

## Интеллектуальный вихревой расходомер типа I/A Series Модели 83F-T и 83W-T с выходом в НАРТ-протокол

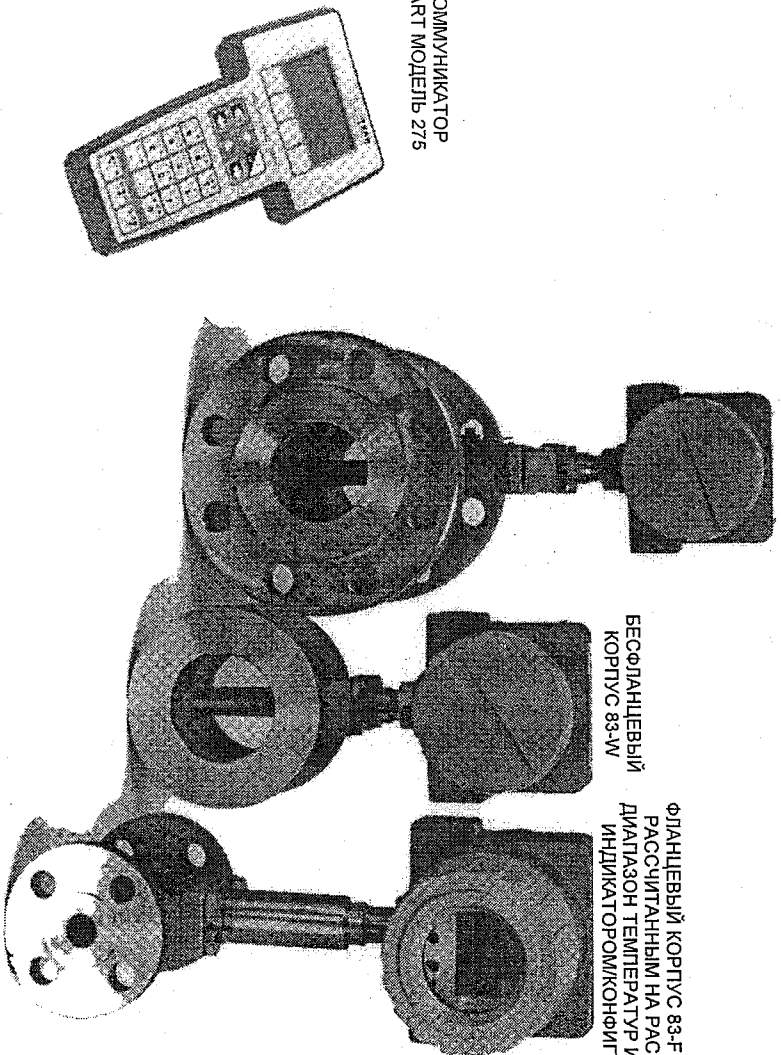
**Монтаж, конфигурирование, поиск и устранение неисправностей, обслуживание**

ФЛАНЦЕВЫЙ КОРПУС 83F  
С ЗАПОРНЫМ КЛАПАНОМ

БЕСФЛАНЦЕВЫЙ  
КОРПУС 83-W

ФЛАНЦЕВЫЙ КОРПУС 83-F С КОЖУХОМ,  
РАСЧИТАННЫМ НА РАСШИРЕННЫЙ  
ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР И ЦИФРОВЫМ  
ИНДИКАТОРОМ/ОНФИГУРАТОРОМ

КОММУНИКАТОР  
НАРТ МОДЕЛЬ 275



Foxbogo, FlowExhret и I/A Series – зарегистрированные торговые марки компании The Foxbogo Company.

Siebe – зарегистрированная торговая марка компании Siebe, plc.

NAKT – торговая марка компании The NAKT Simplification Foundation.

Авторские права 1997 г. принадлежат компании The Foxbogo Company

Все права сохранены.

# Содержание

Содержание .....	1
Рисунки .....	vi
Таблицы .....	viii
1. Монтаж .....	1
Введение .....	1
Описание .....	1
Справочная документация .....	2
Стандартные технические характеристики .....	4
Механический монтаж .....	9
Влияние конфигурации трубопровода .....	9
Выбор положения монтажа .....	11
Порядок монтажа .....	15
Изменение положения корпуса электрического блока .....	18
Расходомер с вынесенным электронным модулем .....	18
Концевая заделка кабеля .....	28
Кабельные соединения .....	28
2. Порядок работы с расходомером .....	33
Введение .....	33
Пароли .....	33
База данных конфигурирования .....	33
Изменение конфигурации (Меню конфигурирования) .....	36
Идентификационные параметры .....	36
Параметры технологической среды .....	39
Параметры места монтажа .....	39
Параметры выходного сигнала .....	39
Предварительное конфигурирование расходомера .....	40
Выход на экран дисплея базы данных конфигурации .....	40
Корректировка параметров расходомера .....	40
Калибровка сигнала mA (Подстройка при цифро-аналоговом преобразовании сигнала) .....	40
Возврат в исходное состояние .....	40
Верхний предел диапазона .....	41
Считывание измерений .....	41
Проверка расходомера и контура (Меню проверки) .....	41
Самотестирование .....	41
Проверка контура и калибровка контура .....	42
Замена электронного блока .....	42
3. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	43
Общие способы поиска и устранения неисправностей .....	43
Неверный выходной сигнал расходомера .....	43
На выходе расходомера указывается значение расхода при фактическом отсутствии расхода среды .....	44

Выходной сигнал расходомера указывает повышение расхода при его фактическом снижении .....	44
Колесания выходного сигнала .....	44
Отсутствие выходного сигнала .....	44
Порядок проверки электронного блока .....	45
Порядок проверки предварительного усилителя .....	46
Датчики с расширенным температурным диапазоном .....	46
Датчик со стандартным температурным диапазоном .....	47
Порядок проверки датчика .....	48
Датчик со стандартным температурным диапазоном .....	48
Датчик с расширенным температурным диапазоном .....	48
4. Техническое обслуживание и ремонт .....	51
Введение .....	51
Формирование и срыв вихря .....	51
Измерение вихря .....	51
Усиление, нормирование и обработка сигнала .....	52
Электронный блок .....	52
Демонтаж электронного блока .....	53
Замена электронного блока .....	57
Предварительный усилитель .....	58
Демонтаж предварительного усилителя .....	58
Замена предусилителя .....	62
Диэлектрические испытания после сборки .....	65
Замена датчика на интегрированном расходомере .....	65
Демонтаж .....	65
Монтаж датчика .....	67
Замена датчика на расходомере с удаленным электронным блоком .....	70
Монтаж датчика .....	73
Приложение А. Определение специальных единиц измерения .....	75
Приложение В. Запорные клапаны .....	77
Замена датчика .....	77
Замена или монтаж запорного клапана .....	78
Приложение С. Инструкция по конфигурированию HART-коммуникатора .....	81
Введение .....	81
Структурная схема меню HART-коммуникатора .....	81
Приложение D. Инструкция по конфигурированию расходомера по месту .....	85
Введение .....	85
Работа с местным конфигуратором .....	86
Выполнение измерений (MEASURE) .....	86
Индикация столбцовой диаграммы .....	86
Перемещение внутри меню .....	86
Просмотр данных (DISPLAY) .....	87
Ответы на вопросы .....	87
Введение пароля .....	87

Выбор блока меню редактирования, списка значений или функционального меню пользователя.....	87
Редактирование чисел и строк.....	88
Выбор из списка значений.....	88
Калибровка сигнала МА (TEST/CAL 4 МА или CAL 20 МА).....	88
Состояние преобразователя.....	88
Изменение пароля.....	89
Древовидная схема меню местного конфигурагора.....	89
Чтение схемы дерева меню.....	89
Меню местного конфигурагора вихревого интеллектуального преобразователя (листы 1 - 8) ...	90
Приложение Е. База данных конфигурирования.....	99
Параметры расхождомера.....	99
Идентификационные параметры.....	100
Опционные параметры преобразователя.....	100
Параметры технологической среды.....	101
Параметры места монтажа.....	103
Параметры выходного сигнала.....	104
Указатель терминов.....	105

## Рисунки

1. Фланцевый вихревой расходомер 83F-T с датчиком расширенного температурного диапазона и цифровым индикатором/конфигуратором .....	3
2. Беспланцевый вихревой расходомер 83W-T (с запорным клапаном) .....	3
3. Маркировка расходомера .....	8
4. Типовая схема монтажа расходомера на трубопроводе .....	10
5. Расположение штудеров для измерения давления и температуры .....	11
6. Монтаж расходомера 83F .....	15
7. Центровка расходомера 83W (с использованием регулировочных гаек или втулок) .....	17
8. Изменение положения корпуса электрического блока .....	18
9. Общий вид расходомера с удаленным электронным блоком .....	24
10. Корпус электронного блока .....	28
11. Монтажная схема соединений цепи с выходным сигналом 4..20 мА (двухпроводная цепь) .....	29
12. Требования к нагрузке цепи .....	30
13. Монтажная схема соединений цепи с импульсным выходным сигналом (трехпроводная цепь) .....	31
14. Монтажная схема соединений цепи (четырёхпроводная цепь) .....	32
15. Нормальная форма частотного вихревого сигнала .....	49
16. Блок-схема расходомера .....	52
17. Соединения электронного блока – датчик со стандартным температурным диапазоном (интегрированная схема монтажа) .....	54
18. Соединения электронного блока – датчик с расширенным температурным диапазоном .....	54
19. Соединения электронного блока с индикатором .....	55
20. Соединения электронного блока с датчиками расширенного и стандартного температурных диапазонов, соответствующих требованиям SENELSEC .....	55
21. Электронный блок во взрывобезопасном исполнении согласно требованиям SENELSEC .....	56
22. Узел предвартительного усилителя – интегральная схема монтажа расходомера с расширенным температурным диапазоном .....	59
23. Узел предвартительного усилителя – схема раздельного монтажа .....	60
24. Предвартительный усилитель – расходомер с раздельной схемой монтажа (взрывобезопасное исполнение SENELSEC) .....	61
25. Узел предвартительного усилителя .....	62
26. Предвартительный усилитель – расходомер с вынесенным электронным блоком .....	64
27. Схема соединений при выполнении диэлектрического испытания после сборки .....	65
28. Узел расходомера .....	66
29. Уплотнительное кольцо, датчик и разделитель потока .....	67
30. Корпус электронного блока и механический соединительный узел .....	68
31. Сборка расходомера .....	68
32. Последовательность затяжки болтов соединительного узла .....	69
33. Последовательность затяжки болтов соединительного узла .....	69
34. Распределительная коробка расходомера со стандартным температурным диапазоном .....	70
35. Распределительная коробка расходомера с расширенным температурным диапазоном .....	71
36. Расходомер и распределительная коробка .....	72
37. Датчик, механический соединительный узел и распределительная коробка .....	72
38. Запорный клапан .....	79
39. Сдвоенный расходомерный блок .....	80
40. Структурная схема интерактивного меню HART-коммуникатора – часть 1/2 .....	82
41. Структурная схема интерактивного меню HART-коммуникатора – часть 2/2 .....	83
42. Таблица последовательностей нажатия клавиш для быстрого доступа к функциям и параметрам .....	84

## Таблицы

1. Схемы монтажа вихревого расходомера серии 83 с одним измерительным блоком (с запорным клапаном или без него) .....	13
2. Подготовка кабеля для варианта с удалённым электронным блоком .....	21
3. Подготовка кабеля для варианта с удалённым электронным блоком (сторона электронного блока) (продолжение) .....	22
4. Подсоединение кабеля для варианта с удалённым электронным блоком .....	25
5. Подсоединение кабеля для варианта с удалённым электронным блоком (сторона электронного блока) .....	26
6. База данных конфигурирования .....	34
7. Информация пользователя .....	34
8. Соединения клеммных колодок электронного блока .....	53
9. Максимального давление гидростатического испытания .....	70
10. Функциональное описание дерева меню .....	85
11. База данных конфигурации .....	99

## 1. Монтаж

### Введение

### Описание

Вихревые расходомеры 83F-T и 83W-T (рис. 1 и 2) измеряют величину расхода технологической среды (жидкости, газа или водяного пара) с использованием принципа срыва вихря. Расходомеры вырабатывают цифровой сигнал (протокол HART), аналоговый сигнал 4...20 мА и масштабированный импульсный сигнал, пропорциональный величине объемного расхода.

Среда, протекающая через корпус расходомера, проходит через вихреобразующий блок специальной формы, на котором поочередно формируются и срываются вихри со скоростью, пропорциональной расходу измеряемой среды. Эти срывы вихря создают меняющийся перепад давления, воспринимаемый детектором, расположенным над вихреобразователем. Детектором вырабатывается импульсное напряжение с частотой, синхронной частоте срыва вихря. Затем сигнал нормируется электронным блоком и обрабатывается микроконтроллером с последующей выдачей цифрового сигнала, аналогового сигнала (4...20 мА пост. тока) или масштабированного импульсного сигнала.

### Основные требования к монтажу

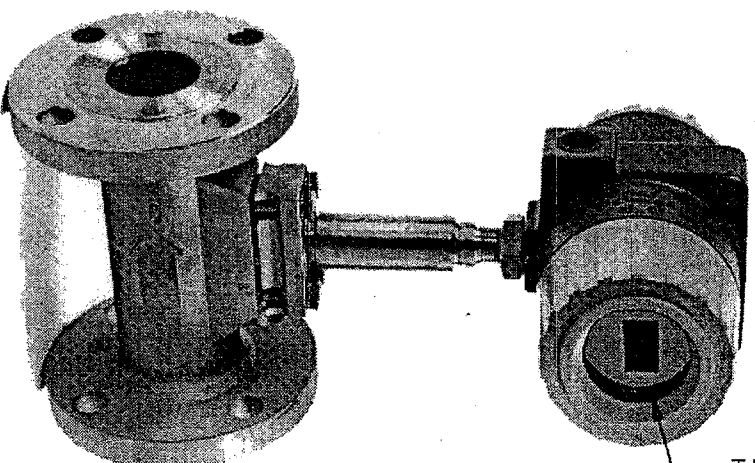
Расходомеры должны устанавливаться с учетом всех применяемых местных требований к монтажу расходомеров, таких как требования к монтажу в опасных зонах, нормы и правила выполнения электрических соединений и монтажа трубопроводов. Персонал, осуществляющий работы по монтажу, должен знать требования указанных выше норм и правил, чтобы в полной мере использовать характеристики безопасности, заложенные в конструкцию вихревых расходомеров.



**Справочная документация**

Помимо данной инструкции имеется и другая документация, предназначенная для пользователя вихревых расходомеров 83F-T и 83W-T, которая указана в приведенной ниже таблице.

№ документа	Наименование
<b>Чертежи</b>	
DP 019-150	Фланцевый корпус 83F – конфигурация с одним измерительным блоком
DP 019-151	Фланцевый корпус 83F – конфигурация с двумя измерительными блоками
DP 019-152	Бесфланцевый корпус 83W
<b>Перечни деталей</b>	
PL 008-708	83F, Тип А
PL 008-709	83W, Тип А
<b>Техническая информация и инструкции</b>	
TI 027-067	Выбор типоразмера вихревого расходомера E83
B0193RA	Интеграция измерений
B0193MW	Условия технического обслуживания интеллектуальных преобразователей
M1 020-350	Инструкция по электрическому подсоединению интеллектуальных преобразователей "Фоксборо"
M1 019-196	Вихревые расходомеры E83, преобразование в интеллектуальные вихревые расходомеры типа I/A Series
M1 019-198	Цифровой индикатор вихревого расходомера
<b>Программа определения размеров</b>	
Бюллетень E44-2	FlowExpert™



ЦИФРОВОЙ ИНДИКАТОР /  
КОНФИГУРАТОР

Рис. 1. Фланцевый вихревой расходомер 83F-T с датчиком расширенного температурного диапазона и цифровым индикатором/конфигуратором

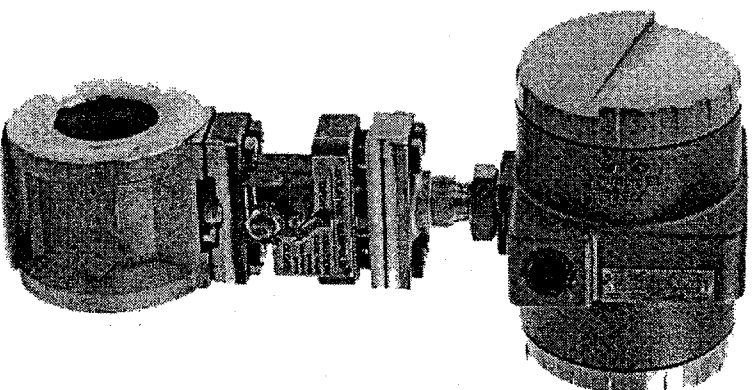


Рис. 2. Весфланцевый вихревой расходомер 83W-T (с затворным клапаном)

## Стандартные технические характеристики

Наименование	Технические условия
Пределы температуры технологического процесса	-20 и +430°С <sup>(а)</sup>
Пределы температуры окружающей среды	-40 и +85°С
Требования к источнику электропитания:	
Пределы напряжения питания	12,5 и 42 В пост. тока
Ток питания	22 мА пост. тока
Технические требования к безопасности изделия	См. тип сертификации на паспортной табличке прибора и соблюдайте соответствующие требования к электромонтажу. Характеристики электробезопасности и условия сертификации указаны на стр. 6.
Требования к скорости потока	Число Рейнольдса $Rd = 5000$ минимум. Функция автоматической компенсации нелинейного срыва в диапазоне $Rd$ от 5000 до 20 000 встроена в расходомер. Такая функция компенсации требует от пользователя введения значения плотности и вязкости потока.
Пределы статического давления	От полного вакуума до номинального значения давления сопрягаемых фланцев с максимальным рабочим пределом 10 МПа (1500 фунтов/кв. дюйм; 100 бар или $\text{кг/см}^2$ ) при 24°С (75°F).
Выходной сигнал расхода мера	
Аналоговый	4...20 мА пост. тока при сопротивлении максимум 1450 Ом в зависимости от источника электропитания (см. график на рис. 12).
Цифровой (НАРТ)	Процесс передачи данных осуществляется со скоростью 1200 бод методом частотной манипуляции. Частоты накладываются на силовые провода. Передача данных осуществляется по протоколу НАРТ.
Масштабированный импульс	Изолированное двухпроводное «закрывание контакта». Частота следования импульсов (0...100 Гц) пропорциональна объемной скорости потока.
Технические характеристики выходного сигнала в виде масштабированного импульса	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изолированное двухпроводное замыкание контакта.</li> <li>• Пределы подаваемого напряжения: <ul style="list-style-type: none"> <li>12,5 В пост. тока минимум</li> <li>42,0 В пост. тока максимум</li> </ul> </li> <li>• Максимальное падение напряжение во включенном состоянии: 0,5 В пост. тока</li> <li>• Максимальная сила тока во включенном состоянии: 250 мА</li> <li>• Частота обновления: 4 Гц</li> <li>• Максимальная сила тока утечки в выключенном состоянии: <ul style="list-style-type: none"> <li>0,10 мА при 12,5 В пост. тока</li> <li>0,25 мА при 24,0 В пост. тока</li> <li>0,42 мА при 42,0 В пост. тока</li> </ul> </li> <li>• Защита от короткого замыкания 250 мА</li> <li>• Защита от нарушения полярности</li> </ul>

Наименование	Технические условия
Комбинации выходных сигналов	2-проводная цепь 4...20 мА и НАРТ (1200 бод)
	3-проводная цепь 4...20 мА, НАРТ (1200 бод) и масштабированный импульс
	4-проводная цепь 4...20 мА, НАРТ (1200 бод) и масштабированный импульс

(а) Значение максимально допустимой температуры зависит от типа датчика.

## Характеристики электробезопасности изделия

Испытательная лаборатория, исполнение защиты и зона электробезопасности	Условия применения	Код электробезопасности
CSA, искробезопасное исполнение для зон: Класс I, Раздел 1, Группы А, В, С и D; Класс II, Раздел 1, Группы Е, F и G; Класс III, Раздел 1.	Температурный класс: T4A при температуре окружающей среды не выше 40°C и T3C при температуре окружающей среды не выше 85°C. Ограничение Группами по газу С и D при подключении к барьеру Зенера 33 В, 185 Ом. Подсоединение осуществляется в соответствии с TI 005-105.	А
CSA, взрывозащищенное исполнение для зон: Класс I, Раздел 1, Группы С и D; защита от воспламенения пыли для зон: Классы II и III, Раздел 1, Группы Е, F и G; Класс III, Раздел 1. Соответствует требованиям для зон: Класс I, Раздел 2, Группы F и G; Класс III, Раздел 2.	Температурный класс: T5.	
Исполнение типа Еигоре (КЕМА), безыскровое, Ex n ПС, Зона 2.	Температурный класс: T4 – T6	
FM, искробезопасное исполнение для зон: Класс I, Раздел 1, Группы А, В, С, D, E, F и G; защита от воспламенения для зон: Класс I, II и III, Раздел 2, Группы А, В, С, D, E, F и G.	Температурный класс: T4A при температуре окружающей среды не выше 40°C и T3C при температуре окружающей среды не выше 85°C. Подсоединять в соответствии с инструкцией TI 005-101.	
FM, взрывозащищенное исполнение для зон: Класс I, Раздел 1, Группы С и D; защита от воспламенения пыли для зон: Класс II III, Раздел 1, Группы Е, F и G; защита от воспламенения, для зон: Класс I, II и III, Раздел 2, Группы А, В, С, D, E, F и G.	Температурный класс: T5	
SAA, искробезопасное исполнение Ex ib для Группы по газу ПС, Зона 1.	Температурный класс: T4.	
SAA, взрывонепроницаемая оболочка Ex d ib для Группы по газу ПВ, Зона 1.	Температурный класс: T6	
CENELEC, искробезопасное исполнение Ex ib для Группы по газу ПС, Зона 1.	Температурный класс: T4 при 0,8 W Температурный класс: T5 при 0,5 W Температурный класс: T6 при 0,3 W	Е
CENELEC, взрывонепроницаемая оболочка EEx d (ib) для Группы по газу ПС, Зона 1.	Температурный класс: T6	Н

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Данные преобразователи размещены в соответствии с требованиями электробезопасности, указанными в приведенной выше таблице. Для получения более подробной информации и перечня выданных сертификатов на данные преобразователи обращайтесь в компанию «Фоксборо».

## Распаковка

Вихревой расходомер "Фоксборо" имеет прочную конструкцию, однако он является частью калиброванной высокоточной системы и требует соответствующего обращения.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Расходомеры 83W-T могут быть снабжены (в зависимости от класса по давлению фланцев, с которыми они будут использоваться) комплектом центрирующих распорных ступок, которые не следует выбрасывать, так как они необходимы для правильной установки расходомера.*

Расходомеры с выносным электронным блоком представляют собой состоящие из двух частей устройства прочной конструкции. Соединительный кабель подсоединяется к распределительной коробке расходомера и корпусу электронного блока. Кабель может быть обрезан до требуемой длины в соответствии с инструкциями на стр. 19. Не допускается, чтобы вес самого расходомера или корпуса электронного блока удерживался соединительным кабелем.

Осторожно извлеките расходомер из транспортировочной картонной упаковки, чтобы не уронить и не ударить прибор. Особое внимание следует уделять сохранности поверхностей фланцевого или бесфланцевого соединения с трубопроводом. Не допускается вводить какие-либо приспособления внутрь расходомера, чтобы поднять его, так как это может привести к повреждению вихреобразующего блока.

Освободив расходомер от транспортировочной картонной упаковки, проверьте его на наличие видимых внешних повреждений. В случае обнаружения таких повреждений незамедлительно уведомите об этом транспортную компанию и затребуйте подготовку акта осмотра изделия. Получите в транспортной компании подписанную копию акта осмотра. Сертификат калибровки и другая документация, поставленная вместе с расходомером, должна быть освобождена от упаковочного материала и должна быть сохранена для использования в качестве справочной документации. Установите на место фланцевые крышки или защитные материалы для обеспечения защиты расходомера на период до его монтажа.

Упаковочный материал должен быть утилизирован в соответствии с местными правилами. Весь упаковочный материал является безопасным и, как правило, пригоден для отправки в места захоронения отходов.

## Маркировка расходомера

Код модели указан на паспортной табличке, показанной на рис. 3, и может быть считан в цифровом виде в соответствующем пункте меню конфигурирования. Для расшифровки кода модели обратитесь к документам PSS 1-8A1-E или PL 008-708 или 709.

Датчик стандартного температурного диапазона изготавливается из нержавеющей стали и заполнен силиконовым маслом [максимальная температура 200°C (400 °F)]. Возможно заполнение датчика жидкостью «Флуорлуб» (Fluorolube) [максимальная температура 90°C (200 °F)]. Датчик расширенного температурного диапазона изготовлен из нержавеющей стали 316 и не заполняется [максимальная температура 430°C (800 °F)]. Оба датчика изготовлены из сплава «Хастеллой».

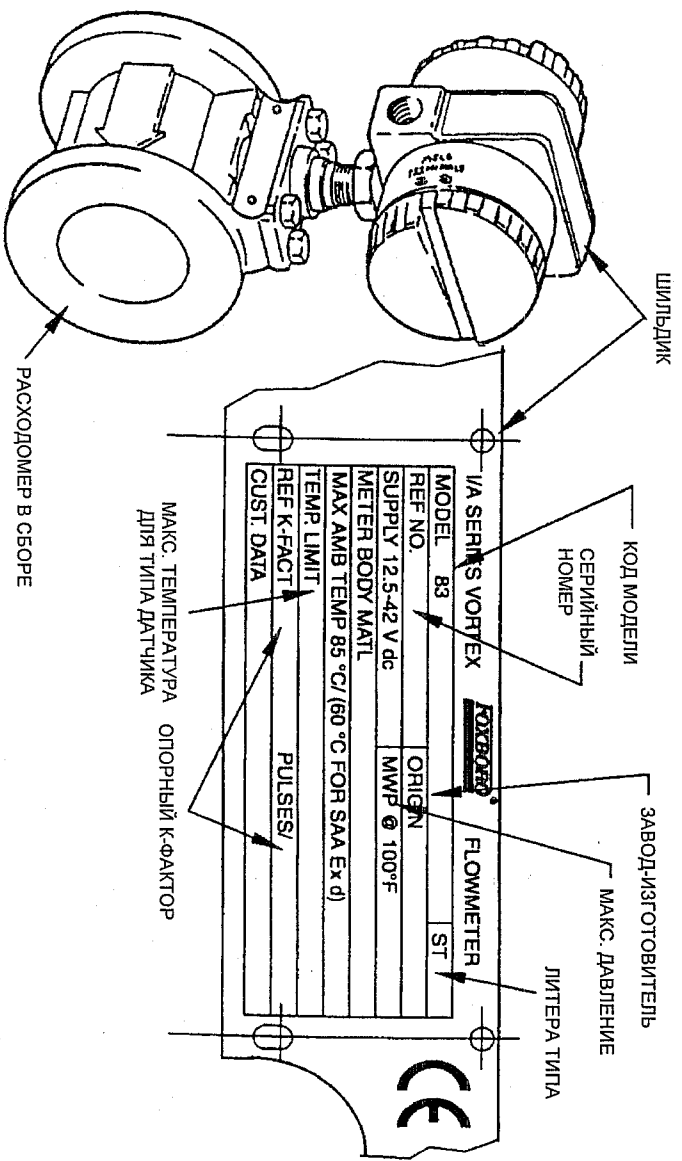


Рис. 3. Маркировка расходомера

## Механический монтаж

Имеются две схемы компоновки расходомера: 1 – интегральная и 2 – с вынесенным электронным блоком. В приведенных ниже разделах рассматриваются как интегральная, так и выносная схемы компоновки.

### Влияние конфигурации трубопровода

#### *Влияние трубопровода на рабочие характеристики расходомера*

Фланец сопрягаемого трубопровода и фланец расходомера должны иметь одинаковый номинальный размер. Рекомендуется использовать фланцы с гладким отверстием, с шейкой под сварку.

Нормальные рабочие характеристики указаны с учетом использования трубопровода класса Schedule 40 до и после места установки расходомера. Во всех других случаях фактический класс трубы должен быть выбран из соответствующего списка в меню конфигурирования с тем, чтобы расходомер мог автоматически компенсировать любое влияние возмущений потока.

Как правило, расходомер устанавливается на прямом, свободном от препятствий участке трубы протяженностью 30 диаметров трубы перед расходомером и 5 диаметров трубы после расходомера. В тех случаях монтажа, когда требование соблюдения соответствующего расстояния до расходомера не может быть удовлетворено, соответствующий тип возмущения потока должен быть выбран из соответствующего списка в процессе конфигурирования и должно быть введено соответствующее расстояние до точки возмущения, выраженное в диаметрах трубы. Это позволяет расходуру автоматически компенсировать любое влияние возмущений потока.

Кроме того, внутренний диаметр трубы (фланца) и расходомера должны быть совмещены друг с другом (см. раздел «Порядок монтажа» на стр. 15), а прокладки фланца должны быть установлены таким образом, чтобы они не выступали в поток.

#### **ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Расходомеры, установленные вблизи нагнетательной или всасывающей линии насоса, могут оказывать под воздействием пульсирующей помпы, которые могут оказывать влияние на процесс срыва вихря или вызывать вибрацию трубопровода. Кроме того, расходомеры, установленные вблизи нагнетательного трубопровода жидкостного насоса или вблизи вибрационных регулирующих клапанов, могут испытывать очень большие колебания помпы, которые могут стать причиной повреждения датчика. Во избежание таких неблагоприятных ситуаций расходомер следует устанавливать на расстоянии не менее 20 футов или 40 диаметров трубопровода, в зависимости от того, какая величина больше, от соответствующей точки возмущения потока.

2. Рекомендуется, чтобы на внутренней поверхности трубопровода не было отводов механической обработки, язв, раковин, отверстий, задиров, образующихся при разгерметизации, насечек, выступов и иных неровностей на расстоянии 4 диаметров трубопровода до и на расстоянии 2 диаметров после места установки расходомера.

#### **Учет возможности ремонта расходомера**

При установке расходомера необходимо учитывать возможность его ремонта в будущем. Расходомер должен быть доступным для выполнения технического обслуживания. Если поток не может быть отключен для замены датчика, то на расходомере, до его монтажа на месте, следует установить изолирующий коллектор.

Допустимым и приемлемым методом является монтаж байпасного (обводного) трубопровода, что позволяет демонтировать расходомер полностью для выполнения его технического обслуживания (см. рис. 4).



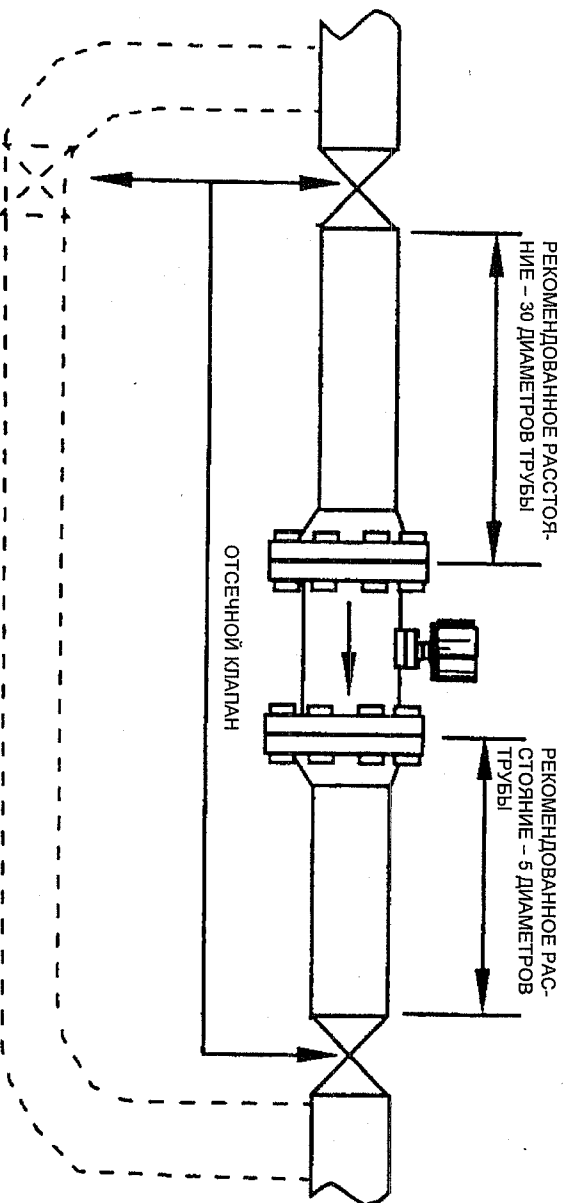


Рис. 4. Типовая схема монтажа расходомера на трубопроводе

#### Монтаж расходомера на жидкостном трубопроводе

При монтаже расходомера на жидкостном трубопроводе расходомер должен быть установлен на расстоянии не менее 5 диаметров трубопровода перед регулирующим клапаном, а на вертикальных трубопроводах – на колене с направленным вверх потоком жидкости. Это обеспечит поддержание трубы в наполненном состоянии и достаточное противодавление для предотвращения явления кавитации или кавитации.

#### Монтаж расходомера на газопроводе

При монтаже расходомера на газопроводе имеется возможность выбора нескольких вариантов расположения расходомера. Для обеспечения максимальной гибкости диапазона измерений расходомер следует располагать на расстоянии 30 или более диаметров трубопровода после регулирующего клапана. Это обеспечит максимальную скорость потока на расходомере и выдачу наиболее эффективного сигнала от датчика.

При более стабильном потоке расходомер может быть установлен на расстоянии не менее 5 диаметров трубопровода перед регулирующим клапаном. Колебания давления во многих случаях менее значительны на участке перед регулирующим клапаном. Такой метод монтажа следует рассматривать как средство обеспечения максимальной точности определения плотности потока, если не применяется компьютерный учет параметров потока.

Электронный блок расходомера автоматически рассчитывает влияние условий в трубопроводе перед расходомером на значение К-фактора при введении пользователем данных о трубопроводе.

#### Монтаж расходомера на паропроводе

При монтаже расходомера на паропроводе рекомендуется устанавливать расходомер на расстоянии не менее 30 диаметров трубопровода после регулирующего клапана. Это особенно целесообразно при измерении расхода насыщенного пара, так как позволяет свести к минимуму накопление конденсата в расходомере.

## Штуцеры для измерения давления и температуры

**ПРИМЕЧАНИЕ:** На внутренней поверхности трубопровода в месте расположения штуцеров для измерения давления и температуры не должно быть заусенцев или пробок.

**Штуцеры для измерения давления** – Для целей измерения плотности потока (в случае необходимости) соответствующий штуцер следует устанавливать на расстоянии 3,5...4,5 диаметра трубопровода после расходомера. См. рис. 5.

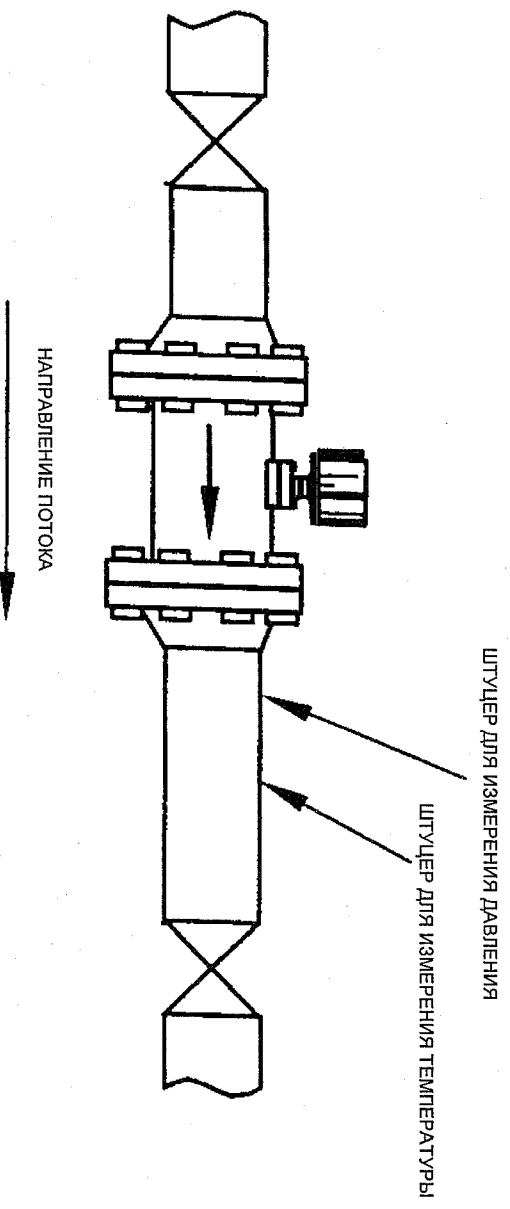


Рис. 5. Расположение штуцеров для измерения давления и температуры

**ПРИМЕЧАНИЕ:** На газопроводах штуцер для измерения давления следует располагать наверху трубопровода. На жидкостных трубопроводах штуцер для измерения давления (если он необходим) следует располагать на боковой поверхности трубопровода. На паропроводах штуцер для измерения давления следует располагать наверху трубопровода, если прибор для измерения давления (как правило, преобразователь давления) располагается над трубопроводом, или на боковой поверхности трубопровода, если измерительный прибор располагается под трубопроводом. На вертикально расположенном трубопроводе штуцер для измерения давления может быть расположен в любой точке окружности трубопровода.

**Штуцеры для измерения температуры** – Для целей измерения температуры потока (в случае необходимости) соответствующий штуцер следует устанавливать на расстоянии 5...6 диаметров трубопровода после расходомера. Чтобы уменьшить возмущение потока рекомендуется использовать датчик температуры наименьшего возможного размера. См. рис. 5.

## Выбор положения монтажа

При монтаже расходомера необходимо учитывать влияние на его рабочие характеристики места расположения датчика и электронного блока относительно трубопровода. К числу факторов, влияющих на принятие того или иного решения, относятся тип технологической жидкости, температура окружающей среды и условия вибрации.

## Технологическая среда

Измеряемая среда:

**Насыщенный водяной пар:** Корпус электронного блока следует располагать ниже корпуса расходомера таким образом, чтобы полость датчика всегда оставалась заполненной конденсатом.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Расходомер, применяемый для измерения расхода водяного пара, следует располагать после регулирующего клапана. См раздел «Монтаж расходомера на паропроводе» на стр. 10.

**Перегретый водяной пар:** Электронный блок следует располагать ниже корпуса расходомера, если водяной пар имеет перегрев менее 10°F (5,6°C). Электронный блок следует располагать над расходомером, если перегрев составляет более 10°F и на датчике не происходит образования конденсата. На трубопроводах перегретого пара могут использоваться запорные клапаны при условии обеспечения их соответствующей теплоизоляции.

**Газ:** Электронный блок можно располагать как выше, так и ниже корпуса расходомера. Нормальным рекомендуемым положением электронного блока является его расположение над расходомером.

**Жидкая среда:** Если жидкая среда содержит твердые частицы, электронный блок следует располагать над расходомером. Необходимо обеспечить, чтобы захваченный воздух не накапливался в полости датчика. В случае с чистой жидкостью электронный блок может быть установлен ниже корпуса расходомера. При образовании осадка или наличии мелких наносов необходимо следить за тем, чтобы частицы не накапливались в полости датчика. Расходомер жидкой среды следует устанавливать перед регулирующим клапаном. Монтаж расходомеров может выполняться и с положением электронного блока на боковой поверхности. Такое положение обеспечивает выпуск захваченного воздуха и сводит к минимуму накопление осадка.

Указанные выше рекомендации обобщены в Таблице 1, в которой указаны данные для расходомеров с одним и двумя измерительными блоками, а также для схем монтажа с применением затворных клапанов и без них.

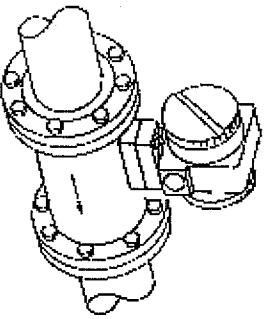
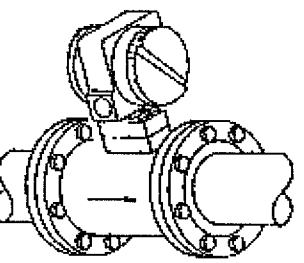
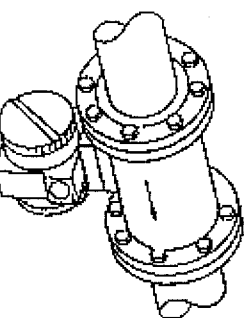
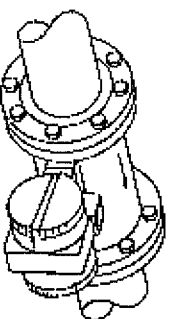
### **Температура окружающей среды**

Соблюдение пределов допустимых значений температуры окружающей среды, указанных в технических условиях, является обязательным. Однако если температура корпуса электронного блока превышает предельно допустимое значение температуры окружающей среды (85°C), расходомер может быть установлен таким образом, чтобы электронный блок располагался сбоку, что будет способствовать его охлаждению. Во избежание возможного накопления конденсата в отделеении клеммной колодки следует использовать нижний кабельный ввод (верхний закрывается заглушкой).

### **Вибрация**

Ось вихреобразующего блока следует направить таким образом, чтобы уменьшить, а в некоторых случаях, и фактически устранить влияние вибрации. Размещение расходомера, обеспечивающее параллельность вибраций мембранам датчика, позволит свести к минимуму влияние вибраций.

**Таблица 1. Схемы монтажа вихревого расходомера серии 83 с одним измерительным блоком (с запорным клапаном или без него)**

Электронный блок располагается над трубопроводом	
ГАЗ	
Рекомендуемый способ монтажа.	
<b>ВОДЯНОЙ ПАР</b>	
Рекомендуется для перегретого водяного пара с использованием соответствующей теплоизоляции. Не рекомендуется применять для насыщенного водяного пара.	
<b>ЖИДКАЯ СРЕДА</b>	
Доставочная самоочистка. Рекомендуемый способ монтажа. Запорный клапан может стать причиной отказа при пуске из-за присутствия захваченного воздуха.	
<b>Вертикальный трубопровод</b>	
ГАЗ	
Рекомендуемый способ монтажа.	
<b>ВОДЯНОЙ ПАР</b>	
Рекомендуется для перегретого водяного пара с использованием соответствующей теплоизоляции. Не рекомендуется применять для насыщенного водяного пара.	
<b>ЖИДКАЯ СРЕДА</b>	
Доставочная самоочистка. Рекомендуемый способ монтажа.	
<b>Электронный блок располагается под трубопроводом</b>	
ГАЗ	
Способ монтажа, рекомендуемый для чистых газовых сред.	
<b>ВОДЯНОЙ ПАР</b>	
Не рекомендуется применять для перегретого водяного пара.	
Рекомендуется для насыщенного водяного пара.	
<b>ЖИДКАЯ СРЕДА</b>	
Рекомендуется применять, когда возможность самоочистки является важным условием.	
<b>Электронный блок располагается за горизонтальным трубопроводом</b>	
ГАЗ	
Рекомендуемый способ монтажа.	
<b>ВОДЯНОЙ ПАР</b>	
Не рекомендуется применять для насыщенного водяного пара.	
Рекомендуется для перегретого пара при наличии соответствующей теплоизоляции.	
<b>ЖИДКАЯ СРЕДА</b>	
Доставочная самоочистка. Рекомендуемый способ монтажа.	

**Таблица 1. Схемы монтажа вихревого расходомера серии 83 с одним измерительным блоком (с заборным трубопроводом или без него) (продолжение)**

Электронный блок располагается сбоку и под горизонтальным трубопроводом

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Требуется фланцы с 8 и более болтами.

**ГАЗ**

Не рекомендуется.

**ВОДЯНОЙ ПАР**

Не рекомендуется.

**ЖИДКАЯ СРЕДА**

Рекомендуемый способ монтажа.

**Расходомеры с 2 измерительными блоками**

Электронные блоки располагаются над трубопроводом

**ГАЗ**

Рекомендуемый способ монтажа.

**ВОДЯНОЙ ПАР**

Рекомендуется для перегретого водяного пара с использованием соответствующей теплоизоляции. Не рекомендуется применять для насыщенного водяного пара.

**ЖИДКАЯ СРЕДА**

Самоочистка отсутствует. Возможны отказы при пуске. Не рекомендуется для операций периодического действия.

**Вертикальный трубопровод**

**ГАЗ**

Рекомендуемый способ монтажа.

**ВОДЯНОЙ ПАР**

Рекомендуется для перегретого водяного пара с использованием соответствующей теплоизоляции. Не рекомендуется применять для насыщенного водяного пара.

**ЖИДКАЯ СРЕДА**

Дополочная самоочистка. Рекомендуемый способ монтажа.

Электронные блоки располагаются под трубопроводом

**ГАЗ**

Не рекомендуется.

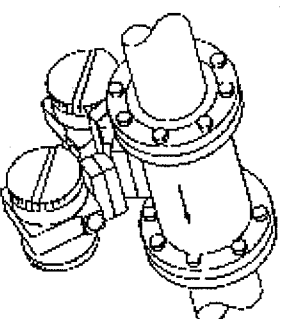
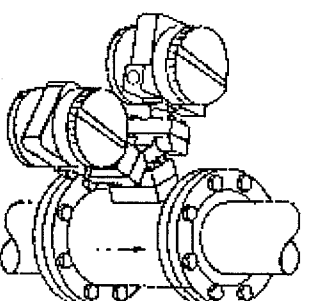
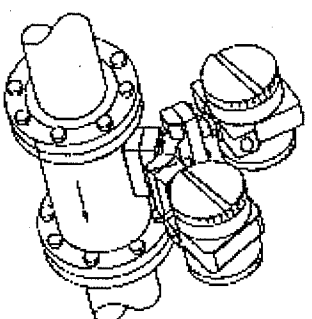
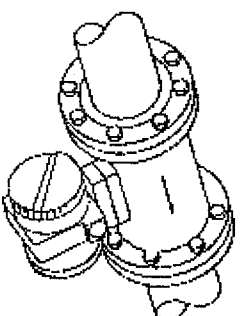
**ВОДЯНОЙ ПАР**

Не рекомендуется применять для перегретого водяного пара.

Рекомендуется для насыщенного водяного пара.

**ЖИДКАЯ СРЕДА**

Самоочистка. Рекомендуется для рабочих режимов периодического действия.



## Порядок монтажа

### 83F-T – Фланцевый корпус

1. Уплотнительные прокладки необходимы и устанавливаются пользователем. Материал уплотнительных прокладок должен быть выбран с учетом условий технологического процесса.
2. Вставьте прокладки между корпусом расходомера и смежными фланцами. См. рис. 6. Расположите прокладки таким образом, чтобы центры внутренних диаметров каждой прокладки, расходомера и смежных трубопроводов совместились.

**ВНИМАНИЕ:** Убедитесь, что внутренний диаметр прокладок больше внутреннего диаметра расходомера и трубопровода и что прокладки не выступают в местах входа или выхода расходамера – от этого зависит точность измерений.

**ВНИМАНИЕ:** Уплотнительные прокладки не защищают фланцы от контакта с технологическими средами.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При установке новых фланцев на технологический трубопровод расходомер используется в качестве калибра при установке фланцев. Внутреннее пространство расходомера должно быть защищено от сварочных брызг. При выполнении сварочных работ рекомендуется устанавливать сплошной защитный лист с каждой стороны расходомера. По завершении сварочных работ уберите этот экран и установите прокладку фланца. Уберите всю сварочную окатину из трубы и из расходомера, так как она может оказать влияние на точность измерений расходомера.

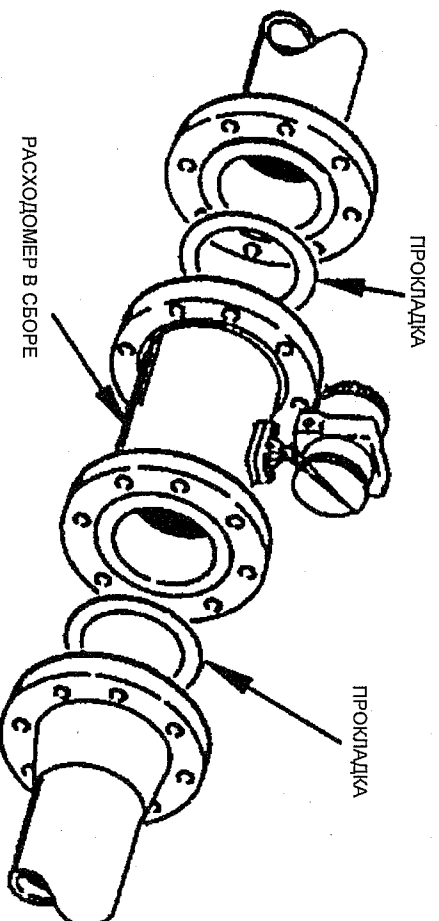


Рис. 6. Монтаж расходомера 83F

3. Выполните визуальную проверку центричности сопрягаемых фланцев.
4. Затяните болты в соответствии с общепринятой практикой затяжки фланцевых болтов (т. е. постепенное и попеременное затягивание болтов).

### 83W-T – Беспланцевый корпус

Для обеспечения оптимальных рабочих характеристик расходомера бесфланцевый корпус расходомера должен быть опентрован относительно прилегающей трубы. Как правило, для этой цели следует использовать центровочные приспособления, поставляемые вместе с расходомером.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Применение центровочных приспособлений не требуется при монтаже расходомеров с фланцами класса 150 ANSI.

В настоящее время применяются два типа центровочных приспособлений: более старые центровочные втулки и более новые распорные шестипланые гайки. В комплект поставки расходомера может быть включен любой из этих двух типов приспособлений. Большинство типоразмеров рас-

Ходомеров снабжается двумя центровочными приспособлениями (двумя комплектами в случае распорных шестигранных гаек), однако некоторые более крупные типоразмеры могут иметь их двойное количество – по два приспособления на каждую сторону.

1. См. рис. 7. Вставьте первую шпильку через нижний по потоку фланец в одно из нижних отверстий, проведя ее через центровочные втулки или две распорные шестигранные гайки, а затем через верхний по потоку фланец. Наденьте гайки на оба конца шпильки, но не затягивайте их.

2. Используя оставшуюся центровочную втулку или распорные шестигранные гайки, повторите действия, указанные в пункте 1, на нижнем отверстии, прилегающем к первому.

3. Установите расходомер между фланцами. В случае выполнения центровки с помощью распорных шестигранных гаек отцентрируйте положение расходомера, поворачивая их вокруг своей оси.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Поворачивая регулировочные шестигранные гайки в соответствующем направлении, вы можете выполнить центровку положения расходомера относительно фланцев любого типа.

4. Уплотнительные прокладки необходимы и устанавливаются пользователем. Материал уплотнительных прокладок должен быть выбран с учетом свойств технологической среды.

5. Вставьте прокладки между корпусом расходомера и смежными фланцами. Расположите прокладки таким образом, чтобы центры внутренних диаметров каждой прокладки, расходомера и смежных трубопроводов совместились.

**ВНИМАНИЕ:** Убедитесь, что внутренний диаметр прокладок больше внутреннего диаметра расходомера и трубопровода и что прокладки не выступают в местах входа или выхода расходомера.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если фланцы необходимо установить на технологический трубопровод с помощью сварки, расходомер следует закрыть от сварочных брызг, которые могут нарушить точность измерений расходомера. При выполнении сварочных работ рекомендуется устанавливать сплошной защитный лист с каждой стороны расходомера. По завершении сварочных работ убедитесь, что лист и установите прокладку фланца.

6. Выполните визуальную проверку центричности сопрягаемых фланцев.

7. Установите остальные шпильки и гайки и затяните гайки в соответствии с общепринятой практикой затяжки фланцевых болтов (т. е. постепенное и попеременное затягивание болтов).

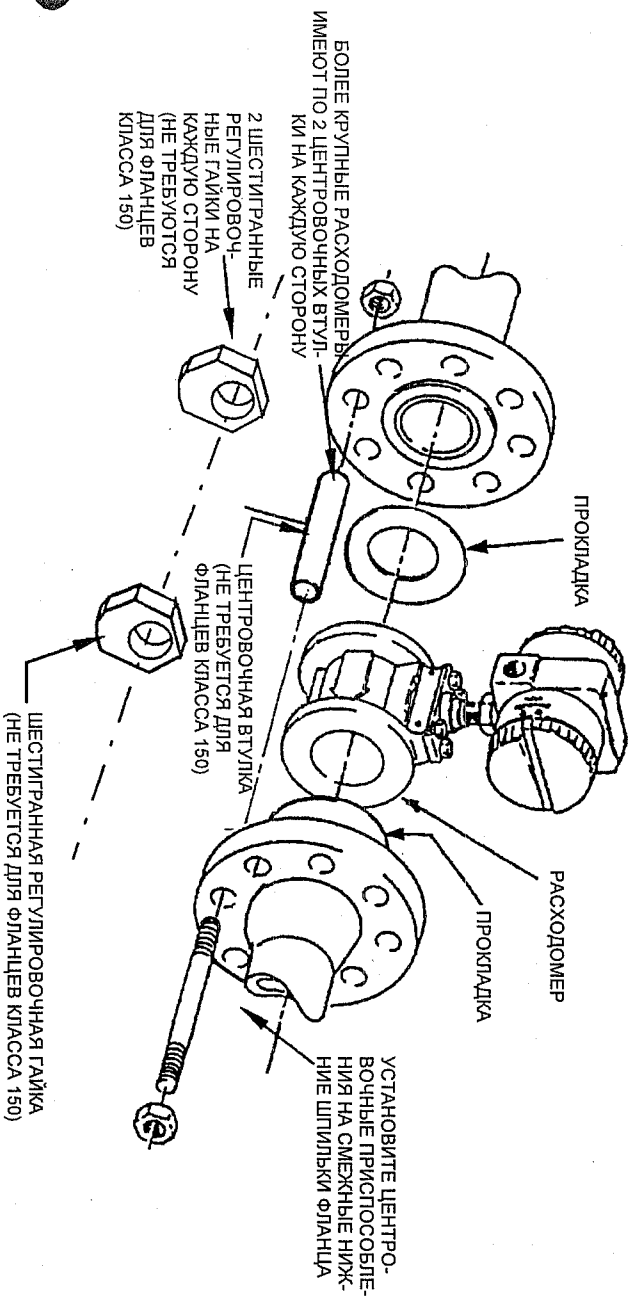


Рис. 7. Центровка расходомера 83W (с использованием регулировочных гаек или втулок)



## Изменение положения корпуса электрического блока

Положение корпуса расходомера может быть изменено на расстояние по окружности до 270° максимум от его первоначального положения путем вращения корпуса электрического блока.

**ВНИМАНИЕ:** Конструкцией корпуса предусмотрены ограничители. Не снимайте ограничители, так как дальнейшее вращение сверх указанных 270° может вызвать повреждение проводов датчика. Кроме того, это может стать причиной нарушения требований норм безопасности в части взрывобезопасного выполнения резьбовых соединений в опасных зонах.

1. Опустите стопорную гайку корпуса электрического блока до конца резьбы. См. рис. 8.
2. Квадратная стопорная планка должна соскользнуть вниз по винту. В противном случае переместите ее с помощью отвертки.
3. Поверните корпус электрического блока в требуемое положение. См. приведенное выше предупреждение.
4. Найдите выемку в нижней части корпуса электрической части, в которую входит стопорная планка. Вручную закрутите стопорную гайку, убедившись, что стопорная планка вошла в выемку в нижней части корпуса электрического блока.
5. Плотно затяните стопорную гайку с помощью гаечного ключа.

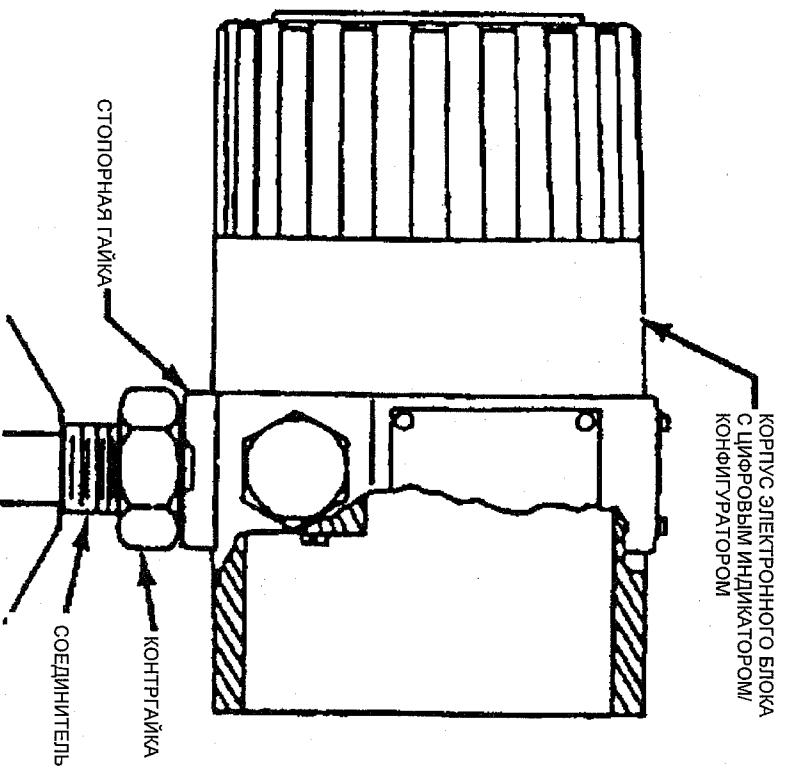


Рис. 8. Изменение положения корпуса электрического блока

## Расходомер с вынесенным электронным модулем

Назначением вынесенного электронного модуля является разделение расходомера и электронного блока.

Данный расходомер включает в себя:

- ♦ Электричный блок, установленный на трубопроводе или на стенном кронштейне и снабженный соединительным кабелем длиной до 15 м.

- ◆ Расходомер с распределительной коробкой. Распределительная коробка включает в себя блок предварительного усилителя. См. рис. 9.
- ◆ На корпусе электронного блока и на распределительной коробке предусмотрены резьбовые кабельные вводы с резьбой 1/2 NPT.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. Установите расходомер таким образом, чтобы обеспечить возможность обслуживания распределительной коробки.
2. Кабель предварительно присоединяется к распределительной коробке, чтобы обеспечить надежащее вземление защитной оболочки кабеля. Не рекомендуется отсоединять кабель от распределительной коробки.
3. Если кабель должен быть отсоединен, убедитесь, что сторона с маркировкой «Flowmeter End» (Сторона расходомера) располагается на стороне распределительной коробки.
4. Если кабель необходимо укоротить, см. в Таблице 2 сведения, касающиеся повторной заделки концов кабеля.

**Монтаж удаленного электронного блока**

**ВНИМАНИЕ:** Для обеспечения оптимальной работы расходомера выносной сигнальный кабель должен быть подготовлен и подсоединен в соответствии с указаниями, приведенными ниже.

Первоначальный монтаж электронного блока выполняется в следующей последовательности:

1. Установите расходомер в соответствии с инструкциями, приведенными в предыдущем разделе. Убедитесь, что расходомер установлен таким образом, что обеспечена возможность обслуживания распределительной коробки.
2. Установите электронный блок. Кронштейн, поставляемый в комплекте с электронным блоком, может быть установлен непосредственно на стене или на 2-дюймовой трубой стойке.
3. Установите электронный блок достаточно близко к расходомеру, чтобы включенный в комплект поставки кабель позволял соединить между собой расходомер и электронный блок.

Для монтажа электронного блока отдельно от расходомера отсоедините выносной сигнальный кабель с стороны электронного блока в порядке, указанном ниже. **Не рекомендуется отсоединять кабель со стороны расходомера (распределительной коробки).**

1. Снимите резьбовую крышку отсека электронного блока.
2. Снимите два невыпадающих винта, по одному с каждой стороны электронного блока.
3. Вытяните электронный блок на достаточное расстояние, чтобы отсоединить сигнальный кабель.
4. Отсоедините 4 сигнальных провода на 4-позиционной клеммной колодке, расположенной в тыльной части электронного блока. См. рис. 9.
5. Ослабьте гайку с накаткой, потяните ее назад на оболочку кабеля, также потяните резиновую втулку на оболочку кабеля. Оставьте эти детали на оболочке кабеля, так как они будут использоваться при повторном подсоединении кабеля.
6. Установите расходомер в соответствии с указаниями в предыдущем разделе. Убедитесь, что расходомер установлен таким образом, что обеспечена возможность обслуживания распределительной коробки.
7. Установите корпус электронного блока достаточно близко к расходомеру, чтобы включенный в комплект поставки кабель позволял соединить между собой расходомер и электронный блок.

8. Смонтируйте корпус электронного блока. Кронштейн, поставляемый в комплекте с корпусом электронного блока, может быть установлен непосредственно на стене или на трубной стойке диаметром 2 дюйма.

### Электрическое подсоединение удаленного электронного блока

*Электрическое подсоединение без кабелепровода:*

Если в процессе монтажа расходомер и корпус электронного блока не были разделены, то операция электромонтажа можно считать завершенной.

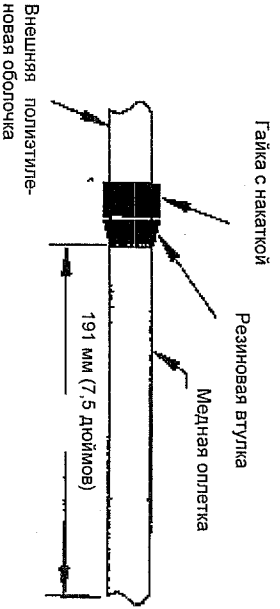
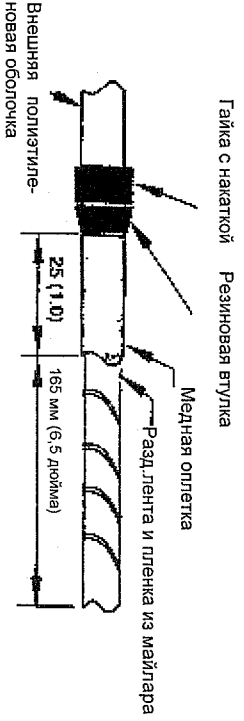
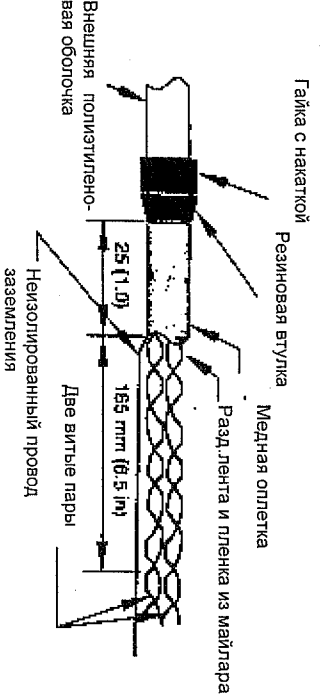
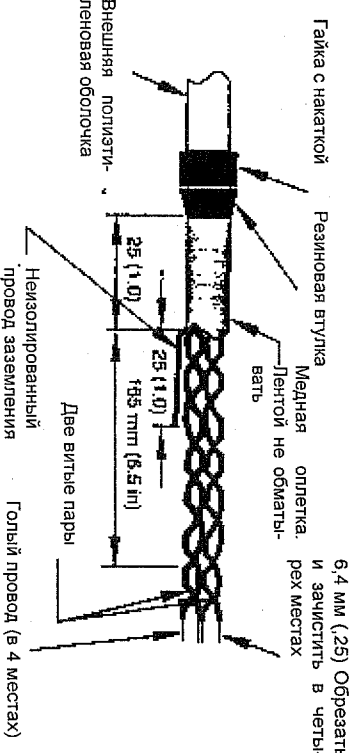
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Расходомеры с очисткой под кислород устанавливаются в отдельной транспортной упаковке.

*Если сторона электронного блока отсоединена:*

Если в процессе монтажа расходомер и корпус электронного блока были разведены, их электрическое соединение следует выполнять в порядке, указанном ниже.

1. Проверьте, что гайка с накаткой и резиновая втулка находятся на оболочке кабеля. Расположите кабель таким образом, что конец кабеля с маркировкой «Flowmeter End» (Сторона расходомера) располагается на стороне распределительной коробки расходомера, а конец кабеля с маркировкой «Electronics End» (Сторона электронного блока) располагается на стороне удаленного электронного блока.
  2. Если предварительно заделанный кабель не выглядит так, как это показано в Таблице 4, подготовьте его в соответствии с инструкциями по заделке конца сигнального кабеля со стороны электронного блока, приведенными в Таблице 4 на стр. 25.
  3. Возьмите подготовленный кабель, соблюдая необходимые меры предосторожности, чтобы не повредить его медную оплетку, введите его до упора в соединитель, расположенный в нижней части корпуса электронного блока как показано в пункте 1 Таблицы 4 на стр. 25.
  4. Убедитесь, что сигнальный кабель вошел до упора таким образом, что наружная оболочка кабеля достигла низа соединителя. Введите резиновую втулку в ее рабочее положение таким образом, чтобы она оказалась плотно посаженной внутри соединителя как это показано в пункте 2 Таблицы 4 на стр. 25.
  5. Затяните гайку с накаткой на соединителе таким образом, чтобы обеспечить надежное уплотнение соединяемых частей.
  6. Внутри корпуса электронного блока подсоедините 4 сигнальных кабеля к 4-позиционной клеммной колодке с цветовой кодировкой, расположенной на задней поверхности электронного блока. См. рис. 9 на стр. 24.
  7. Убедитесь, что излишняя длина сигнального и силового проводов под электронным модулем убрана. Стараясь не пережимать провода, поместите электронный бок в корпус над крепежными винтами. Затяните два невыпадающих крепежных винта.
  8. Плотно установите на прежнее место резьбовую крышку корпуса, что защитит корпус электронного блока от падения влаги или других загрязняющих веществ.
- В тех случаях, когда не используется включенный в комплект поставки предварительно заделанный выносной сигнальный кабель, оба конца используемого кабеля должны быть подготовлены в соответствии с указаниями, приведенными в Таблицах 2 и 3 данного документа. Подсоединение кабеля выполняется с обеих сторон в соответствии с указаниями, приведенными в Таблицах 4 и 5 на стр. 25 и 26. Подсоедините провода к клеммам распределительной коробки как показано на рис. 9 на стр. 24. На стороне корпуса электронного блока провода должны быть подсоединены к 4-позиционной клеммной колодке в задней части электронного блока как показано на рис. 9.

Таблица 2. Подготовка кабеля для варианта с удаленным электрическим блоком

Порядок действий со стороны расходомера (сторона распределительной коробки)	
<p>1. Сдвиньте гайку с накаткой, а затем резиновую втулку на внешнюю оболочку кабеля как показано на рисунке справа. Затем снимите внешнюю полиэтиленовую оболочку кабеля на расстояние, указанное на рисунке.</p>	 <p>Гайка с накаткой Резиновая втулка Медная оплетка Внешняя полиэтиленовая оболочка 191 мм (7,5 дюймов)</p>
<p>2. Срежьте и снимите медную экранирующую оплетку на расстоянии, указанное на рисунке справа, чтобы обнажить разделительную (пластиковую) ленту и пленку из майлара, которая закрывает проводники.</p>	 <p>Гайка с накаткой Резиновая втулка Медная оплетка Разд. лента и пленка из майлара Внешняя полиэтиленовая оболочка 165 мм (6,5 дюйма)</p>
<p>3. Обрежьте и снимите разделительную ленту, пленку из майлара и наплеттели на расстояние, указанное на рисунке справа, чтобы обнажить две витые пары проводников (коричнево-желтая пара и оранжево-красная пара), а также изолированный провод заземления. Разделительная лента под медной оплеткой защищает заземляющий провод от замыкания на медную экранирующую оплетку.</p>	 <p>Гайка с накаткой Резиновая втулка Медная оплетка Разд. лента и пленка из майлара Внешняя полиэтиленовая оболочка 155 мм (6,1 in) Две витые пары Изолированный провод заземления</p>
<p>4. Зачистите изолированный провод заземления на расстояние, указанное на рисунке справа. Чтобы подготовить обнаженные проводники для подсоединения, обрежьте и зачистите концы двух витых пар на расстояние, указанное на рисунке справа.</p>	 <p>Гайка с накаткой Резиновая втулка Медная оплетка Лентой не обматывать Внешняя полиэтиленовая оболочка 25 (1,0) 185 мм (7,3 in) Две витые пары Изолированный провод заземления Голый провод (в 4 местах) 6,4 мм (.25) Обрезать и зачистить в четырех местах</p>

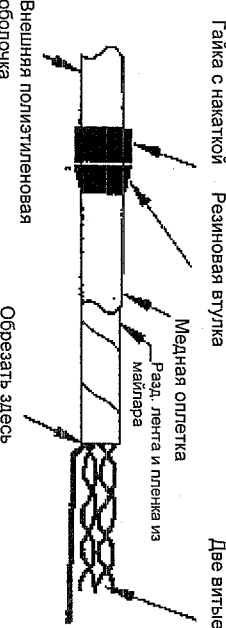
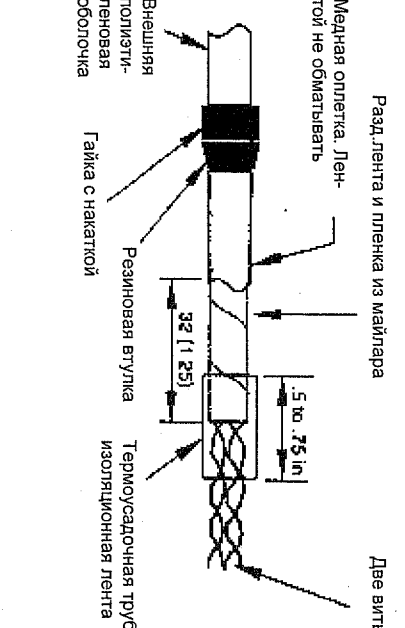
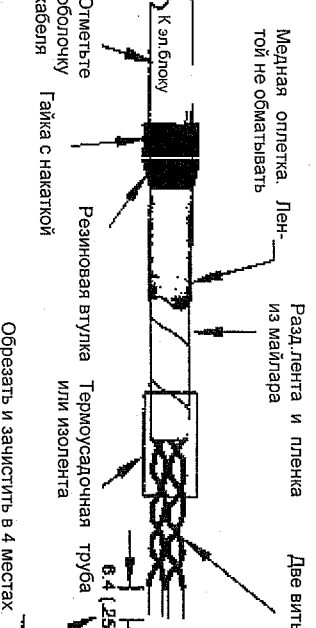
**Таблица 2. Подготовка кабеля для ввинчивания с удаленным электрическим блоком (продолжение)**

Порядок действий со стороны расходомера (сторона распределительной коробки) (продолжение)	
<p>5. Загните провод заземления назад на медную оплетку как показано на рисунке справа. Отметьте внешнюю оболочку кабеля маркировкой «Сторона расходомера», чтобы не перепутать при монтаже. Теперь кабель готов к монтажу.</p>	

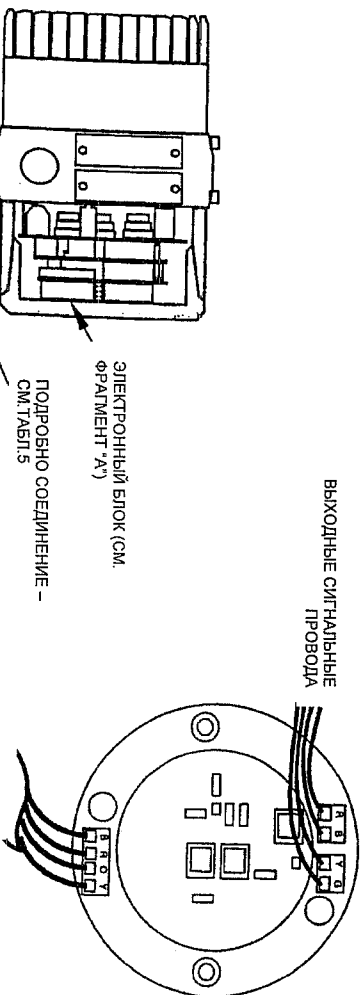
**Таблица 3. Подготовка кабеля для ввинчивания с удаленным электрическим блоком (сторона электронного блока)**

Порядок действий со стороны электронного блока (сторона электронного блока)	
<p>1. Двиньте гайку с накаткой, а затем резиновую втулку на внешнюю оболочку кабеля как показано на рисунке справа. Затем снимите внешнюю полиэтиленовую оболочку кабеля на расстояние, указанное на рисунке.</p>	
<p>2. Срежьте и снимите медную экранную оплетку на расстояние, показанное на рисунке справа, чтобы обнажить раздельную (пластиковую) ленту и пленку из майлара, которая закрывает проводники.</p>	
<p>3. Обрежьте и снимите раздельную ленту, пленку из майлара и наполнители на расстоянии, показанное на рисунке справа, чтобы обнажить две витые пары проводников (коричнево-желтая пара и оранжево-красная пара), а также изолированный провод заземления. Раздельная лента под медной оплеткой защищает дренажный провод от замыкания на медную экранную оплетку.</p>	

Таблица 3. Подготовка кабеля для ввинчивания с удлинённым электронным блоком (сторона электронного блока) (продолжение)

Порядок действий со стороны электронного блока (сторона электронного блока) (продолжение)	
<p>4. Обрежьте провод заземления со стороны разделительной ленты и майларовой пленки как показано на рисунке справа. С этой стороны провод не используется.</p>	 <p>Гайка с накаткой    Резиновая втулка    Медная оплетка    Разд. лента и пленка из майлара    Обрезать здесь</p> <p>Внешняя полиэтиленовая оболочка</p> <p>Две витые пары</p>
<p>5. Наденьте термоусадочную трубку или намотайте изоляционную ленту со стороны разделительной ленты и майларовой пленки в месте, показанном на рисунке справа. Следует иметь в виду, что термоусадочная трубка или изоляционная лента закрывает конец разделительной ленты и майларовую пленку, а также часть двух витых пар проводников, что позволяет предотвратить размазывание разделительной ленты и майларовой пленки.</p>	 <p>Разд. лента и пленка из майлара    Медная оплетка. Лентой не обматывать    Внешняя полиэтиленовая оболочка</p> <p>Резиновая втулка    Гайка с накаткой    Термоусадочная трубка или изоляционная лента</p> <p>5 to .75 in</p> <p>32 (1.25)</p> <p>Две витые пары</p>
<p>6. Обрежьте и зачистите концы двух витых пар на расстоянии, указанное на рисунке справа. Отметьте внешнюю оболочку кабеля маркировкой «Сторона электронного блока», чтобы не перепутать при монтаже. Терьер кабель готов к монтажу.</p>	 <p>Медная оплетка. Лентой не обматывать    Резиновая втулка    Гайка с накаткой    Разд. лента и пленка из майлара    Термоусадочная трубка или изоляционная лента    Обрезать и зачистить в 4 местах</p> <p>К эл. блоку    Отметьте оболочку кабеля</p> <p>8,4 (1,25)</p> <p>Две витые пары</p>

ФРАГМЕНТ "А"



ПРИ МОНТАЖЕ ОТКЛЮЧАТЬ С ЭТОГО КОНЦА

РАЗДЕЛКА КАБЕЛЯ С ЭТОГО КОНЦА - СМ. ТАБЛ. 3

Нержавеющая оплетка обеспечивает контакт с корпусом. Для лучшего соединения оплетка сжата. См. табл. 4 и 5

Должен быть контакт экранирующей оплетки и провода утечки с этого конца кабеля. Для монтажа не разбивать

При установке прижимных гаек на кабеле нужно насаживать флгинги из нержавеющей стали, чтобы плотное прилегание оплетки обеспечивало качественный контакт (с обеих сторон). См. Табл. 4 и 5

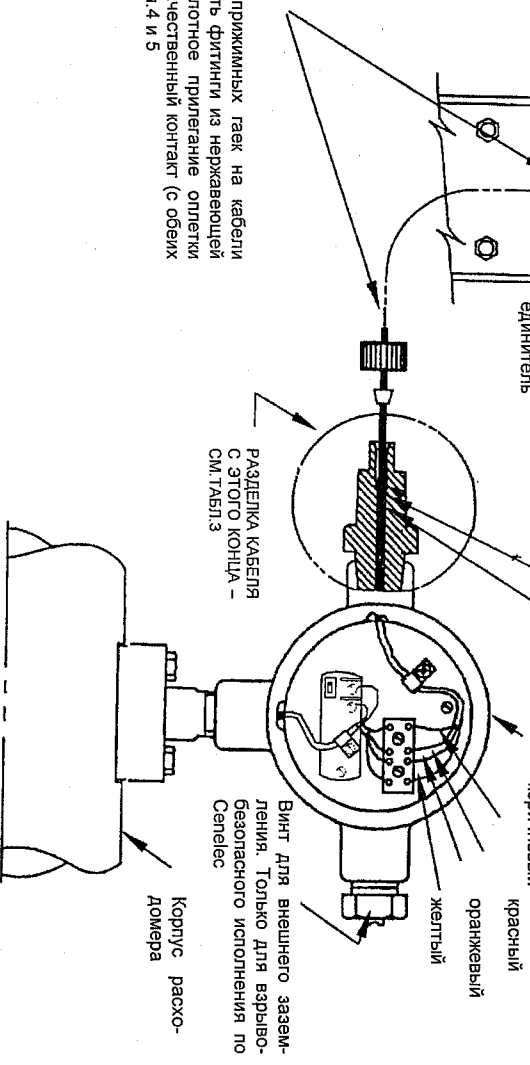


Рис. 9. Общий вид расходомера с удаленным электронным блоком

## Подсоединение кабеля для варианта с удалённым электронным блоком

Таблица 4. Подсоединение кабеля для варианта с удалённым электронным блоком

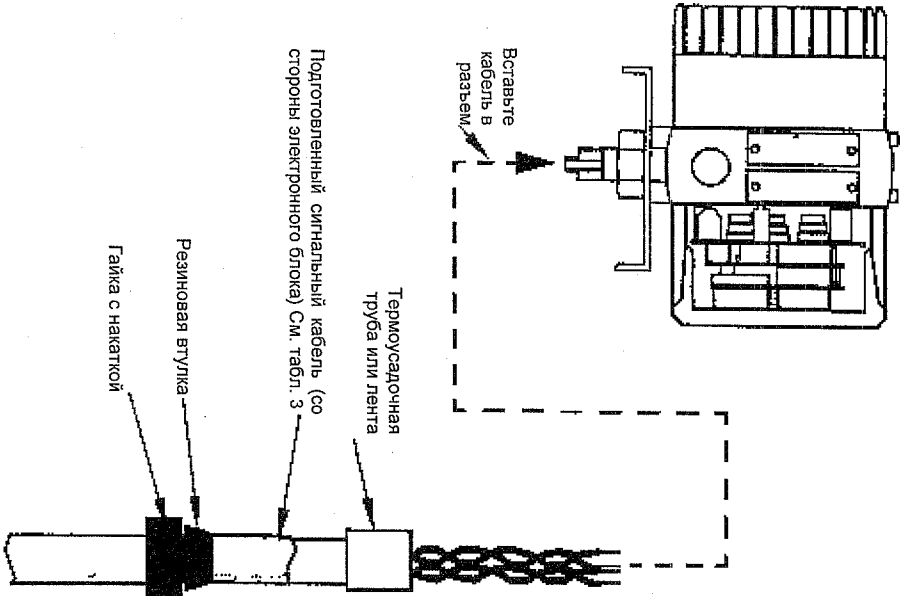
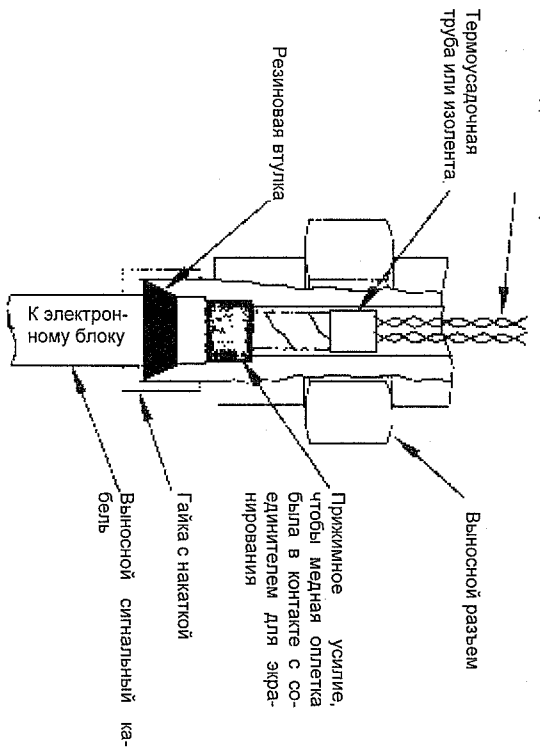
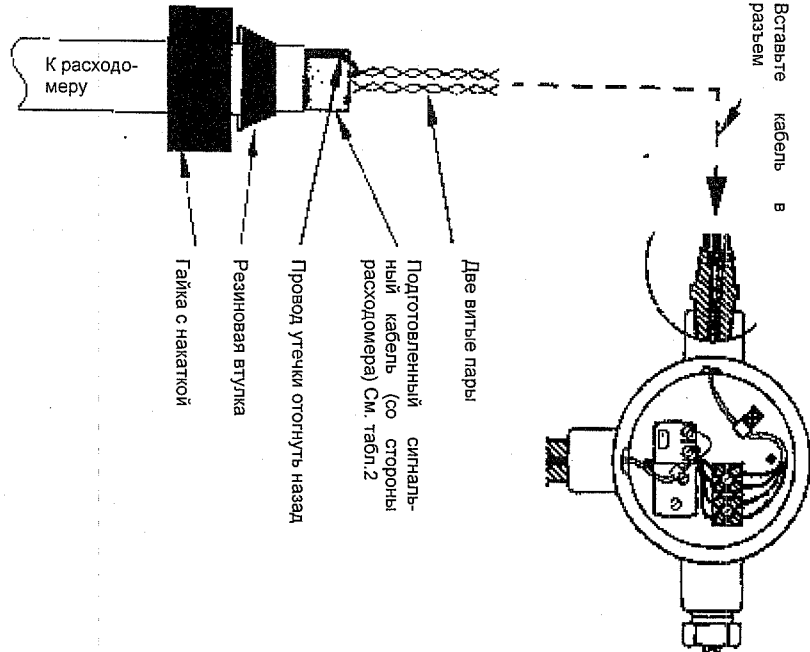
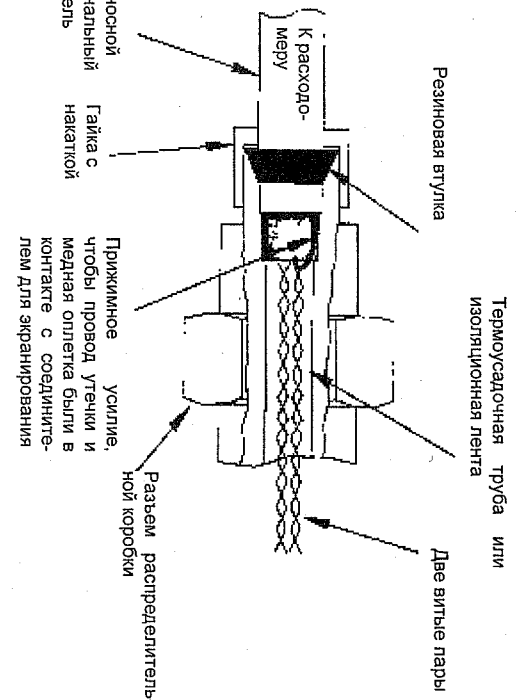
Порядок действий со стороны электронного блока (сторона электронного блока)	
<p>1. Возьмите подготовленный выносной сигнальный кабель со стороны электронного блока и расположите его как показано на рисунке справа. Кабель готов к монтажу.</p>	
<p>2. Как показано на рисунке справа, вставьте подготовленный кабель в соединитель до упора. Переместите резиновую втулку в требуемое положение и затяните гайку с накаткой на соединителе таким образом, чтобы обеспечить требуемое прижимное усилие.</p>	



Таблица 5. Подсоединение кабеля для варианта с удлинённым электронным блоком (сторона электрического блока)

<p>Порядок действий со стороны расходомера (сторона распределительной коробки)</p>	<p>Порядок действий со стороны распределительной коробки (сторона расходомера)</p>
<p>1. Возьмите подготовленный выносной сигнальный кабель со стороны расходомера и расположите его как показано на рисунке справа. Кабель готов к монтажу.</p> <p>2. Как показано на рисунке справа и убедившись, что провод заземления отогнут назад к медной оплетке, вставьте кабель в соединитель до упора. Переместите резиновую втулку в требуемое положение и затяните гайку с накаткой на соединителе таким образом, чтобы обеспечить требуемое прижимное усилие.</p>	 <p>Вставьте кабель в разъем</p> <p>К расходу-меру</p> <p>Две витые пары</p> <p>Подготовленный сигнальный кабель (со стороны расходомера) См. табл.2</p> <p>Провод утечки отогнуть назад</p> <p>Резиновая втулка</p> <p>Гайка с накаткой</p>  <p>Резиновая втулка</p> <p>Термоусадочная труба или изоляционная лента</p> <p>Две витые пары</p> <p>Разъем распределительной коробки</p> <p>Прижимное усилие, чтобы провод утечки и медная оплетка были в контакте с соединителем для экранирования</p> <p>Гайка с накаткой</p> <p>Выносной сигнальный кабель</p>

*Монтаж с применением кабелепровода:*

1. Электрические соединения в распределительной коробке выполнены заранее. Кабельная муфта или кабелепровод могут быть подсоединены непосредственно к кабельному вводу с резьбой 1/2 NPT на вынесенном корпусе электронного блока. Кабельная муфта или стандартный трехсекционный соединитель могут быть установлены непосредственно над гайкой с накаткой. Не рекомендуется демонтировать предварительно выполненный электромонтаж распределительной коробки.
2. Проведите выносной кабель к вынесенному электронному блоку по кабелепроводу. Если необходимо, подготовьте кабель как показано в таблице 3. Введите его в корпус электронного блока в соответствии с указаниями пунктов 1 – 5 после завершения операции, указанных в разделе «Электрическое подсоединение удаленного электронного блока» на стр. 20 и в Таблице 4 на стр. 25.
3. Присоедините кабельную муфту или кабелепровод к кабельному вводу с резьбой 1/2 NPT непосредственно или через трехсекционный соединитель, если это необходимо. Выполните подсоединение к кабельному вводу 1/2 NPT после закручивания гайки с накаткой, обеспечивающей достаточное прижимное усилие крепления кабеля. См. Таблицу 4 на стр. 25.
4. После этого выполните пункты 6 – 8, указанные в разделе «Монтаж без кабелепровода» на стр. 20.

*Исполнение типа «взрывонепроницаемая оболочка» по классификации SENELC*

1. На стороне распределительной коробки в случае конфигурации расходамера с вынесенным электронным блоком электромонтаж выполнен предварительно. В случае необходимости вы можете добавить огнестойкое кабельное уплотнение или фитинг типа E-U и кабельную муфту непосредственно к специальному переходнику «Фоксборо» или через трехсекционный соединитель типа CSA/UL. По этой причине заглушка второго кабелепровода снабжена заземляющим винтом (см. рис. 9).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Требования SENELC предусматривают наличие отсоединенного физического заземления, приведенного к распределительной коробке.*

2. Подведите кабель к корпусу удаленного электронного блока по кабельным лоткам или кабелепроводу.
3. Наденьте гайку с накаткой и резиновую втулку на кабель как показано в Таблице 3 на стр. 22.
4. Выполните подготовку кабеля как показано в Таблице 3.
5. Снимите крышку отделения электронного блока с фиксатором с корпуса электронного блока. Открутите невыпадающие крепежные винты и снимите электронный блок без отсоединения силовой электропроводки.
6. Введите подготовленный кабель в корпус электронного блока через соединительный патрубок в нижней части корпуса электронного блока пока наружная рубашка кабеля не появится внутри соединителя. См. Таблицу 4.
7. Убедитесь, что кабель вставлен до упора, а затем переместите резиновую втулку на место. Закрутите гайку с накаткой, чтобы создать требуемое прижимное усилие. См. Таблицу 4.
8. Внутри корпуса удаленного электронного блока подсоедините 4 провода кабеля к 4-позиционной клеммной колодке, расположенной с тыльной стороны электронного блока, с соблюдением цветовой маркировки. См. рис. 9 на стр. 24.

9. Проверьте, что лишняя длина выносного кабеля и силовых проводов уложены под электронным блоком. Не пережимая провода, установите блок назад в корпус и затяните крепежные винты.
10. Плотно установите крышку корпуса электронного блока на место для защиты от попадания влаги и загрязняющих веществ и зафиксируйте ее в этом положении замком.

### Концевая заделка кабелей

В данном разделе подробно рассматриваются вопросы выполнения электромонтажа, использования кабельных вводов и выполнения заземления.

### Кабельные соединения

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Монтаж электропроводки должен быть выполнен в соответствии с требованиями местных или национальных норм и правил, применимых к конкретному месту монтажа и с учетом класса зоны монтажа.

Корпус электронного блока имеет отделение для электронного блока и отделение клеммной колодки. В нем также имеются отверстия кабельного ввода с резьбой 1/2 NPT, предназначенные для доступа внутрь корпуса с любой из сторон расходомера и для облегчения монтажа проводов к электрическим клеммам. См. рис. 10.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Одно из отверстий кабельного ввода снабжено резьбовой пробкой. Не выбрасывайте эту пробку.

Для выполнения электрических соединений снимите крышку отделения электрических клемм (показана на рис. 10). Крышку отделения электронного блока следует держать закрытой для обеспечения защиты электронного блока и предотвращения проникновения влаги и атмосферных загрязняющих веществ в отделение.

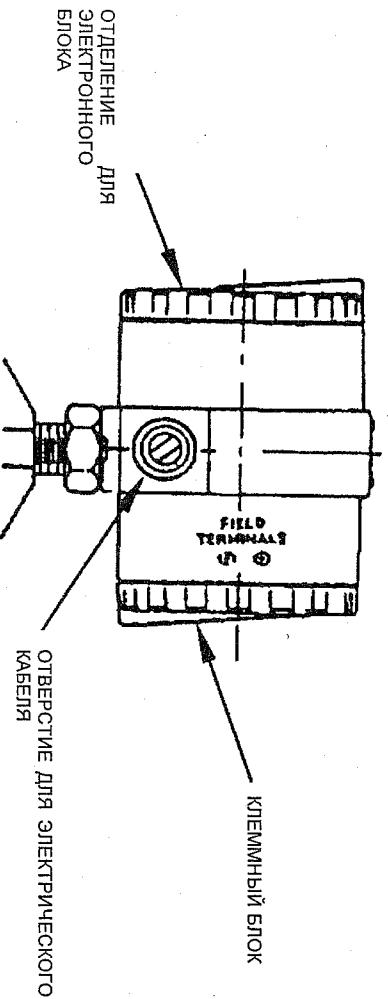


Рис. 10. Корпус электронного блока

- Существуют три варианта монтажа электропроводки, которые зависят от того, как расходомер будет использоваться.
- ◆ Двухпроводная цепь  
Аналоговый сигнал 4...20 мА и протокол связи HART (скорость передачи данных 1200 бод)
  - ◆ Трехпроводная цепь  
Аналоговый сигнал 4...20 мА, протокол связи HART (скорость передачи данных 1200 бод) и масштабированный импульс
  - ◆ Четырехпроводная цепь  
Аналоговый сигнал 4...20 мА, протокол связи HART (скорость передачи данных 1200 бод) и масштабированный импульс

### Двухпроводная схема цепи

Каждая проводная цепь, включающая в себя преобразователь и приемное устройство, должна быть снабжена источником постоянного тока, необходимого для генерирования сигнала мА. Источник постоянного тока может представлять собой отдельный сигнальный блок, блок, обеспечивающий электропитание нескольких преобразователей, а также может быть встроен в приемник сигнала.

Подсоедините провода цепи источника питания и приемника сигнала (как правило, имеющие площадь сечения 0,50 мм<sup>2</sup>, или типа 20 AWG) к зажимам в отделении электрических клемм преобразователя, как показано на рис. 11.

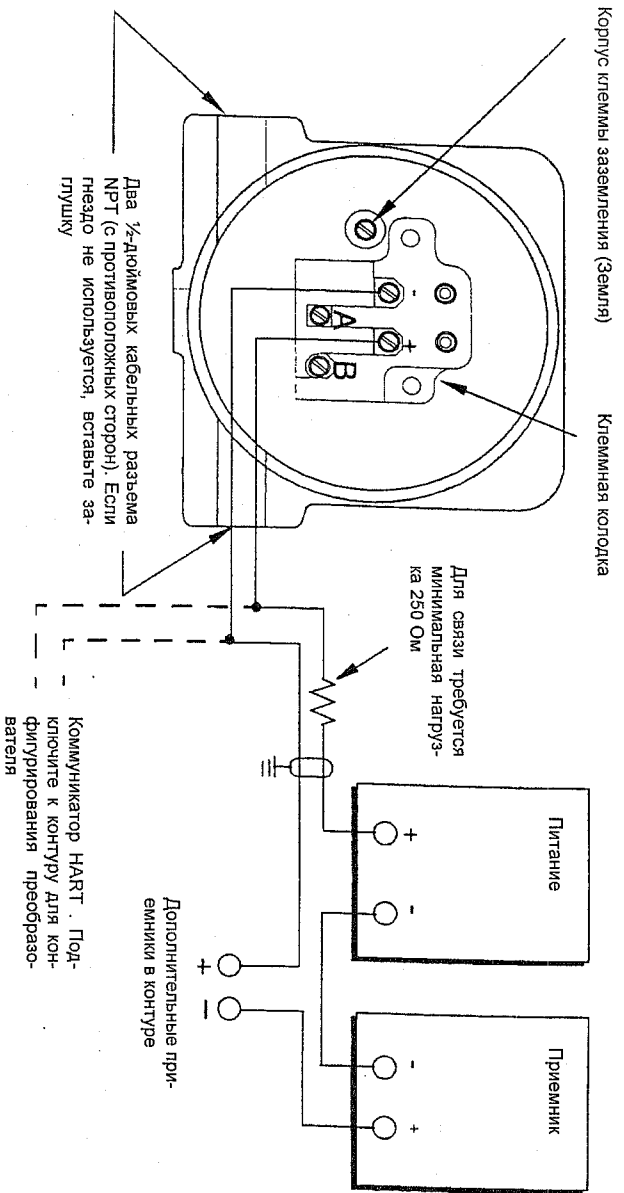


Рис. 11. Монтажная схема соединений цепи с выходным сигналом 4...20 мА (двухпроводная цепь)

В качестве электропроводки следует использовать витую пару проводников для защиты от электрического шума, возникающего под воздействием выходного сигнала постоянного тока. В некоторых случаях может потребоваться применение экранированного кабеля. Заземление экранной оболочкой кабеля следует выполнять только в одной точке (на источнике питания). Не следует заземлять экранирующую оболочку кабеля на преобразователе.

Полярность выводов преобразователя указана на клеммной колодке. Если в контур включаются дополнительные приборы, они должны устанавливаться между отрицательным зажимом преобразователя и положительным зажимом приемника сигнала как показано на рис. 11.

### Источник электропитания и внешняя нагрузка

Требуемая величина напряжения питания цепи зависит от полного сопротивления цепи. Чтобы определить полное сопротивление цепи, суммируйте последовательное сопротивление каждого компонента, включенного в цепь, кроме преобразователя. Требуемую величину напряжения питания можно определить с помощью графика на стр. 12.

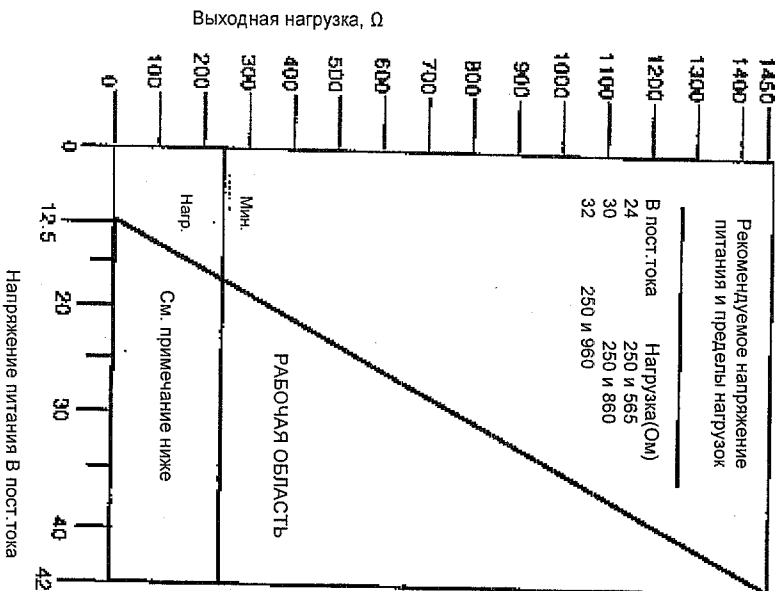


Рис. 12. Требования к нагрузке цепи

Преобразователь будет работать с выходной нагрузкой менее 250 Ом при условии, что к нему не подключен конфигуратор. Подключение конфигуратора к цепи с нагрузкой ниже 250 Ом может стать причиной нарушения процесса передачи данных.

Например, для преобразователя, имелоцето сопротивление цепи 500 Ом (см. рис. 12), минимальное напряжение питания составляет 22 В пост. тока, а максимальное напряжение питания составляет 42 В пост. тока. И наоборот, при напряжении питания, равном 24 В пост. тока, допустимое сопротивление цепи составит 200...565 Ом.

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Источник питания должен обеспечивать силу тока 22 мА.
2. Пульсация напряжения питания не должна вызывать падения мгновенного напряжения до уровня ниже 12,5 В пост. тока на преобразователе.
3. Минимальная рекомендуемая нагрузка составляет 250 Ом.

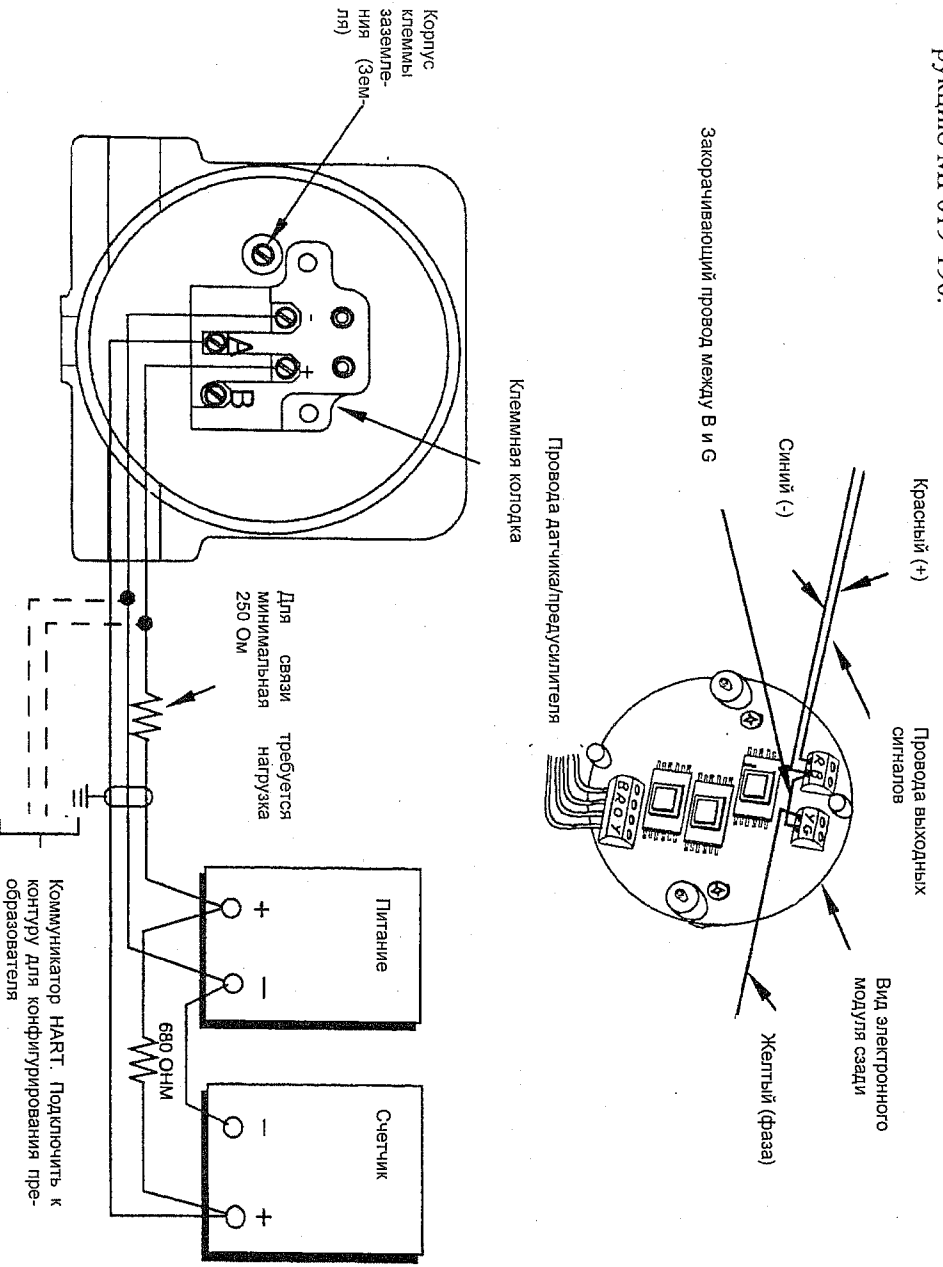
### Трехпроводная схема (см. рис. 13)

#### Масштабированный импульсный выходной сигнал

Эта схема проводки используется главным образом для модернизации преобразователей E83FA и E83WA, которые были подсоединены как только импульсные преобразователи, выполняющие функцию суммирования. Эта схема предназначена главным образом для модификации существующих установок. Сконфигурируйте преобразователь для импульсного выходного сигнала. См. раздел, посвященный изменению конфигурации преобразователей, который начинается на стр. 36. При монтаже нового оборудования для режима работы в режиме масштабированного импульса рекомендуется использовать четырехпроводную цепь, что позволяет повысить устойчивость процесса передачи данных.

Каждая проводная цепь, включающая в себя преобразователь и приемник сигналов, должна быть снабжена источником постоянного тока, необходимым для электропитания преобразователя. Источник постоянного тока может представлять собой отдельный сигнальный блок, блок, обеспечивающий электропитание нескольких преобразователей, а также может быть встроен в приемник сигнала.

Подсоедините проводку цепи источника питания и приемника сигналов (как правило, имеющую площадь сечения 0,50 мм<sup>2</sup>, или типа 20 AWG) к зажимам в отделении электрических клемм преобразователя, как показано на рис. 13. При использовании трехпроводной схемы цепи этого типа синий и зеленый зажимы на тыльной стороне блока должны быть соединены перемычкой. См. инструкцию М1 019-196.



**Рис. 13. Монтажная схема соединенной цепи с импульсным выходным сигналом (трехпроводная цепь)**

Для обеспечения надлежащей работы счетчика необходимо ввести в цепь резистор, обеспечивающий перепад напряжения. Для большинства типов счетчиков рекомендуется применять резистор 680 Ом, 2 Вт.

Импульсный сигнал может стать причиной помех для передачи сигналов в прилегающих сигнальных кабелях. В некоторых случаях может потребоваться применение кабелей с экранирующей оболочкой. Заземление экранирующей оболочки следует выполнять только в одной точке (на источнике питания). Не допускается заземлять экранирующую оболочку кабеля на преобразователе. Полнота выводов преобразователя указана на клеммной колодке.

#### Источник питания и нагрузка

Напряжение источника питания должно быть в диапазоне 12,5...42 В пост. тока. Максимальный импульсный ток состояния «Выключено» составляет 0,42 мА при напряжении 42 В пост. тока. В состоянии «Включено» импульсный выходной сигнал представляет собой короткое замыкание цепи с защитой на 250 мА.

#### Четырехпроводная схема цепи

При использовании выходного сигнала в виде масштабированного импульса в четырехпроводной схеме цепи должны быть предусмотрены два отдельных контура. Для каждого контура требуется собственный источник питания. См. рис. 14. Выберите такой резистор, чтобы электрический ток через замкнутый контакт не превышал 250 мА.

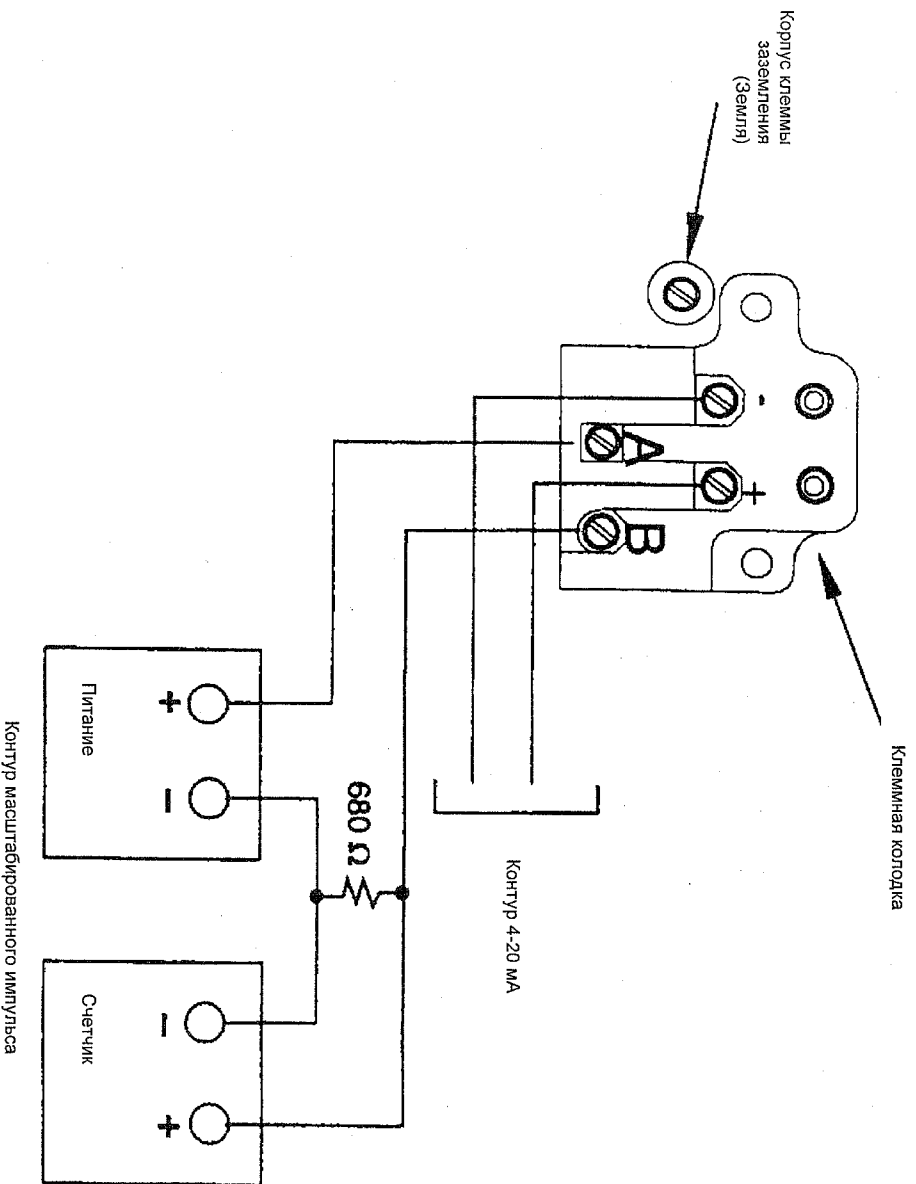


Рис. 14. Монтажная схема соединительной цепи (четырепроводная цепь)

Проводка может быть проведена в кабелепроводе или в токопроводе. Проводка должна соответствовать требованиям всех соответствующих местных стандартов, таким как требования к расположению оборудования в опасных зонах и требования норм и правил монтажа электропроводки. Сигнальные провода не следует прокладывать в одном кабелепроводе с силовыми проводами. Рекомендуется использовать проводку в виде витой пары в экранирующей оболочке.

## 2. Порядок работы с расходомером

### Ведение

Связь с интеллектуальными вихревыми расходомерами моделей 83F-T и 83W-T осуществляется с помощью HART-коммуникатора модели 275 (поставляется фирмой "Фоксборо" как модель NT 991) или с помощью поставляемого за отдельную плату местного цифрового дисплея/конфигуратора. Общие указания по работе с HART-коммуникатором содержатся в «Руководстве по работе с HART-коммуникатором» (MAN 4250). Инструкции по использованию HART-конфигуратора для вихревых расходомеров приведены в Приложении D к данному документу. Полные указания по работе с местным конфигуратором приведены в Приложении E.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для обеспечения надежной связи с вихревыми расходомерами 83F-T и 83W-T HART-конфигуратор должен включать цифровой индикатор для вихревого расходомера "Фоксборо". Цифровые индикаторы поставляются фирмой "Фоксборо", а также любыми другими уполномоченными представителями компании «ХАРТ Фаундейшн».

### Пароли

Сам преобразователь не снабжен каким-либо паролем. Тем не менее, в отношении конфигураторов, используемых для связи с преобразователем, предусмотрены определенные меры защиты, ограничивающие доступ к таким функциям как калибровка, конфигурирование и испытание. HART-коммуникатор не имеет каких-либо средств защиты, кроме защиты доступа к самому прибору. Для доступа к функциям местного цифрового дисплея/конфигуратора требуется ввести пароль, определяемый пользователем. См. Приложение E.

### База данных конфигурирования

Для работы расходомеру требуется специальная микропрограммируемая информация, называемая «База данных конфигурирования». Параметры, включенные в эту базу данных, приведены в Таблице 6 и определены в Приложении E.



Таблица 6. База данных конфигурирования

Параметры расходомера <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Код модели</li> <li>◆ Заводской номер корпуса расходомера</li> <li>◆ Опорный коэффициент нелинейности (К-фактор)</li> </ul>	Параметры технологической среды <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Тип технологической среды</li> <li>◆ Температура технологической среды</li> <li>◆ Плотность технологической среды</li> <li>◆ Базовая плотность</li> <li>◆ Вязкость технологической среды</li> </ul>
Параметры маркировки <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Обозначение</li> <li>◆ Наименование</li> <li>◆ Дата</li> <li>◆ Сообщение</li> <li>◆ Адрес опроса</li> </ul>	Параметры по месту монтажа <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Смежная труба</li> <li>◆ Конфигурация трубной обвязки</li> <li>◆ Расстояние вверх по потоку</li> <li>◆ Смещение К-фактора</li> <li>◆ Верхний предел диапазона</li> </ul>
Дополнительные параметры преобразователя <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Единицы измерения расхода</li> <li>◆ Единицы измерения суммарного объема</li> <li>◆ Подавление шумов</li> <li>◆ Формирование сигнала</li> <li>◆ Коррекция по малому расходу</li> <li>◆ Начало измерения расхода</li> </ul>	Дополнительные параметры выходного сигнала <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Демпфирование</li> <li>◆ Импульсный выходной сигнал</li> <li>◆ Тревожный сигнал типа ДЛД АНАЛОГОВОГО И ИМПУЛЬСНОГО ВЫХОДА</li> </ul>

Каждый расходомер отгружается с завода-изготовителя с рабочей базой данной конфигурации, однако прибор не будет обеспечивать точных результатов измерения, его конфигурация не будет соответствовать условиям места его монтажа. **Перед включением прибора в работу необходимо обязательно проверить его конфигурацию!**

В во всех случаях заводская конфигурация включает в себя год модели, заводской номер корпуса расходомера и опорное значение К-фактора расходомера. Кроме того, в базу данных конфигурации прибора включается информация пользователя (см. Таблицу 7), если прибор поставляется вместе с заказом на поставку.

Таблица 7. Информация пользователя

<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Номер позиции (индекс прибора)</li> <li>◆ Тип технологической среды</li> <li>◆ Единицы измерения расхода</li> <li>◆ Единицы измерения суммарного объема</li> <li>◆ Температура технологической среды (величина и единицы измерения)</li> <li>◆ Плотность технологической среды (величина и единицы измерения)</li> <li>◆ Базовая плотность (если применимо, величина)</li> <li>◆ Вязкость технологической среды (если применимо, величина и единицы измерения)</li> <li>◆ Верхний предел диапазона</li> </ul>
--

Если информация пользователя, приведенная в Таблице 7, не была указана в заказе на поставку, преобразователь поставляется со следующим набором параметров, устанавливаемых по умолчанию:

Наименование параметра	Метрические единицы измерения	Единицы измерения, принятые в США
Номер позиции	Не заполняется	Не заполняется
Единицы измерения расхода	Л/мин	Галлонов США/мин
Единицы измерения суммарного объема	Литры	Галлоны США
Тип среды	Жидкость (вода)	Жидкость (вода)
Температура технологической среды	20°C	70°F
Плотность технологической среды	998,2 кг/см <sup>3</sup>	62,301 фунтов/куб. фут
Базовая плотность	999,2 кг/см <sup>3</sup>	62,374 фунтов/куб. фут
Вязкость в текущем состоянии	1,002 сП	0,9753 сП
Верхний предел диапазона	Верхний предел диапазона для данного типоразмера расходомера	

Единицы измерения, используемые в данной базе данных, т. е. метрические или принятые в США, определяются единицами измерения опорного К-фактора (см. раздел «Опорный К-фактор (цифровой ввод)» на стр. 100).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Указанные значения параметров, устанавливаемые по умолчанию, не рекомендуются для обычных условий работы. При отсутствии других технологических данных, ввод параметров Liquid (Жидкость), Gas (Газ) или Steam (Водяной пар) в качестве типа среды создаст базы данных по умолчанию, как указано на стр. 38. Перед тем, как приступить к изменению параметров конфигурации, обязательно ознакомьтесь с пояснениями к каждому параметру в разделе «База данных конфигурации» на стр. 99.

Остальные позиции базы данных будут иметь по умолчанию следующие значения:

Наименование	Не заполнено
Дата	Не заполнено
Информационное сообщение	Не заполнено
Адрес для опроса	0
Подавление шумов	Он (Вкл.)
Нормирование сигнала	Он (Вкл.)
Коррекция для малого расхода*	Офф (Выкл.)
Минимальный уровень начала измерения расхода	(3-й уровень над минимальным уровнем)
Сопряженная труба	Калибр чистоты обработки 40
Конфигурация трубопровода	Прямой
Расстояние вверх по потоку	30 диаметров трубы
Смещение значения К-фактора	0,0%
Демпфирование	2,0 сек
Импульсный выходной сигнал	Офф (Выкл.)
Тип тревожной сигнализации ДЛЯ АНАЛОГОВОГО И ИМПУЛЬСНОГО ВЫХОДА	Уход за пределами шкалы

\*Если плотность и вязкость технологической среды указаны, то коррекция по малому расходу будет установлена в положение Он (Вкл.).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Эти значения параметров по умолчанию поделят изменению с учетом конкретных условий работы прибора. Перед тем, как приступить к выполнению любых изменений, ознакомьтесь с пояснениями по каждому параметру, приведенными в разделе «База данных конфигурирования» на стр. 99.

## Изменение конфигурации (Меню конфигурирования)

При использовании NART-коммуникатора или местного цифрового индикатора/конфигуратора любой параметр в базе данных конфигурации может быть изменен с учетом конкретных условий работы прибора, для чего необходимо войти в режим уставок прибора (Device Setup) или в меню конфигурирования (Configuration Menu). Конкретные детали выполнения этой операции зависят от типа конфигууратора и приведены в соответствующем приложении (С или D). Некоторые общие сведения приведены ниже.

### Идентификационные параметры

Номер позиции	Установленный по умолчанию номер позиции может быть изменен произвольно.
Наименование	Установленное по умолчанию наименование прибора может быть изменено произвольно.
Дата	Дата по умолчанию может быть изменена произвольно.
Информационное сообщение	Информационное сообщение по умолчанию может быть изменено произвольно.
Адрес опроса	Адрес по умолчанию может быть изменен произвольно (см. приведенное ниже примечание).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Протокол связи NART позволяет подключить до 15 устройств типа NART к одной паре проводов или к телефонным линиям. Такая схема называется «многоточечной» схемой подключения. При использовании многоточечной схемы связи каждому преобразователю присваивается уникальный адрес (1 – 15), уникальный адресом опроса. При работе в многоточечной режиме, т. е. если адрес опроса не равен 0, аналоговый выходной сигнал устанавливается равным постоянному значению 4 мВ. При использовании других схем связи, не являющихся многоточечными, то есть в случае цепи с одним преобразователем, адрес опроса преобразователя должен оставаться равным своему значению по умолчанию (0), если аналоговый выходной сигнал должен указывать величину расхода (4...20 мА). При использовании многоточечной схемы адрес опроса каждого преобразователя должен быть установлен равным уникальному целому значению от 1 до 15. Это может быть выполнено как до, так и после монтажа с помощью местного конфигуратора. В случае использования NART-коммуникатора адрес опроса каждого преобразователя должен быть установлен отдельно до монтажа прибора в многоточечную цепь связи.

## Опции преобразователя

Единицы измерения расхода	Установленные по умолчанию единицы измерения могут быть изменены произвольно.
Единицы измерения суммарного объема	Установленные по умолчанию единицы измерения могут быть изменены произвольно.
Подавление шумов	Сохранить значение по умолчанию Оп (Вкл.).
Формирование сигнала	Сохранить значение по умолчанию Оп (Вкл.).
Корректировка величины низкого расхода	Следует изменить на Оп (Вкл.), если нижний предел рабочего диапазона ниже числа Рейнольдса, равного 20 000.
	<i>ПРИМЕЧАНИЕ: При задании значения Оп (Вкл.), в базу данных должны быть введены фактические значения плотности и вязкости технологической среды!</i>
Минимальный уровень расхода для начала измерений	Значение по умолчанию параметра «Минимальный уровень расхода для начала измерений» соответствует третьему уровню над минимальной отметкой. После установки расходомера этот уровень может быть изменен таким образом, чтобы в условиях отсутствия потока выходной сигнал расхода был равен нулю. (См. приведенный на стр. 40 раздел «Настройка расходомера»).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если информация пользователя, приведенная в Таблице 7, не была указана в заказе на поставку, преобразователь поставляется со следующим набором параметров, установленными взамен по умолчанию:

Наименование параметра	Метрические единицы измерения	Единицы измерения, принятые в США
Номер позиции	Не заполняется	Не заполняется
Единицы измерения расхода	л/мин	Галлонов США/мин
Единицы измерения суммарного объема	Литры	Галлоны США
Тип среды	Жидкость (вода)	Жидкость (вода)
Температура технологической среды	20°С	70°Ф
Плотность технологической среды	998,2 кг/м <sup>3</sup>	62,301 фунтов/куб. фут
Базовая плотность	999,2 кг/м <sup>3</sup>	62,374 фунтов/куб. фут
Вязкость технологической среды	1,002 сП	0,9753 сП
Верхний предел диапазона	Верхний предел диапазона для данного типоразмера расходомера	

Если технологическая среда не является **ЖИДКОСТЬЮ**, изменение типа среды на «ГАЗ» или «ВОДЯНОЙ ПАР» автоматически вызовет соответствующий набор параметров по умолчанию, указанный ниже.

Наименование параметра	Метрические единицы измерения	Единицы измерения, принятые в США
Номер позиции	Не заполняется	Не заполняется
Единицы измерения расхода	мм <sup>3</sup> /час	Станд. куб. футов/час
Единицы измерения суммарного объема	мм <sup>3</sup>	Станд. куб. футов
Тип среды	Газ (воздух)	Газ (воздух)
Температура технологической среды	20°С	70°Ф
Плотность технологической среды	9,546 кг/м <sup>3</sup>	0,5858 фунтов/куб. фут
Базовая плотность	1,293 кг/м <sup>3</sup>	0,07634 фунтов/куб. фут
Вязкость технологической среды	1,0185 сП	0,0186 сП
Верхний предел диапазона	Верхний предел диапазона для данного типоразмера расходомера	

Наименование параметра	Метрические единицы измерения	Единицы измерения, принятые в США
Номер позиции	Не заполняется	Не заполняется
Единицы измерения расхода	кг/час	фунтов/час
Единицы измерения суммарного объема	кг/час	фунтов/час
Тип среды	Водяной пар (насыщенный)	Водяной пар (насыщенный)
Температура технологической среды	175°С	350°Ф
Плотность технологической среды	4,618 кг/м <sup>3</sup>	0,2992 фунтов/куб. фут
Базовая плотность (не используется)	0,5977 кг/м <sup>3</sup>	0,03730 фунтов/куб. фут
Вязкость технологической среды	0,0149 сП	0,0150 сП
Верхний предел диапазона	Верхний предел диапазона для данного типоразмера расходомера	

Как было указано выше, единицы измерения, принятые по умолчанию для базы данных конфигурирования, т. е. единицы измерения, принятые в США, или метрические единицы измерения, определяются единицами измерения опорного К-фактора.

Эти значения по умолчанию не рекомендуются для применения и должны применяться только в тех случаях, когда о технологическом процессе нет других данных, кроме типа технологической среды. Обязательно ознакомиться с пояснениями в отношении каждого параметра, приведенными в Приложении Е «База данных конфигурирования», прежде чем приступить к изменению конфигурации прибора.

## Параметры технологической среды

Тип рабочей среды	Выбор типа технологической среды вызывает соответствующую базу данных по умолчанию, которая может быть изменена с учетом конкретных рабочих условий прибора.
Температура технологической среды	Для точного измерения расхода должно быть введено фактическое значение в выбранных единицах измерения.
Плотность технологической среды	Для обеспечения оптимальной работы точного измерения массового расхода должно быть введено фактическое значение в выбранных единицах измерения.
Базовая плотность	Для точного измерения значений стандартного объемного расхода должно быть введено соответствующее значение в тех же единицах измерения, что и плотность технологической среды.
Вязкость технологической среды	Для точного измерения расхода при низких значениях расхода потока должно быть введено фактическое значение в выбранных единицах измерения. Особенно важно, чтобы значение вязкости технологической среды было введено, если активизирована функция коррекции для малого расхода.

## Параметры места монтажа

Труба сопряжения	Выберите калибр трубы сопряжения выше по потоку.
Конфигурация трубопровода	Выберите конфигурацию трубопровода выше по потоку
Расстояние выше по потоку	Введите расстояние до первого возмущения потока, выраженное в диаметрах трубы.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Расходомер использует указанные выше три параметра для внутренней корректировки влияния условий трубопровода перед расходомером и возмущений потока на К-фактор при движении жидкостми. В позиции «Смещение К-фактора» могут быть введены и другие известные корректирующие коэффициенты смещения.

Смещение К-фактора, устанавливаемое пользователем	Чтобы компенсировать дополнительные известные коэффициенты смещения в системе измерения расхода, введите значение, выраженное в процентах, с соответствующим знаком.
Верхний предел диапазона	Введите выбранное вами максимальное значение расхода.

## Параметры выходного сигнала

Демпфирование	Введите выбранное вами время в секундах.
Импulseный выходной сигнал	Выберите требуемый тип выходного сигнала.
Тип тревожной сигнализации для аналогового и импульсного выхода	Выберите требуемое состояние отказа. Применяется только для выходных сигналов 4...20 мА и импульсных выходных сигналов.

## Предварительное конфигурирование расходомера

При использовании НАРТ-коммуникатора база данных может быть сформирована автономно, а затем загружена в преобразователь. Процедура формирования базы данных заключается во введении соответствующей информации по мере того как она запрашивается.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Пароль конфигуриатора местного индикатора не может быть задан с НАРТ-коммуникатора.

## Вывод на экран дисплея базы данных конфигурации

*НАРТ-коммуникатор (Меню просмотра)*

Параметры базы данных конфигурации можно просмотреть, не входя в меню уставок Setup Menu. Это выполняется через меню просмотра Review Menu.

*Местный конфигуриатор (Меню дисплея)*

Параметры базы данных конфигурации можно просмотреть, не входя в меню уставок Configuration Menu. Это выполняется через меню дисплея Display Menu.

## Корректировка параметров расходомера

Имеется возможность выполнения 4 видов корректировки параметров расходомера:

- ◆ Калибровка сигнала МА (Подстройка D/A)
- ◆ Обнуление
- ◆ Начало измерения расхода
- ◆ Верхний предел диапазона

Эти параметры могут появляться в различных местах структурных схем меню (см. приложения С и D).

## Калибровка сигнала МА (Подстройка при цифро-аналоговом преобразовании сигнала)

Эта функция позволяет выполнить калибровку выходного сигнала 4...20 МА преобразователя или привести его в соответствие с калибровкой устройства приема сигналов.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Преобразователь калибруется на заводе-изготовителе с высокой точностью. Повторная калибровка выхода, как правило, не требуется, за исключением случаев, когда он был скорректирован в соответствии с калибровкой устройства приема сигналов.

## Возврат в исходное состояние

Эта функция позволяет обнулить значение суммарного объема.

## Начало измерения расхода

Данный параметр позволяет пользователю установить уровень, начиная с которого расходомер начинает измерять значение расхода, т. е. установить нижний предел диапазона прибора. Эта операция может быть выполнена автоматически, если уровень расхода не указан. В противном случае можно выбрать вручную один из 8 уровней, указанных в приведенном ниже перечне:

АУТО, (L0), (L1), (L2), (L3), (L4), (L5), (L6), (L7)

Для удобства пользователя эти уровни выводятся на экран индикатора как ориентировочные значения расхода в выбранных единицах измерения, которые зависят от параметров конкретных условий применения прибора.

При работе с HART-коммуникатором на дисплее отображается текущее значение и вы можете увеличить или понизить текущий уровень на одну позицию. Если при этом текущий уровень не изменяется, это означает, что достигнут минимальный или максимальный уровень. При работе с местным конфигуратором вы можете выбрать требуемый уровень из перечня, выведенного на экран индикатора.

В случае выбора автоматического режима расходомер выбирает самый нижний уровень, при котором никакие сигналы не определяются в течение промежутка времени 20 секунд. Вам может потребоваться увеличить или уменьшить это значение. Например, шумовые сигналы могут возникать с интервалом более 20 секунд и они могут не обнаруживаться в процессе автоматического выбора уровня. Повторение операции автоматического выбора поможет избежать этого.

## Верхний предел диапазона

Этот параметр устанавливает требуемое максимальное значение расхода для данного расходомера.

## Считывание измерений

Меню переменных параметров (Process Variables Menu) HART-коммуникатора или меню измерений (Measurement Menu) (локальный конфигуратор) содержат периодически обновляемые значения расхода, частоты завихрений, частоты масштабированных импульсов и суммарного расхода. Значения расхода и суммарного объема указаны в единицах измерения объема или массы, в зависимости от конфигурации, а частоты указаны в герцах (Гц). Из-за ограниченных размеров экрана индикатора на нем одновременно может быть указан только один параметр. Имеется возможность сконфигурировать прибор таким образом, чтобы он последовательно показывал на экране индикатора два, три или четыре параметра, выбранных в соответствующем списке.

## Проверка расходомера и контура (Меню проверки)

Меню Diag/Service Menu (HART-коммуникатор) или Test Menu (Меню проверки) (Конфигуратор) позволяют выбрать для выполнения два типа проверки:

- ◆ Самотестирование
- ◆ Проверка контура и калибровка контура

## Самотестирование

Эта процедура позволяет выполнить проверку работы преобразователя посредством подачи на вход электронного блока выработанного внутри системы периодического сигнала известной частоты. В свою очередь, частота этого сигнала измеряется и проверяется относительно поданного сигнала.



## Проверка контура и калибровка контура

Выбор этой позиции меню позволяет использовать преобразователь как источник сигнала для проверки и/или калибровки других измерительных приборов, включенных в замкнутый контур управления, такие как индикаторы, контроллеры и регистраторы. Значения сигнала мА, масштабированного импульса и цифрового выходного сигнала могут регулироваться до любого значения в пределах диапазона измерений расходомера.

## Замена электронного блока

Если электронный блок поставляется как сменный узел, параметры расходомера, указанные в его базе данных конфигурирования, не будут верными. Для обеспечения надежной работы расходамера необходимо ввести правильные значения. Если база данных конфигурирования первоначального расходомера была сохранена в файле, этот файл с верными параметрами расходомера, может быть загружен в новый преобразователь. В противном случае эти параметры должны быть введены вручную с паспортной таблички расходомера.

*В последнем случае при конфигурировании расходомера сначала введите указанные ниже данные!*

- ◆ Код модели: Введите буквенно-цифровой код модели из номера позиции расходомера, указанного на корпусе прибора (первые 14 знаков).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если с помощью конфигуратора введен код модели, начинающийся с буквы «E», на экране отобразится приглашение выбрать конфигурацию расходомера из следующего списка:

- Режим измерения с одним измерительным блоком
- Режим измерения с двумя измерительными блоками
- Режим измерения с одним измерительным блоком и с запорным клапаном
- Режим измерения с двумя измерительными блоками и с запорным клапаном

Эта функция отсутствует при работе с HART-коммуникатором. Поэтому, если код модели начинается с буквы «E», для ввода параметров расходомера следует использовать локальный конфигуратор.

Если код модели не начинается с буквы «E», указанная выше информация считается непосредственно из кода модели.

- ◆ Серийный номер расходомера: введите буквенно-цифровой серийный номер из паспортной таблички на корпусе расходомера.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Хотя расходомер будет работать должным образом и без этой информации, тем не менее удобнее будет ввести ее именно на этом этапе.

- ◆ Опорный К-фактор: введите соответствующее число из паспортной таблички на корпусе расходомера.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Не обязательно вводить единицы измерения опорного К-фактора. Единицы измерения, т. е. принятые в США (импульсы/куб. фут) или метрические (импульсы/литр), определяются внутри системы расходомером на основе номинального диаметра расходомера (указанного в коде модели) и введенного числового значения опорного К-фактора.

### 3. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

#### Общие способы поиска и устранения неисправностей

Для использования данной главы с максимальной пользой сначала ознакомьтесь с данным разделом «Общие способы поиска и устранения неисправностей». Затем приступайте к выполнению соответствующих операций в указанном порядке. Лица, выполняющие работы по поиску и устранению неисправностей, должны иметь соответствующую профессиональную подготовку и квалификацию.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если это применимо в данном конкретном случае, удалите проверяемый преобразователь из многооточечной системы.

#### Неверный выходной сигнал расходомера

Проверьте конфигурацию прибора. Убедитесь, что конфигурирование прибора выполнено правильно.

Неверный выходной сигнал 4...20 мА

1. Проверьте правильность значения верхнего предела диапазона.
2. Проверьте, что указаны правильные единицы измерения расхода.
3. Убедитесь, что прибор не находится в режиме работы в многооточечной цепи, проверив, что адрес для опроса — 0. В многооточечном режиме работы выходной сигнал мА имеет постоянное значение 4 мА.
4. Проверьте, что прибор не находится в одном из прикладных режимов работы, устанавливаемых по умолчанию.
  - a. Для жидкой измеряемой среды по умолчанию в качестве среды устанавливается вода. Во многих случаях это является адекватным.
  - b. Для водяного пара по умолчанию устанавливается насыщенный водяной пар под давлением ем 861 кПа (изб.). Если установлено другое значение давления, могут возникнуть значительные ошибки измерения.
  - c. Для газовой измеряемой среды по умолчанию устанавливается атмосферный воздух под давлением ем 689 кПа (изб.). Для других газов и других условий требуется указать в конфигурации соответствующие значения плотности и базовой плотности.

Неверный цифровой выходной сигнал

1. Проверьте, что указаны правильные единицы измерения расхода.
2. При использовании определяемых пользователем единиц измерения проверьте правильность применяемого коэффициента пересчета.
3. Проверьте, что прибор не находится в одном из прикладных режимов работы, устанавливаемых по умолчанию. См. приведенный выше пункт 4.

Неверный импульсный выходной сигнал

1. Убедитесь, что используются правильные единицы измерения расхода. Проверьте значение коэффициента разрешения импульса.
2. Масштабированный импульсный выходной сигнал может использоваться только с такими приемниками сигнала, которые не рассчитывают значение периода, например, со счетчиками.

## На выходе расходомера указывается значение расхода при фактическом отсутствии расхода среды

В некоторых случаях расходомер может показывать значение расхода в условиях, когда линия перекрыта. Это может быть результатом протечки клапана, наличия остатков рабочей среды или источников шумов, таких как вибрация трубопровода, вызванная работой насосов. Для устранения этих ложных сигналов можно выполнить следующие действия:

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Расходомеры удалённого монтажа электронного блока с датчиками стандартного температурного диапазона могут иметь шумовые сигналы, если переключитель на передаточном усилителе находится в положении EXT. Убедитесь, что переключитель находится в правильном положении, соответствующем положению датчика.

1. Убедитесь в действительном отсутствии расхода измеряемой среды.
2. Убедитесь, что функция подавления шумов включена (ON).
3. Если функция демпфирования активизирована (ON) и имеет заданное значение, превышающее 0, шумовые выбросы, которые превышают уровень начала измерения расхода, будут проявляться как затухающие сигналы, имеющие величину меньше значения уровня начала измерения расхода.
4. Скорректируйте уровень начала измерения расхода, чтобы получить выходной сигнал, равный нулю. Этот уровень может быть автоматически задан или скорректирован вручную с помощью конфигуратора.
5. Проверьте наличие заземления преобразователя и источника электропитания. Это особенно важно для выносных устройств. См. раздел «Концевая заделка кабеля» на стр. 28 и «Электрическое подсоединение удалённого электронного блока» на стр. 20.
6. При монтаже выносных расходомеров проверьте правильную заделку сигнального кабеля.

## Выходной сигнал расходомера указывает повышение расхода при его фактическом снижении

1. Проверьте, что функция подавления шумов активизирована (On).
2. Скорректируйте уровень начала измерения расхода, чтобы получить нулевой выходной сигнал. Это выполняется с помощью функции автоматической или ручной настройки.

## Колебания выходного сигнала

1. Проверьте, что функция нормирования сигнала активизирована (On).
2. Колебания могут оказаться верным отражением фактического состояния потока измеряемой среды.
3. Небольшой сдвиг показаний в диапазоне 1...2% с быстрыми колебаниями может быть обусловлен положением прокладок, выступающих в технологический поток.

## Отсутствие выходного сигнала

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Расходомеры с датчиками расширенного температурного диапазона будут выдавать заниженный выходной сигнал, если переключитель на передаточном усилителе находится в положении STD. Проверьте, что переключитель находится в правильном положении по отношению к датчику.

1. Проверьте наличие расхода измеряемой среды.

2. Проверьте источник питания. Напряжение между зажимами «+» и «-» должно быть в диапазоне 12,5 ... 42 В пост. тока.
  - a. Если напряжение равно нулю, проверьте целостность плавкого предохранителя в источнике питания.
  - b. Если напряжение ниже, но не равно нулю, это может быть обусловлено нагрузкой расходомера на источник питания. Снимите крышку клеммного блока. Отсоедините провода от клемм «+» и «-» и измерьте напряжение, подаваемое источником питания. Если напряжение становится нормальным, это означает, что цепь в данном месте в исправном состоянии. Подсоедините источник питания к зажимам «+» и «-».
  - c. Снимите крышку отделения электронного блока. Ослабьте крепежные винты и извлеките электронный блок из корпуса. Выполните указанные ниже измерения напряжения на клеммном блоке (синий-красный-оранжевый-желтый). Значения напряжения должны быть следующими:  
Между красным и желтым зажимом:  $+2,6 \pm 0,2$  В пост. тока  
Между оранжевым и желтым зажимом:  $-2,6 \pm 0,2$  В пост. тока  
Если эти значения напряжения не соответствуют паспортным значениям, отсоедините красный и оранжевый провода на предварительный усилитель и повторно выполните измерения напряжения. Если величина напряжения не становится равной  $\pm 2,6$ , замените электронный блок. (См. раздел «Замена электронного блока» на стр. 57). Если напряжение возвращается к нормальному значению, замените предварительный усилитель.
  - d. Если напряжение остается низким, значит электропроводка корпуса или клеммной колодки вышла из строя. Замените корпус или верните расходомер в компанию "Фоксборо" для ремонта.
3. Проверка контура выходного сигнала 4...20 мА.
  - a. Проверка контура выходного сигнала 4...20 мА может быть выполнена с использованием испытательных гнезд на выходном щитке. Генерируемый сигнал будет иметь напряжение 0,1...0,5 В, что соответствует силе тока 4...20 мА. Проверьте, что расходомер не был сконфигурирован для работы в многоотечечном режиме, убедившись, что адрес опроса - 0. Выходной сигнал будет иметь постоянный уровень 4 мА в многоотечечном режиме.
  - b. Увеличьте расход измеряемой среды, чтобы убедиться, что отсутствие отклика не обусловлено уровнем расхода, находящимся ниже уровня начала измерения расхода.
  - c. При отсутствии отклика на увеличение расхода выполните одну из перечисленных ниже проверок:
    - «Порядок проверки электронного блока» на стр. 45.
    - «Порядок проверки предварительного усилителя» на стр. 46.
    - «Порядок проверки датчика» на стр. 48.

### Порядок проверки электронного блока

Электронный блок может быть проверен по частоте входного сигнала с помощью частотного генератора. Подсоедините частотный генератор к наружным клеммам четырехпозиционной клеммной колодки. Подсоедините положительный вывод к коричневой клемме, отрицательный - к желтой клемме. Убедитесь, что к контуру подсоединен источник питания. Повысьте частоту до точки начала считывания значения расхода. Не превышайте уровень 3000 Гц. При отсутствии индикации измерения расхода, проверьте правильность конфигурации электронного блока.

## Порядок проверки предварительного усилителя Датчики с расширенным температурным диапазоном

### Интегрированный электронный блок

1. Проверьте, что переключатель на предварительном усилителе установлен в положение EXT (Расширенный температурный диапазон).
2. Проверьте, что электронный блок способен обеспечить подачу требуемой мощности на предварительный усилитель. Ослабьте крепежные винты и извлеките блок из корпуса. Четырехпозиционная клеммная колодка, расположенная в тыльной части электронного блока, обеспечивает подачу питания на предварительный усилитель, установленный около «торловинный» датчика. Показания напряжения с подсоединенным преусилителем должны быть следующими:

Между красным и желтым зажимом:  $+2,6 \pm 0,2$  В пост. тока

Между оранжевым и желтым зажимом:  $-2,6 \pm 0,2$  В пост. тока

- Если полученные результаты измерения отличаются от указанных выше, отсоедините предварительный усилитель и выполните измерения повторно. Если величина напряжения принимает нормальное значение, замените предварительный усилитель.
3. Если результаты измерения напряжения, полученный при выполнении пункта 1, является удовлетворительным, используйте электронный блок в качестве источника электропитания предварительного усилителя. Отсоедините выводы датчика от предварительного усилителя.
  4. Подсоедините керамический конденсатор емкостью  $32 \text{ нФ} \pm 5\%$ , 50 В пост. тока типа NPO к коричневому зажиму на клеммной колодке датчика. Подсоедините генератор гармонических колебаний ко входу, исключив положительный вывод к конденсатору, а отрицательный вывод к желтой клемме. На выходе генератора сигналов следует использовать концевую кабельную муфту с сопротивлением  $50 \text{ Ом}$ . Генератор сигналов и входной щиток датчика соедините коаксиальным кабелем.
  5. Предварительный усилитель следует экранировать для защиты от помех с частотой 60 Гц. Для этой цели может быть использован экран из алюминиевой фольги, заземленный на корпус электронного блока.
  6. Установите генератор на генерирование частоты 500 Гц и размах напряжения сигнала 0,5 В. Выходной сигнал предварительного усилителя на выходах от коричневого до желтого должен быть 500 Гц с напряжением 0,700 В (размах напряжения  $V_{pp} = 0,650 \dots 0,750$ ).
  7. Увеличьте частоту до 4200 Гц. Размах напряжения выходного сигнала ( $V_{pp}$ ) должен быть в диапазоне 0,444...0,540.
  8. Уменьшите частоту до 7,5 Гц. Размах напряжения выходного сигнала ( $V_{pp}$ ) также должен быть в диапазоне 0,444...0,540.
  9. Если полученный выходной сигнал не соответствует требуемым значениям, замените предварительный усилитель.

### Удаленный электронный блок

Предварительный усилитель располагается в распределительной коробке, установленной на расходомере. Выполните операции проверки, указанные в приведенных выше пунктах 1 – 8.

## Датчик со стандартным температурным диапазоном

### Удаленный электронный блок

1. Проверьте, что переключатель на предварительном усилителе установлен в положение STD (Стандартный температурный диапазон).
2. Предварительный усилитель установлен в распределительной коробке. Проверьте, что электронный блок способен обеспечить подачу требуемой мощности на предварительный усилитель. Ослабьте крепежные винты и извлеките блок из корпуса. Четырехпозиционная клеммная колодка, расположенная в задней части электронного блока, обеспечивает подачу питания на предварительный усилитель, установленный около «горлышка» датчика. Показания напряжения с подсоединенным преусилителем должны быть следующими:

Между красным и желтым зажимом:  $+2,6 \pm 0,2$  В пост. тока

Между оранжевым и желтым зажимом:  $-2,6 \pm 0,2$  В пост. тока

Если полученные результаты измерения отклоняются от указанных выше, отсоедините предварительный усилитель и выполните измерения повторно. Если величина напряжения принимает нормальное значение, замените предварительный усилитель.

3. Если результаты измерения напряжения, полученный при выполнении пункта 1, является удовлетворительным, используйте электронный блок в качестве источника электропитания предварительного усилителя. Подсоедините красный, желтый и оранжевый выводы к электронному блоку и отсоедините коричневый вывод. Отсоедините коричневый и желтый выводы датчика.
4. Подсоедините керамический конденсатор емкостью 3300 пФ  $\pm 5\%$ , 50 В пост. тока типа ПРО к коричневому зажиму на клеммной колодке датчика. Подсоедините генератор гармонических колебаний ко входу, подключив положительный вывод к другому выводу конденсатора, а отрицательный вывод к желтому зажиму. На выходе генератора сигналов следует использовать коаксиальную муфту с сопротивлением 50 Ом. Генератор сигналов и входной щиток датчика соедините коаксиальным кабелем.
5. Предварительный усилитель следует экранировать для защиты от помех с частотой 60 Гц. Для этой цели может быть использован экран из алюминированной фольги, заземленный на корпус электронного блока.
6. Установите генератор на генерирование частоты 500 Гц и размах напряжения сигнала 0,5 В. Выходной сигнал предварительного усилителя на выходах от коричневого до желтого должен быть 500 Гц с напряжением 0,475 В (размах напряжения  $V_{pp} - 0,425...0,525$ ).
7. Увеличьте частоту до 3200 Гц. Размах напряжения выходного сигнала ( $V_{pp}$ ) должен быть в диапазоне 0,275...0,375.
8. Уменьшите частоту до 0,1 Гц. Размах напряжения выходного сигнала ( $V_{pp}$ ) должен быть в диапазоне 0,375...0,475.
9. Если полученный выходной сигнал не соответствует требуемым значениям, замените предварительный усилитель.

При выполнении такой проверки предварительный усилитель следует установить в корпус, чтобы обеспечить наилучшие условия экранирования. Не рекомендуется выполнять эту проверку с предварительным усилителем, установленным на стенде, поскольку очень трудно обеспечить его экранирование от частотных помех 50 или 60 Гц со стороны источников люминесцентного освещения.

Следует иметь в виду, что в качестве источника электропитания вместо электронного блока могут использоваться и другие отдельные источники питания.

## Порядок проверки датчика

### Датчик со стандартным температурным диапазоном

1. Извлеките электронный блок из корпуса.
2. Отсоедините желтый и коричневый выводы датчика от клеммной колодки в задней части электронного блока.
3. Подсоедините вывод датчика к осциллографу.
4. При наличии расхода измеряемой среды в трубопроводе проведите наблюдение за формой сигнала на экране осциллографа. Форма сигнала должна быть аналогична показанной на рис. 15.
  - а. Если форма сигнала аналогична показанной на рис. 15, значит датчик исправен. Если выходной сигнал электронного блока отсутствует, значит входной каскад электронного блока неисправен. В этом случае следует заменить весь электронный блок.
  - б. Если отсутствует выходной сигнал датчика, значит датчик вышел из строя и должен быть заменен. Более подробные сведения помещены в разделе «Замена датчика с интегрированными электронным блоком» на стр. 65.

### Датчик с расширенным температурным диапазоном

1. Извлеките электронный блок из корпуса. Извлеките предварительный усилитель из корпуса. Сначала отведите ушики металлического экрана в сторону от боковых сторон корпуса. Затем поднимите экран.
2. Отсоедините коричневый и желтый выводы датчика от входной клеммной колодки предварительного усилителя.
3. При наличии расхода измеряемой среды в трубопроводе проверьте выходной сигнал датчика на экране осциллографа. Полное сопротивление зонда осциллографа должно быть 10 Мом или выше. Форма сигнала должна быть аналогична показанной на рис. 15. Если предварительный усилитель не включен в цепь, минимальное напряжение сигнала, необходимого для датчика, составляет примерно 2,5 мВ.

В случае с жидкой измеряемой средой для генерирования минимального значения напряжения сигнала 2,5 мВ потребуются частота 25 Гц. Убедитесь, что величина расхода достаточна для генерирования частоты 25 Гц.

В случае с газообразной измеряемой средой или водяным паром для генерирования минимального значения напряжения сигнала 2,5 мВ потребуются частота 100 Гц или выше в зависимости от размера расхода.

Если форма сигнала аналогична показанной на рис. 15, значит датчик находится в работоспособном состоянии. Если выходной сигнал отсутствует, замените датчик.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При проверке любых датчиков убедитесь, что считываемый сигнал не является частотой местной линии электропитания, т. е. 50 или 60 Гц.

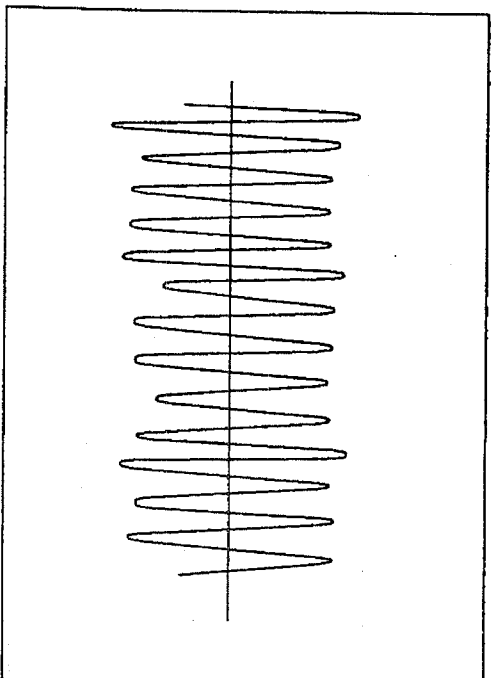


Рис. 15. Нормальная форма частотного вихревого сигнала





## 4. Техническое обслуживание и ремонт

### Введение

Работа вихревых расходомеров 83F-T и 83W-T включает в себя три основные функции: (1) формирование и сбыв вихрей в потоке измеряемой среды, (2) измерение вихрей и (3) усиление, нормирование и обработка сигнала, поступающего от вихревого датчика. При подозрении о наличии неисправности расходомера, причина, как правило, может быть связана с одной из этих трех функций.

Персонал, принимающий участие в работах по обслуживанию вихревых расходомеров должен пройти специальную учебную подготовку и иметь необходимую квалификацию для работы с применяемым оборудованием, демонтажа и монтажа расходомеров на трубопроводе. Персонал также должен иметь необходимую квалификацию для выполнения текущего обслуживания компонентов расходомера.

### Формирование и сбыв вихря

Процесс образования и сбыва вихрей может быть нарушен или разрушен в результате возмущений, возникающих выше по потоку, характером текущей среды, а также в результате повреждения конструктивного элемента сбыва вихря (редко). Такие нарушения потока могут быть обусловлены прокладками, выступающими в поток текущей среды, частичным закупориванием трубопровода выше по потоку, конфигурацией трубопровода или наличием двухфазного потока. При наличии большого осадка, наложения или в случае физического повреждения устройства сбыва вихря в такой степени, что его исходная форма или размеры изменились, процесс сбыва вихря может нарушиться. Кроме того, важное значение имеет длина прямого, не имеющего препятствий участка трубопровода выше по потоку (см. раздел «Влияние конфигурации трубопровода» на стр. 9).

### Измерение вихря

В вихревых расходомерах 83F и 83W применяются два основных типа датчиков – датчики со стандартным и расширенным температурным диапазоном. Датчики со стандартным температурным диапазоном могут быть заполнены материалом «Флуоролуб» (Fluorolube) при работе в диапазоне температур технологического процесса  $-20...+90^{\circ}\text{C}$  или силиконовым маслом при работе в диапазоне температур технологического процесса  $-20...+200^{\circ}\text{C}$ . Датчик с расширенным температурным диапазоном представляет собой незаполняемый датчик, предназначенный для работы при температурах до  $430^{\circ}\text{C}$ .

Датчик со стандартным температурным диапазоном состоит из пьезокристаллической пластины, герметично установленной в заполненную жидкостью капсулу, снабженную двумя мембранами с двух противоположных сторон. Процесс сбыва вихря создает попеременный перепад давления на капсуле, который передается через мембраны и наполнитель на пьезокристаллическую пластину.

Датчик с расширенным температурным диапазоном состоит из двух пьезокристаллических пластин, герметично установленных внутри капсулы, снабженной с противоположных сторон двумя мембранами, внутренне соединенными механическим челночным приспособлением. Процесс сбыва вихря создает попеременный перепад давления на капсуле, который передается с помощью мембранно-челночного механизма на пьезокристаллические пластины.

Переменная сила, действующая на пьезокристаллические пластины, вызывает их развивать импульсное напряжение с частотой, равной частоте сбыва вихря. Повреждение диафрагм или любое другое физическое повреждение может вызвать нарушение нормальной работы датчиков.

## Усиление, нормирование и обработка сигнала

Сигнал вихревого датчика усиливается, нормируется и обрабатывается в электронном блоке, установленном в соответствующем отсеке электрического корпуса. Кроме того, электронный блок генерирует выходные цифровые, аналоговые 4...20 мА сигналы и сигналы в виде масштабированного импульса. Упрощенная структурная схема расходомера показана на рис. 16.

Как показано на схеме, электронный блок принимает необработанный выходной сигнал датчика непосредственно от датчиков со стандартным температурным диапазоном. При использовании датчиков с расширенным температурным диапазоном необработанный выходной сигнал датчика сохраняется предварительным усилителем в буферном запоминающем устройстве до его передачи на электронный блок. Предварительный усилитель также используется с датчиком стандартного температурного диапазона в схемах монтажа с удаленным электронным блоком. Переключатель на предварительном усилителе для согласования величины полного сопротивления с используемым датчиком. В каждом случае электронный блок принимает и обрабатывает вихревой сигнал и выдает различные выходные сигналы.

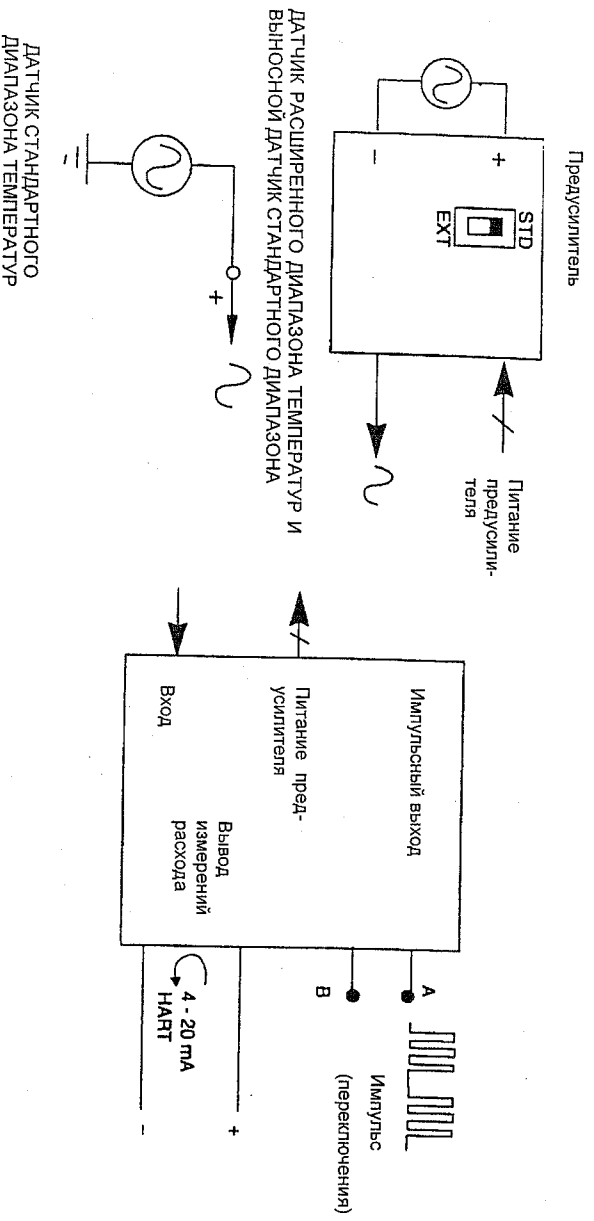


Рис. 16. Блок-схема расходомера

## Электронный блок

Электронный блок состоит из трёх печатных плат в сборе и двух невыпадающих винтов. Электронный блок размещается в корпусе преобразователя напротив стороны с маркировкой «FIELD TERMINALS» (Полевые клеммы). На задней панели блока имеются три клеммных колодки. Краткая информация о соединениях клеммных колодок приведена в Таблице 8.

Таблица 8. Соединения клеммных колодок электронного блока

Количество зажимов	Буквенный код	Цвет	Назначение
2	Р В	Красный Синий	Положительный вывод контура Отрицательный вывод контура
2	У	Желтый	Положительный вывод для выходного масла-бированного импульса
	Г	Зеленый	Отрицательный вывод для выходного маслаби-рованного импульса
4	В Р О	Коричневый Красный Оранжевый	Положительный вывод датчика или положитель- ный вывод для выходного сигнала предусилителя Положительный вывод электропитания предуси- лителя Отрицательный вывод электропитания предуси- лителя
	У	Желтый	Отрицательный вывод датчика или отрица- тельный вывод для выходного сигнала предусилителя

### Демонтаж электронного блока

1. Отключите расходомер от источника питания.
2. Снимите резьбовую крышку отделения электронного блока.
3. Открутите два невыпадающих винта, по одному с каждой стороны электронного блока.

### Расходомер со стандартным температурным диапазоном

4. Вытащите электронный блок из корпуса на достаточное расстояние, позволяющее отсоединить коричневый и желтый провода датчика от клеммной колодки, расположенной в задней части электронного блока. Отсоедините 4 выходных сигнальных провода (красный (положительный вывод) и синий (отрицательный вывод), желтый и зеленый) на двух клеммных колодках электронного модуля. См. рис. 17.
5. В случае с выносным электронным блоком отсоедините на клеммной колодке все 4 провода предварительного усилителя. См. рис. 18.
6. Извлеките электронный блок из корпуса.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Не разрезайте пластиковые крепежные хомуты.

### Расходомер с расширенным температурным диапазоном

- Предварительный усилитель расходомера с расширенным температурным диапазоном расположен под электронным блоком. Не снимайте предварительный усилитель.
7. Вытащите электронный блок из корпуса на достаточное расстояние, позволяющее отсоединить 4 провода предварительного усилителя (коричневый, красный, оранжевый и желтый) от клеммной колодки на электронном блоке и 4 сигнальных провода (красный-синий, желтый-зеленый). См. рис. 18.
  8. Извлеките электронный блок из корпуса.

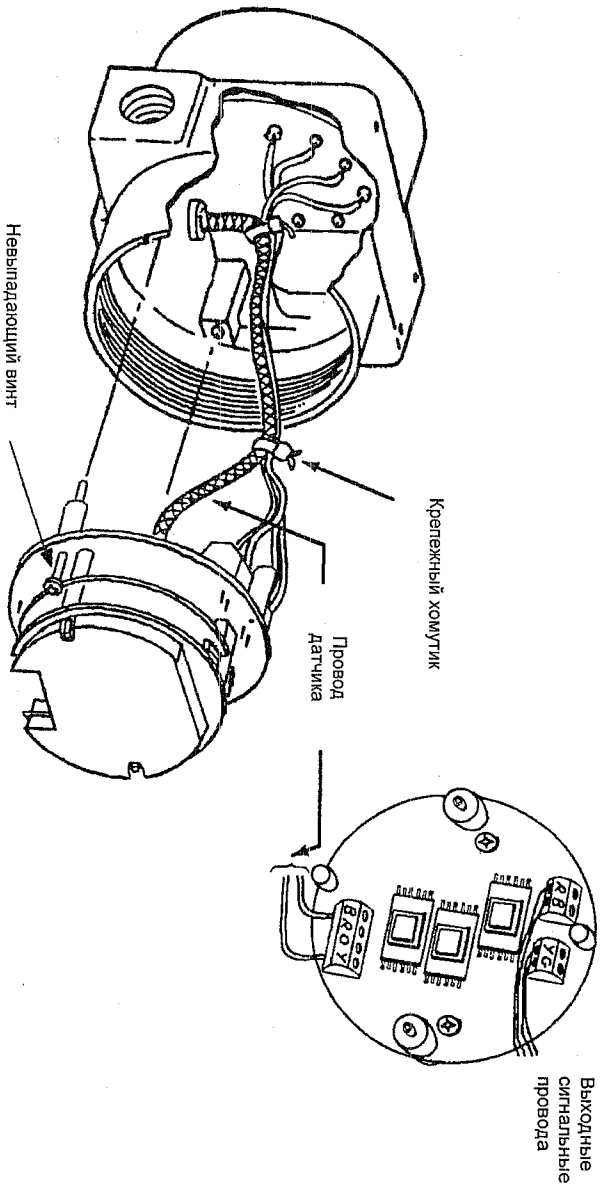


Рис. 17. Соединения электронного блока – датчик со стандартным температурным диапазоном (интегрированная схема монтажа)

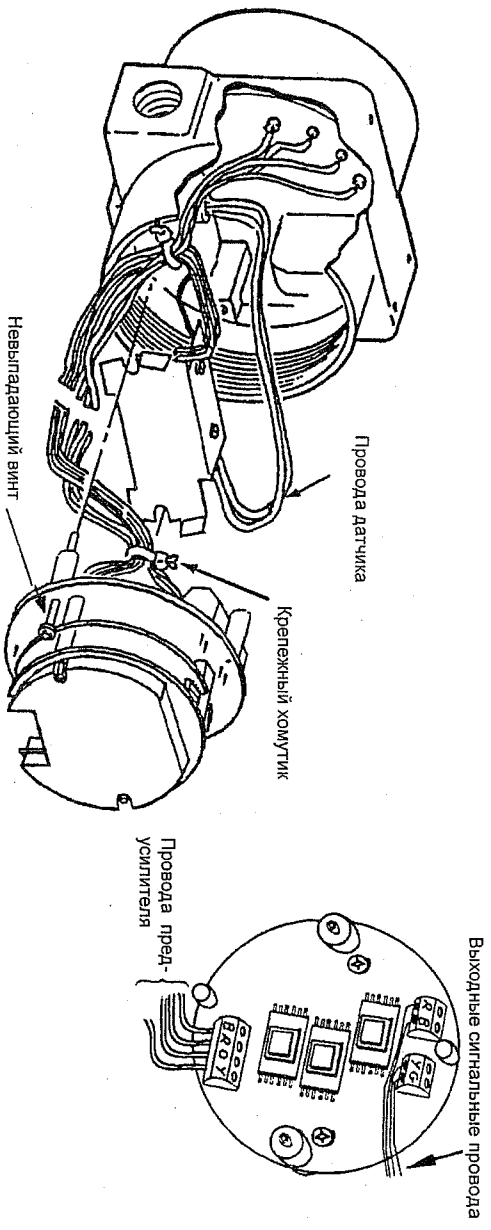


Рис. 18. Соединения электронного блока – датчик с расширенным температурным диапазоном

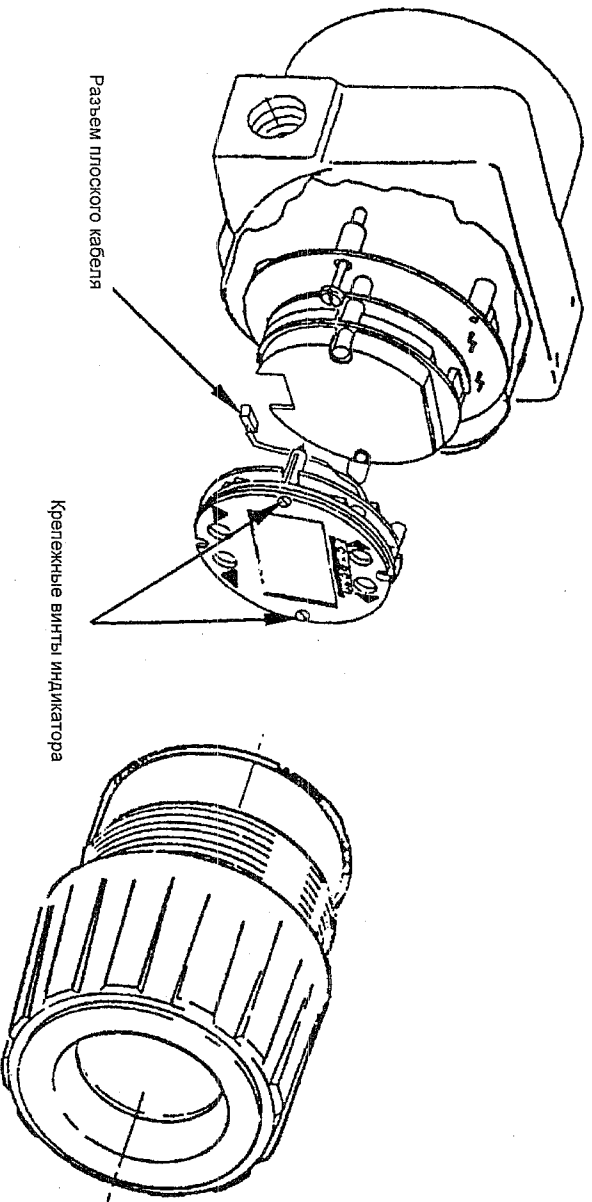


Рис. 19. Соединения электронного блока с индикатором

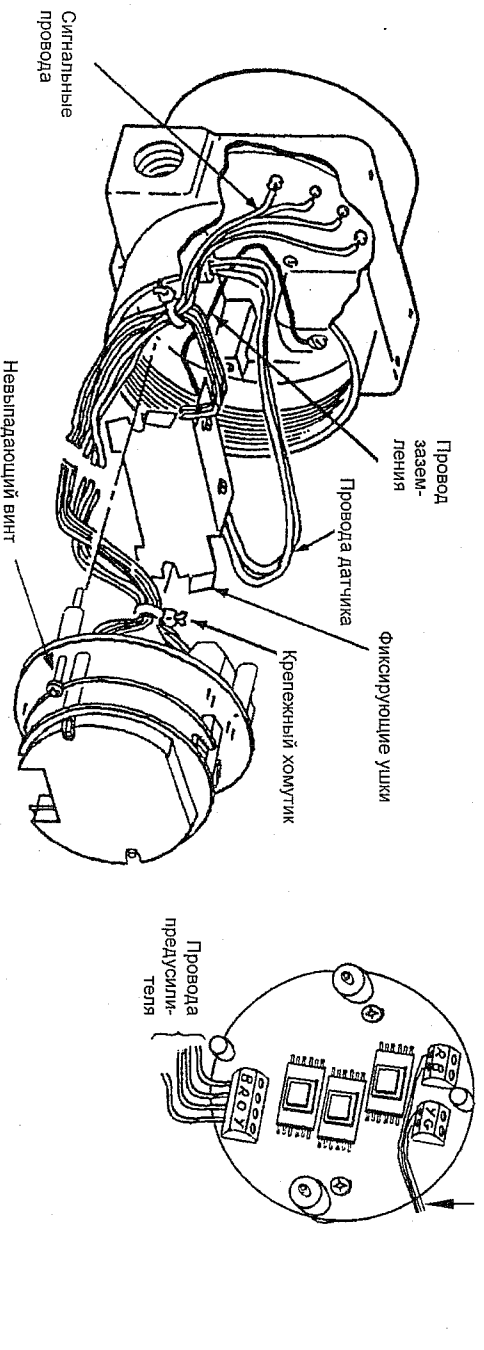


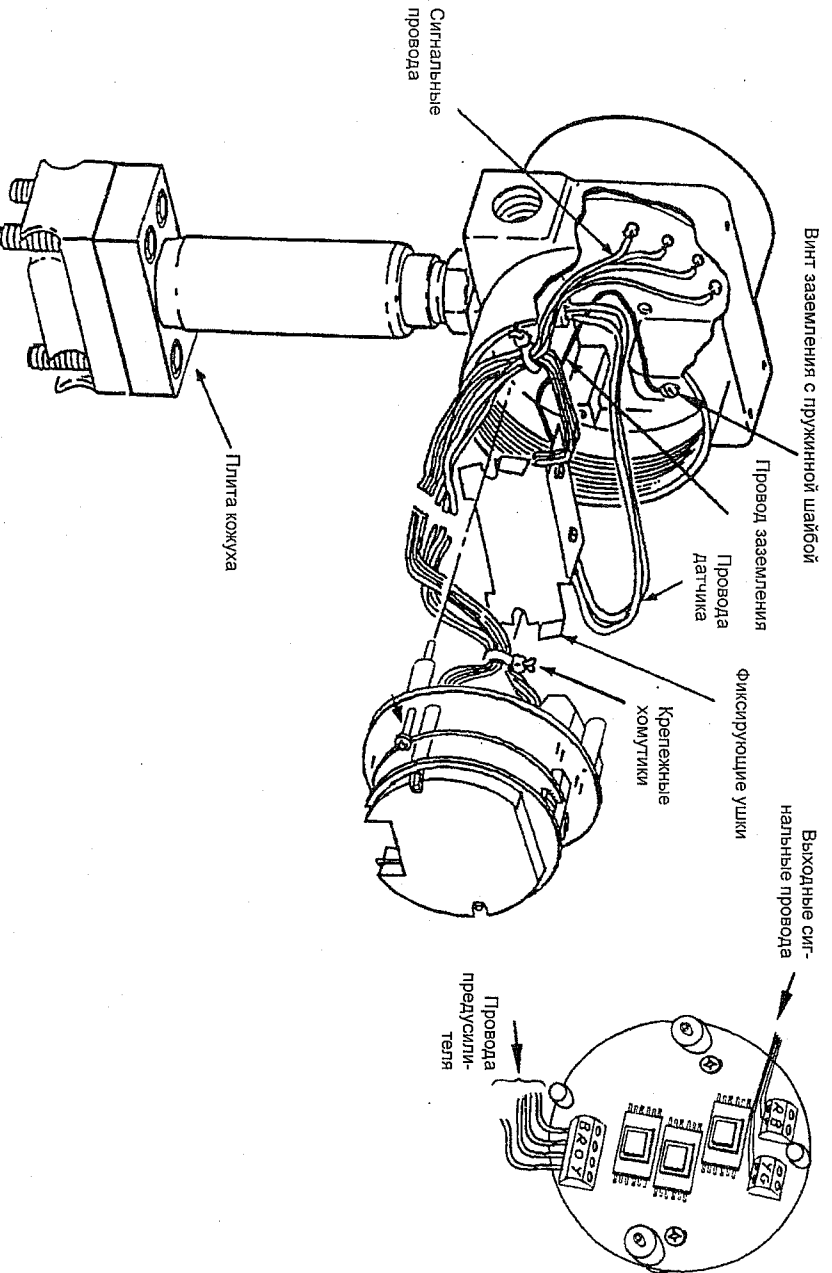
Рис. 20. Соединения электронного блока с датчиками расширенного и стандартного темпе-  
ратурного диапазона, в соответствии с требованиями СЕНЕЛЕС

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Не разрезайте пластиковые крепежные хомуты.

## Демонтаж электронного модуля расходомера, сертифицированного согласно требованиям СENELEC

Электронный блок, классифицированный как имеющий взрывобезопасное исполнение в соответствии с требованиями СENELEC, аналогичен электронному блоку расходомера с расширенным температурным диапазоном. Исполнение типа СENELEC имеет корпус с фиксируемыми крышками ми как со стороны электронного блока, так и со стороны электрических зажимов.

1. Отключите электропитание расходомера.
2. Снимите фиксаторы крышки, сняв два винта М6 с помощью торцевого гаечного ключа на 5 мм. Сохраните эти фиксаторы.
3. После этого снимите крышку электронного блока. Отвинтите два невыпадающих винта ( по одному с каждой стороны электронного блока). См. рис. 20.



- Рис. 21. Электронный блок во взрывобезопасном исполнении согласно требованиям СENELEC**
4. Вытяните электронный блок из корпуса на достаточное расстояние, позволяющее отсоединить 4 провода предварительного усилителя (коричневый, красный, оранжевый и желтый) от клеммной колодки на электронном блоке и отсоедините сигнальные провода (красный-синий, желтый-зеленый) на клеммных колодках. Не отсоединяйте провод заземления от корпуса.
  5. Выньте электронный блок из корпуса.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Не разрезайте пластмассовые крепежные хомутки.

## Замена электронного блока

**ВНИМАНИЕ:** Перед выполнением операции замены расходомера убедитесь, что на расходомер не подается электропитание.

1. Снимите электронный блок в соответствии с порядком действий, начало описания которого приведено на стр. 53.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если на электронном блоке установлен индикатор, снимите его, ослабив два крепежных винта и сняв разъем ленточного кабеля с электронного блока. См. рис. 19. Установите индикатор на новый электронный блок в соответствии с пунктом 6.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Сменный электронный блок находится в защитном антистатическом пластиковом чехле. Не вынимайте его из чехла, пока не подготовите все для его установки на расходомер. Это сведет к минимуму возможность повреждения блока из-за случайного электростатического разряда.

2. Выньте новый электронный блок из защитного чехла. Порядок подсоединения проводов датчика и сигнальных проводов указан в пункте 3 приведенного ниже раздела.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Сигнальные провода и провода датчика уже должны быть объединены с помощью пластикового хомута.

### Расходомер со стандартным температурным диапазоном

3. См. рис. 17. Подсоедините коричневый и желтый провода датчика к клеммной колодке с цветовой маркировкой, расположенной на тыльной стороне электронного блока. Выполните действия в соответствии с пунктом 4.
4. Выполните действия в соответствии с пунктом 4, приведенным ниже.

### Расходомер с расширенным температурным диапазоном (включая расходомеры во взрывобезопасном исполнении по классификации CENELEC)

5. См. рис. 18. Подсоедините коричневый, красный, оранжевый и желтый провода предварительного усилителя к клеммной колодке с цветовой кодировкой, расположенной на тыльной стороне электронного блока. Для взрывобезопасного исполнения типа CENELEC также подсоедините провод заземления от предварительного усилителя к корпусу, как показано на рис. 21.
6. Подсоедините сигнальные провода (красный-синий и желтый-зеленый) к клеммной колодке на электронном блоке в соответствии с цветовой маркировкой на шильдике.
7. После подсоединения всех проводов, перед монтажом электронного блока поверните его на один полный оборот в направлении по часовой стрелке. Это поможет защитить провода от заземления. Установите электронный блок в корпусе над двумя монтажными отверстиями. При наличии предварительного усилителя аналогичным образом совместите и его. Затяните невыпадающие крепежные винты.



8. Если электронный блок снабжен индикатором, установите индикатор. Осторожно уложите плоский кабель в пространстве между индикатором и электронным блоком и затяните монтажные винты.
9. Новый электронный бок должен быть сконфигурирован в соответствии с конфигурацией де-монтированного блока.
10. Порядок задания конфигурации указан в соответствующем приложении.
11. По завершении монтажа блока выполните диалектрические испытания. См. стр. 65. По завершении калибровки установите на место крышки корпуса электронного блока.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Только для исполнения защиты SENELEC – установите фиксаторы с обеих сторон корпуса электронного блока ДО НАЧАЛА РАБОТЫ РАСХОДОМЕРА.

## Предварительный усилитель

Узел предварительного усилителя (показан на рис. 22) включает в себя предварительный усилитель с экраном для интервального электронного блока (или с монтажной платой для вынесенного электронного блока, как показано на рис. 23). Предварительный усилитель снабжен переключателем, который должен быть установлен в положение STD при работе с датчиками, имеющими стандартный температурный диапазон, или в положение EXT при работе с датчиками, имеющими расширенный температурный диапазон.

## Демонтаж предварительного усилителя

### Расходомер с интегрированной схемой монтажа

1. Отсоедините расходомер от источника электропитания.
2. Снимите крышку отделения электронного блока (напротив стороны с надписью «Field Terminal») и демонтируйте электронный блок как рекомендовано порядком действий, описанное которого начинается на стр. 53. Отсоедините коричневый, красный, оранжевый и желтый провода предварительного усилителя. См. рис. 18. При наличии индикатора снимать его нет необходимости.
3. Разрежьте два хомутка, соединяющих вместе провода предварительного усилителя и сигнальные провода.
4. При помощи отвертки с плоским концом извлеките прижимные ушки металлического экрана из корпуса, а затем извлеките весь узел. См. рис. 22.
5. Переверните предварительный усилитель верхней стороной вниз, отсоедините желтый и коричневый провода датчика от клеммной колодки и ослабьте пружинный зажим, удерживающий кабель датчика.
6. Выньте предварительный усилитель из корпуса.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для расходомеров во взрывобезопасном исполнении SENELEC – отсоедините от корпуса провод заземления предварительного усилителя. Сохраните винт и пружинную шайбу. См. рис. 21.

7. Снимите предварительный усилитель с экрана, сняв два винта. См. рис. 22. Сохраните оба винта и металлический экран.
8. Описание порядка установки предварительного усилителя на место см. на стр. 62.

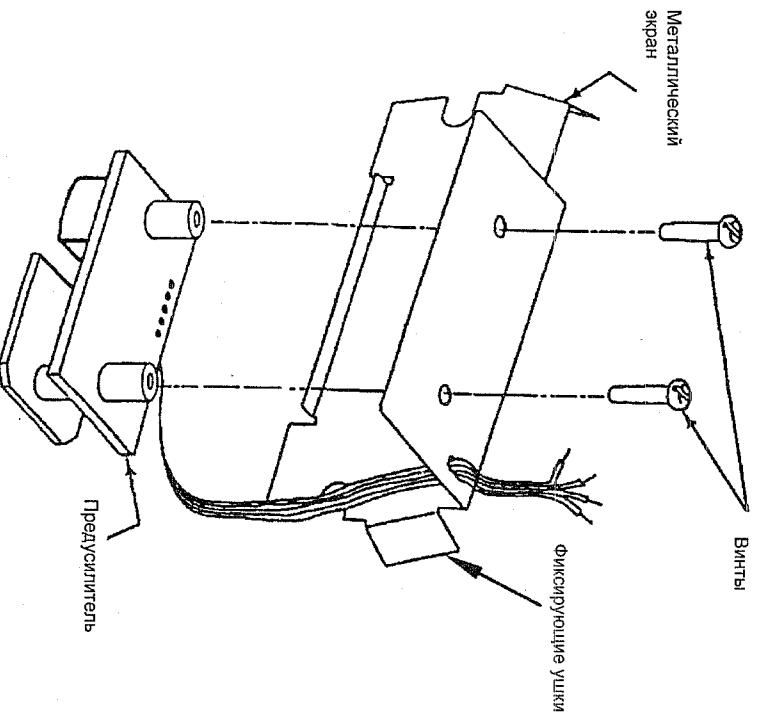


Рис. 22. Узел предварительного усилителя — интегральная схема монтажа расходомера с расширенным температурным диапазоном

### Расходомер с раздельной схемой монтажа

Сведения относительно расходомеров с удаленным электронным блоком, имеющих исполнение защиты типа SENLEES, приведены в следующем разделе.

На удаленном электронном блоке предварительный усилитель располагается в распределительной коробке в верхней части прибора. Электронный блок находится в корпусе.

1. Отсоедините расходомер от источника электропитания.
2. Снимите крышку распределительной коробки. Предварительный усилитель и 4-позиционная двухсторонняя клеммная колодка установлены на круглой пластине в распределительной коробке как показано на рис. 23.
3. Отсоедините коричневый, красный, оранжевый и желтый провода с обеих стороны клеммной колодки и снимите натяжной зажим, удерживающий выносной кабель.
4. Освободите из клемм предварительного усилителя желтый и коричневый провода датчика и освободите натяжной зажим, удерживающий кабель датчика.
5. Освободите два крепежных винта, чтобы снять монтажную пластину с распределительной коробки.
6. Проверните монтажную пластину (вместе с предварительным усилителем) верхней стороной вниз и освободите два винта, чтобы снять предварительный усилитель. Сохраните винты и монтажную пластину.

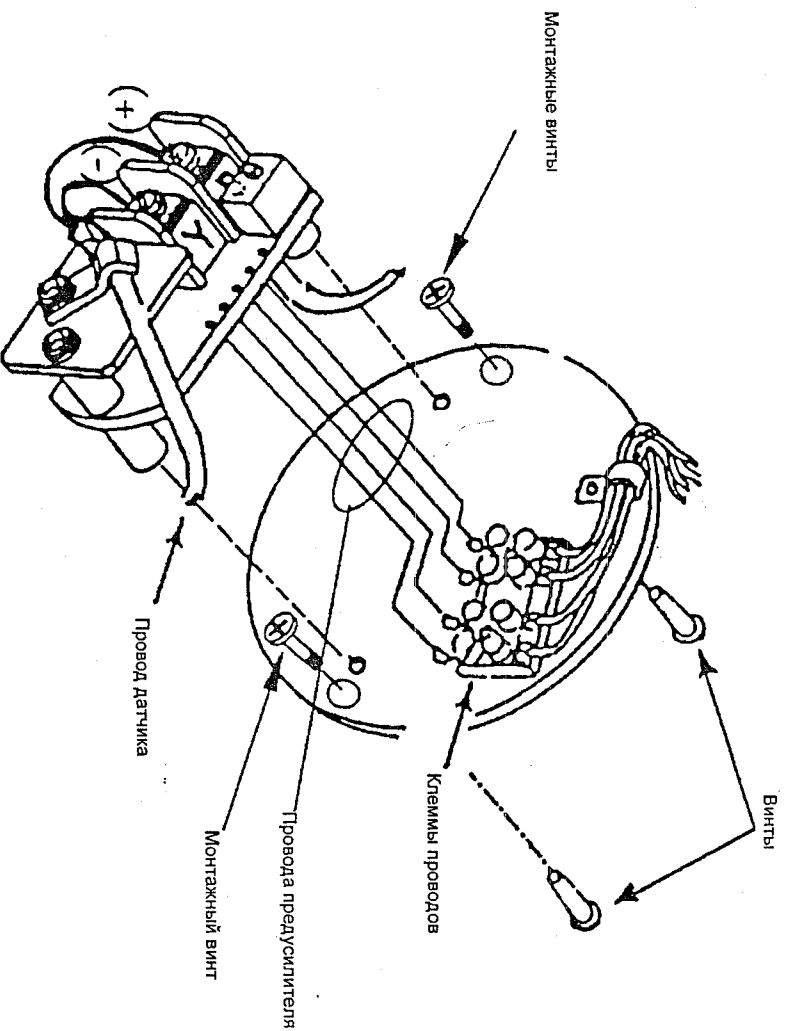


Рис. 23. Узел предварительного усилителя – схема раздельного монтажа

Расходомер во взрывобезопасном исполнении SENELES с удаленным электронным блоком

1. Отключите электропитание расходомера. Преобразователь и распределительная коробка расходомер во взрывобезопасном исполнении SENELES снабжены фиксаторами крышек как показано на рис. 24.
2. Чтобы снять предварительный усилитель, снимите фиксатор распределительной коробки, а затем снимите крышку. Предварительный усилитель с металлическим экраном поверх него, 4-позиционная двухсторонняя клеммная колодка и металлическая пластина заземления установлены на круглой пластине в распределительной коробке.

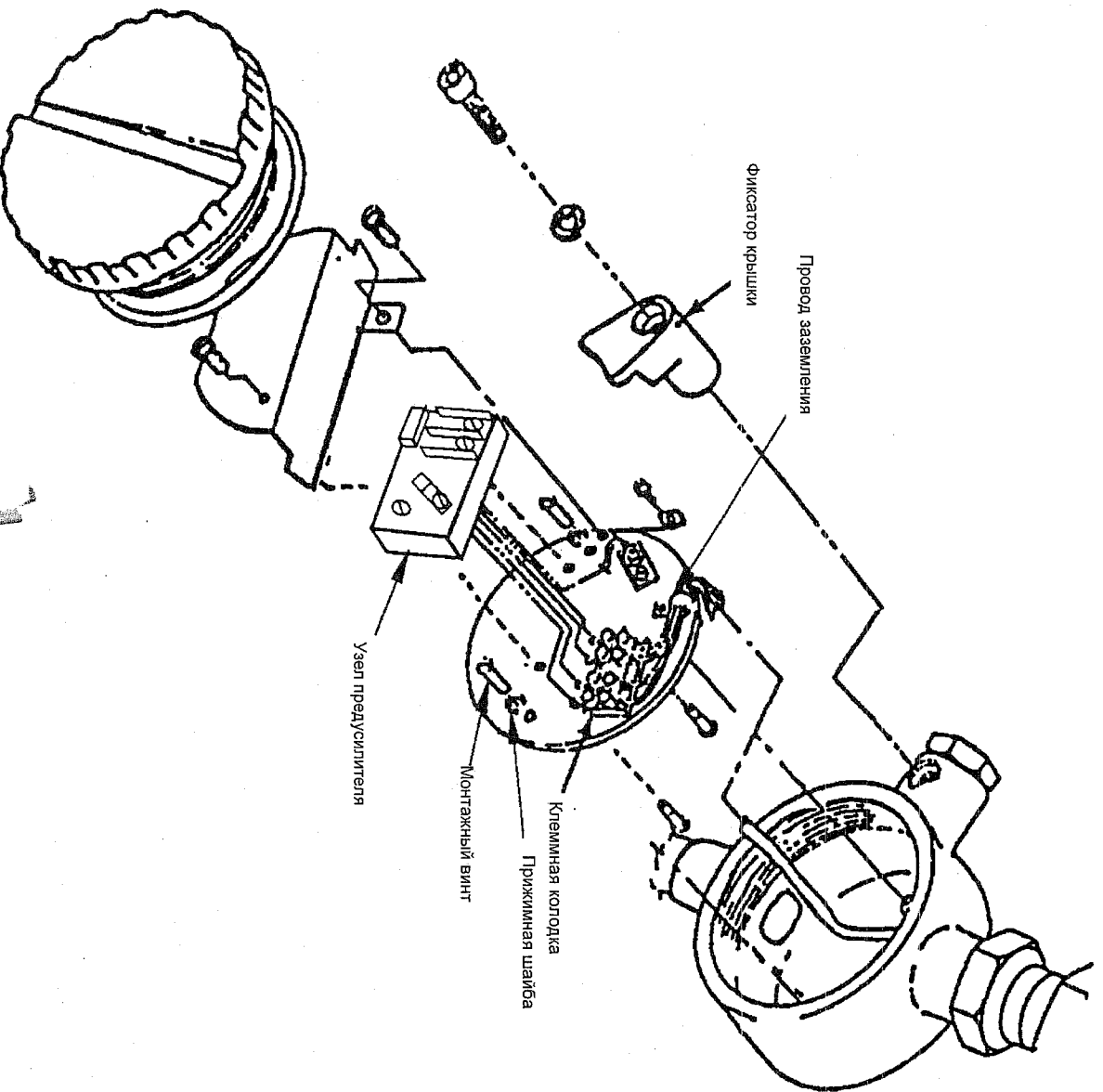


Рис. 24. Предварительный усилитель – расходомер с раздельной схемой монтажа (взрывное исполнение SENELEC)

3. Снимите экран, закрывающий предварительный усилитель и отсоедините провод заземления от U-образной металлической полоски на монтажной пластине (рис. 24).
4. Отсоедините коричневый, красный, оранжевый и желтый провода с обеих сторон клеммной колодки и снимите кабельный зажим, удерживающий соединительный кабель. См. рис. 23.
5. Отсоедините желтый и коричневый провода датчика от клеммной колодки на предусилителе и освободите кабельный зажим, удерживающий кабель датчика.
6. Освободите два крепежных винта, чтобы снять монтажную пластину с распределительной коробки.
7. Поверните монтажную пластину (вместе с предусилителем) верхней стороной вниз и освободите два винта, чтобы снять предусилитель. Сохраните винты, монтажную пластину, фиксатор крышки, экран предусилителя вместе с винтами и заземляющую полоску.

## Замена предусилителя

Сменный предусилитель поставляется в защитном антистатическом пластиковом пакете с двумя хомутками для объединения проводов. Не извлекайте предусилитель из его пакета пока не завершена подготовка предусилителя к установке на расходомер. Это позволит защитить его повреждения случайным электростатическим разрядом.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Применение электростатического коврика защитит прибор от воздействия электростатического разряда.

Извлеките новый предусилитель из защитной упаковки и следуйте инструкциям по монтажу, указанным в разделе «Неразъемный расходомер» на стр. 62 и в разделе «Разъемный расходомер» на стр. 63.

**ОСТОРОЖНО:** Перед началом работ убедитесь, что расходомер отсоединен от источника электропитания.

## Интегрированный расходомер

1. Прикрепите новый предусилитель к металлическому экрану с помощью первоначально снятых винтов. См. рис. 22.
2. Проведите желтый и коричневый провода датчика сквозь кабельный зажим на нижней поверхности платы предусилителя. Затяните зажим и подсоедините провода датчика к клеммной колодке. Важно соблюдать при этом цветовую маркировку. Убедитесь, что она соблюдена должным образом. См. рис. 25.
3. Установите переключатель датчика в положение «STD» при использовании датчиков со стандартным температурным диапазоном или в положение «EXT» при использовании датчиков с расширенным температурным диапазоном.

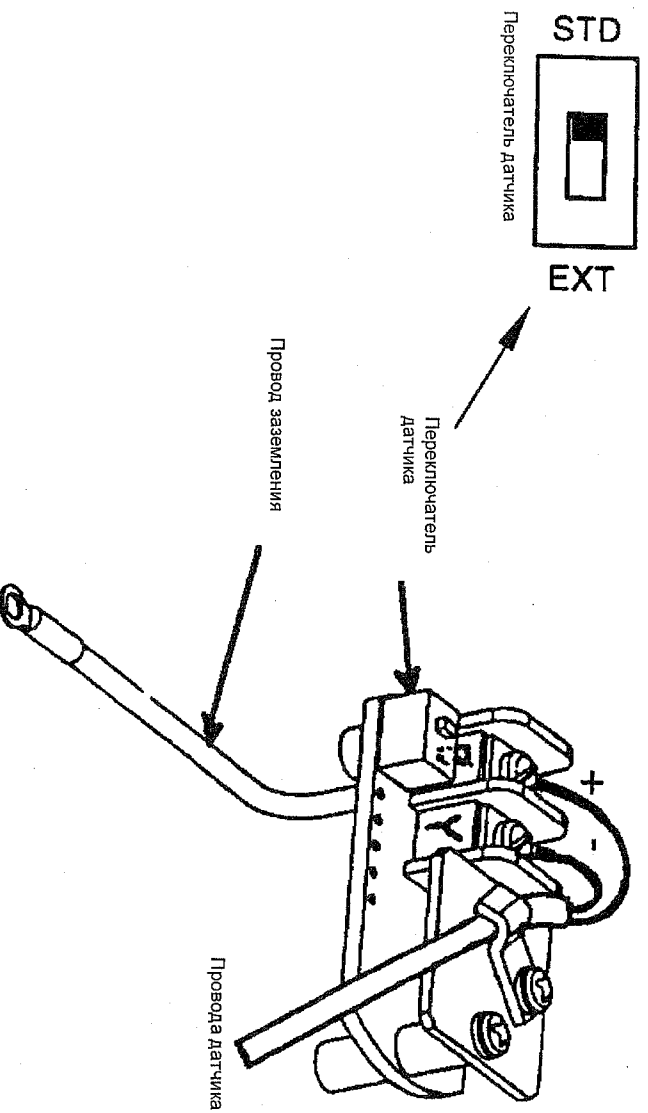


Рис. 25. Узел предварительного усилителя

4. Перед установкой предусилителя в корпус электронного блока слегка отогните наружу фиксирующие ушки металлического экрана, чтобы обеспечить их плотный контакт со стенками корпуса. См. рис. 18. Чтобы установить электронный блок, совместите монтажные отверстия с отверстиями под винты.

5. После установки предусилителя на место подсоедините 4 его провода (коричневый, красный, желтый и оранжевый) к клеммной колодке с цветовой маркировкой, расположенной на тыльной стороне электронного блока.
6. Подсоедините выходные сигнальные провода (красно-синий и желто-зеленый кабели) к клеммным колодкам на электронном блоке, соблюдая цветовую кодировку на шильдике.
7. Перед установкой главного электронного блока в корпус аккуратно соберите вместе все провода от предусилителя и корпуса как показано на рис. 18.
8. При выборе и провисании проводов с тыльной стороны электронного блока, соедините кабели вместе в двух местах с помощью пластиковых хомутиков.
9. Разместите электронный блок в корпусе, совместив экран предусилителя с монтажными отверстиями.
10. Перед установкой электронного блока на место поверните его на один полный оборот в направлении по часовой стрелке. Это поможет не допустить защемления проводов. Расположите электронный блок над монтажными отверстиями, соответственно совместите положение предусилителя и затяните невыпадающие крепежные винты.
11. Проведите диэлектрическое испытание, выполняемое после операции монтажа. См. стр. 65. Установите на место резьбовую крышку корпуса электронного блока.

#### **Расходомер с раздельной схемой монтажа**

1. Закрепите новый предусилитель на монтажной пластине с помощью двух винтов. См. рис. 23.
2. Положите желтый и коричневый провода датчика сквозь кабельный зажим на плате предусилителя. Затяните кабельный зажим и подсоедините провода датчика к клеммной колодке. Важным условием является соблюдение цветовой маркировки. Проверьте, что цветовая маркировка соблюдена. См. рис. 25.
3. Подсоедините коричневый, красный, желтый и оранжевый провода от предусилителя к одной стороне двухсторонней клеммной колодки на монтажной пластине. См. рис. 23.
4. Перед установкой узла в распределительную коробку подсоедините четыре провода (коричневый, красный, оранжевый и желтый провода, поступающие в распределительную коробку через отверстие кабельного входа, к другой стороне клеммной колодки на монтажной пластине (в той же последовательности, что и кабель от предусилителя). См. рис. 26.

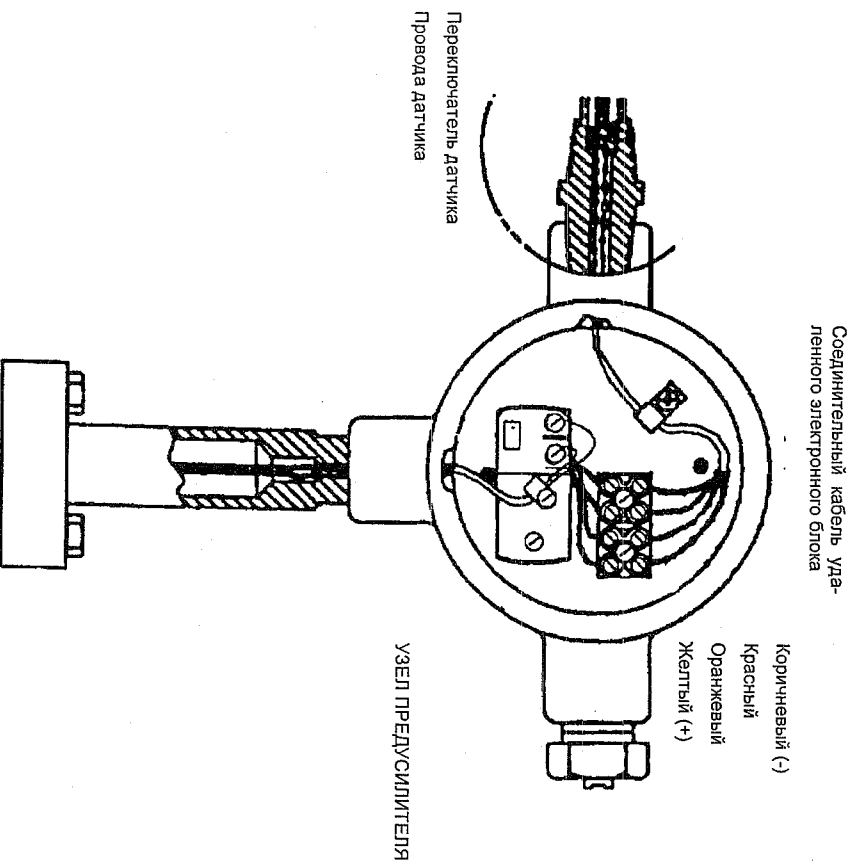


Рис. 26. Предварительный усилитель – расходомер с удаленным электронным блоком

5. Поместите монтажную пластину с предусилителем в распределительную коробку и закрепите ее с помощью двух монтажных винтов.
6. Выполните диэлектрическое испытание, выполняемое по завершении операции сборки. См. стр. 65. Установите на место резьбовую крышку распределительной коробки.

### Расходомер с удаленным электронным блоком (взрывобезопасное исполнение по классификации SENELEC)

1. Закрепите новый предусилитель на монтажной пластине с помощью двух винтов. См. рис. 23.
2. Проложите желтый и коричневый провода датчика сквозь кабельный зажим на плате предусилителя. Затяните кабельный зажим и подсоедините провода датчика к клеммной колодке. Важным условием является соблюдение цветовой маркировки. Проверьте, что цветовая маркировка соблюдена. См. рис. 25.
3. Подсоедините коричневый, красный, оранжевый и желтый провода от предусилителя к одной стороне двухсторонней клеммной колодки на монтажной пластине.
4. Перед установкой узла в распределительную коробку подсоедините четыре провода (коричневый, красный, оранжевый и желтый) провода, поступающие в распределительную коробку через отверстие кабельного входа, к другой стороне клеммной колодки на монтажной пластине (в той же последовательности, что и плоский кабель от предусилителя). См. рис. 23.
5. Поместите монтажную пластину с предусилителем в распределительную коробку и закрепите ее с помощью двух монтажных винтов.
6. Подсоедините провод заземления от предусилителя к U-образной полоске заземления на монтажной пластине.

7. Закрепите металлический экран над преусилителем как показано на рис. 24.
8. Установите на место крышку распределительной коробки и установите фиксатор крышки.

### Диэлектрические испытания после сборки

Чтобы убедиться в отсутствии пробоев на землю в каком-либо из внутренних проводников, подайте с целью проверки диэлектрической прочности напряжение 500 В перем. тока или 707 В пост. тока в течение 1 минут между закороченными входными клеммами (+), (-), (A), (B) и заземляющей клеммой корпуса как показано на рис. 27.

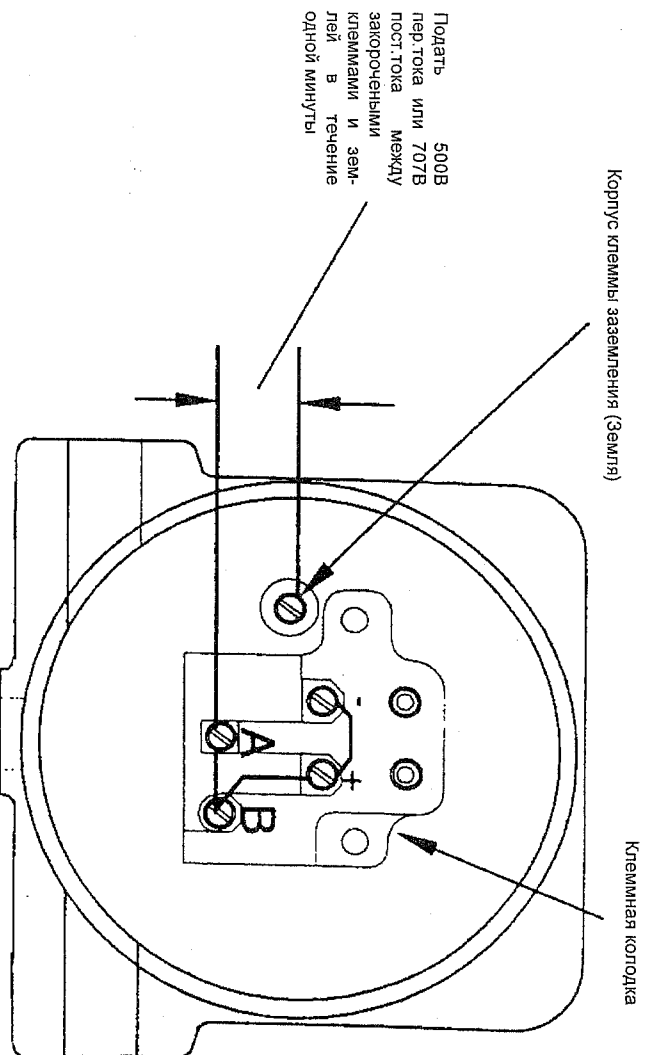


Рис. 27. Схема соединений при выполнении диэлектрического испытания после сборки

### Замена датчика на интегрированном расходомере

Для замены датчика нет необходимости снимать расходомер с трубопровода. Тем не менее, трубопровод должен быть перекрыт и опорожнен перед ослаблением соединительных болтов.

#### Демонтаж

1. Отсоедините расходомер от источника электропитания. Если электрический монтаж прибора выполнен с применением жесткого кабеляпровода, может оказаться необходимым снять крышку клеммного отделения и отсоединить входную электропроводку и отсоединить кабельпровод.
2. Снимите крышку отделения электронного блока. В случае расходомеров с расширенным температурным диапазоном во взрывобезопасном исполнении SENELC сначала снимите фиксатор крышки, затем крышку корпуса электронного блока).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если крышку не удается снять вручную, вы можете вставить плоский стержень в конический паз на крышке, чтобы снять ее.



3. Снимите электронный блок и предусмотритель и отсоедините провода датчика в соответствии инструкциями на стр. 53 в отношении расходомеров с интегрированным электронным блоком.
4. Снимите болты механического соединителя и снимите корпус электронного блока, механический соединитель и датчик как единый узел. См. рис. 28.
5. Снимите датчик с механического соединителя. См. рис. 30.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Расходомер стандартного температурного диапазона снабжен прокладкой и разделителем потока из полиметраформилена (ПТФЭ) и уплотнительным кольцом из стальной резины. Расходомер расширенного температурного диапазона снабжен прокладкой и разделителем потока из нержавеющей стали и уплотнительным кольцом из материала «Графойл».

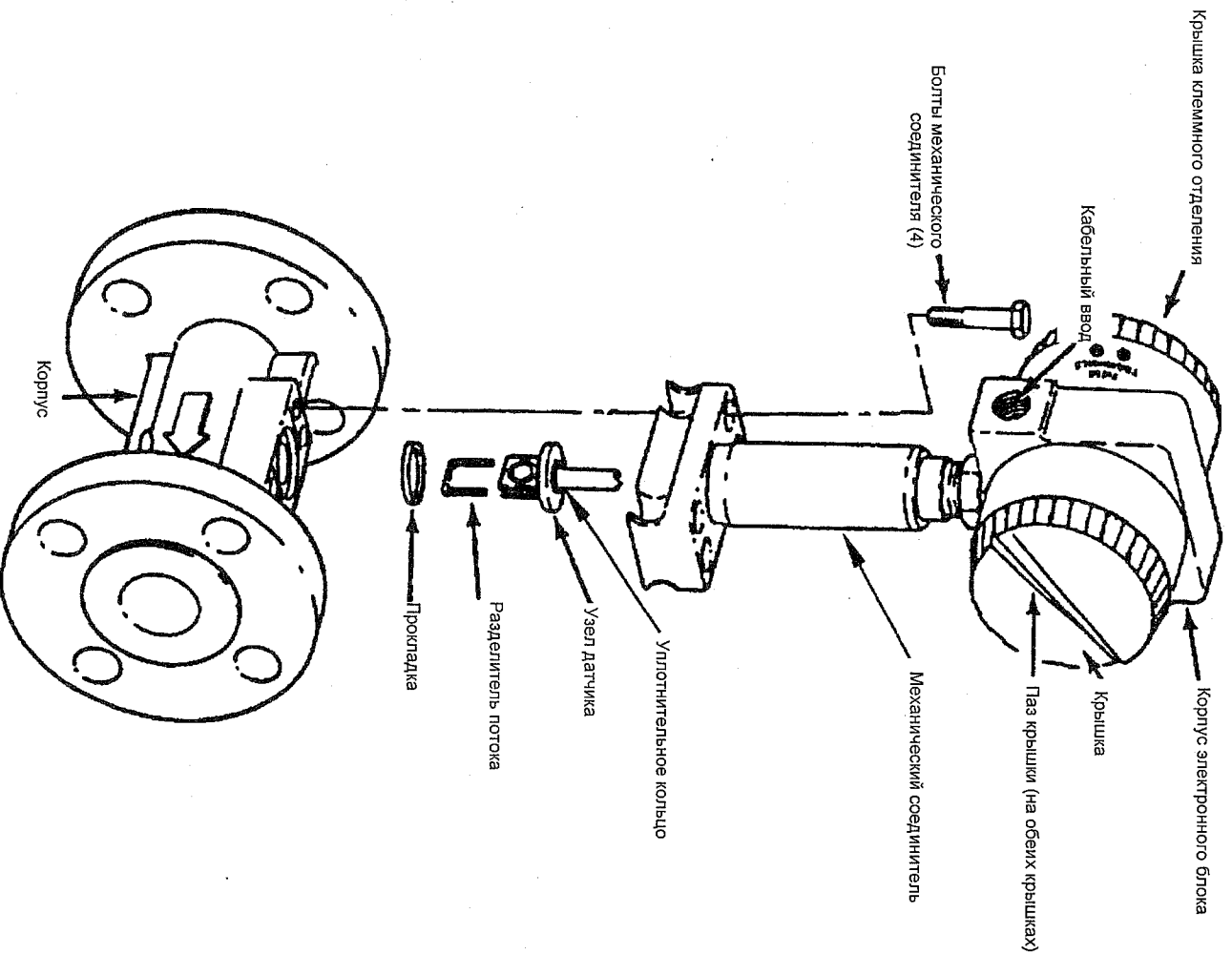


Рис. 28. Узел расходомера

## Монтаж датчика

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Перед началом операции сборки убедитесь, что в вашем распоряжении имеется полный комплект деталей датчика. Номера деталей указаны в документах РL 008-708 для модели (83F-E) или РL 008-709 для модели (83W-T).

Комплект деталей датчика включает в себя:

- ◆ 1 датчик в сборе
- ◆ 1 уплотнительное кольцо
- ◆ 1 прокладка
- ◆ 1 разделитель потока
- ◆ 2 хомутка

Указанные ниже операции выполняются в отношении расходомеров как со стандартным, так и расширенным температурным диапазоном:

1. Если разделитель потока остался в корпусе расходомера, его следует извлечь до начала сборки.
2. Переместите уплотнительное кольцо на проводом датчика на горловину датчика. См. рис. 29.
3. Осторожно проведите провод датчика через отверстие в механическом соединителе и осторожно вытяните провод датчика из корпуса электронного блока пока датчик не коснется механического соединения. См. рис. 31.
4. Поместите плоскую прокладку над датчиком в контакте с рифленой уплотнительной поверхностью. Отцентрируйте положение прокладки. Вставьте разделитель потока в в паз на корпусе датчика.
5. Вставьте датчик с соединителем в корпус расходомера и плотно затяните 4 крепежных болта.

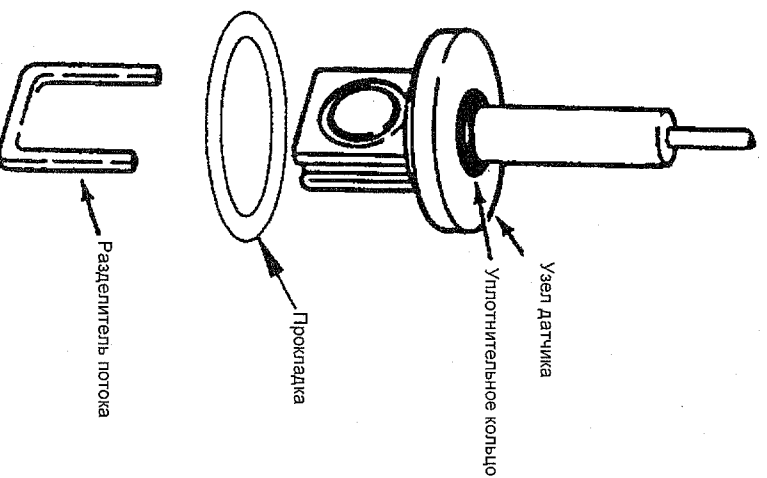


Рис. 29. Уплотнительное кольцо, датчик и разделитель потока

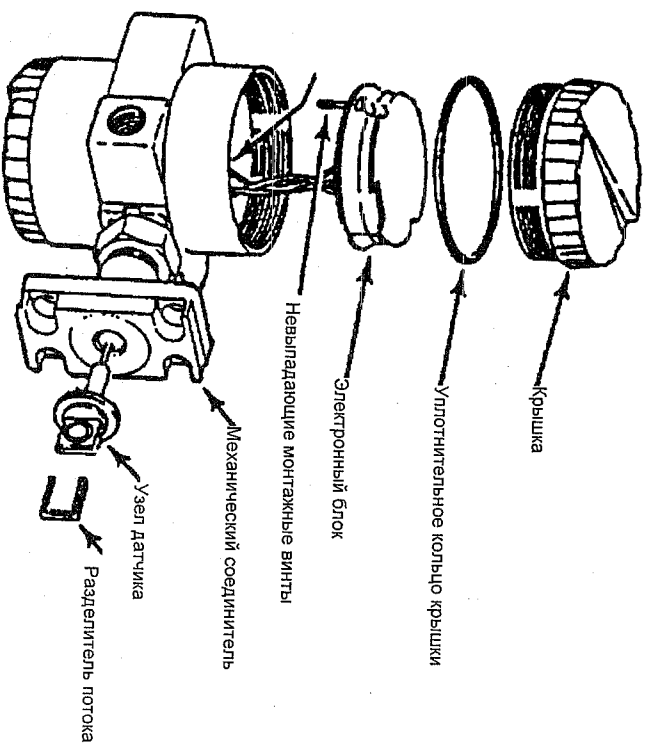


Рис. 30. Корпус электронного блока и механический соединительный узел

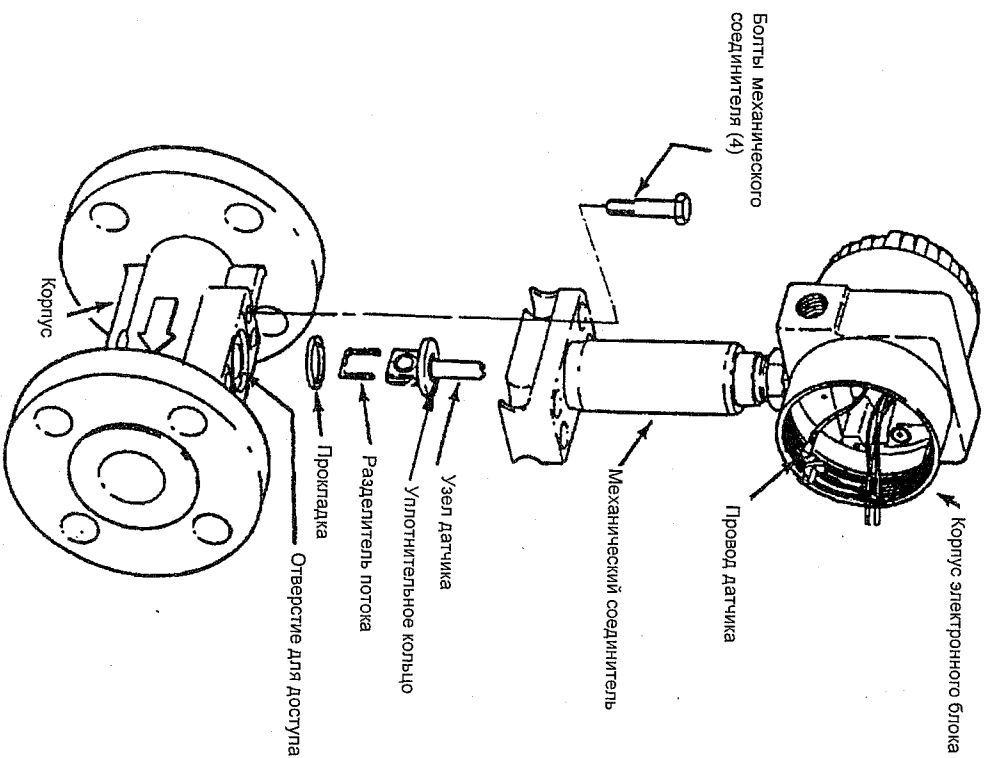


Рис. 31. Сборка расходомера

**ВНИМАНИЕ:** Важно обеспечить равномерную нагрузку на прокладку, что обеспечит надежную герметичность уплотняемого соединения. Ниже приведены рекомендации по созданию равномерной нагрузки на прокладку. невыполнение этих указаний может создать угрозу здоровью персонала в результате течи через соединение.

6. Постепенно затяните все болты соединительного узла с усилием в диапазоне 1,2...2,8 Нм в последовательности, показанной на рис. 32.

Например,

1,2 / 1

означает 1,2 Нм

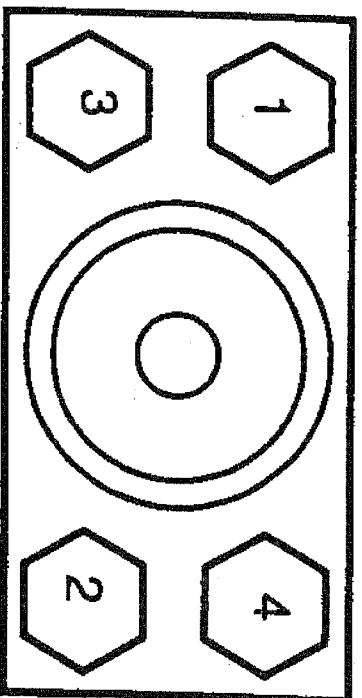


Рис. 32. Последовательность затяжки болтов соединительного узла

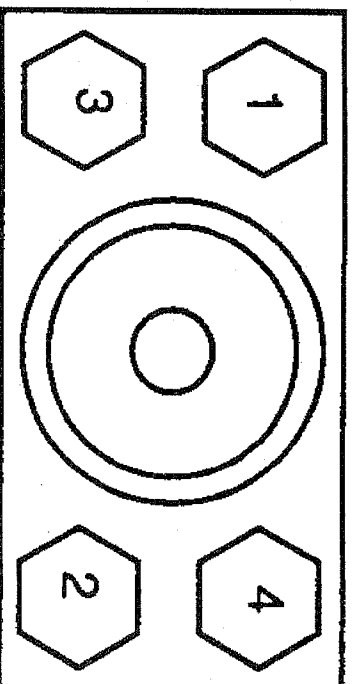


Рис. 33. Последовательность затяжки болтов соединительного узла

7. Продолжайте постепенно затягивать болты с усилием 7 Нм в той же последовательности. Максимальное значение крутящего момента, необходимого для надежного выполнения данной операции, составляет 34 Нм как показано на рис. 33.
8. Выполните монтаж электронного блока и предусилителя в соответствии с инструкциями, указанными на стр. 57.  
Выполните необходимые подсоединения входных проводов. См раздел «концевая заделка кабелей» на стр. 28 и раздел «Электрический монтаж удаленного электронного блока» на стр. 20.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Замена датчика не вызывает смещения К-фактора.

**ВНИМАНИЕ:** С целью подтвердить сертифицикат на данное изделие, а также проверить целостность его частей и качество исполнения, необходимо для работы в условиях рабочего давления, необходимо выполнить гидростатические испытания. Расходомер должен выдерживать в течение 1 минуты без утечек давление, указанное в Таблице 9.

Таблица 9. Максимального давления гидростатического испытания

Модель	Тип соединения	Испытательное давление
83F-T	ANSI Класс 150	3,06 МПа
	PN 16	3,2 МПа
83F-T	ANSI Класс 300	7,6 МПа
	PN 40	6 МПа
83F-T	PN 64	9,6 МПа
83F-T	ANSI Класс 600	15,3 МПа
	PN 100	15 МПа
83W-T	Все	15 МПа

## Замена датчика на расходомере с удаленным электронным блоком

### Демонтаж

- Снимите крышку распределительной коробки (в случае расходомеров во взрывобезопасном исполнении SENELES снимите фиксатор крышки, а затем крышку). См. рис. 24.
  - Датчик со стандартным температурным диапазоном:* Освободите кабельный зажим. Отсоедините желтый и коричневый провода датчика от клеммной колодки. См. рис. 34.
  - Датчик с расширенным температурным диапазоном:* Отсоедините желтый и коричневый провода датчика от клеммной колодки на преусилителе. См. рис. 35. (В случае расходомеров во взрывобезопасном исполнении SENELES снимите экран преусилителя, а затем отсоедините провода датчика от преусилителя).

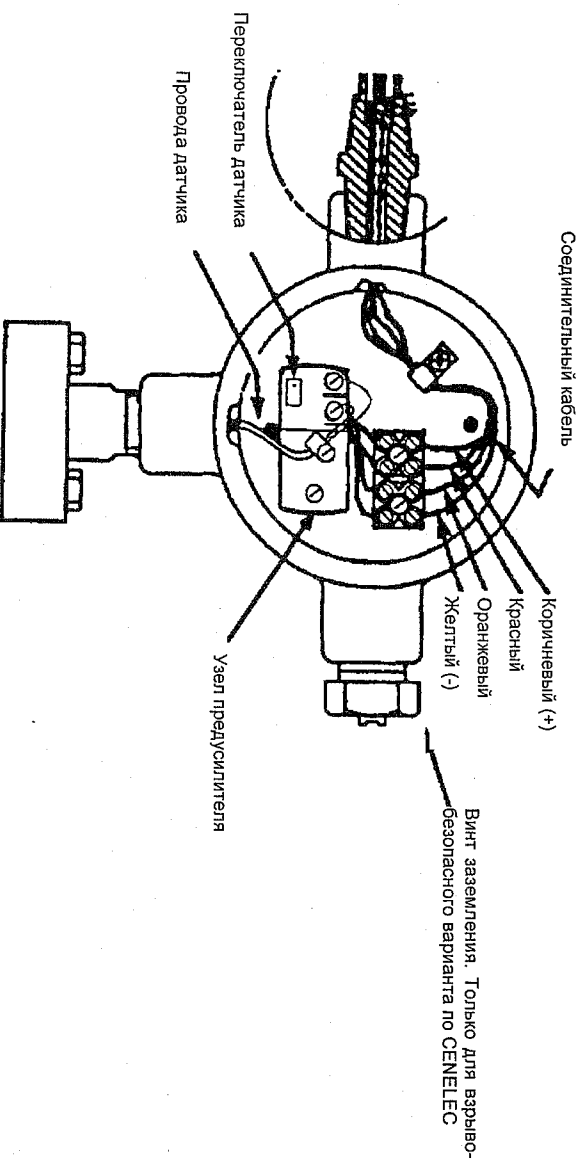


Рис. 34. Распределительная коробка расходомера со стандартным температурным диапазоном

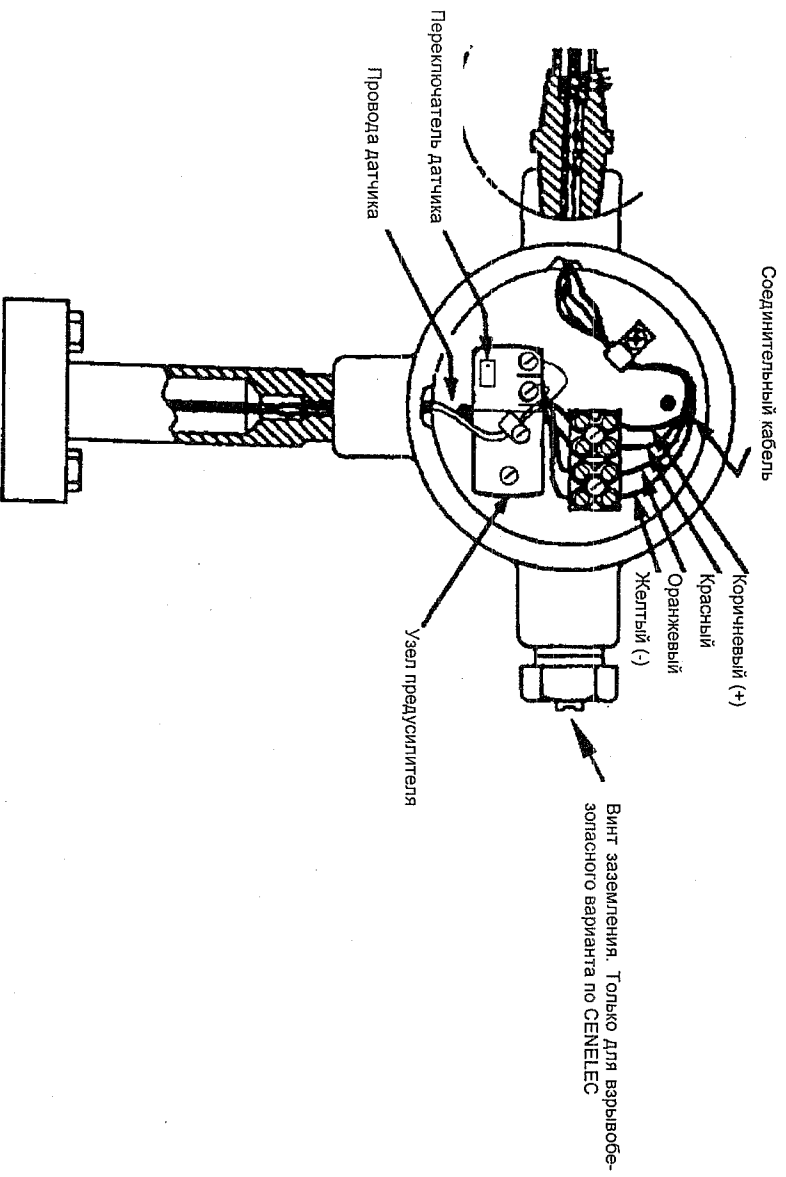


Рис. 35. Распределительная коробка расходомера с расширенным температурным диапазоном

2. Не отсоединяйте провода к удаленному электронному блоку.
3. См. рис. 36. Снимите болты механического соединительного узла. (Расходомеры в взрывобезопасном исполнении SENELEC снабжены специальными болтами и кожухом-пластиной, закрывающей стандартный соединительный узел. После демонтажа болтов кожух-пластина ос-тается между соединительным узлом и корпусом).
4. Поднимите механический соединительный узел распределительной коробки и датчик как единый узел.
5. Переместите датчик и извлеките его из механического соединительного узла как показано на рис. 37.

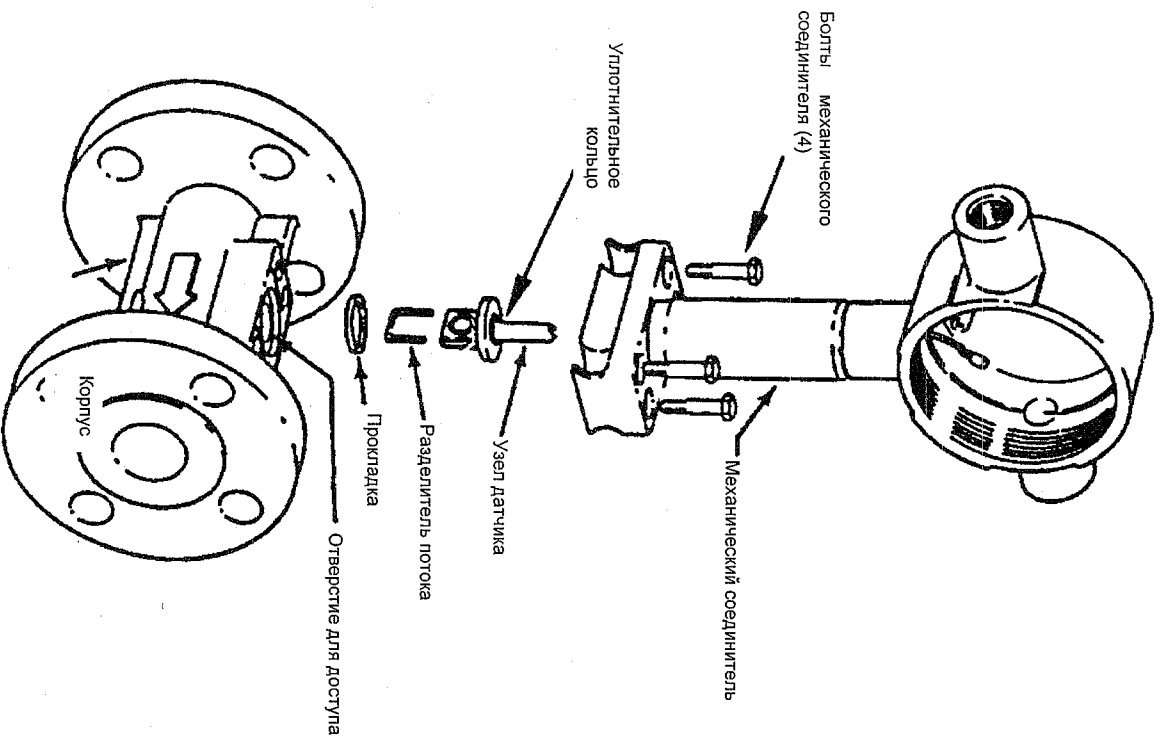


Рис. 36. Расходомер и распределительная коробка

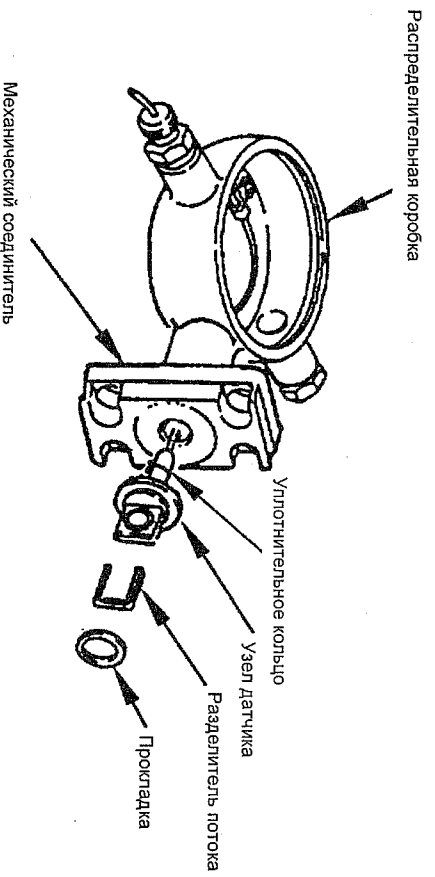


Рис. 37. Датчик, механический соединительный узел и распределительная коробка

## Монтаж датчика

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Перед началом операции сборки убедитесь, что в вашем распоряжении имеется полный комплект деталей датчика. Номера деталей указаны в документах PL 008-708 (для модели 83F-E) или PL 008-709 (для модели 83W-T).

Комплект деталей датчика включает в себя:

- ◆ 1 датчик в сборе
- ◆ 1 уплотнительное кольцо
- ◆ 1 прокладка
- ◆ 1 разделитель потока

Переместите уплотнительное кольцо над проводом датчика на его горловину. См. рис. 29.

Указанные ниже операции выполняются в отношении расходомеров как со стандартным, так и расширенным температурным диапазоном:

1. Если разделитель потока остался в корпусе расходомера, его следует извлечь до начала сборки.
2. Осторожно проведите провод датчика через отверстие в механическом соединительном узле и осторожно вытяните провод датчика из распределительной коробки пока датчик не коснется механического соединительного узла. См. рис. 37.

**ОСТОРОЖНО:** В случае приборов, имеющих взрывобезопасное исполнение SENELEC, следует проявлять особую осторожность, чтобы не повредить наружную поверхность ножки датчика в процессе сборки. Это критически важно для сохранения целостности взрывонепроницаемой оболочки.

3. Поместите плоскую прокладку над датчиком в контакте с рифленной уплотнительной поверхностью. Опцируйте положение прокладки. Вставьте разделитель потока в паз на корпусе датчика.
4. Вставьте датчик с соединителем в корпус расходомера и затяните вручную 4 крепежных болта.

**ВНИМАНИЕ:** Важно обеспечить равномерную нагрузку на прокладку, что обеспечит надежную герметичность уплотняемого соединения. Ниже приведены рекомендации по созданию равномерной нагрузки на прокладку. Невыполнение этих указаний может создать угрозу здоровью персонала в результате возможных утечек рабочей среды через соединения.

5. Постепенно затяните все болты соединительного узла с усилием 3,4 Нм в соответствии с указаниями на стр. 69. См. рис. 32 и 33.
6. Выполните необходимые подключения входных проводов. См раздел «Концевая задатка кабелей» на стр. 28.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Замена датчика не вызывает смещения К-фактора. Поэтому повторная калибровка расхода не требуется.

7. Подсоедините провода датчика к зажимам с цветовой маркировкой как показано на рис. 34 для датчика со стандартным температурным диапазоном и на рис. 35 для датчика с расширенным температурным диапазоном.



**ВНИМАНИЕ:** С целью подтвердить сертификат на данное изделие, а также проверить целостность его частей и качество исполнения, необходимые для работы в условиях рабочего давления, необходимо выполнить гидростатические испытания. Расходомер должен выдерживать в течение 1 минуты без каких-либо утечек давление, указанное в Таблице 9 «Максимальное испытательное давление», приведенной на стр. 70.

## Приложение А. Определение специальных единиц измерения

В некоторых случаях может оказаться необходимым использовать единицы измерения расхода, не указанные в меню единиц измерения. Для ввода заказных (определяемых пользователем) единиц измерения выберите строку меню «Special» (Специальные единицы измерения) в меню единиц измерения расхода и/или суммарного объема.

Для введения в конфигурацию преобразователя специальных единиц измерения расхода и общих единиц измерения, требуется ввести следующие 4 величины.

1. Для индикации величины суммарного объема должно быть введено наименование единицы измерения суммарного объема (не более 6 знаков).
2. Для индикации величины расхода должно быть введено наименование единицы измерения расхода (не более 6 знаков).
3. Коэффициент пересчета единицы измерения суммарного объема для расчета суммарного объема.
4. Коэффициент пересчета единицы измерения расхода для расчета значения расхода.

Переводные коэффициенты должны быть взаимосвязаны с внутренним программным обеспечением и программой расходомера, осуществляющей расчет величины расхода. Переводной коэффициент единицы измерения суммарного объема предназначен для прямого преобразования кубических футов в требуемые единицы измерения. Переводной коэффициент для единиц измерения расхода предназначен для прямого преобразования кубических футов в секунду в требуемые единицы измерения расхода. Для этой цели может быть использована любая таблица коэффициентов пересчета.

Пример: баррели в час

Чтобы измерить суммарный объем в баррелях и величину расхода в баррелях в час.

Единица измерения суммарного объема: баррель

Наименование единицы измерения расхода: баррелей/час

Коэффициент пересчета единиц измерения суммарного объема: 0,1781 баррель/куб. фут

Коэффициент пересчета единицы измерения расхода:  $0,1781 \times 3600 = 641,2$  баррель/час

Где 3600 = сек/час

Пример: БТЕ (Британские Тепловые Единицы) в минуту

Коэффициент пересчета для измерения суммарного количества должен быть выражен в БТЕ/куб. фут. Если коэффициент БТЕ известен в единицах измерения массы, он должен быть преобразован в единицы измерения объема умножением на единицу измерения плотности. Коэффициент пересчета единиц измерения расхода предназначен для прямого преобразования кубических футов в секунду в требуемые единицы измерения.

Единица измерения суммарного количества: БТЕ

Единица измерения расхода: БТЕ/м

Коэффициент пересчета суммарного количества: (БТЕ/фунт) x плотность

Коэффициент пересчета значения расхода: (БТЕ/фунт) x плотность x 60

Где 60 = сек/мин

Пример: Калории в час

Коэффициент пересчета суммарного количества должен быть выражен в калориях/куб. фут. Если коэффициент пересчета калорий известен в калориях/кг, он должен быть переведен в калории/куб. фут умножением на коэффициент пересчета плотности и объема (пересчет куб. метров в куб. футы). Коэффициент расхода должен быть связан с фут<sup>3</sup>/сек.

Единица измерения суммарного количества: калория

Единица измерения расхода: калории/час

Коэффициент пересчета для суммарного количества: (кал/кг) x плотность x 0,028317

Где 0,028317 = м<sup>3</sup>/фут<sup>3</sup>

Коэффициент пересчета значения расхода: (кал/кг) x плотность x 0,028317 x 3600

## Приложение В. Запорные клапаны

Запорная арматура выпускается в модификациях для одного и двух измерительных блоков, для датчиков со стандартным и расширенным температурным диапазоном. Приведенные ниже указания относятся ко всем модификациям. Замена датчика в приборах, снабженных запорным клапаном, и без него практически не имеет различий. Однако в последнем случае необходимо собло- дать особую осторожность, поскольку технологический поток не прерывается.

**ОСТОРОЖНО:** *Перед началом работ по замене датчика запорный клапан должен быть переве- ден в закрытое положение. Постепенно сбросьте давление, чтобы не было утечек технологиче- ской среды. Возможные утечки выявляются урозой здоровья персонала. Выполните обычные ра- боты по отключению. Отключите расходомер от источника электропитания.*

### Замена датчика

1. Закройте клапан. Это двухходовый, одношаровой клапан с поворотом на 1/4 оборота. С по- мощью гаечного ключа поверните шток клапана по часовой стрелке на одну четверть оборота. См. Рис. 38.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Индикатор правого углового положения, установленный на штоке клапана, не является рукояткой. Для поворота штока клапана следует использовать гаечный ключ и фаску штока.*

2. Дайте прибору охладиться до требуемой температуры.
3. Отключите электропитание расходомера и отсоедините входные провода и кабельные вводы.
4. Постепенно освободите 4 верхних болта, соединяющих механический соединительный узел и верхнюю поверхность корпуса клапана, не ослабляя нижние болты.
5. Дайте возможность упасть давлению технологической среды, задержанной в корпусе клапана.
6. Снимите 4 соединительных болта и снимите корпус электронного блока, механический со- единительный узел и датчик как единый узел.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Если не удается снять крышку корпуса электронного блока вручную, может оказаться необходимым вставить плоский стержень в паз крышки, чтобы снять ее.*

7. Выполните демонтаж электронного блока в соответствии с указаниями на стр. 53 и замените датчик в соответствии с инструкциями на стр. 67. Убедитесь, что уплотнительное кольцо ус- тановлено на датчик, а разделитель потока и прокладка заменены на новые.
8. После установки нового датчика закрепите датчик и механический соединительный узел на корпусе клапана и затяните болты в соответствии с указаниями на стр. 67.
9. Так как невозможно выполнить испытание на герметичность соединения клапана и соедини- тельного узла, это соединение должно быть собрано особенно тщательно.

10. Откройте клапан в направлении против часовой стрелки. Действуйте осторожно, проверьте наличие течи.
11. Установите на место электронный блок и, в случае необходимости, подсоедините все инструкции на стр. 62.
12. Подсоедините кабельные вводы и наружные провода. См. инструкции, начинающиеся на стр. 20.
13. Установите на место крышки и введите оборудование в рабочий режим. Выполнение повторной калибровки электронного блока, как правило, не требуется.

### Замена или монтаж запорного клапана

Для замены запорного клапана не требуется демонтаж расходомера с трубопровода. Тем не менее, трубопровод должен быть перекрыт и опорожнен перед освобождением монтажных болтов.

1. Если электрическое подсоединение расходомера выполнено с помощью жесткого кабельного ввода, может оказаться необходимым отсоединить входные провода и кабельный ввод.
2. Снимите болты, соединяющие соединительный узел и корпус клапана.
3. Снимите и удалите старые прокладку и разделитель потока. Установите новые прокладку и разделитель потока на нижнюю часть корпуса клапана и установите клапан в корпус расходомера. См. рис. 38 или рис. 39. При этом используются те же прокладка и разделитель потока, что и при монтаже датчика. Для датчиков стандартного температурного диапазона используются прокладка L0121DT и разделитель потока L0112KT. Для клапанов с расширенным температурным диапазоном используются прокладка K0146NL и разделитель потока K0146NK.
4. Установите 4 болта на нижнем фланце и затяните их в соответствии с указаниями, начинающимися на стр. 67.
5. Установите новую прокладку и разделитель потока на датчик. Удерживая датчик, механический соединительный узел и корпус электронного блока вместе, осторожно вставьте датчик в верхнюю часть корпуса клапана.
6. Вставьте 4 болта в верхний фланец и затяните, следуя указаниям, начинающимися на стр. 67.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Прокладка должна быть равномерно уплотнена, а болты соответствующим образом затянуты как на механическом соединительном узле, так и на корпусе клапана для обеспечения герметичности уплотнения. Невыполнение этих указаний может создать угрозу здоровью персонала из-за течи через прокладку.

7. Подсоедините кабельный ввод и внешние провода, руководствуясь указаниями, начинающимися на стр. 20.
8. Установите на место крышки и возобновите работу оборудования.

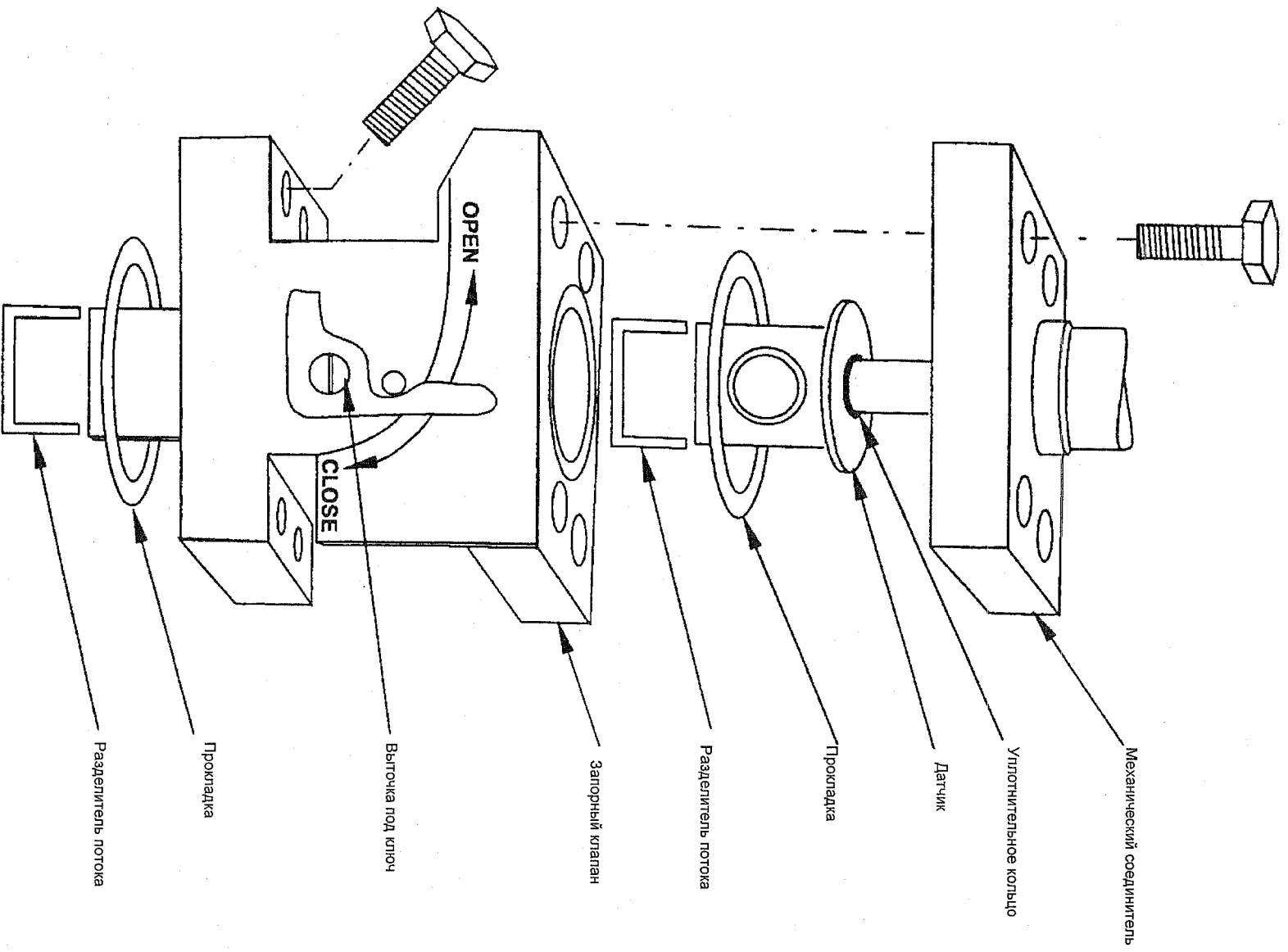


Рис. 38. Запорный клапан

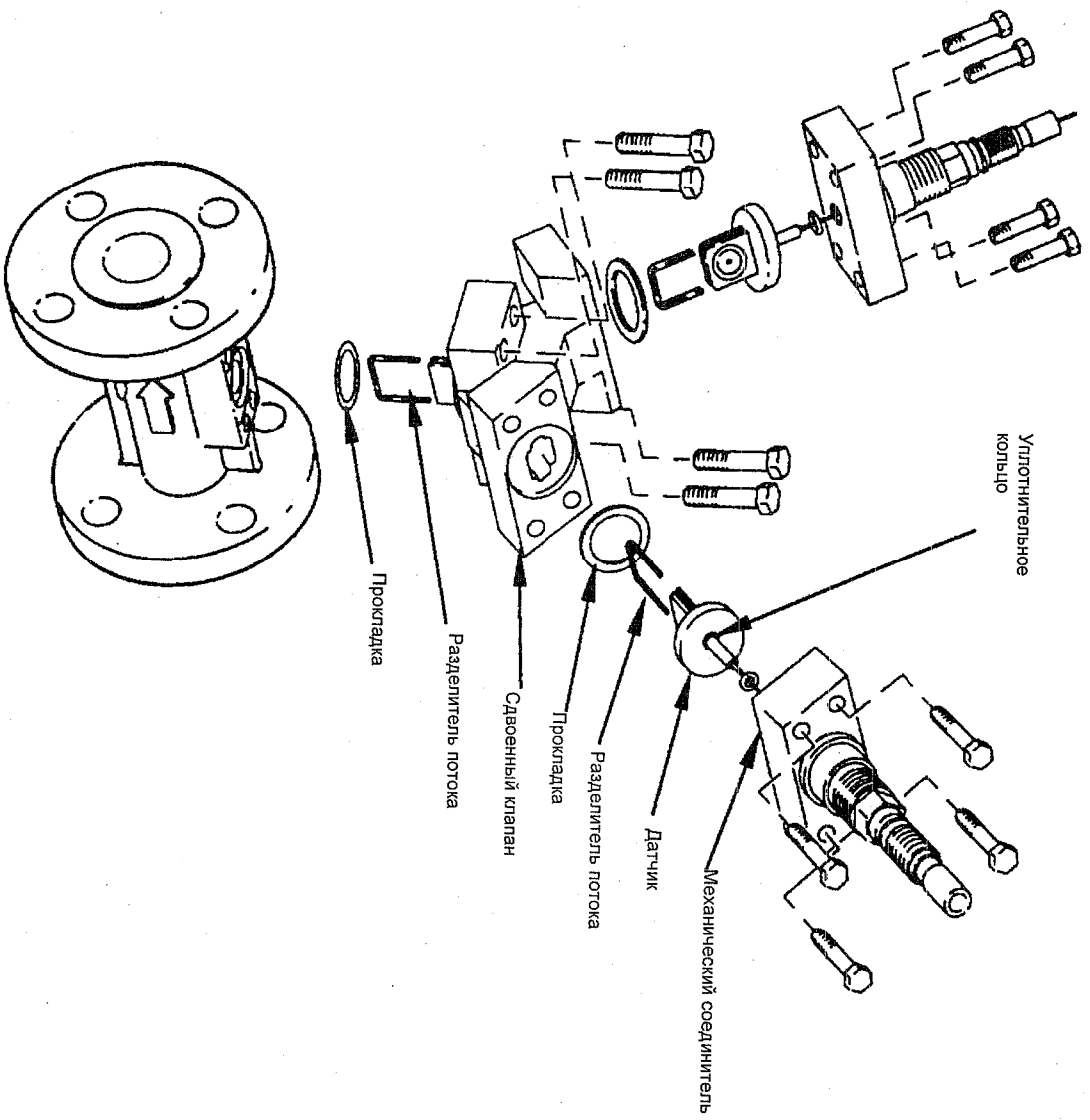


Рис. 39. Сдвоенный расходомерный блок

# **Приложение С. Инструкция по конфигурированию НАРТ-коммуникатора**

## **Введение**

Общие указания по монтажу и эксплуатации НАРТ-коммуникатора приведены в следующих документах:

MAN 4250 Руководство по работе с НАРТ-коммуникатором

MI 020-350 Руководство по электрическому монтажу интеллектуального преобразователя «Фоксборо»

Специальные инструкции по эксплуатации интеллектуального вихревого расходомера серии I/A Series приведены в данном приложении.

## **Структурная схема меню НАРТ-коммуникатора**

Структурная схема интерактивного меню НАРТ-коммуникатора показано на рис. 40. Последовательности нажатия кнопок для получения быстрого доступа к указанным функциям или параметрам указаны в Таблице 42.



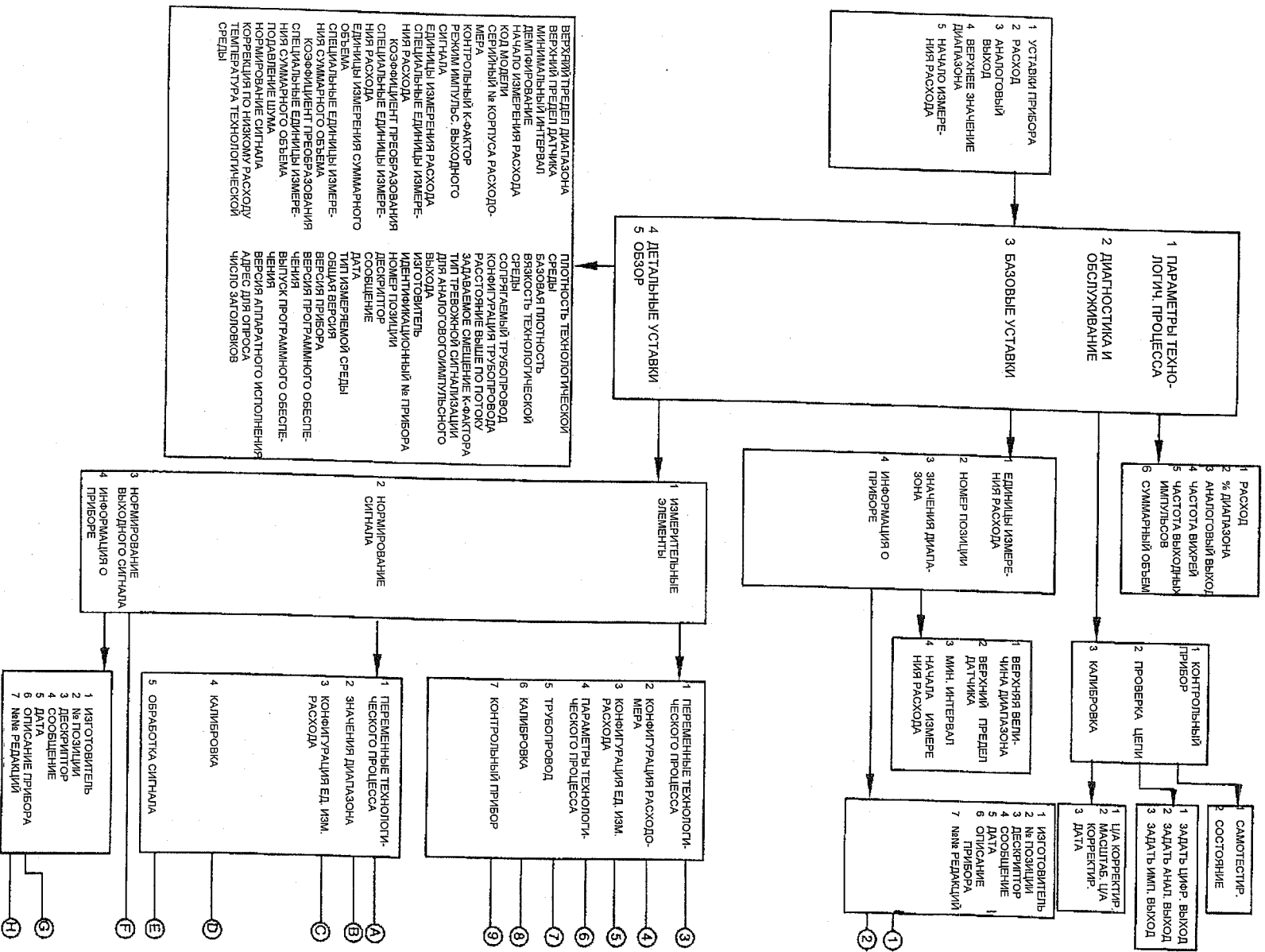


Рис. 40. Структурная схема интерактивного меню HART-коммуникатора – часть 1/2

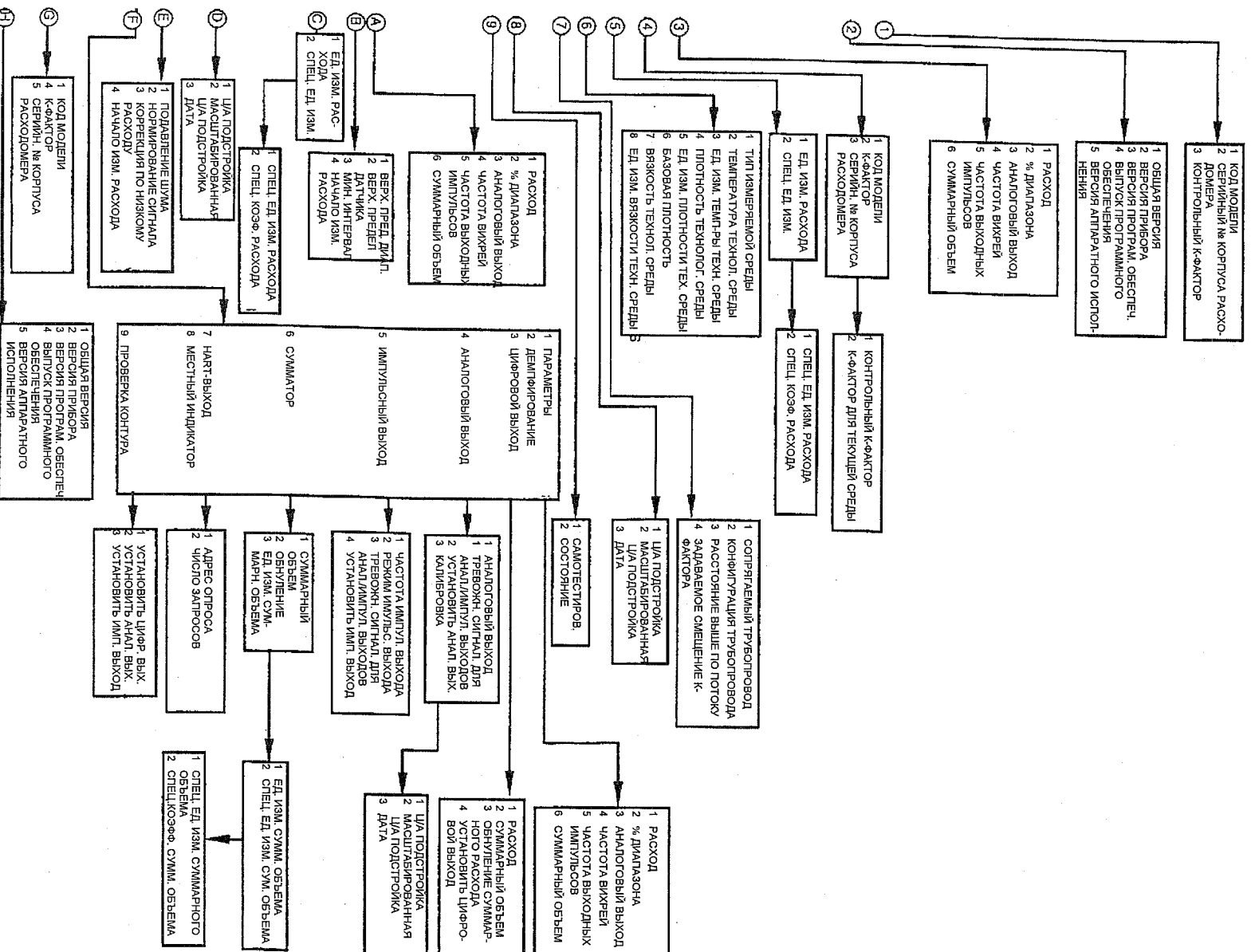


Рис. 41. Структурная схема интерактивного меню НАРТ-коммуникатора — часть 2/2

Функция/переменная	Последовательность нажатия клавиш
Аналоговый выход Тип тревожной сигнализации для аналогового/импульсного выхода	3 1,4,3,4,2
Уровень автоматического начала измерения расхода	1,3,3,4
Цифро-аналоговая подстройка	1,2,3,1
Значение демпфирования	1,4,3,2
Дата	1,2,3,2
Базовая плотность	1,4,1,4,6
Плотность технологической среды	1,4,1,4,4
Дескриптор	1,3,4,3
Тип измеряемой среды	1,4,1,4,1
Значение расхода	2
Расход (% диапазона)	1,1,2
Контрольный К-фактор	1,3,4,6,3
К-фактор для текущей среды	1,4,1,2,2,2
Задаваемое смещение К-фактора	1,4,1,5,4
Местный индикатор	1,4,3,8
Проверка контура	1,2,2
Коррекция по низкому расходу	1,4,2,5,3
Начало измерения расхода	1,3,3,4
Завод-изготовитель	1,3,4,1
Сообщение	1,3,4,4
Серийный номер корпуса расходомера	1,3,4,6,2
Минимальный интервал измерений	1,3,3,3
Код модели	1,3,4,6,1
Шумоподавление	1,4,2,5,1
Число запросов	1,4,3,7,2
Трубопровод	1,4,1,5
Адрес опроса	1,4,3,7,1
Параметры технологической среды	1,4,1,4
Переменные показатели технологической среды	1,1
Частота импульсного выходного сигнала	1,1,5
Режим импульсного выхода	1,4,3,5,2
Предельные значения диапазонов	1,3,3
Обзор	1,5
Номер версии	1,3,4,7
Цифро-аналоговая подстройка для масштабированного импульсного выхода	1,2,3,2
Самопроверка	1,2,1,1
Нормирование сигнала	1,4,2,5,2
Специальные единицы измерения расхода	1,4,1,3,2
Специальные единицы измерения суммарного объема	1,4,3,6,3,2
Состояние	1,2,1,2
Номер позиции (индекс) прибора	1,3,2
Температура технологической среды	1,4,1,4,2
Суммарный объем	1,1,6
Обнуление значения суммарного объема	1,4,3,6,2
Единицы измерения расхода	1,3,1
Единицы измерения суммарного объема	1,4,3,6,3,1
Верхнее значение диапазона	1,3,3,1
Верхний предел измерений датчика	1,3,3,2
Вязкость технологической среды	1,4,1,4,7
Частота образования вихрей	1,1,4

Рис. 42. Таблица последовательностей нажатия клавиш для быстрого доступа к функциям и параметрам

## Приложение D. Инструкция по конфигурированию расходомера по месту

### Введение

Конфигурирование вихревого расходомера серии I/A Series по месту монтажа выполняется с помощью 4 многофункциональных кнопок на показанном ниже местном пульте, включающем в себя клавиатуру и индикатор. Функциональное описание дерева меню дано в Таблице 10.

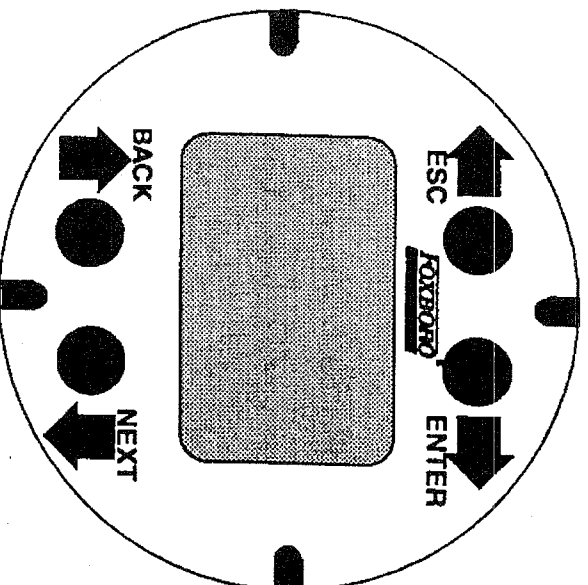


Таблица 10. Функциональное описание дерева меню

Уровень 1	Уровень 2	Функциональное назначение
MEASURE		Индикация расхода и суммарного количества
DISPLAY	OPTONS PARAMS TAGS	Индикация опций преобразователя и выходного сигнала Индикация параметров измеряемой среды и местных условий Индикация параметров расходомера и идентифицированных параметров
CALIB	SHOW LFCI RESET TOTAL CAL 4 mA CAL 20 mA	Задание режима индикации результатов измерения Задание минимального уровня измерения расхода Обнуление индикации суммарного количества Калибровка сигнала mA при 4 mA Калибровка сигнала mA при 20 mA
TEST	DIAG SET DIG SET MA SET HZ SELFST XMTTEMP	Состояние индикатора Задание цифрового выходного сигнала для калибровки контура Задание выходного сигнала 4...20 mA для калибровки контура Задание выходного сигнала в виде масштабированного импульса для калибровки контура Включение режима самопроверки преобразователя Индикация температуры преобразователя

Таблица 10. Функциональное описание дерева меню (продолжение)

Уровень 1	Уровень 2	Функциональное назначение
CONFIG	OPTIONS	Выбор опций преобразователя
	OUTPUT	Выбор опций выходного сигнала
	FLUID	Ввод параметров измеряемой среды
	UNITS	Ввод единиц измерения, верхнего значения диапазона и значения демпфирования
	BIAS	Ввод параметров местных условий
	TAGS	Ввод идентификационных параметров
	NEWTUBE	Ввод параметров расходомера
	PASSWD	Изменение паролей

## Работа с местным конфигуратором

### Выполнение измерений (MEASURE)

При запуске системы индикатор попеременно показывает измеряемое значение расхода (FLOW), суммарный объем (TOTAL) или оба показателя расхода и суммарного объема (VOTN) в зависимости позиций, выбранных в меню Calibrate/Show (Калибровка/Индикация).

### Индикация столбцовой диаграммы

Столбцовая диаграмма в верхней части индикатора показывает результат измерения расхода в процентах от верхнего значения диапазона.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если результат измерения расхода выходит за пределы диапазона, столбцовая диаграмма начинает мигать. Если преобразователь отключен от трубопровода, будет мигать средняя 4 столбца столбцовой диаграммы.

В режиме TEST/SET DIG столбцовая диаграмма продолжает показывать результат измерения расхода. Однако в режиме TEST/SET MA она показывает процент заданного интервала измерений.

### Перемещение внутри меню

Нажатие клавиши ESC останавливает вывод на экран индикатора измерений и показывает первый пункт меню DISPLAY. Отсюда 4 кнопки со стрелками позволяют пользователю перемещаться по дереву меню в соответствии с направлением стрелок. Дважды нажмите на кнопку со стрелкой «Вниз»; индикация меню будет циклически проходить через каждый пункт меню верхнего уровня (Уровень 1). При перемещении по меню обращайтесь за помощью к структурной схеме меню, показанной на последующих страницах.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Каждый пункт меню имеет свой уровень (1 – 4), показываемый в начале верхней строки.

Указанные 4 кнопки также позволяют пользователю перемещаться вверх и вниз по спискам параметров в соответствии с направлением стрелок. Нажатие кнопки ESC позволяет перейти с текущего уровня на следующий более высокий. Нажатие кнопки ESC при нахождении в меню верхнего уровня возвращает пользователя к блоку MEASURE.

## Просмотр данных (DISPLAY)

Подменю OPTIONS, PARAMS и TAGS предназначены только для считывания. Вы можете пере- мешаться по ним, но не внося каких-либо изменений.

В меню PARAMS индикатор попеременно показывает все пункты меню между наименованием параметра и его значением/единицами измерения (аналогично осуществляется просмотр температуры преобразователя в меню TEST/XTTEMP). Перейдите к пункту меню PARAMS/URV; вы можете увидеть попеременно индикацию параметров URV (Верхнее значение диапазона) и значения/единицы измерения.

В меню TAGS буквенно-цифровые строки могут содержать больше знаков, чем может быть показано на экране индикатора. Чтобы переместить скрытые знаки в поле зрения, нажмите на кнопку со стрелкой «Влево» или «Вправо». Перейдите к пункту TAGS/MODEL и нажмите кнопку со стрелкой «Вправо» несколько раз. Видимая часть строки MODEL будет перемещаться влево, позволяя вам видеть скрытые знаки. Для выхода из этого пункта меню нажмите кнопку со стрелкой «Вверх» или «Вниз», или несколько раз нажмите кнопку ESC, пока просматриваемая строка не вернется в свое первоначальное положение.

## Ответы на вопросы

На дереве меню имеется несколько позиций, где на экран индикатора выводится вопрос, например, «LOOP IN MANUAL?», упомянутый ниже в разделе «Ввод пароля». Чтобы ответить «Да», нажмите кнопку ENTER, чтобы ответить «Нет», нажмите кнопку ESC.

## Введение пароля

Для подменю CALIB, TEST и SOFIG требуется ввести пароль (строка из 4 букв или цифр). Порядок изменения пароля будет рассмотрен ниже. Находясь в меню верхнего уровня, выберите меню CALIB, TEST или SOFIG и нажмите кнопку ENTER при индикации приглашения PASSWD. На второй строке экрана индикатора появятся две скобки, вокруг строки из 4 пробелов ( { \_\_\_\_\_ } ). На первом знаке появится мигающий курсор.

Для ввода пароля используйте кнопки со стрелками «Вверх» и «Вниз», что просматривать список разрешенных к использованию знаков. После выбора требуемого знака нажмите кнопку со стрелкой «Вправо», чтобы перейти к следующему знаку. Продолжайте пока пароль не будет набран полностью. Нажмите кнопку со стрелкой «Вправо» еще раз, чтобы переместить курсор на правую скобку. Нажмите кнопку ENTER для завершения операции. Перед нажатием кнопки ENTER можно использовать кнопки со стрелками «Вправо» или «Влево» для перемещения вперед и назад с целью корректировки введенного пароля.

Если вы ввели неправильный пароль на экране индикатора на 1 секунду появится надпись SORRY, затем на экран будет выведено приглашение к введению пароля PASSWD.

После введения правильного пароля на экран индикатора будет выведено сообщение: «LOOP IN MANUAL?» (Цикл в ручном режиме?). Нажмите кнопку ENTER, если ваш ответ «Да» или ESC, если ваш ответ «Нет». Ответ «Да» переводит пользователя в подменю калибровки, проверки или конфигурирования. Ответ «Нет» возвращает вас к пунктам CALIB или CONFIG главного меню.

Установленный по умолчанию на заводе-изготовителе пароль для пунктов меню TEST, CALIB и CONFIG — { \_\_\_\_\_ } (4 пробела). Чтобы быстро ввести этот пароль, нажмите 5 раз кнопку со стрелкой «Вправо».

## Выбор блока меню редактирования, списка значений или функционального меню пользователя

Чтобы открыть блок меню, который позволяет пользователю редактировать или производить выбор данных или выбирать функцию, например, RESET TOTAL (Обнуление суммарного объема), перейдите к соответствующему блоку меню и нажмите кнопку со стрелкой «Вправо».

## Редактирование чисел и строк

Редактирование любого числа или строки в системе меню выполняется таким же образом, что и описанное выше введение пароля. С помощью кнопок «Вверх» и «Вниз» осуществляется прокрутка списка разрешенных знаков для текущей позиции. Кнопка со стрелкой «Вправо» перемещает курсор вправо; кнопка ENTER вводит изменение в конце. Кнопка со стрелкой «Влево» перемещает курсор влево; кнопка ESC отменяет изменение в начале.

Существуют три вида редактируемых элементов: числа со знаком, числа без знака и строки.

Числа без знака могут изменяться в диапазоне от 0 до 9, включая десятичную точку, с помощью кнопок со стрелками «Вверх» и «Вниз». Например, попытайтесь изменить позицию меню CONFIG/FLUID/DENSITY до значения 8.200.

Если вы вводите десятичную точку в какую-либо позицию строки и при этом уже имеется десятичная точка слева от курсора, то в этом случае новая десятичная точка отменяет старую. Измените значение позиции DENSITY с 8.200 на 82.00, выбрав сначала десятичную точку справа от цифры 2. Обратите, что происходит при введении второй десятичной точки (т. е. нажмите стрелку «Вправо»).

Числа со знаком всегда имеют «+» или «-» перед ними. Знак «+» может быть изменен только на знак «-» и наоборот.

И наконец, знаки в строках могут быть изменены на любой действительный знак. С помощью кнопок со стрелками «Вверх» и «Вниз» вы можете вводить в строки следующие знаки: пробел, буквы от A до Z, от a до z, цифры от 0 до 9, знак периода, тире, наклонная черта. Перейдите к позиции меню CONFIG/TAGS/GEOLOC и измените его значение. Имейте в виду, что не все поле данных находится в вашем поле зрения. Чтобы ввести изменения вы должны, после прокрутки вправо с помощью кнопки со стрелкой «Вправо», нажать кнопку ENTER, когда курсор будет находиться с право стороны от поля данных.

## Выбор из списка значений

Функция выбора значения из списка позволяет пользователю выбрать какое-либо значение из предлагаемого преобразователем списка возможных значений. Перейдите к позиции меню CONFIG/LOW/UNITS и нажмите кнопку ENTER. Вся нижняя строка индикатора начнет мигать. При нажатии кнопок со стрелками «Вверх» и «Вниз» индикатор будет показывать следующее или предыдущее значение из своего списка. Нажмите кнопки ENTER означает, что вы принимаете изменение; нажатие кнопки ESC возвращает вас к предыдущему значению.

## Калибровка сигнала mA (TEST/CAL 4 mA или CAL 20 mA)

При открытии блока меню CAL 4 mA или CAL 20 mA, на экран индикатора будет выведено «0.5+/-». Чтобы ввести это значение, т. е. изменить выходной сигнал mA преобразователя, нажмите кнопку со стрелкой «Вверх», чтобы увеличить это значение на 0,5 mA или на кнопку со стрелкой «Вниз», чтобы уменьшить это значение на 0,5 mA. Нажатием кнопки со стрелкой «Вправо» можно выбрать значения 0.05 и 0.005 и ввести их с помощью кнопок со стрелками «Вверх» и «Вниз». Индикация на экране не изменится при вводе выбранного значения. Чтобы новое калибровочное значение было принято преобразователем, переместите курсор с помощью кнопки со стрелкой «Вправо» в конец поля данных. Для восстановления первоначального калибровочного значения переместите курсор с помощью кнопки со стрелкой «Влево» в начало поля данных.

## Состояние преобразователя

В случае возникновения неисправности преобразователя при входе в меню TEST на экран индикатора будет выведено сообщение о неисправности.

## Изменение пароля

Изменение пароля производится в меню CONFIG/PSSWD. Перед изменением пароля на экран индикатора выводится приглашение ввести старый пароль. Для меню CALIB и TEST используется один и тот же пароль. Для меню CALIB может быть использован и другой пароль.

## Древовидная схема меню местного конфигулятора

### Чтение схемы дерева меню

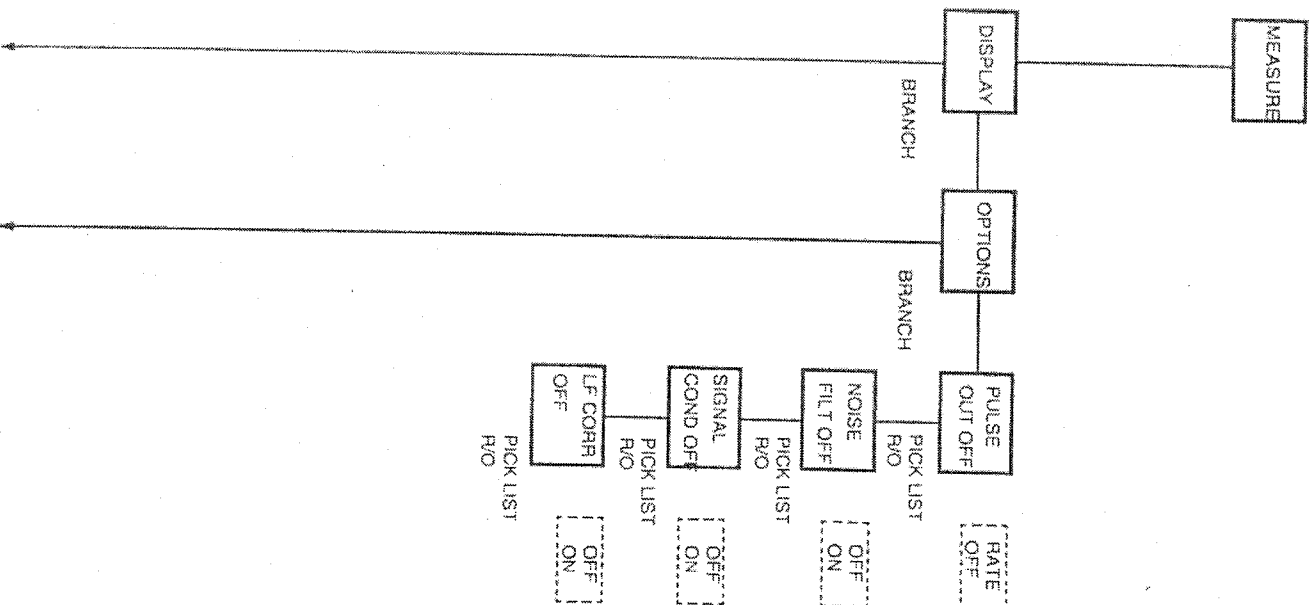
Схема дерева меню, используемая для выполнения операций местного конфигурирования, показана на приведенных ниже страницах. Каждый блок схемы меню означает определенный пункт меню. Текст в блоке означает наименование пункта меню и все данные, показываемые на экране индикатора. Текст под каждым блоком указывает тип пункта меню. Имеется пять таких пунктов: Branch (Переход), Edit---- (Редактирование), PickList (Список значений для выбора), Group (Группа) и UserType (Функция пользователя).

- ◆ Пункты-перехода (Branch) не предназначены для индикации или редактирования данных, они просто перемещают вас к другому пункту меню в зависимости от нажатой кнопки.
- ◆ Пункты меню для редактирования (Edit----)\* выводят на экран индикатора число (действие или целое) или строку, которые могут редактироваться.
- ◆ Пункты меню типа «Список значений для выбора» (PickList)\* выводят на экран индикатора одно из нескольких альтернативных значений, которые могут быть выбраны. Пункты списка значений позволяют сделать выбор из списка, заключенного в пунктирный прямоугольник справа от пункта меню.
- ◆ Пункты меню типа «Группа» (Group) попеременно выводят на экран индикатора наименование параметра и его величину/единицы измерения. Вы не можете изменять их, находясь в этой точке дерева.
- ◆ Пункты меню типа «Функция пользователя» не предназначены для индикации или редактирования данных, они позволяют активизировать те или иные встроенные функции.
- ◆ \* Пункты меню типа редактирования (Edit----) и «Список значений для выбора» (PickList) имеют пометку R/O (только для чтения) будут выводить на экран индикатора соответствующие данные, однако вы не сможете изменять их, находясь в этой точке дерева меню.

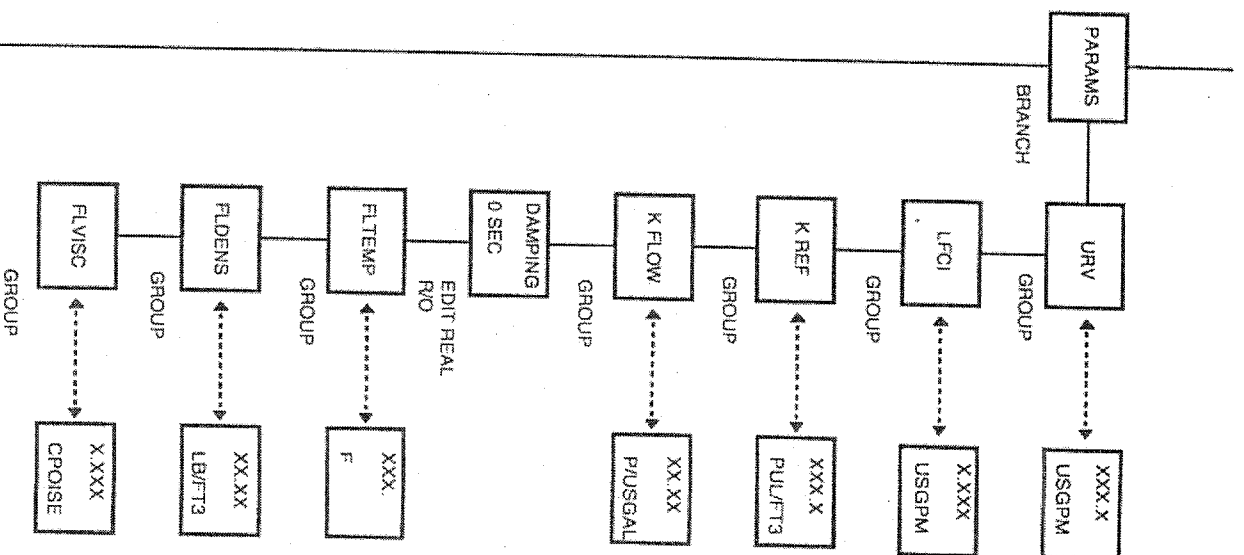


Меню местного конфигуриатора вихревого интеллектуального преобразователя (лист 1 из 8)

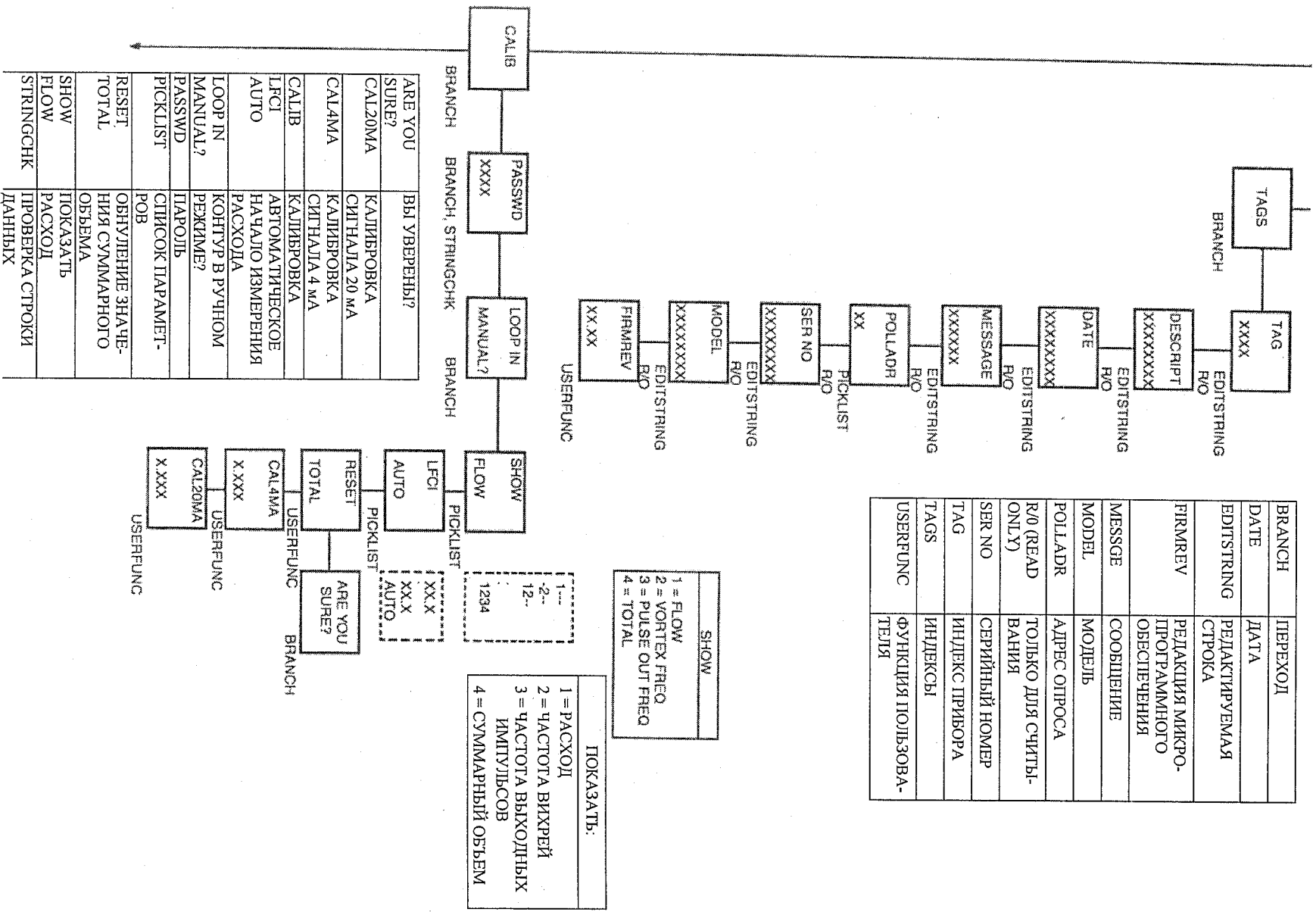
1/8



BRANCH	ПЕРЕХОД
DISPLAY	ИНДИКАТОР
LF CORR OFF	КОРРЕКЦИЯ ПО НИЗКОМУ РАСХОДУ ОТКЛЮЧЕНА
MEASURE	ИЗМЕРЕНИЕ
NOISE FILT OFF	ФИЛЬТР ШУМОВ ОТКЛЮЧЕН
OFF ON	ВЫКЛ. ВКЛ.
OPTIONS	ПОЗИЦИЯ МЕНЮ
PICK LIST	СПИСОК
PULSE OUT OFF	ИМПУЛЬСНЫЙ ВЫХОД ОТКЛЮЧЕН
RATE OFF	ЧАСТОТА ВЫКЛ.
R/O (READ ONLY)	ТОЛЬКО ДЛЯ ЧТЕНИЯ
SIGNAL COND OFF	НОРМИРОВАНИЕ СИГНАЛА ВЫКЛ.



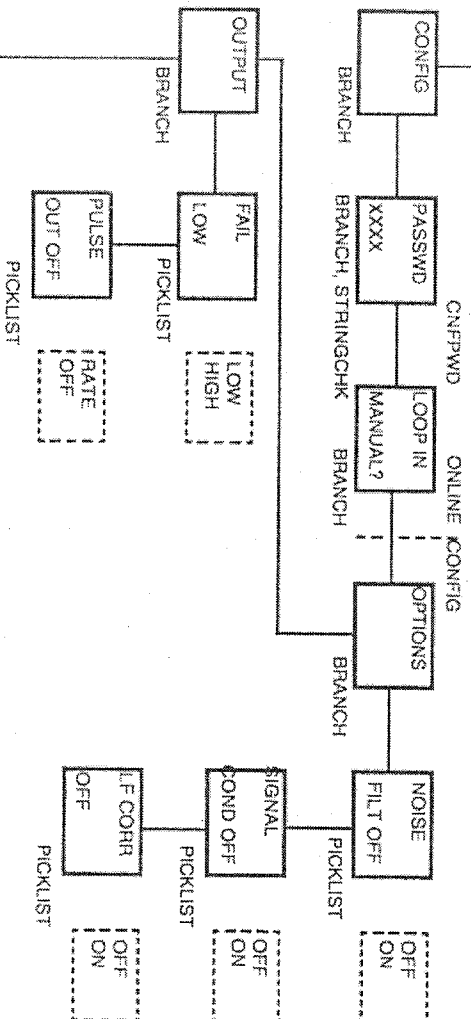
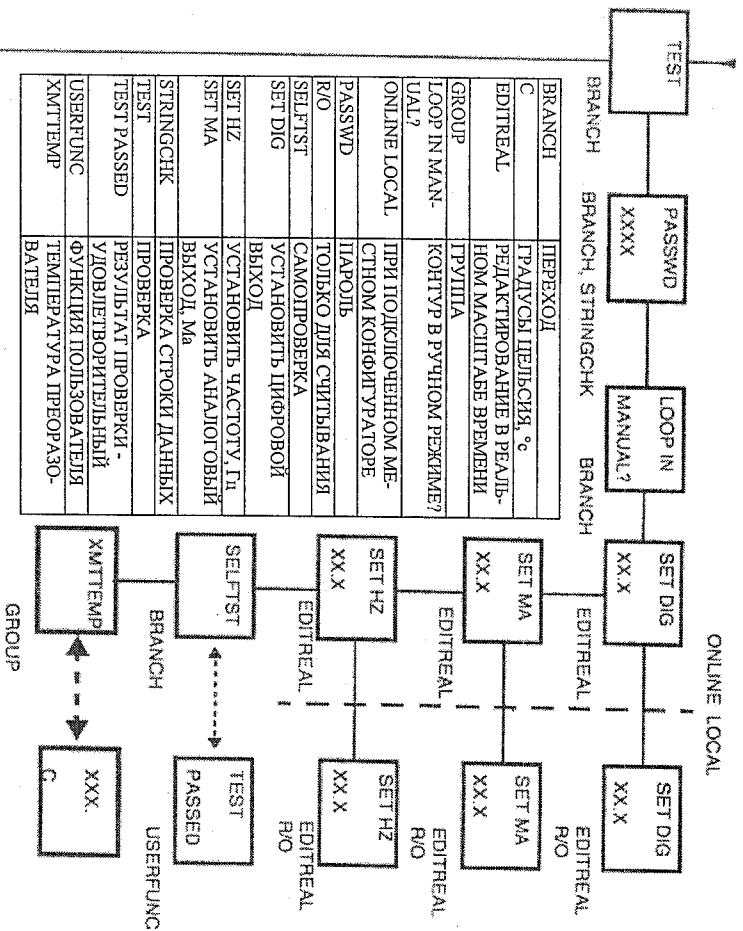
BRANCH	ПЕРЕХОД
CPROISE	САТИПУАЗ
DAMPING 0 SEC	ДЕМПФИРОВАНИЕ 0 СЕК
EDIT REAL	ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ
F	ГРАДУСЫ ФАРЕНГЕЙТА, °F
FLDENS	ПЛОТНОСТЬ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ
FLTEMP	ТЕМПЕРАТУРА ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ
FLVISC	ВЯЗКОСТЬ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ
GROUP	ГРУППА
K FLOW	К-ФАКТОР ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ СРЕДЫ
K REF	КОНТРОЛЬНЫЙ К-ФАКТОР
LB/FT3	ФУНТЫ/КУБ. ФУТ
LFCI	НАЧАЛО ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ГАЙДЮНЫ СИЛА
P/USGAL	ИМПУЛЬСЫ/ГАЙДЮНЫ СИЛА
PARAMS	ПАРАМЕТРЫ
PUL/FT3	ИМПУЛЬСЫ/КУБ. ФУТ
R/O (READ ONLY)	ТОЛЬКО ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ
URV	ВЕРХНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДИАПАЗОНА
USGRM	ГАЙДЮНЫ СИЛАМИН



BRANCH	ПЕРЕХОД
DATE	ДАТА
EDITSTRING	РЕДАКТИРУЕМАЯ СТРОКА
FIRMREV	РЕДАКЦИЯ МИКРОПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
MESSAGE	СООБЩЕНИЕ
MODEL	МОДЕЛЬ
POLLADR	АДРЕС СПРОСА
R/O (READ ONLY)	ТОЛЬКО ДЛЯ СЧЕТЫВАНИЯ
SER NO	СЕРИЙНЫЙ НОМЕР
TAG	ИНДЕКС ПРИВОРА
TAGS	ИНДЕКСЫ
USERFUNC	ФУНКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

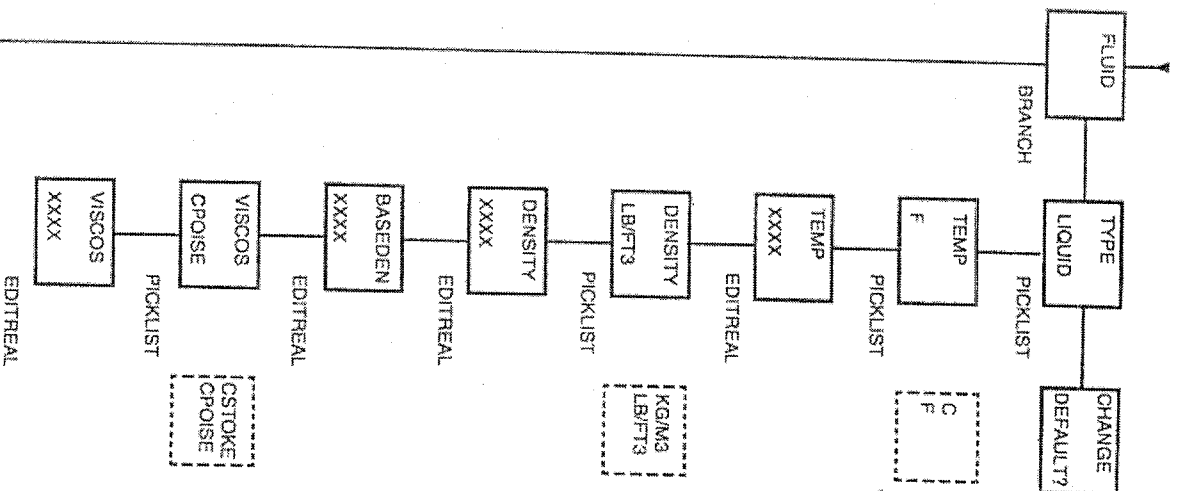
SHOW	
1	= FLOW
2	= VORTEX FREQ
3	= PULSE OUT FREQ
4	= TOTAL

ПОКАЗАТЬ:	
1	= РАСХОД
2	= ЧАСТОТА ВыхРЕЙ
3	= ЧАСТОТА ВЫХОДНЫХ ИМПУЛЬСОВ
4	= СУММАРНЫЙ ОБЪЕМ



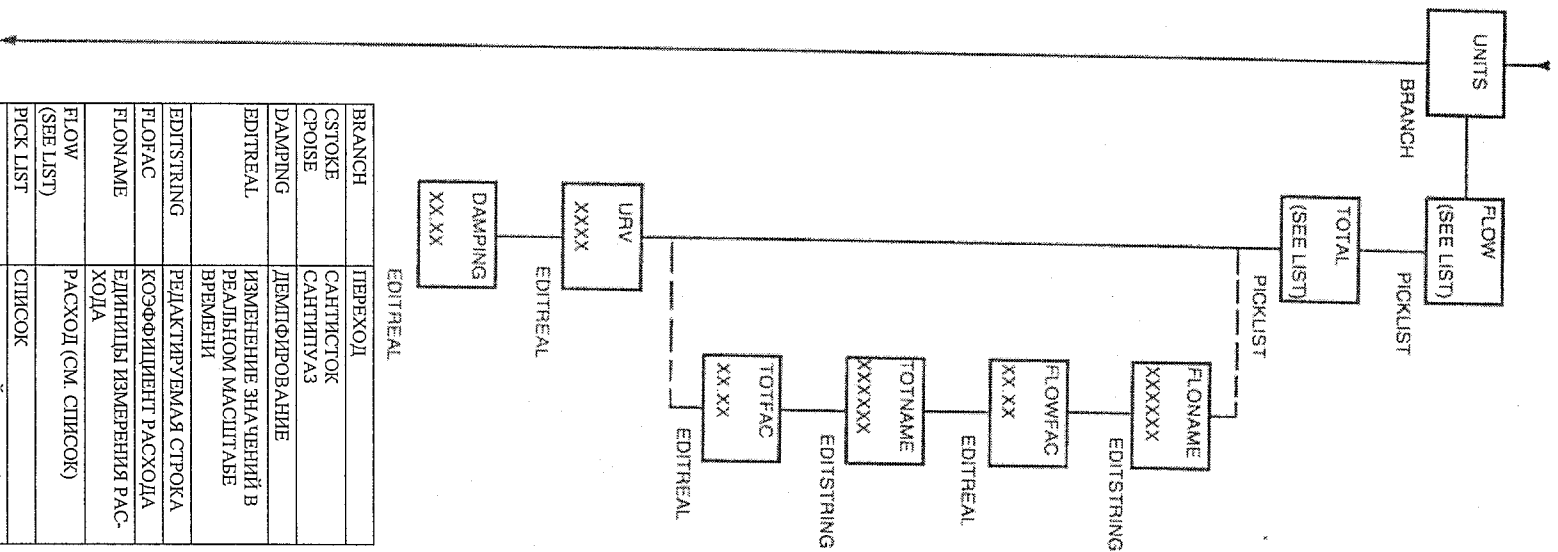
BRANCH	ПЕРЕХОД
CONFIG	ПРАДУСЫ ЦЕЛЬСЯЯ, °
FAIL	
LOW	
L.F CORR	КОРРЕКЦИЯ ПО НИЗКОМУ РАСХОДУ ОТКЛЮЧЕНА
OFF	
LOOP IN MAN-UAL?	КОМПЬЮТЕР В РУЧНОМ РЕЖИМЕ?
VAL?	
LOW	
HIGH	
NOISE	ФИЛЬТР ШУМОВ ОТКЛЮЧЕН
FILT OFF	
OFF	
ON	ВЫКЛ. БКЛ.

ONLINE CONFIG	ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ КОНФИГУРАТОРЕ
OPTIONS	ПОЗИЦИИ МЕНЮ
OUTPUT	ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ
PASSWD	ПАРОЛЬ
PICK LIST	СПИСОК ПАРАМЕТРОВ
RATE	ЧАСТОТА
OFF	ВЫКЛ.
SIGNAL COND OFF	НОРМИРОВАНИЕ СИГНАЛА
OFF	ВЫКЛ.
STRINGCHK	ПРОВЕРКА СТРОКИ ДАННЫХ



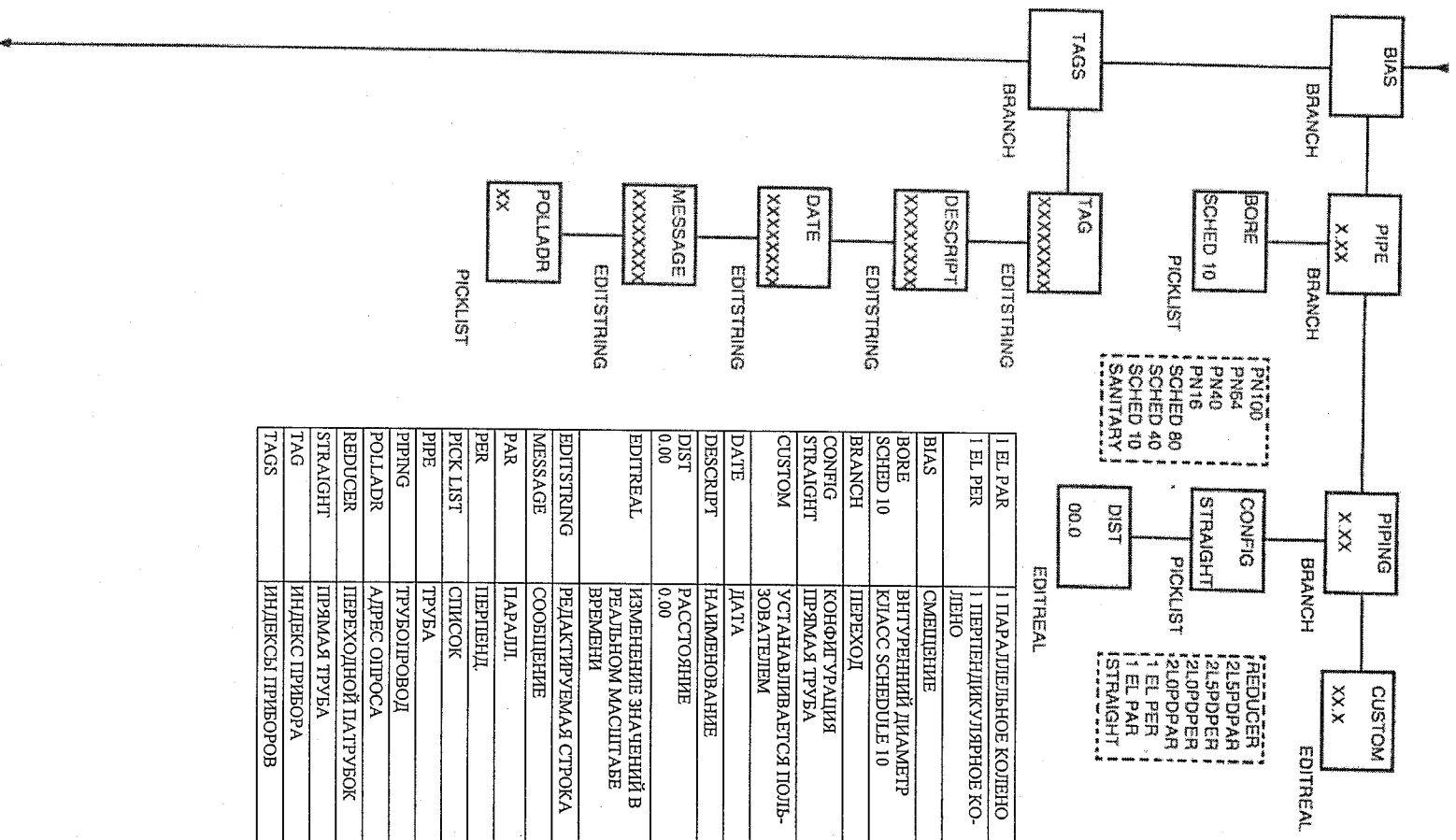
LIQUID  
GAS  
STEAM

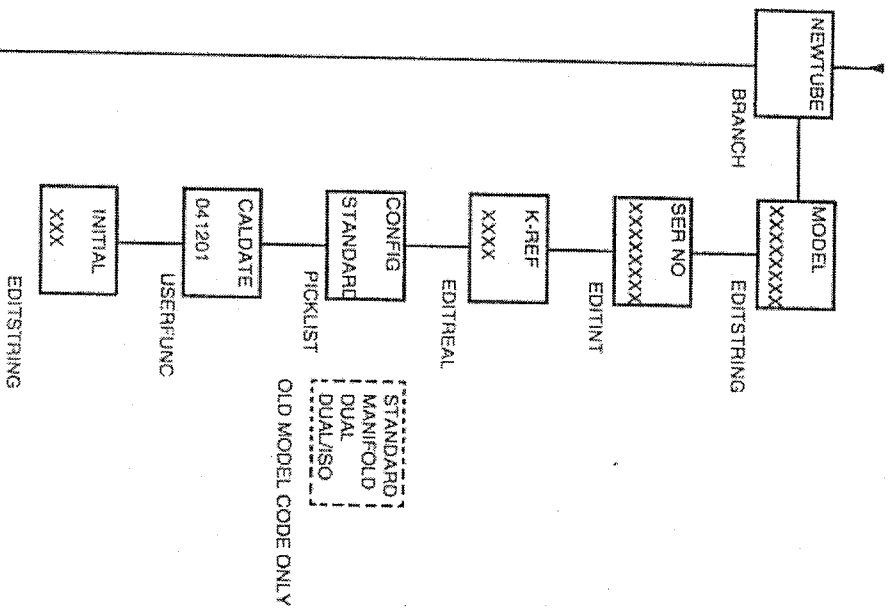
BASEDEN	БАЗОВАЯ ПЛОТНОСТЬ
BRANCH	ПЕРЕХОД
CHANGE DE- FAULT?	ИЗМЕНИТЬ ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ?
C/STOKE	САПТИСТОК САПТИПУАЗ
C/POISE	САПТИПУАЗ
DENSITY	ПЛОТНОСТЬ
DENSITY LB/FT3	ПЛОТНОСТЬ ФУНТЫ/КУБ. ФУТ
EDIT REAL	ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ
FLUID	ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА
KG/M3	КГ/М3
LB/FT3	ФУНТЫ/КУБ. ФУТ
LIQUID	ЖИДКОСТЬ
GAS	ГАЗ
STEAM	ВОДЯНОЙ ПАР
PICK LIST	СПИСОК
TEMP	ТЕМПЕРАТУРА
TEMP F	ТЕМПЕРАТУРА °F
TYPE	ТИП ЖИДКОСТИ
LIQUID	ЖИДКОСТЬ
VISCOS	ВЯЗКОСТЬ
VISCOS C/POISE	ВЯЗКОСТЬ САПТИПУАЗ



BRANCH	ПЕРЕХОД
STOKE	САПТИСТОК
CROISE	САПТИУАЗ
DAMPING	ДЕМПФИРОВАНИЕ
EDITREAL	ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ
EDITSTRING	РЕДАКТИРУЕМАЯ СТРОКА
FLOFAC	КОЭФФИЦИЕНТ РАСХОДА
FLONAME	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА
FLOW (SEE LIST)	РАСХОД (СМ. СПИСОК)
PICK LIST	СПИСОК
TOTAL (SEE LIST)	СУММАРНЫЙ ОБЪЕМ (СМ. СПИСОК)
TOTFAC	КОЭФФИЦИЕНТ ДЛЯ СУММАРНОГО ОБЪЕМА
TOTNAME	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ СУММАРНОГО ОБЪЕМА
UNITS	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
URV	ВЕРХНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДИАПА-ЗОНА
VISCOS	ВЯЗКОСТЬ

РАСХОД	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	СУММ. ОБЪЕМ
	cfm	gal
	USGpm	ImpGal
	l/min	m3
	ImpGpm	bbl
	m3/hr	bushel
	USG/s	yd3
	Mil/G/d	ft3
	l/sec	m3
	Mil/d	bbl
	ft3/s	m3
	ft3/d	
	m3/sec	nl
	m3/day	scf
	ImpG/h	nl
	ImpG/d	g
	nl/hr	kg
	scfm	ml
	ch	lb
	m3/min	ft
	bbl/s	oz
	bbl/m	Special
	bbl/h	
	bbl/d	
	USGph	
	ImpG/s	
	l/hr	
	USG/d	
	ft/s	
	m/s	
	ml/hr	
	g/sec	
	g/min	
	g/hr	
	kg/s	
	kg/min	
	kg/hr	
	ml/min	
	ml/hr	
	ml/day	
	l/s	
	l/min	
	l/hr	
	l/day	
	st/min	
	st/hr	
	st/day	
	lt/hr	
	lt/day	
	Special	





ARE YOU SURE?	БЫ УВЕРЕНЫ?	PASSWD	BRANCH	OLD XXXX	CALLIB XXXX	ARE YOU SURE?
BRANCH	ПЕРЕХОД	BRANCH	BRANCH, STRINGCHK	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC
CALDATE	ДАТА КАЛИБРОВКИ	CONFIG STANDARD	EDITSTRING	CONFIG XXXX	ARE YOU SURE?	USERFUNC
CALLIB	КАЛИБРОВКА	PICKLIST	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
CONFIG	КОНФИГУРАЦИЯ	OLD MODEL CODE ONLY	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
CONFIG STANDARD	КОНФИГУРАЦИЯ СТАНДАРТА	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
EDITREAL	ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ	OLD MODEL CODE ONLY	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
EDITSTRING	РЕДАКТИРУЕМАЯ СТРОКА	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
EDITSTRING	РЕДАКТИРУЕМАЯ СТРОКА	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
INITIAL	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
K-REF	КОНТРОЛЬНЫЙ К-ФАКТОР	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
MODEL	МОДЕЛЬ	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
NEWTUBE	НОВЫЙ ТИП ТРУБЫ	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
OLD	ПРЕЖНИЙ	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
OLD MODEL CODE ONLY	ТОЛЬКО СТАРЫЙ КОД МО- ДЕЛИ	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
PASSWD	ПАРОЛЬ	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
PICKLIST	СПИСОК	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
SER NO.	СЕРИЙНЫЙ №	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	
USERFUNC	ФУНКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	OLD	EDITSTRING	EDITSTRING	USERFUNC	





## Приложение Е. База данных конфигурирования

В данном разделе определены и рассмотрены параметры, включенные в базу данных конфигурации, показанную в приведенной ниже таблице.

Таблица 11. База данных конфигурации

<p>Flowtube Parameters (Параметры расходомера)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Model Code (Код модели)</li> <li>◆ Meter Body Serial Number (Заводской номер корпуса расходомера)</li> <li>◆ Reference K-Factor (Контрольный-K-фактор)</li> </ul>	<p>Process Fluid Parameters (Параметры технологической среды)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Fluid Type (Тип технологической среды)</li> <li>◆ Process Temperature (Температура)</li> <li>◆ Process Density (Плотность)</li> <li>◆ Base Density (Базовая плотность)</li> <li>◆ Process Viscosity (Вязкость)</li> </ul>
<p>Identification Parameters (Идентификационные параметры)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Tag (Номер позиции)</li> <li>◆ Descriptor (Дескриптор)</li> <li>◆ Date (Дата)</li> <li>◆ Message (Сообщение)</li> <li>◆ Rolling Address (Адрес для опроса)</li> </ul>	<p>Application Parameters (Прочие параметры)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mating Pipe (Сопригаемая труба)</li> <li>◆ Piping Configuration (Конфигурация трубопровода)</li> <li>◆ Urstream Distance (Расстояние выше по потоку)</li> <li>◆ Custom K-factor Bias (Заданное смещение K-фактора)</li> <li>◆ Urper Range Value (Верхнее значение диапазона)</li> </ul>
<p>Transmitter Options (Параметры преобразователя)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Flow Units (Единицы измерения расхода)</li> <li>◆ Total Units (Единицы измерения суммарного объема)</li> <li>◆ Noise Rejection (Подавление помех)</li> <li>◆ Signal Conditioning (Нормирование сигнала)</li> <li>◆ Low Flow Correction (Коррекция по низкому расходу)</li> <li>◆ Low Flow Cut-in (Начало измерения расхода)</li> </ul>	<p>Output Options (Параметры выхода)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Dampening Value (Значение демпфирования)</li> <li>◆ Pulse Output (Импульсный выходной сигнал)</li> <li>◆ AO/PO Alarm Type (Тип тревожной сигнализации для аналогового/импульсного выхода)</li> </ul>

В помещенном ниже тексте число в скобках {} указывает максимальную длину строки буквенно-цифровых знаков.

### Параметры расходомера

Код модели (MSCode) [буквенно-цифровое обозначение, {16}]

Определяется изготовителем. Код модели указывается на паспортной табличке расходомера и в базе данных, если сам расходомер и его электронный блок поставляются как один узел.

По умолчанию: «не заготавливается», если электронный блок поставляется отдельно.

Заводской номер корпуса расходомера [буквенно-цифровое обозначение, {16}]

Определяется изготовителем. Этот номер указывается на паспортной табличке расходомера и в базе данных, если сам расходомер и его электронный блок поставляются как один узел.

По умолчанию: «не заполняется», если электронный блок поставляется отдельно.

Опорный K-фактор {цифровое обозначение}

Это опорный калибровочный коэффициент. Имеет только цифровое обозначение. Значение этого числа является достаточным, чтобы определить соответствующие единицы измерения, т. е. импультсов/куб. фут или импультсов/литр. Значение этого коэффициента указывается на паспортной табличке расходомера и в базе данных, если сам расходомер и его электронный блок поставляются как один узел.

По умолчанию: «не заполняется», если электронный блок поставляется отдельно.

## Идентификационные параметры

**Номер позиции** [буквенно-цифровое обозначение, {8}]

Определяется пользователем.

По умолчанию: «не заполняется»,

**Наименование** [буквенно-цифровое обозначение, {16}]

Определяется пользователем.

По умолчанию: «не заполняется»,

**Дата** [цифровое обозначение, {6}]

Определяется пользователем. При использовании HART-коммуникатора дата обозначается следующим образом – ММДДПТ, при использовании местного конфигуратора дата обозначается следующим образом – ГТММДД.

По умолчанию: *HART = 051194, Местный конфигуратор = 940511*

**Сообщение** [буквенно-цифровое обозначение, {32}]

По умолчанию: «не заполняется»,

**Опрашиваемый адрес** [цифровое обозначение, {2}]

Определяется пользователем. Протокол HART обеспечивает возможность подключения до 15 HART-устройств к одной витой паре проводов или к используемой телефонной линии. Такая конфигурация известна как «многоточечная» схема подключения. При использовании многоточечной схемы каждому преобразователю присваивается уникальный адрес (1...15), называемый «адресом опроса». В многоточечном режиме связи, т. е. когда номер опрашиваемого адреса не равен нулю, аналоговый выходной сигнал преобразователя устанавливается постоянным и равным значению 4 мА. Если многоточечная схема подключения не используется, т. е. при использовании цепи с одним преобразователем, опрашиваемый адрес преобразователя должен быть установлен равным 0, если аналоговый выходной сигнал должен указывать величину расхода (4...20 мА).

По умолчанию: 0

## Опционные параметры преобразователя

**Единицы измерения расхода** [Список значений]

Эта позиция меню определяет единицы измерения измеренного значения расхода. Выбрав пункт меню Special Units (Специальные единицы измерения), пользователь может задать единицы измерения, не указанные в стандартном списке. Порядок задания специальных единиц измерения представлен в Приложении А.

По умолчанию: *галлоны США/мин*

### Единицы измерения суммарного объема [Список значений]

Эта позиция меню определяет единицы измерения измеренного суммарного объема. Выбрав пункт меню Special Units (Специальные единицы измерения), пользователь может задать единицы измерения, не указанные в стандартном списке. Порядок задания специальных единиц измерения представлен в Приложении А.

*По умолчанию: галлоны США*

### Подавление шума [On, Off (Вкл., Выкл.)]

Эта позиция меню позволяет пользователю отключить функцию адаптивного подавления шумов. Во включенном состоянии эта функция позволяет повысить рабочие характеристики расходомера за счет подавления шумов технологического процесса. Как правило, эта функция отключается только при поиске нарушенных технологического процесса.

*По умолчанию: On (Вкл.)*

### Нормирование сигнала [On, Off (Вкл., Выкл.)]

Эта позиция меню предоставляет пользователю средство выключения функции нормирования сигнала при малом значении расхода. Во включенном состоянии эта функция позволяет повысить рабочие характеристики расходомера за счет уменьшения отрицательного влияния шумов технологического процесса на вихревой сигнал. Как правило, эта функция отключается только при поиске нарушенных технологического процесса.

### Коррекция по малому расходу [On, Off (Вкл., Выкл.)]

Эта позицию меню предоставляет пользователю средство включения функции коррекции К-фактора для низкого значения расхода. Во включенном состоянии эта функция корректирует нелинейность К-фактора, которая возникает при числах Рейнольдса ниже 20 000. По умолчанию этот параграф находится в выключенном положении (Off), чтобы привлечь внимание пользователя к тому, что фактические значения плотности и вязкости технологической среды должны быть введены в базу данных для повышения точности измерений.

*По умолчанию: Off (Выкл.)*

### Минимальный измеремый расход [Список значений]

Данный параметр позволяет пользователю установить уровень, выше которого расходомер начисляет измерять значение расхода, т. е. установить нижний предел диапазона расхода. Эта операция может выполняться автоматически, если расход потока отсутствует. В противном случае может быть произведен выбор одного из указанных ниже значений:

AUTO, (L0), (L1), (L2), (L3), (L4), (L5), (L6), (L7)

Для удобства пользователя эти уровни выводятся на экран индикатора как ориентировочные значения расхода в выбранных единицах измерения, которые зависят от параметров конкретных условий применения прибора.

*По умолчанию: (L3)*

## Параметры технологической среды

**Тип измеряемой среды** [Список для выбора: жидкость, газ, водяной пар]

В список включены три типа измеряемой среды: жидкость, газ, водяной пар. Знание типа технологической среды необходимо для автоматического выбора свойств технологической среды, устанавливаемых по умолчанию.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если требуется получить стандартное значение объема, пользователь должен ввести значение базовой плотности среды.

*По умолчанию: Жидкость*

**Температура технологической среды** [Численное значение температуры; список параметров: °F, °C]

Этот параметр показывает фактическое значение температуры в условиях технологического процесса. Оно необходимо для корректировки значения К-фактора с учетом термического расширения.

*По умолчанию: 70°F или 20°C (в зависимости от единиц измерения величины опорного К-фактора)*

**Плотность технологической среды** [Численное значение плотности; список единиц измерения: фунтов/куб. фут, кг/куб. м]

Этот параметр показывает фактическое значение плотности в условиях технологического процесса. Оно необходимо расходуемому для расчета нижнего и верхнего пределов диапазона измерения расхода. Оно также необходимо для расчета величины массового расхода, если этот параметр будет выбран.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Следует ввести значение плотности, а не удельного веса.*

Значение параметра по умолчанию зависит от выбранного типа измеряемой среды и единиц измерения опорного К-фактора:

- ◆ Жидкость — 998,2 кг/м<sup>3</sup>
- ◆ Газ — 9,546 кг/м<sup>3</sup>
- ◆ Водяной пар — 4,618 кг/м<sup>3</sup>

**Газовая плотность** [Числовое значение]

Эта информация используется только в том случае, если требуется измерение объема для стандартных условий. Используются те же единицы измерения, которые используются для измерения плотности среды в текущем состоянии.

Значение параметра, устанавливаемое по умолчанию, зависит от выбранного типа измеряемой среды и единиц измерения опорного К-фактора:

- ◆ Жидкость — 999,2 кг/м<sup>3</sup>
- ◆ Газ — 1,293 кг/м<sup>3</sup>
- ◆ Водяной пар — 0,5977 кг/м<sup>3</sup>

**Вязкость технологической среды** [Числовое значение параметра; список единиц измерения: абсолютная вязкость, сП; кинематическая вязкость, сСт]

Это фактическое значение вязкости в условиях технологического процесса. Оно требуется только в том случае, если функция коррекции по низкому расходу активизирована.

Значение параметра по умолчанию зависит от выбранного типа измеряемой среды и единиц измерения опорного К-фактора:

- ◆ Жидкость — 0,9753 сП или 1,002 сСт
- ◆ Газ — 0,0186 сП или 0,0185 сСт
- ◆ Водяной пар — 0,0150 сП или 0,0149 сСт

## Параметры места монтажа

### Труба сопряжения [Список калибров труб]

Эта позиция меню позволяет скорректировать значение опорного К-фактора с учетом несоответствия диаметра расходомера с диаметром трубопровода перед местом монтажа расходомера. Список вариантов приведен ниже:

SCHNED 10, SCHNED 40, SCHNED 80  
 PN 16, PN 40, PN 64, PN 100  
 SANITARY

*По умолчанию: SCHNED 40 (соответствует нулевому значению смещения)*

### Конфигурация трубопровода [Список вариантов] /Расстояние выше по потоку [Численное значение]

Эти параметры меню позволяют автоматически скорректировать значение опорного К-фактора с учетом возмущений в трубопроводе выше по потоку путем выбора в меню конфигурации трубопровода и численного значения длины трубы выше по потоку, выраженное в диаметрах трубы.

Список вариантов конфигурации трубопровода приведен ниже:

Конфигуратор		Характеристика трубопровода
НАРТ	Местный	
Straight	STRAIGHT	50 диаметров трубопровода или более прямого участка перед расходомером
1 L. paral to shed	1 EL PAR	Одно колено 90°, большого радиуса; вихреобразующий блок располагается параллельно плоскости колена
1 L. perp to shed	1 EL PER	Одно колено 90°, большого радиуса; вихреобразующий блок располагается перпендикулярно к плоскости колена
2 L. cls paral shed	2LORDPAR	Два колена располагаются последовательно и в различных плоскостях; вихреобразующий блок располагается параллельно плоскости ближайшего колена; колена соединены вместе, т. е. между ними нет разделительного участка.
2 L. cls perp shed	2LORDPER	Два колена располагаются последовательно и в различных плоскостях; вихреобразующий блок располагается перпендикулярно к плоскости ближайшего колена; колена соединены вместе, т. е. между ними нет разделительного участка.
2 L 5 dia paral	2LSPDPAR	Два колена располагаются последовательно и в различных плоскостях; вихреобразующий блок располагается параллельно плоскости ближайшего колена; колена имеют разделительный участок, равный 5 диаметрам трубопровода.
2 L 5 dia perp	2LSPDPER	Два колена располагаются последовательно и в различных плоскостях; вихреобразующий блок располагается перпендикулярно к плоскости ближайшего колена; колена имеют разделительный участок, равный 5 диаметрам трубопровода.
Reducer	REDUCER	Переходной патрубком с понижением 3:2 или 4:3

*По умолчанию: STRAIGHT (прямой участок) (соответствует нулевому значению смещения) и 30,0 диаметр труботрубопровода.*

**Определяемое пользователем смещение К-фактора** [числовое значение, выраженное в процентах]

Этот параметр позволяет ввести определяемое пользователем значение смещения в процентах для корректировки значения К-фактора для текущего потока. Эта коррекция смещения устанавливается в дополнение к корректировке, рассмотренным выше (труба сопряжения и конфигурация трубовода/расстояние выше по потоку).

*По умолчанию: 0,0.*

**Верхнее значение предела** [числовое значение]

Этот параметр позволяет пользователю установить верхний рабочий предел диапазона измерений расходомера. В случае использования выходного сигнала 4...20 мА, этот параметр устанавливается также значение расхода, соответствующее значению 20 мА; а в случае использования выходного сигнала в виде масштабированного импульса, значение расхода, соответствующее 100 Гц.

*По умолчанию: Верхний предел диапазона измерений расхода*

## Параметры выходного сигнала

**Величина демпфирования** [числовое значение]

Эта функция позволяет сгладить выходной сигнал значения расхода.

*По умолчанию: 2 секунды*

**Выход в виде масштабированного импульса** [Список: Выкл., частота]

Выход в виде масштабированного импульса (замыкание контакта) позволяет получить частотный выходной сигнал, который линейно зависит от величины расхода, при этом верхнее значение диапазона устанавливается равным 100 Гц. Например, для диапазона расхода 0...500 галлонов США/мин, частота выходного масштабированного импульса находится в диапазоне 0...100 Гц.

*По умолчанию: Выкл. (Off)*

**Тип тревожной сигнализации для аналогового и импульсного выхода** [Список: Lo, Hi]

Этот параметр позволяет пользователю выбрать выходной сигнал, который прибор будет передавать в случае возникновения неисправности преобразователя:

Цифровой: Не используется

4...20 мА: Выход за нижний предел шкалы (3,75 мА)

Выход за верхний предел шкалы (20,38 мА)

Масштабированный импульс: Выход за нижний предел шкалы (Выкл.)

Выход за верхний предел шкалы (125 Гц)

*По умолчанию: Выход за верхний предел шкалы*

## Указатель терминов

### Б

- База данных конфигурирования 33, 99
- Идентификационные параметры 100
- Оptionные параметры преобразователя 100
- Параметры выходного сигнала 104
- Параметры места монтажа 103
- Параметры технологической среды 101

### В

- Верхний предел диапазона 41
- Вибрации 12
- Влияние конфигурации трубопровода 9
- Выбор положения монтажа 11
- Выход на экран дисплея базы данных конфигурации (Меню индикатора или меню отчета) 40

### Д

- Двухпроводная схема цепи (600 бод) 29
- Демонтаж предусилителя 58
- Демонтаж усилителя 53
- Расходомер с расширенным температурным диапазоном 53
- Расходомер со стандартным температурным диапазоном 53
- Расходомер, сертифицированный согласно требованиям SENNELЕС 56

### З

- Замена датчика на расходомере с интегрированным электронным блоком 65
- Замена датчика на расходомере с удаленным электронным блоком 70
- Замена датчика 65
- Замена датчика 67
- Замена или модернизация электронного блока 42
- Замена предусилителя 62
- Замена усилителя 57
- Расходомер с расширенным температурным диапазоном (включая расходомеры типа SENNELЕС) 57
- Замена электронного блока 57
- Запорные клапаны 77
- Демонтаж датчика 77
- Замена или монтаж запорного клапана 78

### И

- Идентификационные параметры 36
- Изменение конфигурации 36
- Изменение положения корпуса электронного блока 18
- Измерение вихря 51
- Инструкция по конфигурированию расходомера по месту 85
- Введение пароля 87
- Выбор блока меню редактирования, списка значений или функционального меню пользователя 87
- Выбор из списка значений 88



Выполнение измерений (MEASURE) 86  
Дерево меню местного конфигулятора 89  
Изменение пароля 89  
Индикация столбцовой диаграммы 86  
Калибровка сигнала mA 88  
Ответы на вопросы 87  
Перемещение внутри меню 86  
Просмотр данных (DISPLAY) 87  
Работа с местным конфигулятором 86  
Редактирование чисел и строк 88  
Состояние преобразователя 88  
Инструкция по работе с HART-коммуникатором 81  
Таблица последовательностей нажатия клавиш  
для быстрого доступа к функциям и параметрам 84

**К**

Кабельные вводы 28  
Кабельные соединения 28  
Калибровка контура 42  
Калибровка сигнала mA 40  
Корректировка параметров расходомера (Меню калибровки) 40

**М**

Маркировка расходомера 7  
Механический монтаж 9  
Монтаж расходомера на газопроводе 10  
Монтаж расходомера на паропроводе 10  
Монтаж удаленного электронного блока 19  
Монтаж 1

**Н**

Начало измерения расхода 41

**О**

Обнуление значения суммарного объема 40  
Определение заказных единиц измерения 75  
Опции преобразователя 37  
Основные требования к монтажу 1  
Отсутствие выходного сигнала 44

**П**

Параметры выходного сигнала 39  
Параметры места монтажа 39  
Параметры технологической среды 39  
Пароли 33

Подсоединение сигнального кабеля для удаленного электронного блока 25  
Поиск и устранение неисправностей 43

Выходной сигнал расходомера указывает повышение расхода  
при его фактическом снижении 44  
Колбания выходного сигнала 44  
На выходе расходомера указывается значение расхода  
при фактическом отсутствии расхода среды 44  
Отсутствие выходного сигнала 44

- Порядок монтажа 15
  - Порядок проверки преусилителя 46
  - Порядок работы с расходомером 33
  - Послеборочные диагностические испытания 65
  - Предварительное конфигурирование расходомера (меню предварительного конфигурирования) 40
  - Проверка датчика 46, 48
  - Проверка расходомера и контура (меню проверки) 41
- Р**
- Распаковка расходомера 7
  - Расходомер с удаленным электронным блоком 18
  - Расходомеры с удаленным электронным блоком 59
  - Расходомеры с удаленным электронным блоком во взрывозащищенном исполнении SENPEC 60
  - Ремонт расходомера 9
- С**
- Самопроверка 41
  - Справочные документы 2
  - Стандартные технические характеристики 4
  - Схема трехпроводной электрической цепи 31
  - Считывание результатов измерения (меню измерений) 41
- Т**
- Температура окружающей среды 12
  - Тестирование электронного блока 45
  - Техническое обслуживание и ремонт 51
  - Демонтаж электронного блока 53
  - Электронный блок 52
- У**
- Усиление и нормирование сигнала 52
  - Усиление, нормирование и обработка сигнала 52
  - Усилитель 52
- Ф**
- Формирование и срыв вихря 51
- Х**
- Характеристики электробезопасности изделия 6
- Ц**
- Четырехпроводная схема цепи 32
- Ш**
- Штуцеры для измерения давления и температуры 11
- Э**
- Электрическое подсоединение удаленного электронного блока 20