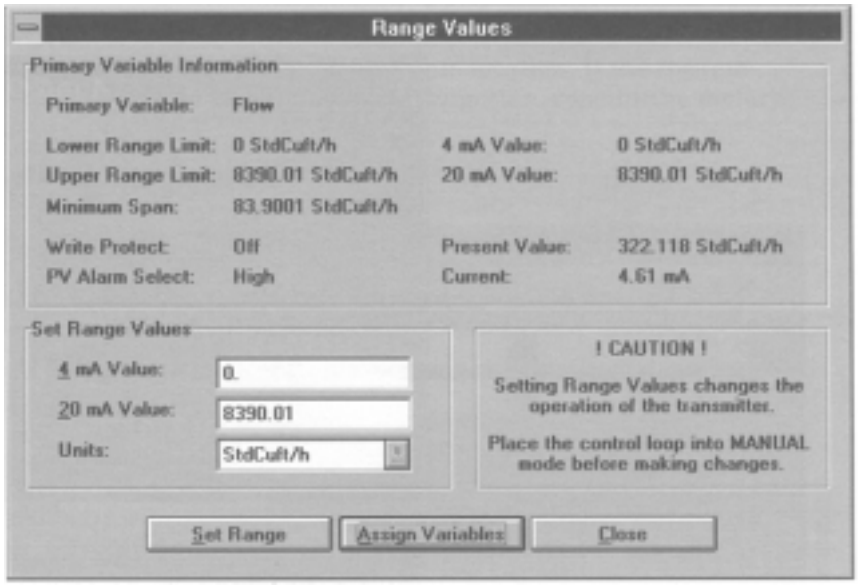
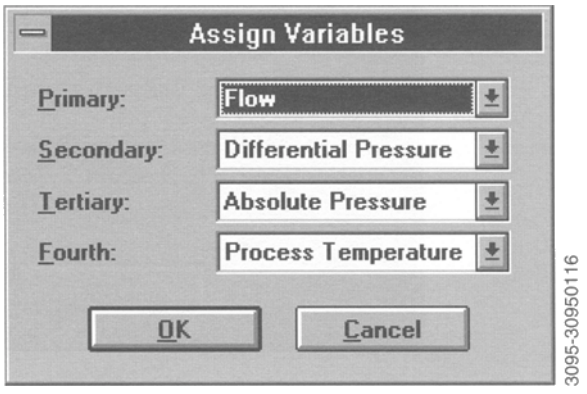


РИСУНОК 10-43.
Окно назначения переменных.

ЗАМЕЧАНИЕ
Этот экран определяет порядок переменных в пакетной команде 3 протокола HART. Такая информация нужна для соединения с HART Tri-Loop.



Maintenance
Analog Output
Output Trim…
(Обслуживание
Аналоговый выход
Подстройка выхода…)

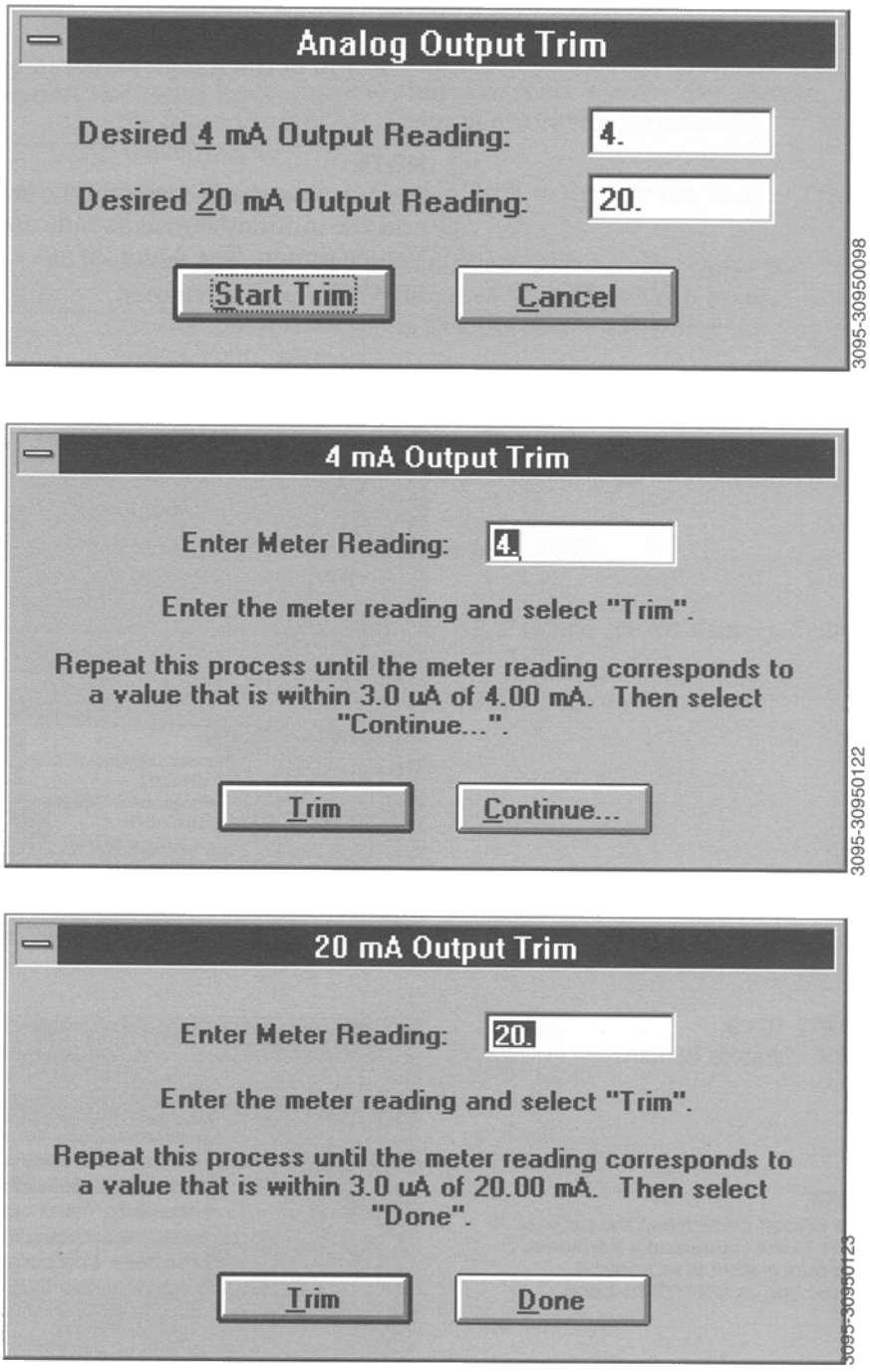
Эти окна позволяют пользователю подстроить цифроаналоговый преобразователь на конечной точке выходной шкалы датчика для компенсации эффектов старения элементов.

Эта функция позволяет также пользователю ввести конечные точки и показания измерительного прибора в альтернативной шкале. Например, конечные точки при использовании 500-омного резистора с подключенным вольтметром будут равны 2 и 10 вольтам.

Заполните верхнюю и нижнюю точки подстройки аналогового выхода в соответствии с единицами измерительного прибора, после чего выберите кнопку начала подстройки Start Trim.

После этого выполняйте инструкции, которые выдает программа EA.

РИСУНОК 10-44.
Окна подстройки аналогового выхода.



Maintenance
Change Passwords…
(Обслуживание
Смена пароля…)

На рисунке 10-45 показано окно смены паролей. До того, как вы сможете получить доступ к этому окну, необходимо разрешить защиту (см. стр. 10-48).

ЗАМЕЧАНИЕ
При поставке с фабрики все пароли оставлены пустыми. Нажмите ***return*** при появлении экрана регистрации в системе, и при этом вам будет предоставлен доступ на уровне системного администратора.

Перед заполнением этого окна учтите следующие соображения о паролях ЕА:

- Если пароль остается пустым, нажатие ***return*** в окне регистрации в системе обеспечивает доступ к соответствующему уровня пароля.
- Если пароли одинаковы, предоставляется доступ к наивысшему уровню доступа.
- Пароли могут быть длиной до 8 символов.

Как только введен пароль, панель заголовка программы показывает текущий уровень доступа по паролю. Каждый уровень пароля обеспечивает доступ к конкретным функциям.

Пароли среднего уровня

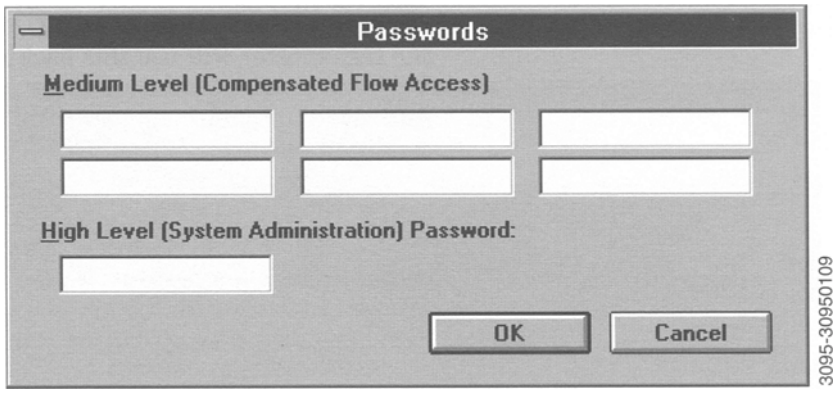
Обеспечивает полный доступ за исключением того, что оператор не может менять пароли или устанавливать и снимать защиту.

Системный администратор

Обеспечивает полный доступ для системного администратора.

ЗАМЕЧАНИЕ
Обязательно запишите пароли в безопасное место. Если пароль системного администратора потерян или забыт, свяжитесь с заводом-изготовителем.

РИСУНОК 10-45.
Смена пароля.

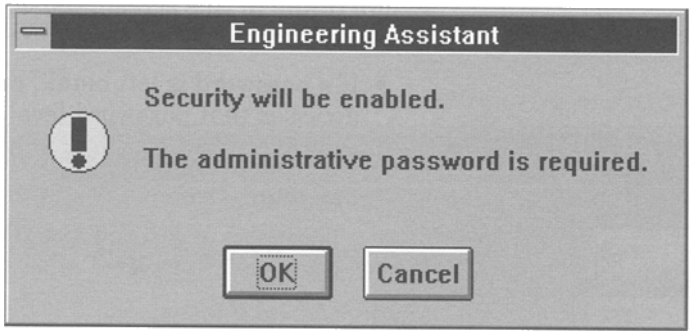


Maintenance
Enable/Disable Security…
(Обслуживание
Включение/отмена защиты…)

Этот выбор позволяет разрешить или запретить защиту. Для разрешения и запрета защиты у вас должен быть доступ на уровне системного администратора.

ЗАМЕЧАНИЕ
При поставке с фабрики все пароли оставлены пустыми. Нажмите ***return*** при появлении экрана регистрации в системе, и при этом вам будет предоставлен доступ на уровне системного администратора.

РИСУНОК 10-46.
Окно разрешения и запрета защиты.



Maintenance
Process Temperature Mode
(Обслуживание
Режим температуры процесса)

Этот выбор определяет режим температуры процесса (PT). Он позволяет разрешить или запретить использование входа сенсора температуры процесса или указать автоматический резервный режим.

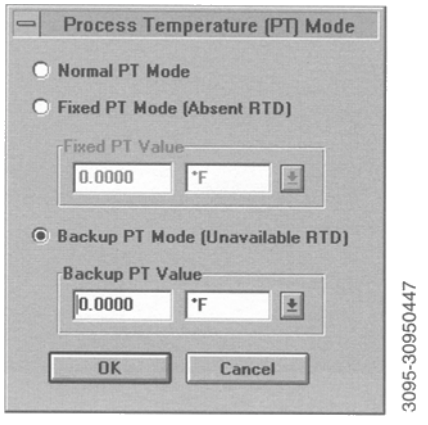
Для разрешения использования входа температуры процесса выберите нормальный режим PT. В этом режиме датчик использует внешний ТПС для автоматического измерения температуры процесса. В случае возникновения неисправности ТПС датчик переходит в состояние тревожной сигнализации.

Для запрета использования входа температуры выберите режим фиксированной температуры процесса, затем введите желаемое значение и выберите OK.

При использовании режима резервирования температуры процесса вы вводите значение температуры, которое используется в случае возникновения неисправности или отсоединения ТПС. При возникновении неисправности датчик будет использовать это резервное значение и установит бит состояния HART, соответствующий тревожной сигнализации PT, но сам не перейдет в состояние тревожной сигнализации. Датчик автоматически вернется к использованию показаний сенсора температуры при устранении неисправности.

ЗАМЕЧАНИЕ
Диапазоны фиксированной и резервной температуры шире, чем диапазоны реальных температур процесса:
Диапазон температур процесса: от –40 до 1200°F (от –40 до 649°C)
Диапазон фиксированных или резервных температур: от –459 до 3500°F (от –273 до 1927°C)

РИСУНОК 10-47.
Окно режима температуры процесса (PT).

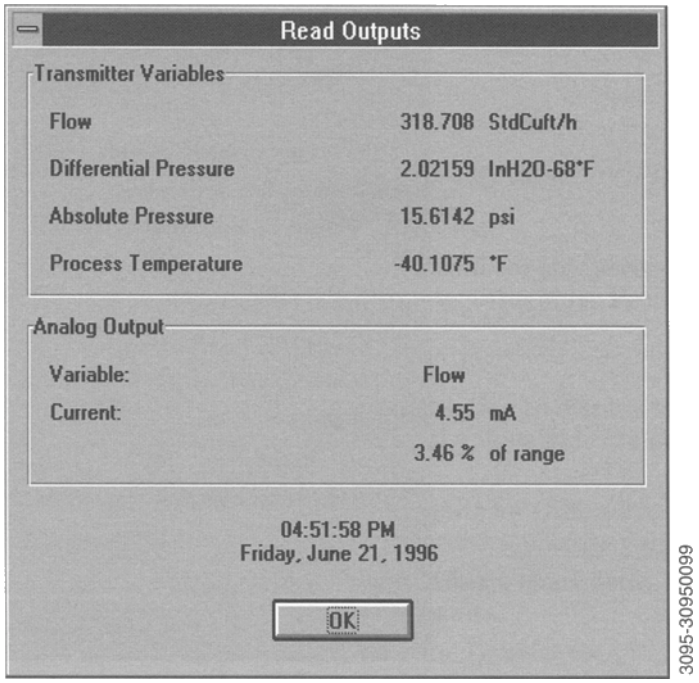


Окна диагностики

Diagnostics
Read Outputs...
(Диагностика
Чтение выходов...)

Этот выбор выводит на экран текущие значения переменных процесса, как это показано на рис. 10-48. Это окно постоянно обновляется текущими данными. Для выхода из него выберите OK.

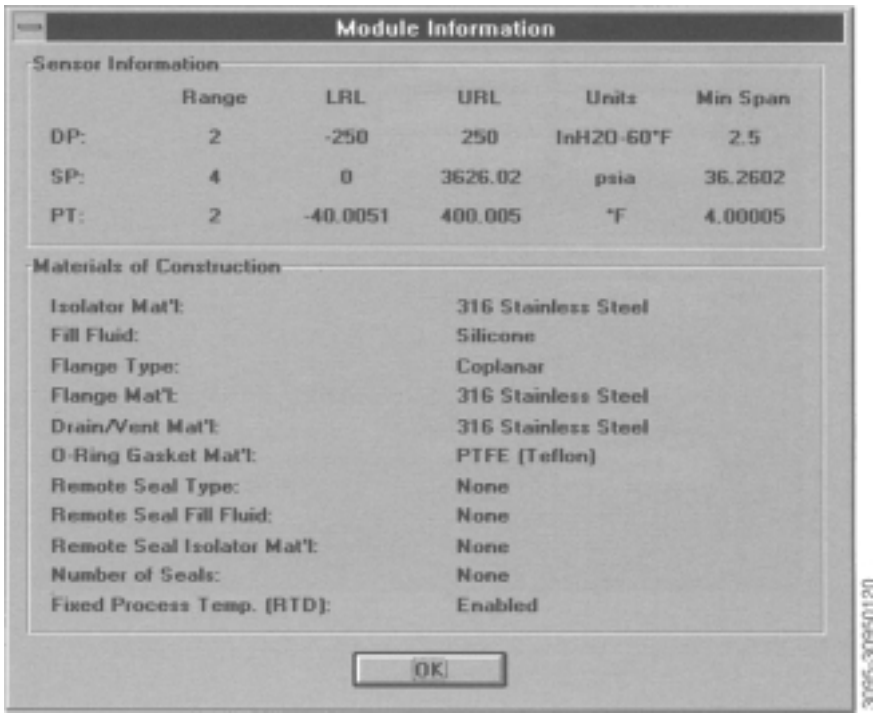
РИСУНОК 10-48.
Окно выходных показаний.



Diagnostics
Device Info
Module Info...
(Диагностика
Информация об устройстве
Информация о модуле...)

Этот выбор выводит на экран информацию о модуле, как это показано на рис. 10-49. Это окно предназначено только для чтения.

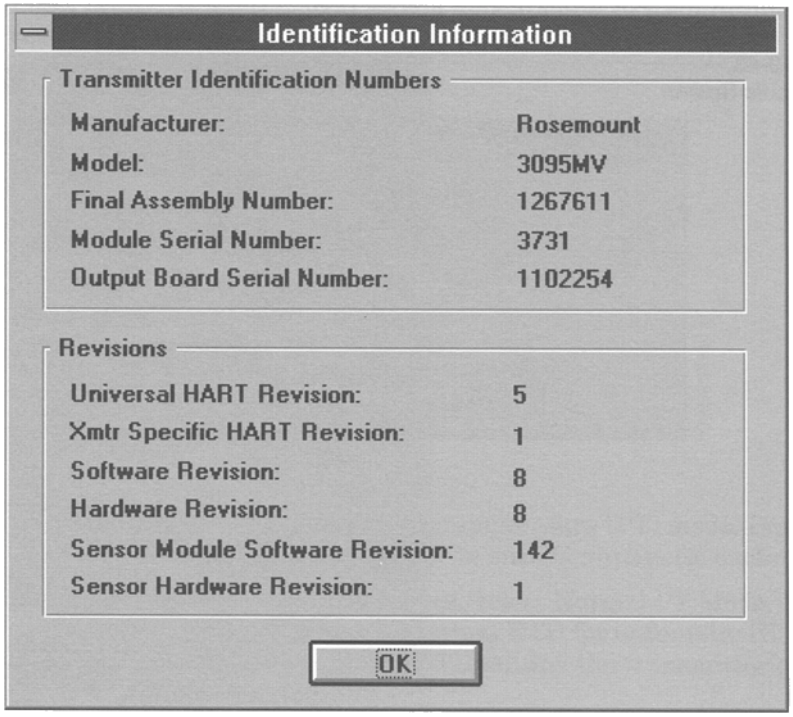
РИСУНОК 10-49.
Окно информации о модуле.



Diagnostics
Device Info
Identification Info…
(Диагностика
Информация об устройстве
Идентификационная информация…)

Этот выбор выводит на экран идентификационные номера датчика, а также текущие версии программного и аппаратного обеспечения. Для выхода из экрана выберите OK.

РИСУНОК 10-50.
Окно идентификационной информации.



Diagnostics
Test Calculation...
(Диагностика
Проверка вычислений...)

Окно проверочных вычислений дает возможность просмотра расчета датчиком Mass ProBar расхода на основании текущих переменных процесса. Кроме того, системный администратор может ввести значения переменных процесса и посмотреть результаты расчета на основании введенных значений.

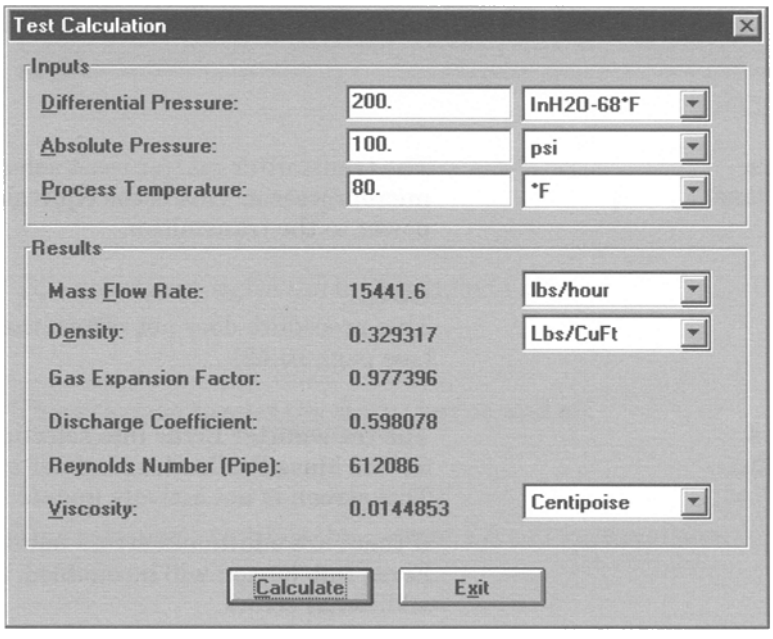
ЗАМЕЧАНИЕ
Поскольку процедура проверочных вычислений в действительности меняет значения расхода и выходные значения, во время выполнения теста контур управления должен быть переведена в ручной режим.

ЗАМЕЧАНИЕ
Результаты проверочных вычислений, показываемые в этом окне, рассчитываются в подсоединенном датчике, а не в программе EA.

Кроме того, время обновления вычислений в этом экране не соответствует реальной скорости обновления данных датчиком (сенсор Mass ProBar обновляет данные девять раз в секунду).

1. Для вывода на экран окна проверочных вычислений выберите Diagnostics, Test Calculation. Начальные значения равны текущим показаниям переменных процесса.
2. (Необязательно) Введите значения и единицы измерения для перепада давления, статического давления и температуры процесса.
3. Выберите кнопку Calculate. После небольшой задержки панель результатов будет заполнена результатами расчета.
4. При желании результаты расчета массового расхода, плотности и вязкости могут быть показаны в различных единицах измерения.
5. После того, как вы закончите проверочные вычисления, выберите Exit.

РИСУНОК 10-51.
Окно проверочных вычислений.

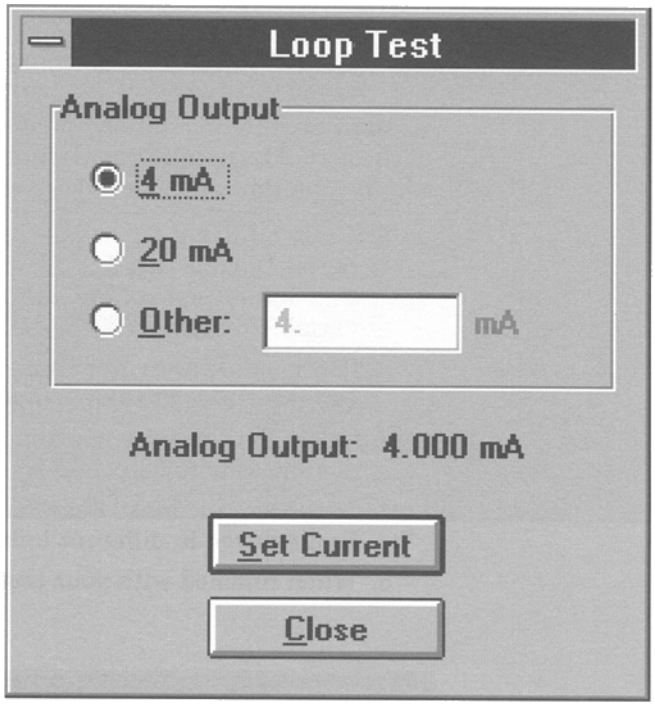


Diagnostics
Loop Test…
(Диагностика
Проверка контура…)

Окно проверки контура дает возможность проверки аналогового выхода датчика.

1. Выберите желаемый ток (4 мА, 20 мА или другую величину Other).
2. Выберите установку тока Set Current.
3. В поле аналогового выхода будет показано реальное значение тока датчика.
4. Выберите Close. Этот шаг вернет датчик к нормальному функционированию.

РИСУНОК 10-52.
Окно проверки контура.



Diagnostics
Master Reset…
(Диагностика
Глобальный сброс…)

Выбор глобального сброса датчика вызывает инициализацию микропроцессора датчика. Это эквивалентно снятию и повторной подаче питания на датчик.

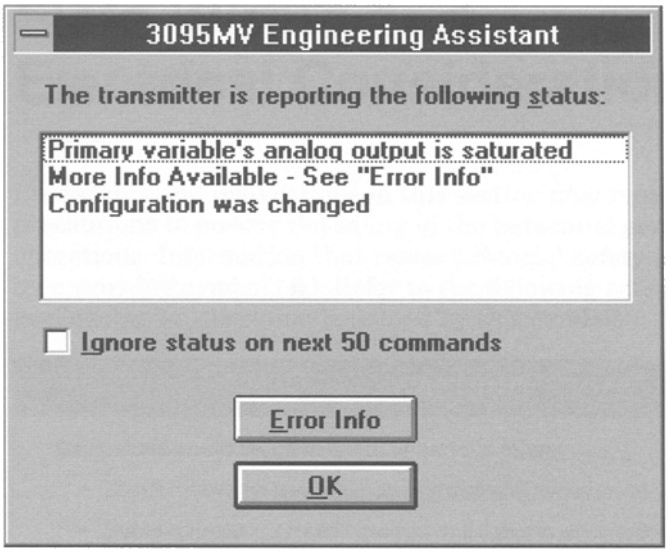
ЗАМЕЧАНИЕ
Эта процедура не возвращает датчик к выставленным на заводе настройкам (см. стр. 10-42).

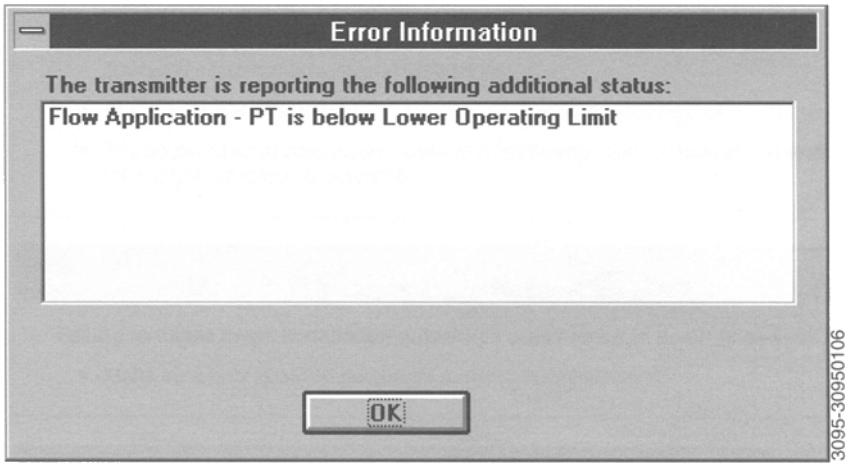
Diagnostics
Error Info…
(Диагностика
Информация об ошибке…)

Выбор пункта вызова информации об ошибках датчика определяет текущие состояния ошибок для датчика Mass ProBar в момент вызова команды. Этот экран не обновляется с течением времени.

Если на исходном окне не помещаются дополнительные ошибки, разрешается нажатие на клавишу Error Info. Для просмотра дополнительных ошибок выберите Error Info.

РИСУНОК 10-53.
Окно информации об ошибках.





ОСТАВШИЕСЯ ПУНКТЫ МЕНЮ EA

View
Toolbar…
(Вид
Панель инструментов…)

Этот выбор включает и выключает панель инструментов.

View
Status bar…
(Вид
Панель состояния…)

Этот выбор включает и выключает панель состояния.

Help
(Помощь)

Этот выбор показывает текущую версию программного обеспечения EA.

Раздел 11

Полевые кабельные подключения и замечания об электропитании

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Выполнение процедур и инструкций данного раздела может потребовать принятия специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, который выполняет работы. Информация, требующая особого внимания с точки зрения безопасности, отмечается предупредительным символом (⚠). Перед выполнением операций, отмеченных данным символом, прочитайте следующие предупредительные сообщения по технике безопасности.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам:

- Во взрывоопасной атмосфере не снимайте крышки с датчика, если на цепи подается напряжение.
- Во взрывоопасной атмосфере перед подсоединением коммуникатора на основе протокола HART убедитесь, что приборы в контуре установлены в соответствии с правилами подключения кабелей по искробезопасности или невозгораемости.
- Проверьте, что рабочая атмосфера датчика согласуется с соответствующими сертификациями расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью затянуты для удовлетворения требованиям взрывозащиты.
- Неиспользуемые отверстия кабелепровода в корпусе электроники должны быть заглушены и герметизированы для удовлетворения требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

Нарушение приведенных ниже рекомендаций по установке может привести к смерти или серьезным травмам:

- Убедитесь, что установку выполняет только квалифицированный персонал.

⚠ОСТОРОЖНО

Для взрывозащищенного варианта установки кабельные соединения должны выполняться в соответствии с чертежами Rosemount 03095-1025 или 03095-1024.

Для искробезопасного варианта установки кабельные соединения должны выполняться в соответствии с ANSI/ISA-RP12.6 b чертежами Rosemount 03095-1020 или 03095-1021.

Для **BCEX** вариантов установки кабельные соединения должны выполняться в соответствии с местными или национальными правилами, например, NEC NFPA 70.

ЗАМЕЧАНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ

Сигнальные клеммы расположены в отделении корпуса электроники, отделенном от самой электроники. На рис. 11-1 показаны ограничения на нагрузку источника питания для датчика Mass ProBar.

Источник питания

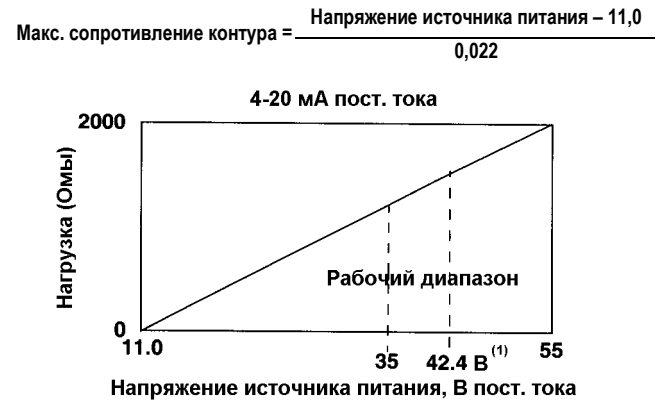
Источник питания постоянного тока должен обеспечивать питание с пульсациями не более 2%. Полное сопротивление нагрузки является суммой сопротивления сигнальных проводов, нагрузочного сопротивления контроллера, индикатора и связанных с ними цепей. Обратите внимание, что при использовании барьеров искробезопасности их сопротивление также должно учитываться.

ЗАМЕЧАНИЕ

Для коммуникации с персональным компьютером требуется сопротивление контура от 250 до 1100 Ом включительно. При сопротивлении контура в 250 Ом требуется напряжение источника питания по крайней мере 16,5 В постоянного тока [(1)].

Если для питания нескольких датчиков Mass ProBar используется один источник питания, используемый источник питания и цепи, общие для всех датчиков Mass ProBar, должны иметь импеданс не более 20 Ом при 1200 Гц.

РИСУНОК 11-1.
Ограничения нагрузки источника питания Mass ProBar.



Коммуникация по протоколу HART требует, чтобы значение сопротивления контура лежало в пределах между 250 и 1100 омами, включительно.

(1) Для аттестации CSA напряжение источника питания не должно превышать 42,4 В пост. тока.

РАЗМЕЩЕНИЕ В ОПАЗНЫХ ЗОНАХ

Mass ProBar имеет взрывозащищенный корпус и электронные схемы, применимые для условий искробезопасности и невозгораемости. К отдельным датчикам Mass ProBar явным образом прикреплены таблички с указанием сертификаций, которым соответствуют эти датчики. Относительно конкретных аттестационных категорий см. **Раздел 17: Характеристики и справочные данные.**

(1) Быстрая проверка наличия неисправности: На клеммах электроники датчика Mass ProBar должно быть по крайней мере 11,0 В пост. тока.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОЛЕВОЙ УСТАНОВКИ

Приведенное ниже оборудование и инструменты не поставляются вместе с Mass ProBar. Просмотрите этот список перед проведением кабельных подключений в полевых условиях:

- Инструменты для установки
- Полевые кабели между источником питания и Mass ProBar
- Барьеры или уплотнители, необходимые для установки в опасных зонах
- Источник питания
- Tie wraps

Полевые кабельные подключения (питание и сигналы)

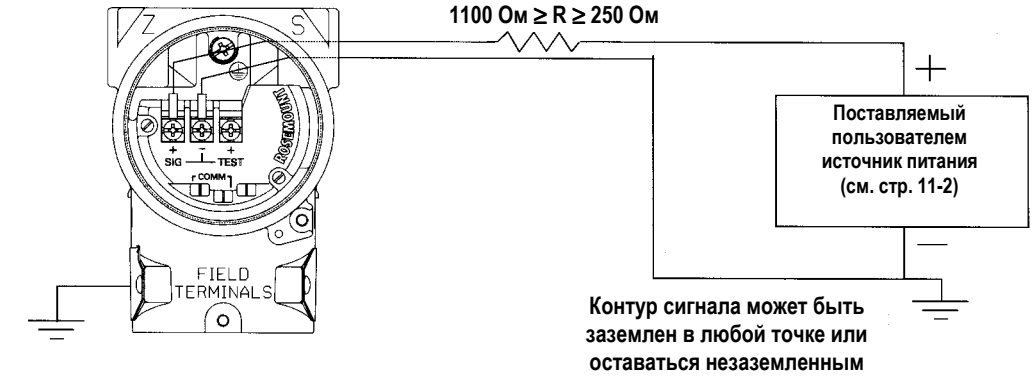
⚠ Выполните полевые кабельные соединения (см. рис. 11-2). Эти соединения обеспечивают одновременно подключение как питания, так и сигнала.

ЗАМЕЧАНИЕ

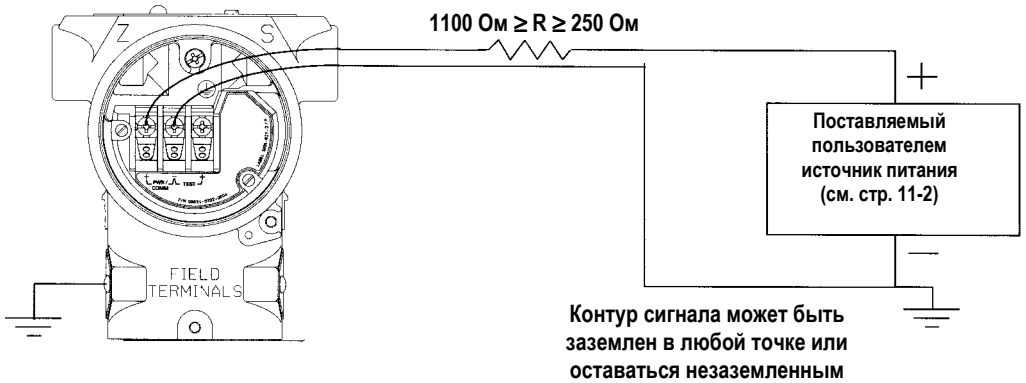
- Не выполняйте проводку полевых кабелей по кабелепроводам или по открытым кабельным желобам вместе с другими силовыми кабелями или вблизи от сильноточного электрооборудования.
- Полевые провода не требуют экранировки, однако применение витой пары дает лучшие результаты.
- Для обеспечения надежной связи провода должны быть номинала не ниже 24 AWG и их длина должна быть не более 1500 метров (5000 футов).
- Для выполнения соединений при температуре окружающей среды выше 60°C (140°F) применяйте провода, рассчитанные как минимум на 90°C (194°F).
- Неправильное подключение полевых кабелей может вызвать повреждение электроники Mass ProBar. Не присоединяйте полевые провода к клеммам “Test +”.

1. Снимите крышку с корпуса электроники со стороны, обозначенной FIELD TERMINALS.
2. Подсоедините провод, который приходит от положительного вывода источника питания, к клемме, обозначенной “+ SIG”. Убедитесь, что сопротивление в контур включено.
3. Подсоедините провод, который приходит от отрицательного вывода источника питания, к клемме, обозначенной “–”.

РИСУНОК 11-2.
Полевые кабельные соединения.



ПРЕЖНИЙ ВАРИАНТ КЛЕММНОГО БЛОКА



3051-3031F02B

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ВАРИАНТ КЛЕММНОГО БЛОКА

⚠ 4. Для предотвращения накопления влаги в клеммном отделении корпуса заглушите и герметизируйте неиспользуемые отверстия для кабелепроводов.

ЗАМЕЧАНИЕ
Если подсоединения кабелепроводов не герметизированы, монтируйте электронику так, чтобы отверстия корпуса электроники были направлены вниз для дренажа. Кабелепровод должен быть установлен с петлей для стока капель, и нижняя точка петли должна быть ниже, чем соединения кабелепроводов или корпус электроники.

⚠ Подробная информация приведена в разделе **Предупредительные сообщения по технике безопасности** на стр. 11-1.

Установка электрозаземления

Выполните заземление полевой проводки (необязательно) и заземлите корпус электроники (обязательно).

Заземление полевой проводки

1. Полевая проводка может быть заземлена в любой точке сигнального контура или оставлена незаземленной. В качестве точки заземления рекомендуется использовать отрицательный вывод источника питания.

Заземление корпуса электроники

2. Корпус электроники обязательно должен быть заземлен в соответствии с национальными и местными правилами электробезопасности. Наиболее эффективным способом заземления корпуса электроники является его непосредственное соединение с глухой землей с минимальным импедансом. Способы заземления корпуса электроники включают следующий:

   Внутреннее подсоединение заземления: Внутри корпуса электроники со стороны полевых клемм, обозначенной FIELD TERMINALS, расположен винт внутреннего подсоединения заземления. Этот винт обозначен символом заземления: ⏚ .

ЗАМЕЧАНИЕ

Если корпус электроники заземлен неправильно, клеммный блок защиты от переходных процессов не обеспечивает защиту от переходных процессов. Для заземления корпуса электроники воспользуйтесь приведенными выше рекомендациями.

Не проводите провод заземления защиты от переходных процессов вместе с полевой проводкой, поскольку по заземляющим проводам при ударе молнии может течь значительный ток.

Заземление корпуса электроники с использованием резьбового соединения кабелепровода может не обеспечить достаточного заземления.

⚠ 3. Поставьте на место крышку.

Раздел 12

Подготовка к эксплуатации расходомера Mass ProBar с непосредственным монтажом

Подготовка к эксплуатации является процедурой тестирования расходомера Mass ProBar, необходимой для подтверждения точности и безопасности его функционирования.
В этом разделе приведены инструкции по подготовке к эксплуатации моделей Mass ProBar с непосредственным монтажом в горизонтальных и вертикальных трубах.

ЗАМЕЧАНИЕ
Процедура подготовки к эксплуатации отличается для моделей расходомера Mass ProBar с непосредственным и выносным монтажом. См. также **раздел 13: Запуск в эксплуатацию расходомера Mass ProBar с выносным монтажом.**

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями, прежде чем приступать к какому-либо действию, описанному в данном разделе.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам:

- Во взрывоопасной атмосфере не снимайте крышки с датчика, если на цепи подается напряжение.
- Во взрывоопасной атмосфере перед подсоединением коммуникатора на основе протокола HART убедитесь, что приборы в контуре установлены в соответствии с правилами подключения кабелей по искробезопасности или невозгораемости.
- Проверьте, что рабочая атмосфера датчика согласуется с соответствующими сертификациями расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью затянуты для удовлетворения требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

Нарушение приведенных ниже рекомендаций по установке может привести к смерти или серьезным травмам:

- Убедитесь, что установку выполняет только квалифицированный персонал.

⚠ОПАСНО

Если линия находится под давлением, открытие клапанов может привести к смерти или серьезным травмам.

ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСХОДОМЕРА MASS PROBAR С НЕПОСРЕДСТВЕННЫМ МОНТАЖОМ

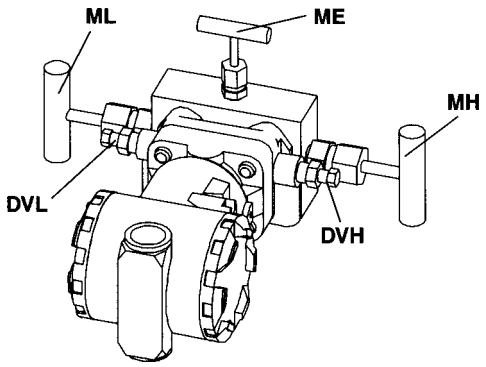
Процесс подготовки к эксплуатации зависит от типа применений. В данном разделе приведены инструкции по подготовке расходомера к эксплуатации для всех типов применений.

Измерения жидкости

Ниже приведены инструкции по подготовке к эксплуатации расходомера Mass Probar для измерений жидкости с непосредственным монтажом в вертикальных или горизонтальных трубах.

На рисунке 12-1 показаны клапаны, используемые во время процедуры подготовки к эксплуатации.

РИСУНОК 12-1.
Обозначение клапанов при непосредственном монтаже расходомера Mass Probar для измерений в жидких средах.



8900-8900V01A

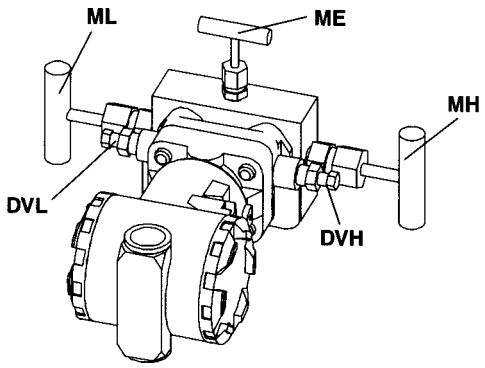
Для подготовки расходомера Mass ProBar к эксплуатации выполните следующие процедуры.

1. Откройте клапаны вентильного блока со стороны высокого и низкого давления MH и ML.
2. Откройте уравнительный клапан ME.
3. Откройте дренажный/вентиляционный клапаны на блоке электроники; подождите, пока из жидкости выйдет весь воздух.
4. Закройте оба дренажных/вентиляционных клапана DVL и DVH.
5. Закройте клапаны вентильного блока со стороны высокого и низкого давления MH и ML.
6. Проверьте ноль расходомера Mass ProBar, отметив значение сигнала на выходе электронного блока, которое имеет название «мокрый ноль». Если значение сигнала находится за пределами диапазона от 3,98 до 4,02 мА, то возможно, воздух не полностью вышел из системы. Повторите шаг 2, и подстройте ноль, если это необходимо.
7. Откройте клапаны вентильного блока со стороны высокого и низкого давления MH и ML.
8. Закройте уравнительный клапан ME. Теперь система готова к эксплуатации.

Измерения газа

Ниже приведены инструкции по подготовке к эксплуатации расходомера Mass Probar для измерений газа с непосредственным монтажом в вертикальных или горизонтальных трубах.
На рисунке 12-2 показаны клапаны, используемые во время процедуры подготовки к эксплуатации.

РИСУНОК 12-2.
Обозначение клапанов при непосредственном монтаже расходомера Mass Probar для измерений в газовых средах.



8900-8900V01A

Для подготовки расходомера Mass ProBar к эксплуатации выполните следующие процедуры.

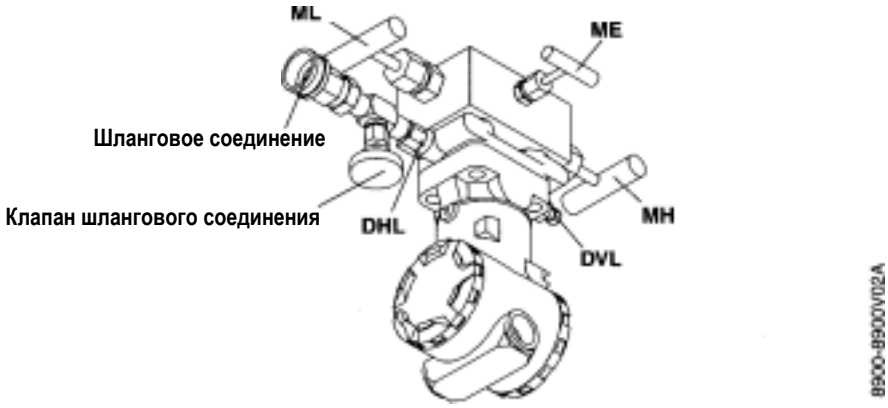
1. Убедитесь, что труба находится под давлением.
2. Откройте дренажные/вентиляционные клапаны DVL и DVH на блоке электроники, чтобы полностью удалить жидкость из системы.
3. Откройте уравнительный клапан ME.
4. Откройте оба основных клапана со стороны высокого и низкого давления MH и ML.
5. Закройте дренажные/вентиляционные клапаны DVL и DVH.
6. Проверьте сигнал 4 мА на выходе электронного блока. Подстройте ноль, если это необходимо.
7. Закройте уравнительный клапан ME. Теперь система готова к эксплуатации.

Измерения пара

Ниже приведены инструкции по подготовке к эксплуатации расходомера Mass Probar для измерений пара с непосредственным монтажом в горизонтальных трубах. Измерения пара в вертикальных трубах должны производится расходомерами с выносным монтажом. Смотрите **раздел 12: Подготовка к эксплуатации расходомера Mass ProBar с непосредственным монтажом**

На рисунке 12-3 показаны клапаны, используемые во время процедуры подготовки к эксплуатации.

РИСУНОК 12-3.
Обозначение клапанов при непосредственном монтаже расходомера Mass Probar для измерений пара.



Для подготовки расходомера Mass ProBar к эксплуатации выполните следующие процедуры.

1. Убедитесь, что давление в трубопроводе сброшено и в нем отсутствует пар.
2. Проверьте, чтобы «сухой ноль» блока электроники был равен нулю без потерь воды.
3. Подсоедините источник воды к шланговому соединению. Максимальное давление в источнике воды должно быть 100 psi (689 кПа).
4. Откройте основные клапаны со стороны высокого и низкого давления MH и ML и уравнительный клапан ME.
5. Закройте вентиляционный клапан DVL со стороны низкого давления на блоке электроники.
6. Откройте клапан шлангового соединения как мимниму на 30 секунд. Вода прольется через камеры высокого и низкого давления в трубопровод.
7. Закройте клапан со стороны высокого давления MH на 30 секунд, чтобы усилить поток воды через сторону низкого давления ML.
8. Снова откройте клапан MH.
9. Откройте вентиляционный клапан со стороны низкого давления DVL на блоке электроники и подождите, пока не выйдет весь воздух.
10. Закройте вентиляционный клапан.
11. Закройте клапан шлангового соединения.
12. Закройте клапаны MH и ML.
13. Проверьте ноль расходомера Mass ProBar отметив значение сигнала на выходе электронного блока, которое имеет название «мокрый ноль». Если значение сигнала находится за пределами диапазона от 3,98 до 4,02 мА, то возможно, воздух не полностью вышел из системы. Повторите шаг 2, и подстройте ноль, если это необходимо.
14. Откройте клапаны MH и ML.
15. Закройте уравнительный клапан ME. Теперь система готова к эксплуатации.

Раздел 13

Подготовка к эксплуатации расходомера Mass ProBar с выносным монтажом

Подготовка к эксплуатации является процедурой тестирования расходомера Mass ProBar, с целью подтверждения точности и безопасности его функционирования.
В этом разделе приведены инструкции по подготовке к эксплуатации моделей Mass ProBar с выносным монтажом в горизонтальных и вертикальных трубах.

ЗАМЕЧАНИЕ

Процедура подготовки к эксплуатации отличается для моделей расходомера Mass ProBar с непосредственным и выносным монтажом. См. также **раздел 12: Подготовка к эксплуатации расходомера Mass ProBar с непосредственным монтажом.**

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями, прежде чем приступать к какому-либо действию, описанному в данном разделе.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам:

- Во взрывоопасной атмосфере не снимайте крышки с датчика, если на цепи подается напряжение.
- Во взрывоопасной атмосфере перед подсоединением коммуникатора на основе протокола HART убедитесь, что приборы в контуре установлены в соответствии с правилами подключения кабелей по искробезопасности или невозгораемости.
- Проверьте, что рабочая атмосфера датчика согласуется с соответствующими сертификациями расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью затянуты для удовлетворения требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

Нарушение приведенных ниже рекомендаций по установке может привести к смерти или серьезным травмам:

- Убедитесь, что установку выполняет только квалифицированный персонал.

⚠ОПАСНО

Если технологические среды являются едкими или представляют какую-нибудь опасность, процедуры, описанные ниже, должны быть соответствующим образом изменены, чтобы предотвратить смертельные случаи или серьезные травмы.

⚠ОПАСНО

Если линия находится под давлением, открытие клапанов может привести к смерти или серьезным травмам.

ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСХОДОМЕРОВ С ВЫНОСНЫМ МОНТАЖОМ

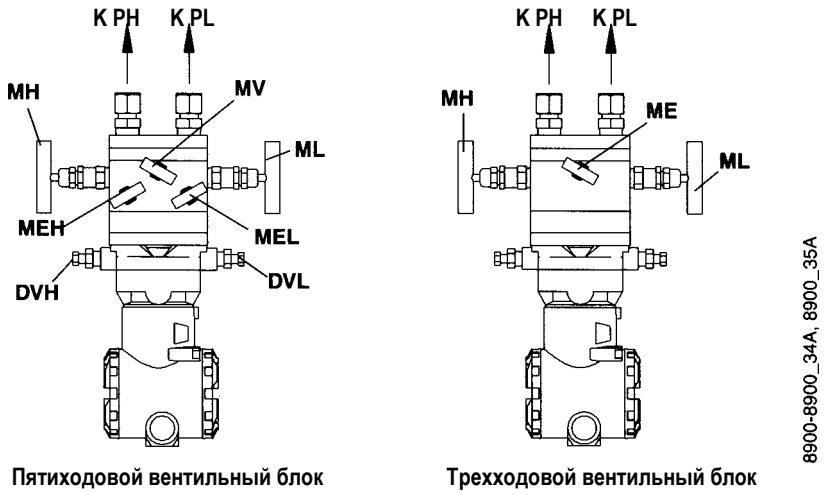
В этом разделе описаны четыре процедуры, которые следует выполнить при проведении подготовки к эксплуатации расходомера Mass ProBar с выносным монтажом.

1. Идентификация положения и назначения клапанов вентильного блока.
2. Выствление нуля в электронном блоке.
3. Проверка системы на течь.
4. Калибрование нуля.

Идентификация клапанов расходомера Mass ProBar

Прежде чем начать подготовку расходомера к эксплуатации, следует ознакомиться с расположением и назначением различных клапанов. На рисунке 13-1 показано положение клапанов на пятиходовом и трехходовом вентильных блоках, в таблице 13-1 описано назначение каждого клапана.

РИСУНОК 13-1.
Клапаны на пятиходовом и трехходовом вентильном блоке.



Пятиходовой вентильный блок **Трехходовой вентильный блок**

ТАБЛИЦА 13-1.
Описание клапанов импульсных труб и компонентов

Название	Описание	Назначение
	Клапаны импульсных труб	
PH	Primary sensor –High Pressure Первичный сенсор – Высокое давление	Изолирует сенсор расходомера от системы импульсных труб
PL	Primary Sensor – Low Pressure Первичный сенсор – Низкое давление	
DVH	Drain/Vent valve – High Pressure Дренаж./вентил. клапан – Высокое давление	Осуществляет дренаж (при измерениях газов) или вентиляцию (при измерениях жидкостей или пара) отделения электроники перепада давления
DVL	Drain/Vent valve – Low Pressure Дренаж./вентил. клапан – Низкое давление	
BH	Blowdown – High Pressure Продувка – Высокое давление	Позволяет осуществить продувку и очистку импульсных труб от отложений за счет давления в трубопроводе
BL	Blowdown – Low Pressure Продувка – Низкое давление	
VH	Vent Valve - High Pressure Вентиляционный клапан – Высокое давление	Позволяет осуществить вентиляцию скопившихся газов в импульсных трубах при измерениях в жидких средах
VL	Vent Valve - Low Pressure Вентиляционный клапан – Низкое давление	
DH	Drain Valve - High Pressure Дренажный клапан – Высокое давление	Позволяе осуществить дренаж скопившегося конденсата из импульсных труб при измерениях в газовых средах
DL	Drain Valve - Low Pressure Дренажный клапан – Низкое давление	
	Компоненты	
1	Блок электроники Mass ProBar	Измеряет перепад давления
2	Вентильный блок Mass ProBar	Изолирует блок электроники и выравнивает параметры
3	Вентиляционная камера	Собирает газ при измерениях в жидких средах
4	Конденсационная камера	Собирает конденсат при измерениях в газовых средах.

Выствление нуля в электронном блоке

Прежде чем подвести к электронному блоку Mass ProBar давление от трубопровода, проверьте калибрование нуля (или «сухой» ноль), выполнив следующие прцедуры:

1. Откройте сначала уравнительный(е) клапан(ы) MEL и MEH или ME.
2. Закройте клапаны MH и ML.
3. Снимите показания выходного сигнала Mass ProBar. Его значения должны находится в диапазоне от 3,98 до 4,02 мА. Если выходной сигнал выходит за пределы данного диапазона, подстройте ноль, как описано в **разделе 9: Функции блока электроники расходомера Mass ProBar.**

Проверка системы на течь

Проверьте систему на течь после завершения установки. Течь в системе перепада давления может привести к такому перепаду давления, который превосходит сам сигнал.

Прежде чем заполнить систему и/или подготовить ее к эксплуатации, проверьте ее на течь, используя сжатый воздух или инертный сжатый газ. Давление газа не должно превышать указанный допустимый предел, но оно должно быть, по крайней мере не ниже, чем давление газа в нормальном режиме эксплуатации, чтобы выявить потенциальные течи. Обычно используется давление 100 psig (690 кПа).

Прежде чем подводить давление к системе, проверьте ее на течь, выполняя следующие процедуры.

1. Откройте уравнительный клапан(ы) MEH, MEL или ME, чтобы предотвратить подачу избыточного давления на сенсор перепада давления.
2. Закройте клапаны PH, PL (если только не продолжает контролироваться давление в трубопроводной системе), MV, DVH, DVL.
   - Закройте также клапаны BH и BL или DH и DL, если они существуют.
3. Откройте клапаны MH и ML.
4. Установите все пробки.
5. Установите микроамперметр для измерения сигнала, если это необходимо.

Приложите давление в удобную точку со стороны высокого или низкого давления, безразлично. Используйте подходящую жидкость для проверки на течь и нанесите ее на все импульсные трубы, клапаны, вентильный блок и соединения. Течь устанавливается по наличию постоянного выделения пузырьков.

Пятиходовые вентильные блоки

Если установлен пятиходовой вентильный блок, уравнительные клапаны можно проверить, выполнив следующие процедуры, после того, как течи в системе устранены и процессы в системе установились.

1. Закройте уравниетельные клапаны MEH и MEL.
2. Откройте вентиляционный клапан MV. Не должно быть течи из вентиляционного клапана вентильного блока.
3. Закройте вентиляционный клапан MV.
4. Откройте уравнительные клапаны MEH и MEL.
5. Выпустите воздух и удалите фитинг источника.
6. Верните систему в первоначальную конфигурацию. *Проявляйте повышенную осторожность при выпускании сред с высокой температуры. Может понадобиться установка отводных труб.*

Калибрование для компенсации температурных эффектов

ЗАМЕЧАНИЕ
Не начинайте эти процедуры, пока не система не проверена на течь, и все течи не устранены.

Пропорциональная зависимость выходного сигнала от расхода делает процедуру калибрования «настоящего нуля» особенно значимой для получения точных показаний. На процедуру калибрования «нуля» оказывает воздействие статическое давление и окружающая температура, но эти эффекты могут быть скомпенсированы калиброванием.

Влияние статического давления может быть скомпенсировано следующим образом. К блоку электроники Mass ProBar прикладывается давление трубопровода и выполняется калибровка нуля или «мокрая» калибровка, как описано ниже. Для компенсации влияния окружающей температуры следует принимать во внимание два аспекта:

1. Блок электроники должен быть расположен в месте, где температура окружающей среды не изменяется быстро, или ее изменения не превышают 10-15 °F (5-8 °C).
2. При подготовке к эксплуатации блока электроники протекающая технологическая среда (конденсат/вода при измерении пара) могу привести сенсор к температурам, существенно отличающимся от обычных рабочих температур. В такой ситуации выполните еще одну процедуру калибрования нуля спустя час после того, как расходомер Mass ProBar был подготовлен к эксплуатации. Температура сенсора может контролироваться при помощи HART-коммуникатора, как описано ниже в разделе «мокрая» калибровка.

Несмотря на то, что описанные выше эффекты относительно малы, они существенно влияют на точность расходомера при малых значениях расхода.

Рекомендуется периодически проводить калибровку «нуля» и/или процедуры подготовки к эксплуатации, чтобы поддерживать точность расходомера Mass ProBar. Частота проведения такого технического обслуживания определяется индивидуально для каждого типа применений.

Калибрование нуля или «мокрая калибровка»

Выполните следующие процедуры, чтобы получить истинный ноль при статическом (трубопроводном) давлении:

1. Откройте уравнительные клапаны:
   - Если используется пятиходовой вентильный блок, откройте клапаны MEH и MEL.
   - Если используется трехходовой вентильный блок, откройте клапаны ME и MH со стороны высокого давления.
2. Закройте клапан со стороны низкого давления ML чтобы предотвратить создание перепада давления.

ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Выполните следующие процедуры прежде, чем приступать к подготовке к эксплуатации.

1. Подведите электропитание к Mass ProBar, если требуется.
2. Подсоедините соответствующее измерительное устройство, чтобы можно было контролировать сигнал перепада давления.
3. Идентифицируйте уравнительные клапаны вентильного блока по начальным буквам ME.
   - Пятиходовой вентильный блок имеет два уравнительных клапана MEH и MEL.
   - Трехходовой вентильный блок имеет один уравнительный клапан ME.
4. Закройте все клапаны прежде, чем начинать подготовку системы к эксплуатации. Обращайтесь к рисункам с 8-8 по 8-14 для определения клапанов во время выполнения процедур, описанных ниже.

Измерения жидкостей при температурах ниже 121 °C (250 °F)

На рисунках 8-9 и 8-10 изображено расположение блока электроники и обозначение клапанов для измерений жидкостей при температурах ниже 121 °C (250 °F). Для подготовки к эксплуатации расходомера Mass ProBar с выносным монтажом при температурах выше 121 °C (250 °F) см. инструкции на стр. 13-7.

1. Убедитесь, что первичные приборные клапаны PH и PL *закрыты*.
2. Откройте клапаны ME, ML и MH.
   - Для пятиходового вентильного блока откройте клапаны MEH и MEL.
3. Медленно откройте клапаны PL, а затем PH, которые являются первичными клапанами прибора.
4. Откройте дренажные/вентиляционные клапаны DVL и DVH чтобы выпустить воздух из системы. Продолжайте спускать воздух, пока он не будет удален из жидкости.
5. Закройте клапаны DVL и DVH.

ЗАМЕЧАНИЕ

Для альтернативного расположения блока электроники, показанного на рисунке 8-10, откройте вентиляционные клапаны VH и VL и спускайте воздух, пока он не будет полностью удален из жидкости.

6. Медленно откройте клапан MV, чтобы выпустить захваченный воздух в вентильном блоке. Спускайте воздух, пока он не будет полностью удален из жидкости.
7. Закройте вентиляционный клапан MV.
8. Легко обстукайте блок электроники, вентильный блок и импульсные трубы маленьким гаечным ключом, чтобы извлечь оставшийся захваченный воздух.
9. Повторите шаги 2, 2A, и 3.
10. Закройте клапан PH.
11. Проверьте ноль расходомера Mass ProBar, отметив значение сигнала на выходе электронного блока, которое имеет название «мокрый ноль». На блоке электроники должен быть нулевой сигнал перепада давления. Если значение сигнала находится за пределами диапазона от 3,98 до 4,02 мА, то возможно, воздух не полностью вышел из системы. Повторите шаг 2, и подстройте ноль, если это необходимо.
12. Закройте уравнительный(е) клапан(ы).
    - Если используется трехходовой вентильный блок, закройте клапан ME.
    - Если используется пятиходовой вентильный блок, закройте клапаны MEH и MEL.
13. Медленно откройте клапан PH. Теперь система готова к

эксплуатации.

Только для пятиходового вентильного блока:

14. Откройте клапан MV. Если клапан MV течет, то клапаны MEH и/или MEL не полностью закрыты или неисправны. Это должно быть сделано прежде, чем вы начнете считывать показания.

Измерения газа

Ниже приведены инструкции по подготовке к эксплуатации расходомера Mass Probar с выносным монтажом для измерений газа. На рисунках 8-11 и 8-12 изображено расположение блока электроники и обозначение клапанов.

1. Только для конфигурации импульсных труб, показанных на рисунке 8-11 (вертикальные трубы). Откройте первичные приборные клапаны PH и PL.
2. Медленно откройте дренажные клапаны DH и DL, чтобы полностью удалить конденсат из системы.
3. Закройте клапаны DH и DL.
4. Убедитесь, что первичные приборные клапаны PH и PL *закрыты*.
5. Откройте клапаны ME, ML и MH.
   - Для пятиходового вентильного блока откройте клапаны MEH и MEL.
6. Медленно откройте клапан PL, который является первичным клапаном прибора.
7. Проверьте ноль расходомера Mass ProBar, отметив значение сигнала на выходе электронного блока. На блоке электроники должен быть нулевой сигнал перепада давления. Если значение сигнала находится за пределами диапазона от 3,98 до 4,02 мА, то возможно, конденсат присутствует в системе или ячейке перепада давления. Повторите процедуру с первого шага, чтобы удалить весь конденсат. Если значение сигнала находится за пределами диапазона от 3,98 до 4,02 мА, то также возможно, что в системе имеется течь. Проверьте систему на наличие течи.
8. Закройте уравнительный(е) клапан(ы).
   - Если используется трехходовой вентильный блок, закройте клапан ME.
   - Если используется пятиходовой вентильный блок, закройте клапаны MEH и MEL.
9. Медленно откройте клапан PH. Теперь система готова к эксплуатации.

Только для пятиходового вентильного блока:

Откройте клапан MV. Если клапан MV течет, то клапаны MEH и/или MEL не полностью закрыты или неисправны. Это должно быть сделано прежде, чем вы начнете считывать показания.

Измерения пара и жидкостей при температурах выше 121 °C (250 °F)

При подготовке к эксплуатации расходомера Mass ProBar с выносным монтажом при для измерений пара или жидкости при температурах выше 121 °C (250 °F) следуйте приведенным ниже инструкциям. На рисунках 8-13 и 8-14 изображено расположение блока электроники и обозначение клапанов.

1. Убедитесь, что первичные приборные клапаны PH и PL *закрыты;* ME, ML и MH *закрыты*; и DVL и DVH *закрыты*.
   - Для пятиходового вентильного блока убедитесь, что клапаны MEH и MEL *закрыты*.
2. Заполните тройники водой с каждой стороны, пока не произойдет переполнение.
3. Откройте клапаны MH, ML и уравнительный клапан ME.
   - Для пятиходового вентильного блока откройте уравнительные клапаны MEH и MEL.
4. Откройте клапаны DVL и DVH.
5. Держите открытыми вентили вентильного блока, пока не исчезнут пузырьки воздуха.
6. Закройте оба клапана DVL и DVH.
7. Вновь заполните тройники водой.
8. Легко обстукайте блок электроники, вентильный блок и импульсные трубы маленьким гаечным ключом, чтобы извлечь оставшийся захваченный воздух.
9. Проверьте ноль расходомера Mass ProBar, отметив значение сигнала на выходе электронного блока, которое имеет название *«мокрый ноль».* На блоке электроники должен быть нулевой сигнал перепада давления. Если значение сигнала находится за пределами диапазона от 3,98 до 4,02 мА, то возможно, воздух не полностью вышел из системы. Повторите шаг 2, и подстройте ноль, если это необходимо.
10. Закройте уравнительный клапан ME.
    - Если используется пятиходовой вентильный блок, закройте клапаны MEH и MEL.
11. Вновь установите заглушки в тройники.
12. Медленно откройте клапаны PH и PL. Теперь система готова к эксплуатации.

Только для пятиходового вентильного блока:

13. Откройте клапан MV. Если клапан MV течет, то клапаны MEH и/или MEL не полностью закрыты или неисправны. Это должно быть сделано прежде, чем вы начнете считывать показания.

Раздел 14

Варианты установки

Дополнительные варианты и аксессуары, которые можно заказать с расходомером, Mass ProBar могут упростить установку и эксплуатацию устройства или повысить безопасность системы.

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями, прежде чем приступать к какому-либо действию, описанному в данном разделе.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам:

- Во взрывоопасной атмосфере не снимайте крышки с датчика, если на цепи подается напряжение.
- Во взрывоопасной атмосфере перед подсоединением коммуникатора на основе протокола HART убедитесь, что приборы в контуре установлены в соответствии с правилами подключения кабелей по искробезопасности или невозгораемости.
- Проверьте, что рабочая атмосфера датчика согласуется с соответствующими сертификациями расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью затянуты для удовлетворения требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

Нарушение приведенных ниже рекомендаций по установке может привести к смерти или серьезным травмам:

- Убедитесь, что установку выполняет только квалифицированный персонал.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОМОЩНИК ИНЖЕНЕРА

Пакет программного обеспечения Помощник Инженера поставляется с модемом на базе Hart-протокола и соединительными кабелями или без модема и без кабелей. Полный комплект содержит следующие наименования:

- Один трехдюймовый флоппи-диск с программным обеспечением интерфейса пользователя Mass ProBar
- Один модем на базе Hart-протокола
- Один комплект кабелей к модему

Для пользователей программного обеспечения Помощник Инженера имеется два типа лицензий: для установки на один компьютер и сетевая версия для установки на несколько компьютеров.
В **разделе 10: Использование программного обеспечения технического сопровождения расходомера Mass ProBar** описано, как использовать программное обеспечение Помощник Инженера для конфигурации и калибровки расходомера Mass ProBar.

Раздел 15

Техническое обслуживание ТПС

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТПС

В этом разделе описаны процедуры технического обслуживания термопреобразователя сопротивления (ТПС).

ЗАМЕЧАНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

Инструкции и процедуры, описанные в данном разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности действующего персонала. Пожалуйста, ознакомьтесь с приведенными ниже замечаниями, прежде чем приступать к какому-либо действию, описанному в данном разделе.

⚠ОСТОРОЖНО

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам:

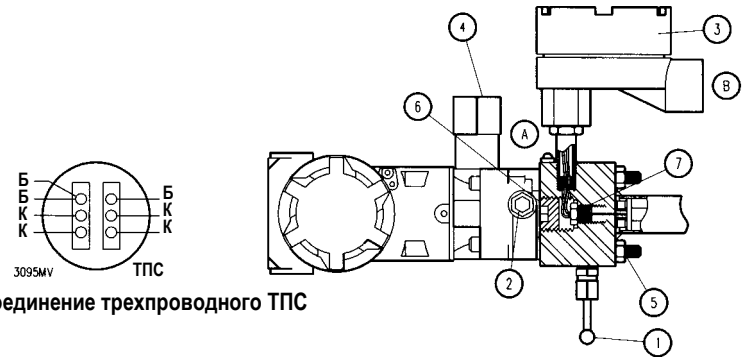
- Во взрывоопасной атмосфере не снимайте крышки с датчика, если на цепи подается напряжение.
- Во взрывоопасной атмосфере перед подсоединением коммуникатора на основе протокола HART убедитесь, что приборы в контуре установлены в соответствии с правилами подключения кабелей по искробезопасности или невозгораемости.
- Проверьте, что рабочая атмосфера датчика согласуется с соответствующими сертификациями расположения в опасных зонах.
- Обе крышки датчика должны быть полностью затянуты для удовлетворения требованиям взрывозащиты.

⚠ОСТОРОЖНО

Нарушение приведенных ниже рекомендаций по установке может привести к смерти или серьезным травмам:

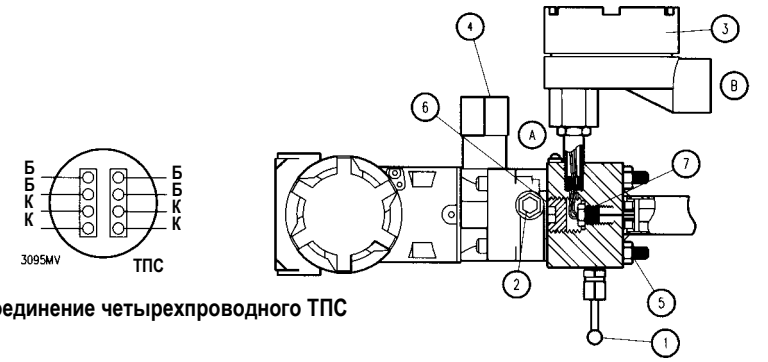
- Убедитесь, что установку выполняет только квалифицированный персонал.

РИСУНОК 15-1.
Чертеж трехпроводного встроенного ТПС



Присоединение трехпроводного ТПС

РИСУНОК 15-2.
Чертеж четырехпроводного встроенного ТПС

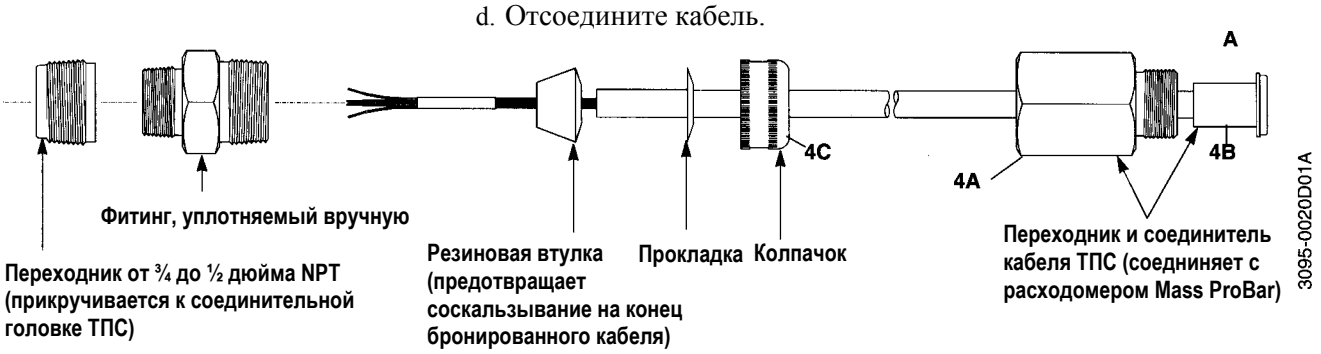


Присоединение четырехпроводного ТПС

Замена ТПС при непосредственном монтаже

Если необходимо заменить ТПС в расходомере Mass ProBar с непосредственным монтажом выполните следующие действия:

1. Закройте приборные клапаны, чтобы отсечь давление от датчика.
2. Откройте выпускной клапан на датчике, чтобы полностью снять давление.
3. Снимите колпачок и отсоедините провода ТПС только от клемника. См. рисунки 15-1 и 15-2.
4. Отсоедините кабель ТПС следующим образом:
   a. Отвинтите переходник кабеля.
   b. Удалите черный кабельный соединитель.
   c. Отверните колпачок с фитинга, уплотняемого вручную.
   d. Отсоедините кабель.



5. Снимите шестигранные гайки.
6. Снимите датчик.
7. Снимите заглушку ½-14 NPT.
8. Вытяните провод ТПС из патрубка и снимите ТПС. Поскольку ТПС находится в термокармане, рабочее давление из трубопровода сюда не подается.
9. Установите новый ТПС и пропустите провода через патрубок.
10. Установите на место заглушку ½-14 NPT.
11. Используйте те же самые тефлоновые прокладки, чтобы установить датчик к сенсорной головке Mass ProBar.
12. Используйте гаечный ключ с ограничением по крутящему моменту, чтобы затянуть шестигранные гайки из нержавеющей стали. Заворчивайте гайки попеременно крест накрест в усилием 300 дюйм-фунт (650 дюйм-фунт для шестигранных гаек из углеродистой стали).
13. Снова подсоедините провода ТПС к клемнику. На диаграмме изображено типичное подсоединение проводов ТПС к датчику.
14. Наденьте шестигранную гайку на датчик и затяните ее.
15. Откройте приборные клапаны.

Замена ТПС при выносном монтаже

Если необходимо заменить ТПС в расходомере Mass ProBar с выносным монтажом, выполните следующие действия:

1. Закройте приборные клапаны, чтобы отсечь давление от датчика.
2. Откройте выпускной клапан на датчике, чтобы полностью снять давление.
3. Снимите колпачок.
4. Отсоедините провода ТПС только от клемника.
5. Снимите корпус клеммника с головки Mass ProBar.
6. Вытяните провод ТПС из патрубка и снимите ТПС. Поскольку ТПС находится в термокармане, рабочее давление из трубопровода сюда не подается.

7. Установите новый ТПС и пропустите провода через патрубок.
8. Установите корпус клеммника на головку Mass ProBar.
9. Снова подсоедините провода ТПС к клемнику. На диаграмме изображено типичное подсоединение проводов ТПС к датчику.
10. Откройте приборные клапаны.

Раздел 16

Устранение неисправностей и обслуживание

В данном разделе описываются задачи по поиску и устранению неисправностей и обслуживанию датчика Mass ProBar. Они включают в себя процедуры обслуживания электроники Mass ProBar и замене составных частей в полевых условиях.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Применяйте только процедуры и составные части, на которые указывает данное руководство. Несертифицированные процедуры или составные части могут воздействовать на работоспособность изделия и на выходной сигнал, используемый для управления процессом, а также может сделать прибор опасным. Все вопросы по этим процедурам и составным частям направляйте в Rosemount Inc.

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ДАТЧИКЕ MASS PROBAR

Если возникает предположение, что датчик неправильно работает, для проверки хорошего рабочего состояния аппаратуры датчика и соединений с процессом выполните описанные здесь процедуры. По каждому существенному симптому даются конкретные предложения по решению проблемы. Первой всегда производите проверку наиболее вероятных и легко проверяемых условий.

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Таблица 16-1 указывает на наиболее вероятные причины возникновения коммуникационных проблем между программным обеспечением Помощника Инженера (Engineering Assistant, EA) и датчиком Mass ProBar.

Таблица 16-1.
Датчик не общается с программным обеспечением Mass ProBar EA.

Симптом	Действия по исправлению
Нет связи между программным обеспечением Помощника Инженера и Mass ProBar	**ПРОВОДА КОНТУРА** • Коммуникация по протоколу HART требует, чтобы сопротивление контура лежало в пределах между 250 и 1100 Ом, включительно. • Проверьте правильность подачи напряжения на датчик. (Если компьютер подсоединен, и сопротивление 250 Ом правильно установлено в контуре, то требуется напряжение источника питания не менее 16,5 В.) • Проверьте прибор на короткое замыкание, обрывы цепей и на многократные заземления. • Проверьте емкость, включенную параллельно нагрузочному сопротивлению. Емкость должна быть не больше 0,1 мкФ. **УСТАНОВКА ПОМОЩНИКА ИНЖЕНЕРА (EA)** • Проверьте, что программа установки изменила файл CONFIG.SYS. • Проверьте, что компьютер был перезагружен после установки EA. • Проверьте правильность выбора порта COMM (см. стр. 10-3). • Проверьте, что переносной компьютер не находится в режиме малого энергопотребления (некоторые переносные компьютеры отключают все порты COMM в этом режиме). • Не установили ли вы программное обеспечение EA под Windows NT? • Проверьте, что драйвер HART загружен и установлен.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ТРЕВОЖНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ MASS PROBAR И УСЛОВИЯ ОШИБОК

Mass ProBar выдает как аналоговую, так и цифровую тревожную сигнализацию. Если состояние тревожной сигнализации или ошибки возникает в Mass ProBar, оно показывается в процессе общения EA с датчиком. Выдача информации на экран о ряде состояний ошибок, не связанных с расходом, может потребовать до 2 секунд, а выдача информации на экран о ряде состояний ошибок, связанных с расходом, может потребовать до 10 секунд. С помощью программы EA можно просмотреть конкретную информацию о состояниях с тревожной сигнализацией (см. стр. 10-53).

В таблице 16-2 описывается критическая тревожная сигнализация, в таблице 16-3 перечисляются условия выхода за пределы диапазона, в таблице 16-5 перечисляются исключительные состояния, связанные с расходом, а таблица 16-6 описывает пределы сенсоров.

ЗАМЕЧАНИЕ
Тревожная сигнализация не протоколируется и не архивируется. Состояния тревожной сигнализации и ошибок, показываемые в окне Diagnostics, Error Info указывают на наличие состояний тревожной сигнализации на момент выполнения команды.

Критическая тревожная сигнализация

Критическая тревожная сигнализация является тревожной сигнализацией Mass ProBar с наивысшим приоритетом и обычно указывает на ошибку, за которой последуют неточные показания сенсора или расхода. Независимо от того, какая из тревожных сигнализаций возникла, аналоговый выход и цифровой выход будут установлены в указанные в таблице 16-2 значения.

Таблица 16-2.
Критическая тревожная сигнализация.

Текст тревожной сигнализации, выводимой в окне Diagnostics, Error Info	Аналог. выход	Цифров. выход	Действия по исправлению
Output Board EEPROM Not Initialized(1) **ППЗУ выходной платы не инициализировано** **Output Board EEPROM Burn Failure(2)** **Перегорание ППЗУ выходной платы**	Выход на уровень тревожной сигнализации в направлении, определяемым перемычкой тревожной сигнализации	NAN (3)	Выходная электроника была неправильно инициализирована на заводе. Замените плату выходной электроники, как это описано на стр. 16-11. Свяжитесь с вашим центром полевого обслуживания.
Sensor Hardware is incompatible(4) Аппаратура сенсора несовместима			Электроника датчика подверглась воздействию неисправности компонент или программного обеспечения. Замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10. Свяжитесь с вашим центром полевого обслуживания.
Sensor Module is Not Updating(4) Модуль сенсора не обновляет данные			10-штырьковый ленточный кабель может быть отсоединен, или электроника датчика подверглась воздействию неисправности компонент или программного обеспечения. Свяжитесь с вашим центром полевого обслуживания.
Static Pressure Sensor is Shorted Сенсор статического давления замкнут			Модуль сенсора подвергся воздействию неисправности компонент или программного обеспечения. Замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10. Свяжитесь с вашим центром полевого обслуживания.
RAM Failure / Неисправность ОЗУ			Выдайте на датчик команду принудительного сброса, как это описано на стр. 10-52.
Transmitter Self Test Failed Не прошло самотестирование датчика			Выходная электроника подверглась воздействию неисправности компонент или программного обеспечения. Замените плату выходной электроники, как это описано на стр. 16-11. Свяжитесь с вашим центром полевого обслуживания.
Static Pressure Sensor is Open Сенсор статического давления разомкнут			Это сообщение означает, что показания абсолютного давления датчика выходят за пределы сенсора. Для этого имеется две возможные причины. Это может быть или избыточное давление, приложенное к сенсору, или неисправность сенсора. Проверьте давление, подаваемое на вход сенсора. Если имеется избыточное давление, исправьте ситуацию. Если нет – замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10.
Process Temp Sensor is Disconnected(5) Сенсор температуры процесса отсоединен			Проверьте разъем ТПС и клеммные винты ТПС чтобы убедиться в правильном подключении кабеля ТПС.
Configuration Incomplete(1) **Неполная конфигурация**			Присоедините компьютер с программным обеспечением EA и повторно пошлите конфигурацию в датчик.

(1) При использовании программного обеспечения версии 8 аналоговый выход не переходит в состояние тревожной сигнализации, а цифровой выход не устанавливается в NAN. Окно Error Info (стр. 10-53) сообщает об этой ошибке.
(2) При использовании программного обеспечения версии 8 аналоговый выход не переходит в состояние тревожной сигнализации, однако цифровой выход устанавливается в NAN.
(3) NAN обозначает Not a Number (не число). Распределенная система управления и ведущее устройство HART прочитают "7F A0 00 00h".
(4) При использовании программного обеспечения версии 8 за этим сообщением следуют еще 5 дополнительных несвязанных ошибок. Тревожная сигнализация аналогового выхода и цифрового выхода устанавливается в соответствии с конструкцией.
(5) Эта тревожная сигнализация не возникает, если датчик установлен в режим фиксированной температуры процесса. Если датчик установлен в режим резервирования PT, устанавливается дополнительный бит состояния, указывающий на отсоединение сенсора PT, однако датчик не переходит в состояние тревожной сигнализации.

Состояния выхода за пределы диапазона

Состояния выхода за пределы диапазона обычно указывают на ошибку, которая показывает, что сенсор или показания расхода вышли за пределы диапазона, и при этом используются подставные значения.

Таблица 16-3 показывает, как это состояние воздействует на аналоговый выход и цифровой выход. Пустая ячейка в таблице указывает, что ничего не меняется. В таблице 16-4 приводятся действия по исправлению ситуации и указывается влияние на результаты расчета потока в процессе возникновения этих условий.

ТАБЛИЦА 16-3. Состояния выхода за пределы диапазона.

Текст тревожной сигнализации, выводимой в окне Diagnostics, Error Info	Аналоговый выход				Цифровой выход			
	Расход	Перепад давления DP	Абсолютное или избыт. давление AP/GP	Температура процесса PT	Расход	DP	AP/GP	PT
DP above URL+ DP выше URL+	Насыщение, определяемое перемычкой	Насыщение выше диапазона (1)				URL+		
DP below LRL– DP ниже LRL–	Насыщение ниже диапазона (2)	Насыщение ниже диапазона (2)			ноль	LRL–		
AP/GP above URL+ AP/GP выше URL+	Насыщение, определяемое перемычкой	Насыщение, определяемое перемычкой	Насыщение выше диапазона (1)			URL+	URL+	
AP/GP below LRL– AP/GP ниже LRL–	Насыщение, определяемое перемычкой	Насыщение, определяемое перемычкой	Насыщение ниже диапазона (2)			LRL–	LRL–	
PT above URL+ PT выше URL+	Насыщение, определяемое перемычкой			Насыщение выше диапазона (1)				URL+
PT below LRL– PT ниже LRL–	Насыщение, определяемое перемычкой			Насыщение ниже диапазона (2)				LRL–
ST above URL+ ST выше URL+	Насыщение, определяемое перемычкой				NAN(3)	NAN(3)	NAN(3)	NAN(3)
ST below LRL– ST ниже LRL–	Насыщение, определяемое перемычкой				NAN(3)	NAN(3)	NAN(3)	NAN(3)

(1) Насыщение выше диапазона при прямом действии (URV > LRV), насыщение ниже диапазона при обратном действии (URV < LRV).
(2) Насыщение ниже диапазона при прямом действии (URV > LRV), насыщение выше диапазона при обратном действии (URV < LRV).
(3) NAN обозначает Not a Number (не число). Распределенная система управления и ведущее устройство HART прочитают "7F A0 00 00h".

ТАБЛИЦА 16-4. Действия по исправлению состояний выхода за пределы диапазона.

Текст тревожной сигнализации, выводимой в окне Diagnostics, Error Info	Влияние на расчет расхода		Действия по исправлению
	C'	$( )^{0.5}$	
DP above URL+ DP выше URL+	URL+	URL+	Эти сообщения указывают на то, что показания перепада давления датчика превышают пределы сенсора более чем на 10%. Для этого имеются две возможные причины. Это может быть или избыточное (недостаточное) давление, приложенное к сенсору, или неисправность сенсора. Проверьте давление, подаваемое на вход сенсора. Если имеется избыточное (недостаточное) давление, исправьте ситуацию. Если нет – замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10.
DP below LRL– DP ниже LRL–	Ненадежный выход расхода	Ненадежный выход расхода	
AP/GP above URL+ AP/GP выше URL+	UOL	URL+	Эти сообщения указывают на то, что показания абсолютного давления датчика превышают пределы сенсора более чем на 10%. Для этого имеются две возможные причины. Это может быть или избыточное (недостаточное) давление, приложенное к сенсору, или неисправность сенсора. Проверьте давление, подаваемое на вход сенсора. Если имеется избыточное (недостаточное) давление, исправьте ситуацию. Если нет – замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10.
AP/GP below LRL– AP/GP ниже LRL–	LOL	LRL–	
PT above URL+ PT выше URL+	UOL	URL+	Проверьте разъем ТПС и клеммные винты ТПС чтобы убедиться в правильном подключении кабеля ТПС. Проверьте, что температура процесса находится в пределах между –40°C и 649°C (–40°F и 1200°F).
PT below LRL– PT ниже LRL–	LOL	LRL–	
ST above URL+ ST выше URL+	Ненадежный выход расхода	Ненадежный выход расхода	Это сообщение указывает, что температура окружающей среды вокруг датчика вышла за установленные пределы. Проверьте, что температура окружающей среды для датчика находится в пределах от –40°C до 85°C (от –40°F до 185°F). Если температура датчика выходит за указанные пределы, исправьте ситуацию. Если температура датчика находится в этих пределах, замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10.
ST below LRL– ST ниже LRL–	Ненадежный выход расхода	Ненадежный выход расхода	

(1) Только параметр, вызвавший исключительную ситуацию, обрезается значениями рабочих пределов или пределов сенсора. На остальные рассчитываемые значения не оказывается влияния.

ТАБЛИЦА 16-5. Исключительные состояния расхода датчика Mass ProBar.

Текст тревожной сигнализации, выводимой в окне Diagnostics, Error Info	Влияние на расчет расхода		Аналоговый выход расхода	Цифровой выход расхода
	C'	$(\ )^{0.5}$		
AP/GP above UOL AP/GP выше UOL+	UOL			
AP/GP below LOL– AP/GP ниже LOL–	LOL			
PT above UOL+ PT выше UOL+	UOL			
PT below LOL– PT ниже LOL–	LOL			
Flow math error – all errors Ошибка математики расхода – все ошибки	Математ. ошибка	Математ. ошибка	Насыщение, определяемое перемычкой	NAN(2)
–2 inH_2O < DP ≤ low-flow cutoff(3) –2 дюйма вод. ст. < DP ≤ отсечка по низкому расходу	Ненадежный выход расхода	Ненадежный выход расхода		0
DP < –2 inH_2O DP < –2 дюйма вод. ст.	Ненадежный выход расхода	Ненадежный выход расхода	Насыщение ниже диапазона (4)	ноль

(1) Только параметр, вызвавший исключительную ситуацию, обрезается значениями рабочих пределов или пределов сенсора. На остальные рассчитываемые значения не оказывается влияния.

(2) NAN обозначает Not a Number (не число). Распределенная система управления и ведущее устройство HART прочитают "7F A0 00 00h".

(3) Отсечка по низкому расходу Low-flow cutoff равна 0,02 дюйма вод. ст. (5 Па) для всех газов, производителей перепада давления Annubar и трубок Вентури. Для всех остальных жидкостей отсечка по низкому расходу Low-flow cutoff равна 1,0 дюйма вод. ст. (250 Па).

(4) Насыщение ниже диапазона при прямом действии (URV > LRV), насыщение выше диапазона при обратном действии (URV < LRV).

Сокращения, используемые для обозначения пределов сенсора и тревожных сигнализаций

В таблице 16-6 приведены пределы сенсоров. В таблицах 16-2 – 16-6 используются стандартные обозначения для тревожной сигнализации:

LOL Нижний рабочий предел (Lower Operating Limits) (определяется пользователем с помощью EA)
UOL Верхний рабочий предел (Upper Operating Limits) (определяется пользователем с помощью EA)
LRL Нижний предел диапазона (Lower Range Limits)
URL Верхний предел диапазона (Upper Range Limits)
LRV Нижнее значение диапазона (Lower Range Value)
URV Верхнее значение диапазона (Upper Range Value)
URL+ URL + (10% URL)
(Например, URL+ = 250 + (0,10 × 250) = 275
LRL– LRL – (10% LRL)
(Например, LRL– = –250 – (0,10 × 250) = –275

ТАБЛИЦА 16-6. Пределы для сенсоров Mass ProBar.

Сенсор	LRL– [1]	LRL	URL	URL+ [2]
Расход	Нет предела	0	Расчет рабочих пределов[3]	Нет предела
DP, диапазон 2	–275 дюймов вод. ст. при 68°F –68,7 кПа при 20°C	–250 дюймов вод. ст. при 68°F –62,5 кПа при 20°C	250 дюймов вод. ст. при 68°F 62,5 кПа при 20°C	275 дюймов вод. ст. при 68°F 68,7 кПа при 20°C
DP, диапазон 3	–913 дюймов вод. ст. при 68°F –228 кПа при 20°C	–830 дюймов вод. ст. при 68°F –207 кПа при 20°C	830 дюймов вод. ст. при 68°F 207 кПа при 20°C	913 дюймов вод. ст. при 68°F 228 кПа при 20°C
AP, диапазон 3	0 фунт/кв.дюйм абс.[4] 0 кПа	0,5 фунт/кв.дюйм абс. 3,44 кПа	800 фунт/кв.дюйм абс. 5512 кПа	880 фунт/кв.дюйм абс. 6063 кПа
AP, диапазон 4	0 фунт/кв.дюйм абс.[4] 0 кПа	0,5 фунт/кв.дюйм абс. 3,44 кПа	3626 фунт/кв.дюйм абс. 25000 кПа	3988 фунт/кв.дюйм абс. 27500 кПа
GP, диапазон C	–0,15 фунт/кв.дюйм абс. –1 кПа	0 фунт/кв.дюйм абс. 0 кПа	800 фунт/кв.дюйм абс. 5512 кПа	880 фунт/кв.дюйм абс. 6063 кПа
GP, диапазон D	–0,15 фунт/кв.дюйм абс. –1 кПа	0 фунт/кв.дюйм абс. 0 кПа	3626 фунт/кв.дюйм абс. 25000 кПа	3988 фунт/кв.дюйм абс. 27500 кПа
PT [5]	–44°F (–42°C)	–40°F (–40°C)	1200°F (649°C)	1220°F (660°C)
Температура сенсора	–44°C	–40°C	85°C	93,5°C

(1) LRL– равен LRV и нижнему пределу подстройки сенсора.
(2) URL+ равен URV и верхнему пределу подстройки сенсора.
(3) Значение расхода, при котором DP=URL+, AP=UOL и PT=LOL. Это значение рассчитывается программой EA.
(4) Для версии выходной платы ниже 10 значение LRL– равно 0,45 фунт/кв.дюйм абс. (3,1 кПа).
(5) В режиме фиксированной температуры диапазон PT лежит в пределах от –459 до 3500°F (от –273 до 1927°C).

Неожиданные показания переменной процесса (PV)

Программное обеспечение EA предоставляет возможность показать текущие значения переменных процесса и расчет расхода (см. стр. 10-49).

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Следующие ограничения на функционирование могут препятствовать эффективной или безопасной работе. Критические приложения должны иметь соответствующую диагностику и на месте должны быть установлены резервные системы.

Датчики давления содержат внутри себя заполняющую жидкость. Она используется для передачи давления процесса через изолирующие диафрагмы к чувствительным к давлению элементам. В редких случаях могут образовываться места утечки масла из датчиков давления с масляным наполнением. Возможными причинами являются: физическое повреждение изолирующих диафрагм, замерзание технологической среды, коррозия изолятора из-за несовместимых технологических сред и т.д.

Датчик с течью масляного наполнителя может продолжать работать нормально в течение некоторого времени. Постоянная потеря масла может привести к тому, что один или несколько рабочих параметров выйдут за опубликованные в спецификациях пределы за время, пока продолжается незначительный дрейф рабочей точки выхода. Симптомами дальнейшей потери масла и других несвязанных проблем являются:

- Постоянная скорость дрейфа реального нуля и шкалы, или рабочей точки выхода, или того и другого
- Инерционный отклик на увеличение или уменьшение давления или на то и другое
- Ограниченная скорость выхода, или сильно нелинейный выход, или и то и другое
- Изменение шума выходного процесса
- Заметный дрейф рабочей точки выхода
- Неожиданное увеличение скорости дрейфа реального нуля или шкалы, или того и другого
- Нестабильный выход
- Выход устанавливается на верхнем или нижнем пределах.

Таблица 16-7.
Неожиданные показания переменной процесса (PV).

Симптом	Действия по исправлению
Высокие показания PV	• Направлена ли стрелка на Mass ProBar в направлении потока? • Проверьте, что перекрестные емкости хорошо выровнены друг относительно друга. • Достаточны ли прямые промежутки трубопровода выше и ниже Mass ProBar? • Проверьте, нет ли течи в трубопроводах прибора. Устраните и уплотните все течи. • Выньте Mass ProBAr и проверьте, нет ли загрязнений. • Проверьте, что открыты оба клапана Mass ProBar (PH и PL) или (MH и ML). Проверьте, что вентиляционный, уравнительный и трубопроводный клапаны правильно установлены в процессе выполнения процедуры запуска. • Не слишком ли высока или низка калибровка Mass ProBar для измеряемого расхода? • Проверьте, что сторона высокого давления электроники подсоединена к стороне высокого давления Mass ProBar. Проверьте то же самое со стороны низкого давления. • Нет ли неравных водяных колен, вызванных захватом воздуха в соединениях прибора? Если есть, стравите воздух. • Отклонение оси прибора свыше 3° вызывает неправильный сигнал. • Если Mass ProBar является моделью *Opposite-Side Support* (с поддержкой с противоположной стороны), установлен ли он насквозь трубы и вставлен ли в поддерживающую заглушку? • Соответствуют ли рабочие условия тем, которые указывались при заказе расходомера? Проверьте точность калькуляции расхода и параметров технологической среды. Дважды проверьте соответствие внутреннего диаметра трубы и размера Mass ProBar. *Замечание: Корректирующие действия для Mass ProBar с многоточечной калибровкой расхода смотрите в Справочнике по расходу Mass ProBar.* **ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ** **⚠ ОСТОРОЖНО** **Для проверки контура не применяйте напряжение выше, чем указанное в характеристиках напряжение, это может привести к повреждению электроники датчика.** • Проверьте выходное напряжение источника питания на датчике. Оно должно быть от 11 до 55 вольт постоянного тока без нагрузки, присоединенной к клеммам датчика. **ЭЛЕКТРОНИКА ДАТЧИКА** • Подсоедините персональный компьютер и м помощью программного обеспечения EA проверьте пределы сенсора, чтобы убедиться, что подстройка калибровки лежит в диапазоне сенсора, и что калибровка соответствует приложенному давлению. • Подсоедините персональный компьютер и м помощью программного обеспечения EA выберите пункт меню Diagnostics, Error Info (см. стр. 10-52) для обнаружения каких-либо неисправностей электроники. • Проверьте чистоту разъемов. • Убедитесь, что корпус электроники надежно герметизирован против проникновения влаги. • Если электроника остается под подозрением, установите новую электронику. **СЕНСОРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ** • Сенсорный элемент не предназначен для починки в полевых условиях и при обнаружении его неисправности должен быть заменен. Проверьте, нет ли очевидных дефектов, например, проколов на изолирующей диафрагме или утески заполняющей жидкости, и свяжитесь с ближайшим центром обслуживания Rosemount.

Симптом	Действия по исправлению
Неустойчивые показания PV	• Направлена ли стрелка на Mass ProBar в направлении потока? • Проверьте, что перекрестные емкости хорошо выровнены друг относительно друга. • Достаточны ли прямые промежутки трубопровода выше и ниже Mass ProBar? • Проверьте, нет ли течи в трубопроводах прибора. Устраните и уплотните все течи. • Выньте Mass ProBAr и проверьте, нет ли загрязнений. • Проверьте, что открыты оба клапана Mass ProBar (PH и PL) или (MH и ML). Проверьте, что вентиляционный, уравнительный и трубопроводный клапаны правильно установлены в процессе выполнения процедуры запуска. • Не слишком ли высока или низка калибровка Mass ProBar для измеряемого расхода? • Проверьте, что сторона высокого давления электроники подсоединена к стороне высокого давления Mass ProBar. Проверьте то же самое со стороны низкого давления. • Нет ли неравных водяных колен, вызванных захватом воздуха в соединениях прибора? Если есть, стравите воздух. • Отклонение оси прибора свыше 3° вызывает неправильный сигнал. • Если Mass ProBar является моделью *Opposite-Side Support* (с поддержкой с противоположной стороны), установлен ли он насквозь трубы и вставлен ли в поддерживающую заглушку? • Соответствуют ли рабочие условия тем, которые указывались при заказе расходомера? Проверьте точность калькуляции расхода и параметров технологической среды. Дважды проверьте соответствие внутреннего диаметра трубы и размера Mass ProBar. *Замечание: Корректирующие действия для Mass ProBar с многоточечной калибровкой расхода смотрите в Справочнике по расходу Mass ProBar.* • Mass ProBar является устройством, измеряющим напор. Двухфазные течения он измеряет неточно. • Может потребоваться дополнительная изоляция, чтобы гарантировать изменение фазы в перекрестных резервуарах. • Проверьте, нет ли вибрации импульсных трубопроводов. • Затяните компрессные гайки (гайку) , пока не устранится симптом, после чего поверните ее еще на пол-оборота. **ПРОВОДА КОНТУРА** **⚠ ОСТОРОЖНО** **Для проверки контура не применяйте напряжение выше, чем указанное в характеристиках напряжение, это может привести к повреждению электроники датчика.** • Проверьте выходное напряжение источника питания на датчике. Оно должно быть от 11 до 55 вольт постоянного тока без нагрузки, присоединенной к клеммам датчика. • Убедитесь в отсутствии коротких замыканий прибора, разорванных цепей и многократного заземления. **ПУЛЬСАЦИИ ПРОЦЕССА** • Подстройте демпфирование электроники (см. стр. 10-39). **ЭЛЕКТРОНИКА ДАТЧИКА** • Подсоедините персональный компьютер и м помощью программного обеспечения EA проверьте пределы сенсора, чтобы убедиться, что подстройка калибровки лежит в диапазоне сенсора, и что калибровка соответствует приложенному давлению. • Подсоедините персональный компьютер и м помощью программного обеспечения EA выберите пункт меню Diagnostics, Error Info (см. стр. 10-52) для обнаружения каких-либо неисправностей электроники. • Проверьте чистоту разъемов. • Убедитесь, что корпус электроники надежно герметизирован против проникновения влаги. • Если электроника остается под подозрением, установите новую электронику. **СЕНСОРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ** • Сенсорный элемент не предназначен для починки в полевых условиях и при обнаружении его неисправности должен быть заменен. Проверьте, нет ли очевидных дефектов, например, проколов на изолирующей диафрагме или утески заполняющей жидкости, и свяжитесь с ближайшим центром обслуживания Rosemount.

Симптом	Действия по исправлению
Низкие показания PV или отсутствие показаний PV	• Направлена ли стрелка на Mass ProBar в направлении потока? • Проверьте, что перекрестные емкости хорошо выровнены друг относительно друга. • Достаточны ли прямые промежутки трубопровода выше и ниже Mass ProBar? • Проверьте, нет ли течи в трубопроводах прибора. Устраните и уплотните все течи. • Выньте Mass ProBAr и проверьте, нет ли загрязнений. • Проверьте, что открыты оба клапана Mass ProBar (PH и PL) или (MH и ML). Проверьте, что вентиляционный, уравнительный и трубопроводный клапаны правильно установлены в процессе выполнения процедуры запуска. • Не слишком ли высока или низка калибровка Mass ProBar для измеряемого расхода? • Проверьте, что сторона высокого давления электроники подсоединена к стороне высокого давления Mass ProBar. Проверьте то же самое со стороны низкого давления. • Нет ли неравных водяных колен, вызванных захватом воздуха в соединениях прибора? Если есть, стравите воздух. • Отклонение оси прибора свыше 3° вызывает неправильный сигнал. • Если Mass ProBar является моделью *Opposite-Side Support* (с поддержкой с противоположной стороны), установлен ли он насквозь трубы и вставлен ли в поддерживающую заглушку? • Соответствуют ли рабочие условия тем, которые указывались при заказе расходомера? Проверьте точность калькуляции расхода и параметров технологической среды. Дважды проверьте соответствие внутреннего диаметра трубы и размера Mass ProBar. *Замечание: Корректирующие действия для Mass ProBar с многоточечной калибровкой расхода смотрите в Справочнике по расходу Mass ProBar.* **ПРОВОДА КОНТУРА** **⚠ ОСТОРОЖНО** **Для проверки контура не применяйте напряжение выше, чем указанное в характеристиках напряжение, это может привести к повреждению электроники датчика.** • Проверьте выходное напряжение источника питания на датчике. Оно должно быть от 11 до 55 вольт постоянного тока без нагрузки, присоединенной к клеммам датчика. • Проверьте соответствие расчетного тока источника питания полному току, потребляемому всеми датчиками, подключенными к источнику питания. • Убедитесь в отсутствии коротких замыканий и многократного заземления. • Проверьте правильность полярности на сигнальных клеммах. • Проверьте импеданс контура. • Проверьте разводку кабелей для обнаружения возможных замыканий на землю. **ЭЛЕКТРОНИКА ДАТЧИКА** • Подсоедините персональный компьютер и м помощью программного обеспечения EA проверьте пределы сенсора, чтобы убедиться, что подстройка калибровки лежит в диапазоне сенсора, и что калибровка соответствует приложенному давлению. • Подсоедините персональный компьютер и м помощью программного обеспечения EA выберите пункт меню Diagnostics, Error Info (см. стр. 10-52) для обнаружения каких-либо неисправностей электроники. • Проверьте чистоту разъемов. • Убедитесь, что корпус электроники надежно герметизирован против проникновения влаги. • Если электроника остается под подозрением, установите новую электронику. **СЕНСОРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ** • Сенсорный элемент не предназначен для починки в полевых условиях и при обнаружении его неисправности должен быть заменен. Проверьте, нет ли очевидных дефектов, например, проколов на изолирующей диафрагме или утески заполняющей жидкости, и свяжитесь с ближайшим центром обслуживания Rosemount.

Симптом	Действия по исправлению
Затянутый отклик выхода или дрейф	**ИМПУЛЬСНЫЕ ТРУБЫ** • Проверьте, нет ли течи или закупорки • Убедитесь, что блокирующие клапаны полностью открыты. • Проверьте, нет ли осадочных отложений на технологитческом фланце датчика. • Проверьте, нет ли захваченного газа в трубопроводах с жидкостями и жидкости в газовых трубопроводах. • Убедитесь, что плотность среды в импульсных трубопроводах не меняется. • Убедитесь, что технологическая среда не замерзла во фланце процесса. **ЭЛЕКТРОНИКА ДАТЧИКА** • Подсоедините персональный компьютер и м помощью программного обеспечения EA выберите пункт меню Diagnostics, Error Info (см. стр. 10-52) для обнаружения каких-либо неисправностей электроники. • Проверьте правильность установки демпфирования. • Убедитесь, что корпус электроники надежно герметизирован против проникновения влаги. **СЕНСОРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ** • Сенсорный элемент не предназначен для починки в полевых условиях и при обнаружении его неисправности должен быть заменен. Проверьте, нет ли очевидных дефектов, например, проколов на изолирующей диафрагме или утески заполняющей жидкости, и свяжитесь с ближайшим центром обслуживания Rosemount.

ПРОЦЕДУРА ДЕМОНТАЖА

Внимательно прочитайте следующую информацию прежде, чем разбирать датчик. Ниже дается общая информация по сенсорному модулю и корпусу электроники. На рис. 2-3 на стр. 2-3 приведен вид датчика в разобранном состоянии.

⚠ОСТОРОЖНО!

Взрыв может привести к смертельным случаям или серьезным травмам. Не снимайте крышку датчика во взрывоопасной обстановке, не отключив питание.

Модуль сенсора процесса

ПРИМЕЧАНИЕ

Датчики нельзя оставлять в подключенном состоянии, если была обнаружена неисправность датчика.

Примите к сведению следующее:

⚠ОСТОРОЖНО!

Датчик следует изолировать от технологического процесса и вывести из датчика рабочее вещество, прежде чем отсоединять его от системы для последующего демонтажа.

- Технологические фланцы можно снять, удалив четыре больших болта и два центрирующих винта, которыми они удерживаются.

⚠ОСТОРОЖНО!

Для предотвращения опасностей, к которым могут привести неточные измерения, не поцарапайте, не проколите и не погните разделительные мембраны.

- Разделительные мембраны можно очищать мягкой ветошью, мягкими моющими растворами и полоскать в чистой воде.

⚠ОСТОРОЖНО!

Для предотвращения опасностей, к которым могут привести неточные измерения, не применяйте хлористые и кислотные растворы для очистки мембран.

- В датчиках перепада давления фланцевые переходники и технологические фланцы можно вращать и переворачивать для удобства монтажа.
- Каждый раз, когда Вы снимаете технологические фланцы или фланцевые переходники, внимательно осмотрите тефлоновые уплотнительные кольца. Замените уплотнительные кольца, если на них есть разрывы или порезы. Если повреждений нет, их можно использовать еще раз.
- Если тефлоновые уплотнительные кольца модуля сенсора были заменены, после установки заново затяните болты фланцев для компенсации пластической деформации.

Корпус электроники

Электрические соединения расположены в отделении, маркированном как “FIELD TERMINALS” (клеммник) на корпусе электроники. Для доступа к сигнальным клеммам отверните крышку с этой стороны.

Блок сигнальных клемм может быть удален, если открутить два маленьких винта, расположенных в положениях, в которых находятся цифры 9 и 4 на циферблате часов, после чего вытяните прямо клеммный блок для его отсоединения от разъема.

Удаление платы электроники

Электроника датчика находится под крышкой с другой стороны от клеммника.

⚠ОСТОРОЖНО!

Чтобы избежать повреждения электроники, отключите источник питания, прежде чем снимать крышку корпуса электроники.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам. Не снимайте крышку прибора во взрывоопасном окружении.

1. Снимите крышку корпуса со стороны, противоположной клеммному блоку.
2. Отверните два невыпадающих винта, которые удерживают плату.

⚠ОСТОРОЖНО!

Электронная плата чувствительна к статическому электричеству. Соблюдайте меры предосторожности при работе с электростатически чувствительными компонентами.

3. Медленно вытащите электронную плату из корпуса. После того, как вы выверните невыпадающие удерживающие винты из корпуса датчика, только ленточный кабель сенсорного модуля будет соединять плату с корпусом.
4. Отсоедините ленточный кабель сенсорного модуля и выньте электронную плату из датчика.
5. Осторожно уложите соединительный кабель полностью во внутренний чехол. Это предохранит кабель от повреждения при повороте корпуса.

⚠ОСТОРОЖНО!

Не снимайте корпус, пока не уложите соединительный кабель во внутренний чехол. Соединительный кабель должен вращаться вместе с сенсорным модулем, иначе его можно повредить.

Удаление модуля сенсора из корпуса электроники

⚠ОСТОРОЖНО!

Не снимайте корпус, пока не уложите соединительный кабель во внутренний чехол. Этот чехол защищает кабель от повреждения, которое может произойти при повороте корпуса.

6. Ослабьте установочный винт поворота корпуса с помощью торцевого гаечного ключа (5/64 дюйма) и отверните его назад на один полный оборот.

⚠ОСТОРОЖНО!

Прежде чем вынимать сенсор из корпуса электроники, отсоедините кабель питания электронной платы от сенсорного модуля. Это предохранит от повреждения ленточный кабель сенсорного модуля.

7. Отверните корпус от модуля, убедившись, что чехол и сенсорный кабель не захватились корпусом. Если внутренний чехол и сенсорный кабель поворачиваются вместе с корпусом, это может повредить кабель. Осторожно протяните чехол и сенсорный кабель через отверстие корпуса.

⚠ОСТОРОЖНО!

Если нужно снять фланец Coplanar, примите меры предосторожности, чтобы не повредить разделительную мембрану после демонтажа. Повреждение мембраны может снизить точность измерений.

Модуль сенсора является отдельным узлом и далее не может быть разобран.

ПРОЦЕДУРА СБОРКИ

Внимательно следуйте этим процедурам для гарантии правильной сборки.

Подсоединение модуля сенсора к корпусу электроники

1. Проверьте все крышки и несмачиваемые уплотнительные кольца корпуса и замените их, если нужно. Нанесите на них немного силиконового масла для лучшего уплотнения.
2. Осторожно уложите соединительный кабель полностью во внутренний чехол. Для этого поверните чехол и кабель на один оборот против часовой стрелки, чтобы закрепить кабель.
3. Опустите электронный корпус на модуль и пропустите внутренний чехол с кабелем через корпус во внешний кожух.
4. Прикрепите корпус к модулю вращением по часовой стрелке.

⚠ОСТОРОЖНО!

Чтобы предупредить повреждение соединительного кабеля, следите за кабелем и внутренним чехлом, когда Вы заворачиваете корпус. Убедитесь, что кабель не выпал из чехла и не начал вращаться вместе с корпусом. Если кабель выпал, снова вставьте его в чехол прежде, чем окончательно завернуть корпус.

5. Проверьте резьбовое соединение.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам. Дно корпуса электроники должно быть на расстоянии не более 1/16 дюйма от модуля сенсора для обеспечения требований взрывозащиты.

6. Затяните установочный винт поворота корпуса.

Соединение корпуса электроники с сенсором

1. Выньте соединительный кабель из внутреннего чехла и прикрепите кабель к электронной плате.
2. Расположите разъем на плате напротив разъема в корпусе электроники.

ЗАМЕЧАНИЕ

Если на разъеме надета черная резиновая защитная втулка, эта втулка должна быть снята перед установкой корпуса электроники. Аккуратно захватите ее большим и указательным пальцами и стяните ее с разъема. Выбросите втулку.

3. Вставьте электронную плату внутрь корпуса и затяните невыпадающие крепежные винты.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам. Для обеспечения требований взрывозащиты обе крышки датчика должны быть полностью затянуты.

4. Установите на место крышку электронного корпуса. Предпочтительно иметь контакт металла с металлом.

Повторная сборка технологического корпуса сенсора

1. Осмотрите тефлоновые уплотнительные кольца сенсорного модуля.
   - Если кольца не повреждены, то их можно использовать повторно.
   - Если на кольцах есть следы повреждений, таких как разрывы, порезы, или есть какие-нибудь сомнения в их герметичности, замените их новыми. Проведите следующие операции:
     a. Удалите поврежденные уплотнительные кольца, осторожно поддевая и вытаскивая их из кольцевых канавок. Во время этой процедуры будьте осторожны, чтобы не повредить разделительную мембрану.
     b. Замените поврежденное уплотнительное кольцо, вставив новое кольцо в канавку.
2. Установите технологический фланец на сенсорный модуль. Чтобы установить фланец на место, вставьте два центрирующих винта с шестигранными головками. Эти винты не предназначены для удержания давления и их достаточно закрутить пальцами. Не прикладывайте избыточных усилий, это может нарушить центровку фланца и сенсорного модуля.
3. Установите болты фланца:
   - При подсоединении к трубным соединениям с $^{1}/_{4}$-18 NPT вставьте четыре фланцевых болта длиной 1,75 дюйма (44,5 мм). Сначала болты заверните пальцами. Затем затяните болты по очереди крест на крест с усилием 650 фунт-дюйм (73 Н-м) (300 фунт-дюйм (34 Н-м) для болтов из нержавеющей стали). После затягивания болты должны выступать сквозь верхнюю часть корпуса модуля.
   - При подсоединении к трубным соединениям с $^{1}/_{2}$-14 NPT удерживайте на месте фланцевый переходник и кольцевую прокладку переходника, пока закручиваете пальцами четыре болта длиной 2,88 дюйма (73,1 мм). Затяните болты по очереди крест на крест, как указано выше. (При монтаже датчика манометрического давления используйте два болта длиной 2,88 дюйма (73,1 мм) и два болта длиной 1,75 дюйма (44,5 мм)). После затягивания болты должны выступать сквозь верхнюю часть корпуса модуля. Если этого не произошло, вы взяли болты не той длины. Замените эти болты на болты правильного размера и повторите описанную процедуру.
   - При подсоединении к трехходовому вентильному блоку (только для датчика перепада давления) совместите фланец с трехходовым вентильным блоком. Установите четыре болта длиной 2,25 дюйма (57,2 мм), как указано выше. После затягивания болты должны выступать сквозь верхнюю часть корпуса модуля. Если этого не произошло, вы взяли болты не той длины. Замените эти болты на болты правильного размера и повторите описанную процедуру. Фланцевые переходники могут быть установлены со стороны штуцеров на трехходовом вентильном блоке с помощью болтов длиной 1,75 дюйма (44,5 мм), входящих в комплект поставки датчика.
4. Если были заменены тефлоновые кольцевые прокладки, может возникнуть необходимость перезатянуть болты для компенсации пластической деформации.
5. Выполните следующие процедуры для установки дренажных/вентиляционных клапанов.
   - Намотайте уплотняющую ленту на резьбу седла клапана. Начинайте от основания клапана, держите клапан резьбовым концом к себе, намотайте два витка ленты по часовой стрелке.
   - Сориентируйте отверстие клапана таким образом, чтобы рабочая жидкость вытекала на землю, в сторону от персонала, когда клапан открыт.
   - Затяните дренажный/вентиляционный клапан с усилием 250 фунтов-дюйм (28,25 Н-м).

ВОЗВРАТ ДЕТАЛЕЙ

Чтобы осуществить возврат деталей вне Соединенных Штатов, свяжитесь с ближайшим представительством фирмы Rosemount.

В Соединенных Штатах позвоните в Rosemount National Response Center по телефону 1-800-654-RSMT (7768) (бесплатно). Этот центр работает круглые сутки и предоставит Вам необходимую информацию или материалы.

Центр запросит информацию о номере модели и серийных номерах и выдаст разрешение на возвращение деталей (RMA) и сообщит его номер. Центр так же запрашивает название рабочего вещества, в котором находился датчик при последних измерениях.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Люди, которые имеют дело с деталями, соприкасавшимися с вредными веществами, не пострадают, если они будут хорошо информированы о такой опасности. Если изделие подвергалось воздействию вредных веществ, определенных OSHA, то к возвращаемому изделию следует приложить лист с данными (MSDS) для каждого вредного вещества.

Rosemount National Response Center даст Вам более подробную информацию о процедуре возврата деталей, подвергавшихся воздействию вредных веществ.

ЗАМЕЧАНИЕ
Эти страницы применимы только для версий 4 и 5 выходной платы

КРИТИЧЕСКАЯ ТРЕВОЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ ВЕРСИЙ 4 И 5

Приведенные ниже таблицы аналогичны таблицам на страницах с 16-2 по 16-5, за исключением того, что они относятся к более ранним версиями выходной платы модели 3095MV (только версии 4 и 5).

Критическая тревожная сигнализация

Критическая тревожная сигнализация является тревожной сигнализацией Mass ProBar с наивысшим приоритетом и обычно указывает на ошибку, за которой последуют неточные показания сенсора или расхода. Независимо от того, какая из тревожных сигнализаций возникла, аналоговый выход и цифровой выход будут установлены в указанные в таблице 16-8 значения.

Таблица 16-8.
Критическая тревожная сигнализация.

Текст тревожной сигнализации, выводимой в окне Diagnostics, Error Info	Аналог. выход	Цифров. выход	Действия по исправлению
Output Board EEPROM Not Initialized(1) **ППЗУ выходной платы не инициализировано** **Output Board EEPROM Burn Failure(2)** **Перегорание ППЗУ выходной платы**	Выход на уровень тревожной сигнализации в направлении, определяемым перемычкой тревожной сигнализации	NAN (3)	Выходная электроника была неправильно инициализирована на заводе. Замените плату выходной электроники, как это описано на стр. 16-11. Свяжитесь с вашим центром полевого обслуживания.
Sensor Hardware is incompatible(4) Аппаратура сенсора несовместима			Электроника датчика подверглась воздействию неисправности компонент или программного обеспечения. Замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10. Свяжитесь с вашим центром полевого обслуживания.
Sensor Module is Not Updating(4) Модуль сенсора не обновляет данные			10-штырьковый ленточный кабель может быть отсоединен, или электроника датчика подверглась воздействию неисправности компонент или программного обеспечения. Свяжитесь с вашим центром полевого обслуживания.
Static Pressure Sensor is Shorted Сенсор статического давления замкнут			Модуль сенсора подвергся воздействию неисправности компонент или программного обеспечения. Замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10. Свяжитесь с вашим центром полевого обслуживания.
Static Pressure Sensor is Open Сенсор статического давления разомкнут			Это сообщение означает, что показания абсолютного давления датчика выходят за пределы сенсора. Для этого имеется две возможные причины. Это может быть или избыточное давление, приложенное к сенсору, или неисправность сенсора. Проверьте давление, подаваемое на вход сенсора. Если имеется избыточное давление, исправьте ситуацию. Если нет – замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10.
Process Temp Sensor is Disconnected(5) Сенсор температуры процесса отсоединен			Проверьте разъем ТПС и клеммные винты ТПС чтобы убедиться в правильном подключении кабеля ТПС.
Configuration Incomplete(1) **Неполная конфигурация**			Присоедините компьютер с программным обеспечением EA и повторно пошлите конфигурацию в датчик.

(6) При использовании программного обеспечения версии 4 аналоговый выход не переходит в состояние тревожной сигнализации, а цифровой выход не устанавливается в NAN. Окно Error Info (стр. 10-53) сообщает об этой ошибке.
(7) При использовании программного обеспечения версии 4 аналоговый выход не переходит в состояние тревожной сигнализации, однако цифровой выход устанавливается в NAN.
(8) NAN обозначает Not a Number (не число). Распределенная система управления и ведущее устройство HART прочитают "7F A0 00 00h".
(9) При использовании программного обеспечения версии 4 за этим сообщением следуют еще 5 дополнительных несвязанных ошибок. Тревожная сигнализация аналогового выхода и цифрового выхода устанавливается в соответствии с конструкцией.
(10) Эта тревожная сигнализация не возникает, если датчик установлен в режим фиксированной температуры процесса.

Состояния выхода за пределы диапазона

Состояния выхода за пределы диапазона обычно указывают на ошибку, которая показывает, что сенсор или показания расхода вышли за пределы диапазона, и при этом используются подставные значения.

Таблица 16-9 показывает, как это состояние воздействует на аналоговый выход и цифровой выход. Пустая ячейка в таблице указывает, что ничего не меняется. В таблице 16-10 приводятся действия по исправлению ситуации и указывается влияние на результаты расчета потока в процессе возникновения этих условий.

ТАБЛИЦА 16-9. Состояния выхода за пределы диапазона.

Текст тревожной сигнализации, выводимой в окне Diagnostics, Error Info	Аналоговый выход				Цифровой выход			
	Расход	Перепад давления DP	Абсолютное или избыт. давление AP/GP	Температура процесса PT	Расход	DP	AP/GP	PT
DP above URL+ DP выше URL+	Насыщение, определяемое перемычкой	Насыщение выше диапазона (1)				URL+		
DP below LRL– DP ниже LRL–	Насыщение ниже диапазона (2)	Насыщение ниже диапазона (2)			NAN(3)	LRL–		
AP/GP above URL+ AP/GP выше URL+	Насыщение, определяемое перемычкой	Насыщение, определяемое перемычкой	Насыщение выше диапазона (1)			URL+	URL+	

ЗАМЕЧАНИЕ
Эти страницы применимы только для версий 4 и 5 выходной платы

Текст тревожной сигнализации, выводимой в окне Diagnostics, Error Info	Аналоговый выход				Цифровой выход			
	Расход	Перепад давления DP	Абсолютное или избыт. давление AP/GP	Температура процесса PT	Расход	DP	AP/GP	PT
AP/GP below LRL– AP/GP ниже LRL–	Насыщение, определяемое перемычкой	Насыщение, определяемое перемычкой	Насыщение ниже диапазона (2)			LRL–	LRL–	
PT above URL+ PT выше URL+	Насыщение, определяемое перемычкой			Насыщение выше диапазона (1)				URL+
PT below LRL– PT ниже LRL–	Насыщение, определяемое перемычкой			Насыщение ниже диапазона (2)				LRL–
ST above URL+ ST выше URL+	Насыщение, определяемое перемычкой				NAN(3)	NAN(3)	NAN(3)	NAN(3)
ST below LRL– ST ниже LRL–	Насыщение, определяемое перемычкой				NAN(3)	NAN(3)	NAN(3)	NAN(3)

(1) Насыщение выше диапазона при прямом действии (URV > LRV), насыщение ниже диапазона при обратном действии (URV < LRV).
(2) Насыщение ниже диапазона при прямом действии (URV > LRV), насыщение выше диапазона при обратном действии (URV < LRV).
(3) NAN обозначает Not a Number (не число). Распределенная система управления и ведущее устройство HART прочитают "7F A0 00 00h".

ТАБЛИЦА 16-10. Действия по исправлению состояний выхода за пределы диапазона.

Текст тревожной сигнализации, выводимой в окне Diagnostics, Error Info	Влияние на расчет расхода		Действия по исправлению
	C'	$(\ )^{0.5}$	
DP above URL+ DP выше URL+	URL+	URL+	Эти сообщения указывают на то, что показания перепада давления датчика превышают пределы сенсора более чем на 10%. Для этого имеются две возможные причины. Это может быть или избыточное (недостаточное) давление, приложенное к сенсору, или неисправность сенсора. Проверьте давление, подаваемое на вход сенсора. Если имеется избыточное (недостаточное) давление, исправьте ситуацию. Если нет – замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10.
DP below LRL– DP ниже LRL–	Ненадежный выход расхода	Ненадежный выход расхода	
AP/GP above URL+ AP/GP выше URL+	UOL	URL+	Эти сообщения указывают на то, что показания абсолютного давления датчика превышают пределы сенсора более чем на 10%. Для этого имеются две возможные причины. Это может быть или избыточное (недостаточное) давление, приложенное к сенсору, или неисправность сенсора. Проверьте давление, подаваемое на вход сенсора. Если имеется избыточное (недостаточное) давление, исправьте ситуацию. Если нет – замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10.
AP/GP below LRL– AP/GP ниже LRL–	LOL	LRL–	
PT above URL+ PT выше URL+	UOL	URL+	Проверьте разъем ТПС и клеммные винты ТПС чтобы убедиться в правильном подключении кабеля ТПС. Проверьте, что температура процесса находится в пределах между –40°C и 204°C (–40°F и 400°F).
PT below LRL– PT ниже LRL–	LOL	LRL–	
ST above URL+ ST выше URL+	Ненадежный выход расхода	Ненадежный выход расхода	Это сообщение указывает, что температура окружающей среды вокруг датчика вышла за установленные пределы. Проверьте, что температура окружающей среды для датчика находится в пределах от –40°C до 85°C (от –40°F до 185°F). Если температура датчика выходит за указанные пределы, исправьте ситуацию. Если температура датчика находится в этих пределах, замените модуль сенсора, как это описано на стр. 16-10.
ST below LRL– ST ниже LRL–	Ненадежный выход расхода	Ненадежный выход расхода	

(2) Только параметр, вызвавший исключительную ситуацию, обрезается значениями рабочих пределов или пределов сенсора. На остальные рассчитываемые значения не оказывается влияния.

ЗАМЕЧАНИЕ
Эти страницы применимы только для версий 4 и 5 выходной платы

ТАБЛИЦА 16-11. Исключительные состояния расхода датчика Mass ProBar.

Текст тревожной сигнализации, выводимой в окне Diagnostics, Error Info	Влияние на расчет расхода		Аналоговый выход расхода	Цифровой выход расхода
	C'	$(\ )^{0.5}$		
AP/GP above UOL AP/GP выше UOL+	UOL			
AP/GP below LOL– AP/GP ниже LOL–	LOL			
PT above UOL+ PT выше UOL+	UOL			
PT below LOL– PT ниже LOL–	LOL			
Flow math error – all errors Ошибка математики расхода – все ошибки	Математ. ошибка	Математ. ошибка	Насыщение, определяемое перемычкой	NAN(2)
-2 inH_2O < DP ≤ 1 inH_2O –2 дюйма вод. ст. < DP ≤ 1 дюйм вод. ст.	Ненадежный выход расхода	Ненадежный выход расхода		0
DP < –2 inH_2O DP < –2 дюйма вод. ст.	Ненадежный выход расхода	Ненадежный выход расхода	Насыщение ниже диапазона (3)	NAN(2)

(1) Только параметр, вызвавший исключительную ситуацию, обрезается значениями рабочих пределов или пределов сенсора. На остальные рассчитываемые значения не оказывается влияния.

(2) NAN обозначает Not a Number (не число). Распределенная система управления и ведущее устройство HART прочитают "7F A0 00 00h".

(3) Насыщение ниже диапазона при прямом действии (URV > LRV), насыщение выше диапазона при обратном действии (URV < LRV).

Сокращения, используемые для обозначения пределов сенсора и тревожных сигнализаций для версий 4 и 5

В таблице 16-12 приведены пределы сенсоров. В таблицах 16-8 – 16-12 используются стандартные обозначения для тревожной сигнализации:

LOL Нижний рабочий предел (Lower Operating Limits) (определяется пользователем с помощью EA)
UOL Верхний рабочий предел (Upper Operating Limits) (определяется пользователем с помощью EA)
LRL Нижний предел диапазона (Lower Range Limits)
URL Верхний предел диапазона (Upper Range Limits)
LRV Нижнее значение диапазона (Lower Range Value)
URV Верхнее значение диапазона (Upper Range Value)
URL+ URL + (10% URL)
(Например, URL+ = 250 + (0,10 × 250) = 275
LRL– LRL – (10% LRL)
(Например, LRL– = –250 – (0,10 × 250) = –275

ЗАМЕЧАНИЕ
Эти страницы применимы только для версий 4 и 5 выходной платы

ТАБЛИЦА 16-12. Пределы для сенсоров Mass ProBar.

Сенсор	LRL– (1)	LRL	URL	URL+ (2)
Расход	Нет предела	0	Расчет рабочих пределов(3)	Нет предела
DP, диапазон 2	–275 дюймов вод. ст. при 68°F –68,7 кПа при 20°C	–250 дюймов вод. ст. при 68°F –62,5 кПа при 20°C	250 дюймов вод. ст. при 68°F 62,5 кПа при 20°C	275 дюймов вод. ст. при 68°F 68,7 кПа при 20°C
DP, диапазон 3	–913 дюймов вод. ст. при 68°F –228 кПа при 20°C	–830 дюймов вод. ст. при 68°F –207 кПа при 20°C	830 дюймов вод. ст. при 68°F 207 кПа при 20°C	913 дюймов вод. ст. при 68°F 228 кПа при 20°C
AP, диапазон 3	0,45 фунт/кв.дюйм абс.(4) 3,10 кПа	0,5 фунт/кв.дюйм абс. 3,44 кПа	800 фунт/кв.дюйм абс. 5512 кПа	880 фунт/кв.дюйм абс. 6063 кПа
AP, диапазон 4	0.45 фунт/кв.дюйм абс.(4) 3,10 кПа	0,5 фунт/кв.дюйм абс. 3,44 кПа	3626 фунт/кв.дюйм абс. 25000 кПа	3988 фунт/кв.дюйм абс. 27500 кПа
PT (5)	–44°C	–40°C	205°C	224,4°C
Температура сенсора	–44°C	–40°C	85°C	93,5°C

(1) LRL– равен LRV и нижнему пределу подстройки сенсора.
(2) URL+ равен URV и верхнему пределу подстройки сенсора.
(3) Значение расхода, при котором DP=URL+, AP=UOL и PT=LOL. Это значение рассчитывается программой EA.

ЗАМЕЧАНИЕ
Эти страницы применимы только для версий 4 и 5 выходной платы

СОВМЕСТИМОСТЬ ВЕРСИЙ

ТАБЛИЦА 16-13.
Таблица совместимости выходной платы Mass ProBar и программы EA.

Модуль сенсора Mass ProBar Multivariable	Программа выходной платы Mass ProBar	Версия программы Помощника Инженера	Замечания о совместимости
Любая версия	Версия 10 (Выходные платы, отгруженные после 01.12.97)	Любая версия	Для датчиков Mass ProBar, изготовленных до ноября 1997 года, перед установкой выходной платы необходимо удалить втулку с разъема. Дополнительная информация приведена на стр. 16-13 в разделе “Подключение платы электроники”.
Любая версия, DP/GP DP/AP, отгруженные после 15.07.96	Версии 8, 9 или 10	Версия 1.1 или старше	Нет
Любая версия, DP/GP DP/AP, отгруженные после 15.07.96	Версии 8, 9 или 10	Версия 1.02 или младше	Нет, если только программа версии 1.1 или старше не посылала конфигурацию в датчик. Вариант исправления: Выполнить команду “send config” версией 1.2.
Любая версия, DP/GP DP/AP, отгруженные после 15.07.96	Версии 4 или 5	Любая версия	Фатальная тревожная сигнализация (Sensor Hardware is Incompartible).
DP/AP, отгруженные до 15.07.96	Версии 8, 9 или 10	Версия 1.1 или старше	Нет
DP/AP, отгруженные до 15.07.96	Версии 8, 9 или 10	Версия 1.02 или младше	Нет, если только программа версии 1.1 или старше не посылала конфигурацию в датчик. Вариант исправления: Выполнить команду “send config” версией 1.2.
DP/AP, отгруженные до 15.07.96	Версии 4 или 5	Версия 1.1 или старше	Нет
DP/AP, отгруженные до 15.07.96	Версии 4 или 5	Версия 1.02 или младше	Нет

Раздел 17

Технические и справочные данные

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Информация для оформления заказа приведена в листе технических данных Расходомер Mass ProBar, публикация 00813-0100-4762.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Применение(1)

Газ, жидкость, пар

Размеры труб(2)

От ½ дюйма до 72 дюймов (от 12 до 1800 мм)

Сенсор перепада давления

Диапазоны

Код 2: от 0–2,5 до 0–250 дюймов вод. ст. (от 0–0,62 до 0–62,2 кПа)

Код 3: от 0–10 до 0–830 дюймов вод. ст. (от 0–2,48 до 0–248 кПа)

Сенсор абсолютного/избыточного давления

Диапазоны

Код 3: от 0–8 до 0–800 psia (от 0–55,16 до 0–5515,8 кПа)

Код 4: от 0–36,26 до 0–3626 psia (от 0–250 до 0–25000 кПа)

Код C: от 0–8 до 0–800 psig (от 0–55,16 до 0–5515,8 кПа)

Код D: от 0–36,26 до 0–3626 psig (от 0–250 до 0–25000 кПа)

Диапазоны температурного сенсора

Встроенный

От –40 °F до 500 °F (от –40 °C до 260 °C)

Выносной

От –40 °F до 850 °F (от –40 °C до 454 °C)

Выход

Двухпроводный 4–20 мА, соответствует одному из параметров: перепаду давления, абсолютному давлению, температуре процесса или массовому расходу (выбирается пользователем). Цифровой сигнал на базе HART протокола накладывается на токовый сигнал 4-20 мА и воспринимается любым компьютером, поддерживающим протокол HART.

Источник питания

Требуется внешний источник питания (или вариант PS120/PS240). Датчик функционирует при напряжении на клеммах от 11 до 55 В пост. тока без нагрузки.

(1) В большинстве случаев, расходомер Mass ProBar может измерять среды с различными удельными весами без настройки. При больших числах Рейнольдса может наблюдаться некоторое изменение общей точности; проконсультируйтесь с изготовителем в случае измерений процессов с большими числами Рейнольдса.

(2) *Проконсультируйтесь с изготовителем в случае, если размер трубы превышает 72 дюйма.*

Ограничение нагрузки

Сопротивление контура определяется уровнем напряжения внешнего источника питания в соответствии с формулой

$$\text{Макс. сопротивление контура} = \frac{\text{Напряжение источника питания} - 11{,}0}{0{,}022}$$



Коммуникация по протоколу HART требует, чтобы значение сопротивления контура лежало в пределах между 250 и 1100 омами, включительно.

(1) Для аттестации CSA напряжение источника питания не должно превышать 42,4 В пост. тока.

Пределы давления

От 0 до 1440 psig (100 бар) при 100 °F (37,8 °C)
Проконсультируйтесь с изготовителем о более высоких давлениях.

Температурные пределы

Непосредственный монтаж

Температура рабочей среды: От –40 до 500 °F (от –40 до 260 °C).

Температура окружающей среды: От –40 до 185 °F (от –40 до 85°C).

Температура хранения: От –50 до 212 °F (от –46 до 100 °C).

Проконсультируйтесь с изготовителем о более высоких температурах.

Демпфирование

Пользователь может установить время отклика на входной ступенчатый сигнал, в пределах от 0 до 30 секунд для одной постоянной времени. Это время добавляется к времени отклика сенсора 0,2 с.

Время включения

Функционирование в соответствии с заданными техническими характеристиками менее, чем через 3 секунды после включения питания.

Пределы влажности

От 0 до 100% относительной влажности.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общая точность системы (включая линейность, гистерезис, повторяемость)

±1,3% от массового расхода.

Диапазон изменения расхода

Диапазон изменения расхода 8:1

Влияние температуры среды на перепад давления при изменении температуры на 50 °F (28 °C)

±(0,025% ВГД + 0,175% шкалы)
для шкал от 1:1 до 30:1.

±(0,035% ВГД – 0,125% шкалы)
для шкал от 30:1 до 100:1.

Влияние статического давления

Ошибка нуля = ±0,10% от ВГД на 1000 psi (6894 кПа).
Ошибка шкалы = ±0,20% от показаний на 1000 psi (6894 кПа).

Стабильность

±0,1% от ВГД в течение 12 месяцев.

Влияние температуры среды на абсолютное/избыточное давление при изменении температуры на 50 °F (28 °C)

±(0,05% ВГД + 0,175% шкалы)
для шкал от 1:1 до 30:1.

±(0,06% ВГД – 0,125% шкалы)
для шкал от 30:1 до 100:1.

Стабильность

±0,1% от ВГД в течение 12 месяцев.

Влияние температуры среды при изменении температуры на 50 °F (28 °C)

±0,36°F (0,20°C) для температуры процесса от –40 до 185 °F (от –40 до 85°C).
±(0,64°F (0,36°C) + 0,16% от показаний) для температуры процесса от 185 до 400 °F (от 85 до 204°C).

Требования на величину прямого участка труб

См. стр. 2-3.

Рабочие пределы Mass Probar

Модель	Минимальное число Рейнольдса
10	2000
15/16	5000
25/26	10000
35/36	15000
45/46	25000

Где:

$Re_{rod}=dV\rho/\mu$

ρ = плотность жидкости в фунт/фут^3
d = ширина зонда в фунтах
V = скорость среды в фут/сек
μ = вязкость среды в (фунт массы)/фут-сек

Более подробная информация приведена в DS-7300.

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрические соединения
$^1/_2$–14 NPT, PG–13,5 и кабелепровод CM20. HART-интерфейс неразъемно подключен к клеммнику.

Детали, контактирующие с рабочей средой

Сенсор
316L SST

Встроенный вентильный блок
316L SST

Выносной вентильный блок
316L SST или CS.

Вентиляционные клапаны электронного блока и технологические фланцы
316 SST.

Разделительные мембраны
316L SST.

Уплотнительные кольца
TFE со стеклянным наполнителем.

Уплотнительные кольца встроенного вентильного блока
Тефлон®.

Детали, не контактирующие с рабочей средой

Корпус электроники
Алюминиевый сплав с низким содержанием меди, NEMA 4x, IP65.

Покрытие корпуса
Полиуретановое.

Болты для встроенного вентильного блока и технологические фланцы блока электроники
316 SST.

Заполняющая жидкость сенсорного модуля
Силиконовое масло.

Уплотнительные кольца крышек
Buna-N.

Кронштейны для выносного монтажа
Все SST.

Комплект для монтажа сенсора (включая гайки, болты, шайбы)
CS (SS по выбору).

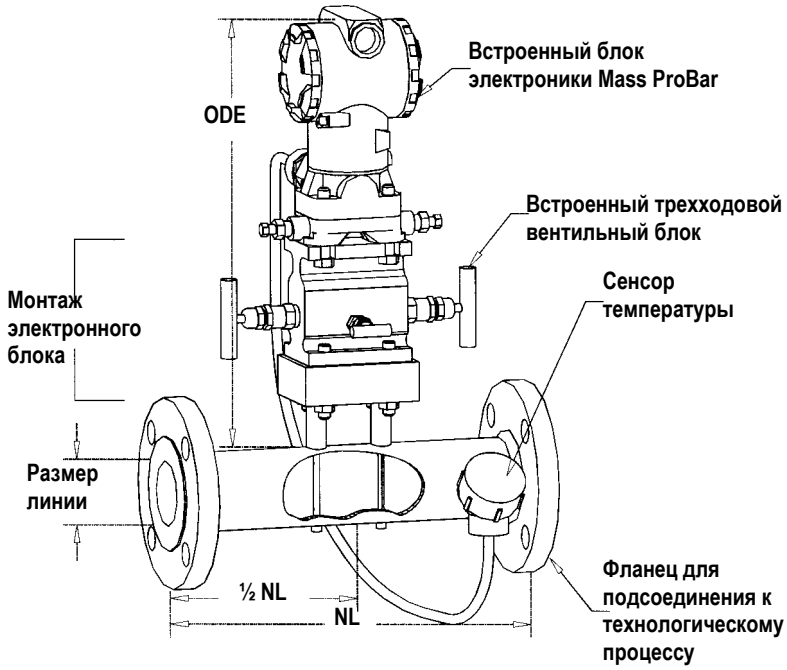
СЕКЦИИ ТРУБ С ФЛАНЦАМИ

Если вы хотите заказать секции определенной длины, укажите, пожалуйста, требуемую длину “L” секции трубопровода с фланцами.
Длина должна соответствовать пределам, приведенным в таблице 17-1.

ТАБЛИЦА 17-1.
Требования к длине секции труб с фланцами.

Размеры трубы в дюймах (мм)	Минимальная длина в дюймах (мм)	Максимальная длина в дюймах (мм)
2 (50)	6,5 (165)	11,0 (279)
3 (80)	7,5 (191)	13,5 (343)
4 (100)	8,0 (203)	15,0 (381)
6 (150)	8,5 (216)	20,0 (508)
8 (200)	10,0 (254)	20,0 (508)

РИСУНОК 17-1.
Секция трубы с фланцами.



L:_____ Единицы:_____
Секции труб с фланцами поставляются для труб стандарта 40

ТАБЛИЦА 17-2.
Длина секции труб с фланцами от различных поставщиков

Номинал	Класс фланца	Стандартный дюймы (мм)	Foxboro дюймы (мм)	Vortex E&H дюймы (мм)	Yew Vortex дюймы (мм)	MAG дюймы (мм)
2-дюйма (50)	Класс 150	9,26 (235,2)	7,75 (196,9)	7,87 (200)	6,69 (170)	7,87 (200)
	Класс 300	9,76 (147,9)	7,75 (196,9)	7,87 (200)	6,69 (170)	7,87 (200)
	Класс 600	10,52 (267,2)	8,50 (215,9)	10,91 (277)	6,69 (170)	7,87 (200)
	PN 16/40	8,04 (204,2)	7,68 (195)	7,87 (200)	6,69 (170)	7,87 (200)
	PN 100	9,62 (244,3)	8,07 (205)	10,00 (254)		7,87 (200)
3-дюйма (80)	Класс 150	9,87 (250,7)	8,75 (222,3)	7,87 (200)	7,87 (200)	7,87 (200)
	Класс 300	10,61 (269,5)	8,75 (222,3)	7,87 (200)	7,87 (200)	7,87 (200)
	Класс 600	11,37 (288,8)	9,50 (241,3)	11,77 (299)	7,87 (200)	7,87 (200)
	PN 16/40	8,93 (226,8)	8,66 (220)	7,87 (200)	7,87 (200)	7,87 (200)
	PN 100	10,51 (266,9)	13,39 (340)	10,91 (277)		7,87 (200)
4-дюйма (100)	Класс 150	10,24 (260,1)	9,50 (241,3)	9,84 (250)	8,66 (220)	9,84 (250)
	Класс 300	11,0 (279,4)	9,50 (241,3)	9,84 (250)	8,66 (220)	9,84 (250)
	Класс 600	12,74 (323,6)	10,50 (266,7)	14,53 (369)	9,45 (240)	9,84 (250)
	PN 16	8,34 (211,8)	9,45 (220)	9,84 (250)	8,66 (220)	9,84 (250)
	PN 40	9,36 (237,7)	9,45 (220)	9,84 (250)	8,66 (220)	9,84 (250)
	PN 100	11,32 (287,5)	10,24 (260)	13,15 (334)		9,84 (250)
6-дюймов (150)	Класс 150	11,59 (294,4)	12,00 (304,8)	11,81 (300)	10,64 (270)	11,81 (300)
	Класс 300	12,35 (313,7)	12,75 (323,9)	11,81 (300)	10,64 (270)	11,81 (300)
	Класс 600	14,33 (364,0)	14,25 (362,0)	19,37 (492)	10,64 (270)	11,81 (300)
	PN 16	8,93 (226,8)	12,01 (305)	11,81 (300)	10,64 (270)	11,81 (300)
	PN 40	10,49 (266,5)	12,09 (307)	11,81 (300)	10,64 (270)	11,81 (300)
	PN 100	13,65 (346,7)	13,31 (338)	18,74 (476)		11,81 (300)
8-дюймов (200)	Класс 150	13,58 (344,9)	15,00 (381)	11,81 (300)	12,20 (310)	13,78 (350)
	Класс 300	14,34 (364,2)	15,75 (400,1)	11,81 (300)	12,20 (310)	13,78 (350)
	Класс 600	16,58 (421,1)	17,50 (444,5)		12,20 (310)	13,78 (350)
	PN 16	10,46 (265,7)	15 (381)	11,81 (300)	12,20 (310)	13,78 (350)
	PN 40	12,50 (317,5)	15,20 (386)		12,20 (310)	13,78 (350)
	PN 100	15,82 (401,8)	16,42 (417)			13,78 (350)

Сертификаты безопасности при опасных местоположениях

A Взрывозащита: класс I, зона 1, группы B, C, D.
Защита от пылевозгорания: класс II, зона 1, группы E, F и G.
Защита от пылевозгорания: класс III, зона 1. NEMA 4X.
Заводская герметизация. Установка в соответствии с чертежами 03095-1025 фирмы Rosemount.

B Комбинация сертификации по коду A и следующих дополнительных условий: Искробезопасность: класс I, зона 1, группы A, B, C, D; класс II, зона 2, группы E, F и G. Искробезопасность: класс III, зона 1. Невозгораемость: класс I, зона 2, группы A, B, C, D; Температурный код T4. Установка в соответствии с чертежами 03095-1020 фирмы Rosemount.

Сертификация CSA (Canadian Standards Association)

C Взрывозащита: класс I, зона 1, группы C и D.
Защита от пылевозгорания: класс II, зона 1, группы E, F и G.
Защита от пылевозгорания: класс III, зона 1.
Допустимо применение для класса I, зона 2, группы A, B, C и D. Кожух CSA, тип 4X. Заводская герметизация. Установка в соответствии с чертежами 03095-1024 фирмы Rosemount.

D Комбинация сертификации по коду C и следующих дополнительных условий: Искробезопасность: класс I, зона 1, группы A, B, C, D, если установлен в соответствии с чертежами 03095-1021 фирмы Rosemount. Температурный код T3C.

Сертификация KEMA/CENELEC

H Взрывозащита.
EEx d IIC T5 ($T_{окр}$ = 70 °C).
EEx d IIC T6 ($T_{окр}$ = 40 °C).
Тип кожуха: IP65

F Искробезопасность:
EEx ia IIC T5 ($T_{окр}$ = от -45 °C до 40 °C).
EEx ia IIC T4 ($T_{окр}$ = от -45 °C до 70 °C).
U_i= 30 В пост. тока
I_i = 200 мА
P_i = 1,0 Вт
C_i = 0,012 мкФ
L_i = 0

Приложение

A Коммуникатор HART®

В этом приложении приводится основная информация по обмену данными для коммуникатора HART модели 275, используемого с Mass ProBar. В приложение включены дерево меню, таблица последовательностей нажатия быстрых клавиш и информация по использованию коммуникатора HART.

Более полная информация о коммуникаторе HART приведена в Руководстве по использованию коммуникатора HART 00809-0100-4275.

Данное краткое приложение познакомит Вас с коммуникатором HART, но не может заменить Руководство по использованию коммуникатора HART.

СРАВНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

В таблице A-1 сравниваются функциональные возможности программы Помощника Инженера Mass ProBar и коммуникатора HART модели 275.

ТАБЛИЦА A-1.
Функциональные возможности: Помощник Инженера и Коммуникатор HART.

Функция	Помощник Инженера	Коммуникатор HART
Установка компенсированного расхода		
Жидкость, газ, пар или природный газ	Да	НЕТ
Тип образователя перепада давления	Да	НЕТ
Диаметр первичного элемента	Да	НЕТ
Внутренний диаметр трубы	Да	НЕТ
Рабочий диапазон статического давления	Да	НЕТ
Рабочий диапазон температур	Да	НЕТ
Стандартные опорные условия для давления	Да	НЕТ
Стандартные опорные условия для температуры	Да	НЕТ
12 или 63 точек для данных плотности	Да	НЕТ
4 точки для данных вязкости	Да	НЕТ
Плотность при стандартных условиях	Да	НЕТ
Молекулярный вес	Да	НЕТ
Адиабатический показатель	Да	НЕТ
Фиксированный режим ТПС	Да	Да
Установка датчика		
Значения диапазона (расход, DP, AP, GP, T)	Да	Да
Единицы(расход, DP, AP, GP, T)	Да	Да
Демпфирование (DP, AP, GP, T)	Да	Да
Первичная переменная	Да	Да
Информация о приборе (тег, дата, описание и т.д.)	Да	Да
Пакетный режим	Да	Да
Адрес	Да	Да
Обслуживание		
Смена пароля	Да	НЕТ
Чтение выхода	Да	Да
Информация о модуле (пределы диапазона, материал, фланцы и т.д.)	Да	Да
Идентификационная информация (серийный номер, версия)	Да	Да
Подстройка сенсора (DP, AP, GP, T)	Да	Да
Подстройка выхода	Да	Да
Проверка контура	Да	Да
Проверочные вычисления расхода	Да	НЕТ
Диагностические сообщения	Да	Да

РИСУНОК А-1. Дерево меню коммуникатора HART для Mass ProBar.

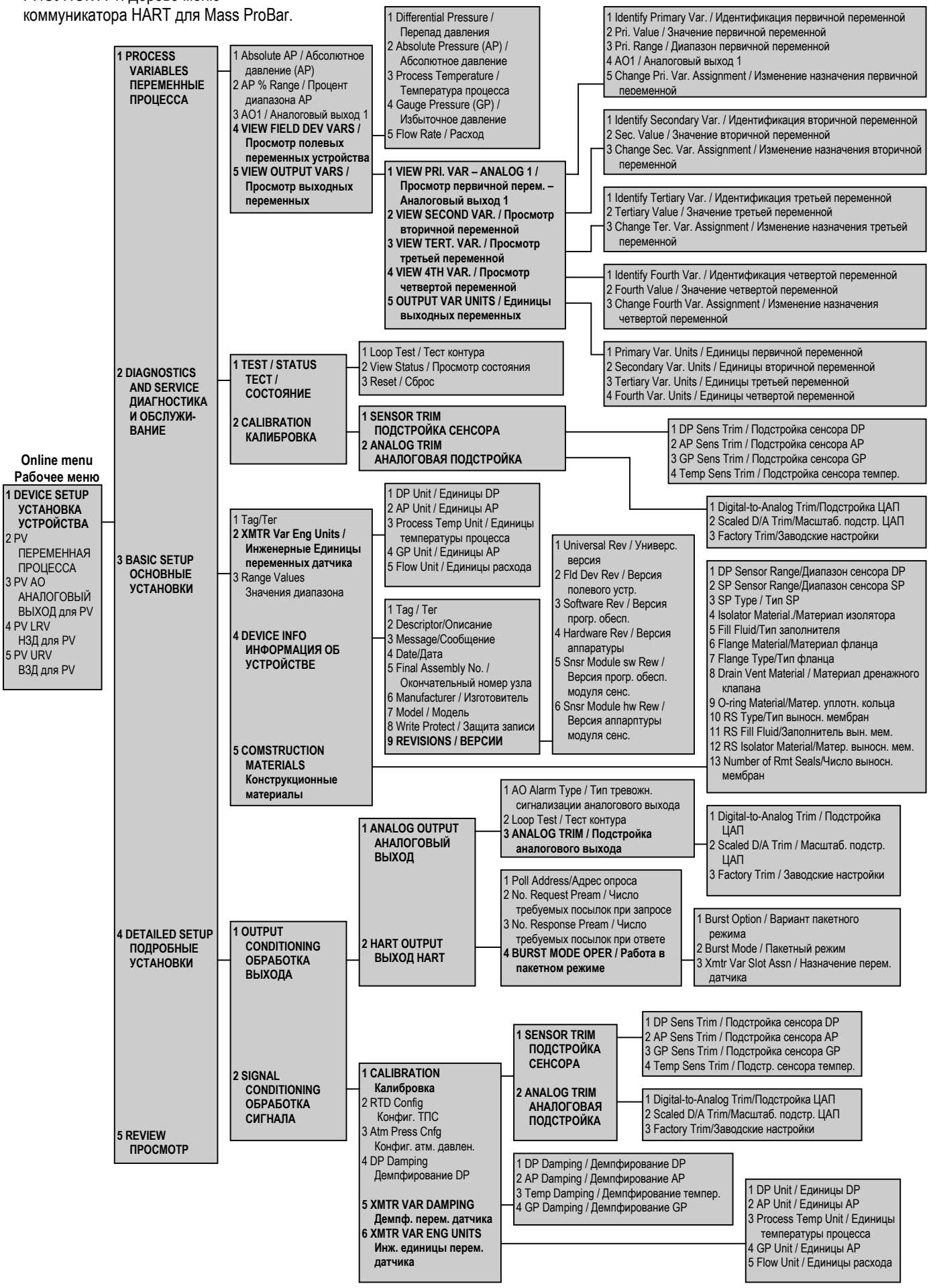


ТАБЛИЦА А-2. Сочетания быстрых клавиш HART для Mass ProBar.

Функция	Последовательность быстрых клавиш коммуникатора HART
Абсолютное давление (AP)	1, 1, 4, 2
Адрес опроса	1, 4, 1, 2, 1
Аналоговый выход 1	1, 1, 3
Аналоговый выход 1	3
Вариант пакетного режима	1, 4, 1, 2, 4, 1
Версия аппаратуры	1, 3, 4, 9, 4
Версия аппаратуры модуля сенсора	1, 3, 4, 9, 6
Версия полевого устройства	1, 3, 4, 9, 2
Версия программного обеспечения	1, 3, 4, 9, 3
Версия программ. обеспечения модуля сенсора	1, 3, 4, 9, 5
Верхнее значение диапазона DP	5
Вторичной переменной является…	1, 1, 5, 2, 1
Группа состояний 1	1, 6
Дата	1, 3, 4, 4
Демпфирование абсолютного давления AP	1, 4, 2, 5, 2
Демпфирование избыточного давления GP	1, 4, 2, 5, 4
Демпфирование перепада давления DP	1, 4, 2, 4
Демпфирование температуры	1, 4, 2, 5, 3
Дескриптор	1, 3, 4, 2
Диапазон сенсора DP	1, 3, 5, 1
Диапазон сенсора статического давления	1, 3, 5, 2
Единицы DP	1, 3, 2, 1
Единицы абсолютного давления AP	1, 3, 2, 2
Единицы избыточного давления GP	1, 3, 2, 4
Единицы расхода	1, 3, 2, 5
Единицы температуры процесса	1, 3, 2, 3
Заводская настройка	1, 2, 2, 2, 3
Заполняющая жидкость	1, 3, 5, 5
Заполняющая жидкость выносной мембраны	1, 3, 5, 11
Защита записи	1, 3, 4, 8
Значения диапазона	1, 3, 3
Избыточное давление (GP)	1, 1, 4, 4
Изготовитель	1, 3, 4, 6
Изолирующий материал выносной мембраны	1, 3, 5, 12
Конфигурация атмосферного давления	1, 4, 2, 3
Конфигурация ТПС	1, 4, 2, 2
Масштабируемая подстройка ЦАП	1, 2, 2, 2, 2
Материал дренажного клапана	1, 3, 5, 8

Функция	Последовательность быстрых клавиш коммуникатора HART
Материал изоляции	1, 3, 5, 4
Материал уплотнительного кольца	1, 3, 5, 9
Материал фланца	1, 3, 5, 6
Модель	1, 3, 4, 7
Назначение переменной датчика	1, 4, 1, 2, 4, 3
Нижнее значение диапазона DP	4
Окончательный номер узла	1, 3, 4, 5
Пакетный режим	1, 4, 1, 2, 4, 2
Первичной переменной является…	1, 1, 5, 1, 1
Перепад давления DP	1, 1, 1
Перепад давления DP	2
Подстройка сенсора DP	1, 2, 2, 1, 1
Подстройка сенсора абсолютного давления AP	1, 2, 2, 1, 2
Подстройка сенсора избыточного давления GP	1, 2, 2, 1, 3
Подстройка сенсора температуры	1, 2, 2, 1, 4
Подстройка ЦАП	1, 2, 2, 2, 1
Проверка контура	1, 2, 1, 1
Просмотр состояния	1, 2, 1, 2
Процент диапазона	1, 1, 2
Процент диапазона	1, 1, 5, 1, 3
Расход	1, 1, 4, 5
Сброс	1, 2, 1, 3
Смена назначения вторичной переменной	1, 1, 5, 2, 3
Смена назначения первичной переменной	1, 1, 5, 1, 5
Смена назначения третьей переменной	1, 1, 5, 3, 3
Смена назначения четвертой переменной	1, 1, 5, 4, 3
Сообщение	1, 3, 4, 3
Тег	1, 3, 1
Температура процесса	1, 1, 4, 3
Тип выносной мембраны	1, 3, 5, 10
Тип сенсора статического давления	1, 3, 5, 3
Тип тревожной сигнализации аналог. выхода	1, 4, 1, 1, 1
Тип фланца	1, 3, 5, 7
Третьей переменной является…	1, 1, 5, 3, 1
Универсальная версия	1, 3, 4, 9, 1
Четвертой переменной является…	1, 1, 5, 4, 1
Число выносных мембран	1, 3, 5, 13
Число требуемых посылок при запросе	1, 4, 1, 2, 2
Число требуемых посылок при ответе	1, 4, 1, 2, 3

ПОДСОЕДИНЕНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ

Коммуникатор HART модели 275 может осуществлять коммуникацию с датчиком с пульта управления, с места расположения датчика, или из любой другой точки расположения клемм в контуре, подключаясь через разъем на задней панели, как это показано на рис. A-2. Для коммуникации подсоедините коммуникатор HART параллельно прибору или нагрузочному регистру. Полярность подключения несущественна.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам. Не осуществляйте подключение к последовательному порту или к гнезду перезарядки никель-кадмиевой батареи во взрывоопасной атмосфере.

РИСУНОК A-2. Панель с разъемами на задней стенке с дополнительным гнездом перезарядки никель-кадмиевой батареи.



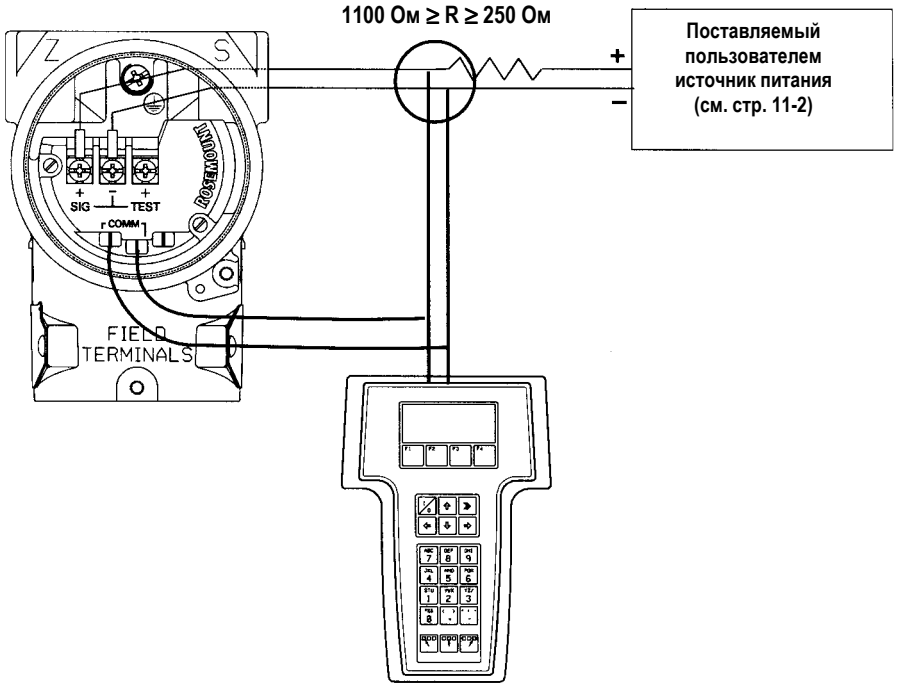
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам. Перед подключением коммуникатора HART во взрывоопасной атмосфере убедитесь, что приборы в контуре установлены в соответствии с правилами искробезопасности или практикой невозгораемого подключения полевых устройств.

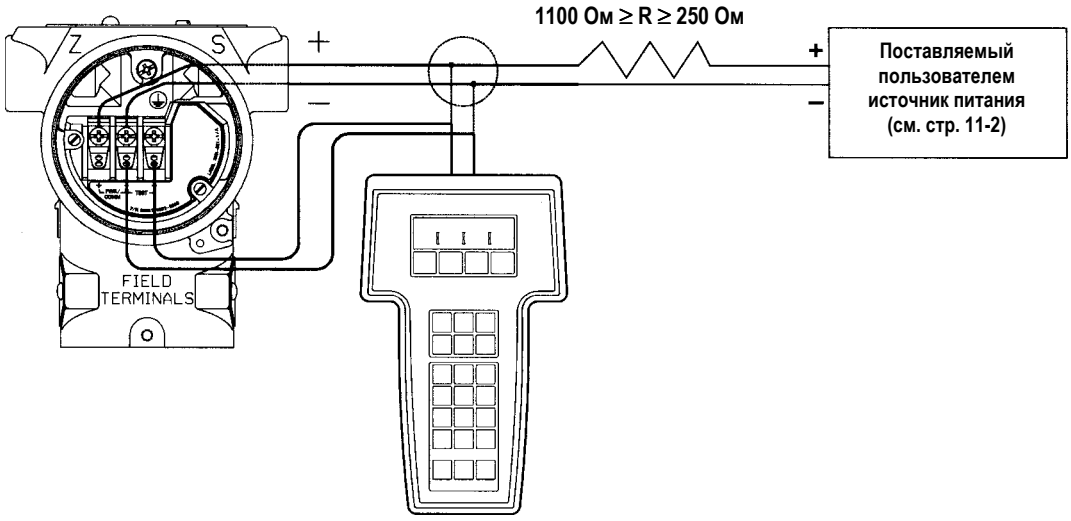
ЗАМЕЧАНИЕ

Для правильной работы коммуникатора HART требуется, чтобы сопротивление контура составляло не менее 250 Ом. Коммуникатор HART не производит прямого измерения тока в контуре.

РИСУНОК A-3.
Подключение коммуникатора HART.



ПРЕЖНИЙ ВАРИАНТ КЛЕММНОГО БЛОКА

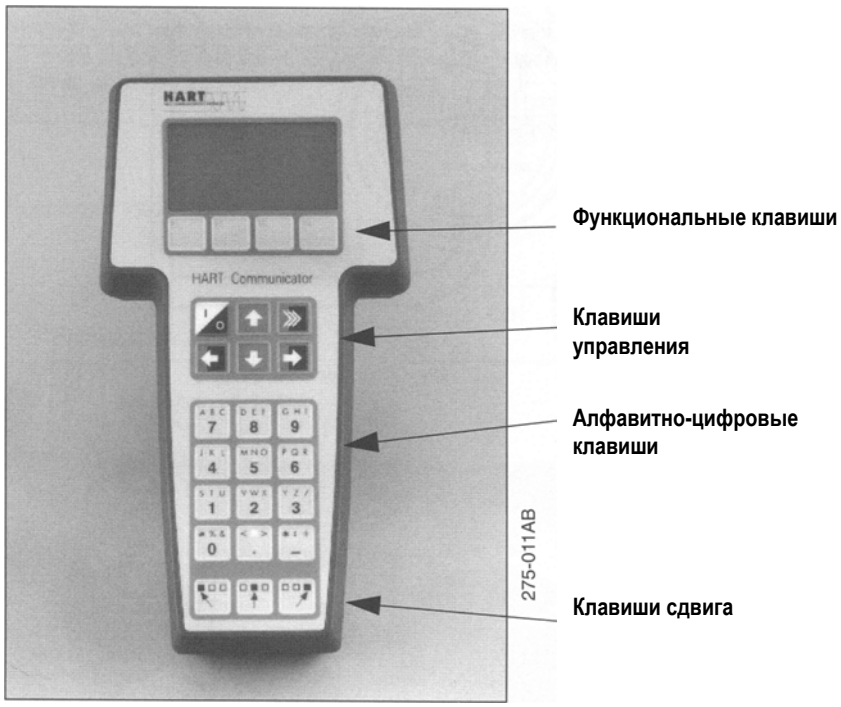


МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ВАРИАНТ КЛЕММНОГО БЛОКА

КЛАВИШИ КОММУНИКАТОРА

Клавиатура коммуникатора HART включает в себя клавиши управления, функциональные клавиши, алфавитно-цифровые клавиши и клавиши сдвига.

РИСУНОК A-4. Коммуникатор HART.



Клавиши управления

Как показано на рис. A-4, клавишами управления являются шесть клавиш голубого, белого и черного цветов, расположенных над алфавитно-цифровыми клавишами. Ниже описываются функции этих клавиш:

Клавиша On/Off (Вкл/Выкл)

С помощью этой клавиши включается коммуникатор HART. При включении коммуникатор ищет датчик, подключенный к контуру 4–20 мА. Если устройство не найдено, на коммуникаторе показывается сообщение “No device found. Press OK” (“Не найдено устройство. Нажмите OK”).

Если найдено HART-совместимое устройство, на коммуникаторе выводится Рабочее меню, в котором указывается идентификатор устройства (ID) и тэг.

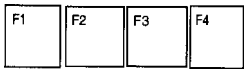
Клавиши направлений

Эти клавиши используются для перемещения курсора вверх, вниз, влево или вправо. Клавиша со стрелкой вправо также выбирает один из вариантов меню, а клавиша со стрелкой влево возвращает коммуникатор к предыдущему меню.

Горячая клавиша HOT

Эта клавиша используется для быстрого доступа к важным выбираемым пользователем вариантам при подсоединении к HART-совместимому устройству. Нажатие на горячую клавишу включает коммуникатор HART и выдает на дисплей меню горячих клавиш. Более подробная информация приведена в разделе “Пользовательская настройка меню горячих клавиш” в руководстве по работе с коммуникатором HART.

Функциональные клавиши

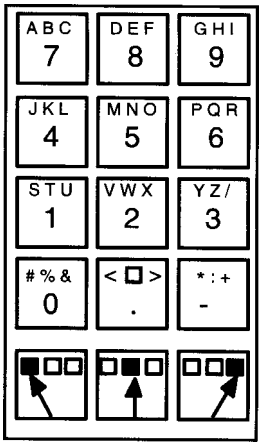


Четыре программируемые клавиши, расположенные непосредственно под дисплеем интерфейса, используются для выполнения программируемых функций. В любом заданном пункте меню над этими функциональными клавишами отображаются надпись, соответствующая назначению клавиши в данном пункте меню. При переходе от одного пункта меню к другому над этими четырьмя клавишами появляются надписи о различных функциях клавиш. Например, в меню, в котором есть доступ к оперативной подсказке, над клавишей F1 может появиться надпись HELP. Если меню предоставляет доступ к Рабочему меню, над клавишей F3 может появиться надпись HOME. Для активизации этой функции просто нажмите клавишу. Подробности об определении назначения конкретных функциональных клавиш приведены в Руководстве по коммуникатору HART.

Алфавитно-цифровые клавиши и клавиши сдвига

Алфавитно-цифровые клавиши (рис. A-5) выполняют две функции: они используются для выбора вариантов меню и для ввода данных.

РИСУНОК A-5. Алфавитно-цифровые клавиши и клавиши сдвига коммуникатора HART.

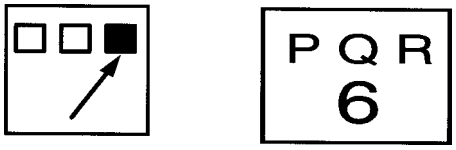


Ввод данных

Некоторые пункты меню требуют ввода данных. Для ввода всей алфавитно-цифровой информации в коммуникатор HART воспользуйтесь алфавитно-цифровыми клавишами и клавишами сдвига. Если Вы нажимаете только одну алфавитно-цифровую клавишу из пункта меню ввода, на экране появляется большой символ, который приведен в центре клавиши. Эти символы включают в себя цифры от нуля до девяти, десятичную точку (.) и тире (–).

Чтобы ввести букву, сначала нажмите ту клавишу сдвига, которая соответствует положению нужной Вам буквы алфавита на алфавитно-цифровой клавише. Затем нажмите алфавитно-цифровую клавишу. Например, чтобы ввести букву R, сначала нажмите правую клавишу сдвига, а затем клавишу с цифрой 6 (см. рис. A-6). Клавиши нажимайте по очереди — одновременное нажатие не допускается.

РИСУНОК A-6. Последовательность нажатия клавиш ввода данных.



Последовательности быстрых клавиш

Нажатие последовательности быстрых клавиш HART обеспечивает быстрый оперативный доступ к переменным и функциям датчика. Вместо пошагового прохождения по разветвленной структуре меню, Вы можете нажать последовательность быстрых клавиш HART для перехода из Рабочего меню к желаемой переменной или функции. Для перемещения по другим меню руководствуйтесь приводимыми на экране инструкциями.

Соглашения при применении последовательности быстрых клавиш

Для обозначения последовательности быстрых клавиш для модели 275 используются следующие соглашения:

с 1 по 9 – обозначают каждую из клавиш, расположенных непосредственно под специализированной клавиатурой.

Стрелка влево – обозначает клавишу направления со стрелкой влево.

Пример последовательности быстрых клавиш

Последовательность быстрых клавиш HART состоит из ряда цифр, соответствующих конкретным вариантам выбора на каждом шагу по структуре меню. Например, из Рабочего меню Вы можете изменить дату (**Date**). Следуя структуре меню, нажмите 1 для перехода в меню установок устройства (**Device Setup**), нажмите 3 для перехода в меню основных установок (**Basic Setup**), затем 4 для перехода в меню информацию об устройстве (**Device Info**), после чего 4 для перехода в меню даты (**Date**). Соответствующая последовательность быстрых клавиш HART – 1, 3, 4, 4.

Быстрые клавиши HART функционируют только из Рабочего меню. Если Вы используете эти последовательности одну за другой, Вам необходимо вернуться в Рабочее меню, нажав клавишу HOME (F3), если она доступна из текущего меню. Если Вы начинаете нажимать последовательность не из Рабочего меню, последовательность быстрых клавиш HART будет работать неправильно.

С помощью таблицы A-2, в которой в алфавитном порядке приведен список всех рабочих функций, используемых в оперативном режиме, можно найти соответствующую последовательность быстрых клавиш. Эти коды применимы только для контроллера уровня и коммуникатора HART.

МЕНЮ И ФУНКЦИИ

Коммуникатор HART является системой, управляемой с помощью меню. Каждый из экранов предоставляет меню, состоящее из вариантов, которые могут быть выбраны, как это описано выше, или приводит указания по вводу данных, предупреждения, сообщения или другие инструкции.

Главное меню

При включении коммуникатора HART появится одно из двух меню. Если коммуникатор HART подсоединен к работающему контуру, коммуникатор найдет устройство и покажет Рабочее меню (Online Menu) (см. ниже). Если он не подсоединен к контуру, коммуникатор укажет, что не найдено никакое устройство. После того, как Вы нажмете OK (F4), коммуникатор покажет Главное меню (Main Menu).

Главное меню предоставляет следующие возможности выбора:

- *Offline (Автономный режим)* – Выбор автономного режима предоставляет доступ к автономной конфигурации данных и функций моделирования.
- *Online (Рабочий режим)* – Выбор рабочего режима проверяет наличие устройства, и если находит такое устройство, переходит в Рабочее меню.
- *Transfer (Передача)* – Выбор режима передачи предоставляет доступ к вариантам, обеспечивающим перенос данных как от коммуникатора HART (из памяти) к датчику (устройству) или наоборот. Перенос используется для перемещения автономных данных из коммуникатора HART в датчик или для получения данных от датчика для их обновления в автономном режиме.

ЗАМЕЧАНИЕ

Коммуникация с датчиком в оперативном режиме (Online) автоматически загружает данные текущего датчика в коммуникатор HART. Изменения данных в оперативном режиме становятся действительными после нажатия клавиши пересылки SEND (F2). Функция переноса используется только для автономного исправления и пересылки данных.

- *Frequency Device (Частотное устройство)* – Выбор режима частотного устройства показывает частотный выход и соответствующее выходное давление для преобразователей тока в давление.
- *Utility (Вспомогательный режим)* – Выбор вспомогательного режима обеспечивает доступ к управлению контрастностью экрана жидкокристаллического индикатора коммуникатора HART и к установкам автоопроса, используемых для моноканальных приложений.

Как только Вы выбрали один из вариантов Главного меню, коммуникатор HART предоставляет Вам информацию, необходимую для завершения операции. Если Вам нужны более подробные сведения, обратитесь к руководству по коммуникатору HART.

Рабочее меню

Рабочее меню может быть выбрано из Главного меню в соответствии со сказанным выше, или оно может появиться автоматически, если коммуникатор HART подключается к активному контуру и может обнаружить работающий датчик.

ЗАМЕЧАНИЕ

К Главному меню может быть получен доступ из Рабочего меню. Нажмите управляющую клавишу со стрелкой влево для деактивации оперативной коммуникации с датчиком и для активизации вариантов Главного меню.

Если конфигурационные переменные переустанавливаются в оперативном режиме, новые установки не активизируются до тех пор, пока данные не посланы в датчик. Для обновления переменных процесса в датчике нажмите клавишу пересылки SEND (F2) после того, как она активизируется.

Рабочий (оперативный) режим используется для непосредственной оценки работы конкретного датчика, его переконфигурации, изменения параметров, обслуживания и выполнения других функций.

Диагностические сообщения

На следующих страницах приводится список сообщений, которые выдаются коммуникатором HART (HART Communicator, HC), и соответствующее описание этих сообщений.

Переменные параметры в тексте сообщений указываются как <*variable*>.

Ссылка на название другого сообщения указывается как <*message*>.

Сообщение	Перевод	Описание
Add item for ALL device types or only for this ONE device type.	**Добавить пункт ко ВСЕМ типам устройств или только к этому ОДНОМУ типу устройства.**	Запрашивает пользователя, должен ли добавляемый пункт меню горячей клавиши быть добавлен ко всем типам устройств или только к тому типу устройства, к которому сейчас подсоединен коммуникатор.
Command Not Implemented.	**Команда не применима.**	Подсоединенное устройство не поддерживает эту функцию.
Communication Error.	**Ошибка коммуникации.**	Либо устройство посылает обратно отклик, указывающий на то, что полученное им сообщение не было распознано, либо HC не может понять отклик устройства.
Configuration memory not compatible with connected device.	**Конфигурационная память не совместима с подключенным устройством.**	Конфигурация, хранящаяся в памяти, несовместима с устройством, для которого запрашивается передача данных.
Device Busy.	**Устройство занято.**	Подключенное устройство занято выполнением другой задачи.
Device Disconnected.	**Устройство отсоединено.**	Устройству не удалось ответить на команду.
Device write protected.	**Устройство защищено от записи.**	Устройство находится в режиме защиты от записи. Данные не могут быть записаны.
Device write protected. Do you still want to shut off?	**Устройство защищено от записи. Вы все-таки хотите выключить?**	Устройство находится в режиме защиты от записи. Нажмите YES (ДА) для выключения HC, и при этом непосланные данные будут потеряны.
Display value of variable on hotkey menu?	**Показывать значение переменной в меню горячих клавиш?**	Запрашивает, показывать ли значение переменной рядом с ее меткой в меню горячих клавиш, если в меню горячих клавиш добавляется позиция, являющейся переменной.
Download data from configuration memory to device.	**Загрузите данные из памяти конфигурации в устройство.**	Предлагает пользователю нажать программируемую клавишу пересылки SEND для инициирования пересылки из памяти в устройство.
Exceed field width.	**Превышает ширину поля.**	Указывает, что ширина поля для текущей арифметической переменной превышает указанный для устройства формат описания ввода.
Exceed precision.	**Превышает точность.**	Указывает, что точность текущей арифметической переменной превышает указанный для устройства формат описания ввода.
Ignore next 50 occurrences of status?	**Игнорировать следующие 50 выдач состояния?**	Запрос после показа состояния устройства. Ответ с помощью программируемой клавиши определяет, будут ли следующие 50 посылок о состоянии устройства проигнорированы или будут показаны на дисплее.
Illegal character.	**Недопустимый символ.**	Введен недопустимый символ для типа переменной.
Illegal date.	**Недопустимая дата.**	Недопустимый формат дня в дате.
Illegal month.	**Недопустимый месяц.**	Недопустимый формат месяца в дате.
Illegal year.	**Недопустимый год.**	Недопустимый формат года в дате.
Incomplete exponent.	**Неполный показатель.**	Показатель в научном обозначении переменной с плавающей запятой неполон.
Incomplete field.	**Неполное поле.**	Введенное значение не является полным для данного типа переменной.
Looking for a device.	**Поиск устройства.**	Опрос моноканальных устройств по адресам 1–15.

Сообщение	Перевод	Описание
Mark as read only variable on hotkey menu?	**Отметить ли переменную в меню горячих клавиш как доступную только для чтения?**	Запрашивает, будет ли пользователю разрешено редактировать переменную из меню горячих клавиш, если позиция, добавляемая в меню горячих клавиш, соответствует переменной.
No device configuration in configuration memory.	**В памяти конфигурации нет конфигурации устройства.**	В памяти не сохранено конфигурации, которую можно переконфигурировать в автономном режиме или передать в устройство.
No Device Found.	**Устройство не найдено.**	Опрос с нулевым адресом не смог найти устройство, или, если разрешен автозрпрос, запрос по всем адресам не смог найти устройство.
No hotkey menu available for this device.	**Для этого устройства нет меню горячих клавиш.**	В описании устройства для устройств этого типа не определено меню с именем “hotkey”.
No offline devices available.	**Нет доступных автономных устройств.**	Нет описаний устройств, которые можно использовать для конфигурации устройства в автономном режиме.
No simulation devices available.	**Нет доступных моделируемых устройств.**	Нет описаний устройств, которые можно использовать для моделирования устройства.
No UPLOAD_VARIABLES in ddl for this device.	**В ddl нет UPLOAD_VARIABLES для этого устройства.**	В описании устройства для устройств этого типа не определено меню с именем “upload_variables”. Это меню требуется для конфигурации в автономном режиме.
No Valid Items.	**Нет допустимых позиций.**	Выбранное меню или экран редактирования не содержат допустимых позиций.
OFF KEY DISABLED.	**Клавиша ВЫКЛ заблокирована.**	Появляется в том случае, если пользователь пытается выключить НС перед посылкой измененных данных или перед завершением выполнения функции
Online device disconnected with unsent data. RETRY or OK to lose data.	**Рабочее устройство отсоединено, а данные не посланы. ПОВТОРИТЬ или ОК для потери данных.**	Имеются неотосланные данные для устройства, которое было ранее подсоединено. Нажмите клавишу повтора RETRY для посылки данных, или нажмите OK для отсоединения и потери неотосланных данных.
Out of memory for hotkey configuration. Delete unnecessary items.	**Не хватает памяти для конфигурации горячих клавиш. Удалите не необходимые пункты.**	Для сохранения дополнительных позиций в меню горячих клавиш не хватает памяти. Те пункты меню, которые не являются необходимыми, должны быть удалены для освобождения места в памяти.
Overwrite existing configuration memory.	**Перезаписывание имеющейся конфигурационной памяти.**	Запрашивает разрешение на перезаписывание имеющейся конфигурационной памяти как в случае переноса из устройства в память, так и при автономном конфигурировании. Пользователь отвечает с помощью программируемых клавиш.
Press OK...	**Нажмите OK...**	Нажмите программную клавишу подтверждения OK. Это сообщение обычно появляется после сообщения об ошибке из приложения или в результате коммуникации HART.
Restore device value?	**Восстановить значение устройства?**	Введенное значение, которое было послано в устройство, не было правильно воспринято. Восстановление значения устройства возвращает переменной первоначальное значение.
Save data from device to configuration memory.	**Сохранить данные из устройства в памяти конфигурации.**	Предлагает пользователю нажать программируемую клавишу пересылки SEND для инициирования пересылки из устройства в память.
Saving data to configuration memory.	**Сохранение данных в конфигурационной памяти.**	Данные пересылаются из устройства в память конфигурации.
Sending data to device.	**Пересылка данных в устройство.**	Данные пересылаются из памяти конфигурации в устройство.
There are write only variables which have not been edited. Please edit them.	**Имеются неотредактированные предназначенные только для записи переменные. Отредактируйте их.**	Имеются предназначенные только для записи переменные, которые не были установлены пользователем. Эти переменные должны быть установлены, иначе в устройство могут быть посланы неправильные данные.

Сообщение	Перевод	Описание
There is unsent data. Send it before shutting off?	**Имеются неотосланные данные. Переслать их перед отключением?**	Нажмите YES (ДА) для пересылки неотосланных данных и для выключения НС. Нажмите NO (НЕТ) для выключения НС и потери неотосланных данных.
Too few data bytes received.	**Получено слишком мало байтов данных.**	Команда возвратила меньше байтов данных, чем это ожидалось в соответствии с описанием устройства.
Transmitter Fault.	**Ошибка датчика.**	Устройство возвращает отклик на команду, который указывает на неисправность подсоединенного устройства.
Units for <variable> has changed. Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent.	**Единицы для <переменной> были изменены. Перед редактированием должны быть переданы единицы, иначе будут посланы неправильные данные.**	Были изменены инженерные единицы измерения для этой переменной. Перед изменением этой переменной перешлите в устройство инженерные единицы измерения.
Unsent data to online device. SEND or LOSE data.	**Неотосланные данные для подключенного устройства. ПЕРЕШЛИТЕ или УДАЛИТЕ данные.**	Для ранее подключенного устройства остались неотосланные данные, которые либо должны быть отосланы, либо удалены перед подключением другого устройства.
Use up/down arrows to change contrast. Press DONE when done.	**Для изменения контрастности воспользуйтесь стрелками вверх/ вниз. По завершении нажмите ВЫПОЛНЕНО.**	Дает указания по изменению контрастности экрана НС.
Value out of range.	**Значение вне диапазона.**	Введенное пользователем значение либо выходит за пределы диапазона для данного типа и размера переменной, либо выходит за минимальные/максимальные пределы, указанные для устройства.
<message> occurred reading/writing <variable>.	**<сообщение> возникло при чтении/записи <переменной>.**	Либо команда чтения/записи указывает, что получено слишком мало байтов данных, имеется неисправность датчика, неправильный код ответа, неправильная ответная команда, недопустимое поле данных ответа или неудачный метод предварительного или последующего чтения; либо в ответ на чтение конкретной переменной возвращен код ответа любого класса, отличного от успешного (SUCCESS).
<variable> has an unknown value. Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent.	**<переменная> имеет неизвестное значение. Перед редактированием должны быть переданы единицы, иначе будут посланы неправильные данные.**	Переменная, связанная с этой переменной, была отредактирована. Перед редактированием данной переменной перешлите в устройство связанную переменную.

Приложение **B**

Стандартные габариты ODF

СТАНДАРТНЫЕ ГАБАРИТЫ ODF

Сенсор 15/16	ODF	Сенсор 35/36	ODF
1-дюйм – 150	3,337-дюйма	2-дюйма – 150	4,126-дюйма
1-дюйм – 300	3,627-дюйма	2-дюйма – 300	3,38-дюйма
1-дюйм – 600	3,877-дюйма	2-дюйма – 600	4,75-дюйма

Сенсор 25/26	ODF	Сенсор 45/46	ODF
1-1/2 -дюйма – 150	3,375-дюйма	3-дюйма – 150	4,63-дюйма
1-1/2 -дюйма – 300	4,13-дюйма	3-дюйма – 300	5,0-дюйма
1-1/2 -дюйма – 600	4,339-дюйма	3-дюйма – 600	5,376-дюйма

Приложение

C Аттестационные чертежи

Указания по взрывобезопасной установке, аттестованной Factory Mutual, для модели 3095MV (чертеж 03095-1025, версия G) Стр. C-2

Указания по системам барьеров искробезопасности, аттестованных Factory Mutial, и параметрам системы в сборе для модели 3095MV (чертеж 03095-1020, версия D) Стр. C-5

Указания по взрывобезопасной установке, аттестованной C.S.A., для модели 3095MV (чертеж 03095-1024, версия D) Стр. C-9

Указания по системам барьеров искробезопасности, аттестованных C.S.A для модели 3095MV (чертеж 03095-1021, версия C) Стр. C-12

УКАЗАНИЯ ПО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОЙ УСТАНОВКЕ, АТТЕСТОВАННОЙ FACTORY MUTUAL, ДЛЯ МОДЕЛИ 3095MV (ЧЕРТЕЖ 03095-1025, ВЕРСИЯ G)

1. Кабельные соединения, совместимые с классом I, зоной 1, любой длины.

2. Датчик не должен присоединяться к оборудованию, в котором вырабатываются напряжения более 250 В переменного тока.

3. Все резьбы кабелепроводов должны собираться минимум на пять полных ниток резьбы.

4. Компоненты, требующие аттестации, должны аттестоваться для группы газа, соответствующей классификации опасной области.

5. Если температура окружающей среды выше 40°C, подпружиненные температурные сенсоры, применяемые без взрывозащитных колодцев, должны быть рассчитаны как минимум на 85°C.

6. Установка для класса II должна использовать аттестованные CSA сенсоры с защитой от возгорания пыли.

8. Кабельные методы для зоны 2.

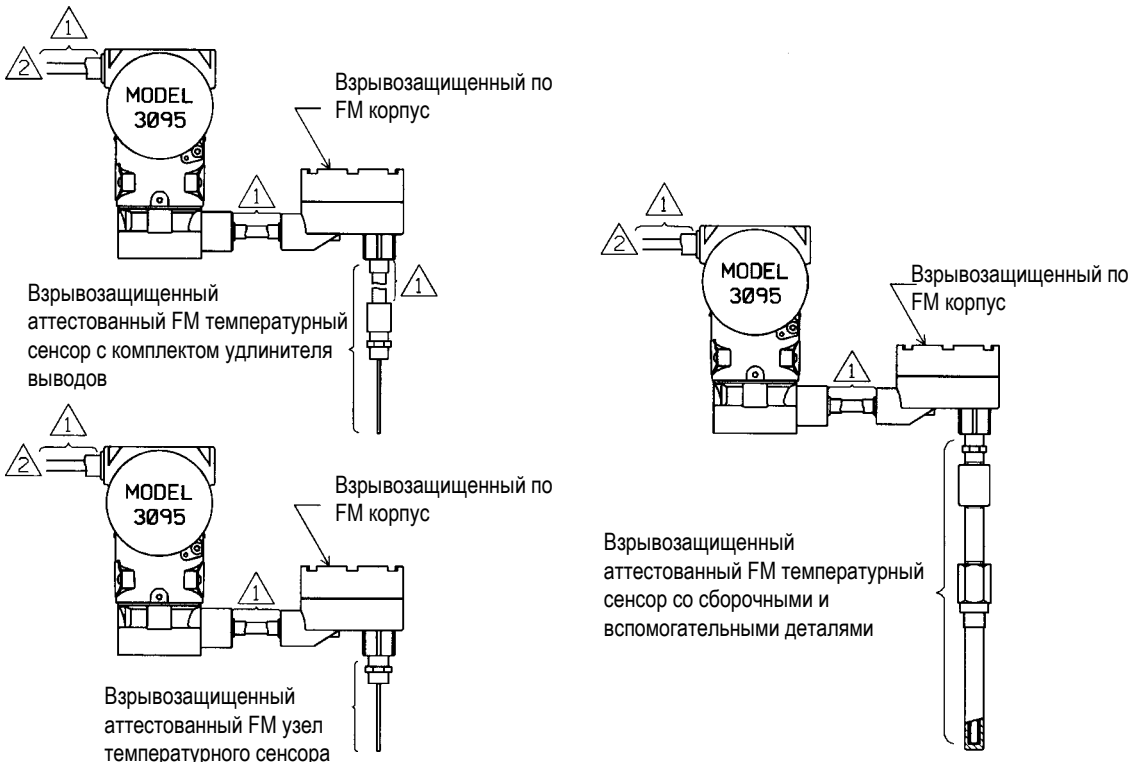
9. Для подсоединения узла температурного сенсора можно использовать методы выполнения неподжигающей полевой проводки. При использовании неподжигающей полевой проводки соединительная головка и узел температурного сенсора не обязаны быть взрывозащищенными, однако все компоненты, подсоединенные к разъему температурного сенсора, должны классифицироваться как «простая аппаратура». «Простой аппаратурой» являются устройства, которые не могут вырабатывать или накапливать более чем 1,2 В, 0,1 А, 25 мВт или 20 мкДж (ТПС классифицируется как простая аппаратура).

12. Установка должна осуществляться в соответствии с национальными правилами проведения электротехнических работ.

Указания по взрывобезопасной установке, аттестованной Factory Mutual, для модели 3095

чертеж 03095-1025

Лист 1 из 3



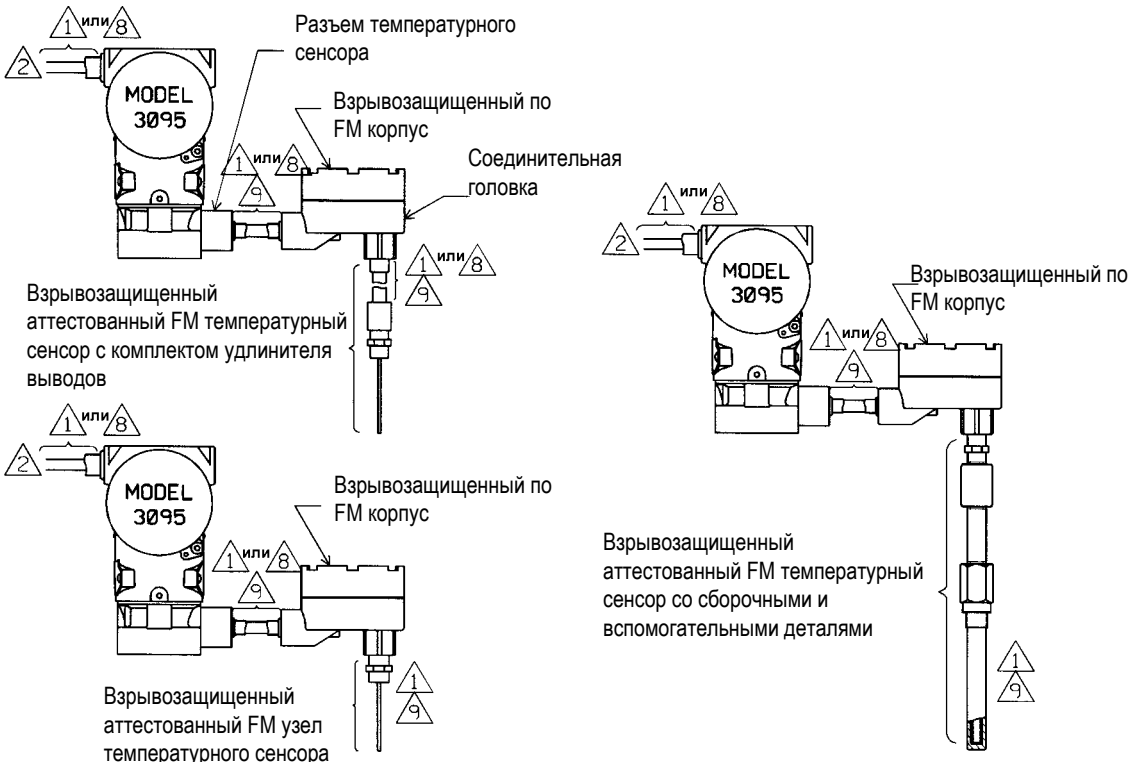
ОПАСНАЯ ОБЛАСТЬ

ЗОНА 1

Указания по взрывобезопасной установке, аттестованной Factory Mutual, для модели 3095

чертеж 03095-1025

Лист 2 из 3



ОПАСНАЯ ОБЛАСТЬ

ЗОНА 2

Указания по взрывобезопасной установке, аттестованной Factory Mutual, для модели 3095

чертеж 03095-1025

Лист 3 из 3

УКАЗАНИЯ ПО СИСТЕМАМ БАРЬЕРОВ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ, АТТЕСТОВАННЫХ FACTORY MUTIAL, И ПАРАМЕТРАМ СИСТЕМЫ В СБОРЕ ДЛЯ МОДЕЛИ 3095MV (ЧЕРТЕЖ 03095-1020, ВЕРСИЯ D)

АТТЕСТАЦИЯ СИСТЕМ В СБОРЕ ДЛЯ МОДЕЛИ 3095

Перечисленные выше датчики фирмы ROSEMOUNT имеют аттестацию искробезопасности F.M. (Factory Mutual), если они используются вместе с аттестованными F.M. барьерами, которые соответствуют параметрам систем в сборе, перечисленными в классах I, II и III, зона 1, с указанием группы, температурный код T4. Кроме того, полевой индикатор сигнала Rosemount 751 сертифицирован по F.M. стандарту как искробезопасное изделие, если он присоединен к перечисленным выше датчикам ROSEMOUNT и сертифицированным по F.M. стандарту барьерами, которые удовлетворяют параметрам классов I, II и III, зоны 1, с указанием группы, температурный код T4.

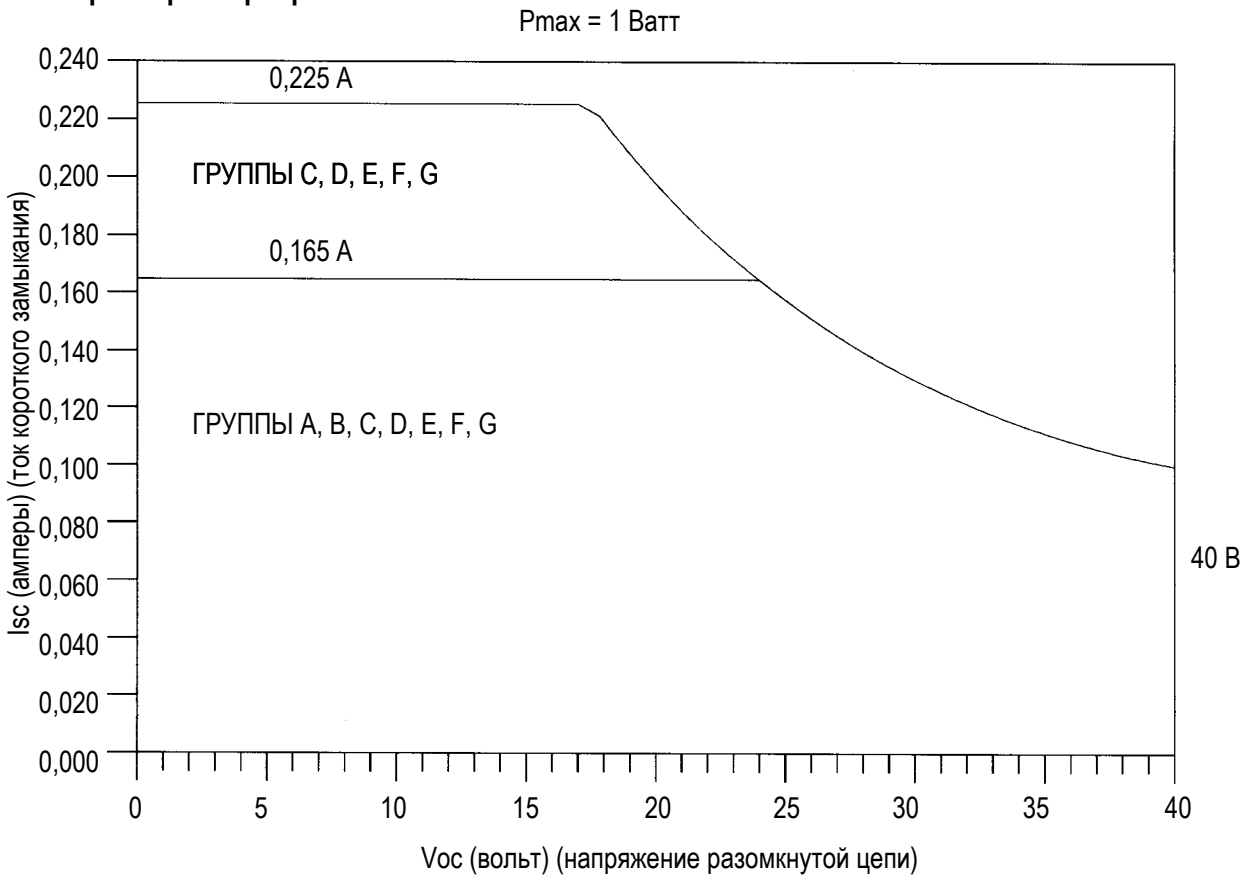
Для гарантии искробезопасности системы датчик и барьер должны быть соединены электрически в соответствии с инструкциями изготовителя барьера по монтажу в полевых условиях, а также в соответствии со схемой, приведенной на листе 3 данного чертежа (стр. C-7).

Указания по системам барьеров искробезопасности, аттестованных Factory Mutial, и параметрам системы в сборе для модели 3095

Чертеж 03095-1020

Лист 1 из 4

Параметры барьеров

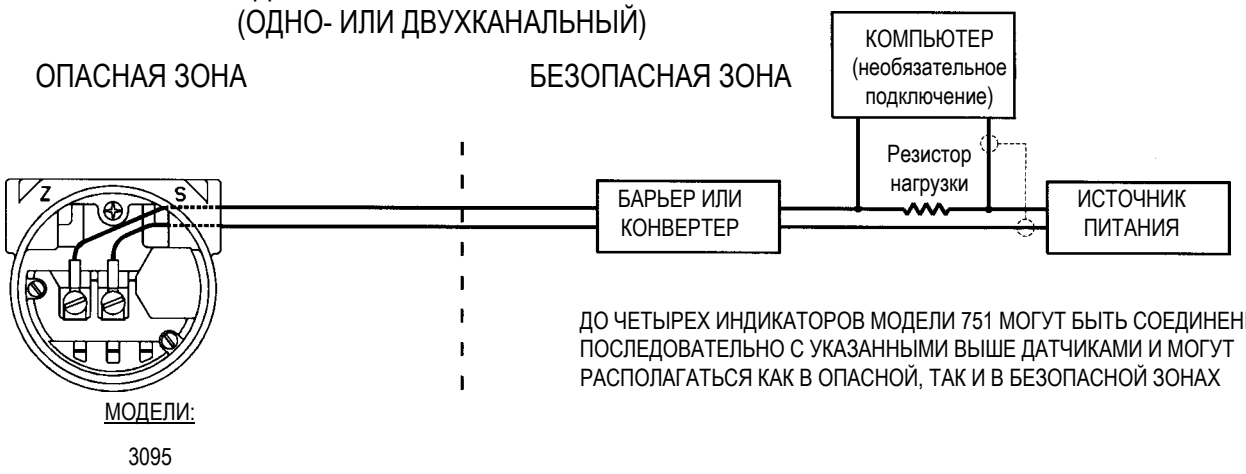


Указания по системам барьеров искробезопасности, аттестованных Factory Mutial, и параметрам системы в сборе для модели 3095

Чертеж 03095-1020

Лист 2 из 4

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА 1
ОДИН БАРЬЕР ИЛИ КОНВЕРТЕР
(ОДНО- ИЛИ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ)

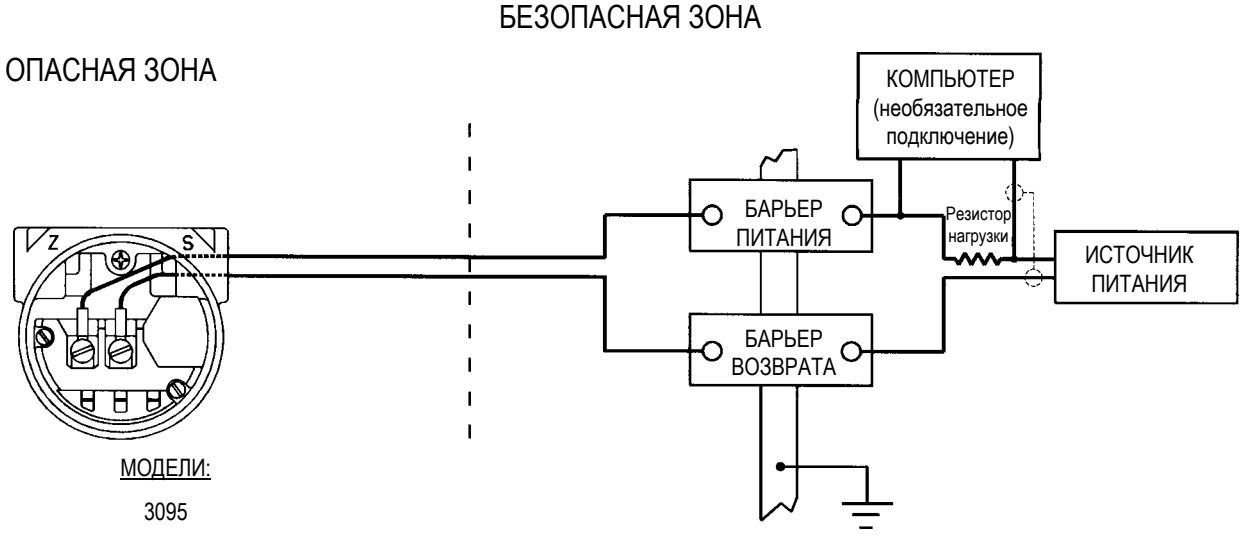


МОДЕЛИ:

3095

ДО ЧЕТЫРЕХ ИНДИКАТОРОВ МОДЕЛИ 751 МОГУТ БЫТЬ СОЕДИНЕНЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО С УКАЗАННЫМИ ВЫШЕ ДАТЧИКАМИ И МОГУТ РАСПОЛАГАТЬСЯ КАК В ОПАСНОЙ, ТАК И В БЕЗОПАСНОЙ ЗОНАХ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА 2
БАРЬЕРЫ ПИТАНИЯ И ВОЗВРАТА
(МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТОЛЬКО С БАРЬЕРАМИ, АТТЕСТОВАННЫМИ В ТАКОЙ КОНФИГУРАЦИИ)



МОДЕЛИ:

3095

ДО ЧЕТЫРЕХ ИНДИКАТОРОВ МОДЕЛИ 751 МОГУТ БЫТЬ СОЕДИНЕНЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО С УКАЗАННЫМИ ВЫШЕ ДАТЧИКАМИ И МОГУТ РАСПОЛАГАТЬСЯ КАК В ОПАСНОЙ, ТАК И В БЕЗОПАСНОЙ ЗОНАХ

Указания по системам барьеров искробезопасности, аттестованных Factory Mutial, и параметрам системы в сборе для модели 3095

Чертеж 03095-1020

Лист 3 из 4

КОНЦЕПЦИЯ АТТЕСТАЦИИ ПРИБОРА В СБОРЕ

Концепция аттестации прибора в сборе допускает соединение между собой искробезопасной аппаратуры с дополнительными устройствами, не обязательно испытанными в необходимой комбинации как целостная система. Аттестованные значения максимума напряжения в разорванной цепи (V_{OC} или V_t), максимальный ток короткого замыкания (I_{SC} или I_t) и максимальная выходная мощность ($V_{OC}\times I_{SC}/4$) или ($V_t\times I_t/4$) для присоединенных устройств должны быть меньше или равны максимальному безопасному входному напряжению (V_{max}), максимальному безопасному входному току I_{max} и максимальной безопасной входной мощности (P_{max}) искробезопасного устройства. Кроме того, сертифицированный максимум допустимой подсоединенной емкости (C_a) подсоединяемой аппаратуры должен быть больше, чем сумма емкости соединительного кабеля и незащищенной внутренней емкости (C_i) искробезопасной аппаратуры, а сертифицированный максимум допустимой подсоединенной индуктивности (L_a) подсоединяемой аппаратуры должен быть больше, чем сумма индуктивности соединительного кабеля и незащищенной внутренней индуктивности (L_i) искробезопасной аппаратуры.

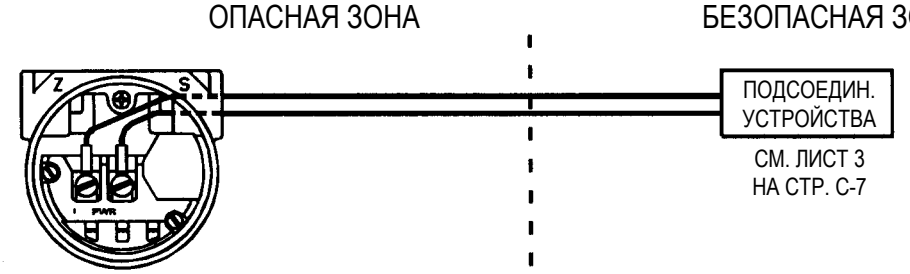
Аттестованными параметрами сборки являются следующие (замечание: перечисленные параметры сборки применимы только при присоединении аппаратуры с линейным выходом):

Класс I, зона 1, группы A и B

V_{max}=40 В	V_t или V_{OC} меньше или равно 40 В
I_{max}=165 мА	I_t или I_{SC} меньше или равно 165 мА
P_{max}=1,0 Вт	($V_t\times I_t/4$) или ($V_{OC}\times I_{SC}/4$) меньше или равно 1,0 Вт
C_i=0,012 мкФ	C_A больше 0,012 мкФ
L_i=20 мкГн	L_A больше 20 мкГн

Класс I, зона 1, группы C и D

V_{max}=40 В	V_t или V_{OC} меньше или равно 40 В
I_{max}=225 мА	I_t или I_{SC} меньше или равно 225 мА
P_{max}=1,0 Вт	($V_t\times I_t/4$) или ($V_{OC}\times I_{SC}/4$) меньше или равно 1,0 Вт
C_i=0,012 мкФ	C_A больше 0,012 мкФ
L_i=20 мкГн	L_A больше 20 мкГн



МОДЕЛИ:

3095

Указания по системам барьеров искробезопасности, аттестованных Factory Mutial, и параметрам системы в сборе для модели 3095

Чертеж 03095-1020

Лист 4 из 4

УКАЗАНИЯ ПО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОЙ УСТАНОВКЕ, АТТЕСТОВАННОЙ C.S.A., ДЛЯ МОДЕЛИ 3095MV (ЧЕРТЕЖ 03095-1024, ВЕРСИЯ D)

1. Кабельные соединения, совместимые с классом I, зоной 1, любой длины.

2. Датчик не должен присоединяться к оборудованию, в котором вырабатываются напряжения более 250 В переменного тока.

3. Все резьбы кабелепроводов должны собираться минимум на пять полных ниток резьбы.

4. Компоненты, требующие аттестации, должны аттестоваться для группы газа, соответствующей классификации опасной области.

5. Если температура окружающей среды выше 40°C, подпружиненные температурные сенсоры, применяемые без взрывозащитных колодцев, должны быть рассчитаны как минимум на 85°C.

6. Установка для класса II должна использовать аттестованные CSA сенсоры с защитой от возгорания пыли.

8. Кабельные методы для зоны 2.

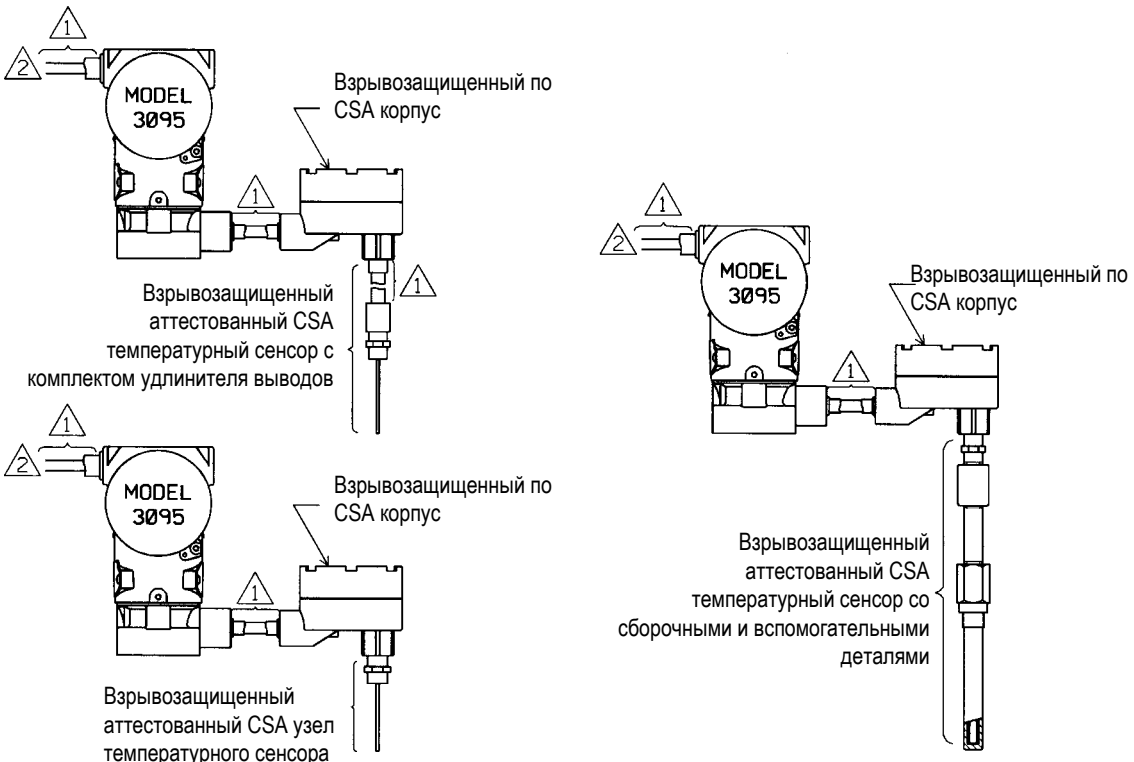
9. Для подсоединения узла температурного сенсора можно использовать методы выполнения неподжигающей полевой проводки. При использовании неподжигающей полевой проводки соединительная головка и узел температурного сенсора не обязаны быть взрывозащищенными, однако все компоненты, подсоединенные к разъему температурного сенсора, должны классифицироваться как «простая аппаратура». «Простой аппаратурой» являются устройства, которые не могут вырабатывать или накапливать более чем 1,2 В, 0,1 А, 25 мВт или 20 мкДж (ТПС классифицируется как простая аппаратура).

12. Установка должна осуществляться в соответствии с канадскими правилами проведения электротехнических работ.

Указания по взрывобезопасной установке, аттестованной CSA, для модели 3095

чертеж 03095-1024

Лист 1 из 3



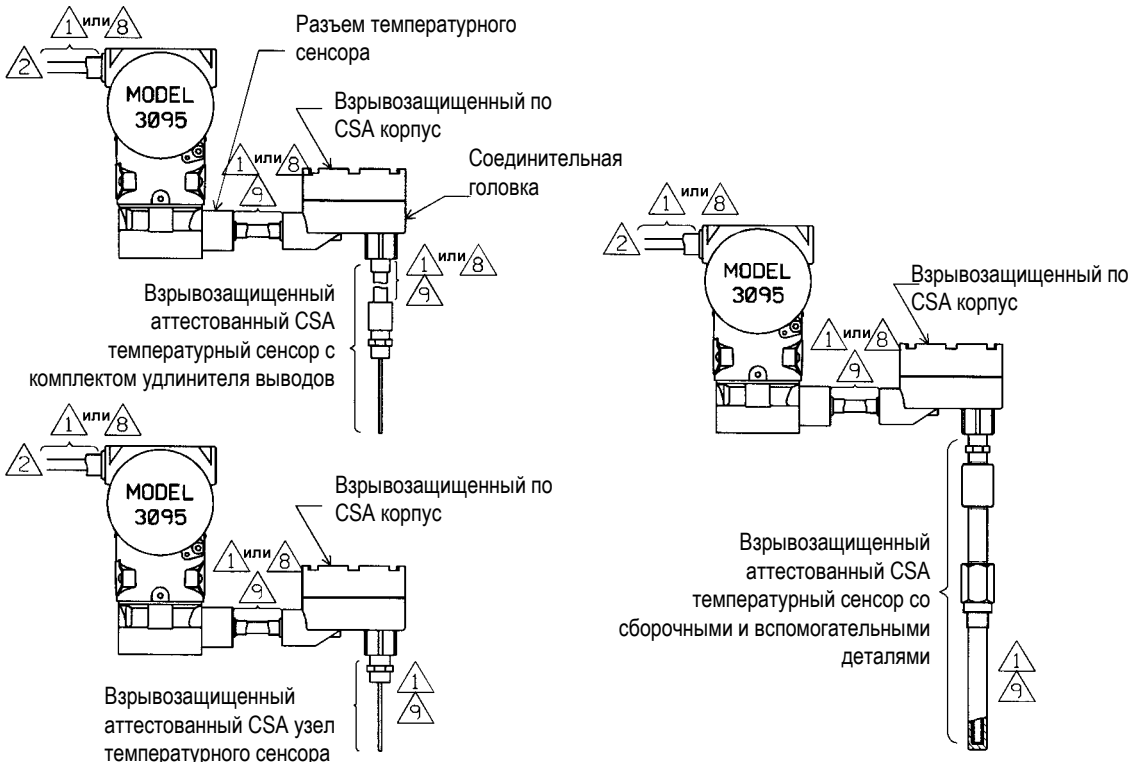
ОПАСНАЯ ОБЛАСТЬ

ЗОНА 1

Указания по взрывобезопасной установке, аттестованной CSA, для модели 3095

чертеж 03095-1024

Лист 2 из 3



ОПАСНАЯ ОБЛАСТЬ

ЗОНА 2

Указания по взрывобезопасной установке, аттестованной CSA, для модели 3095

чертеж 03095-1024

Лист 3 из 3

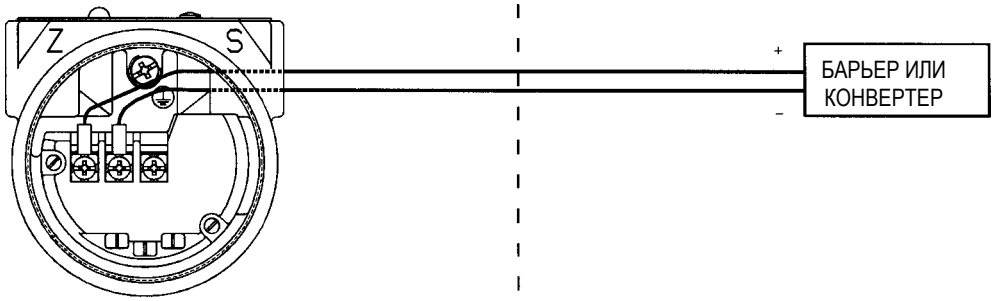
УКАЗАНИЯ ПО СИСТЕМАМ БАРЬЕРОВ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ, АТТЕСТОВАННЫХ C.S.A ДЛЯ МОДЕЛИ 3095MV (ЧЕРТЕЖ 03095-1021, ВЕРСИЯ C)

АТТЕСТАЦИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ CSA

Подсоединение с барьером или конвертером

Ex ia

Искробезопасность



МОДЕЛИ ROSEMOUNT** С ЗАЩИТОЙ (ВАРИАНТ T1) ИЛИ БЕЗ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ:

3095

Предупреждение — ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА —
замена компонентов может нарушить соответствие аттестации для класса I, зоны 2.

Указания по системам барьеров искробезопасности, аттестованных CSA, и параметрам системы в сборе для модели 3095

Чертеж 03095-1021

Лист 1 из 2

УСТРОЙСТВО	ПАРАМЕТРЫ	АТТЕСТАЦИЯ ДЛЯ КЛАССА I, ЗОНЫ 1
БАРЬЕР БЕЗОПАСНОСТИ, АТТЕСТОВАННЫЙ CSA	30 В ИЛИ МЕНЬШЕ, 330 ОМ ИЛИ БОЛЬШЕ 28 В ИЛИ МЕНЬШЕ, 300 ОМ ИЛИ БОЛЬШЕ 25 В ИЛИ МЕНЬШЕ, 200 ОМ ИЛИ БОЛЬШЕ 22 В ИЛИ МЕНЬШЕ, 180 ОМ ИЛИ БОЛЬШЕ	ГРУППЫ A, B, C И D
КОНВЕРТЕРЫ FOXBORO 2A1-12V-CGB, 2A1-13V-CGB, 2AS-13I-CGB, 3A2-12D-CGB, 3A2-13D-CGB, 3AD-13I-CGB, 3A4-12D-CGB, 2AS-12I-CGB, 3F4-12DA		ГРУППЫ B, C И D
БАРЬЕР БЕЗОПАСНОСТИ, АТТЕСТОВАННЫЙ CSA	30 В ИЛИ МЕНЬШЕ, 150 ОМ ИЛИ БОЛЬШЕ	ГРУППЫ A, B, C И D
ROSEMOUNT 03095-5000-1012 03095-5000-2002	19 В ИЛИ МЕНЬШЕ, 200 ОМ ИЛИ БОЛЬШЕ	ГРУППЫ A, B, C И D

Указания по системам барьеров искробезопасности, аттестованных CSA, и параметрам системы в сборе для модели 3095

Чертеж 03095-1021

Лист 2 из 2

ИНДЕКС

I
IHD 5-10, 5-11, 6-8, 6-9
IHR 5-9, 5-11, 6-8, 6-9

T
Tri-Loop 10-45

А
Автоматическое сообщение об ошибках 10-10
Аттестационные чертежи C-1
  Список C-1

Б
Быстрые клавиши 10-12

В
Вентильные блоки 8-11
Влияние статического давления 17-3
Влияние температуры на абсолютное/избыточное давление 17-3
Влияние температуры окружающей среды 17-3
Влияние температуры окружающей среды на перепад давления 17-3
Возврат материалов 16-17
Время включения 17-2
Встроенный монтаж.
  См. Непосредственный монтаж.
Выбор трубы с фланцами 17-5
Выносной монтаж 8-1
  Расположение электроники 8-13
    Измерение газа 8-15
    Измерения жидкости при температуре ниже 250 °F (121 °C) 8-13
    Измерения пара или жидкости при температуре выше 250 °F (121 °C) 8-17
Выход 17-1
Выходные значения в режиме аварийной сигнализации 9-3

Г
Горячие клавиши 10-11

Д
Демпфирование 17-2
Диаграмма размеров сенсора и диаметров отверстия 3-5, 4-5, 5-7, 6-6
Диапазон аналоговых выходных значений 10-45
Диапазоны сенсора температуры 17-1
Диапазоны
  Сенсора абсолютного и избыточного давления 17-1
  Сенсора перепада давления 17-1
Допустимое отклонение 2-2

Е
Единицы по умолчанию 10-34
Единицы по умолчанию Помощника Инженера 10-34

З
Замена ТПС при выносном монтаже 15-3
Замена ТПС при непосредственном монтаже 15-3
Замечания о вентиляции и дренаже 2-6
Замечания о поставке 3-4, 4-4
Замечания об окружающей среде 2-5
Замечания об электропитании 11-1, 11-2, 17-4
Значения насыщения выхода 9-3
Значения таблицы для пара 10-17
Зубчатая передача Flo-Tap (IHD) 5-10, 5-11,6-8, 6-9

И
Изменение пароля 10-47
Изолирующий клапан 5-7, 5-11, 6-5, 6-10
Изолирующий клапан узла Flo-Tap 5-7, 5-11, 6-5, 6-10
Импульсные трубы 8-3
Инструкции по установке болтов 8-8
Инструментальные вентильные блоки 8-11
Информация в панели состояния 10-11
Информация по технике безопасности 2-1, 3-1, 4-1, 5-1, 6-1, 7-1, 9-1, 11-1, 12-1, 13-1, 14-1, 15-1
Исключительные состояния расхода для версий 4/5 модели 3095MV 16-20
Источник питания 11-2, 17-1

К
Калибровка в заполненном состоянии 13-4
Калибровка влияния температуры 13-4
Калибровка нуля 13-4
Категории меню 10-9
Клавиатура
  Горячие клавиши A-6
  Функциональные клавиши A-6
Клавиша ВКЛ/ВЫКЛ A-6
Клавиши управления
  Горячая клавиша A-6
  Клавиша ВКЛ/ВЫКЛ A-6
  Клавиша стрелка вверх A-6
Клапаны и фитинги 8-2, 8-12
Клапаны и фитинги Mass ProBar 8-2, 8-12
Коммуникатор HART
  Ввод данных A-7
Компенсированный расход (конфигурация для жидкости) 10-21
Компенсированный расход (конфигурация для природного газа) 10-24
Компенсированный расход (конфигурация для природного газа, подробный метод) 10-26
Компоненты Mass ProBar
  Flo-Tap 5-2, 6-2
  Обычного (с резьбой, Pak-Lok) 3-2
  С фланцем 4-2
Компоненты окон 10-11
Конфигурации Mass ProBar
  Встроенный в трубопровод 7-2
  Выносной монтаж 2-2
  Непосредственный монтаж 2-2
Конфигурация для выносного монтажа 2-2
Конфигурация для пара 10-17
Конфигурация для природного газа 10-24
Конфигурация с непосредственным монтажом 2-2
Конфигурирование 10-9
Конфигурирование и калибрование на стенде 9-2
Корпус электроники
  Сторона клемм 2-5
  Сторона электронных плат 2-5
Критическая тревожная сигнализация 16-2
Критическая тревожная сигнализация для версий 4/5 16-18

М
Максимальная рабочая температура 3-1
Монтажные конфигурации 8-4
Монтажные кронштейны 8-7

Н
Несмачиваемые части 17-4
Низкая мощность
  Значения насыщения 9-3
  Значения тревожной сигнализации 9-3
Номер RMA 16-17

О
Обзор полевого калибрования 10-10
Обозначение клапанов Mass ProBar 13-2
Оборудование Flo-Tap 5-5, 6-4
Оборудование для выносного монтажа 8-6
Образователь перепада давления 10-15, 10-19, 10-30

Обслуживание 17-1
Обслуживание ТПС 15-1
Обслуживание
  Возврат материалов 16-17
  Процедура повторной сборки 16-14
  Процедура разборки 16-10
Ограничения на работоспособность 17-3
Ограничения нагрузки 17-2
Окно включения и отключения защиты 10-48
Окно глобального сброса 10-52
Окно демпфирования 10-33
Окно единиц измерения 10-33
Окно идентификационной информации 10-50
Окно информации о модуле 10-49
Окно информации об ошибках 10-52
Окно информации об устройстве 10-34
Окно подстройки выхода 10-46
Окно получения конфигурации 10-40
Окно посылки конфигурации 10-40
Окно привилегий 10-41
Окно проверки контура 10-52
Окно тестового вычисления 10-51
Окно фиксированной температуры процесса 10-48
Окно чтения выходов 10-49
Опасные местоположения 11-2
Ориентация Mass ProBar
  Flo-Tap
    Измерение газа в горизонтальном трубопроводе 5-3, 6-3
    Измерение газа или жидкости в вертикальном трубопроводе 5-3, 6-3
    Измерение жидкости или пара в горизонтальном трубопроводе 5-2, 6-2
    Измерение пара в вертикальном трубопроводе 5-4, 6-3
  Встроенный в трубопровод
    Измерение газа в вертикальном трубопроводе 7-7
    Измерение газа в горизонтальном трубопроводе 7-4
    Измерение жидкости в вертикальном трубопроводе 7-3
    Измерение пара в вертикальном трубопроводе 7-8
    Измерение пара в горизонтальном трубопроводе 7-5
  Обычного (с резьбой, Pak-Lok)
    Измерение газа в горизонтальном трубопроводе 3-3
    Измерение газа или жидкости в вертикальном трубопроводе 3-4
    Измерение жидкости в горизонтальном трубопроводе 3-2
    Измерение пара в вертикальном трубопроводе 3-4
    Измерение пара в горизонтальном трубопроводе 3-3
  С фланцем
    Измерение газа в горизонтальном трубопроводе 4-3
    Измерение газа или жидкости в вертикальном трубопроводе 4-3
    Измерение жидкости в горизонтальном трубопроводе 4-2
    Измерение пара в вертикальном трубопроводе 4-4
    Измерение пара в горизонтальном трубопроводе 4-3
Ориентация фланцев процесса 2-5
Отсечка расхода 17-3

П

Пакетный режим 10-37
Панель инструментов 10-12
Первичный элемент 10-15, 10-19, 10-30
Перемычка режима тревожной сигнализации при неисправности 9-2
Перемычки защиты записи 9-2
Перемычки защиты записи и критической сигнализации режима неисправности 9-2
Поворот корпуса 2-5
Подготовка к эксплуатации 3-1
  Выносной монтаж 13-1–13-8
    Измерение газа 13-6
    температуре ниже 250 °F (121 °C) 13-5
    Измерения пара или жидкости при температуре выше 250 °F (121 °C) 13-7
  Непосредственный монтаж 12-1 – 12-4
    Измерение газа 12-3
    Измерения жидкости 12-2
    Измерение пара 12-4
Поддержка с противоположной стороны 3-5, 4-4, 4-7, 4-8, 4-9
Подробная конфигурация для природного газа 10-26
Подстройка 10-41
Подстройка сенсора 10-41
Полевое калибрование 10-44
Полевые кабельные соединения 11-1
Полевые кабельные соединения и замечания об электропитании 11-1
Помощник инженера
  Быстрые клавиши 10-12
  Варианты просмотра 10-53
  Горячие клавиши 10-11
  Значения диапазона аналогового выхода 10-45
  Категории меню 10-9
  Компенсированный расход (конфигурация для жидкости) 10-21
  Компенсированный расход (конфигурация для природного газа) 10-24
  Компенсированный расход (подробная конфигурация для природного газа) 10-24
  Компоненты окон 10-11
  Минимальное оборудование и программное обеспечение 10-2
  Обзор калибровки на стенде 10-10
  Обзор конфигурирования на стенде 10-9
  Обзор полевого калибрования 10-10
  Обзор процедур 10-9
  Образователь перепада давления 10-15, 10-19, 10-30
  Окна диагностики 10-49
  Окна обслуживания 10-41
  Окна подстройки выхода 10-46
  Окна установки 10-13
  Окно присвоения переменных 10-45
  Пакетный режим 10-37
  Панель инструментов 10-12
  Панель состояния 10-11
  Первичный элемент 10-15, 10-19, 10-30
  Подстройка сенсора 10-41
  Процедура восстановления заводских настроек 10-44
  Процедура установки 10-2
  Свойства природного газа (подробные) 10-26
  Системные требования 10-2
  Смена пароля 10-47
  Соглашения об именах путей 10-12
  Структура меню 10-8
Пределы влажности 17-2
Пределы давления 17-2
Проверка системы на утечку 13-3
Процедура вызова заводских установок 10-44
Процедура калибрования 10-10
Процедура калибрования на стенде 10-10
Процедура конфигурирования на стенде 10-9

Р

Рабочие характеристики 17-3
Размеры ODF B-1
Размеры трубопроводов 17-1

С

Сварочные приспособления Flo-Tap 5-5, 6-4

Сверление под давлением 5-5, 5-7, 6-4, 6-6
Свойства природного газа (подробные) 10-26
Сенсор абсолютного/избыточного давления 17-1
Сенсор перепада давления 17-1
Смачиваемые технологической жидкостью части 17-4
Соглашения о именах питей 10-12
Сравнение грубого и подробного описания 10-24
Стабильность 17-3
Стандартная передача Flo-Tap (IHR) 5-9, 5-11,6-8, 6-9
Стандартные размеры ODF B-1
Структура меню 10-8
Структурные ограничения 2-2

Т

Температурные пределы 17-2
Требования к доступу 2-5
Требования к компьютеру 10-2
Требования к прямому промежутку 2-3, 2-4, 17-3

У

Уплотнительное кольцо переходника фланца 8-7
Установка нуля электроники 13-3
Установка оборудования
  Обычный Mass ProBar 3-1
Установка программного обеспечения Помощника Инженера 10-2
Установка
  Монтажные конфигурации 8-4
  Монтажные кронштейны 8-7
  Рекомендации по установке болтов 8-8
Устранение неисправностей
  Высокие показания переменной процесса 16-6
  Затянутый отклик выхода и дрейф 16-9
  Значения насыщения 9-3
  Значения тревожной сигнализации 9-3
  Интерпретация условий тревожной сигнализации и ошибок для модели 3095MV 16-2
  Исключительные состояния расхода 16-4
  Критическая тревожная сигнализация 16-2
  Неожиданные показания переменной процесса 16-5
  Неустойчивые показания переменной процесса 16-7
  Низкие показания переменной процесса или их отсутствие16-8
  Проблемы с коммуникацией 16-1
  Состояния выхода за пределы диапазона 16-3
Устранения неисправностей для версий 4/5
  Состояния выхода за пределы диапазона 16-19

Ф

Физические характеристики 17-4
Фиксированный диапазон температуры процесса 10-48
Функции электроники 9-1
Функциональные клавиши
  Клавиша Home A-7
  Клавиша помощи A-7
Функциональные ограничения 2-2
Функциональные характеристики 17-1

Dieterich Standard
5601 North 71th Street
Boulder, CO 80301 USA
Tel (303) 530-9600
Fax (303) 530-7064

Rosemount Inc.
8200 Market Boulevard
Chanhassen, MN 55317 USA
Tel 1-800-999-9307
Fax (612) 949-7001

Fisher-Rosemount Ltd.
Heath Place
Bognor Regis
West Sussex PO22 9SH
England
Tel 44 (1243) 863 121
Fax 44 (1243) 845 354
E-mail:
eurosup@frmail.frco.com

Fisher-Rosemount
Singapore Private Ltd.
1 Pandan Crescent
Singapore 0512
Phone: 65-777-8211
Fax: 65-777-0947

РОССИЯ
Fisher-Rosemount
119881, Москва,
ул. Малая Трубецкая, д. 8
тел. (095) 232-69-68,
245-86-86..89
факс (095) 232-69-70,
245-86-85
e-mail: rumos@frmail.frco.com

УКРАИНА
Fisher-Rosemount
252004, Киев,
ул. Терещенковская, д. 13,
58
тел. (044) 246-46-56..57
факс (044) 246-46-58
e-mail: victfed@frmail.frco.com

КАЗАХСТАН
Fisher-Rosemount
480096, Алма-Ата,
ул. Ауэзова, д. 18, к. 1
тел. (3272) 68-38-61
факс (327) 900-27-88
e-mail: alexgur@frmail.frco.com

АЗЕРБАЙДЖАН
370000, Баку,
ул. Низами 96, «Лэндмарк»,
2 эт.
тел. (99412) 98-2448
факс (99412) 98-2449
e-mail: emrfraz@azeri.com

УЗБЕКИСТАН
700002, Ташкент,
пл. Экси Жува, Рынок,
Шайхантаурское отделение
Национального Банка ВЭД,
оф. 208
тел. (3712) 49-4488
факс. (3712) 49-4489
e-mail: shuh7@silk.org

Dieterich Standard
A SUBSIDIARY OF ROSEMOUNT INC.

FISHER-ROSEMOUNT™ Managing The Process Better.™