

Расходомер электромагнитный Rosemount 8732EM с протоколом HART



Расходомер электромагнитный Rosemount 8700M

ЗАМЕЧАНИЕ

Перед началом работы с устройством следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях безопасности персонала и системы, а также обеспечения оптимальной производительности изделия следует убедиться в правильном понимании содержащихся в инструкции сведений до начала установки, эксплуатации или технического обслуживания.

Компанией Emerson организовано две бесплатные линии поддержки:

Центральная служба поддержки клиентов

Техническая поддержка, ценовая информация и вопросы, связанные с заказами.

США – 1-800-522-6277 (с 7:00 до 19:00 по центральному поясному времени)

Азиатско-Тихоокеанский регион - 65 777 8211

Европа, Ближний Восток и Африка - 49 (8153) 9390

Североамериканский центр поддержки

Потребности в сервисном обслуживании.

1-800-654-7768 (круглосуточно, включая Канаду)

За пределами Соединенных Штатов и Канады следует обращаться в местные представительства компании Emerson.

⚠ ВНИМАНИЕ

Изделия, описанные в данном документе, НЕ предназначены для применения в атомной промышленности. Использование этих устройств в условиях, требующих применения специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным показаниям.

Для получения информации о приборах производства компании Emerson, аттестованных для применения в атомной промышленности, следует обращаться в местное представительство Emerson.

Содержание

Раздел 1: Введение

1.1	Описание расходомера	1
1.2	Указания по технике безопасности	2
1.3	Техническая поддержка	3
1.4	Сервисное обслуживание	3

Раздел 2: Быстрая установка и запуск

2.1	Введение	5
2.2	Указания по технике безопасности	5
2.3	Специальные символы, принятые для преобразователя	7
2.4	Подготовка к установке	7
2.5	Порядок установки	8
2.5.1	Установка преобразователя	8
2.5.2	Определение вариантов исполнения и конфигураций	8
2.5.3	Рекомендации по установке механической части	9
2.5.4	Рекомендации по установке электрической части	11
2.5.5	Рекомендации по условиям окружающей среды	11
2.6	Транспортировка	12
2.7	Монтаж	13
2.7.1	Прямые участки до и после расходомера	13
2.7.2	Направление потока	14
2.8	Установка датчика расхода	15
2.8.1	Ориентация электродов	15
2.9	Монтаж датчика расхода	16
2.9.1	Фланцевые датчики расхода	16
2.9.2	Крепежные элементы	17
2.10	Бесфланцевые датчики расхода	22
2.10.1	Уплотнения	22
2.10.2	Обеспечение соосности	23
2.10.3	Крепежные элементы	24
2.11	Рекомендации по заземлению	25
2.12	Подключение преобразователя	28
2.12.1	Кабельные вводы и соединения	28
2.12.2	Требования к кабелепроводам	28
2.12.3	Подключение датчика расхода к преобразователю	29

2.12.4 Клеммы подключений 8732EM	33
2.12.5 Аналоговый выход	34
2.12.6 Питание преобразователя	36
2.13 Фиксирующий винт крышки	38
2.14 Базовая конфигурация	39
2.14.1 Основная настройка	39

Раздел 3: Подробные сведения о расширенной установке

3.1 Введение	43
3.2 Указания по технике безопасности	43
3.3 Аппаратные переключатели	43
3.3.1 Режим аварийной сигнализации	43
3.3.2 Защита преобразователя	44
3.3.3 Внутреннее/внешнее питание аналогового выхода	44
3.3.4 Внутреннее/внешнее питание импульсного выхода	44
3.3.5 Изменение настроек аппаратных переключателей	44
3.4 Дополнительные контуры	46
3.4.1 Подключение импульсного выхода	46
3.4.2 Подключение дискретного выхода	52
3.4.3 Подключение дискретного входа	53
3.5 Рекомендации по заземлению	54
3.6 Конфигурация корпуса катушек возбуждения	55
3.6.1 Стандартный вариант корпуса катушек возбуждения	55
3.6.2 Защита от технологических утечек (опция M1)	56
3.6.3 Емкость для технологических утечек (опция M2 или M4)	57
3.6.4 Эксплуатация при высоких температурах, лучшие способы изоляции датчика расхода	58

Раздел 4: Эксплуатация

4.1 Введение	61
4.2 Локальный интерфейс оператора (LOI)	61
4.2.1 Базовые функции	61
4.2.2 Ввод данных	62
4.2.3 Примеры ввода данных	63
4.2.4 Функции сумматоров	64
4.2.5 Блокировка индикатора	64
4.2.6 Диагностические сообщения	65
4.2.7 Символы индикатора	65

4.3	Интерфейс полевого коммуникатора	70
4.3.1	Пользовательский интерфейс полевого коммуникатора	70
4.4	Переменные процесса	93
4.4.1	Первичная переменная (ПП)	93
4.4.2	Процент диапазона (ПП)	94
4.4.3	Аналоговый выход (ПП)	94
4.4.4	Импульсный выход	94

Раздел 5: Функции расширенной конфигурации

5.1	Введение	95
5.2	Настройка выходов	95
5.2.1	Аналоговый выход	95
5.2.2	Импульсный выход	99
5.2.3	Сумматор	103
5.2.4	Дискретный ввод/вывод	105
5.3	Конфигурация HART	112
5.3.1	Сопоставление переменных	112
5.3.2	Адрес опроса	114
5.3.3	Монопольный режим	115
5.3.4	Настройка локального интерфейса оператора (LOI)	116
5.4	Дополнительные параметры	118
5.4.1	Частота катушек возбуждения	118
5.4.2	Плотность среды	119
5.4.3	Обратный поток	119
5.4.4	Отсечка при малом расходе	119
5.4.5	Демпфирование ПП	120
5.4.6	Цифровая обработка	120
5.5	Настройка специальных единиц измерения	123
5.5.1	Базовая единица измерения объема	123
5.5.2	Коэффициент преобразования	123
5.5.3	Базовая единица измерения времени	123
5.5.4	Специальная единица измерения объема	124
5.5.5	Специальная единица измерения расхода	124

Раздел 6: Конфигурация расширенной диагностики

6.1	Введение	125
6.2	Лицензирование и включение	126
6.2.1	Лицензирование диагностических компонентов преобразователя 8732EM	127

6.3	Обнаружение не полностью заполненного трубопровода (НЗТ)	128
6.3.1	Параметры диагностики не полностью заполненного трубопровода	128
6.3.2	Оптимизация диагностики не полностью заполненного трубопровода	129
6.4	Температура блока электроники	130
6.4.1	Включение/выключение диагностики температуры блока электроники	130
6.4.2	Параметры диагностики температуры блока электроники.	130
6.5	Обнаружение неисправностей заземления/проводки	131
6.5.1	Включение/выключение диагностики неисправностей заземления/проводки	131
6.5.2	Параметры диагностики неисправностей заземления/проводки	131
6.6	Обнаружение высокого уровня технологического шума	132
6.6.1	Включение/выключение диагностики высокого уровня технологического шума	132
6.6.2	Параметры диагностики высокого уровня технологического шума	133
6.7	Обнаружение налета на электродах	133
6.7.1	Включение/выключение диагностики обнаружения налета на электродах	134
6.7.2	Параметры диагностики налета на электродах.	134
6.8	Проверка контура 4–20 мА	135
6.8.1	Запуск проверки контура 4–20 мА	136
6.8.2	Параметры диагностической проверки контура 4–20 мА.	136
6.9	Диагностика Smart Meter Verification.	137
6.9.1	Параметры базового уровня (характеристики) датчика расхода	138
6.9.2	Настройка базового уровня датчика расхода (характеристика)	139
6.9.3	Критерии тестирования Smart Meter Verification	140
6.10	Ручной запуск диагностики Smart Meter Verification.	141
6.10.1	Условия тестирования	141
6.10.2	Объем тестирования	142
6.11	Непрерывная диагностика Smart Meter Verification	143
6.11.1	Объем тестирования	143
6.12	Результаты тестирования Smart Meter Verification	144
6.13	Диагностические измерения Smart Meter Verification	146
6.14	Оптимизация диагностики Smart Meter Verification	150
6.14.1	Оптимизация непрерывной диагностики Smart Meter Verification.	151
6.14.1	Отчет о проверке калибровки	152

Раздел 7: Цифровая обработка сигналов

7.1 Введение	153
7.2 Указания по технике безопасности	153
7.3 Профили технологического шума	154
7.4 Диагностика высокого уровня технологического шума	155
7.5 Оптимизация показаний расхода в условиях повышенного шума	155
7.5.1 Частота катушек возбуждения	156
7.5.2 Калибровка нуля	156
7.5.3 Цифровая обработка сигналов (DSP)	157
7.6 Пояснения к алгоритму обработки сигналов	160

Раздел 8: Техническое обслуживание

8.1 Введение	163
8.2 Информация по технике безопасности	163
8.3 Установка локального интерфейса оператора (LOI)	164
8.4 Замена блока электроники версии 4 в преобразователе 8732EM	165
8.5 Замена соединительного модуля	167
8.5.1 Соединительный модуль преобразователя интегрального монтажа	167
8.5.2 Замена соединительного модуля с клеммной колодкой	169
8.6 Подстройка	170
8.6.1 Подстройка ЦАП	170
8.6.2 Масштабируемая подстройка ЦАП	171
8.6.3 Цифровая подстройка	171
8.6.4 Универсальная подстройка	173
8.7 Обзор	173

Раздел 9: Диагностика и устранение неполадок

9.1 Введение	175
9.2 Информация по технике безопасности	176
9.3 Руководство по проверке установки	176
9.3.1 Преобразователь	176
9.3.2 Датчик расхода	177
9.3.3 Удаленное подключение	177
9.3.4 Среда техпроцесса	178
9.4 Диагностические сообщения	178
9.4.1 Не полностью заполненный трубопровод	185
9.4.2 Диагностика и устранение неисправностей заземления/проводки	185

9.4.3	Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума.	186
9.4.4	Устранение неполадок при обнаружении налета на электродах.	187
9.4.5	Диагностика и устранение проблем при проверке контура 4-20 мА	188
9.4.6	Диагностика и устранение проблем при тестировании Smart Meter Verification.	188
9.5	Диагностика и устранение базовых неполадок	189
9.6	Диагностика и устранение неполадок датчиков расхода.	195
9.6.1	Адаптер датчика расхода	195
9.6.2	Соединительный модуль	196
9.6.3	Тестирование установленного датчика расхода	197
9.6.4	Тестирование демонтированного датчика расхода	199

Раздел А: Универсальный преобразователь

A.1	Указания по технике безопасности	201
A.1.1	Универсальность	201
A.1.2	Трехшаговая процедура	202
A.2	Датчики расхода Rosemount.	204
A.2.1	Подключение датчика расхода Rosemount 8705/8707/8711/8721 и преобразователя Rosemount 8732	204
A.2.2	Подключение датчика расхода Rosemount 8701 и преобразователя Rosemount 8732	205
A.2.3	Подключение датчиков расхода сторонних производителей	206
A.3	Датчики расхода Brooks	208
A.3.1	Подключение датчика расхода модели 5000 и преобразователя Rosemount 8732	208
A.3.2	Подключение датчика расхода модели 7400 и преобразователя Rosemount 8732	209
A.4	Датчики расхода Endress and Hauser	210
A.4.1	Подключение датчика расхода Endress and Hauser и преобразователя Rosemount 8732	210
A.5	Датчики расхода Endress and Hauser	211
A.5.1	Подключение датчика расхода Endress and Hauser и преобразователя Rosemount 8732	211
A.6	Датчики расхода Fischer and Porter	212
A.6.1	Подключение датчика расхода модели 10D1418 и преобразователя Rosemount 8732	212
A.6.2	Подключение датчика расхода модели 10D1419 и преобразователя Rosemount 8732	213
A.6.3	Подключение датчика расхода модели 10D1430 (для удаленного монтажа) и преобразователя 1 Rosemount 8732	214

A.6.4	Подключение датчика расхода модели 10D1430 (для встроеного монтажа) и преобразователя 1 Rosemount 8732	215
A.6.5	Подключение датчика расхода моделей 10D1465 и Model 10D1475 (для внутреннего монтажа) и преобразователя 8732	216
A.6.6	Подключение датчика расхода Fischer and Porter и преобразователя Rosemount 8732	217
A.7	Датчики расхода Foxboro	218
A.7.1	Подключение датчика расхода серии 1800 и преобразователя Rosemount 8732	218
A.7.2	Подключение датчика расхода серии 1800 (версии 2) и преобразователя Rosemount 8732	219
A.7.3	Подключение датчика расхода серии 2800 к преобразователю 8732	220
A.7.4	Подключение датчика расхода Foxboro к преобразователю 8732	221
A.8	Датчик расхода Kent Veriflux VTC	222
A.8.1	Подключение датчика расхода Veriflux VTC и преобразователя 8732	222
A.9	Датчики расхода Kent	223
A.9.1	Подключение датчика расхода Kent и преобразователя Rosemount 8732	223
A.10	Датчики расхода Krohne	224
A.10.1	Подключение датчика расхода Krohne и преобразователя Rosemount 8732	224
A.11	Датчики расхода Taylor	225
A.11.1	Подключение датчика расхода серии 1100 и преобразователя Rosemount 8732	225
A.11.2	Подключение датчика расхода Taylor и преобразователя Rosemount 8732	226
A.12	Датчики расхода Yamatake Honeywell	227
A.12.1	Подключение датчика расхода Yamatake Honeywell и преобразователя Rosemount 8732	227
A.13	Датчики расхода Yokogawa	228
A.13.1	Подключение датчика расхода Yokogawa и преобразователя Rosemount 8732	228
A.14	Датчики расхода других производителей	229
A.14.1	Подключение датчиков расхода других производителей и преобразователя Rosemount 8732	229
A.14.2	Определение назначения клемм	229
A.14.3	Подключение соединений	229

Раздел В: Характеристики расходомера

В.1	Характеристики преобразователя Rosemount 8732EM	231
В.1.1	Функциональные характеристики	231
В.1.2	Функции расширенной диагностики	235
В.1.3	Выходные сигналы	236
В.1.4	Калибровка датчика расхода	238
В.1.5	Эксплуатационные характеристики	238
В.1.6	Погрешность аналогового выходного сигнала	240
В.1.7	Физические характеристики	241
В.1.8	Преобразователь с низким потреблением энергии (опция F0875)	242
В.2	Характеристики фланцевого датчика расхода Rosemount 8705-M	243
В.2.1	Функциональные характеристики	243
В.2.2	Физические характеристики	246
В.3	Характеристики бесфланцевого датчика расхода Rosemount 8711-M/L	249
В.3.1	Функциональные характеристики	249
В.3.2	Физические характеристики	250
В.4	Характеристики датчика расхода гигиенического исполнения Rosemount 8721	253
В.4.1	Функциональные характеристики	253
В.4.2	Физические характеристики	254

Раздел С: Информация по сертификации

С.1	Сертификация изделия	257
С.2	Опасные зоны FM	259
С.3	Декларация о соответствии стандартам ЕС	264

Раздел D: Схемы подключений

D.1	Схемы подключений 8732EM	269
D.2	Схемы подключения THUM-адаптера 775 Smart Wireless	271
D.3	Схемы подключений полевого коммуникатора 475	273

Разд. 1 Введение

Описание расходомера	стр. 1
Указания по технике безопасности	стр. 2
Техническая поддержка	стр. 3
Сервисное обслуживание	стр. 3

1.1 Описание расходомера

Расходомер электромагнитный 8732EM состоит из датчика расхода и преобразователя. Датчик расхода устанавливается в технологический трубопровод. Преобразователь может быть интегрального или удаленного монтажа.

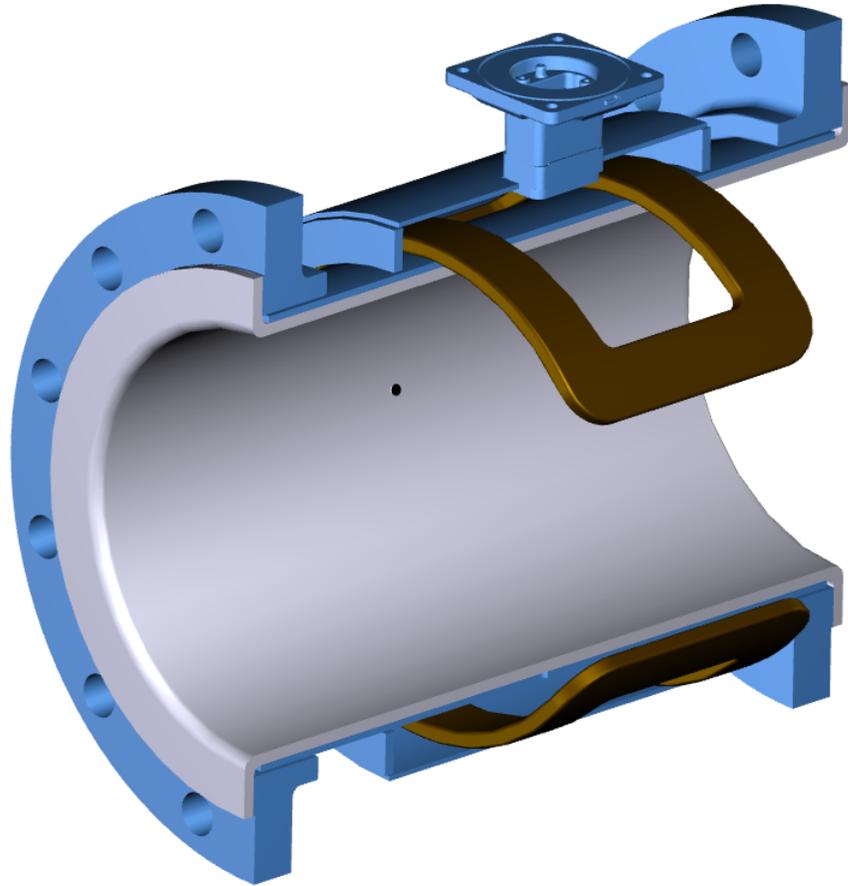
Преобразователь полевого монтажа	
Интегральный	Удаленный
	

Доступны три типа датчиков расхода Rosemount:⁽¹⁾

Датчики расхода		
8705	8711	8721
		

(1) Также доступны датчики расхода модели 8707 High Signal с высокоточной калибровкой (код опции D2).

Рис. 1-1. Поперечное сечение датчика расхода модели 8705



Внутри датчика расхода на противоположных сторонах расположены две катушки возбуждения. Два электрода, расположенных перпендикулярно катушкам и напротив друг друга, соприкасаются с технологической средой. Преобразователь подает ток на катушки, тем самым создавая магнитное поле. Проводящая жидкая среда, проходящая сквозь магнитное поле, создает наведенное напряжение на электродах. Наведенное напряжение пропорционально скорости потока. Преобразователь измеряет наведенное напряжение на электродах и вычисляет расход среды.

1.2 Указания по технике безопасности

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед началом выполнения каких-либо операций следует ознакомиться с указаниями по технике безопасности, приводимыми в начале каждого раздела.

1.3 Техническая поддержка

Адреса электронной почты:

Для всех регионов: flow.support@emerson.com

Азиатско-Тихоокеанский регион: APflow.support@emerson.com

Ближний Восток и Африка: FlowTechnicalSupport@emerson.com

Северная и Южная Америка		Европа и Ближний Восток		Азиатско-Тихоокеанский регион	
США	800-522-6277	Великобритания	0870 240 1978	Австралия	800 158 727
Канада	+1 303-527-5200	Нидерланды	+31 (0) 318 495 555	Новая Зеландия	099 128 804
Мексика	+41 (0) 41 7686 111	Франция	0800 917 901	Индия	800 440 1468
Аргентина	+54 11 4837 7000	Германия	0800 182 5347	Пакистан	888 550 2682
Бразилия	+55 15 3238 3677	Италия	8008 77334	Китай	+86 21 2892 9000
Венесуэла	+58 26 1731 3446	Центральная и Восточная Европа	+41 (0) 41 7686 111	Япония	+81 3 5769 6803
		Россия/СНГ	+7 495 981 9811	Республика Корея	+82 2 3438 4600
		Египет	0800 000 0015	Сингапур	+65 6 777 8211
		Оман	800 70101	Таиланд	001 800 441 6426
		Катар	431 0044	Малайзия	800 814 008
		Кувейт	663 299 01		
		Южная Африка	800 991 390		
		Саудовская Аравия	800 844 9564		
		ОАЭ	800 0444 0684		

1.4 Сервисное обслуживание

Для ускорения процесса возврата продукции за пределами Соединенных Штатов следует обращаться в местное представительство компании Emerson.

В США и Канаде Вы можете обратиться в Североамериканский центр поддержки по бесплатному телефонному номеру 800-654-RSMT (7768). Центр поддержки, работающий круглосуточно, поможет Вам в получении необходимой информации или материалов.

Центр запросит наименования моделей и серийные номера продукции и предоставит номер авторизации возврата материалов (RMA). В центре также попросят назвать технологическую среду, на которой прибор эксплуатировался в последний раз.

Несоблюдение правил обращения с изделиями, имеющими контакт с опасными веществами, может привести к летальному исходу или причинить тяжелый вред здоровью. Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ по критериям Федерального управления по технике безопасности и охране труда США (OSHA), то необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию паспорта безопасности материалов (MSDS) для каждого опасного вещества.

Североамериканский центр поддержки предоставит любую дополнительную информацию и даст подробное описание процедур, которые необходимо выполнить при возврате изделий, подвергавшихся воздействию опасных веществ.

Разд. 2 Быстрая установка и запуск

Указания по технике безопасности	стр. 5
Специальные символы, принятые для преобразователя	стр. 7
Подготовка к установке	стр. 7
Порядок установки	стр. 8
Транспортировка	стр. 12
Установка датчика расхода	стр. 15
Монтаж датчика расхода	стр. 16
Бесфланцевые датчики расхода	стр. 22
Рекомендации по заземлению	стр. 25
Подключение преобразователя	стр. 28
Базовая конфигурация	стр. 39

2.1 Введение

В данном разделе представлена последовательность, в которой необходимо проводить физический монтаж электромагнитного расходомера. Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед выполнением любой операции, указанной в данном разделе, обратитесь к следующим указаниям по соблюдению мер предосторожности.

2.2 Указания по технике безопасности

ЗАМЕЧАНИЕ

Данный раздел содержит общие методические рекомендации по установке электромагнитного расходомера Rosemount 8700M с протоколом HART. Для получения подробных инструкций по конфигурации, диагностике, техническому и сервисному обслуживанию, установке и устранению неполадок см. соответствующий раздел настоящего руководства. Это руководство и краткое руководство, позволяющее быстро начать работу с изделием, также доступны в электронном виде на сайте www.rosemount.ru.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение этих руководящих указаний по установке может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Инструкции по установке и обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала. Если у Вас нет соответствующей квалификации, не проводите никаких сервисных работ, кроме тех, что указаны в руководстве по эксплуатации.
- Убедитесь в том, что установка выполнена таким образом, что изделие безопасно и соответствует условиям эксплуатации.
- При установке во взрывоопасных атмосферах [в опасных зонах, зонах, которым присвоены определенные классы, или в средах, имеющих классификацию «Ех» (взрывоопасные)] необходимо убедиться в том, что сертификация устройства и методики установки соответствуют данным конкретным условиям.
- Опасность взрыва. Не отключайте оборудование в присутствии воспламеняемой или взрывоопасной среды.
- Во избежание возгорания таких сред, отключение питания следует выполнять до начала обслуживания.
- Не подсоединяйте преобразователь Rosemount 8732EM к датчику расхода, произведенному не компанией Emerson и находящемуся во взрывоопасной среде.
- Замена компонентов может привести к снижению искробезопасности.
- Выполняйте требования государственных, местных и действующих на предприятии стандартов, чтобы обеспечить правильное заземление преобразователя и датчика расхода. Защитное заземление должно быть выполнено отдельно от опорного заземления технологического процесса.
- На электромагнитных расходомерах Rosemount, заказанных с нестандартным вариантом покрытия корпуса или с этикетками, выполненными не из металла, возможно накопление электростатических зарядов. Чтобы избежать накопления электростатических зарядов, не трите расходомер сухой тканью и не чистите его растворителями.

ЗАМЕЧАНИЕ

- Футеровку датчика расхода очень легко повредить при выполнении каких-либо работ, связанных с распаковкой и транспортировкой. Никогда не подвергайте нагрузкам датчик расхода при транспортировке и монтаже. Повреждение футеровки может сделать датчик расхода неработоспособным.
- Не следует использовать металлические или спирально-навитые прокладки, так как они повреждают торцевую поверхность футеровки датчика расхода. Если требуются спирально-навитые или металлические прокладки, необходимо использовать защитные кольца футеровки. Если предполагается частое снятие прибора с линии, необходимо соблюдать меры предосторожности, чтобы исключить повреждение кромок футеровки. Короткие части трубных секций, которые стыкуются с концами датчика расхода, часто используются в качестве защиты.
- Для обеспечения правильной работы и длительного срока службы датчика расхода необходимо правильно затягивать крепежные элементы фланцевых соединений. Все крепежные элементы должны быть затянуты в правильной последовательности до указанных моментов затягивания. Несоблюдение этих указаний может привести к серьезным повреждениям футеровки датчика расхода и его преждевременной замене.
- Если вблизи места установки прибора имеются высокие напряжения/сильные токи, убедитесь в том, что приняты надлежащие меры по защите, чтобы не допустить наличия паразитных напряжений/протекания паразитных токов через расходомер. Отсутствие достаточной защиты расходомера может привести к повреждению преобразователя и выходу расходомера из строя.
- Перед проведением сварочных работ на трубопроводе полностью отключите все электрические соединения как от датчика расхода, так и от преобразователя. Чтобы максимально защитить датчик расхода, возможно, следует снять его с трубопровода.

2.3 Специальные символы, принятые для преобразователя

Знак ВНИМАНИЕ: изучите подробности в технической документации 

Клемма защитного провода (заземление) 

2.4 Подготовка к установке

Перед установкой преобразователя Rosemount 8732EM необходимо выполнить несколько подготовительных операций, чтобы облегчить процесс установки:

- Выберите необходимые комплектации и конфигурации, которые соответствуют вашей области применения.
- Установите аппаратные выключатели в требуемое положение, если это необходимо.
- Необходимо учесть требования к установке механической, электрической частей и условия эксплуатации.

2.5 Порядок установки

2.5.1 Установка преобразователя

Процедура установки электромагнитного расходомера Rosemount включает в себя подробное описание установки как механической, так и электрической части устройства.

2.5.2 Определение вариантов исполнения и конфигураций

Стандартная процедура установки преобразователя 8732EM включает в себя подключение питания устройства, подключение выходного сигнала 4–20 мА, подключение цепей электродов и катушек возбуждения датчика расхода. В зависимости от применения может понадобиться настройка одной из следующих функций:

- Импульсный выходной сигнал
- Дискретный выход
- Дискретный вход
- Многоточечная конфигурация HART

Аппаратные переключатели

Электронный модуль преобразователя 8732EM оснащается аппаратными переключателями, конфигурируемыми пользователем. С помощью этих переключателей задается режим аварийной сигнализации, внутреннее/внешнее питание аналогового выходного сигнала, внутреннее/внешнее питание импульсного выходного сигнала и защита данных преобразователя. Стандартная заводская конфигурация переключателей выглядит следующим образом:

Режим аварийной сигнализации	Высокий уровень
Внутреннее/внешнее питание аналогового выходного сигнала ⁽¹⁾	Внутреннее
Внутреннее/внешнее питание импульсного выходного сигнала ⁽¹⁾	Внешнее
Защита данных преобразователя	Выкл.

(1) Для электронного модуля с искробезопасными аналоговыми и импульсными выходными сигналами должно быть обеспечено внешнее питание. Для такого исполнения преобразователя аппаратные переключатели выбора питания выходного сигнала не предусмотрены.

В большинстве случаев нет необходимости в изменении настроек аппаратных переключателей. Если возникает необходимость изменить эти настройки, выполните действия, 8732EM описанные в пункте «Изменение настроек аппаратных переключателей» на стр. 44.

ЗАМЕЧАНИЕ

Чтобы не допустить повреждения переключателей, пользуйтесь неметаллическим инструментом для изменения их положения.

Определите все дополнительные варианты исполнения, которые необходимы для вашего применения. Список этих вариантов исполнения следует учитывать при проведении монтажа и конфигурирования.

2.5.3 Рекомендации по установке механической части

На участке монтажа преобразователя 8732EM необходимо предусмотреть достаточно места для обеспечения надежного монтажа, свободного доступа к кабельным вводам, полного открытия крышек преобразователя и удобного считывания данных с экрана локального интерфейса оператора, если он предусмотрен.

Для удаленного монтажа преобразователя (8732EMRxxx) предусмотрен монтажный кронштейн, который используется для установки прибора на 2-дюймовой трубе или на плоской поверхности (см. Рис. 2-1).

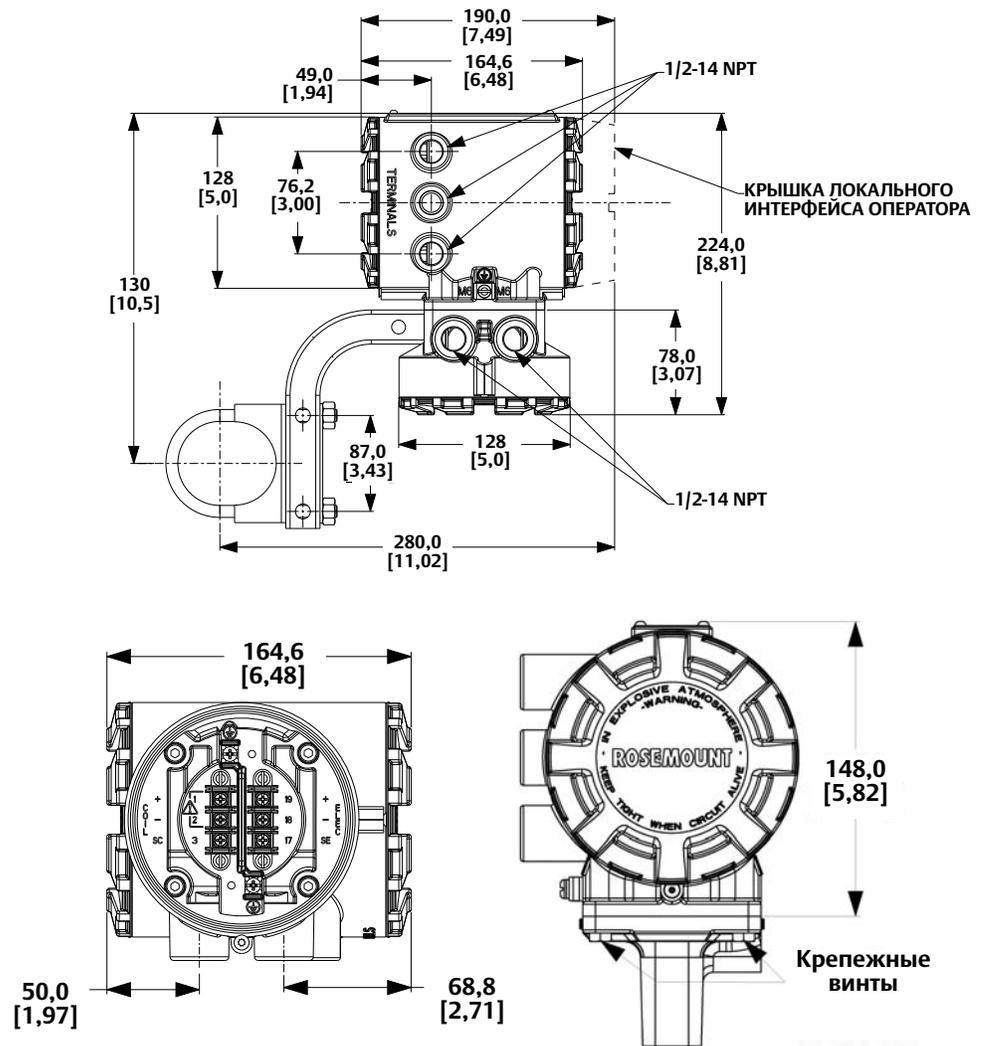
ЗАМЕЧАНИЕ

Если преобразователь 8732EM устанавливается отдельно от датчика расхода, на него могут не распространяться те ограничения, которые применяются к датчику расхода.

Поворот корпуса преобразователя интегрального монтажа

Корпус преобразователя можно поворачивать на датчике расхода с шагом 90°, отвинтив четыре крепежных винта снизу корпуса. Не поворачивайте корпус больше чем на 180° в одном направлении. Перед затягиванием убедитесь в том, что сопрягаемые поверхности чистые, уплотнительное кольцо круглого сечения уложено в паз, между корпусом и датчиком расхода нет зазора.

Рис. 2-1. Габаритный чертеж преобразователя Rosemount 8732EM



2.5.4 Рекомендации по установке электрической части

Перед выполнением каких-либо электрических подключений к преобразователю 8732EM, следует ознакомиться с требованиями государственных, местных и действующих на предприятии стандартами на электроустановки. Убедитесь в том, что обеспечено надлежащее питание, кабелепровод и другие комплектующие, необходимые для выполнения требований этих стандартов.

При удаленном и интегральном монтаже преобразователей Rosemount 8732EM необходимо обеспечить внешнее питание, поэтому должен быть предусмотрен доступ к надлежащему источнику питания.

Табл. 2-1. Электрические характеристики

Преобразователь Rosemount 8732EM	
Питание	90 – 250 В перем. тока; 0,45 А; 40 ВА 12 – 42 В пост. тока; 1,2 А; 15 Вт
Цепь импульсного выходного сигнала	С внутренним питанием (активная): напряжение до 12 В пост. тока; 12,1 мА; 73 мВт С внешним питанием (пассивная): напряжение до 28 В пост. тока; 100 мА; 1 Вт
Цепь выходного сигнала 4–20 мА	С внутренним питанием (активная): ток до 25 мА; 24 В пост. тока; 600 мВт С внешним питанием (пассивная): ток до 25 мА; 30 В пост. тока; 750 мВт
Um	250 В
Цепь катушек возбуждения	500 мА; 40 В макс.; 9 Вт макс.
Датчики расхода Rosemount 8705-M и 8711-M/L⁽¹⁾	
Цепь катушек возбуждения	500 мА; 40 В макс.; 20 Вт макс.
Цепь электродов	5 В; 200 мкА; 1 мВт

(1) Обеспечивается преобразователем

2.5.5 Рекомендации по условиям окружающей среды

Для обеспечения максимального срока службы преобразователя не следует допускать воздействие на него экстремальных температур и чрезмерной вибрации. К наиболее распространенным проблемам относятся:

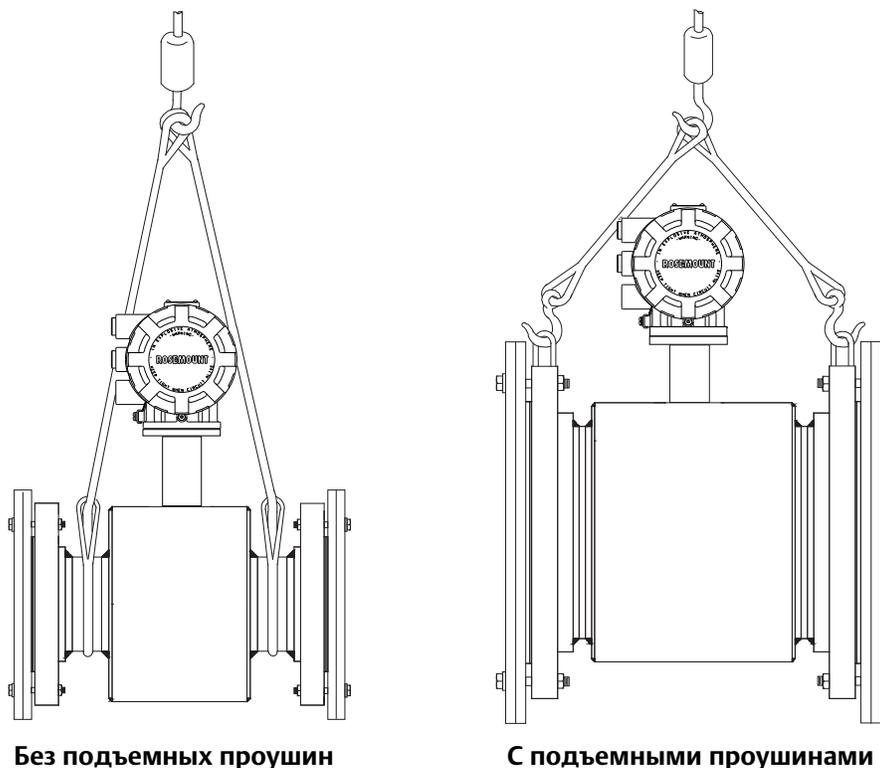
- Высокая частота вибрации трубопровода для преобразователей интегрального монтажа;
- Установка в условиях тропиков/пустынь при непосредственном воздействии прямых солнечных лучей;
- Установка вне помещений в условиях холодного климата.

Преобразователи удаленного монтажа могут устанавливаться в диспетчерской для защиты электроники от суровых условий окружающей среды, быстрого доступа к конфигурированию и сервисному обслуживанию.

2.6 Транспортировка

- Бережно обращайтесь со всеми деталями изделия, чтобы не допустить их повреждение. По возможности необходимо доставлять компоненты расходомера на объект установки в оригинальной транспортировочной таре.
- Датчики расхода с футеровкой из PTFE поставляются с торцевыми крышками, защищающими футеровку от механических повреждений и деформаций. Снимите торцевые крышки непосредственно перед установкой.
- Не снимайте транспортные заглушки с отверстий под кабельные вводы до тех пор, пока вы не будете готовы выполнить электрические подключения и их герметизацию.
- Датчик расхода должен опираться на трубопровод. Наличие опор трубопровода рекомендуется как до, так и после датчика расхода. Под датчиком расхода не должны устанавливаться какие-либо дополнительные опоры.
- Дополнительные рекомендации по безопасности при транспортировке:
 - Используйте соответствующие СИЗ (средства индивидуальной защиты должны включать защитные очки и защитную обувь с металлическим носком).
 - Не бросайте изделие ни с какой высоты.
- Не поднимайте расходомер за корпус электронного блока или клеммную коробку. Футеровка датчика расхода хрупка и может быть легко повреждена при транспортировке. Никогда не подвергайте нагрузкам датчик расхода при транспортировке и монтаже. Повреждение края футеровки, выступающего на поверхность фланца, приводит к непригодности дальнейшего использования датчика расхода.
- При наличии, используйте подъемные проушины на каждом фланце для транспортировки и установки на место электромагнитного расходомера. При отсутствии подъемных проушин расходомеру следует обеспечить поддержку стропами, расположенными с обеих сторон корпуса.
 - Фланцевые расходомеры стандартного давления с условным диаметром от 80 до 900 мм (от 3 до 36 дюймов) изготавливаются с подъемными проушинами.
 - Фланцевые расходомеры высокого давления (давление более 10МПа/класс 600) с условным диаметром от 25 до 600 мм (от 1 до 24 дюймов) изготавливаются с подъемными проушинами.
 - Бесфланцевые и гигиенические расходомеры изготавливаются без подъемных проушин.

Рис. 2-2. Схема транспортировки датчика расхода Rosemount 8705

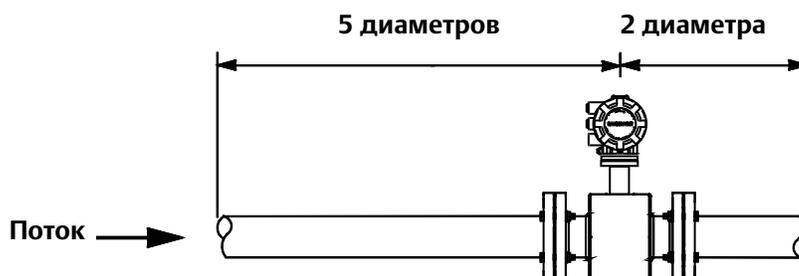


2.7 Монтаж

2.7.1 Прямые участки до и после расходомера

Для обеспечения требуемой точности при широком диапазоне изменения параметров технологического процесса датчик расхода должен быть установлен так, чтобы перед ним имелся прямой участок трубопровода длиной не менее пяти диаметров трубы, а после него был прямой участок трубопровода длиной не менее двух диаметров трубы от плоскости электродов (см. Рис. 2-3).

Рис. 2-3. Длины прямых участков трубопровода до и после расходомера



Возможна установка с меньшими длинами прямых участков трубопровода до и после расходомера. При меньших длинах прямых участков до и после расходомера может не обеспечиваться погрешность, указанная в технических характеристиках. Воспроизводимость результатов измерения расхода при этом будет по-прежнему высока.

2.7.2 Направление потока

Датчик расхода должен быть установлен таким образом, чтобы стрелка указывала направление потока. См. Рис. 2-4.

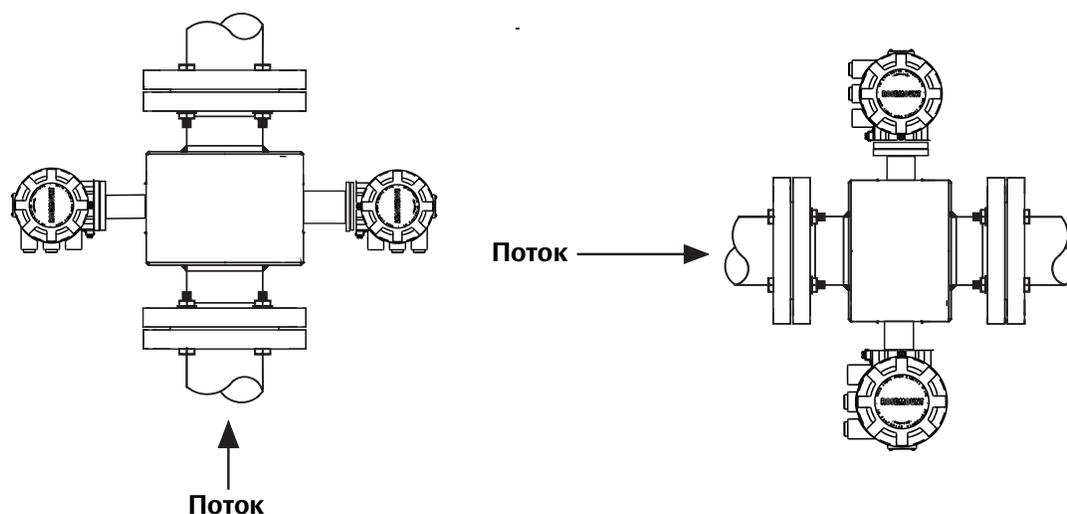
Рис. 2-4. Стрелка, указывающая направление потока



2.8 Установка датчика расхода

Датчик расхода должен быть установлен таким образом, чтобы во время эксплуатации он был полностью заполнен измеряемой средой. Направление потока снизу вверх при вертикальной установке обеспечивает полное заполнение трубопровода независимо от расхода. Установка в горизонтальном положении должна быть произведена в нижних точках трубопровода, которые обычно полностью заполнены.

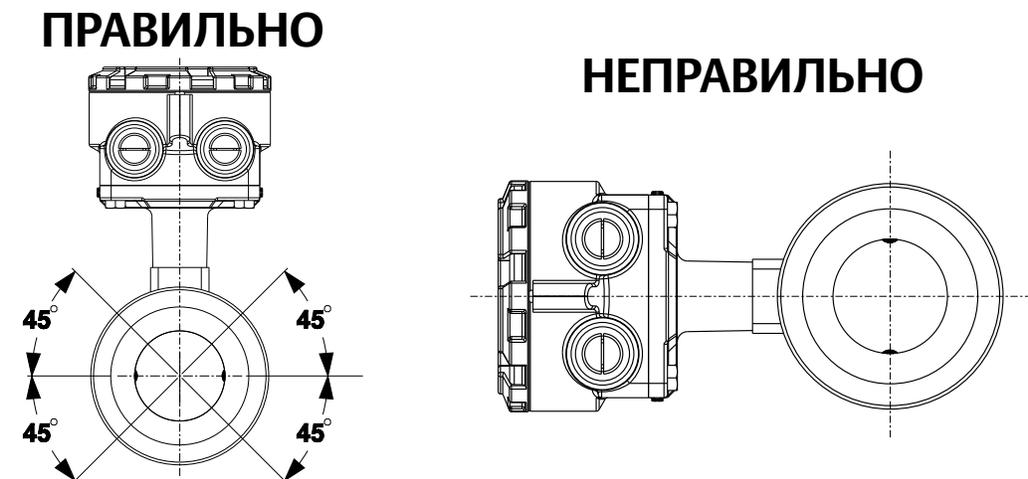
Рис. 2-5. Ориентация датчика



2.8.1 Ориентация электродов

Электроды датчика расхода расположены правильно, если два измерительных электрода находятся в положении 3 и 9 часов или в пределах 45° относительно горизонтали, как показано слева на Рис. 2-6. Следует избегать такой ориентации при монтаже, при которой датчик расхода находится под углом 90° к вертикали, как показано справа на Рис. 2-6.

Рис. 2-6. Положение монтажа



2.9 Монтаж датчика расхода

2.9.1 Фланцевые датчики расхода

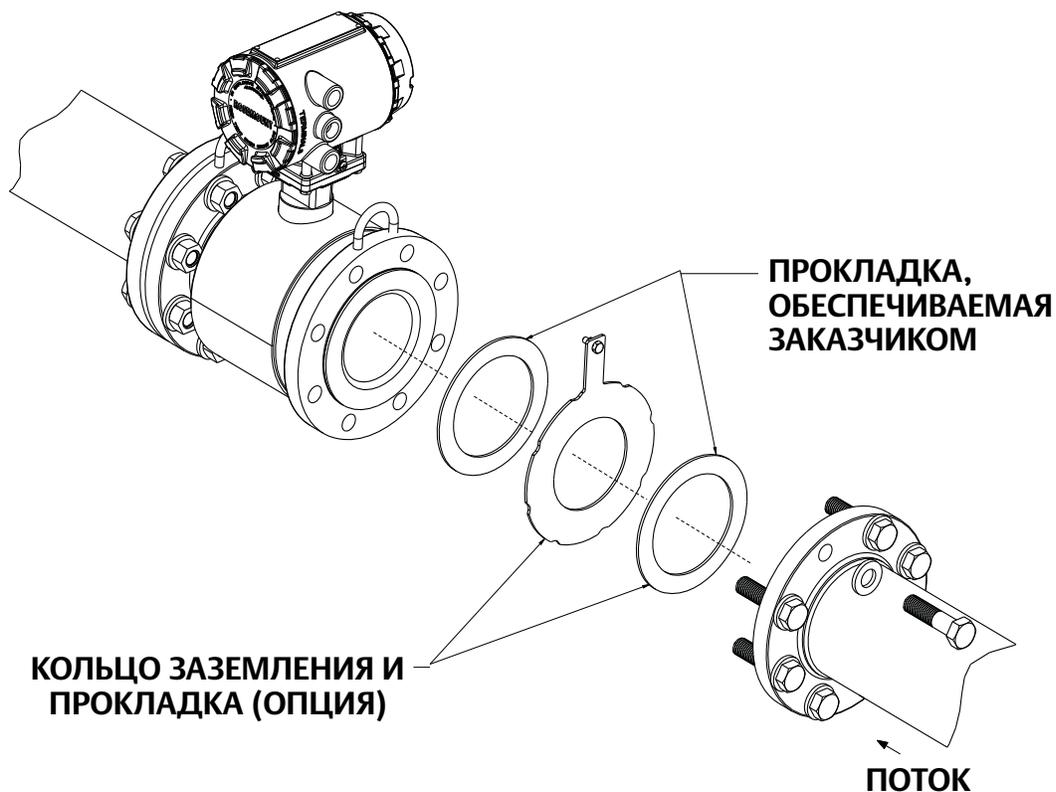
Уплотнения

В местах соединения датчика расхода с технологической линией требуются прокладки. Материал прокладки должен быть совместим с рабочей жидкостью и соответствовать рабочим условиям. Прокладки необходимы с каждой стороны кольца заземления (см. Рис. 2-7). Для всех других применений (включая датчики расхода с защитными кольцами футеровки) требуется только по одной прокладке с каждой стороны соединения.

ЗАМЕЧАНИЕ

Не следует использовать металлические или спирально-навитые прокладки, так как они повреждают торцевую поверхность футеровки датчика расхода. Если требуются спирально-навитые или металлические прокладки, необходимо использовать защитные кольца футеровки.

Рис. 2-7. Места установки прокладок для фланцевых датчиков расхода



2.9.2 Крепежные элементы

Примечание

Не затягивайте крепежные элементы только с одной стороны. Затягивайте крепежные элементы попеременно с обеих сторон. Пример:

1. Вставьте крепежные элементы в соединение до расходомера по направлению потока
2. Вставьте крепежные элементы в соединение после расходомера по направлению потока
3. Подтяните крепежные элементы в соединении до расходомера по направлению потока
4. Подтяните крепежные элементы в соединении после расходомера по направлению потока

Не затягивайте крепежные элементы сначала с одной стороны, а потом с другой стороны расходомера. Несоблюдение требования попеременного затягивания крепежных элементов во фланцевых соединениях до и после расходомера по направлению потока может привести к повреждению футеровки.

Значения момента затягивания в зависимости от условного диаметра и материала футеровки приведены в [Табл. 2-3](#) для фланцев ASME B16.5 и в [Табл. 2-4](#) для фланцев EN. Если номинальные параметры фланцев датчика расхода отсутствуют, проконсультируйтесь с изготовителем. Затяните крепежные элементы в соединении до расходомера по направлению потока в последовательности, показанной на [Рис. 2-8](#), до 20 % от значения момента затягивания. Повторите данную процедуру в соединении после расходомера по направлению потока. Для датчиков расхода, у которых количество отверстий во фланцах для крепежных элементов больше или меньше показанного, затягивайте крепежные элементы аналогичным образом по схеме «крест-накрест». Повторите всю последовательность действий, затягивая до 40 %, 60 %, 80 % и 100 % рекомендуемого значения момента затягивания.

Если при рекомендованных значениях момента затягивания имеет место течь, можно дополнительно затянуть болты, наращивая затягивание с шагом 10 % от рекомендуемого значения момента затягивания, пока соединение не перестанет протекать или пока измеряемое значение момента затягивания не достигнет максимального значения для данных болтов. Практические аспекты сохранения целостности футеровки часто требуют от пользователя определения четких значений момента затягивания для остановки утечки при определенных сочетаниях фланцев, крепежных элементов, прокладок и материала футеровки датчика расхода.

Проверьте фланцевые соединения на предмет утечки после окончательного затягивания крепежных элементов. Несоблюдение надлежащих методов затягивания крепежных элементов может привести к серьезным повреждениям. Воздействие давления на материалы датчика расхода может со временем привести к изменению их размера и необходимости повторного затягивания фланцевых соединений спустя 24 часа после установки.

Рис. 2-8. Последовательность затягивания крепежных элементов



Перед установкой определите материал футеровки датчика расхода, чтобы обеспечить рекомендуемые значения моментов затягивания.

Табл. 2-2. Материал футеровки

Футеровки из фторполимеров	Другие футеровки
T – PTFE	P – Полиуретан
F – ETFE	N – Неопрен
A – PFA	L – Линатекс (природный каучук)
K – PFA+	D – Адипрен

Табл. 2-3. Рекомендуемые значения моментов затягивания крепежных элементов для датчика расхода модели 8705 (ASME)

Код заказа	Условный диаметр	Футеровки из фторполимеров		Другие футеровки	
		Класс 150 (фунт-фут)	Класс 300 (фунт-фут)	Класс 150 (фунт-фут)	Класс 300 (фунт-фут)
005	15 мм (0,5 дюйма)	8	8	Отсутствует	Отсутствует
010	25 мм (1 дюйм)	8	12	Отсутствует	Отсутствует
015	40 мм (1,5 дюйма)	13	25	7	18
020	50 мм (2 дюйма)	19	17	14	11
025	65 мм (2,5 дюйма)	22	24	17	16
030	80 мм (3 дюйма)	34	35	23	23
040	100 мм (4 дюйма)	26	50	17	32
050	125 мм (5 дюймов)	36	60	25	35
060	150 мм (6 дюймов)	45	50	30	37
080	200 мм (8 дюймов)	60	82	42	55
100	250 мм (10 дюймов)	55	80	40	70
120	300 мм (12 дюймов)	65	125	55	105
140	350 мм (14 дюймов)	85	110	70	95
160	400 мм (16 дюймов)	85	160	65	140
180	450 мм (18 дюймов)	120	170	95	150
200	500 мм (20 дюймов)	110	175	90	150
240	600 мм (24 дюйма)	165	280	140	250
300 ⁽¹⁾	750 мм (30 дюймов)	195	415	165	375
360 ⁽¹⁾	900 мм (36 дюймов)	280	575	245	525

(1) Значения момента действительны для фланцев ASME и AWWA.

Табл. 2-4. Рекомендуемые значения моментов затягивания крепежных элементов для датчика расхода модели 8705 (EN 1092-1)

Код заказа	Условный диаметр	Футеровки из фторполимеров			
		PN10	PN 16	PN 25	PN 40
		(ньютон-метр)	(ньютон-метр)	(ньютон-метр)	(ньютон-метр)
005	15 мм (0,5 дюйма)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	10
010	25 мм (1 дюйм)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	20
015	40 мм (1,5 дюйма)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	50
020	50 мм (2 дюйма)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	60
025	65 мм (2,5 дюйма)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	50
030	80 мм (3 дюйма)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	50
040	100 мм (4 дюйма)	Отсутствует	50	Отсутствует	70
050	125 мм (5,0 дюймов)	Отсутствует	70	Отсутствует	100
060	150 мм (6 дюймов)	Отсутствует	90	Отсутствует	130
080	200 мм (8 дюймов)	130	90	130	170
100	250 мм (10 дюймов)	100	130	190	250
120	300 мм (12 дюймов)	120	170	190	270
140	350 мм (14 дюймов)	160	220	320	410
160	400 мм (16 дюймов)	220	280	410	610
180	450 мм (18 дюймов)	190	340	330	420
200	500 мм (20 дюймов)	230	380	440	520
240	600 мм (24 дюйма)	290	570	590	850

Табл. 2-4. (Продолжение) Рекомендуемые значения моментов затягивания крепежных элементов для датчика расхода модели 8705 (EN 1092-1)

Код заказа	Условный диаметр	Другие футеровки			
		PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
		(ньютон-метр)	(ньютон-метр)	(ньютон-метр)	(ньютон-метр)
010	25 мм (1 дюйм)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	20
015	40 мм (1,5 дюйма)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	30
020	50 мм (2 дюйма)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	40
025	65 мм (2,5 дюйма)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	35
030	80 мм (3 дюйма)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	30
040	100 мм (4 дюйма)	Отсутствует	40	Отсутствует	50
050	125 мм (5,0 дюймов)	Отсутствует	50	Отсутствует	70
060	150 мм (6 дюймов)	Отсутствует	60	Отсутствует	90
080	200 мм (8 дюймов)	90	60	90	110
100	250 мм (10 дюймов)	70	80	130	170
120	300 мм (12 дюймов)	80	110	130	180
140	350 мм (14 дюймов)	110	150	210	280
160	400 мм (16 дюймов)	150	190	280	410
180	450 мм (18 дюймов)	130	230	220	280
200	500 мм (20 дюймов)	150	260	300	350
240	600 мм (24 дюйма)	200	380	390	560

2.10 Беспланцевые датчики расхода

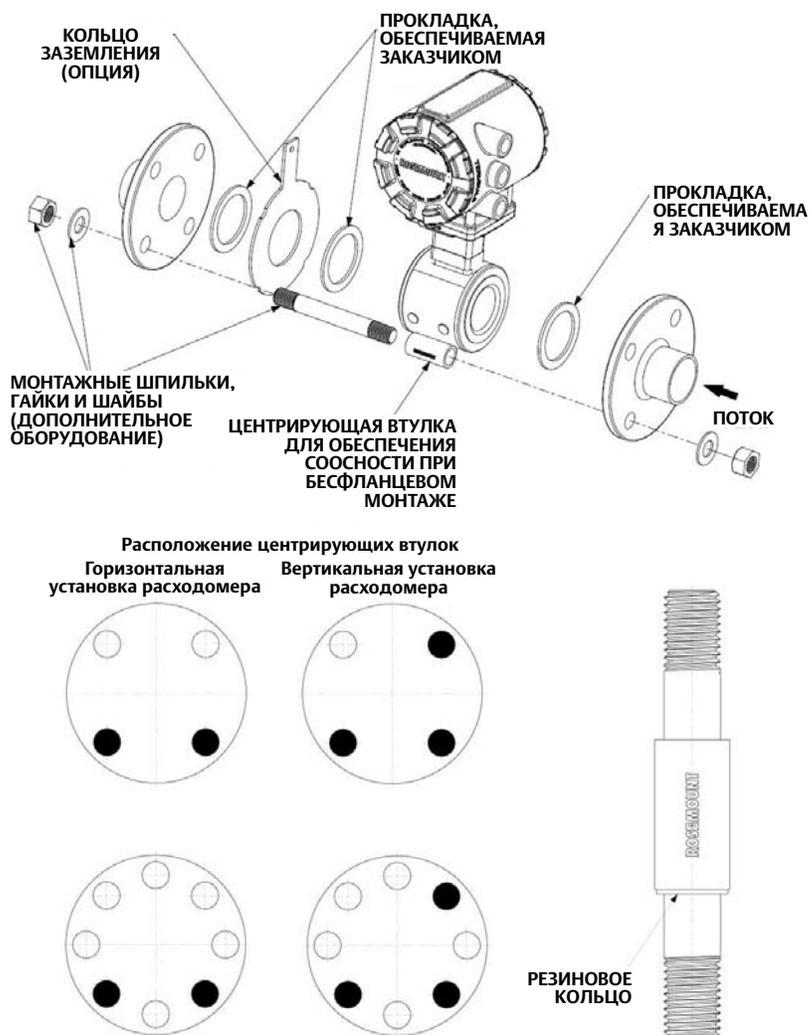
2.10.1 Уплотнения

В каждом месте соединения датчика расхода с технологической линией требуются прокладки. Материал прокладки должен быть совместим с рабочей жидкостью и должен соответствовать рабочим условиям. Прокладки необходимы с каждой стороны кольца заземления. См. Рис. 2-9 ниже.

ЗАМЕЧАНИЕ

Не следует использовать металлические или спирально-навитые прокладки, так как они повреждают торцевую поверхность футеровки датчика расхода.

Рис. 2-9. Установка прокладок бесфланцевых датчиков расхода



2.10.2 Обеспечение соосности

1. Для обеспечения соосности с трубопроводом расходомеров Rosemount типоразмеров от 40 до 200 мм (от 1,5 до 8 дюймов) необходимо установить центрирующие втулки, чтобы обеспечить правильную установку бесфланцевого датчика расхода между фланцами технологической линии.
2. При горизонтальном монтаже ставьте шпильки с нижней стороны датчика расхода между фланцами трубопровода и установите центрирующую втулку в середине шпильки. Рекомендуемые места установок центрирующих втулок см. на Рис. 2-9. Технические характеристики шпилек приведены в Табл.2-5.
3. Разместите датчик расхода между фланцами. Убедитесь в том, что центрирующие втулки установлены надлежащим образом на шпильках. При вертикальном монтаже сдвиньте резиновое кольцо по шпильке, чтобы зафиксировать втулку на месте. См. Рис. 2-9. Убедитесь в том, что центрирующие втулки соответствуют размеру и классу давления фланцев технологической линии. См. Табл.2-6.
4. Установите остальные резьбовые шпильки, шайбы и гайки.
5. Затяните до моментов затягивания, указанных в Табл.2-7. Не перетягивайте крепежные элементы во избежание повреждения футеровки.

Табл. 2-5. Технические характеристики шпилек

Номинальный типоразмер датчика расхода	Технические характеристики шпилек
От 40 до 200 мм (от 1,5 до 8 дюймов)	Углеродистая сталь, ASTM A193, марка В7, резьбовые монтажные шпильки

Табл. 2-6. Таблица центрирующих втулок Rosemount

Таблица центрирующих втулок Rosemount			
Индекс	Типоразмер расходомера		Номинал фланца
	(дюйм)	(мм)	
0A15	1,5	40	JIS 10K-20K
0A20	2	50	JIS 10K-20K
0A30	3	80	JIS 10K
0B15	1,5	40	JIS 40K
AA15	1,5	40	ASME - 150#
AA20	2	50	ASME - 150#
AA30	3	80	ASME - 150#
AA40	4	100	ASME - 150#
AA60	6	150	ASME - 150#
AA80	8	200	ASME - 150#
AB15	1,5	40	ASME - 300#
AB20	2	50	ASME - 300#
AB30	3	80	ASME - 300#
AB40	4	100	ASME - 300#
AB60	6	150	ASME - 300#
AB80	8	200	ASME - 300#

Таблица 2-6 (продолжение). Таблица центрирующих втулок Rosemount

Индекс	Условный диаметр		Номинал фланца
	(дюйм)	(мм)	
AB15	1,5	40	ASME - 300#
AB20	2	50	ASME - 300#
AB30	3	80	ASME - 300#
AB40	4	100	ASME - 300#
AB60	6	150	ASME - 300#
AB80	8	200	ASME - 300#
RC40	4	100	AS40871-PN21/35
RC60	6	150	AS40871-PN21/35
RC80	8	200	AS40871-PN21/35
DB40	4	100	EN 1092-1 - PN10/16
DB60	6	150	EN 1092-1 - PN10/16
DB80	8	200	EN 1092-1 - PN10/16
DC80	8	200	EN 1092-1 - PN25
DD15	1,5	40	EN 1092-1 - PN10/16/25/40
DD20	2	50	EN 1092-1 - PN10/16/25/40
DD30	3	80	EN 1092-1 - PN10/16/25/40
DD40	4	100	EN 1092-1 - PN25/40
DD60	6	150	EN 1092-1 - PN25/40
DD80	8	200	EN 1092-1 - PN40
RA80	8	200	AS40871-PN16
RC20	2	50	AS40871-PN21/35
RC30	3	80	AS40871-PN21/35
RC40	4	100	AS40871-PN21/35
RC60	6	150	AS40871-PN21/35
RC80	8	200	AS40871-PN21/35

Чтобы заказать комплект центрирующих втулок (из 3 штук), используйте код изделия 08711-3211-xxxx и вышеуказанный индекс.

2.10.3 Крепежные элементы

Для бесфланцевых датчиков расхода требуются резьбовые шпильки. Последовательность затягивания см. на Рис. 2-8 на стр. 18. Всегда проверяйте фланцы на предмет утечки после затягивания фланцевых соединений. Все датчики расхода требуют повторного затягивания через 24 часа после первоначального затягивания фланцевых соединений.

Табл. 2-7. Рекомендуемые значения моментов затягивания крепежных элементов для датчика расхода модели 8711

Код заказа	Условный диаметр	Фунт-фут	Ньютон-метр
015	40 мм (1,5 дюйма)	15	20
020	50 мм (2 дюйма)	25	34
030	80 мм (3 дюйма)	40	54
040	100 мм (4 дюйма)	30	41
060	150 мм (6 дюймов)	50	68
080	200 мм (8 дюймов)	70	95

2.11 Рекомендации по заземлению

На рисунках 10-13 показаны только рекомендации по опорному заземлению. Защитное заземление также требуется при установке, но на рисунках оно не показано. Защитное заземление выполняется в соответствии с государственными, местными и действующими на предприятии стандартами на электроустановки.

Воспользуйтесь [Табл. 2-8](#) для определения необходимого варианта опорного заземления, чтобы установить прибор надлежащим образом.

Табл. 2-8. Опорное заземление

Опорное заземление				
Тип трубы	Шины заземления	Кольца заземления	Электрод заземления	Защитные кольца футеровки
Проводящая труба без футеровки	См. раздел Рис. 2-10	См. раздел Рис. 2-11⁽¹⁾	См. Рис. 2-13⁽¹⁾	См. Рис. 2-13⁽¹⁾
Проводящая труба с футеровкой	Недостаточно е заземление	См. раздел Рис. 2-11	См. раздел Рис. 2-10	См. раздел Рис. 2-11
Непроводящая труба	Недостаточно е заземление	См. раздел Рис. 2-12	Не рекомендуется	См. раздел Рис. 2-12

(1) Кольца заземления, заземляющий электрод и защитные кольца футеровки не требуются для обеспечения опорного заземления. Достаточно шин заземления, показанных на [Рис. 2-10](#).

Примечание

При условных диаметрах датчика расхода от 10 дюймов и выше шины заземления могут быть прикреплены к корпусу датчика расхода рядом с фланцем. См. [Рис. 2-14](#).

Рис. 2-10. Шины заземления в проводящей трубе без футеровки или электрод заземления в трубе с футеровкой

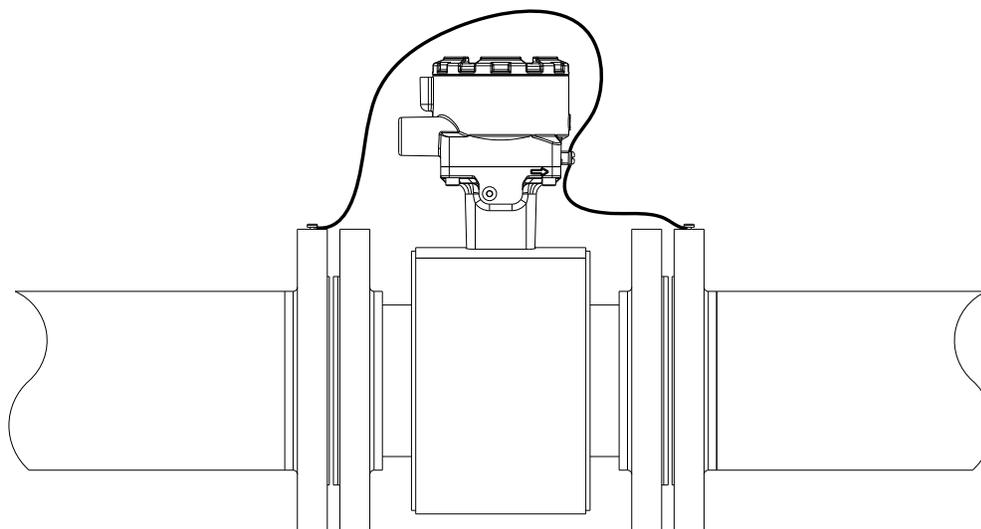


Рис. 2-11. Заземление с помощью колец заземления или защитных колец футеровки в проводящей трубе

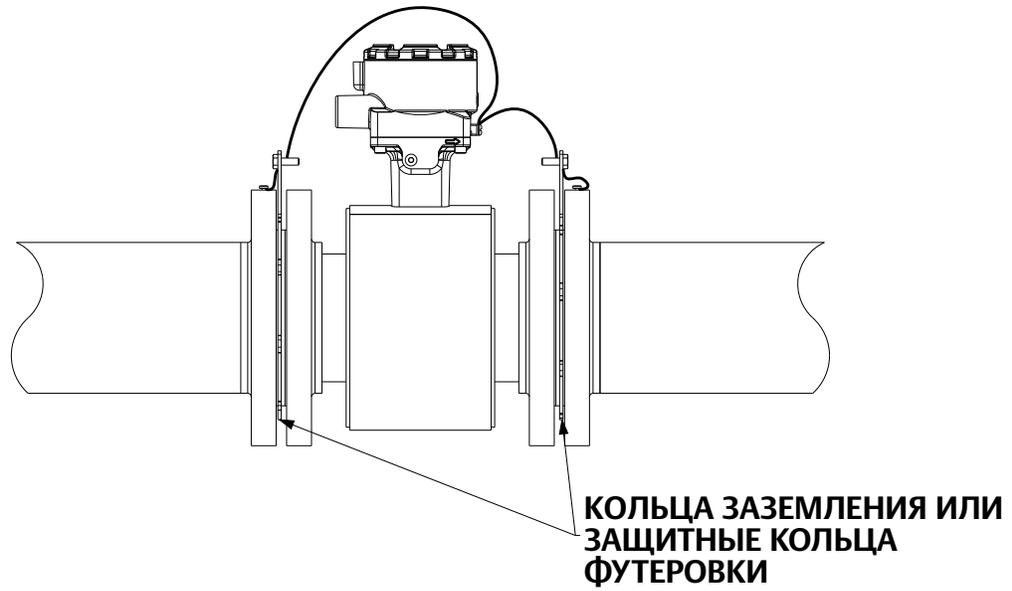


Рис. 2-12. Заземление с помощью колец заземления или защитных колец футеровки в непроводящей трубе

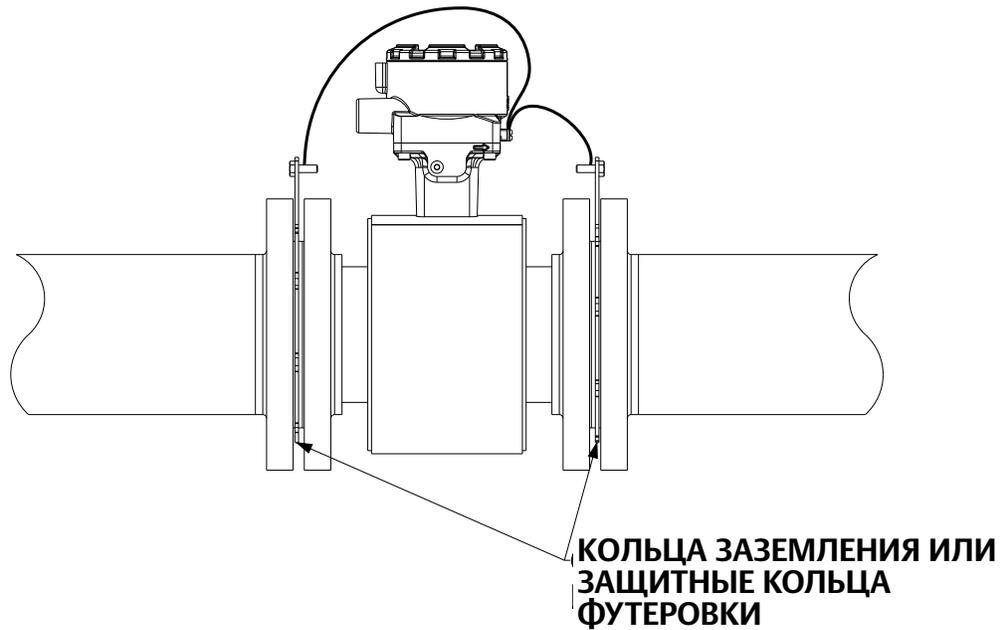


Рис. 2-13. Заземление с помощью электрода заземления в проводящей трубе без футеровки

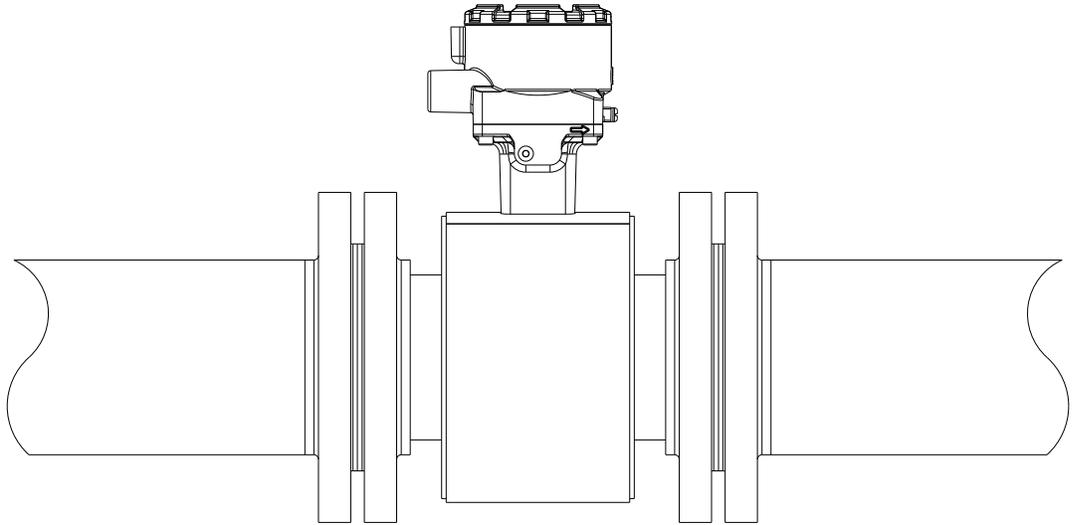
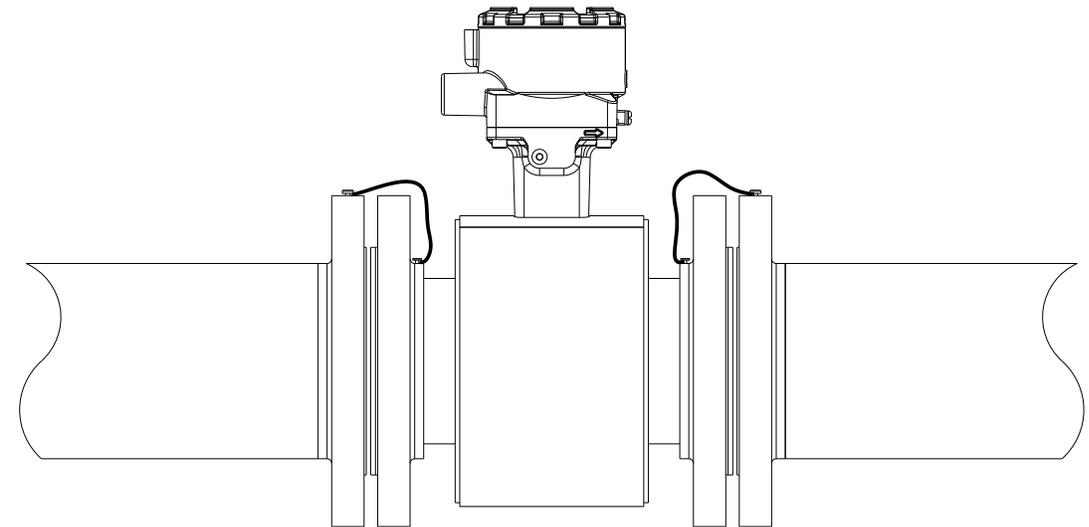


Рис. 2-14. Заземление датчиков расхода с условным диаметром от 10 дюймов



2.12 Подключение преобразователя

В этом разделе описывается подключение между преобразователем и датчиком расхода, подключение выходного сигнала 4-20 мА и подача питания на преобразователь. Выполняйте указания относительно кабельных вводов, требования к кабелям и требования к отключению, содержащиеся в следующих ниже параграфах.

Схемы подключения проводки для датчика расхода см. на электрическом чертеже 08732-1504, приведенном в [Прил. D](#) – Схемы подключений.

При эксплуатации в зонах, имеющих сертификацию FM, см. монтажные чертежи 08732-2062, приведенные в [Прил. C](#) – Информация по сертификации.

Информация по подключению к датчикам расхода сторонних производителей цепи катушек возбуждения приведена в [Прил. А Универсальный преобразователь](#).

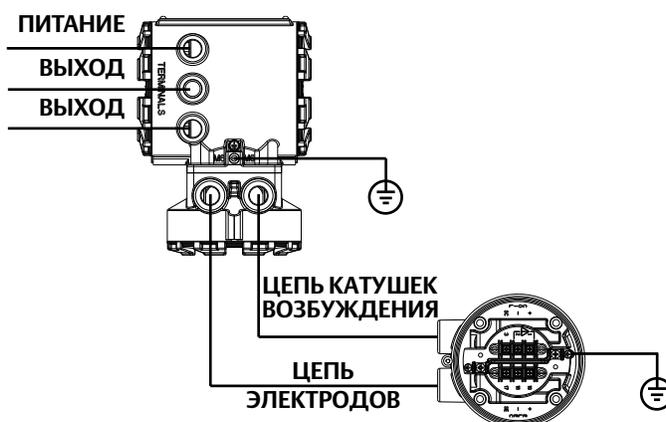
2.12.1 Кабельные вводы и соединения

Стандартные отверстия кабельных вводов преобразователя и датчика расхода имеют резьбу 1/2 дюйма NPT (станд. трубная резьба). Резьбовые переходники предусматриваются для изделий, заказываемых с резьбой отверстий под кабельные вводы M20. Эти соединения кабелепроводов должны быть выполнены в соответствии с государственными, местными и действующими на предприятии стандартами на электроустановки. Неиспользуемые отверстия кабелепроводов следует закрыть соответствующими сертифицированными заглушками. Датчик расхода имеет степень защиты оболочки IP68 на глубине 10 метров (33 фута) в течение 48 часов. В случае установки датчиков расхода, требующих степень защиты IP68, кабельные вводы, кабелепровод и заглушки кабельных вводов должны иметь степень защиты IP68. Пластмассовые транспортные заглушки не обеспечивают защиту от попадания инородных веществ.

2.12.2 Требования к кабелепроводам

- При использовании искробезопасной цепи электродов требуются отдельный кабелепровод для соединительного кабеля цепи и соединительного кабеля цепи электродов. См. чертеж 08732-2062 на стр. 35-39.
- При использовании конфигурации с неискробезопасной цепью электродов или комбинированного кабеля, допускается один кабелепровод под соединительный кабель цепи катушек возбуждения и соединительный кабель цепи электродов между датчиком расхода и удаленным преобразователем. Прокладка кабелей от других устройств в едином кабелепроводе повышает вероятность возникновения помех и шумов в расходомере. См. [Рис. 2-15](#).
- Соединительный кабель цепи электродов не следует прокладывать в одном кабельном лотке с кабелями питания.
- Кабели выходных сигналов не следует прокладывать вместе с кабелями питания.
- Выбирайте размер кабелепровода соответствующим образом, чтобы в нем можно было разместить кабели, подходящие к расходомеру.

Рис. 2-15. Наилучший подход к прокладке кабелей

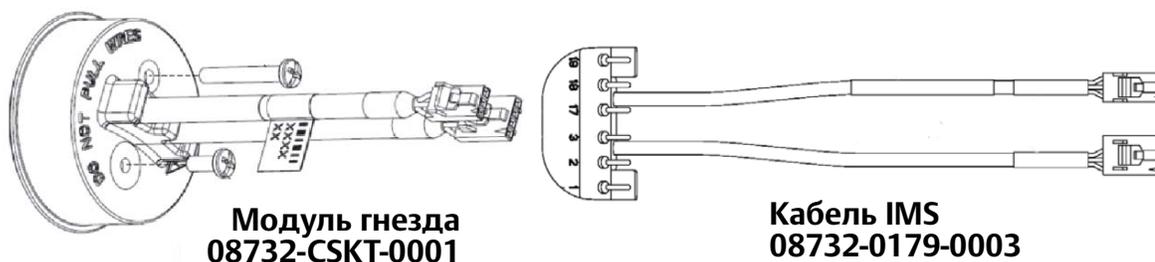


2.12.3 Подключение датчика расхода к преобразователю Интегральный монтаж преобразователей

Преобразователи интегрального монтажа, заказанные с датчиком расхода, поставляются в собранном виде и с подключенной на заводе-изготовителе проводкой, для которой используется соединительный кабель. (См. Рис. 2-16). Используйте только модуль гнезда или кабель IMS, поставляемые Emerson Process Management.

При замене преобразователей используйте имеющийся заводской соединительный кабель. Соединительный кабель доступен так же как запасная часть.

Рис. 2-16. Соединительные кабели



Преобразователи удаленного монтажа

Комплекты соединительных кабелей поставляются в виде отдельных кабелей или в виде комбинированного кабеля цепи катушек возбуждения/электродов. Соединительные кабели для удаленного монтажа можно заказать напрямую в компании Emerson, используя номера комплектов, указанные в Табл.2-9. Аналогичные кабели Alpha также доступны в качестве альтернативы. При заказе кабеля укажите требуемую длину изделия. Длина кабелей цепей катушек возбуждения и электродов должна быть одинаковой.

Пример: 25 футов = Кол-во (25) 08732-0065-0001

Табл. 2-9. Комплекты соединительных кабелей

Комплекты кабелей			
Стандартный диапазон температур (-20 °С до +75 °С)			
№ комплекта кабелей	Описание	Отдельные кабели	Код заказа Alpha
08732-0065-0001 (футы)	Комплект, отдельные кабели, станд. диапазон темп., цепь катушек возбуждения/электродов	Катушки Электроды	518243 518245
08732-0065-0002 (метры)	Комплект, отдельные кабели, станд. диапазон темп., цепь катушек возбуждения/электродов	Катушки Электроды	518243 518245
08732-0065-0003 (футы)	Комплект, отдельные кабели, станд. диапазон темп., цепь катушек возбуждения/искробезопасная цепь электродов	Катушки Искробезопасные электроды синий	518243 518244
08732-0065-0004 (метры)	Комплект, кабели элементов, станд. диапазон темп., цепь катушек возбуждения/искробезопасная цепь электродов	Катушки Искробезопасные электроды синий	518243 518244

Расширенный диапазон температур (-50 °С до +125 °С)			
№ комплекта кабелей	Описание	Отдельные кабели	Код заказа Alpha
08732-0065-1001 (футы)	Комплект, отдельные кабели, расш. диап. температур, цепь катушек возбуждения/электродов	Катушки Электроды	840310 518189
08732-0065-1002 (метры)	Комплект, отдельные кабели, расш. диап. температур, цепь катушек возбуждения/электродов	Катушки Электроды	840310 518189
08732-0065-1003 (футы)	Комплект, отдельные кабели, расш. диап. температур, цепь катушек возбуждения/искробезопасная цепь электродов	Катушки Искробезопасные электроды синий	840310 840309
08732-0065-1004 (метры)	Комплект, отдельные кабели, расш. диап. температур, цепь катушек возбуждения/искробезопасная цепь электродов	Катушки Искробезопасные электроды синий	840310 840309

Комплекты комбинированных кабелей

Кабель катушки/электрода (-20 °С до +80 °С)	
№ комплекта кабелей	Описание
08732-0065-2001 (футы)	Комплект, комбинированный кабель, стандартный
08732-0065-2002 (метры)	
08732-0065-3001 (футы)	Комплект, комбинированный кабель, для применений в погружном положении. Температура окружающей среды 80 °С при сухих условиях / 60 °С в погружном положении. Максимальная длина кабеля 10 метров (33 фута)
08732-0065-3002 (метры)	

Требования к кабелям

Необходимо использовать кабели из экранированной витой пары/триады. Чертеж отдельных соединительных кабелей цепей катушек возбуждения и электродов, см. Рис. 2-17. Длина кабелей должна быть не более 152 метров (500 футов). При необходимости использования кабелей с длиной от 152 до 304 метров (от 500 до 1000 футов) проконсультируйтесь в ближайшем представительстве компании Emerson. Длина соединительных кабелей цепей катушек возбуждения и электродов должна быть одинаковой.

Чертеж комбинированного кабеля, см. Рис. 2-18. Длина комбинированного кабеля не может быть больше 100 метров (330 футов).

Рис. 2-17. Отдельные соединительные кабели для цепей катушек возбуждения и электродов

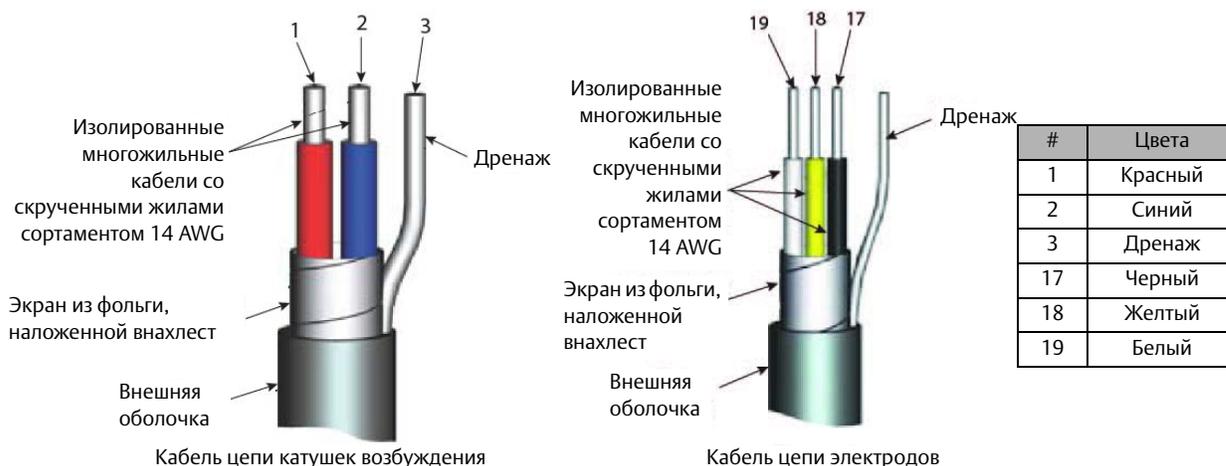
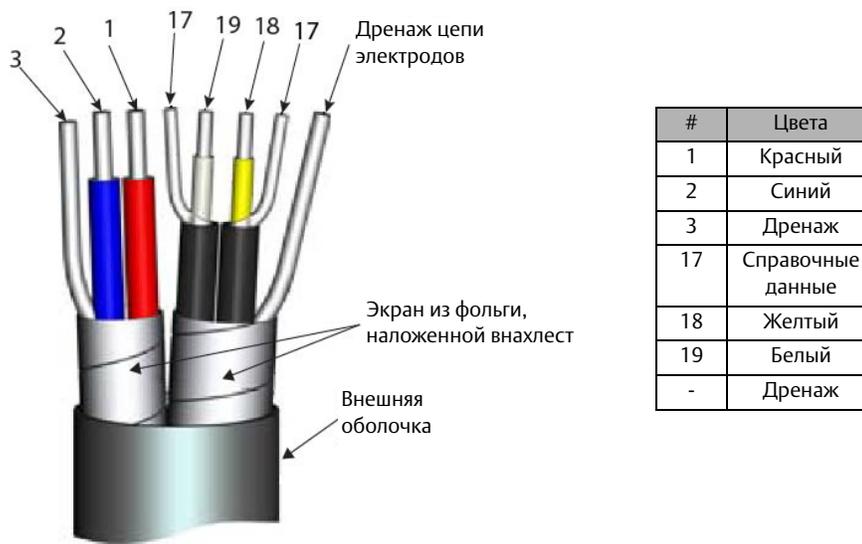


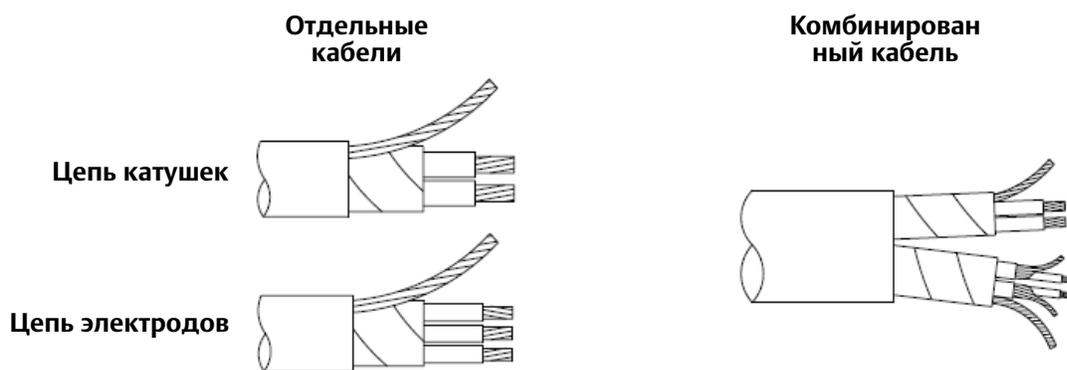
Рис. 2-18. Комбинированный соединительный кабель для цепей катушек возбуждения и электродов



Разделка кабеля

При подготовке проводов для электрических подключений удаляйте изоляцию только там, где необходимо подсоединить провод. Подготовьте концы кабелей цепей катушек возбуждения и электродов, как показано на Рис. 2-19. Неэкранированную длину проводов следует ограничить значением 2,5 см на обоих соединительных кабелях. Оголенные части провода необходимо заизолировать. Чрезмерное удаление изоляции может привести к нежелательным коротким замыканиям на корпус преобразователя или на другие проводные соединения. Большая длина неэкранированных проводов или ненадлежащее подключение экранов кабелей может привести к появлению электрических помех, что может стать результатом нестабильных показаний расходомера.

Рис. 2-19. Разделка концов кабелей



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током

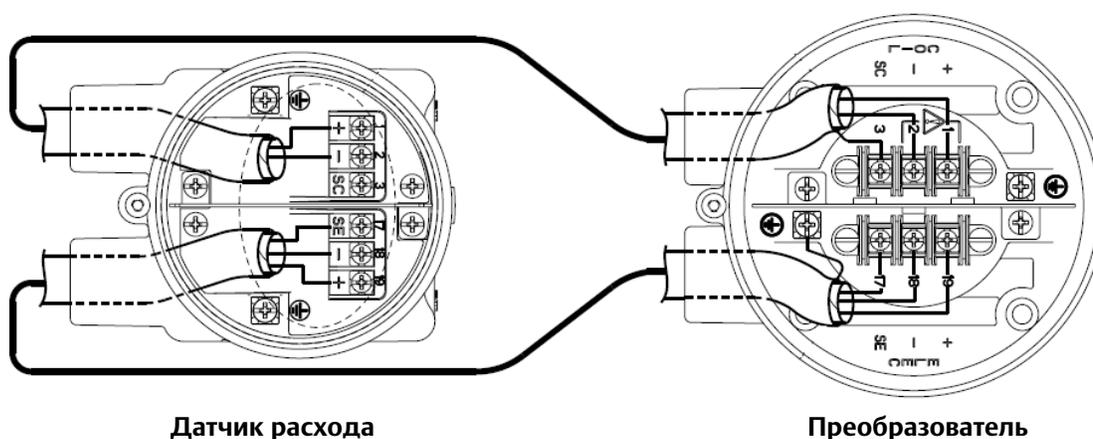
Имеется опасность поражения электрическим током на клеммах 1 и 2 соединительной коробки (40 В).

Опасность взрыва

Электроды, подвергающиеся воздействию технологической среды. Используйте только совместимый преобразователь и утвержденные методики установки.

При температурах технологического процесса более 140 °C (284 °F) используйте провода, рассчитанные на температуру 125 °C (257 °F).

Рис. 2-20. Соединительная коробка при удаленном монтаже

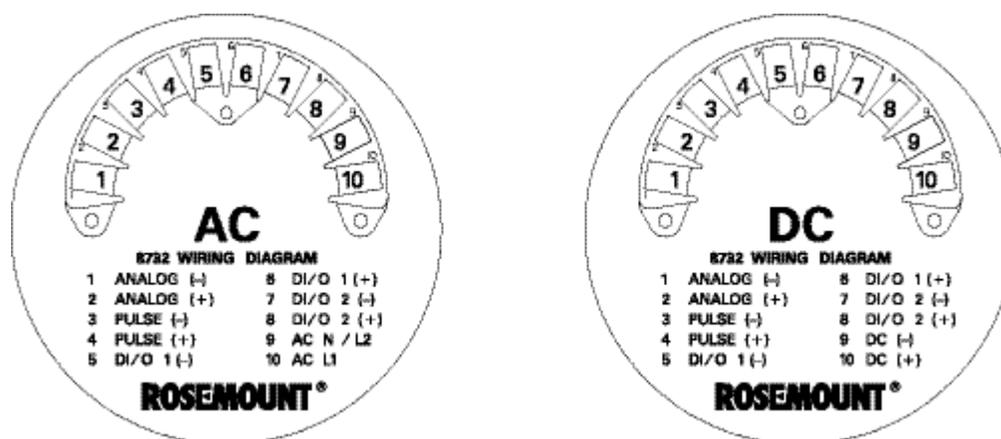


Детальные схемы подключений датчика расхода см. на чертежах, приведенных в [Прил. D Схемы подключений](#). Чертежи для установки в опасных зонах см. в [Прил. С Сертификация изделия](#).

2.12.4 Клеммы подключений 8732EM

Снимите заднюю крышку преобразователя, чтобы получить доступ к клеммной колодке. Обозначение клемм см. на [Рис. 2-21](#). Чтобы подключить импульсный выход и/или дискретный вход/выход, обратитесь к [Прил. D Схемы подключений](#). При использовании расходомера с искробезопасными выходами следует руководствоваться монтажными чертежами для установки в опасных зонах, приведенными [Прил. С Сертификация изделия](#).

Рис. 2-21. Клеммная колодка преобразователя



2.12.5 Аналоговый токовый выход

Аналоговый сигнал является токовым контуром 4-20мА. Питание контура может быть внутренним или внешним. Выбор осуществляется аппаратным переключателем, который расположен на электронной плате блока электроники. На заводе-изготовителе этот переключатель устанавливается в положение для внутреннего питания. Для преобразователей полевого монтажа с индикатором необходимо демонтировать ЛОИ, чтобы получить доступ к аппаратному переключателю.

Для искробезопасного аналогового выхода требуется использовать кабель в виде экранированной витой пары.

Для обеспечения связи по протоколу HART минимальное сопротивление контура должно составлять 250 Ом. Рекомендуется использовать кабель в виде отдельной экранированной витой пары. Минимальный диаметр проводника составляет 0,51 мм (калибр 24 AWG) для длин кабелей менее 1500 м (5000 футов) и 0,81 мм (калибр 20 AWG) для более длинных кабелей.

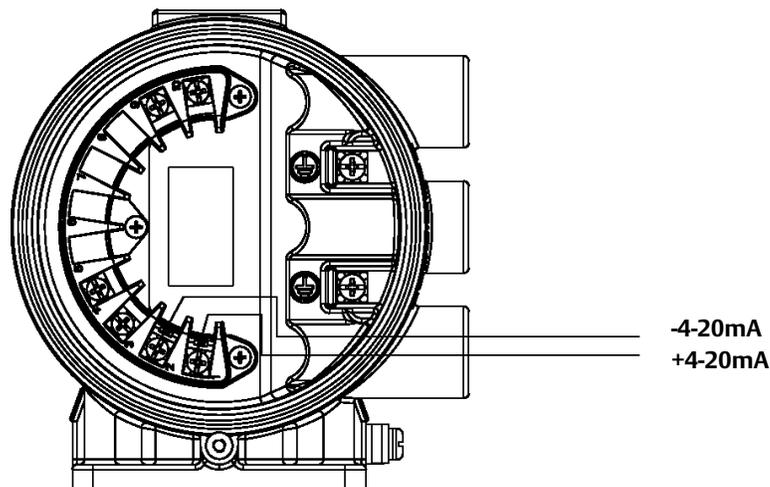
Внутреннее питание

Аналоговый сигнал 4-20 мА является активным, напряжение питания 24 В пост. тока.

Максимальное допустимое сопротивление контура составляет 500 Ом.

Подключение к клеммам 1 (+) и 2 (-). См. Рис. 2-22.

Рис. 2-22. Подключение аналогового выхода – внутреннее питание



ЗАМЕЧАНИЕ

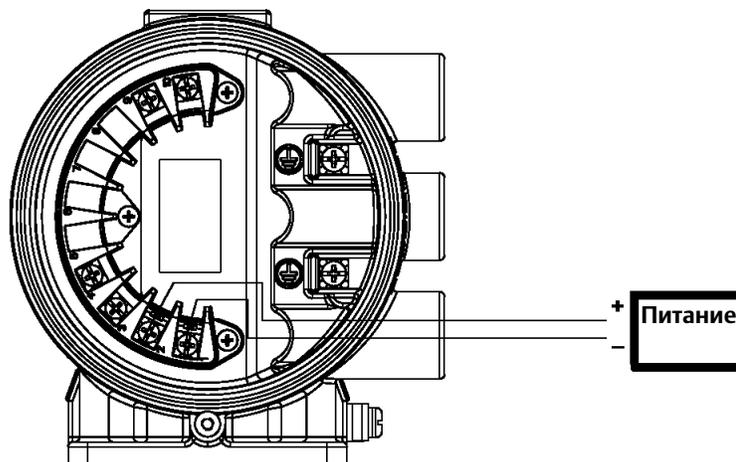
Для внутреннего и внешнего питания полярность клемм для аналогового выхода противоположная.

Внешнее питание

Аналоговый сигнал 4-20 мА является пассивным и должен быть запитан от источника внешнего питания. Питание на клеммах преобразователя должно составлять 10,8 – 30 В пост. тока.

Подключение к клеммам 1 (-) и 2 (+), См. Рис. 2-23.

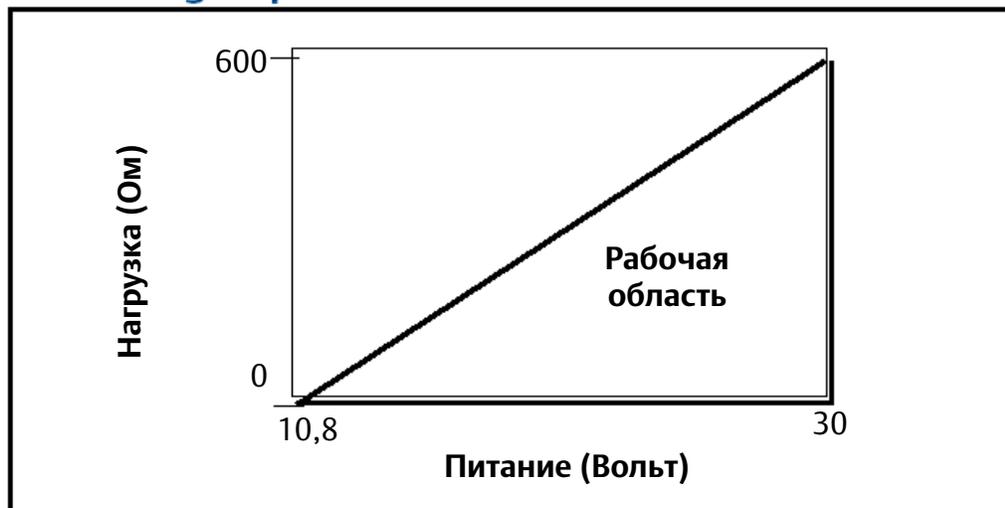
Рис. 2-23. Подключение аналогового выхода – внешнее питание



Ограничения нагрузки контура аналогового выхода

Максимальное сопротивление контура определяется уровнем напряжения внешнего источника питания, как показано на Рис. 2-24.

Рис. 2-24. Ограничения нагрузки контура аналогового выхода



$$R_{\text{макс.}} = 31,25 (V_{\text{н.п.}} - 10,8)$$

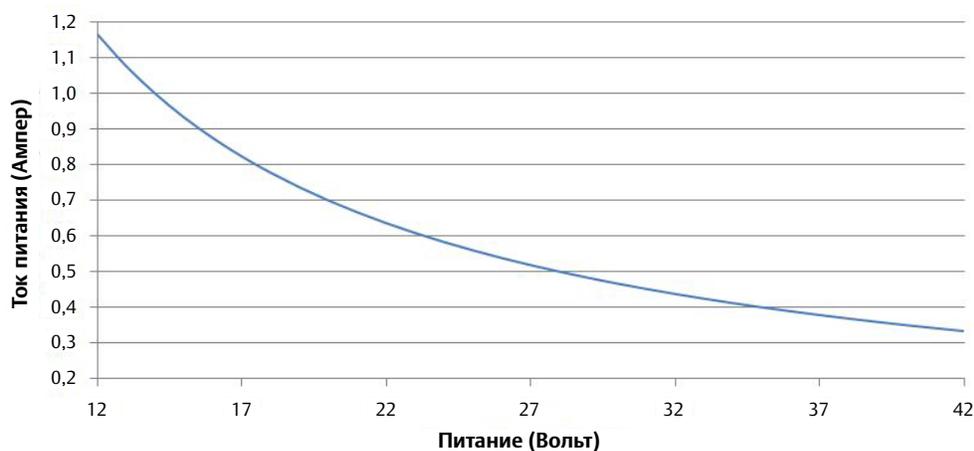
$$V_{\text{н.п.}} = \text{Напряжение питания (Вольт)}$$

$$R_{\text{макс.}} = \text{Максимальное сопротивление контура (Ом)}$$

2.12.6 Питание преобразователя

Преобразователи 8732EM изготавливаются в двух исполнениях. Преобразователь с питанием переменного тока рассчитан на питание 90-250 В перем. тока (50/60 Гц). Преобразователь с питанием постоянного тока рассчитан на питание 12-42 В пост. тока. Перед подключением питания к преобразователю 8732EM убедитесь в наличии надлежащего источника питания, кабелепровода и прочих принадлежностей. Подключите преобразователь в соответствии с требованиями к напряжению питания государственных, местных и действующих на предприятии стандартов на электроустановки. См. Рис. 2-25 или Рис. 2-26.

Рис. 2-25. Требования к питанию постоянным током

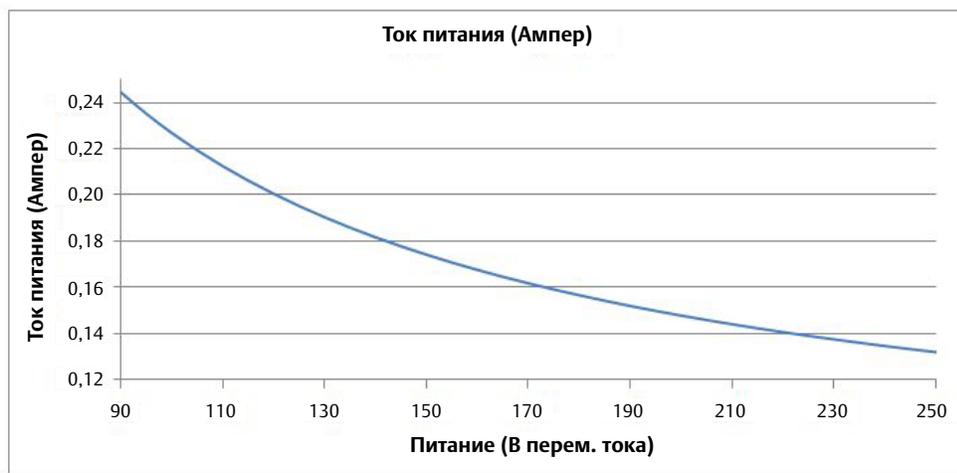


Ток включения составляет 42 А при напряжении питания 42 В пост. тока примерно в течение 1 мс

Ток включения при других напряжениях питания можно оценить с помощью следующего выражения:

$$\text{Ток включения (Ампер)} = \text{Питание (Вольт)} / 1,0$$

Рис. 2-26. Требования к питанию переменным током





Ток включения составляет 35,7 А при напряжении питания 250 В перем. тока в течение примерно 1 мс

Ток включения составляет при других напряжениях питания можно оценить с помощью следующего выражения:

$$\text{Ток включения составляет (Ампер)} = \text{Питание (Вольт)} / 7,0$$

Требования к кабелю питания

Используйте провода калибра 10 - 18 AWG, рассчитанные на соответствующую температуру применения. Для проводов калибра 10 - 14 AWG используйте клеммы или другие подходящие устройства подключения. Для электроустановок при температуре окружающей среды свыше 50 °C (122 °F), используйте провод, рассчитанный на температуры свыше 90 °C (194 °F). Для преобразователей с питанием постоянным током при большой длине кабеля питания убедитесь в том, что напряжение на клеммах преобразователя под нагрузкой равно как минимум 12 В постоянного тока.

Отключение

Подключайте изделие через внешнее устройство размыкания или автоматический выключатель согласно государственным и местным правилам на электроустановки.

Категория установки

Модель 8732EM имеет монтажную категорию ПЕРЕГРУЗКИ ПО НАПРЦЖЕНИЮ II.

Защита от перегрузки по току

Для преобразователя 8732EM необходима защита линии питания от перегрузки по току. Номиналы плавких предохранителей и совместимые предохранители указаны в Табл. 2-10.

Табл. 2-10. Требования к плавким предохранителям

Напряжение питания	Характеристики плавкого предохранителя	Совместимый плавкий предохранитель
90-250 В перем. тока, среднечв.	Номинальный ток 1 А, 250 В, $I^2t \geq 1,5 \text{ A}^2 \text{ c}$, быстродействующий	Bussman AGC-1, Littelfuse 31201.5HXP
12-42 В пост. тока	Номинальный ток 3 А, 250 В, $I^2t \geq 14 \text{ A}^2 \text{ c}$, быстродействующий	Bel Fuse 3AG 3-R, Littelfuse 312003P, Schurter 0034.5135

Клеммы подключения питания

Подключение клеммной колодки см. на Рис. 2-21.

Для преобразователя с питанием переменным током (90-250 В перем. тока, 50/60 Гц)

- Подключите нейтраль переменного тока к клемме 9 (AC N/L2), а фазу переменного тока – к клемме 10 (AC/L1).

Для преобразователя с питанием постоянным током

- Подключите отрицательный полюс к клемме 9 (DC -), а положительный – к клемме 10 (DC +).
- Изделия, питающиеся от источника постоянного тока, могут потреблять до 1,2 А.

2.13 Фиксирующий винт крышки

Для корпуса преобразователя, поставляемых с фиксирующим винтом, необходимо после подключения прибора и подачи питания установить фиксирующий винт соответствующим образом. Фиксирующий винт не допускает снятия крышки преобразователя в воспламеняемых средах без использования инструмента. Выполните следующие действия для фиксации прижимного винта:

1. Убедитесь в том, что фиксирующий винт крышки полностью ввинчивается в корпус преобразователя.
2. Установите крышку корпуса и убедитесь в том, что она плотно прилегает к корпусу.
3. Шестигранным ключом на 2,5 мм вкрутите фиксирующий винт так, чтобы он касался крышки преобразователя.
4. Поверните фиксирующий винт еще на 1/2 оборота против часовой стрелки, чтобы зафиксировать крышку.

Примечание

Приложение чрезмерного момента затягивания может привести к срыву резьбы.

5. Убедитесь в том, что крышку невозможно снять.

2.14 Базовая конфигурация

После установки и подключения электромагнитного расходомера преобразователь необходимо настроить с помощью меню *Basic Setup* (*Основ Настроек*). Эти параметры можно сконфигурировать либо через локальный интерфейс оператора (LOI), либо через устройство, поддерживающее связь по протоколу HART®.

- Инструкции по работе с интерфейсом LOI или устройством связи с поддержкой HART см. в [Разд. 4](#).
- Если требуется произвести расширенную настройку расходомера, полный список его параметров см. в [Разд. 5](#).

Настройки параметров сохраняются в энергонезависимой памяти внутри преобразователя.

2.14.1 Основная настройка Тег

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настроек), Tag (Тег)
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,3,1
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	2,2,9,1,1

Использование тегов – простейший и самый быстрый метод идентификации преобразователей. Преобразователям можно присвоить теги с учетом системы обозначений, принятой на вашем предприятии. Длина тега может составлять до 8 символов.

Единицы измерения расхода (Первичная переменная)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настроек), Flow Units (Един Измерения), PV Units (Ед Изм Расхода)
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,3,1
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	2,2,1,2

Данный параметр определяет единицы измерения, в которых будет отображаться измеренный расход. Единицы измерения расхода выбираются в соответствии с вашими предпочтениями и учетом конкретного применения. Список доступных единиц измерения см. в [Табл. 2-11](#).

Условный диаметр

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настроек), Line Size (Типоразмер)
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,3,1
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	2,2,1,4,2

Условный диаметр (типоразмер) должен быть установлен в соответствии с реальным типоразмером датчика расхода, подключенного к преобразователю. Условный диаметр указывается в дюймах. Список доступных типоразмеров датчиков расхода см. в [Табл. 2-12](#).

Верхний предел измерения (URV)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настроек), PV URV (ПП ВПИ)
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,3,1
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	2,2,1,3,3

Верхний предел измерения (ВПИ) определяет значение расхода, равное 20 мА для аналогового выхода. Данное значение обычно устанавливается для максимального расхода. Единицы измерения данного параметра идентичны единицам измерения расхода. Верхний предел измерения может быть настроен в интервале скоростей потока от -12 до 12 м/с (от -39,3 до 39,3 футов/с). Между верхним и нижним пределами шкалы должен быть интервал не менее 0,3 м/с (1 фут/с).

Нижний предел измерения (LRV)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настроек), PV LRV (ПП НПИ)
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,3,1
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	2,2,1,3,2

Нижний предел измерения (НПИ) определяет значение расхода, равное 4 мА для аналогового выхода. Это значение обычно соответствует нулевому расходу. Единицы измерения данного параметра идентичны единицам измерения расхода. Нижний предел измерения может быть настроен в интервале скоростей потока от -12 до 12 м/с (от -39,3 до 39,3 футов/с). Между верхним и нижним пределами шкалы должен быть интервал не менее 0,3 м/с (1 фут/с).

Калибровочный номер

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настроек), Cal Number (Калибров Номер)
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,3,1
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	2,2,1,4,1

Калибровочный номер датчика расхода – это 16-значное число, указанное на его табличке, которое определяется при калибровке на проливочной установке предприятия Rosemount. Данное число является уникальным для каждого датчика расхода.

Демпфирование ПП

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настроек), PV Damping (ПП Демпфиров)
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,3,1
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	2,2,1,3,4

Параметр демпфирования первичной переменной позволяет выбирать время отклика (в секундах) на скачкообразные изменения расхода. Чаще всего параметр используется для сглаживания колебаний выходных сигналов.

Табл. 2-11. Доступные единицы измерения расхода

Единицы измерения объема	Единицы измерения массы
галлон/с	фунт/с
галлон/мин	фунт/мин
галлон/ч	фунт/ч
галлон/сутки	фунт/сутки
л/с	кг/с
л/мин	кг/мин
л/ч	кг/ч
л/сутки	кг/сутки
фут ³ /с	(с) т/мин
фут ³ /мин	(с) т/ч
фут ³ /ч	(с) т/сутки
фут ³ /сутки	(м) т/мин
см ³ /мин	(м) т/ч
м ³ /с	(м) т/сутки
м ³ /мин	
м ³ /ч	Единицы измерения скорости
м ³ /сутки	фут/с
англ. галлон/с	м/сек
англ. галлон/мин	
англ. галлон/ч	Специальные единицы измерения
англ. галлон/сутки	Специальные (задаются пользователем)
V42/с (1 баррель = 42 галлона)	
V42/мин (1 баррель = 42 галлона)	
V42/ч (1 баррель = 42 галлона)	
V42/сутки (1 баррель = 42 галлона)	
V31/с (1 баррель = 31 галлон)	
V31/мин (1 баррель = 31 галлон)	
V31/ч (1 баррель = 31 галлон)	
V31/сутки (1 баррель = 31 галлон)	

Табл. 2-12. Доступные типоразмеры датчиков расхода

Условный диаметр	
2,5 мм (0,10 дюйма)	450 мм (18 дюймов)
4 мм (0,15 дюйма)	500 мм (20 дюймов)
6 мм (0,25 дюйма)	600 мм (24 дюйма)
8 мм (0,30 дюйма)	700 мм (28 дюймов)
15 мм (0,50 дюйма)	750 мм (30 дюймов)
20 мм (0,75 дюйма)	800 мм (32 дюйма)
25 мм (1,0 дюйма)	900 мм (36 дюймов)
40 мм (1,5 дюйма)	1000 мм (40 дюймов)
50 мм (2,0 дюйма)	1050 мм (42 дюйма)
65 мм (2,5 дюйма)	1100 мм (44 дюйма)
80 мм (3,0 дюйма)	1200 мм (48 дюймов)
100 мм (4,0 дюйма)	1350 мм (54 дюйма)
125 мм (5,0 дюйма)	1400 мм (56 дюймов)
150 мм (6,0 дюйма)	1500 мм (60 дюймов)
200 мм (8,0 дюйма)	1600 мм (64 дюйма)
250 мм (10 дюймов)	1650 мм (66 дюймов)
300 мм (12 дюймов)	1800 мм (72 дюйма)
350 мм (14 дюймов)	1950 мм (78 дюймов)
400 мм (16 дюймов)	2000 мм (80 дюймов)

Разд. 3 3 Подробные сведения о расширенной установке

Введение	стр. 43
Аппаратные переключатели	стр. 43
Дополнительные контуры	стр. 46
Подключение дискретного входа	стр. 53
Рекомендации по заземлению	стр. 54
Конфигурация корпуса катушек возбуждения	стр. 55

3.1 Введение

В данном разделе описываются некоторые моменты по расширенной установке при работе с расходомерами Rosemount 8700M.

3.2 Указания по технике безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

После выключения питания в электронной части изделия может сохраняться остаточный заряд. Перед снятием крышки блока электроники подождите 10 минут, чтобы дать заряду рассеяться.

Примечание

Блок электроники чувствителен к статическому электричеству. Убедитесь в том, что при обращении с чувствительными к статическому электричеству компонентами соблюдаются необходимые меры предосторожности.

3.3 Аппаратные переключатели

Блок электроники оборудован четырьмя аппаратными переключателями. С помощью этих переключателей задаются режимы аварийной сигнализации, внутреннее/внешнее питание аналогового и импульсного выходов и защита данных преобразователя.

Ниже приведены описания этих переключателей и их функций. Сведения по изменению параметров также изложены ниже.

3.3.1 Режим аварийной сигнализации

При возникновении события, вызывающего аварийный сигнал блока электроники, аналоговый выход устанавливается в высокий или низкий уровень аварийной сигнализации, в зависимости от положения переключателя. На заводе-изготовителе этот переключатель устанавливается в положение HIGH (ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ). Значения аналогового выхода для аварийных сигналов см. в Табл. 5-1 на стр. 97 и Табл. 5-2 на стр. 97.

3.3.2 Защита преобразователя

Переключатель защиты параметров настройки преобразователя 8732EM позволяет блокировать его, предотвращая внесение изменений в конфигурацию. При нахождении переключателя в положении ON (ВКЛ), внесение изменений невозможно. Показатели расхода и функций сумматоров остаются активными при любых его положениях.

Переключатель в положении ON (ВКЛ) допускает просмотр параметров, при этом изменение конфигурации невозможно.

На заводе-изготовителе этот переключатель устанавливается в положение OFF (ВЫКЛ).

3.3.3 Внутреннее/внешнее питание аналогового выхода

Контур 4-20 мА преобразователя 8732EM предусматривает внутреннее или внешнее питание. Переключатель внутреннего/внешнего питания определяет источник питания контура 4-20 мА.

На заводе-изготовителе этот переключатель устанавливается в положение INTERNAL (ВНУТРЕННЕЕ).

Возможность подключения внешнего питания предусмотрена для многоточечных конфигураций. При этом требуется источник внешнего питания 10-30 В пост. тока и перевод переключателя в положение EXTERNAL (ВНЕШНЕЕ). Дополнительные сведения по внешнему питанию контура 4-20 мА см. в разделе «Аналоговый выход» на стр. 34.

3.3.4 Внутреннее/внешнее питание импульсного выхода

Контур импульсного выхода преобразователя 8732EM предусматривает внутреннее или внешнее питание. Переключатель внутреннего/внешнего питания определяет источник питания контура импульсного выхода.

На заводе-изготовителе этот переключатель устанавливается в положение EXTERNAL (ВНЕШНЕЕ).

Когда переключатель питания импульсного выхода находится в положении EXTERNAL, требуется источник внешнего питания 5-28 В пост. тока. Дополнительные сведения по внешнему питанию контура импульсного выхода см. в разделе «Подключение импульсного выхода» на стр. 46.

3.3.5 Изменение настроек аппаратных переключателей

Используйте следующую процедуру для изменения настроек аппаратных переключателей:

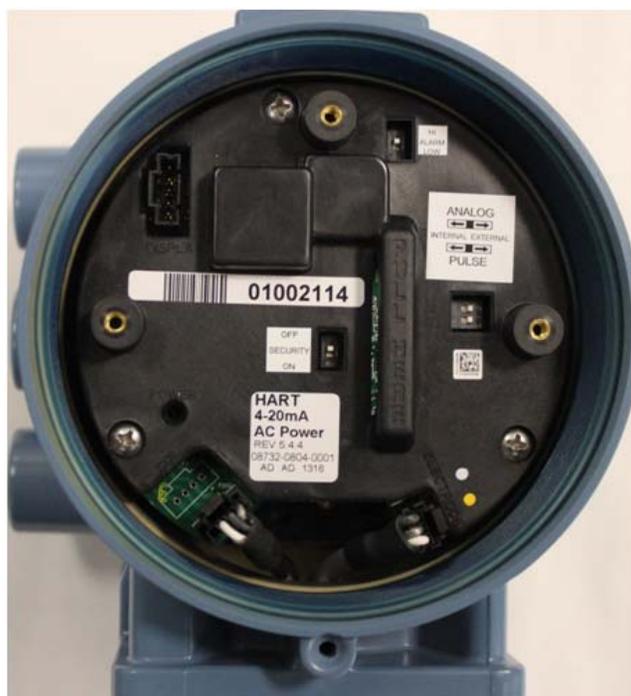
Примечание

Аппаратные переключатели размещены на поверхности электронной платы, поэтому изменение их настроек требует открытия корпуса блока электроники. Для обеспечения защиты электронных компонентов приведенные здесь процедуры следует, по возможности, выполнять вне промышленной обстановки.

1. Переведите контур управления в ручной режим.
2. Выключите питание преобразователя.

3. Снимите крышку отсека блока электроники. Если крышка закреплена с помощью фиксирующего винта, ослабьте его.
4. Демонтируйте интерфейс LOI (при наличии).
5. Определите расположение каждого переключателя (см. Рис. 3-1).
6. Измените конфигурацию переключателей с помощью небольшого неметаллического инструмента.
7. Если ранее был демонтирован интерфейс LOI, верните его на место и установите крышку отсека блока электроники. Если крышка была закреплена с помощью фиксирующего винта, затяните его. Дополнительные сведения по фиксирующему винту см. в параграфе «Фиксирующий винт крышки» на стр. 38.
8. Восстановите питание преобразователя и убедитесь в корректности измерения расхода.
9. Переведите контур управления обратно в автоматический режим.

Рис. 3-1. Блок электроники и аппаратные переключатели Rosemount 8732EM



3.4 Дополнительные контуры

Преобразователь 8732EM может быть оснащен тремя дополнительными контурами:

- Импульсный выход используется для внешнего или удаленного суммирования.
- Канал 1 может быть настроен как дискретный вход или выход.
- Канал 2 может быть настроен только в качестве дискретного выхода.

3.4.1 Подключение импульсного выхода

Импульсный выход обеспечивает гальванически изолированный частотный сигнал, пропорциональный потоку, проходящему сквозь датчик расхода. Как правило, данный сигнал используется с внешним сумматором или системой управления. По умолчанию переключатель внутреннего/внешнего питания импульсного выхода установлен в положение EXTERNAL (ВНЕШНЕЕ). Переключатель расположен на электронной плате.

Внешнее

К преобразователям, переключатель питания импульсного выхода которых (опция А) установлен в положение EXTERNAL, либо оборудованным искробезопасными выходами (опция В), применяются следующие ограничения:

Напряжение питания: 5-28 В пост. тока

Максимальный ток: 100 мА

Максимальная мощность: 1,0 Вт

Сопrotивление нагрузки: от 200 Ом до 10 кОм (как правило, 1 кОм)

Код исполнения выходных сигналов	Напряжение питания	Отношение сопротивления к длине кабеля
A	5-28 В пост. тока	См. Рис. 3-2 на стр. 47
B	5 В пост. тока	См. Рис. 3-3 на стр. 47
B	12 В пост. тока	См. Рис. 3-4 на стр. 48
B	24 В пост. тока	См. Рис. 3-5 на стр. 48

Импульсный режим: Фиксированная длительность импульса или 50 % рабочего цикла

Продолжительность импульса: от 0,1 до 650 мс (регулируется)

Макс. частота: опция А – 10000 Гц

Макс. частота: опция В – 5000 Гц

Замыкание переключателя на полевых транзисторах: полупроводниковый коммутатор

Рис. 3-2. Код исполнения выходных сигналов А – отношение макс. частоты к длине кабеля

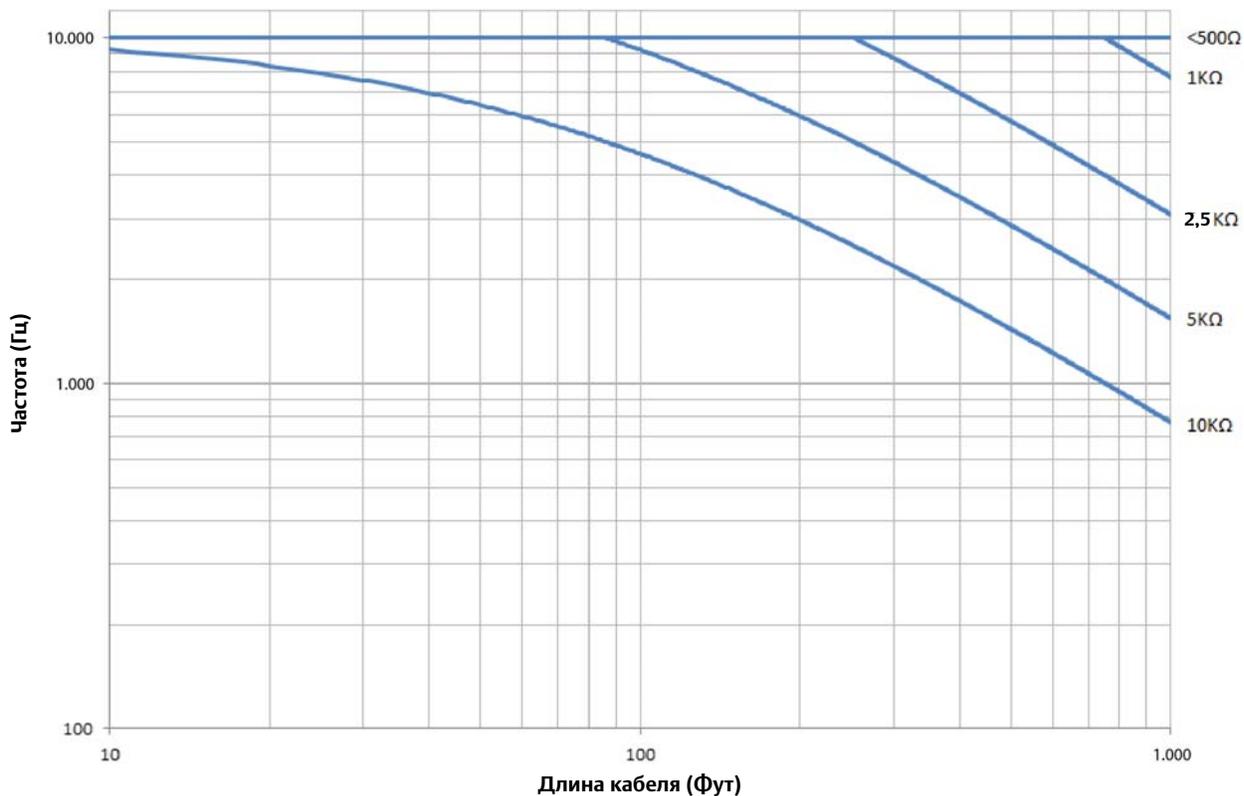
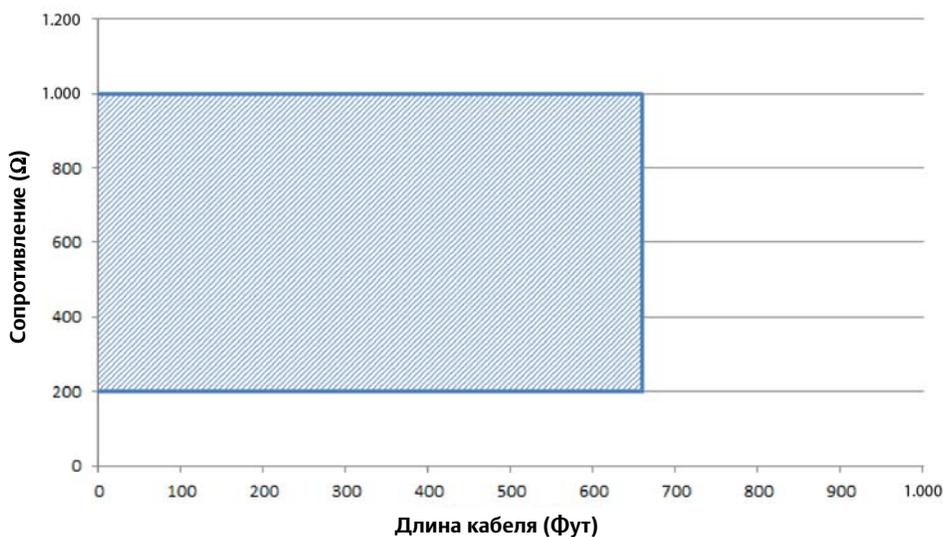
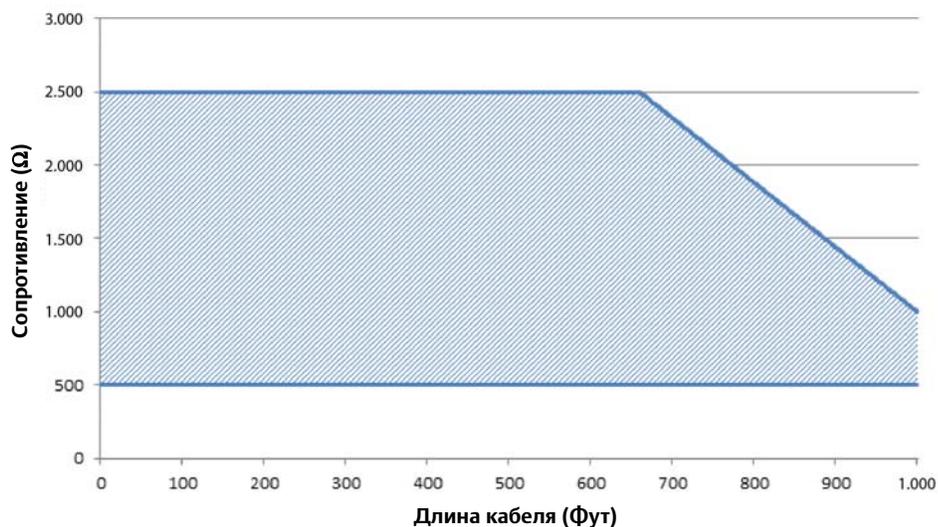


Рис. 3-3. Код исполнения выходных сигналов В – питание 5 В пост. тока



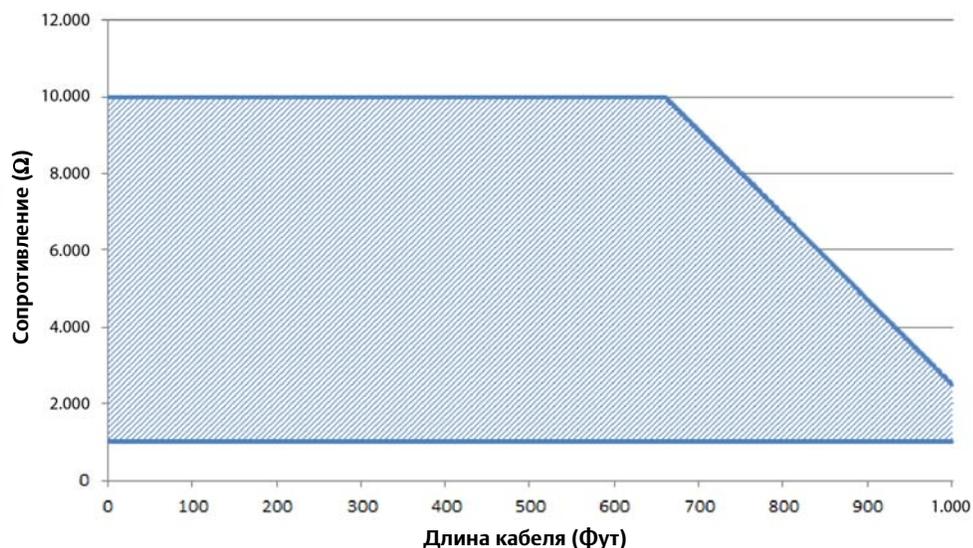
При частоте 5000 Гц и питании 5 В пост. тока сопротивление нагрузки 200-1000 Ом позволяет использовать кабели длиной до 200 м (660 футов).

Рис. 3-4. Код исполнения выходных сигналов В – питание 12 В пост. тока



При частоте 5000 Гц и питании 12 В пост. тока сопротивление нагрузки 500-2500 Ом позволяет использовать кабели длиной до 200 м (660 футов). Сопротивление 500-1000 Ом позволяет использовать кабели длиной до 330 м (1000 футов).

Рис. 3-5. Код исполнения выходных сигналов В – питание 24 В пост. тока



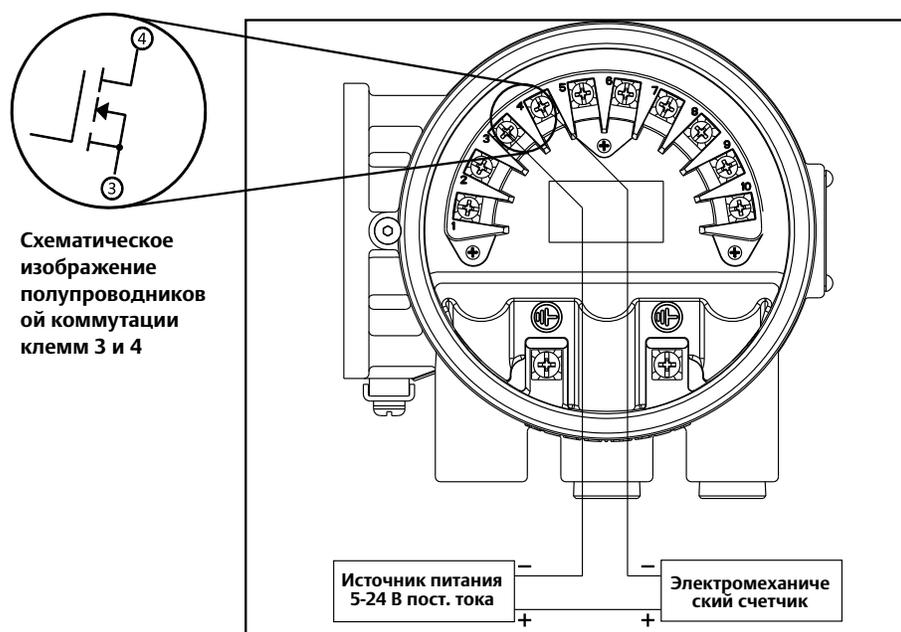
При частоте 5000 Гц и питании 24 В пост. тока сопротивление нагрузки 1000-10000 Ом позволяет использовать кабели длиной до 200 м (660 футов). Сопротивление 1000-2500 Ом позволяет использовать кабели длиной до 330 м (1000 футов).

Для подключения внешнего источника питания используется следующая процедура:

1. Убедитесь, что источник питания и кабель, используемый для его подключения, соответствуют обозначенным выше требованиям.
2. Выключите питание преобразователя и импульсного выхода.
3. Подключите кабель питания к преобразователю.
4. Подключите «минус» постоянного тока к клемме 3.
5. Подключите «плюс» постоянного тока к клемме 4.

См. Рис. 3-6 и Рис. 3-7.

Рис. 3-6. Подключение электромеханического сумматора/счетчика при помощи внешнего источника питания

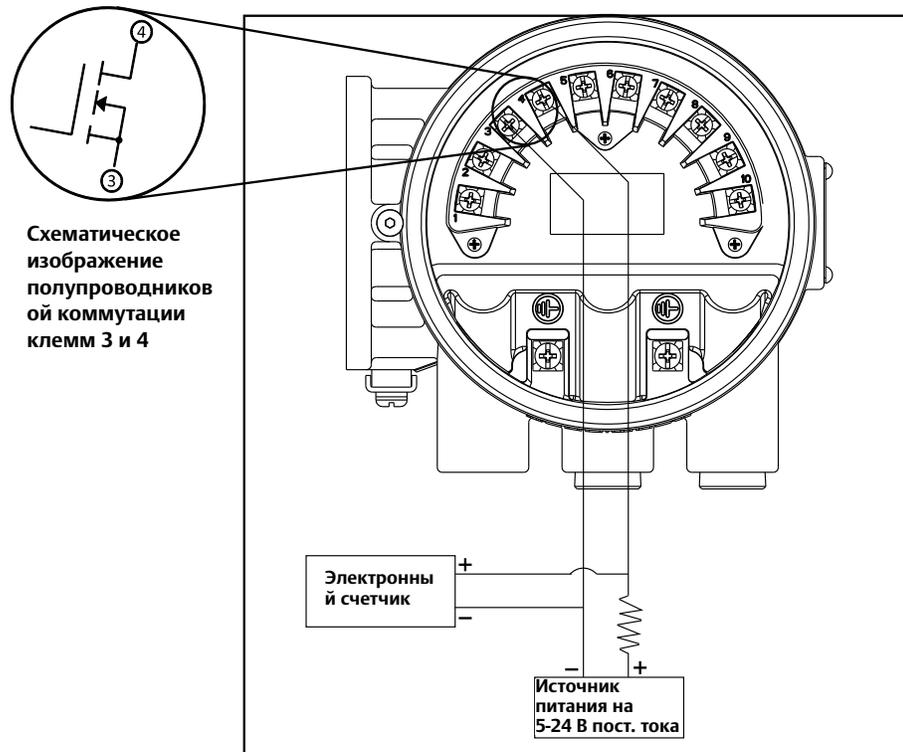


Схематическое изображение полупроводниковой коммутации клемм 3 и 4

Примечание

Полное сопротивление контура должно быть достаточным для поддержания тока контура ниже максимального значения. Для повышения полного сопротивления может быть установлен резистор.

Рис. 3-7. Подключение к электромеханическому сумматору/счетчику при помощи внешнего источника питания



Примечание

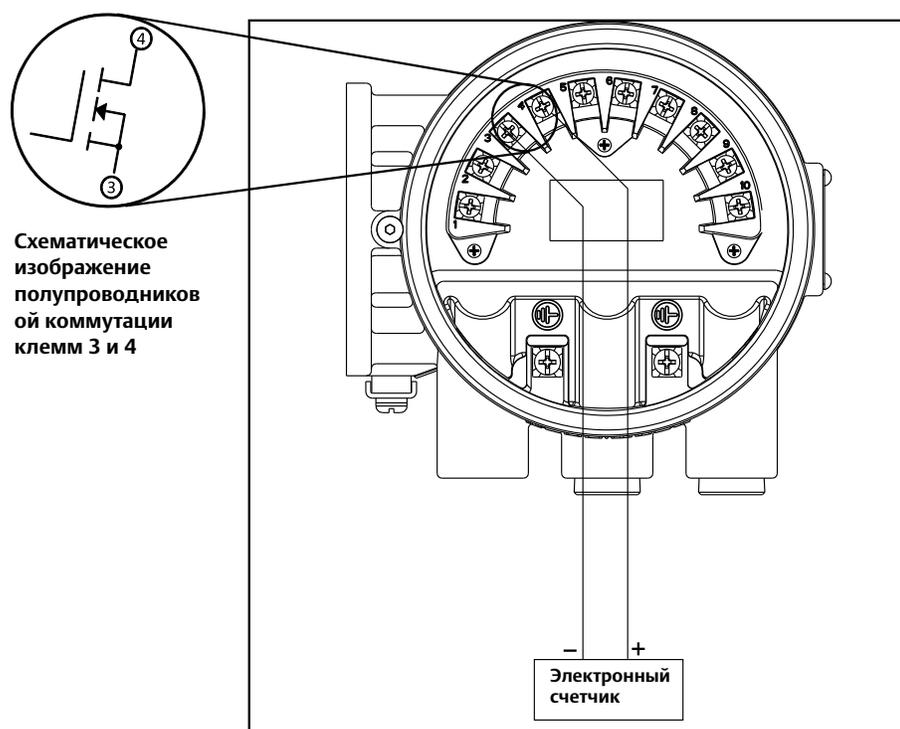
Полное сопротивление контура должно быть достаточным для поддержания тока контура ниже максимального значения.

Внутреннее

Когда переключатель установлен в положение INTERNAL, питание импульсного контура осуществляется от преобразователя. Напряжение питания от преобразователя может достигать 12 В пост. тока. Подключите преобразователь напрямую к счетчику, см. Рис. 3-8. Внутреннее питание импульсного контура может использоваться только при работе с электронным, но не электромеханическим сумматором.

1. Выключите преобразователь.
2. Подключите «минус» постоянного тока к клемме 3.
3. Подключите «плюс» постоянного тока к клемме 4.

Рис. 3-8. Подключение к электромеханическому сумматору/счетчику при помощи внутреннего источника питания



3.4.2 Подключение дискретного выхода

При помощи дискретного выхода можно сформировать сигнал для сигнализации нулевого расхода, обратного потока, не полностью заполненного трубопровода, диагностического статуса, предела расхода или статуса преобразователя. Применяются следующие требования:

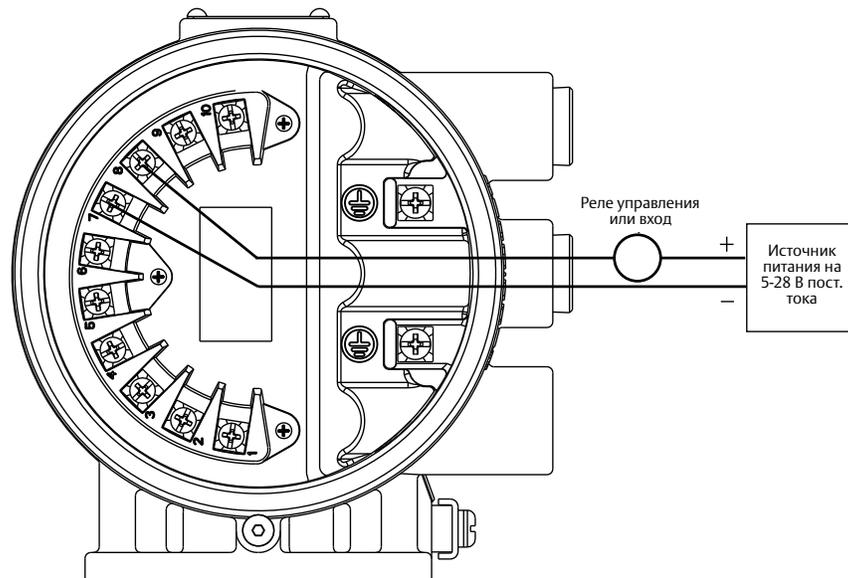
Напряжение питания: 5-28 В пост. тока
Максимальное напряжение: 28 В постоянного тока, 240 мА
Замыкание ключа: полупроводниковое реле

Для управления дискретным выходом подключите источник питания и реле управления к преобразователю. Чтобы подключить внешнее питание для управления дискретным выходом, воспользуйтесь следующей процедурой:

1. Убедитесь, что источник питания и кабель, используемый для его подключения, соответствуют обозначенным выше требованиям.
2. Выключите питание преобразователя и дискретного выхода.
3. Подключите кабель питания к преобразователю.
4. Канал 1: Подключите «минус» постоянного тока к клемме 5.
Подключите «плюс» постоянного тока к клемме 6.
5. Канал 2: Подключите «минус» постоянного тока к клемме 7.
Подключите «плюс» постоянного тока к клемме 8.

См. Рис. 3-9 и Рис. 3.5.

Рис. 3-9. Подключение дискретного выхода к реле или входу системы управления



Примечание

Полное сопротивление контура должно быть достаточным для поддержания тока контура ниже максимального значения. Для повышения полного сопротивления может быть установлен резистор.

3.4.3 Подключение дискретного входа

Дискретный вход обеспечивает возможность принудительной установки выходных сигналов на нулевой расход (ВГН) и сброса сумматора чистого итога. Применяются следующие требования:

Напряжение питания: 5-28 В пост. тока

Управляющий ток: 1,5-20 мА

Входное полное сопротивление: 2,5 кОмΩ плюс диод сброса на 1,2 В. См. Рис. 3-11.

Для подключения дискретного ввода используется следующая процедура:

1. Убедитесь, что источник питания и кабель, используемый для его подключения, соответствуют обозначенным выше требованиям.
2. Выключите питание преобразователя и дискретного выхода.
3. Подключите кабель питания к преобразователю.
4. Подключите «минус» постоянного тока к клемме 5.
5. Подключите «плюс» постоянного тока к клемме 6.

См. Рис. 3-10 и Рис. 3-11.

Рис. 3-10. Подключение дискретного входа

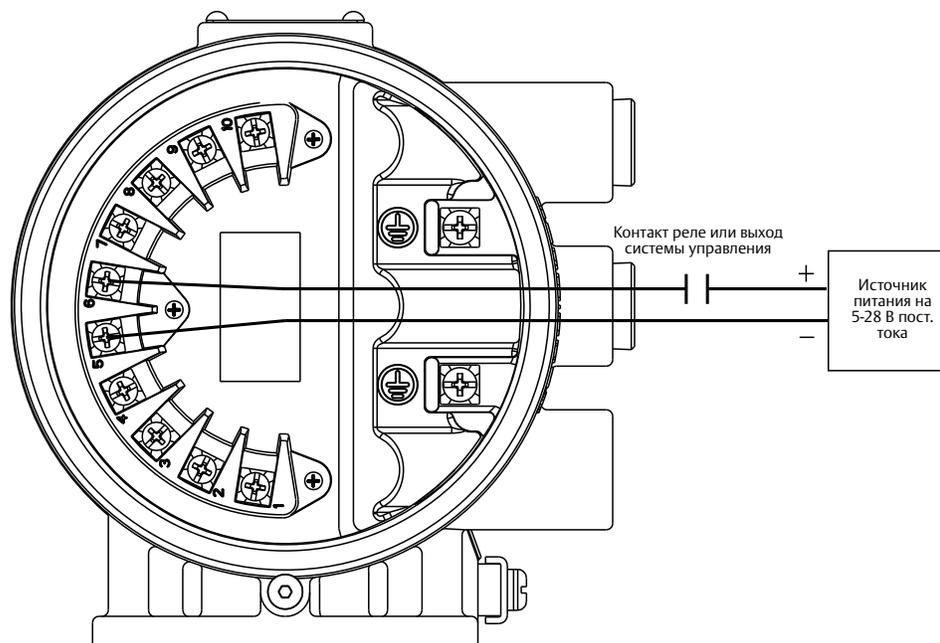
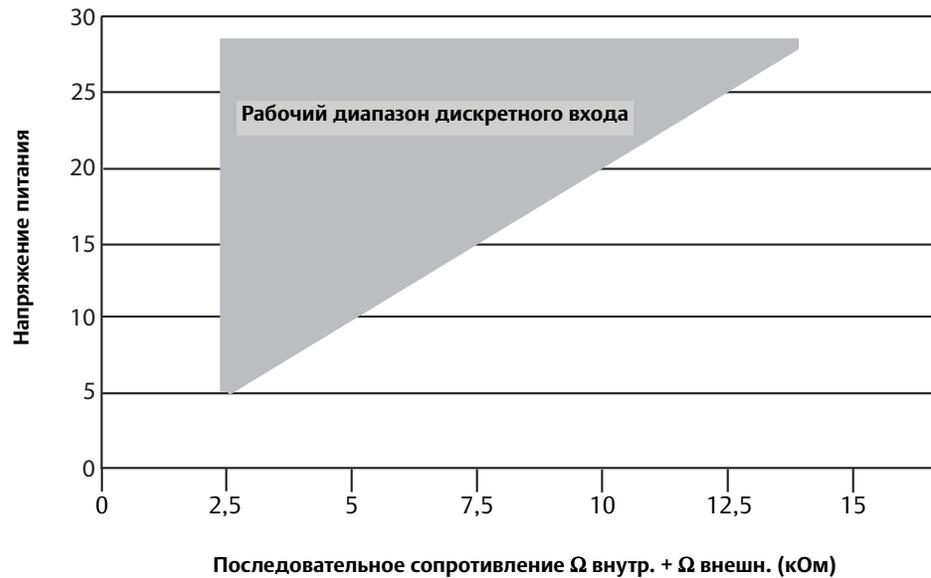


Рис. 3-11. Рабочий диапазон дискретного входа



3.5 Рекомендации по заземлению

Выбор опорного заземления для датчика расхода является одной из важнейших процедур при установке расходомера. Правильно выбранный вариант опорного заземления обеспечивает наименьший уровень шумов и стабильность считывания данных преобразователем. Используйте Табл. 2-8 на стр. 25 для того, чтобы определить, какой именно вариант выбрать.

Примечание

В ситуациях, когда требуется катодная защита, или когда в технологической линии могут возникнуть высокие токи или напряжения, обращайтесь за консультацией на завод-изготовитель.

3.6 Конфигурация корпуса катушек возбуждения

Корпус катушек обеспечивает физическую защиту катушек и других внутренних компонентов от загрязнения и повреждений, которые могут возникнуть в промышленной среде. Корпус катушек представляет собой цельносварную конструкцию без прокладок.

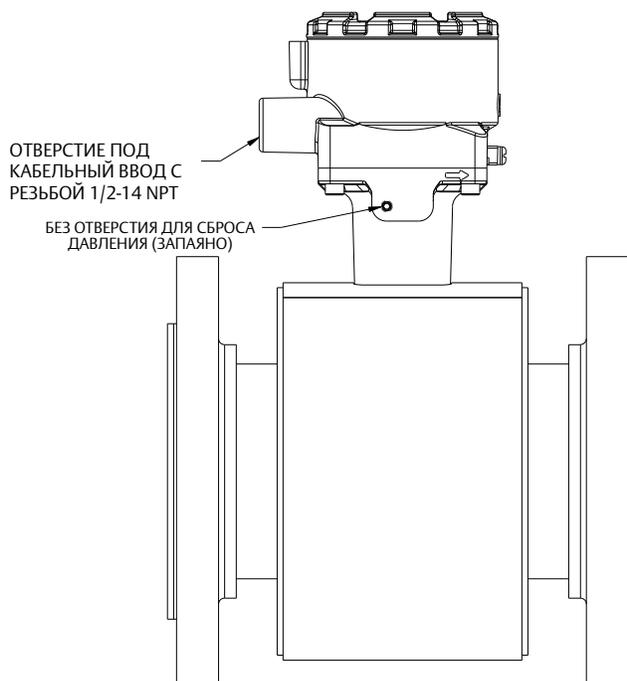
Модель 8705 выпускается с четырьмя вариантами корпусов катушек. Этим вариантам соответствуют коды опций M0, M1, M2 и M4, входящие в строку заказа модели. Модели 8711 и 8721 выпускаются с единственным вариантом корпуса катушки, поэтому отдельный код опции здесь не предусмотрен.

3.6.1 Стандартный вариант корпуса катушек возбуждения

Стандартный вариант корпуса катушек – это герметичный, цельносварной корпус, изготовленный на заводе-изготовителе, доступный для следующих моделей (см. Рис. 3-12):

- 8705 с кодом опции M0 - 8705xxxxxxxM0
- 8711 с кодом опции M/L - 8711xxxxxxM/L
- 8721 с кодом опции R/U - 8721xxxxxxR/U

Рис. 3-12. Стандартный вариант корпуса (показана модель 8705)



3.6.2 Защита от технологических утечек (опция М1)

Модель 8705 выпускается с защитой от технологических утечек, обеспечиваемой при помощи резьбового соединения и клапана сброса давления (КСД). Этот вариант корпуса катушек представляет собой цельносварной полностью герметичный кожух. Вариант М1 доступен только для модели 8705.

- 8705 с кодом опции М1 – 8705xxxxxxxxM1

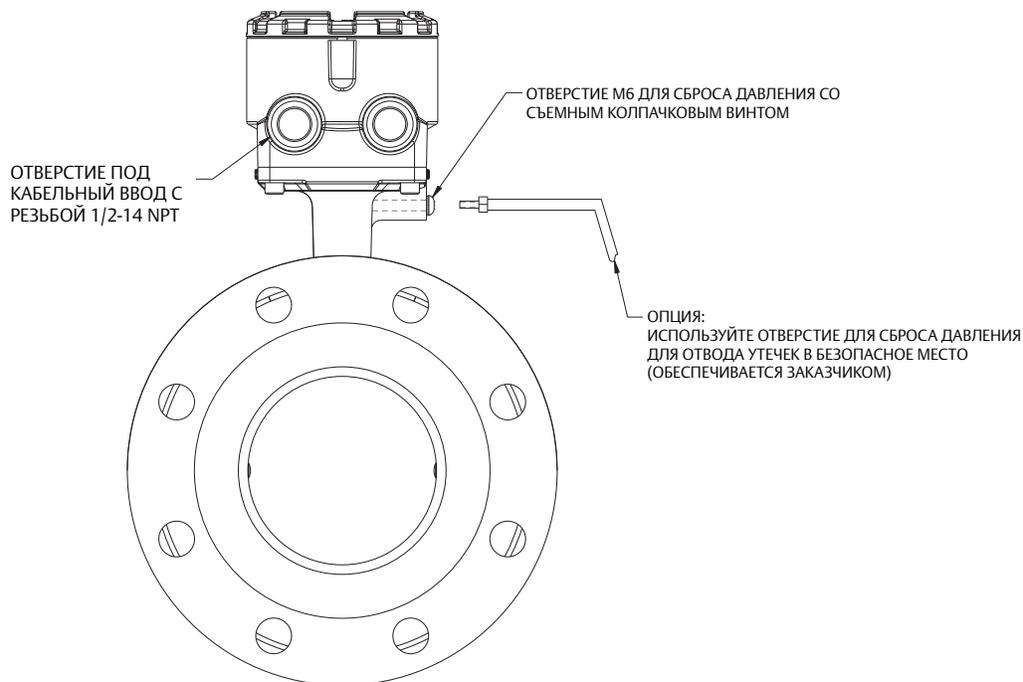
КСД может быть установлен в резьбовое соединение с целью профилактики образования чрезмерного давления в корпусе катушек в результате выхода из строя основного уплотнения. КСД может также осуществлять отвод утечек при превышении давлением внутри корпуса катушек выше 5 фунтов/кв. дюйм. Для отвода возможных технологических утечек в безопасное место к КСД могут быть подведены дополнительные трубы (см. Рис. 3-13).

В случае выхода из строя основного уплотнения данный вариант перестает обеспечивать защиту катушек или других внутренних компонентов датчика расхода от воздействия технологической среды.

Примечание

КСД поставляется в комплекте с датчиком расхода и должен быть самостоятельно установлен заказчиком. Установка КСД и любых сопряженных труб должна выполняться в соответствии с экологическими требованиями и требованиями по работе в опасных зонах.

Рис. 3-13. Модель 8705 с вариантом корпуса катушки М1 и КСД



3.6.3 Емкость для технологических утечек (опция М2 или М4)

Модель 8705 выпускается с емкостью для технологических утечек. Корпус катушек представляет собой запаянный на заводе цельносварной кожух с дополнительными герметичными отсеками электродов. Варианты М2/М4 доступны только для модели 8705.

- 8705 с кодом опции М2/М4 - 8705xxxxxxxxxМ2/М4

В данной конфигурации корпус катушек разделен на несколько частей: отсеки электродов и отсек катушек. В случае выхода из строя основного уплотнения технологическая среда удерживается в отсеках электродов. Герметичный отсек электродов предотвращает проникновение рабочей жидкости в отсек катушек, где жидкость может повредить катушки и другие внутренние элементы. Конструкция отсека электрода допускает наличие внутри технологической жидкости под давлением вплоть до 740 фунтов/кв. дюйм изб.

- **Код М2** – герметичный корпус катушек с отдельными непроницаемыми отсеками электродов (см. Рис. 3-14).
- **Код М4** – герметичный корпус катушек с отдельными непроницаемыми отсеками электродов и резьбовым отверстием на колпачке отсека электрода, предназначенном для отвода утечек (см. Рис. 3-15).

Примечание

Для правильного выполнения отвода технологической жидкости из отсека электрода в безопасное место необходимо установить дополнительный трубопровод. Установка любых сопряженных труб должна выполняться в соответствии с экологическими требованиями и требованиями по работе в опасных зонах. При выходе из строя основного уплотнения отсек электрода может находиться под давлением. Соблюдайте осторожность при откручивании винта на колпачке отсека электрода.

Рис. 3-14. Модель 8705 с вариантом корпуса катушек М2

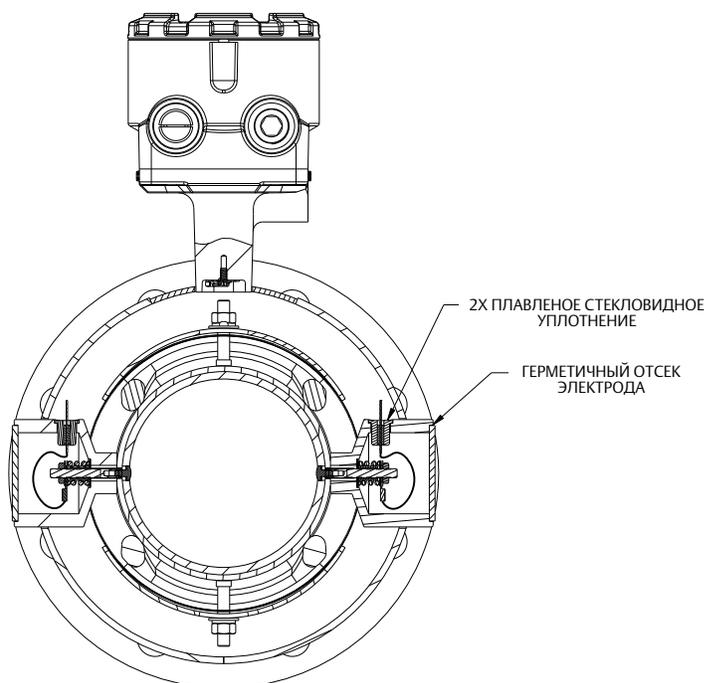
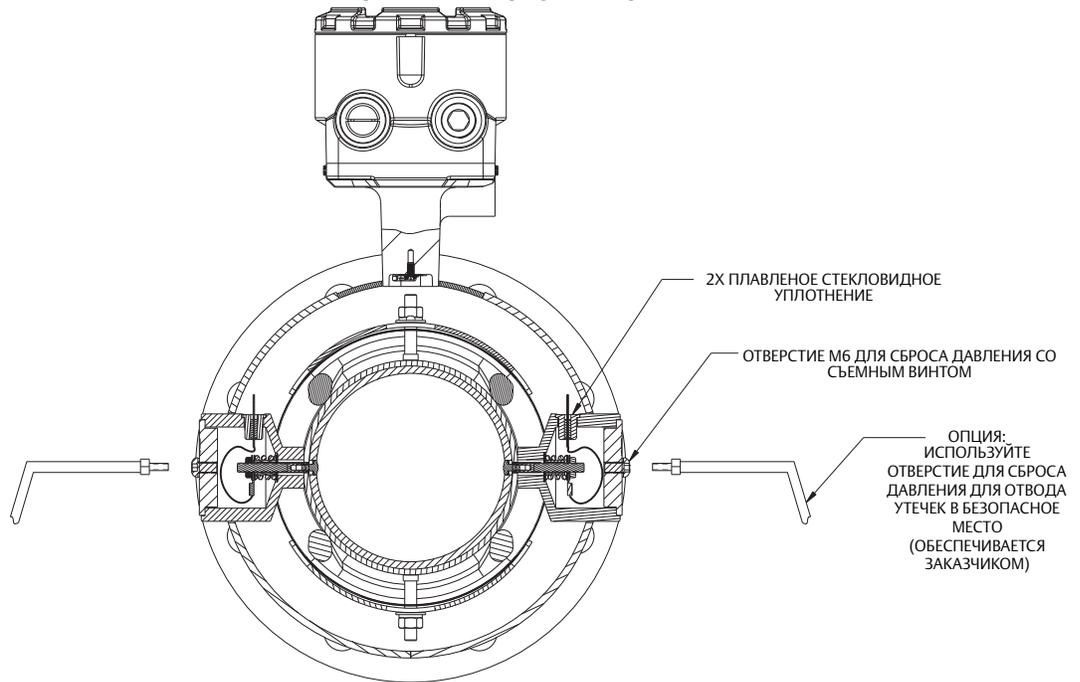


Рис. 3-15. Модель 8705 с вариантом корпуса катушек М4



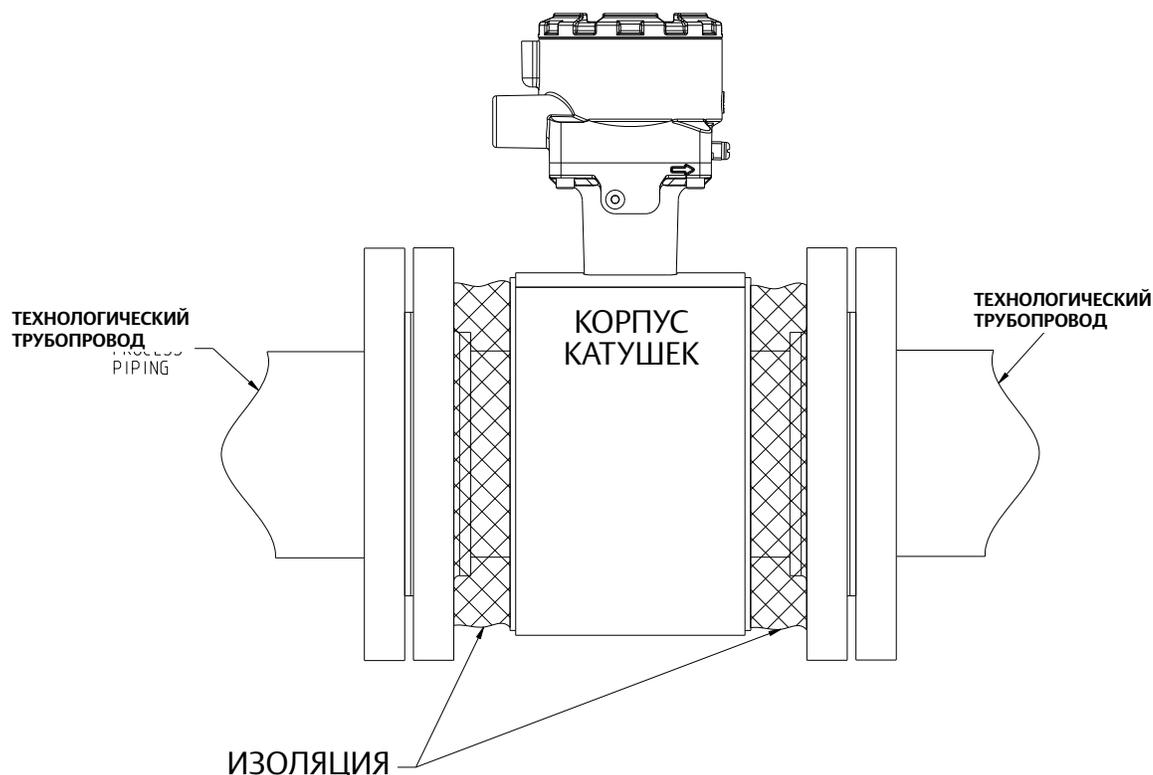
3.6.4 Эксплуатация при высоких температурах, лучшие способы изоляции датчика расхода

Выполнение изоляции датчика расхода электромагнитного расходомера – достаточно редкое требование. Вместе с этим при измерении расхода высокотемпературной технологической жидкости (свыше 65 °C / 150 °F), надежность и долговечность датчика расхода, а также общий уровень безопасности на предприятии могут быть улучшены при помощи правильной организации изоляции.

1. В системах с наблюдаемым или ожидаемым пропитыванием технологической средой футеровки, скорость такого пропитывания может быть снижена путем уменьшения градиента температур между технологической жидкостью и внешней поверхностью корпуса датчика расхода. При работе в таких условиях изоляции подвергается только пространство между фланцами и корпусом катушек возбуждения (см. Рис. 3-16).

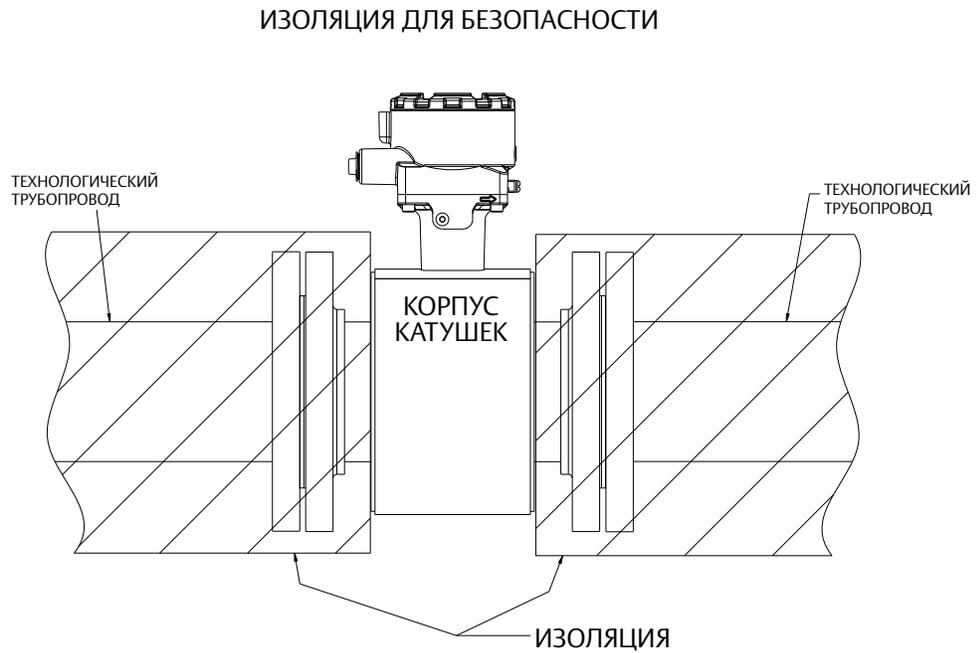
Рис. 3-16. Изоляция электромагнитного расходомера Rosemount при возможности пропитывания

ИЗОЛЯЦИЯ ПРИ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОПИТЫВАНИЯ



2. При необходимости изоляции электромагнитного расходомера для удовлетворения стандартов безопасности предприятия, разработанных с целью защиты персонала от контактных ожогов, изоляцию следует расширить от корпуса катушек с покрытием обоих концов датчика расхода и фланцев (см. Рис. 3-17). Изоляция НЕ должна покрывать корпус катушек или соединительную коробку. Изоляция корпуса катушек и соединительной коробки может привести к перегреву отделения с катушками и клемм, приводя к нестабильным либо неверным показаниям и возможному повреждению или выходу прибора из строя.

Рис. 3-17. Изоляция электромагнитного расходомера Rosemount для соответствия стандартам безопасности/предприятия



Разд. 4 Эксплуатация

Введение	стр. 61
Локальный интерфейс оператора (LOI)	стр. 61
Интерфейс полевого коммуникатора	стр. 70
Переменные процесса	стр. 93

4.1 Введение

Преобразователь 8732EM содержит обширный набор программных функций, конфигураций и диагностических параметров. Доступ к ним может осуществляться через локальный интерфейс оператора (LOI), портативный полевой коммуникатор, программный пакет AMS™ Device Manager и хост-систему управления. Вы можете в любой момент изменять параметры конфигурации, используя при этом вспомогательные инструкции, выводимые на экран.

В этом разделе рассматриваются базовые функции интерфейса LOI (приобретаемого отдельно) и описываются общие инструкции по навигации в меню настроек параметров при помощи оптической клавиатуры. Здесь также даются описания общих процедур эксплуатации полевого коммуникатора и дерева меню для доступа к любой функции.

Разд. 5: [Функции расширенной конфигурации](#) содержит сведения по расширенной настройке помощи интерфейса LOI.

4.2 Локальный интерфейс оператора (LOI)

Приобретаемый отдельно LOI – это «ядро» взаимодействия с 8732EM.

LOI дает оператору следующие возможности:

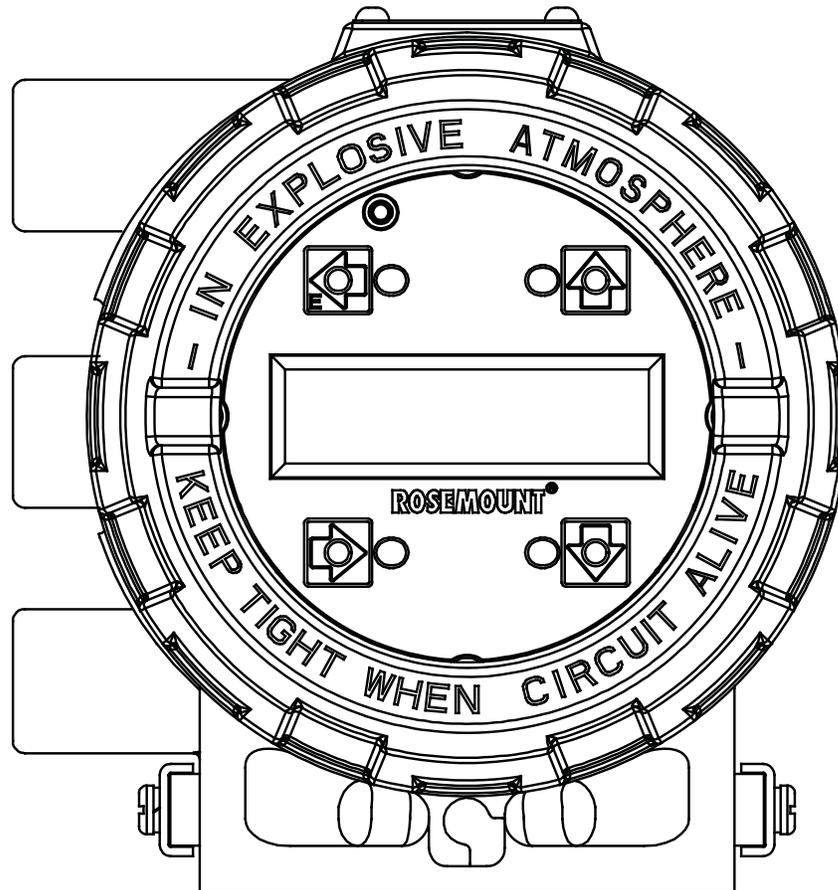
- Изменять настройки параметров преобразователя
- Просматривать значения расхода и сумматоров
- Запускать/останавливать и сбрасывать значения сумматоров
- Запускать различные диагностики и просматривать результаты
- Отслеживать состояние преобразователя
- Другие функции

4.2.1 Базовые функции

Базовые функции интерфейса LOI представлены окном индикатора и четырьмя клавишами навигации (см. [Рис. 4-1](#)).

Для активации LOI дважды нажмите стрелку **ВНИЗ**. Используйте стрелки **ВВЕРХ**, **ВНИЗ**, **ВЛЕВО** и **ВПРАВО** для перемещений по структуре меню. Структура меню локального интерфейса оператора показана на [Рис. 4-2](#) и [Рис. 4-4](#).

Рис. 4-1. Клавиатура LOI и символьный индикатор



4.2.2 Ввод данных

На клавиатуре LOI отсутствуют числовые клавиши. Ввод буквенно-числовых и символьных данных осуществляется описанным ниже образом. Следующие шаги используются для доступа к соответствующим функциям:

1. Используйте клавиши-стрелки для навигации по меню (Рис. 4-2 и Рис. 4-4) и доступа к необходимым буквенно-числовым символам.
2. Для редактирования выбранного параметра используйте стрелки **ВВЕРХ**, **ВНИЗ** или **ВПРАВО** (используйте клавишу **ВЛЕВО** для возврата назад без изменения значения).
При вводе числовых данных доступны символы: **0-9**, **десятичная точка** и **тире**.
При вводе буквенных данных доступны буквы латинского алфавита (**A-Z**), цифры **0-9**, символы **?, &, +, -, *, /, \$, @, %**, а также **символ пробела**.
3. Используйте стрелку **ВПРАВО** для выбора курсором изменяемого символа, после чего с помощью стрелок **ВВЕРХ** и **ВНИЗ** задайте новое значение. Если вы случайно перешли к следующему за выбранным символом, продолжайте нажимать клавишу **ВПРАВО** для циклического возврата к нему через конец.
4. Завершив внесение изменений, нажмите клавишу **Е** (стрелка **ВЛЕВО**) для их сохранения. Еще раз нажмите стрелку **ВЛЕВО** для возврата в дерево меню.

4.2.3 Примеры ввода данных

Дважды нажмите кнопку **ВНИЗ** для доступа к структурам меню, показанным на [Рис. 4-2](#) и [Рис. 4-4](#). Используйте клавиши-стрелки для выбора необходимых параметров с целью их просмотра или изменения. Значения параметров представляются в форме таблицы или списка на выбор. Таблица значений составляется на основе заранее определенного списка при работе с параметрами наподобие *Line Size (Типоразмер)* или *Flow Units (Един Измерения)*. При выборе таких параметров, как *PV URV (ПП ВПИ)* и *Cal Number (Калибров Номер)*, список может состоять из целых чисел, чисел с плавающей запятой или строк символов, которые вводятся по символу за раз с помощью клавиш-стрелок.

Пример с табличным представлением

Настройка условного диаметра датчика расхода:

1. Дважды нажмите клавишу **ВНИЗ** для доступа к меню. См. [Рис. 4-2](#).
2. Используя клавиши-стрелки, выберите *Line Size (Типоразмер)* в меню *Basic Setup (Основ Настройк)*.
3. С помощью стрелок **ВВЕРХ/ВНИЗ** увеличьте/уменьшите типоразмер датчика расхода.
4. Выбрав желаемый типоразмер, нажмите клавишу **Е** (стрелка ВЛЕВО).
5. При необходимости переведите контур в ручной режим и снова нажмите **Е**.

Спустя короткий промежуток времени интерфейсом LOI будет показано сообщение «VALUE STORED SUCCESSFULLY» (ЗНАЧЕНИЕ СОХРАНЕНО УСПЕШНО), вслед за которым будет отображено выбранное значение.

Пример выбора значения

Изменение параметра Upper Range Value (Верхний предел измерения):

1. Дважды нажмите клавишу **ВНИЗ** для доступа к меню. См. [Рис. 4-2](#).
2. С помощью клавиш-стрелок выберите *PV URV (ПП ВПИ)* из меню *Basic Setup (Основ Настройк)*.
3. С помощью стрелки **ВПРАВО** выберите правильное расположение курсора.
4. Стрелками **ВВЕРХ** и **ВНИЗ** укажите требуемое значение.
5. Повторяя шаги 3 и 4, задайте необходимое число и нажмите клавишу **Е** (стрелка ВЛЕВО).
6. При необходимости переведите контур в ручной режим и снова нажмите **Е**.

Спустя короткий промежуток времени интерфейсом LOI будет показано сообщение «VALUE STORED SUCCESSFULLY» (ЗНАЧЕНИЕ СОХРАНЕНО УСПЕШНО), вслед за которым будет отображено выбранное значение.

4.2.4 Функции сумматоров

Запуск сумматора

Чтобы запустить сумматор, нажмите клавишу **ВНИЗ** для показа его экрана, после чего включите суммирование, нажав клавишу **Е**. В нижнем правом углу экрана замигает особый значок, обозначающий работу сумматора расходомера.

Приостановка сумматора

Чтобы приостановить сумматор, нажмите клавишу **ВНИЗ** для показа его экрана, после чего приостановите суммирование, нажав клавишу **ВПРАВО**. Текущее значение сумматора будет зафиксировано на экране для просмотра или записи. При этом, несмотря на неизменность значения, сумматор продолжает работу. Чтобы вернуть сумматор в обычный режим, снова нажмите клавишу **ВПРАВО**. Значение сумматора будет сразу же увеличено до накопленного к этому моменту, после чего суммирование будет продолжено.

Остановка сумматора

Чтобы остановить сумматор, нажмите клавишу **ВНИЗ** для показа его экрана, после чего остановите суммирование, нажав клавишу **Е**. Мигающий символ исчезнет из правого нижнего угла, свидетельствуя о прекращении суммирования расходомером.

Сброс сумматора

Чтобы сбросить сумматор, нажмите клавишу **ВНИЗ** для показа его экрана, после чего остановите суммирование согласно описанной выше процедуре. После остановки суммирования нажмите клавишу **ВПРАВО** для сброса ЧИСТОГО итога на ноль. Для сброса ОБЩЕГО, ПРЯМОГО и ОБРАТНОГО итогов необходимо изменить параметр *Line Size* (*Типоразмер*). Инструкции по изменению условного диаметра см. в разделе «Базовая конфигурация» на стр. 39.

4.2.5 Блокировка индикатора

Преобразователь 8732ЕМ имеет функцию блокировки индикатора, предохраняющую от случайного изменения конфигурации. Индикатор может быть как заблокирован вручную, так и настроен на автоматическую блокировку по истечении заданного периода времени.

Ручная блокировка индикатора

Чтобы заблокировать индикатор, удерживайте нажатой клавишу **ВВЕРХ** в течение 3 секунд и выполняйте указания, появляющиеся на экране. Когда индикатор заблокирован, в нижнем правом углу индикатора появляется значок замка. Чтобы разблокировать индикатор, удерживайте нажатой кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** в течение 3 секунд и выполняйте указания, появляющиеся на экране. Когда индикатор разблокирован, значок замка в правом нижнем углу исчезнет.

Автоблокировка индикатора

1. Дважды нажмите клавишу **ВНИЗ** для доступа к меню. См. [Табл.42](#).
2. С помощью клавиш-стрелок выберите *LOI Config (Настройка ЛОИ)* из меню Detailed Setup (Детальн Настр).
3. Нажмите клавишу **ВНИЗ** для выделения пункта Disp Auto Lock (Автоблок ЛОИ) после чего перейдите в меню, нажав клавишу **ВПРАВО**.
4. Для выбора параметра нажмите клавишу **ВНИЗ**.
5. Выбрав желаемое время, нажмите клавишу **Е** (стрелка ВЛЕВО).
6. При необходимости переведите контур в ручной режим и снова нажмите **Е**.

Спустя короткий промежуток времени интерфейсом LOI будет показано сообщение «VALUE STORED SUCCESSFULLY» (ЗНАЧЕНИЕ СОХРАНЕНО УСПЕШНО), вслед за которым будет отображено выбранное значение.

4.2.6 Диагностические сообщения

Время от времени локальный интерфейс оператора отображает диагностические сообщения. Полный список диагностических сообщений, их возможных причин и применяемых корректирующих действий см. в [Табл. 6-1 на стр. 125](#), [Табл. 6-2 на стр. 145](#) и [Табл. 6-3 на стр. 146](#).

4.2.7 Символы индикатора

Символы, появляющиеся в нижнем правом углу индикатора, свидетельствуют о выполнении определенных функций. В индикаторе предусмотрены следующие символы:

Блокировка индикатора	
Сумматор	
Обратный поток	
Непрерывная диагностика характеристик расходомера	

Рис. 4-2. Дерево меню интерфейса LOI (диагностика и основная настройка)

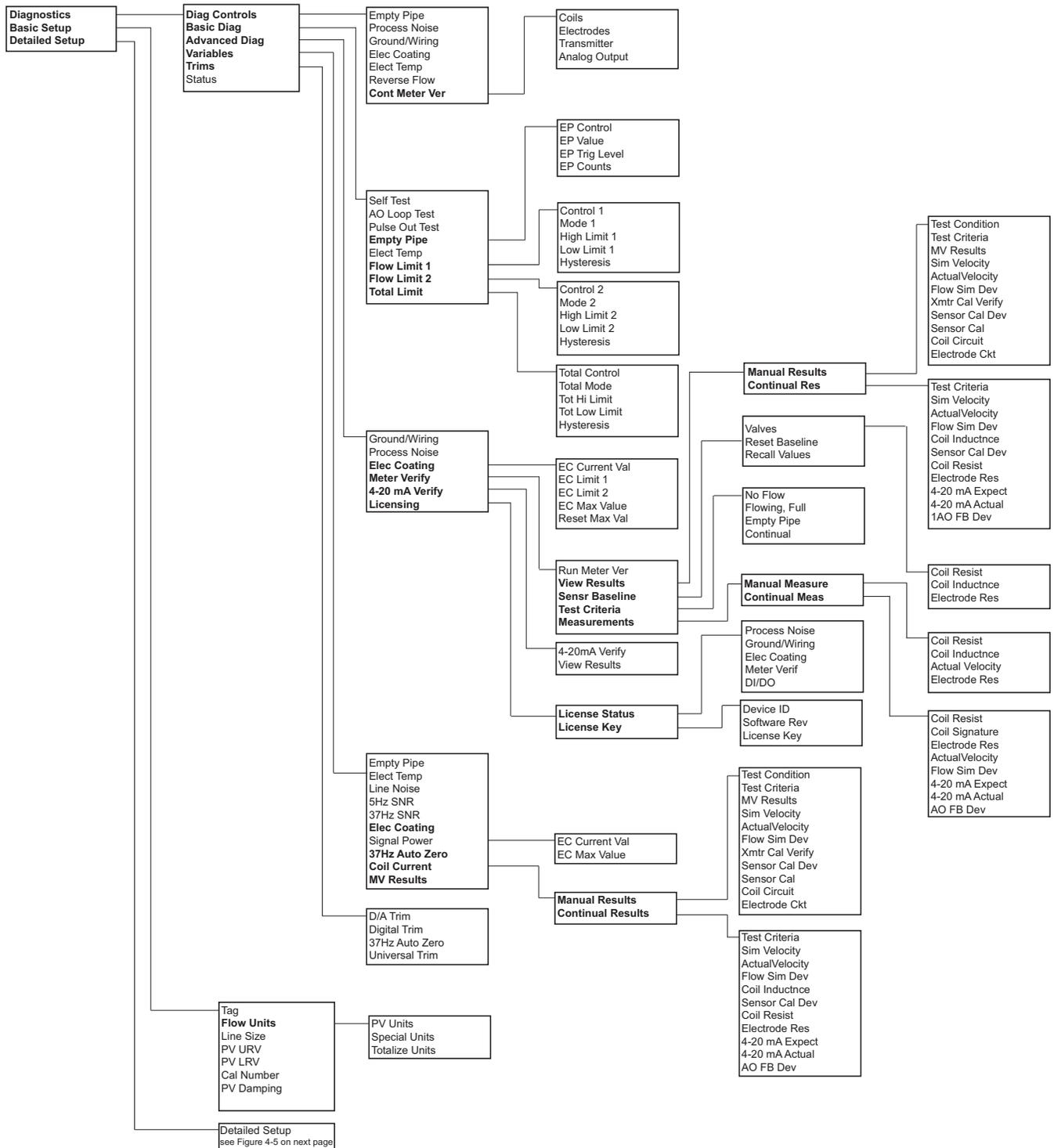


Рис. 4-3. Дерево меню интерфейса LOI (диагностика и основная настройка)

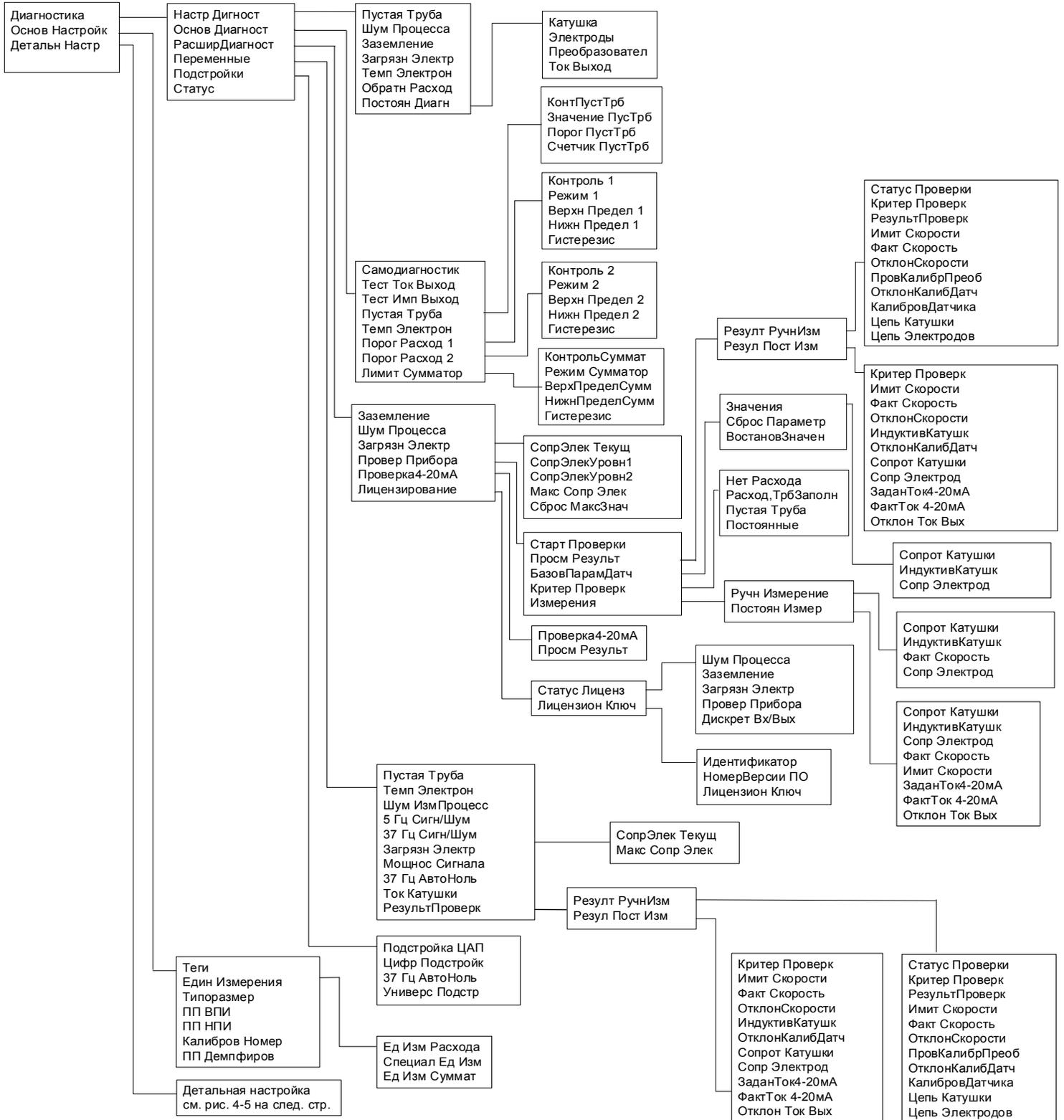


Рис. 4-4. Дерево меню интерфейса LOI (детальная настройка)

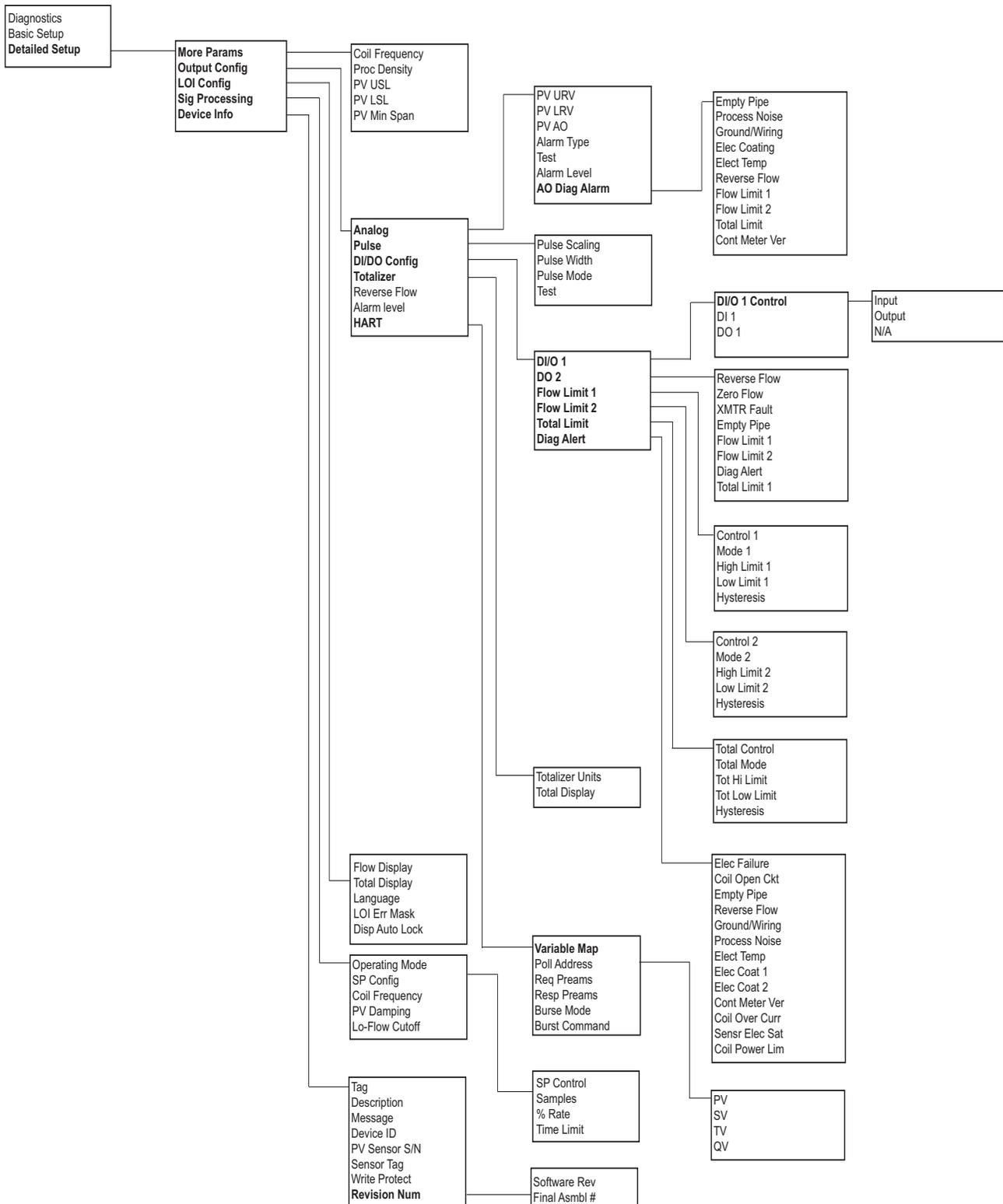
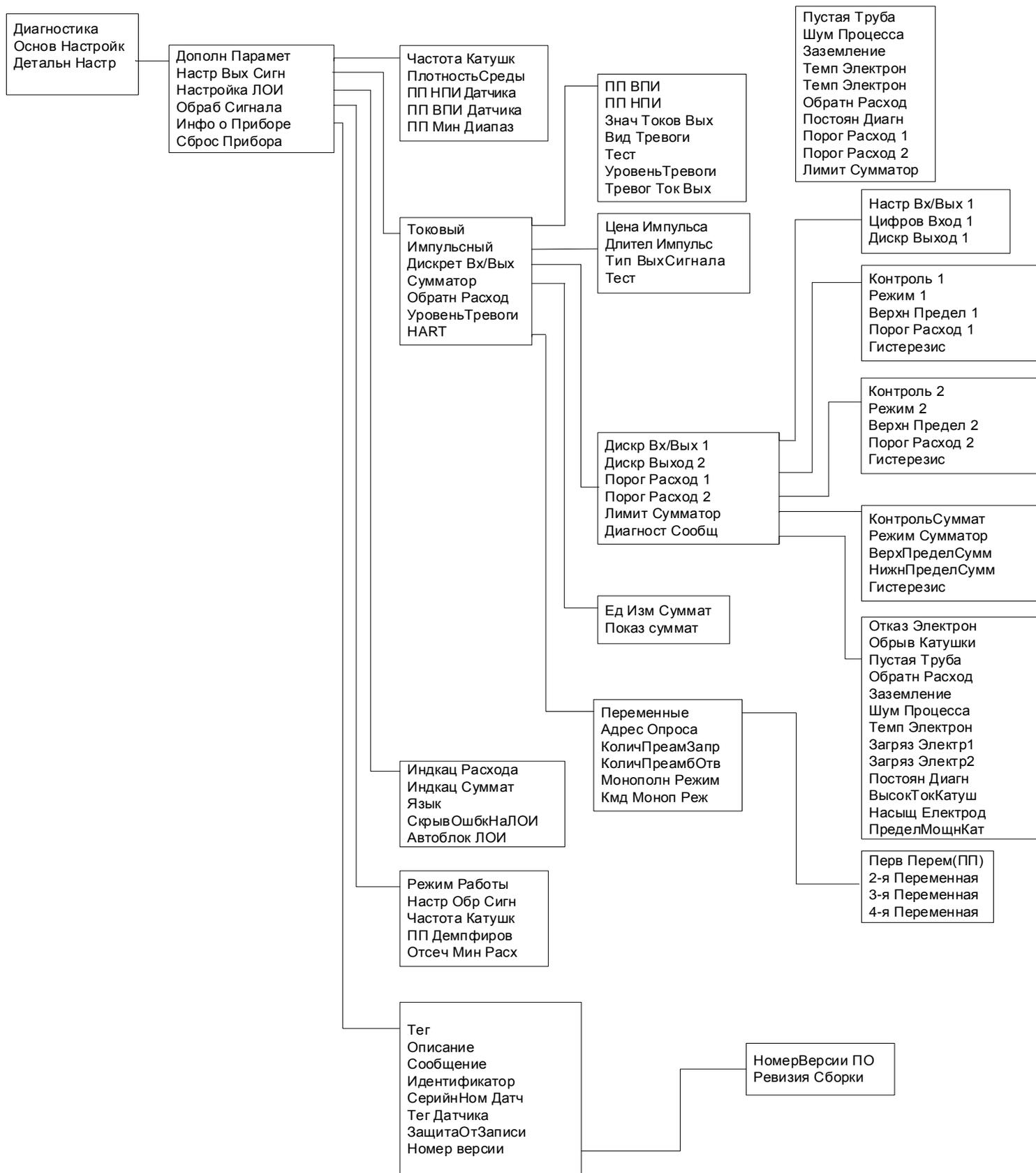


Рис. 4-5. Дерево меню интерфейса LOI (детальная настройка)



4.3 Интерфейс полевого коммуникатора

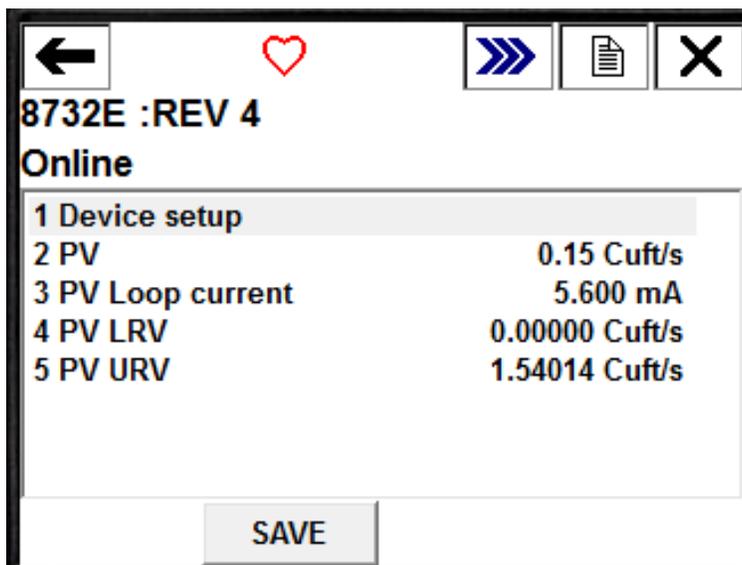
Преобразователь 8732EM также допускает настройку через полевой коммуникатор, выполняемую по протоколу HART, предоставляющему полный доступ к программным функциям, настройкам преобразователя и диагностическим параметрам. Подробные инструкции по подключению устройства см. в «Руководстве пользователя полевого коммуникатора».

4.3.1 Пользовательский интерфейс полевого коммуникатора

Интерфейс драйвера устройства 8732E построен на базе меню условного форматирования. В случае если диагностический компонент отключен, он не отображается в меню полевого коммуникатора. В соответствии с этим корректируются сочетания «горячих» клавиш и дерево меню.

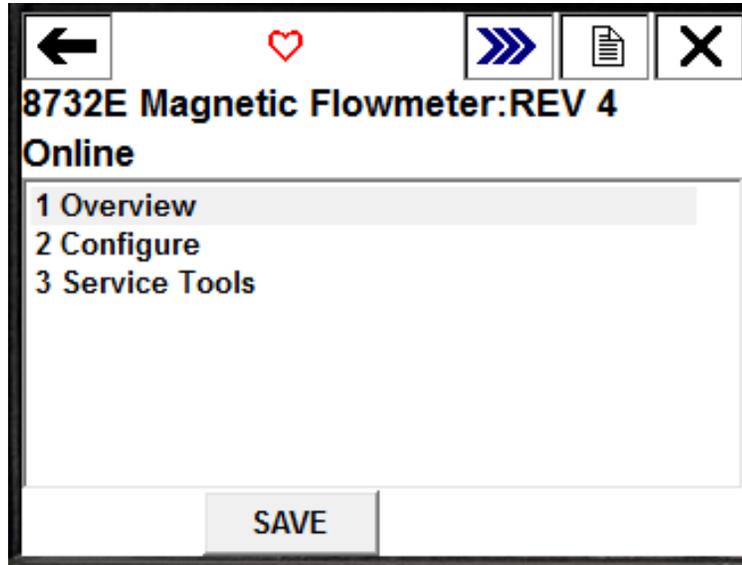
Все полевые коммуникаторы работают на одном из двух типов интерфейса. Традиционный интерфейс показан на Рис. 4-6. Интерфейс приборной панели устройства показан на Рис. 4-7.

Рис. 4-6. Традиционный интерфейс



«Горячие» клавиши традиционного интерфейса приведены в Табл. 4-1 на стр. 72. Соответствующие деревья меню представлены на Рис. 4-8 на стр. 85 и Рис. 4-10 на стр. 87.

Рис. 4-7. Интерфейс приборной панели устройства



«Горячие» клавиши интерфейса приборной панели приведены в Табл. 4-2 на стр. 79.
Соответствующее дерево меню представлено на Рис. 4-12 на стр. 89 и Рис. 4-14 на стр. 91.

Табл. 4-1. «Горячие» клавиши традиционного интерфейса полевого коммуникатора

Функция	«Горячие» клавиши традиционного интерфейса
Переменные процесса	1, 1
Первичная переменная (PV)	1, 1, 1
Первичная переменная в процентах (PV % rnge)	1, 1, 2
Аналоговый выход первичной переменной (АО) (Ток контура PV)	1, 1, 3
Totalizer Setup (Настройка сумматора)	1, 1, 4
Единицы измерения сумматора	1, 1, 4, 1
Общий итог	1, 1, 4, 2
Чистый итог	1, 1, 4, 3
Обратный итог	1, 1, 4, 4
Запуск сумматора	1, 1, 4, 5
Останов сумматора	1, 1, 4, 6
Сброс сумматора	1, 1, 4, 7
Импульсный выход	1, 1, 5
Диагностика	1, 2
Органы управления диагностикой	1, 2, 1
Органы управления диагностикой	1, 2, 1, 1
Не полностью заполненный трубопровод (НЗТ)	1, 2, 1, 1, ⁻⁽¹⁾
Шум технологического процесса	1, 2, 1, 1, ⁻⁽¹⁾
Заземление/проводка	1, 2, 1, 1, ⁻⁽¹⁾
Налет на электроде	1, 2, 1, 1, ⁻⁽¹⁾
Температура блока электроники	1, 2, 1, 1, ⁻⁽¹⁾
Сигнализация обратного потока	1, 2, 1, 2
Непрерывная диагностика	1, 2, 1, 3
Катушки	1, 2, 1, 3, 1 ⁻⁽¹⁾
Электроды	1, 2, 1, 3, 2 ⁻⁽¹⁾
Преобразователь	1, 2, 1, 3, 3 ⁻⁽¹⁾
Аналоговый выход	1, 2, 1, 3, 4 ⁻⁽¹⁾
Базовая диагностика	1, 2, 2
Самодиагностика	1, 2, 2, 1
Тестирование контура аналогового выхода	1, 2, 2, 2
4 мА	1, 2, 2, 2, 1
20 мА	1, 2, 2, 2, 2
Эмуляция аварийного сигнала	1, 2, 2, 2, 3
Другое	1, 2, 2, 2, 4
Завершение	1, 2, 2, 2, 5
Тестирование контура импульсного выхода	1, 2, 2, 3
Настройка НЗТ	1, 2, 2, 4
Значение НЗТ	1, 2, 2, 4, 1
Уровень срабатывания НЗТ	1, 2, 2, 4, 2
Счетчик НЗТ	1, 2, 2, 4, 3
Температура блока электроники	1, 2, 2, 5
Реле расхода 1	1, 2, 2, 6
Контроллер 1	1, 2, 2, 6, 1
Режим 1	1, 2, 2, 6, 2
Верхний предел 1	1, 2, 2, 6, 3
Нижний предел 1	1, 2, 2, 6, 4
Гистерезис реле расхода	1, 2, 2, 6, 5

Функция	«Горячие» клавиши традиционного интерфейса
Реле расхода 2	1, 2, 2, 7
Контроллер 2	1, 2, 2, 7, 1
Режим 2	1, 2, 2, 7, 2
Верхний предел 2	1, 2, 2, 7, 3
Нижний предел 2	1, 2, 2, 7, 4
Гистерезис предела расхода	1, 2, 2, 7, 5
Общий предел	1, 2, 2, 8
Контроллер сумматора	1, 2, 2, 8, 1
Режим сумматора	1, 2, 2, 8, 2
Верхний предел сумматора	1, 2, 2, 8, 3
Нижний предел сумматора	1, 2, 2, 8, 4
Гистерезис предела сумматора	1, 2, 2, 8, 5
Расширенная диагностика	1, 2, 3
Налет на электроде (НЭ)	1, 2, 3, 1
Значение НЭ	1, 2, 3, 1, 1
Предел уровня 1 НЭ	1, 2, 3, 1, 2
Предел уровня 2 НЭ	1, 2, 3, 1, 3
Макс. значение НЭ	1, 2, 3, 1, 4
Сброс максимального значения НЭ	1, 2, 3, 1, 5
Диагностика 8714i характеристик расходомера	1, 2, 3, 2
Начать диагностику 8714i характеристик расходомера	1, 2, 3, 2, 1
Просмотр результатов	1, 2, 3, 2, 2
Ручные результаты	1, 2, 3, 2, 2, 1
Условие тестирования	1, 2, 3, 2, 2, 1, 1
Критерии испытания	1, 2, 3, 2, 2, 1, 2
Результаты теста 8714i	1, 2, 3, 2, 2, 1, 3
Эмулированная скорость	1, 2, 3, 2, 2, 1, 4
Фактическая скорость	1, 2, 3, 2, 2, 1, 5
Отклонение скорости	1, 2, 3, 2, 2, 1, 6
Результаты теста калибровки датчика	1, 2, 3, 2, 2, 1, 7
Отклонение калибровки датчика расхода	1, 2, 3, 2, 2, 1, 8
Результаты теста калибровки датчика расхода	1, 2, 3, 2, 2, 1, 9
Результаты теста цепи катушки ⁽²⁾	1, 2, 3, 2, 2, 1, 10 ⁽²⁾
Результаты теста цепи электродов ⁽²⁾	1, 2, 3, 2, 2, 1, 11 ⁽²⁾
Непрерывные результаты	1, 2, 3, 2, 2, 2
Непрерывная диагностика	1, 2, 3, 2, 2, 2, 1
Эмулированная скорость	1, 2, 3, 2, 2, 2, 2
Фактическая скорость	1, 2, 3, 2, 2, 2, 3
Отклонение скорости	1, 2, 3, 2, 2, 2, 4
Характеристика катушек	1, 2, 3, 2, 2, 2, 5
Отклонение калибровки датчика расхода	1, 2, 3, 2, 2, 2, 6
Сопrotивление катушки	1, 2, 3, 2, 2, 2, 7
Сопrotивление электродов	1, 2, 3, 2, 2, 2, 8
Ожидаемое значение мА	1, 2, 3, 2, 2, 2, 9
Фактическое значение мА ⁽²⁾	1, 2, 3, 2, 2, 2, 10 ⁽²⁾
Отклонение мА ⁽²⁾	1, 2, 3, 2, 2, 2, 11 ⁽²⁾
Характеристика датчика расхода	1, 2, 3, 2, 3
Значения характеристики	1, 2, 3, 2, 3, 1
Сопrotивление катушек	1, 2, 3, 2, 3, 1, 1
Характеристика катушек	1, 2, 3, 2, 3, 1, 2

Функция	«Горячие» клавиши традиционного интерфейса
Сопrotивление электродов	1, 2, 3, 2, 3, 1, 3
Перенастройка характеристики измерительного прибора	1, 2, 3, 2, 3, 2
Восстановить последние сохраненные значения	1, 2, 3, 2, 3, 3
Настройка критериев прохождения/непрохождения	1, 2, 3, 2, 4
Предел расхода отсутствует	1, 2, 3, 2, 4, 1
Предел расхода	1, 2, 3, 2, 4, 2
Предел НЗТ	1, 2, 3, 2, 4, 3
Непрерывная диагностика	1, 2, 3, 2, 4, 4
Измерения	1, 2, 3, 2, 5
Ручные измерения	1, 2, 3, 2, 5, 1
Сопrotивление катушек	1, 2, 3, 2, 5, 1, 1
Характеристика катушек	1, 2, 3, 2, 5, 1, 2
Сопrotивление электродов	1, 2, 3, 2, 5, 1, 3
Непрерывные измерения	1, 2, 3, 2, 5, 2
Сопrotивление катушек	1, 2, 3, 2, 5, 2, 1
Характеристика катушек	1, 2, 3, 2, 5, 2, 2
Сопrotивление электродов	1, 2, 3, 2, 5, 2, 3
Фактическая скорость	1, 2, 3, 2, 5, 2, 4
Ожидаемое значение мА	1, 2, 3, 2, 5, 2, 5
Фактическое значение мА	1, 2, 3, 2, 5, 2, 6
Проверка 4-20 мА	1, 2, 3, 3
Проверка 4-20 мА	1, 2, 3, 3, 1
Просмотр результатов	1, 2, 3, 3, 2
Лицензирование	1, 2, 3, 4
Состояние лицензии	1, 2, 3, 4, 1
Обнаружение технологического шума	1, 2, 3, 4, 1, 1 ⁻⁽¹⁾
Обнаружение шума линии	1, 2, 3, 4, 1, 2 ⁻⁽¹⁾
Налет на электроде	1, 2, 3, 4, 1, 3 ⁻⁽¹⁾
8714i	1, 2, 3, 4, 1, 4 ⁻⁽¹⁾
Цифровой ввод/вывод	1, 2, 3, 4, 1, 5 ⁻⁽¹⁾
Лицензионный ключ	1, 2, 3, 4, 2
Идентификатор устройства	1, 2, 3, 4, 2, 1
Лицензионный ключ	1, 2, 3, 4, 2, 2
Диагностические переменные	1, 2, 4
Значение ПТ	1, 2, 4, 1
Температура блока электроники	1, 2, 4, 2
Шум измеряемого процесса	1, 2, 4, 3
С/Ш 5 Гц	1, 2, 4, 4
С/Ш 37 Гц	1, 2, 4, 5
Налет на электроде	1, 2, 4, 6
Значение НЭ	1, 2, 4, 6, 1
Макс. значение НЭ	1, 2, 4, 6, 2
Мощность сигнала	1, 2, 4, 7
Результаты 8714i	1, 2, 4, 8
Ручные результаты	1, 2, 4, 8, 1
Условие тестирования	1, 2, 4, 8, 1, 1
Критерии испытания	1, 2, 4, 8, 1, 2
Результаты теста 8714i	1, 2, 4, 8, 1, 3

Функция	«Горячие» клавиши традиционного интерфейса
Эмулированная скорость	1, 2, 4, 8, 1, 4
Фактическая скорость	1, 2, 4, 8, 1, 5
Отклонение скорости	1, 2, 4, 8, 1, 6
Результаты теста калибровки датчика	1, 2, 4, 8, 1, 7
Отклонение калибровки датчика расхода	1, 2, 4, 8, 1, 8
Результаты теста калибровки датчика расхода	1, 2, 4, 8, 1, 9
Результаты теста цепи катушек	1, 2, 4, 8, 1, 10 ⁽²⁾
Результаты теста цепи электродов	1, 2, 4, 8, 1, 11 ⁽²⁾
Непрерывные результаты	1, 2, 4, 8, 2
Непрерывная диагностика	1, 2, 4, 8, 2, 1
Эмулированная скорость	1, 2, 4, 8, 2, 2
Фактическая скорость	1, 2, 4, 8, 2, 3
Отклонение скорости	1, 2, 4, 8, 2, 4
Характеристика катушек	1, 2, 4, 8, 2, 5
Отклонение калибровки датчика расхода	1, 2, 4, 8, 2, 6
Сопrotивление катушек	1, 2, 4, 8, 2, 7
Сопrotивление электродов	1, 2, 4, 8, 2, 8
Ожидаемое значение мА	1, 2, 4, 8, 2, 9
Фактическое значение мА	1, 2, 4, 8, 2, 10 ⁽²⁾
Отклонение мА	1, 2, 4, 8, 2, 11 ⁽²⁾
Смещение нуля	1, 2, 4, 9
Подстройка	1, 2, 5
Подстройка ЦАП	1, 2, 5, 1
Масштабированная подстройка ЦАП	1, 2, 5, 2
Цифровая подстройка	1, 2, 5, 3
Автоматическая установка нуля	1, 2, 5, 4
Универсальная подстройка	1, 2, 5, 5
Информация о состоянии	1, 2, 6
Основная настройка	1, 3
Маркировка	1, 3, 1
Единицы измерения расхода	1, 3, 2
Единицы измерения первичного параметра	1, 3, 2, 1
Специальные единицы измерения	1, 3, 2, 2
Единицы измерения объема	1, 3, 2, 2, 1
Основные единицы измерения объема	1, 3, 2, 2, 2
Коэффициент преобразования	1, 3, 2, 2, 3
Основные единицы измерения времени	1, 3, 2, 2, 4
Единицы измерения расхода	1, 3, 2, 2, 5
Условный диаметр	1, 3, 3
Значение верхнего предела шкалы первичного параметра	1, 3, 4
Значение нижнего предела шкалы первичного параметра	1, 3, 5
Калибровочный номер	1, 3, 6
Демпфирование первичного параметра	1, 3, 7
Детальная настройка	1, 4
Дополнительные параметры	1, 4, 1
Частота возбуждения катушек	1, 4, 1, 1
Значение плотности	1, 4, 1, 2
Верхнее пороговое значение датчика расхода первичного параметра	1, 4, 1, 3

Функция	«Горячие» клавиши традиционного интерфейса
Нижнее пороговое значение датчика расхода первичного параметра	1, 4, 1, 4
Минимальный диапазон переменных процесса	1, 4, 1, 5
Настройка выхода	1, 4, 2
Аналоговый выход	1, 4, 2, 1
Значение верхней границы диапазона первичного параметра	1, 4, 2, 1, 1
Значение нижней границы диапазона первичного параметра	1, 4, 2, 1, 2
Контурный ток первичного параметра	1, 4, 2, 1, 3
Тип аварийного сигнала аналогового выхода (PV Alrm typ)	1, 4, 2, 1, 4
Тестирование контура аналогового выхода	1, 4, 2, 1, 5
Подстройка ЦАП	1, 4, 2, 1, 6
Масштабированная подстройка ЦАП	1, 4, 2, 1, 7
Уровень аварийного сигнала	1, 4, 2, 1, 8
Аварийный сигнал диагностики аналогового выхода	1, 4, 2, 1, 9
Не полностью заполненный трубопровод	1, 4, 2, 1, 9, 1 ⁻⁽¹⁾
Сигнализация обратного потока	1, 4, 2, 1, 9, 2 ⁻⁽¹⁾
Неисправность заземления/проводки	1, 4, 2, 1, 9, 3 ⁻⁽¹⁾
Высокий уровень шумов	1, 4, 2, 1, 9, 4 ⁻⁽¹⁾
Темп. бл. электр. вне диапазона	1, 4, 2, 1, 9, 5 ⁻⁽¹⁾
Предел 2 налета на электроде	1, 4, 2, 1, 9, 6 ⁻⁽¹⁾
Предел сумматора 1	1, 4, 2, 1, 9, 7 ⁻⁽¹⁾
Реле расхода 1	1, 4, 2, 1, 9, 8 ⁻⁽¹⁾
Реле расхода 2	1, 4, 2, 1, 9, 9 ⁻⁽¹⁾
Непрерывная диагностика прибора	1, 4, 2, 1, 9, 10 ⁻⁽¹⁾
Импульсный выход	1, 4, 2, 2
Масштабирование импульса	1, 4, 2, 2, 1
Длительность импульса	1, 4, 2, 2, 2
Режим импульсного выхода	1, 4, 2, 2, 3
Тестирование контура импульсного выхода	1, 4, 2, 2, 4
Дискр. вх./дискр. вых. (Цифровой ввод/вывод)	1, 4, 2, 3
Цифровой вход/цифровой выход 1	1, 4, 2, 3, 1
Настройка ввода/вывода 1	1, 4, 2, 3, 1, 1
Вход	1, 4, 2, 3, 1, 1, 1
Выход	1, 4, 2, 3, 1, 1, 2
Отсутствует/ВЫКЛ	1, 4, 2, 3, 1, 1, 3
Контроллер цифрового ввода/вывода 1	1, 4, 2, 3, 1, 2
Дискретный вход 1	1, 4, 2, 3, 1, 3
Дискретный выход 1	1, 4, 2, 3, 1, 4
Дискр. вых. 2	1, 4, 2, 3, 2
Реле расхода 1	1, 4, 2, 3, 3
Контроллер 1	1, 4, 2, 3, 3, 1
Режим 1	1, 4, 2, 3, 3, 2
Верхний предел 1	1, 4, 2, 3, 3, 3
Нижний предел 1	1, 4, 2, 3, 3, 4
Гистерезис реле расхода	1, 4, 2, 3, 3, 5
Реле расхода 2	1, 4, 2, 3, 4
Контроллер 2	1, 4, 2, 3, 4, 1
Режим 2	1, 4, 2, 3, 4, 2
Верхний предел 2	1, 4, 2, 3, 4, 3

Функция	«Горячие» клавиши традиционного интерфейса
Нижний предел 2	1, 4, 2, 3, 4, 4
Гистерезис реле расхода	1, 4, 2, 3, 4, 5
Общий предел	1, 4, 2, 3, 5
Контроллер сумматора	1, 4, 2, 3, 5, 1
Режим сумматора	1, 4, 2, 3, 5, 2
Верхний предел сумматора	1, 4, 2, 3, 5, 3
Нижний предел сумматора	1, 4, 2, 3, 5, 4
Гистерезис предела сумматора	1, 4, 2, 3, 5, 5
Сигнал тревоги диагностического статуса	1, 4, 2, 3, 6
Отказ электроники	1, 4, 2, 3, 6, ⁽¹⁾
Разомкнутая цепь катушек	1, 4, 2, 3, 6, ⁽¹⁾
Не полностью заполненный трубопровод	1, 4, 2, 3, 6, ⁽¹⁾
Сигнализация обратного потока	1, 4, 2, 3, 6, ⁽¹⁾
Неисправность заземления/проводки	1, 4, 2, 3, 6, ⁽¹⁾
Высокий уровень шумов	1, 4, 2, 3, 6, ⁽¹⁾
Темп. бл. электр. вне диапазона	1, 4, 2, 3, 6, ⁽¹⁾
Предел 1 налета на электроде	1, 4, 2, 3, 6, ⁽¹⁾
Предел 2 налета на электроде	1, 4, 2, 3, 6, ⁽¹⁾
Непрерывная диагностика прибора	1, 4, 2, 3, 6, ⁽¹⁾
Перегрузка катушек по току	
Электрод датчика расхода насыщен	
Предел мощности катушек	
Сигнализация обратного потока	1, 4, 2, 4
Настройка сумматора	1, 4, 2, 5
Единицы измерения сумматора	1, 4, 2, 5, 1
Общий итог	1, 4, 2, 5, 2
Чистый итог	1, 4, 2, 5, 3
Обратный итог	1, 4, 2, 5, 4
Запуск сумматора	1, 4, 2, 5, 5
Останов сумматора	1, 4, 2, 5, 6
Сброс сумматора	1, 4, 2, 5, 7
Уровни сигнализации	1, 4, 2, 6
Уровень аварийного сигнала	1, 4, 2, 6, 1
Аварийный сигнал высокого уровня	1, 4, 2, 6, 2
Высокое насыщение	1, 4, 2, 6, 3
Низкое насыщение	1, 4, 2, 6, 4
Низкий уровень аварийного сигнала	1, 4, 2, 6, 5
Выходной сигнал HART	1, 4, 2, 7
Назначение параметров	1, 4, 2, 7, 1
ПП равно	1, 4, 2, 7, 1, 1
ВП равно	1, 4, 2, 7, 1, 2
ТП –	1, 4, 2, 7, 1, 3
ЧП –	1, 4, 2, 7, 1, 4
Адрес опроса	1, 4, 2, 7, 2
Количество требуемых преамбул	1, 4, 2, 7, 3
Число преамбул при ответе	1, 4, 2, 7, 4
Реж. пак. обмена	1, 4, 2, 7, 5
Вариант монопольного режима	1, 4, 2, 7, 6
ПП	1, 4, 2, 7, 6, ⁽¹⁾

Функция	«Горячие» клавиши традиционного интерфейса
% диапазона/ток	1, 4, 2, 7, 6, ⁻⁽¹⁾
Параметры процесса/текущие	1, 4, 2, 7, 6, ⁻⁽¹⁾
Динамич. переменные	1, 4, 2, 7, 6, ⁻⁽¹⁾
Конфигурирование локального интерфейса оператора	1, 4, 3
Язык	1, 4, 3, 1
Индикация расхода	1, 4, 3, 2
Индикация сумматора	1, 4, 3, 3
Блокировка индикатора	1, 4, 3, 4
Тип измерительного прибора	1, 4, 3, 5
Маскировка ошибки на ЛОИ	1, 4, 3, 6
Обработка сигналов	1, 4, 4
Режим работы	1, 4, 4, 1
Ручная настройка цифровой обработки сигналов	1, 4, 4, 2
Состояние	1, 4, 4, 2, 1
Импульсные сигналы	1, 4, 4, 2, 2
% предел	1, 4, 4, 2, 3
Предел по времени	1, 4, 4, 2, 4
Частота катушек возбуждения	1, 4, 4, 3
Отсечка при низком значении расхода	1, 4, 4, 4
Демпфирование первичного параметра	1, 4, 4, 5
Универсальная подстройка	1, 4, 5
Информация об устройстве	1, 4, 6
Изготовитель	1, 4, 6, 1
Маркировка	1, 4, 6, 2
Дескриптор	1, 4, 6, 3
Сообщение	1, 4, 6, 4
Дата	1, 4, 6, 5
Идентификатор устройства	1, 4, 6, 6
Серийный номер датчика расхода первичного параметра	1, 4, 6, 7
Маркировка датчика расхода	1, 4, 6, 8
Защита от записи	1, 4, 6, 9
№№ изменения	1, 4, 6, 10 ⁽²⁾
Универсальная версия	1, 4, 6, 10, 1 ⁻⁽²⁾
Версия датчика	1, 4, 6, 10, 2 ⁻⁽²⁾
Версия программного обеспечения	1, 4, 6, 10, 3 ⁻⁽²⁾
Номер окончательной сборки	1, 4, 6, 10, 4 ⁻⁽²⁾
Материалы конструкции	1, 4, 6, 11 ⁽²⁾
Тип фланца	1, 4, 6, 11, 1 ⁻⁽²⁾
Материал фланца	1, 4, 6, 11, 2 ⁻⁽²⁾
Тип электрода	1, 4, 6, 11, 3 ⁻⁽²⁾
Материал электрода	1, 4, 6, 11, 4 ⁻⁽²⁾
Материал футеровочного покрытия	1, 4, 6, 11, 5 ⁻⁽²⁾
Сброс устройства	1, 4, 7
Обзор	1, 5

(1) Пункты представлены в формате списка без числовых обозначений.

(2) Для доступа к описанным функциям необходимо при помощи прокрутки перейти к данной опции в полевым коммуникаторе HART.

Табл. 4-2. «Горячие» клавиши интерфейса приборной панели устройства

Функция	«Горячие» клавиши
Общее описание	1
Статус устройства	1,1
Расход	1,2
Аналоговое выходное значение	1,3
Верхнее значение диапазона	1,4
Нижнее значение диапазона	1,5
Выполнить проверку измерительного прибора	1,6
Результаты проверки измерительного прибора	1,7
Информация об устройстве	1,8
Маркировка	1,8,1,1
Изготовитель	1,8,1,2
Модель	1,8,1,3
Номер окончательной сборки	1,8,1,4
Идентификатор устройства	1,8,1,5
Дата	1,8,1,6
Описание	1,8,1,7
Сообщение	1,8,1,8
Универсальная версия	1,8,2,1
Версия устройства	1,8,2,2
Версия программного обеспечения	1,8,2,3
Версия аппаратного обеспечения	1,8,2,4
Дескриптор устройства: версия	1,8,2,5
Серийный номер датчика расхода	1,8,3,1
Маркировка датчика расхода	1,8,3,2
Калибровочный номер	1,8,3,3
Условный диаметр	1,8,3,4
Нижний предел датчика	1,8,3,5
Верхний предел датчика	1,8,3,6
Минимальная шкала	1,8,3,7
Материал футеровочного покрытия	1,8,3,8,1
Тип электрода	1,8,3,8,2
Материал электрода	1,8,3,8,3
Тип фланца	1,8,3,8,4
Материал фланца	1,8,3,8,5
Защита от записи	1,8,4,1
Направление для сигнала тревоги	1,8,4,2
Тип аварийного сигнала	1,8,4,3
Высокий уровень аварийного сигнала	1,8,4,4
Высокий уровень насыщения	1,8,4,5
Низкий уровень насыщения	1,8,4,6
Низкий уровень аварийного сигнала	1,8,4,7
Лицензии	1,8,5
Конфигурировать	2
Настройка по инструкции	2,1
Основная настройка	2,1,1
Основная настройка	2,1,1,1

Функция	«Горячие» клавиши
Конфигурировать индикатор	2,1,1,2
Специальные единицы измерения	2,1,1,3
Выходы	2,1,2
Аналоговый выход	2,1,2,1
Импульсный выход	2,1,2,2
Дискретный вход/выход	2,1,2,3
Сумматор	2,1,2,4
Сигнализация обратного потока	2,1,2,5
Реж. пак. обмена	2,1,2,7
Назначение параметров	2,1,2,8
Диагностика	2,1,3
Настройка базовой диагностики	2,1,3,1
Обновление лицензии	2,1,3,2
Настройка диагностики технологического процесса	2,1,3,3
Настройка проверки измерительного прибора	2,1,3,4
Перенастройка базового уровня датчика расхода	2,1,3,5
Сигналы предупреждения	2,1,4
Настройка пользовательских сигналов тревоги	2,1,4,1
Настройка аналоговых аварийных сигналов	2,1,4,2
Оптимизация обработки сигналов	2,1,5
Manual Setup (Ручная настройка)	2,2
Единицы измерения расхода	2,2,1,2
Нижнее значение диапазона	2,2,1,3,2
Верхнее значение диапазона	2,2,1,3,3
Демпфирование	2,2,1,3,4
Калибровочный номер	2,2,1,4,1
Условный диаметр	2,2,1,4,2
Язык	2,2,1,5,1
Индикация расхода	2,2,1,5,2
Индикация сумматора	2,2,1,5,3
Блокировка индикатора	2,2,1,5,4
Плотность	2,2,2,1,6
Импульсный режим	2,2,2,2,2
Масштабирование импульса	2,2,2,2,3
Длительность импульса	2,2,2,2,4
Чистый итог	2,2,2,3,1
Общий итог	2,2,2,3,2
Обратный итог	2,2,2,3,3
Управление сумматором	2,2,2,3,4
Единицы измерения сумматора	2,2,2,3,5
Адрес опроса	2,2,3,1,1
Вариант монопольного режима	2,2,3,1,3
Первичный параметр	2,2,3,2,1
Вторичная переменная	2,2,3,2,2
Третья переменная	2,2,3,2,3
Четвертая переменная	2,2,3,2,4
Направление дискретного ввода/вывода 1	2,2,4,1,1
Дискретный вход 1	2,2,4,1,2
Дискретный выход 1	2,2,4,1,3

Функция	«Горячие» клавиши
Дискретный выход 2	2,2,4,2
Предел расхода 1	2,2,4,3
Верхний предел 1	2,2,4,3,1
Нижний предел 1	2,2,4,3,2
Контроллер предела 1	2,2,4,3,3
Сигнал тревоги статуса 1	2,2,4,3,4
Предел расхода 2	2,2,4,4
Верхний предел 2	2,2,4,4,1
Нижний предел 2	2,2,4,4,2
Контроллер предела 2	2,2,4,4,3
Сигнал тревоги статуса 2	2,2,4,4,4
Гистерезис расхода	2,2,4,6
Предел сумматора	2,2,4,5
Верхний предел сумматора	2,2,4,5,1
Нижний предел сумматора	2,2,4,5,2
Контроллер предела сумматора	2,2,4,5,3
Сигнал тревоги статуса предела сумматора	2,2,4,5,4
Гистерезис сумматора	2,2,4,7
Сигнал тревоги диагностического статуса	2,2,4,8
Включить диагностику	2,2,5,1
Состояние лицензии	2,2,5,2
Значение НЗТ	2,2,5,3,1
Уровень срабатывания НЗТ	2,2,5,3,2
счетчик НЗТ	2,2,5,3,3
Значение НЭ	2,2,5,6,1
Предел уровня 1 НЭ	2,2,5,6,2
Предел уровня 2 НЭ	2,2,5,6,3
Макс. значение НЭ	2,2,5,6,4
Сброс максимального значения НЭ	2,2,5,6,5
Аналоговый аварийный сигнал диагностики	2,2,5,9
Восстановить последний базовый уровень	2,2,6,1,5
Предел расхода отсутствует	2,2,6,3,1
Предел расхода	2,2,6,3,2
Предел НЗТ	2,2,6,3,3
Предел непрерывной диагностики прибора	2,2,6,4,1
Включить параметры непрерывной диагностики прибора	2,2,6,4,2
Катушки	2,2,6,4,2,1
Электроды	2,2,6,4,2,2
Преобразователь	2,2,6,4,2,3
Аналоговый выход (Непрерывная диагностика прибора)	2,2,6,4,2,4
Частота катушек возбуждения	2,2,8,3
Автоматическая установка нуля	2,2,8,4
Работа цифровой обработки сигналов (DSP)	2,2,8,5
Управление цифровой обработкой сигналов	2,2,8,6,1
Количество импульсных сигналов	2,2,8,6,2
Процент от значения расхода	2,2,8,6,3
Предел по времени	2,2,8,6,4
Маркировка	2,2,9,1,1

Функция	«Горячие» клавиши
Дата	2,2,9,3,1
Описание	2,2,9,3,2
Сообщение	2,2,9,3,3
Серийный номер датчика расхода	2,2,9,4,1
Маркировка датчика расхода	2,2,9,4,2
Материал футеровочного покрытия	2,2,9,4,3,1
Тип электрода	2,2,9,4,3,2
Материал электрода	2,2,9,4,3,3
Тип фланца	2,2,9,4,3,4
Материал фланца	2,2,9,4,3,5
Тип аварийного сигнала	2,2,9,5,2
Настройка сигналов предупреждения	2,3
Пределы расхода/сумматора	2,3,1
Диагностика	2,3,2
Предел расхода 1	2,3,3
Предел расхода 2	2,3,4
Предел сумматора	2,3,5
Аналоговый аварийный сигнал	2,3,6
Сигнал тревоги дискретного выхода	2,3,7
Проверка	2,4
Универсальная подстройка	2,4,1
Сервисные средства	3
Сигналы предупреждения	3,1
Обновить предупреждения	3,1,1
Активированные сигналы предупреждения	3,1,2
Параметры	3,2
Расход	3,2,1,1
Импульсный выход	3,2,1,2
Аналоговый выход	3,2,1,3
Чистый итог	3,2,1,4,1
Общий итог	3,2,1,4,2
Обратный итог	3,2,1,4,3
Значение НЗТ	3,2,2,1
Температура блока электроники	3,2,2,2
Ток катушки	3,2,2,3
Шум измеряемого процесса	3,2,3,1
Значение НЭ	3,2,3,2
С/Ш 5 Гц	3,2,3,3,1
С/Ш 37 Гц	3,2,3,3,2
Мощность сигнала	3,2,3,3,3
Непрерывная диагностика прибора	3,2,4
Базовый уровень сопротивления катушки	3,2,4,1,1
Базовый уровень индуктивности катушки	3,2,4,1,2
Базовый уровень сопротивления электродов	3,2,4,1,3
Непрерывные измерения датчика расхода	3,2,4,2
Непрерывное измеренное сопротивление катушки	3,2,4,2,1
Непрерывная измеренная индуктивность катушки	3,2,4,2,2

Функция	«Горячие» клавиши
Непрерывное отклонение базового уровня катушки	3,2,4,2,3
Непрерывное измеренное сопротивление электродов	3,2,4,2,4
Непрерывные измерения преобразователя	3,2,4,3
Непрерывная эмулированная скорость	3,2,4,3,1
Непрерывная фактическая скорость	3,2,4,3,2
Непрерывное отклонение скорости	3,2,4,3,3
Непрерывные измерения аналогового выхода	3,2,4,4
Непрерывное ожидаемое значение мА	3,2,4,4,1
Непрерывное фактическое значение мА	3,2,4,4,2
Непрерывное отклонение мА	3,2,4,4,3
Тенденции	3,3
Тренд расхода	3,3,1
Тренд НЗТ	3,3,2
Тренд температуры блока электроники	3,3,3
Тренд шума линии	3,3,4
Тренд С/Ш 5 Гц	3,3,5
Тренд С/Ш 37 Гц	3,3,6
Тренд индуктивности катушки	3,3,7
Тренд сопротивления катушки	3,3,8
Тренд сопротивления электродов	3,3,9
Сервисные ПК	3,4
Перенастройка базового уровня датчика расхода	3,4,1,1,4
Восстановить последний базовый уровень	3,4,1,1,5
Предел расхода отсутствует	3,4,1,2,1
Предел расхода	3,4,1,2,2
Предел НЗТ	3,4,1,2,3
Ручные измерения датчика расхода	3,4,1,3
Ручное измеренное сопротивление катушки	3,4,1,3,1
Ручная измеренная индуктивность катушки	3,4,1,3,2
Ручное измеренное сопротивление электродов	3,4,1,3,3
Выполнить ручную проверку прибора	3,4,1,4
Результаты ручной проверки прибора	3,4,1,5
Результаты ручного теста цепи катушки	3,4,1,5,1,3
Результаты ручного теста цепи электродов	3,4,1,5,1,6
Ручное отклонение датчика расхода	3,4,1,5,2,3
Результаты ручного теста датчика расхода	3,4,1,5,2,4
Ручная эмулированная скорость	3,4,1,5,3,1
Ручная фактическая скорость	3,4,1,5,3,2
Ручное отклонение преобразователя	3,4,1,5,3,3
Результаты ручного теста преобразователя	3,4,1,5,3,4
Условия ручного тестирования	3,4,1,5,4,1
Общие результаты ручного тестирования	3,4,1,5,4,2
Предел непрерывной диагностики прибора	3,4,2,2
Включить параметры непрерывной диагностики прибора	3,4,2,3

Функция	«Горячие» клавиши
Катушки	3,4,2,3,1
Электроды	3,4,2,3,2
Преобразователь	3,4,2,3,3
Аналоговый выход (Непрерывная диагностика прибора)	3,4,2,3,4
Проверка 4-20 мА	3,4,3
Начать ручную проверку 4-20 мА	3,4,3,1
Измерение 4 мА	3,4,3,2
Измерение 12 мА	3,4,3,3
Измерение 20 мА	3,4,3,4
Измерение аварийного сигнала низкого уровня	3,4,3,5
Измерение аварийного сигнала высокого уровня	3,4,3,6
Аналоговая подстройка ЦАП	3,4,4,5
Масштабированная аналоговая подстройка ЦАП	3,4,4,6
Подстройка электроники (цифровая)	3,4,5
Общий сброс	3,4,6
Моделирование	3,5
Тестирование аналогового контура	3,5,1,1
Тестирование импульсного контура	3,5,2,1

Рис. 4-8. Традиционное дерево меню полевого коммуникатора (базовая и расширенная настройка)

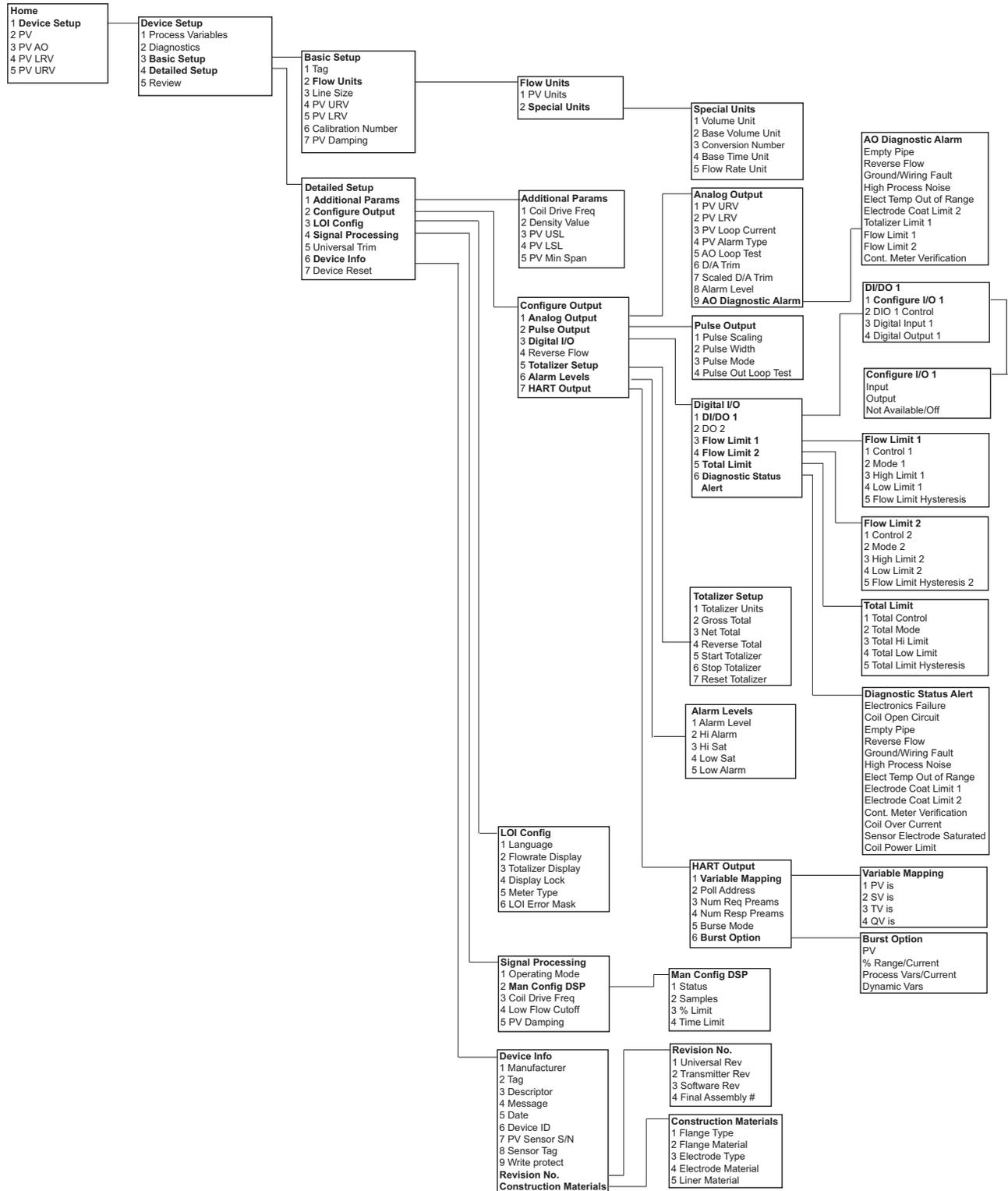


Рис. 4-9. Традиционное дерево меню полевого коммуникатора (базовая и расширенная настройка)

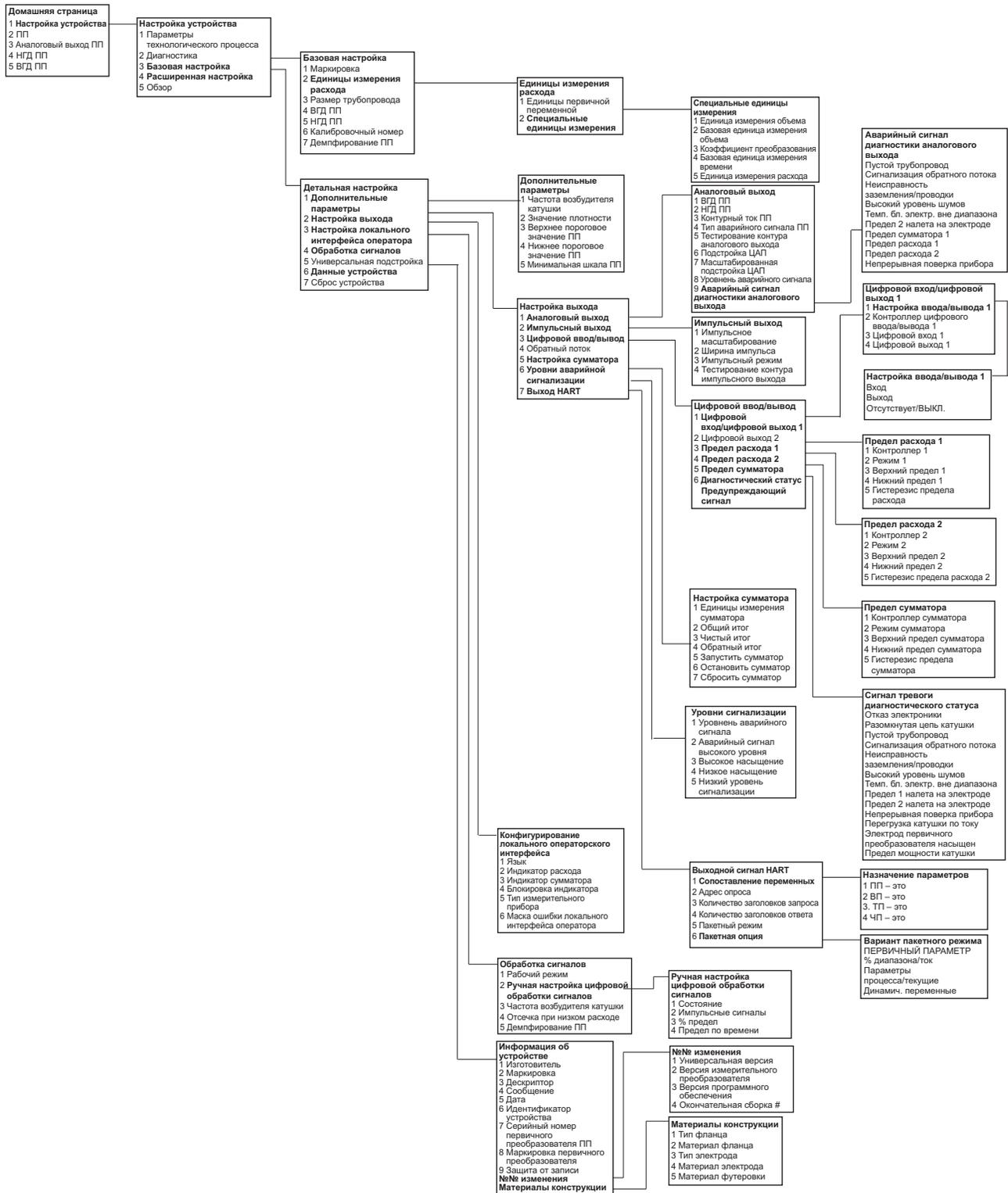


Рис. 4-10. Традиционное дерево меню полевого коммуникатора (переменные процесса и диагностика)

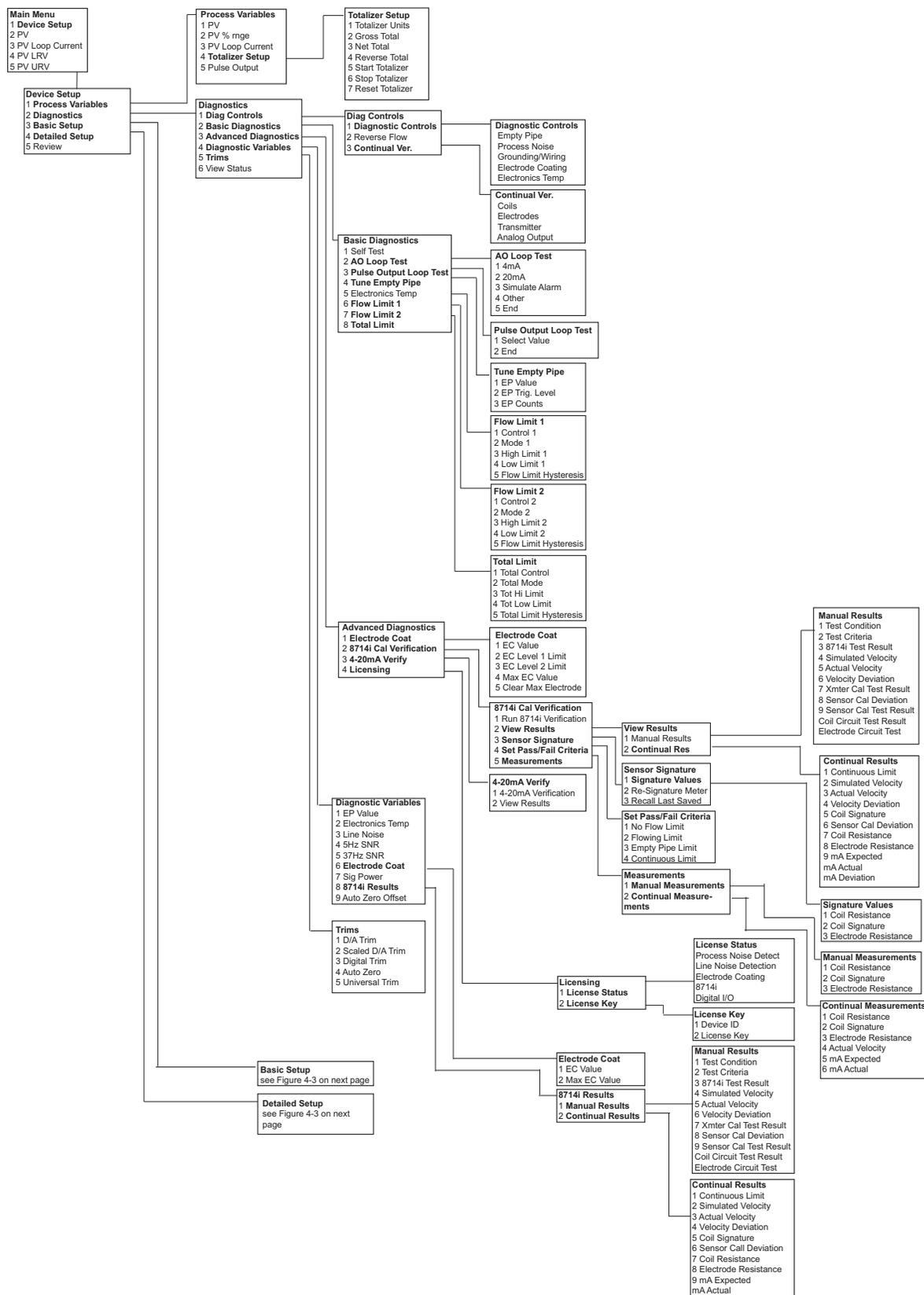


Рис. 4-11. Традиционное дерево меню полевого коммуникатора (переменные процесса и диагностика)

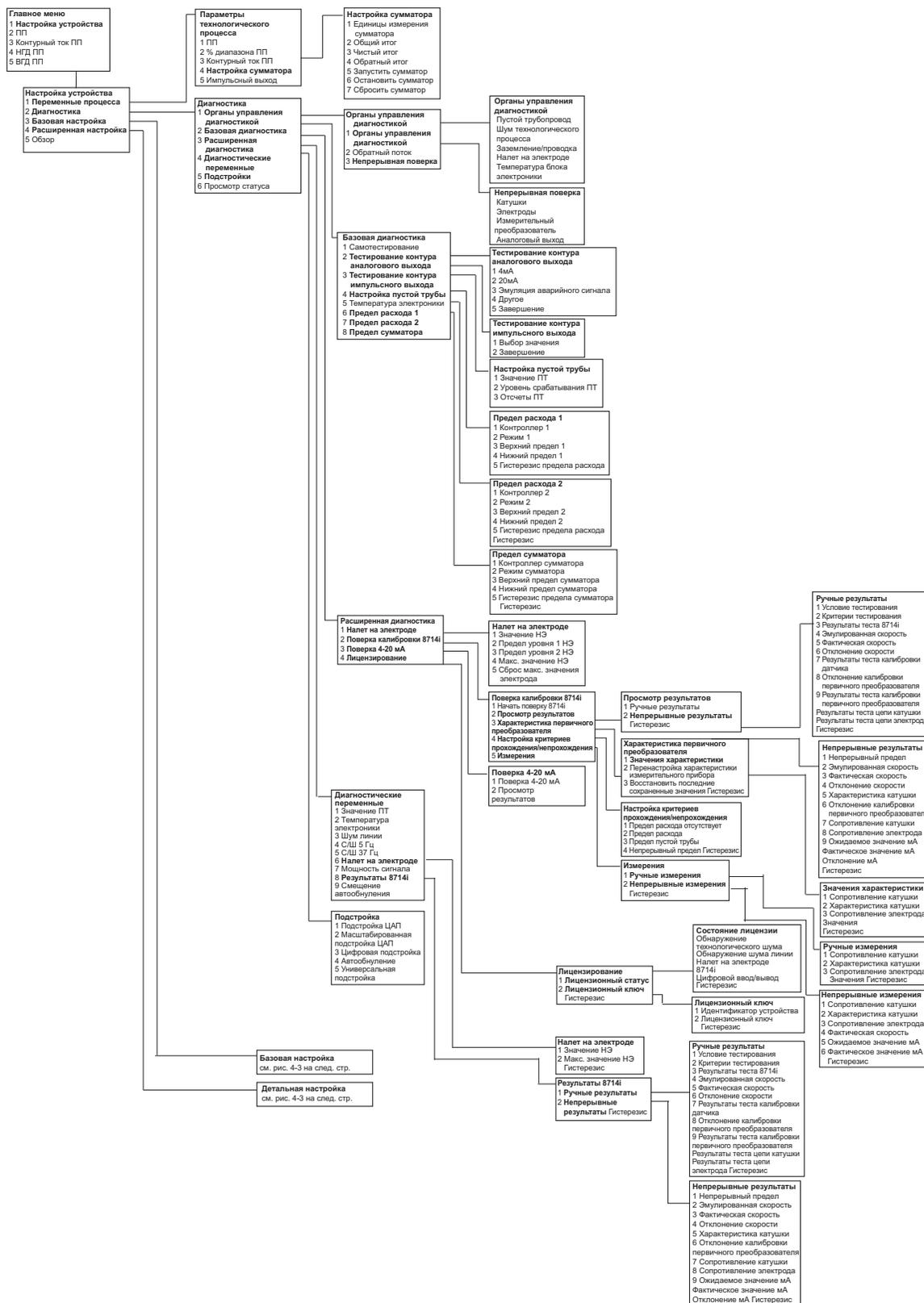


Рис. 4-12. Дерево меню типа приборной панели полевого коммуникатора (обзор и настройка по инструкции/ручная настройка)

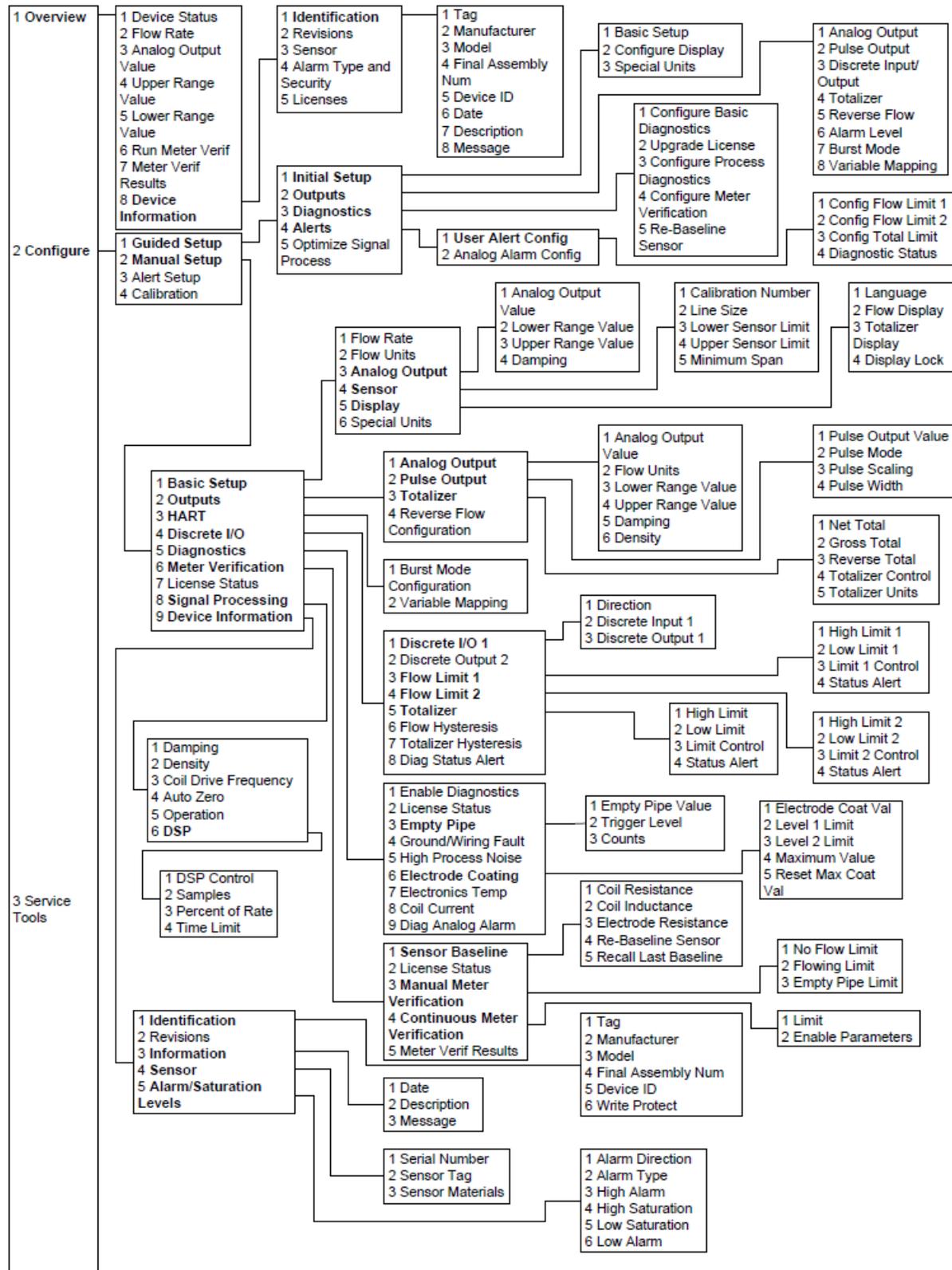


Рис. 4-13. Дерево меню типа приборной панели полевого коммуникатора (обзор и настройка по инструкции/ручная настройка)

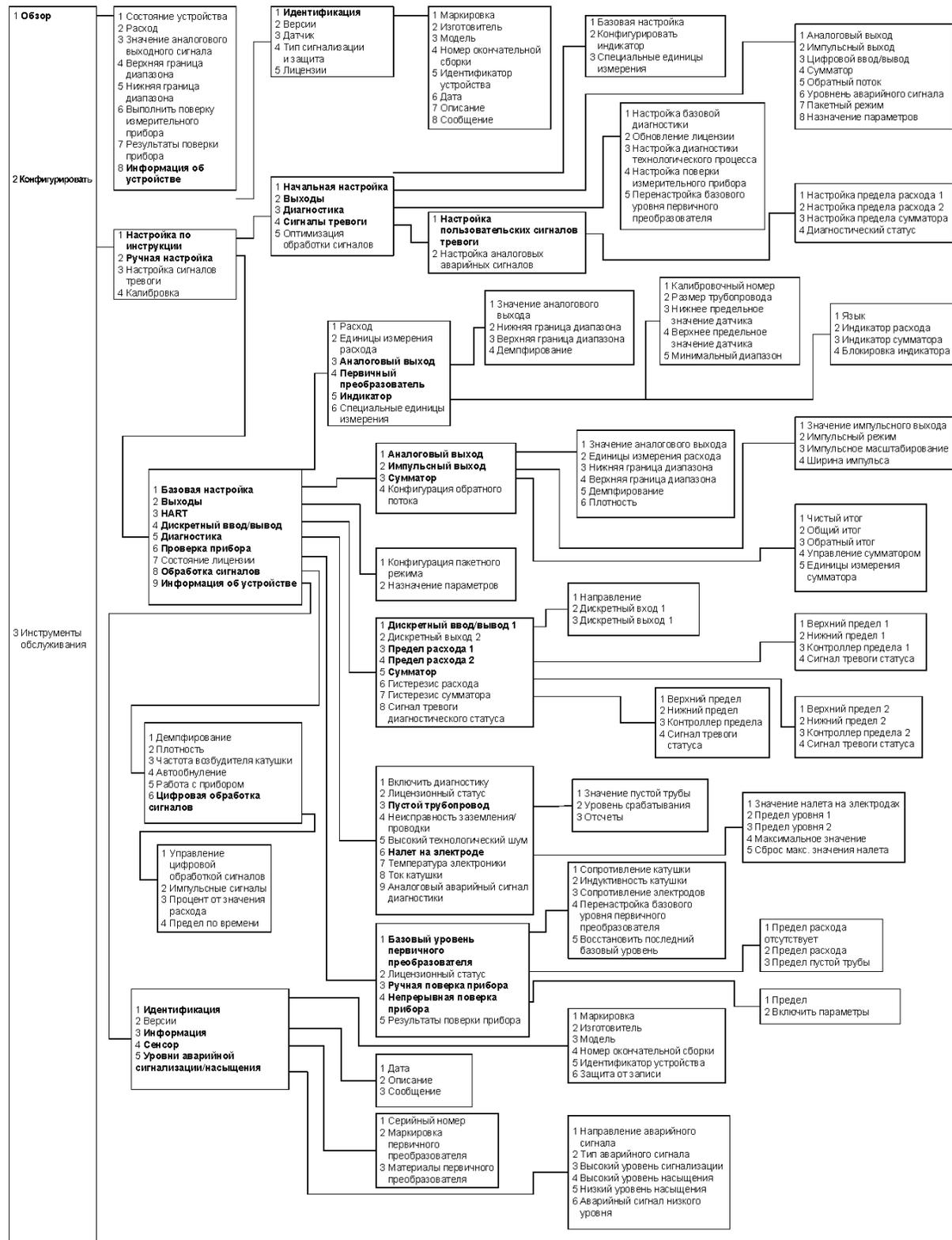


Рис. 4-14. Дерево меню типа приборной панели полевого коммуникатора (настройка сигналов тревоги и сервисных средств)

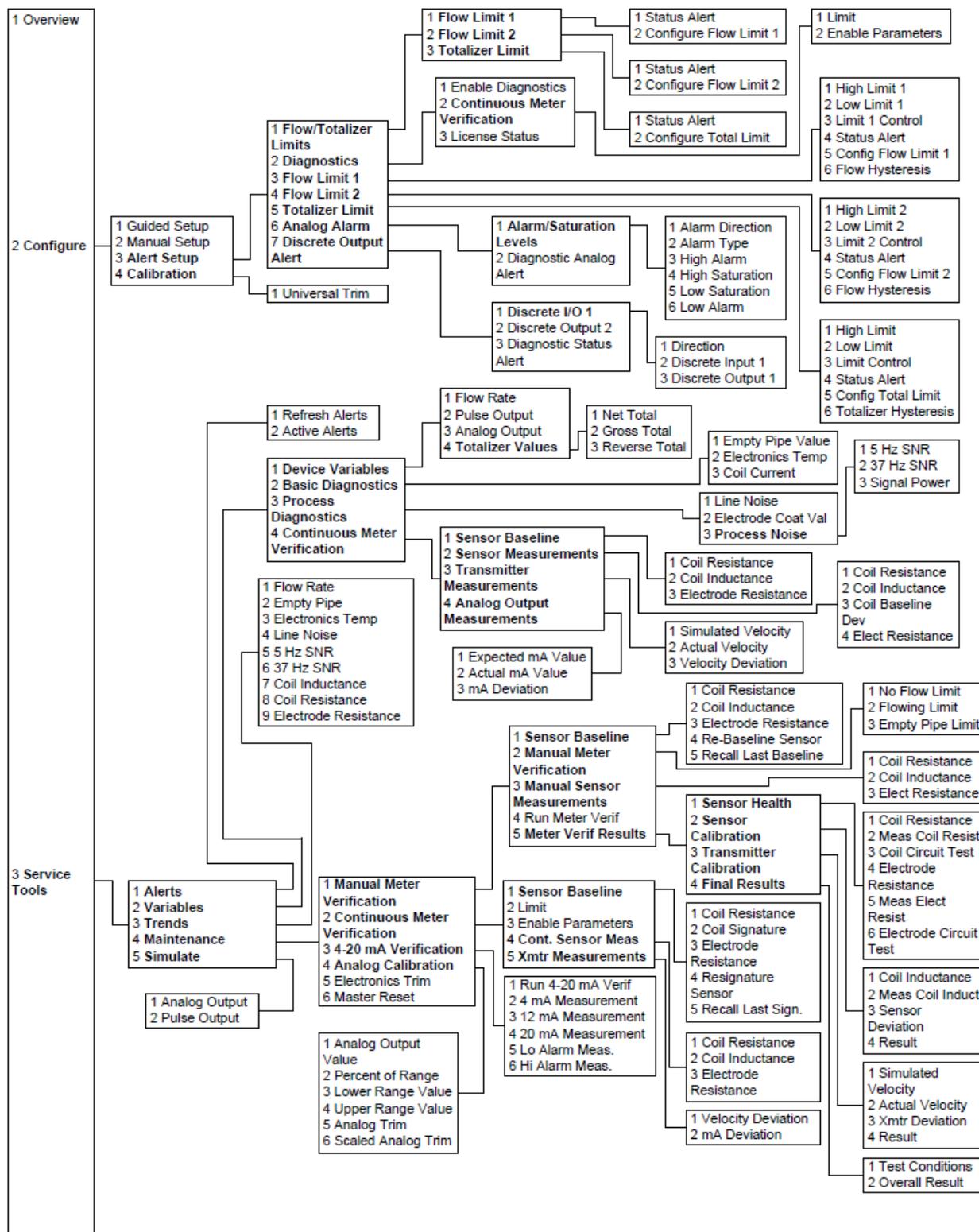
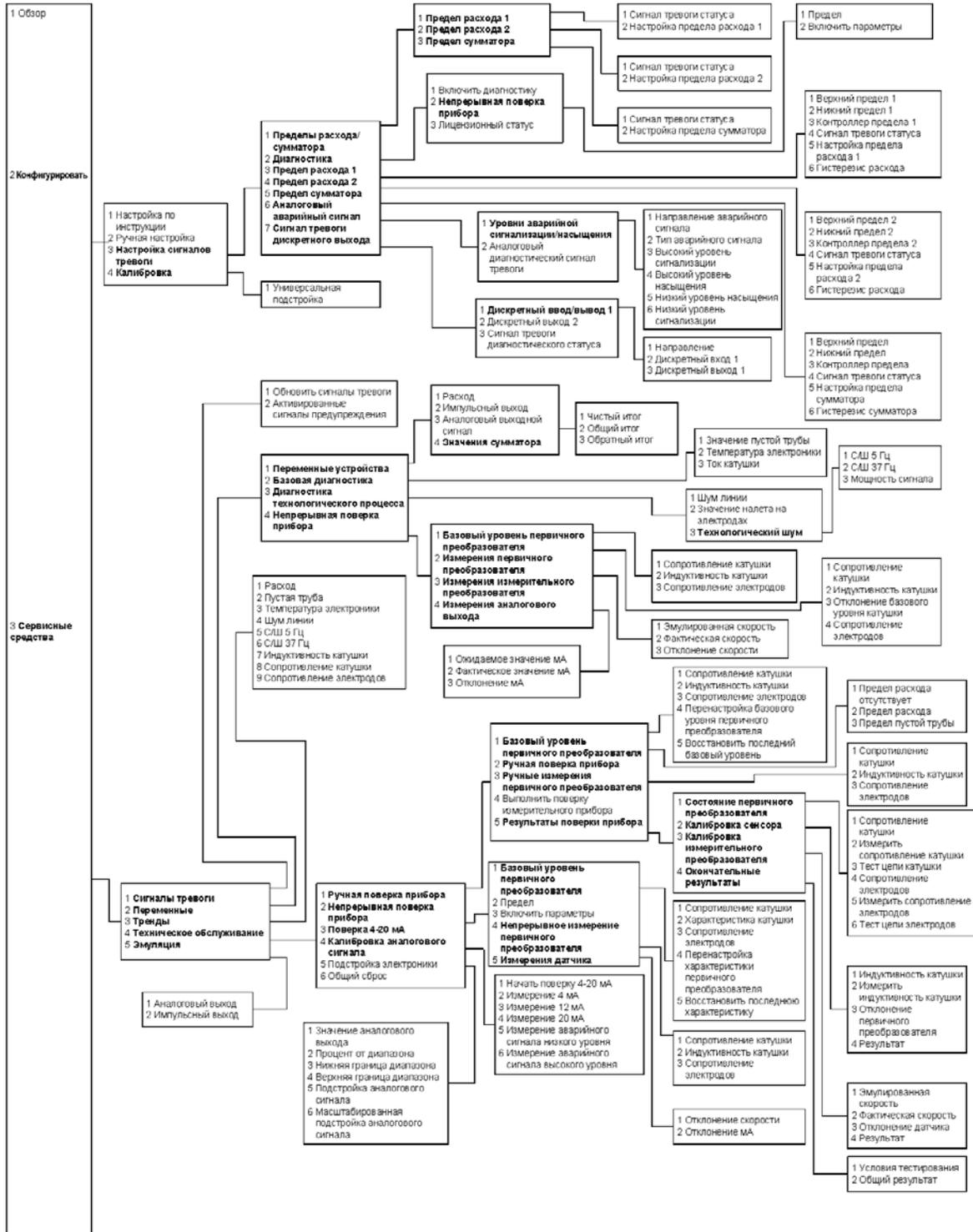


Рис. 4-15. Дерево меню типа приборной панели полевого коммуникатора (настройка сигналов тревоги и сервисных средств)



4.4 Переменные процесса

Путь в меню локального интерфейса оператора	Отсутствует
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,1
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	1

Доступ к *переменным процессам* осуществляется через полевой коммуникатор или программный пакет AMS. Они используются для представления расхода различными способами, позволяя, тем самым, решать любые задачи и работать с любыми конфигурациями расходомера. При вводе расходомера в эксплуатацию просмотрите все переменные процесса, их функции и значения выходного сигнала и при необходимости внесите изменения перед использованием расходомера в реальном технологическом процессе.

Первичная переменная (ПП) – фактически измеренное значение расхода технологической жидкости. Используйте функцию «*Единицы измерения расхода*» для выбора единиц измерения, соответствующих решаемой задаче.

Процент диапазона – переменная процесса, представляющая собой процент диапазона аналогового выхода; отражает текущее положение расхода в настроенном диапазоне расходомера. Например, допустим, что диапазон аналогового выхода определен в пределах от 0 галлонов/мин до 20 галлонов/мин. Если измеренный расход равен 10 галлонам/мин, то значение в процентах от диапазона равно 50 %.

Аналоговый выход – переменная *аналогового выхода* содержит аналоговое значение расхода. Аналоговый выходной сигнал соответствует промышленным стандартам и изменяется в пределах от 4 до 20 мА. Проверка аналогового выхода и контура 4-20 мА могут быть осуществлены посредством диагностической функции аналоговой обратной связи, встроенной в преобразователь (см. «[Проверка контура 4–20 мА](#)» на стр. 135).

Импульсный выход – переменная *импульсного выхода* содержит импульсное значение частоты расхода.

4.4.1 Первичная переменная (ПП)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Главный экран, если настроено отображение расхода
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,1,1
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	1,2

Первичная переменная отображает текущий измеренный расход. Данное значение определяет аналоговый выход преобразователя.

4.4.2 Процент диапазона (ПП)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Главный экран, если настроено отображение процента диапазона
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,1,2
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	3,4,4,2

Первичная переменная % *диапазона* показывает текущее значение расхода в виде процента настроенного диапазона.

4.4.3 Аналоговый выход (ПП)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Отсутствует
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,1,3
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	1,3

Переменная процесса *аналогового выхода* отображает токовый (мА) выход преобразователя, соответствующий измеренному значению расхода.

4.4.4 Импульсный выход

Путь в меню локального интерфейса оператора	Отсутствует
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,1,5
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	3,2,1,2

Переменная *импульсного выхода* отображает значение импульсного сигнала.

Разд. 5 Функции расширенной конфигурации

Введение	стр. 95
Настройка выходов	стр. 95
Конфигурация HART	стр. 112
Настройка локального интерфейса оператора (LOI)	стр. 116
Дополнительные параметры	стр. 118

5.1 Введение

В данном разделе содержится информация по параметрам детальной настройки.

К настройкам конфигурации программного обеспечения расходомера Rosemount 8732EM можно получить доступ через HART®-коммуникатор, локальный интерфейс оператора (LOI), программный пакет AMS или через систему управления. Перед началом эксплуатации расходомера Rosemount 8732EM в реальной рабочей ситуации необходимо пересмотреть всю заводскую конфигурацию и убедиться, что она позволяет решать текущие задачи.

5.2 Настройка выходов

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2
Приборная панель устройства	2,2,2

Путем *настройки выходных сигналов* определяются расширенные функции, управляющие аналоговыми, импульсными, вспомогательными выходами, а также выходами сумматоров преобразователя.

5.2.1 Аналоговый выход

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,1
Приборная панель устройства	2,2,2,1

Функция *аналогового (токового) выхода* используется для настройки любых параметров выхода 4-20 мА.

Верхний предел измерения

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), PV URV (ПП ВПИ)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,1
Приборная панель устройства	2,2,2,1,4

Верхний предел измерения (ВПИ) определяет значение расхода, равное 20 мА для аналогового выхода. Данное значение обычно устанавливается для максимального расхода. Единицы измерения данного параметра идентичны выбранным единицам измерения расхода. Допускается настройка ВПИ в пределах от -12 до 12 м/с (от -39,3 до 39,3 фут/с) или в эквивалентном диапазоне в выбранных единицах измерения расхода. Между верхним и нижним пределами шкалы должно быть не менее 0,3 м/с (1 фут/с) или эквивалентный этому интервал.

Нижний предел измерения

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), PV LRV (ПП НПИ)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,1
Приборная панель устройства	2,2,2,1,3

Нижний предел измерения (НПИ) определяет значение расхода, равное 4 мА для аналогового выхода. Это значение обычно соответствует нулевому расходу. Единицы измерения данного параметра идентичны выбранным единицам измерения расхода. Допускается настройка НПИ в пределах от -12 до 12 м/с (от -39,3 до 39,3 фут/с) или в эквивалентном диапазоне в выбранных единицах измерения расхода. Между верхним и нижним пределами шкалы должно быть не менее 0,3 м/с (1 фут/с) или эквивалентный этому интервал.

Тип аварийного сигнала

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), Alarm Type (Вид Тревоги)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,1,4
Приборная панель устройства	2,2,9,5,1

Тип аварийного сигнала (вид тревоги) аналогового выхода определяется аппаратным переключателем на электронной плате. У данного переключателя имеется два возможных положения:

- Высокий уровень
- Низкий уровень

Уровень аварийного сигнала

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), Alarm Level (УровеньТревоги)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,1,8 или 1,4,2,6
Приборная панель устройства	2,2,9,5,2

Настройка *уровня аварийного сигнала* (уровня тревоги) определяет значения, к которым будет приравнен аналоговый выход в случае возникновения аварийных ситуаций. Существуют два варианта настройки:

- Значения аварийной сигнализации и насыщения Rosemount (конкретные значения см. в [Табл. 5-1](#))
- Значения аварийной сигнализации и насыщения, соответствующие NAMUR (конкретные значения см. в [Табл. 5-2](#))

Табл. 5-1. Значения Rosemount

Уровень	Уровень насыщения 4-20 мА	Аварийный сигнал 4-20 мА
Низкий уровень	3,9 мА	3,75 мА
Высокий уровень	20,8 мА	22,5 мА

Табл. 5-2. Значения NAMUR

Уровень	Уровень насыщения 4-20 мА	Аварийный сигнал 4-20 мА
Низкий уровень	3,8 мА	3,5 мА
Высокий уровень	20,5 мА	22,6 мА

Аварийный сигнал диагностики аналогового выхода

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), AO Diag Alarm (Тревог Ток Вых)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,1,9
Приборная панель устройства	2,2,5,9

Система предусматривает наличие ряда диагностических компонентов, которые не переводят аналоговый выход на аварийный уровень при срабатывании. Меню *аварийного сигнала диагностики аналогового выхода* позволяет связывать такие компоненты с аналоговым аварийным сигналом. При активации любого из выбранных диагностических компонентов аналоговый выход будет переведен на настроенный аварийный уровень. Список аварийных сигналов диагностики, которые могут быть настроены на изменение уровня аналогового аварийного сигнала, см. в [Табл. 5-3](#).

Табл. 5-3. Опции аналоговых аварийных сигналов диагностики

Диагностика	Путь в меню локального интерфейса оператора	Горячие клавиши	Описание
Не полностью заполненный трубопровод ⁽¹⁾	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), AO Diag Alarm (Тревог Ток Вых), Empty Pipe (Пустая труба)	1,4,2,1,9,1	Осуществляет переход в аварийное состояние при обнаружении не полностью заполненного трубопровода.
Сигнализация обратного потока	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), AO Diag Alarm (Тревог Ток Вых), Reverse Flow (Обратн Расход)	1,4,2,1,9,2	Осуществляет переход в аварийное состояние при обнаружении обратного потока.
Неисправность заземления/проводки ⁽¹⁾	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), AO Diag Alarm (Тревог Ток Вых), Ground/Wiring (Заземление)	1,4,2,1,9,3	Осуществляет переход в аварийное состояние при обнаружении неисправности заземления или проводки.
Высокий технологический шум ⁽¹⁾	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), AO Diag Alarm (Тревог Ток Вых), Process Noise (Шум Процесса)	1,4,2,1,9,4	Осуществляет переход в аварийное состояние при обнаружении преобразователем высокого уровня технологического шума.
Температура блока электроники вне диапазона ⁽¹⁾	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), AO Diag Alarm (Тревог Ток Вых), Elect Temp (Темп Электрон)	1,4,2,1,9,5	Осуществляет переход в аварийное состояние при превышении температурой блока электроники допустимых пределов.
Предел уровня 2 НЭ ⁽¹⁾	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), AO Diag Alarm (Тревог Ток Вых), Elec Coating (Загрязн Электр)	1,4,2,1,9,6	Осуществляет переход в аварийное состояние при накоплении уровня налета на электродах, начинающего оказывать негативное воздействие на измерение расхода.
Предел сумматора 1	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), Total Limit (Лимит Сумматор)	1,4,2,1,9,7	Осуществляет переход в аварийное состояние при превышении значением сумматора параметров, заданных в конфигурации его предела (подробности см. на стр. 5-х).
Предел расхода 1	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), Flow Limit 1 (Порог Расход 1)	1,4,2,1,9,8	Осуществляет переход в аварийное состояние при превышении расходом параметров, заданных в конфигурации предела расхода 1 (подробности см. на стр. 5-х).
Предел расхода 2	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), Flow Limit 2 (Порог Расход 2)	1,4,2,1,9,9	Осуществляет переход в аварийное состояние при превышении расходом параметров, заданных в конфигурации предела расхода 2 (подробности см. на стр. 5-х).
Непрерывная диагностика прибора ⁽¹⁾	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Analog (Токовый), AO Diag Alarm (Тревог Ток Вых), Cont Meter Ver (Постоян Диагн)	1,4,2,1,9,- ⁽²⁾	Осуществляет переход в аварийное состояние при неудачном завершении одного из тестов диагностики непрерывной диагностики прибора.

(1) Подробности по каждому диагностическому компоненту см. в разделе 6.

(2) Для доступа к описанным функциям необходимо при помощи прокрутки перейти к данной опции в полевого коммуникаторе HART.

5.2.2 Импульсный выход

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Pulse (Импульсный)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,2
Приборная панель устройства	2,2,2,2

Данная функция используется для настройки *импульсного выхода* расходомера 8732EM.

Цена импульса

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Pulse (Импульсный), Pulse Scaling (Цена Импульса)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,2,1
Приборная панель устройства	2,2,2,2,3

Преобразователь может быть настроен на передачу конкретной частоты от 1 импульса/сутки при расходе 12 м/с (39,37 фута/с) до 10000 Гц при 0,3 м/с (1 фут/с).

Примечание

Условный диаметр, специальные единицы измерения и плотность должны быть настроены перед выполнением конфигурации *цены импульса*.

Масштабирование импульсного выхода сопоставляет импульс замыкания транзисторного переключателя с настраиваемым числом единиц объема. Единица измерения объема, используемая для масштабирования импульсного выхода, берется из числителя ранее настроенной единицы измерения расхода. Так, если в качестве *единицы измерения расхода* было выбрано «галлон/мин», единица объема задается как «галлон».

Примечание

Масштабирование импульсного выхода работает в диапазоне от 0 до 10000 Гц. Минимальное значение коэффициента преобразования рассчитывается путем деления минимальной величины диапазона (в единицах измерения объема/с) на 10000 Гц.

Примечание

Максимальная частота *импульсного выхода* для преобразователей с искробезопасным выходом (код опции выходов В) составляет 5000 Гц.

При выборе масштабирования импульсного выхода максимальная импульсная частота составляет 10000 Гц. При возможности выхода за пределы диапазона 110 % абсолютный предел составляет 11000 Гц. Так, настройка расходомера Rosemount 8732EM на передачу импульса при прохождении очередной 0,01 галлона через датчик расхода при расходе в 10000 галлонов/мин приведет к превышению предела полной шкалы 10000 Гц.

$$\frac{10000 \text{ галлонов}}{1 \text{ мин}} \times \frac{1 \text{ мин}}{60 \text{ сек}} \times \frac{1 \text{ импульс}}{0,01 \text{ галлона}} = 16666,7 \text{ Гц}$$

Оптимальная величина для данного параметра зависит от требуемого разрешения, количества цифр в сумматоре, необходимой величины диапазона и максимального частотного предела внешнего счетчика.

Длительность импульса

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Pulse (Импульсный), Pulse Width (Длитель Импульс)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,2,2
Приборная панель устройства	2,2,2,2,4

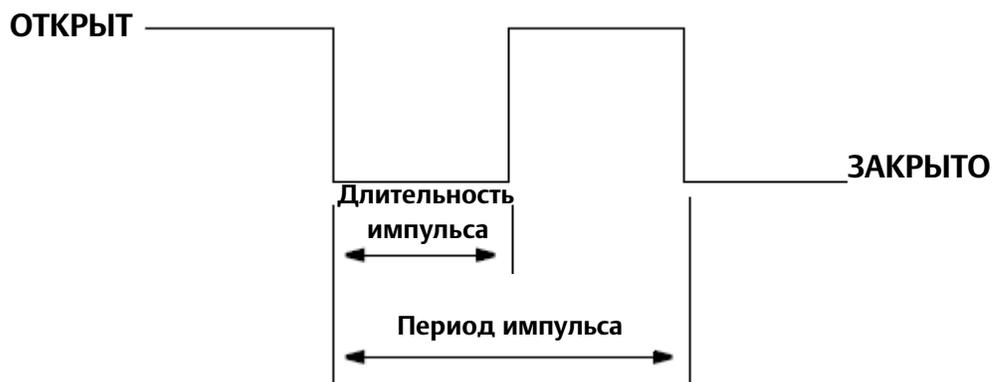
По умолчанию *длительность импульса* составляет 0,5 мс.

Вы можете регулировать длительность импульса для удовлетворения требований различных счетчиков или контроллеров (см. Рис. 5-1). Речь идет, как правило, о более низких частотах (< 1000 Гц). Преобразователь принимает значения от 0,1 до 650 мс.

При работе с частотами свыше 1000 Гц рекомендуется задавать импульсный режим на 50 % рабочего цикла путем установки *импульсного режима на частотный выход*.

При этом *длительность импульса* будет ограничивать максимальный частотный выход. При задании чрезмерно высокой *длительности импульса* (свыше 1/2 периода импульса) преобразователь будет ограничивать импульсный выход. См. пример ниже.

Рис. 5-1. Импульсный выход



Пример

При задании длительности импульса равной 100 мс, максимальный выход составляет 5 Гц; при длительности импульса в 0,5 мс, максимальный выход составит 1000 Гц (максимальный частотный выход обуславливает 50 % рабочий цикл).

Длительность импульса	Минимальный период (50 % рабочий цикл)	Максимальная частота
100 мс	200 мс	$\frac{1 \text{ цикл}}{200 \text{ мс}} = 5 \text{ Гц}$
0,5 мс	1,0 мс	$\frac{1 \text{ цикл}}{1,0 \text{ мс}} = 1000 \text{ Гц}$

Для достижения наибольшего максимального частотного выхода длительность импульса устанавливается в минимальное значение, отвечающее требованиям источника питания импульсного выхода, внешнего импульсного сумматора или другого периферийного оборудования.

Пример

Максимальный расход составляет 10000 галлонов/мин. Необходимо задать цену импульса выхода так, чтобы преобразователь работал на частоте 10000 Гц при расходе в 10000 галлонов/мин.

$$\text{Цена импульса} = \frac{\text{Расход (галлон/мин)}}{\left(60 \frac{\text{сек}}{\text{мин}}\right) \times (\text{частота})}$$

$$\text{Цена импульса} = \frac{10000 \text{ галлонов/мин}}{\left(60 \frac{\text{сек}}{\text{мин}}\right) \times 10000 \text{ Гц}}$$

$$\text{Цена импульса} = 0,0167 \frac{\text{галлон}}{\text{импульс}}$$

$$1 \text{ импульс} = 0,0167 \text{ галлона}$$

Примечание

Изменение длительности импульса требуется только при наличии обязательной минимальной длительности импульса, необходимой для работы внешних счетчиков, реле и т. д.

Пример

Внешний счетчик настроен на 350 галлонов/мин, передача импульсов настроена на 1 галлон. Положим, что *длительность импульса* составляет 0,5 мс, тогда максимальный частотный выход составляет 5,833 Гц.

$$\text{Частота} = \frac{\text{Расход (галлон/мин)}}{\left(60 \frac{\text{сек}}{\text{мин}}\right) \times \left(\text{цена импульса} \frac{\text{галлон}}{\text{импульс}}\right)}$$

$$\text{Частота} = \frac{350 \text{ галлонов/мин}}{\left(60 \frac{\text{сек}}{\text{мин}}\right) \times 1 \frac{\text{галлон}}{\text{импульс}}}$$

$$\text{Частота} = 5,833 \text{ Гц}$$

Пример

Верхняя граница диапазона (20 мА) составляет 3000 галлонов/мин. Для достижения наибольшего разрешения частотного выхода значение 10000 Гц масштабируется до аналогового показания полной шкалы.

$$\text{Цена импульса} = \frac{\text{Расход (галлон/мин)}}{\left(60 \frac{\text{сек}}{\text{мин}}\right) \times (\text{частота})}$$

$$\text{Цена импульса} = \frac{3000 \text{ галлонов/мин}}{\left(60 \frac{\text{сек}}{\text{мин}}\right) \times 10000 \text{ Гц}}$$

$$\text{Цена импульса} = 0,005 \frac{\text{галлон}}{\text{импульс}}$$

$$1 \text{ импульс} = 0,005 \text{ галлона}$$

Импульсный режим

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Pulse (Импульсный), Pulse Mode (Тип ВыхСигнала)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,2,3
Приборная панель устройства	2,2,2,2,2

Импульсный режим выполняет настройку частотного выхода импульса. Он может быть либо задан на 50 % рабочий цикл, либо зафиксирован. Настройка *импульсного режима* выполняется с помощью двух опций:

- Импульсный выход (пользователь задает фиксированную длительность импульса)
- Частотный выход (длительность импульса автоматически приравнивается к 50 % рабочего цикла)

Для использования настроек *длительность импульса* необходимо задать *импульсный режим* как *импульсный выход*.

5.2.3 Сумматор

Сумматор показывает полный объем технологической среды, прошедшей через расходомер. На выбор доступно три сумматора:

- Чистый итог – увеличивается при прямом потоке и уменьшается при обратном (необходимо включить *обратный поток*). Может быть сброшен в нуль с помощью функции сброса чистого итога
- Общий/прямой итог – увеличивается только при прямом потоке
- Обратный итог – увеличивается только при *обратном потоке*, который должен быть включен

Максимальное значение сумматоров рассчитывается на основе 4294967296 (2^{32}) футов или эквивалента в соответствующей единице измерения. Сумматор, достигший данного значения, автоматически сбрасывается в нуль и продолжает подсчет.

Общий/прямой и обратный сумматоры могут быть сброшены путем ручного изменения *условного диаметра*.

Единицы измерения сумматора

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Totalizer (Сумматор), Totalizer Units (Ед Изм Суммат)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,5,1
Приборная панель устройства	2,2,2,3,5

Настройка *единиц измерения сумматора* позволяет задавать единицу измерения, в которой отображаются значения сумматора. Эти единицы измерения не зависят от единиц измерения расхода. *Единицы измерения сумматора* обновляются при каждом изменении *единиц измерения расхода* для обеспечения соответствия между ними.

Индикатор сумматора

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Totalizer (Сумматор), Total Display (Показ суммат)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,3
Приборная панель устройства	2,2,1,5,3

Вы можете настраивать экран сумматора на отображение либо чистого и общего, либо прямого и обратного итогов.

Примечание: Общий и прямой итог – это одно и то же значение.

Запустить сумматор

Путь в меню локального интерфейса оператора	Нажмите «Е» на экране сумматора
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,5,5
Приборная панель устройства	2,2,2,3,4

Функция *запуска сумматора* включает его с текущего значения.

Остановить сумматор

Путь в меню локального интерфейса оператора	Нажмите «Е» на экране сумматора
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,5,6
Приборная панель устройства	2,2,2,3,4

Функция *остановки сумматора* прерывает его работу до следующего запуска. Данная команда часто используется во время очистки трубы или других операций по техническому обслуживанию.

Сбросить сумматор

Путь в меню локального интерфейса оператора	Нажмите стрелку «вправо» на экране сумматора (сумматор должен быть остановлен)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,5,7
Приборная панель устройства	2,2,2,3,4

Функция *сброса сумматора* обнуляет значение сумматора чистого итога. Перед сбросом сумматор должен быть остановлен.

Примечание

Каждые три секунды значение сумматора сохраняется в энергонезависимой памяти блока электроники. При восстановлении питания после перебоя сумматор начинает отсчет с последнего сохраненного значения.

5.2.4 Дискретный ввод/вывод

Данная опция конфигурации доступна только при заказе пакета вспомогательных опций (код опции АХ). Пакет вспомогательных выходов предоставляет два управляемых канала. *Дискретный вход* обеспечивает возможность выполнения возврата положительного нуля (ВПН) и сброса сумматора чистого итога. Функция управления *дискретного выхода* может настраивать внешний сигнал на отображение нулевого и обратного потоков, не полностью заполненного трубопровода, диагностического статуса, предела расхода или статуса преобразователя. Полный список и описание доступных вспомогательных функций представлены ниже.

Опции цифрового входа (только канал 1)

- Возврат положительного нуля (ВПН). При выполнении условий активации входа преобразователь принудительно настраивает выход на передачу нулевого расхода.
- Сброс чистого итога. При выполнении условий активации входа преобразователь сбрасывает значение *чистого итога* в нуль.

Опции цифрового выхода

- Обратный поток. Выход активируется при обнаружении преобразователем условия обратного потока.
- Нулевой расход. Выход активируется при обнаружении условия отсутствия потока.
- Неисправность преобразователя. Выход активируется при обнаружении условия неисправности преобразователя.
- Не полностью заполненный трубопровод. Выход активируется при обнаружении преобразователем не полного заполнения трубопровода.
- Предел расхода 1. Выход активируется при снятии преобразователем показания расхода, удовлетворяющего заданным условиям срабатывания сигнала тревоги *предела расхода 1*.
- Предел расхода 2. Выход активируется при снятии преобразователем показания расхода, удовлетворяющего заданным условиям срабатывания сигнала тревоги *предела расхода 2*.
- Сигнал тревоги диагностического статуса. Выход активируется при обнаружении преобразователем условия, удовлетворяющего заданным критериям *сигнала тревоги диагностического статуса*.
- Предел сумматора. Выход активируется при удовлетворении значением чистого итога преобразователя условий, заданных для *сигнала тревоги предела сумматора*.

Канал 1

Канал 1 может быть настроен как на дискретный вход (DI), так и на дискретный выход (DO).

Контроллер дискр. ввода/вывода 1

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), DI/O 1 (Дискр Вх/Вых 1), DI/O 1 Control (Настр Вх/Вых 1)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,3,1,1
Приборная панель устройства	2,2,4,1,1

Данный параметр используется для настройки канала 1 вспомогательного выхода. Им определяется, будет ли канал 1 работать как дискретный вход или выход на клеммах 5(-) и 6(+). Имейте в виду, что для получения доступа к этому функционалу преобразователь необходимо заказывать с пакетом вспомогательных выходов (опция АХ).

Дискретный вход 1

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), DI/O 1 (Дискр Вх/Вых 1), DI 1 (Цифров Вход 1)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,3,1,1,3
Приборная панель устройства	2,2,4,1,2

Данный параметр отображает конфигурацию канала 1, когда он используется в роли дискретного входа. Список доступных функций дискретного входа см. выше.

Дискретный выход 1

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), DI/O 1 (Дискр Вх/Вых 1), DO 1 (Дискр Выход 1)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,3,1,2,4
Приборная панель устройства	2,2,4,1,3

Данный параметр отображает конфигурацию канала 1, когда он используется в роли дискретного выхода. Список доступных функций дискретного выхода см. выше.

Канал 2

Канал 2 доступен только в качестве дискретного выхода.

Дискретный выход 2

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), DO 2 (Дискр Выход 2)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,3,2
Приборная панель устройства	2,2,4,2

Данный параметр отображает конфигурацию канала 2. Список доступных функций дискретного выхода см. выше.

Предел расхода (1 и 2)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Расход 1: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 1 (Порог Расход 1) Расход 2: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 2 (Порог Расход 2)
Стандартные «горячие» клавиши	Расход 1: 1,4,2,3,3 Расход 2: 1,4,2,3,4
Приборная панель устройства	Расход 1: 2,2,4,3 Расход 2: 2,2,4,4

Существует два настраиваемых предела расхода. Путем конфигурации параметров задайте критерии активации сигнала тревоги HART при удовлетворении измеренным значением расхода соответствующего набора критериев. Данный функционал может использоваться как для простых операций с партиями, так и для генерации сигналов тревоги при срабатывании определенных условий расхода. Данный параметр может быть настроен как дискретный выход в случае, если при заказе преобразователя была выбрана опция вспомогательных выходов (код опции AX). При настройке дискретного выхода на предел расхода, его активация выполняется при выполнении условий, заданных в конфигурации режима. См. «Режим» на стр. 108 ниже.

Управление

Путь в меню локального интерфейса оператора	Расход 1: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 1 (Порог Расход 1), Control 1 (Контроль 1) Расход 2: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 2 (Порог Расход 2), Control 2 (Контроль 2)
Стандартные «горячие» клавиши	Расход 1: 1,4,2,3,3,1 Расход 2: 1,4,2,3,4,1
Приборная панель устройства	Расход 1: 2,2,4,3,4 Расход 2: 2,2,4,4,4

Данный параметр используется для включения и выключения сигнала тревоги HART предела расхода.

ON (ВКЛ.) – преобразователь генерирует сигнал тревоги HART при выполнении заданных условий. При настройке дискретного выхода на предел расхода, его активация выполняется при выполнении заданных условий *режима*.

OFF (ВЫКЛ.) – преобразователь не генерирует сигналы тревоги HART предела расхода.

Режим

Путь в меню локального интерфейса оператора	Расход 1: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 1 (Порог Расход 1), Mode 1 (Режим 1) Расход 2: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 2 (Порог Расход 2), Mode 2 (Режим 2)
Стандартные «горячие» клавиши	Расход 1: 1,4,2,3,3,2 Расход 2: 1,4,2,3,4,2
Приборная панель устройства	Расход 1: 2,2,4,3,3 Расход 2: 2,2,4,4,3

Параметр *режима* задает условия, при выполнении которых активируется сигнал тревоги HART предела расхода. Для каждого канала могут быть отдельно настроены верхний и нижний пределы.

> Верхний предел – сигнал тревоги HART активируется при превышении измеренным значением расхода уставки *верхнего предела*.

< Нижний предел – сигнал тревоги HART активируется при падении измеренного значения расхода ниже уставки *нижнего предела*.

В пределах диапазона – сигнал тревоги HART активируется при нахождении измеренного значения расхода между уставками *верхнего и нижнего пределов*.

Вне диапазона – сигнал тревоги HART активируется при нахождении измеренного значения расхода за пределами диапазона, образованного уставками *верхнего и нижнего пределов*.

Верхний предел

Путь в меню локального интерфейса оператора	Расход 1: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 1 (Порог Расход 1), High Limit 1 (Верхн Предел 1) Расход 2: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 2 (Порог Расход 2), High Limit 2 (Верхн Предел 2)
Стандартные «горячие» клавиши	Расход 1: 1,4,2,3,3,3 Расход 2: 1,4,2,3,4,3
Приборная панель устройства	Расход 1: 2,2,4,3,1 Расход 2: 2,2,4,4,1

Используется для настройки значения расхода, соответствующего уставке *верхнего предела* для сигнала тревоги предела расхода.

Нижний предел

Путь в меню локального интерфейса оператора	Расход 1: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 1 (Порог Расход 1), Low Limit 1 (Нижн Предел 1) Расход 2: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 2 (Порог Расход 2), Low Limit 2 (Нижн Предел 2)
Стандартные «горячие» клавиши	Расход 1: 1,4,2,3,3,4 Расход 2: 1,4,2,3,4,4
Приборная панель устройства	Расход 1: 2,2,4,3,2 Расход 2: 2,2,4,4,2

Используется для настройки значения расхода, соответствующего уставке *нижнего предела* для сигнала тревоги предела расхода.

Гистерезис предела расхода

Путь в меню локального интерфейса оператора	Расход 1: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 1 (Порог Расход 1), Hysteresis (Гистерезис) Расход 2: Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), DI/DO Config (Дискрет Вх/Вых), Flow Limit 2 (Порог Расход 2), Hysteresis (Гистерезис)
Стандартные «горячие» клавиши	Расход 1: 1,4,2,3,3,5 Расход 2: 1,4,2,3,4,5
Приборная панель устройства	2,2,4,6

Задаёт диапазон гистерезиса для предела расхода, при помощи которого определяется, как быстро преобразователь выходит из статуса сигнала тревоги. Значение *гистерезиса* используется для *обоих пределов расхода*. Изменение данного параметра в конфигурации одного канала автоматически изменяет его и для другого канала.

Предел сумматора

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Totalizer (Сумматор), Total Limit (Лимит Сумматор)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,3,5
Приборная панель устройства	2,2,4,5

Путем конфигурации параметров задайте критерии активации сигнала тревоги HART при удовлетворении измеренным значением чистого итога соответствующего набора критериев. Данный функционал может использоваться как для простых операций с партиями, так и для генерации сигналов тревоги при достижении определенных локализованных значений. Данный параметр может быть настроен как дискретный выход в случае, если при заказе преобразователя была выбрана опция вспомогательных выходов (код опции AX). При настройке цифрового выхода на *предел сумматора* его активация выполняется при выполнении заданных условий *режима сумматора*.

Контроллер сумматора

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Totalizer (Сумматор), Total Limit (Лимит Сумматор), Total Control (КонтрольСуммат)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,3,5,1
Приборная панель устройства	2,2,4,5,4

Данный параметр используется для включения и выключения сигнала тревоги HART предела сумматора.

ON (ВКЛ.) – преобразователь генерирует сигнал тревоги HART при выполнении заданных условий.

OFF (ВЫКЛ.) – преобразователь не генерирует сигналы тревоги HART предела сумматора.

Режим сумматора

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Totalizer (Сумматор), Total Limit (Лимит Сумматор), Total Mode (Режим Сумматор)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,3,5,2
Приборная панель устройства	2,2,4,5,3

Параметр *режима сумматора* задает условия, при выполнении которых активируется сигнал тревоги HART предела сумматора. Для каждого канала могут быть отдельно настроены верхний и нижний пределы.

> Верхний предел – сигнал тревоги HART активируется при превышении значением сумматора уставки *верхнего предела*.

< Нижний предел – сигнал тревоги HART активируется при падении значения сумматора ниже уставки *нижнего предела*.

В пределах диапазона – сигнал тревоги HART активируется при нахождении значения сумматора между уставками *верхнего* и *нижнего пределов*.

Вне диапазона – сигнал тревоги HART активируется при нахождении значения сумматора за пределами диапазона, образованного уставками *верхнего* и *нижнего пределов*.

Верхний предел сумматора

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Totalizer (Сумматор), Total Limit (Лимит Сумматор), Tot Hi Limit (ВерхПределСумм)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,3,5,3
Приборная панель устройства	2,2,4,5,1

Используется для настройки значения чистого итога, соответствующего уставке *верхнего предела* для сигнала тревоги верхнего предела сумматора.

Нижний предел сумматора

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Totalizer (Сумматор), Total Limit (Лимит Сумматор), Tot Low Limit (НижнПределСумм)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,3,5,4
Приборная панель устройства	2,2,4,5,2

Используется для настройки значения чистого итога, соответствующего уставке *нижнего предела* для сигнала тревоги нижнего предела сумматора.

Гистерезис предела сумматора

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Totalizer (Сумматор), Total Limit (Лимит Сумматор), Hysteresis (Гистерезис)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,3,5,5
Приборная панель устройства	2,2,4,7

Задаёт диапазон гистерезиса для предела сумматора, при помощи которого определяется, как быстро преобразователь выходит из статуса сигнала тревоги.

Сигнал тревоги диагностического статуса

Путь в меню локального интерфейса оператора	Отсутствует
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,3,6
Приборная панель устройства	2,2,4,8

Сигнал тревоги диагностического статуса используется для включения и выключения диагностических компонентов, приводящих к активации данного сигнала тревоги.

ON (ВКЛ.) – сигнал тревоги диагностического статуса активируется при обнаружении преобразователем диагностического компонента, заданного как ВКЛ.

OFF (ВЫКЛ.) – сигнал тревоги диагностического статуса не активируется при обнаружении диагностических компонентов, заданных как ВЫКЛ.

Сигналы тревоги следующих диагностических компонентов могут быть заданы как ВКЛ. и ВЫКЛ.:

- Отказ электроники
- Разомкнутая цепь катушки
- Не полностью заполненный трубопровод
- Сигнализация обратного потока
- Неисправность заземления/проводки
- Высокий уровень шумов
- Температура блока электроники вне диапазона
- Предел 1 налета на электроде
- Предел 2 налета на электроде
- Непрерывная диагностика прибора

5.3 Конфигурация HART

Расходомер 8732EM оснащен четырьмя переменными HART, доступными в качестве выходов. Вы можете настраивать данные переменные на передачу динамических показаний, в том числе расхода, значений сумматоров и диагностических значений. При необходимости выход HART может также быть настроен на работу в пакетном режиме или многоточечную связь.

5.3.1 Сопоставление переменных

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Hart, Variable Map (Переменные)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,7,1
Приборная панель устройства	2,2,3,2

Сопоставление переменных используется для настройки переменных, сопоставленных со вторичными, третичными и четвертичными переменными. Первичная переменная зафиксирована на передаче расхода и не подлежит настройке.

Первичная переменная (ПП)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Hart, Variable Map (Переменные), PV (Перв Перем(ПП))
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,7,1,1
Приборная панель устройства	2,2,3,2,1

Первичная переменная настроена на расход. Она зафиксирована и не подлежит настройке. Первичная переменная привязана к аналоговому выходу.

Вторичная переменная (ВП)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Hart, Variable Map (Переменные), SV (2-я Переменная)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,7,1,2
Приборная панель устройства	2,2,3,2,2

Функция вторичной переменной используется для сопоставления вторичной переменной преобразователя. Эта переменная является исключительно HART-переменной и может быть прочитана из сигнала HART с помощью входной карты с активированным протоколом HART, либо переведена в пакетный вид посредством HART Tri-Loop с целью последующего преобразования HART-сигнала в аналоговый выход. Доступные опции сопоставления для данной переменной приведены в Табл. 5-4.

Третичная переменная (ТП)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Hart, Variable Map (Переменные), TV (3-я Переменная)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,7,1,3
Приборная панель устройства	2,2,3,2,3

Функция третичной переменной используется для сопоставления третичной переменной преобразователя. Эта переменная является исключительно HART-переменной и может быть прочитана из сигнала HART с помощью входной карты с активированным протоколом HART, либо переведена в пакетный вид посредством HART Tri-Loop с целью последующего преобразования HART-сигнала в аналоговый выход. Доступные опции сопоставления для данной переменной приведены в Табл. 5-4.

Четвертичная переменная (ЧП)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Hart, Variable Map (Переменные), QV (4-я Переменная)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,7,1,4
Приборная панель устройства	2,2,3,2,4

Функция *четвертичной переменной* используется для сопоставления четвертичной переменной преобразователя. Эта переменная является исключительно HART-переменной и может быть прочитана из сигнала HART с помощью входной карты с активированным протоколом HART, либо переведена в пакетный вид посредством HART Tri-Loop с целью последующего преобразования HART-сигнала в аналоговый выход. Доступные опции сопоставления для данной переменной приведены в Табл. 5-4.

Табл. 5-4. Доступные переменные

Импульсный выход	Значение НЗТ
Общий итог – по умолчанию для ТП	Отклонение скорости преобразователя
Чистый итог – по умолчанию для ВП	Значение НЭ
Обратный итог – по умолчанию для ЧП	Значение сопротивления электродов
Температура блока электроники	Значение сопротивления катушки
Значение шума линии	Значение отклонения калибровки датчика расхода
Значение С/Ш 5 Гц	Значение отклонения контура мА
Значение С/Ш 37 Гц	

5.3.2

Адрес опроса

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Hart, Poll Address (Адрес опроса)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,7,2
Приборная панель устройства	2,2,3,1,1

Функция *адреса опроса* позволяет настраивать данный адрес для использования в многоточечной конфигурации. *Адрес опроса* используется для идентификации каждого конкретного расходомера в многоточечной схеме. Следуйте инструкциям на экране для установки адреса опроса от 1 до 15. Для установки или изменения адреса расходомера следует установить связь с выбранным расходомером 8732EM в контуре.

Примечание

На заводе-изготовителе устанавливается нулевой адрес опроса расходомера 8732EM, что обеспечивает его функционирование в стандартном двухточечном режиме связи с аналоговым выходом 4-20 мА. Для активации режима многоточечной схемы связи необходимо установить адрес опроса расходомера, равный одному из чисел в диапазоне от 1 до 15. Это изменение блокирует аналоговый выход, устанавливая его равным 4 мА. При этом также блокируется аварийный сигнал при сбое.

5.3.3 Монопольный режим

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), HART, Burst Mode (Монополн Режим)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,7,5
Приборная панель устройства	2,2,3,1,2

В расходомере 8732EM предусмотрена функция *монопольного режима*, позволяющая транслировать первичную переменную или все динамические переменные приблизительно три или четыре раза в секунду. *Монопольный режим* является специализированной функцией, используемой только в особых задачах. Функция *монопольного режима* позволяет выбирать переменные, трансляция которых осуществляется при работе в данном режиме.

Данная функция позволяет **выключать** и **включать** *монопольный режим*:

- **Off (ВЫКЛ.)** – выключает *монопольный режим*; передача данных в контуре отсутствует
- **On (ВКЛ.)** – включает *монопольный режим*; выбранные в меню *монопольного режима* данные транслируются в контуре

Также могут существовать дополнительные зарезервированные командные опции, не применяющиеся в расходомерах модели 8732EM.

Команда монопольного режима

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), HART, Burst Command (Кмд Моноп Реж)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,7,6
Приборная панель устройства	2,2,3,1,3

Команда монопольного режима позволяет выбирать переменные, трансляция которых осуществляется при нахождении преобразователя в пакетном режиме. Выберите один из следующих вариантов:

- **1; ПП; Первичная переменная** – выбирает первичную переменную
- **2; % диапазона/ток; Процент диапазона и Контурный ток** – задает переменную как процент диапазона и аналоговый выход
- **3; Переменные процесса/ток; Все переменные и Контурный ток** – выбирает все переменные и аналоговый выход
- **110; Динамич. переменные; Динамические переменные** – переводит все динамические переменные преобразователя в пакетный вид

Количество преамбул в запросе

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), HART, Req Preams (КоличПреамЗапр)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,7,3
Приборная панель устройства	Отсутствует

Количество преамбул в запросе отображает число преамбул, требуемых для связи расходомера 8732EM по протоколу HART.

Количество преамбул в ответе

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), HART, Resp Preams (КоличПреамОтв)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,2,7,4
Приборная панель устройства	Отсутствует

Количество преамбул в ответе отображает число преамбул, отправляемых расходомером 8732EM в ответ на любой запрос хоста.

5.3.4

Настройка локального интерфейса оператора (ЛОИ)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), LOI Config (Настройка ЛОИ)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3
Приборная панель устройства	2,2,1,5

Конфигурация локального интерфейса оператора (ЛОИ) позволяет выполнять полную настройку индикатора преобразователя.

Индикация расхода

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), LOI Config (Настройка ЛОИ), Flow Display (Индкац Расхода)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,2
Приборная панель устройства	2,2,1,5,2

Индикация расхода используется для настройки параметров, отображаемых на экране расхода LOI. Экран расхода состоит из двух строк информации. Выберите один из следующих вариантов:

- Расход и % шкалы
- % шкалы и чистый итог
- Расход и чистый итог

- % шкалы и общий итог
- Расход и общий итог

Индикация сумматора

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), LOI Config (Настройка ЛОИ), Total Display (Индкац Суммат)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,3
Приборная панель устройства	2,2,1,5,3

Индикация сумматора используется для настройки параметров, отображаемых на экране сумматора LOI. Экран сумматора состоит из двух строк информации. Выберите один из следующих вариантов:

- Прямой итог и обратный итог
- Чистый итог и общий итог

Язык

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), LOI Config (Настройка ЛОИ), Language (Язык)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,1
Приборная панель устройства	2,2,1,5,1

С помощью данного параметра настраивается язык локального интерфейса оператора. Выберите один из следующих вариантов:

- Английский
- Испанский
- Португальский
- Немецкий
- Французский
- Русский

Маскировка ошибки на ЛОИ

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), LOI Config (Настройка ЛОИ), LOI Err Mask (СкрывОшбкНаЛОИ)
Стандартные «горячие» клавиши	Отсутствует
Приборная панель устройства	Отсутствует

Маскировка ошибки на ЛОИ (скрывать ошибки на ЛОИ) позволяет выключать сообщение ошибки питания аналогового выхода (Питание аналогового выхода отсутствует). Это может быть удобно, когда аналоговый выход не используется.

Автоблокировка индикатора

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), LOI Config (Настройка ЛОИ), Disp Auto Lock (Автоблок ЛОИ)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,4
Приборная панель устройства	2,2,1,5,4

Автоблокировка индикатора (ЛОИ) позволяет автоматически блокировать LOI после заданного периода времени. Выберите один из следующих вариантов:

- ВЫКЛ.
- 1 минута
- 10 минут (по умолчанию)

5.4 Дополнительные параметры

В зависимости от решаемой задачи, выбранная конфигурация может потребовать настройки описанных ниже параметров.

5.4.1 Частота катушек возбуждения

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), More Params (Дополн Парамет), Coil Frequency (Частота Катушек)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,1
Приборная панель устройства	2,2,8,3

Параметр *частоты катушек возбуждения* позволяет изменять частоту возбуждения катушек. Выберите один из следующих вариантов:

- **5 Гц** – стандартная частота катушек возбуждения составляет 5 Гц, чего достаточно для решения практически любых задач.
- **37 Гц** – если технологическая среда создает «шумность» или нестабильность выхода, следует увеличить частоту катушек возбуждения до 37,5 Гц. В случае если выбран режим 37 Гц, для обеспечения оптимальной производительности следует запустить функцию установки нуля.

См. «Калибровка нуля» на стр. 156.

5.4.2 Плотность среды

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), More Params (Дополн Парамет), Proc Density (ПлотностьСреды)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,1
Приборная панель устройства	2,2,8,2

Параметр *технологической плотности* используется для преобразования объемного расхода в массовый расход по следующей формуле:

$$Q_m = Q_o \times p,$$

где:

Q_m – массовый расход;

Q_o – объемный расход;

p – плотность технологической среды.

5.4.3 Обратный поток

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Output Config (Настр Вых Сигн), Reverse Flow (Обратн Расход)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,1
Приборная панель устройства	2,2,5,1,5

Параметр *обратного потока* (обратный расход) используется для активации или деактивации функции преобразователя считывания расхода в направлении, обратном к стрелке направления потока (см. [Рис. 2-4 на стр. 14](#)). Это может быть следствием наличия двухстороннего потока или обратной коммутации проводов электродов или катушки (см. раздел «Поиск и устранение неисправностей», [9.3.3: Удаленное подключение](#)). Данный параметр также позволяет сумматору выполнять обратный подсчет.

5.4.4 Отсечка при малом расходе

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Sig Processing (Обраб Сигнала), Lo-Flow Cutoff (Отсеч Мин Расх)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,4,4
Приборная панель устройства	2,2,8,5,2

Параметр *отсечки при низком расходе* позволяет пользователю задавать нижний предел расхода. При расходе ниже уставки сигнал аналогового выхода приводится в значение 4 мА. Единицы измерения *отсечки при низком расходе* совпадают с единицами измерения ПП и не подлежат изменению. Значение *отсечки при низком расходе* действительно как применительно к прямому, так и обратному потоку.

5.4.5 Демпфирование ПП

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Sig Processing (Обраб Сигнала), PV Damping (ПП Демпфиров)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,4,5
Приборная панель устройства	2,2,8,1

Параметр демпфирования первичной переменной позволяет выбирать время реакции (в с) на скачкообразные изменения расхода. Чаще всего он используется для сглаживания выходных колебаний.

5.4.6 Цифровая обработка

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Sig Processing (Обраб Сигнала)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,1
Приборная панель устройства	2,2,8,6

Расходомер 8732ЕМ оснащен рядом расширенных функций, используемых для уменьшения нестабильности выходных сигналов, обусловленной технологическим шумом. Все эти функции содержатся в меню обработки сигналов.

В случае если даже после выбора частоты катушек возбуждения 37 Гц, выходной сигнал сохраняет нестабильность, следует использовать функции демпфирования и обработки сигналов. Во избежание увеличения времени реакции контура важно в первую очередь перейти на частоту катушек возбуждения 37 Гц.

Преобразователи 8732ЕМ обеспечивают легкое и быстрое начало работы и способны выполнять измерения в условиях, ранее казавшихся невозможными по причине наличия чрезмерного шума. Помимо перехода на более высокую частоту катушек возбуждения (37 Гц по сравнению с 5 Гц), с целью изолирования сигнала расхода от технологического шума, микропроцессор 8732ЕМ выполняет тщательную проверку каждого сигнала расхода, основанную на трех определяемых пользователем параметрах и позволяющую полностью исключить технологический шум.

Подробное описание процедуры обработки сигналов см. в [Разд. 7](#).

Рабочий режим

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Sig Processing (Обраб Сигнала), Operating Mode (Режим Работы)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,1
Приборная панель устройства	2,2,8,5,1

Функция *режима работы* может быть настроена на *нормальный режим* или *режим фильтрации*. Если при работе в *нормальном* режиме сигнал «зашумлен» и приводит к нестабильности показаний расхода, переведите функцию в режим *фильтрации*. Режим *фильтрации* автоматически задействует частоту катушки возбуждения 37 Гц и включает обработку сигналов с заводскими значениями по умолчанию. Переключившись в режим *фильтрации*, выполните *калибровку нуля* с нулевым расходом и заполненным технологической средой датчиком расхода. Любой из двух параметров, частота катушек возбуждения обработка сигналов, может настраиваться индивидуально. Выключение обработки сигналов или настройка частоты катушек возбуждения на 5 Гц приводит к автоматическому переключению *рабочего режима* с режима *фильтрации* на *нормальный режим*.

Настройка обработки сигналов

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Sig Processing (Обраб Сигнала), SP Config (Настр Обр Сигн)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,1
Приборная панель устройства	2,2,8,6,1

Вы может включать и выключать цифровую обработку сигналов (DSP). Если обработка DSP *включена*, выходной сигнал преобразователя 8732EM определяется на основе скользящего среднего отдельных сигналов расхода. Цифровая обработка сигналов – это программный алгоритм, определяющий качество сигнала от электродов по трем заданным пользователем эталонам. Скользящее среднее обновляется с частотой 10 выборок в секунду при частоте катушек возбуждения 5 Гц и с частотой 75 выборок в секунду – при частоте катушек 37 Гц. Эти три параметра (*количество выборок*, *предел допуска расхода* и *предел по времени*), на которых строится цифровая обработка сигналов, описываются ниже.

Количество выборок

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Sig Processing (Обраб Сигнала), SP Config (Настр Обр Сигн), Samples (Количес Выборок)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,1
Приборная панель устройства	2,2,8,6,2

Количеством выборок определяется временной период, в течение которого производится регистрация сигналов расхода и расчет их среднего. Каждая секунда разбивается на десятые доли, в которых количество выборок равняется числу шагов, используемых для расчета среднего. Этот параметр может быть настроен как целое число от 0 до 125. Значение по умолчанию – 90 выборок.

Предел допуска расхода

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Sig Processing (Обраб Сигнала), SP Config (Настр Обр Сигн), % Rate: (ДопускРасхода,%)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,1
Приборная панель устройства	2,2,8,6,3

Предел допуска расхода (допуск расхода, %) задает предел допуска с обеих сторон скользящего среднего, являющийся процентным отклонением от среднего расхода. Непреходящие его границы значения сигналов расхода допустимы. Остальные значения сигналов расхода тщательно изучаются с целью выявления их природы: шумовой пик или действительное изменение расхода. Этот параметр может быть настроен как целое число от 0 до 100 процентов. Значение по умолчанию – 2 процента.

Предел по времени

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Sig Processing (Обраб Сигнала), SP Config (Настр Обр Сигн) Time Limit: (ПределПоВремени)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,3,1
Приборная панель устройства	2,2,8,6,4

Параметр *предела по времени* принудительно приравнивает выходной сигнал и скользящее среднее к новому значению, являющемуся действительным изменением расхода, вышедшим за границы процентного предела. Таким образом, он ограничивает время реакции на изменения расхода пределом по времени, а не длиной скользящего среднего.

Так, если выбранное количество выборок равно 100, время реакции системы составляет 10 секунд. В некоторых ситуациях это недопустимо. Установка предела по времени позволяет преобразователю 8732EM по его истечению сбрасывать значение скользящего среднего и приравнивать выходной сигнал и скользящее среднее, равными новому расходу. Данный параметр ограничивает время реакции, добавляемое к контуру. Хорошей стартовой точкой для выбора предела по времени при работе с большинством широко известных технологических сред является значение 2 с. Этот параметр может быть настроен как значение от 0 до 256 с. Значение по умолчанию – 2 с.

5.5 Настройка специальных единиц измерения

Специальные единицы измерения используются, когда для решения поставленной задачи не хватает единиц, доступных на устройстве для измерения расхода. Полный перечень доступных единиц измерения см. в Табл. 2-11 на стр. 2-41.

5.5.1 Базовая единица измерения объема

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настройк), Flow Units (Един Измерения), Special Units (Специал Ед Изм), Base Vol Units (БазовЕдИзмОбъем)
Стандартные «горячие» клавиши	1,3,2,2,2
Приборная панель устройства	2,2,1,6

Базовая единица измерения объема – это единица, из которой осуществляется преобразование. Выберите подходящее значение для данного параметра.

5.5.2 Коэффициент преобразования

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настройк), Flow Units (Един Измерения), Special Units (Специал Ед Изм), Conv Factor (Коэф Преобразов)
Стандартные «горячие» клавиши	1,3,2,2,3
Приборная панель устройства	2,2,1,6

Коэффициент преобразования используется для преобразования базовых единиц измерения в специальные. Для обеспечения прямого преобразования одной единицы измерения в другую *фактор преобразования* задается как число базовых единиц измерения в каждой новой единице измерения.

Например, при преобразовании галлонов в баррели и наличии в 1 барреле 31 галлона, коэффициент преобразования рассчитывается равным 31.

5.5.3 Базовая единица измерения времени

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настройк), Flow Units (Един Измерения), Special Units (Специал Ед Изм), Base Time Unit (БазовЕдИзмВрем)
Стандартные «горячие» клавиши	1,3,2,2,4
Приборная панель устройства	2,2,1,6

Базовая единица измерения времени – это единица измерения времени, на основе которой вычисляются специальные единицы.

Например, если специальные единицы измерения установлены как объем в минуту, то выберите «минуты».

5.5.4 Специальная единица измерения объема

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настроек), Flow Units (Един Измерения), Special Units (Специал Ед Изм), Enter Volume (Ввод Объема)
Стандартные «горячие» клавиши	1,3,2,2,1
Приборная панель устройства	2,2,1,6

Специальная единица измерения объема позволяет отображать формат единицы измерения объема, в который была преобразована базовая единица объема. Например, если в качестве специальной единицы выбрать «abc/мин», переменная специальной единицы измерения объема будет равняться «abc». Данная переменная также используется сумматором в подсчете итогового значения расхода в специальных единицах измерения.

5.5.5 Специальная единица измерения расхода

Путь в меню локального интерфейса оператора	Basic Setup (Основ Настроек), Flow Units (Един Измерения), Special Units (Специал Ед Изм), Enter Rate Unit (Ввод Ед Измер)
Стандартные «горячие» клавиши	1,3,2,2,5
Приборная панель устройства	2,2,1,6

Единица измерения расхода (ввод единицы измерения) – это переменная, определяющая формат единицы измерения, в которую осуществляется преобразование. Портативный коммуникатор использует обозначение специальных единиц измерения как формат единиц измерения первичной переменной. Фактически заданные пользователем специальные единицы измерения при этом не отображаются. Для обозначения новых единиц измерения может использоваться до четырех символов. Локальный интерфейс оператора расходомера 8732EM отображает данное четырехсимвольное обозначение в заданном виде.

Пример

Для отображения расхода в акр-футах в сутки (1 акр-фут эквивалентен 43560 кубическим футам) применяется следующая последовательность:

- Единица измерения объема* задается как акр-фут.
- Базовая единица измерения объема* задается как куб. фут.
- Коэффициент преобразования* задается равным 43560.
- Базовая единица измерения времени* задается как сутки.
- Единица измерения расхода* задается как акр-фут/сутки.

Разд. 6 Конфигурация расширенной диагностики

Введение	стр. 125
Лицензирование и включение	стр. 126
Обнаружение не полностью заполненного трубопровода (НЗТ)	стр. 128
Температура блока электроники	стр. 130
Обнаружение неисправностей заземления/проводки	стр. 131
Обнаружение высокого уровня технологического шума	стр. 132
Обнаружение налета на электродах	стр. 133
Проверка контура 4–20 мА	стр. 135
Диагностика Smart Meter Verification	стр. 137
Ручной запуск диагностики Smart Meter Verification	стр. 141
Непрерывная диагностика Smart Meter Verification	стр. 143
Результаты тестирования Smart Meter Verification	стр. 144
Диагностические измерения Smart Meter Verification	стр. 146
Оптимизация диагностики Smart Meter Verification	стр. 150
Отчет о проверке калибровки	стр. 152

6.1 Введение

Электромагнитные расходомеры Rosemount обеспечивают диагностику, которая необходима для обнаружения неисправностей прибора и передачи сведений о них пользователю в течение всего срока эксплуатации: от установки до технического обслуживания и поверки расходомера. Включение диагностического функционала электромагнитных расходомеров Rosemount позволяет увеличить отказоустойчивость и производительность предприятия, а также снизить расходы посредством упрощенного монтажа, технического обслуживания и устранения неисправностей.

Табл. 6-1. Возможности диагностики

Название диагностической функции	Категория диагностической функции	Комплектация продукта
Базовая диагностика		
Не полностью заполненный трубопровод	Технологический процесс	Стандартный
Температура блока электроники	Обслуживание	Стандартный
Нарушение целостности электрической цепи катушек	Обслуживание	Стандартный
Отказ преобразователя	Обслуживание	Стандартный
Сигнализация обратного потока	Технологический процесс	Стандартный
Насыщение электрода	Технологический процесс	Стандартный
Ток катушек	Обслуживание	Стандартный
Мощность катушек	Обслуживание	Стандартный

Табл. 6-1. Возможности диагностики

Название диагностической функции	Категория диагностической функции	Комплектация продукта
Расширенная диагностика		
Высокий уровень шумов	Технологический процесс	Пакет 1 (DA1)
Неисправность заземления или подключения	Монтаж	Пакет 1 (DA1)
Обнаружение загрязнения электродов	Технологический процесс	Пакет 1 (DA1)
Ручная проверка прибора	Мониторинг технического состояния расходомера	Пакет 2 (DA2)
Непрерывная диагностика прибора	Мониторинг технического состояния расходомера	Пакет 2 (DA2)
Проверка контура 4–20 мА	Монтаж	Пакет 2 (DA2)

Варианты доступа к диагностическим функциям

Диагностические функции электромагнитного расходомера Rosemount доступны через локальный интерфейс оператора (LOI), полевой коммуникатор, а также через ПО AMS™ Device Manager.

Доступ к диагностическим функциям через локальный интерфейс оператора упрощает монтаж, техобслуживание и проверку расходомеров

Диагностические функции электромагнитного расходомера Rosemount доступны через локальный интерфейс оператора, что упрощает процедуру техобслуживания электромагнитных расходомеров.

Доступ к диагностическим функциям через AMS Device Manager

Ценность диагностической информации значительно повышается благодаря использованию пакета AMS. Пользователю предоставляется упрощенное экранное отображение процесса и рекомендации о порядке действий при появлении диагностических сообщений.

6.2 Лицензирование и включение

Лицензирование всех компонентов расширенной диагностики достигается путем заказа опций DA1, DA2 по отдельности или вместе. В случае если диагностические опции сразу не были заказаны, лицензирование компонентов расширенной диагностики может быть выполнено локально, путем ввода лицензионного ключа. Каждый преобразователь обладает уникальным лицензионным ключом, подходящим только для него. Для знакомства с возможностями расширенной диагностики также доступна пробная лицензия. Ее временный функционал будет автоматически приостановлен после 30 дней использования или при перезагрузке питания преобразователя – в зависимости от того, что произойдет раньше. Вы можете использовать данную пробную лицензию не более трех раз с одним преобразователем. Подробное описание процедуры ввода лицензионного ключа и включения расширенной диагностики приведено ниже. Для получения постоянного или пробного лицензионного ключа обращайтесь в ваше представительство Rosemount.

6.2.1 Лицензирование диагностических компонентов преобразователя 8732EM

Процедура лицензирования компонентов расширенной диагностики описана ниже.

1. Подайте питание на преобразователь 8732EM.
2. Убедитесь, что версия установленного программного обеспечения не ниже 5.4.4.

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Device Info (Инфо о Приборе), Revision Num (Номер версии)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,6,10, – ⁽¹⁾
Приборная панель устройства	1,8,2

(1) Пункт представлен в формате списка без числовых обозначений.

3. Определите идентификатор устройства.

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Device Info (Инфо о Приборе), Device ID (Идентификатор)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,6,6
Приборная панель устройства	1,8,1,5

4. Получите лицензионный ключ для вашего идентификатора устройства через ближайшее представительство Rosemount.
5. Введите лицензионный ключ.

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diagnostics (РасширДиагност), Licensing (Лицензирование), License Key (Лицензион Ключ), License Key (Лицензион Ключ)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,4,2,2
Приборная панель устройства	1,8,5,4

6. Включите расширенную диагностику.

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Diag Controls (Настр Дигност)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3
Приборная панель устройства	2,2,5,1

6.3 Обнаружение не полностью заполненного трубопровода (НЗТ)

Диагностический компонент *обнаружения не полностью заполненного трубопровода (пустая труба)* позволяет минимизировать проблемы и ложные показания в случае наличия неполного заполнения трубопровода. Особую важность обнаружение незаполненного трубопровода приобретает при их регулярном опустошении, например, при дозировании сред. Наличие незаполненного трубопровода активирует данный диагностический компонент, приравнивает расход к 0 и генерирует сигнал тревоги.

Включение/выключение диагностики НЗТ

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Diag Controls (Настр Дигност), Empty Pipe (Пустая труба)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,1,1
Приборная панель устройства	2,2,5,1,1

В зависимости от текущей задачи, вы можете свободно включать и выключать диагностический компонент *обнаружения неполного заполнения трубопровода (пустая труба)*. По умолчанию в поставляемых с завода изделиях диагностика не полностью заполненного трубопровода включена.

6.3.1 Параметры диагностики не полностью заполненного трубопровода

В диагностику не полностью заполненного трубопровода входит один параметр только для чтения и два настраиваемых пользователем параметра, используемых для оптимизации процедуры диагностики.

Значение НЗТ

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Variables (Переменные), Empty Pipe (Пустая труба)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,2,4,1
Приборная панель устройства	2,2,5,3,1

Данным параметром обозначается текущее *значение НЗТ (пустая труба)*. Данное значение используется только для чтения. Данное число не имеет единицы измерения и рассчитывается на основе ряда установочных и технологических переменных, таких как тип датчика расхода, условный диаметр, параметры технологической среды и подключений. Если значение НЗТ превышает уровень срабатывания НЗТ в течение указанного количества обновлений, происходит активация сигнала тревоги диагностики не полностью заполненного трубопровода.

Уровень срабатывания НЗТ

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Basic Diag (Основ Диагност), Empty Pipe (Пустая труба), EP Trig Level (Порог ПустТрб)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,2,4,2
Приборная панель устройства	2,2,5,3,2

Пределы: от 3 до 2000

Уровень срабатывания НЗТ (порог пустой трубы) – это порог, превышение которого приводит к срабатыванию сигнала тревоги диагностики не полностью заполненного трубопровода. Заводское значение по умолчанию – 100.

Счетчик НЗТ

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Basic Diag (Основ Диагност), Empty Pipe (Пустая труба), EP Counts (Счетчик ПустТрб)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,2,4,3
Приборная панель устройства	2,2,5,3,3

Пределы: от 2 до 50

Счетчик НЗТ (счетчик пустой трубы) – это количество последовательных обновлений, в которых значение НЗТ превышает уровень срабатывания НЗТ, которые должен получить преобразователь для срабатывания сигнала тревоги диагностики не полностью заполненного трубопровода. Заводское значение по умолчанию – 5.

6.3.2 Оптимизация диагностики не полностью заполненного трубопровода

Диагностика не полностью заполненного трубопровода настраивается на заводе-изготовителе под большинство наиболее распространенных п. В случае активации этого диагностического компонента, следующая процедура позволяет оптимизировать его работу под решение вашей конкретной задачи.

Пример

1. Запишите значение НЗТ при полностью заполненном трубопроводе.
Пример: «Полное» показание = 0,2
2. Запишите значение НЗТ при полностью пустом трубопроводе.
Пример: «Пустое» показание = 80,0
3. Задайте уровень срабатывания НЗТ посередине между «полным» и «пустым» показаниями. Для повышения чувствительности к условию НЗТ, установите уровень срабатывания ближе к значению заполненного трубопровода.
Пример: Задайте уровень срабатывания равным 25,0.

4. Задайте значение *отсчетов НЗ* равным предпочитаемому уровню чувствительности диагностического компонента. При решении задач, в которых участвуют вовлеченный воздух или существует возможность возникновения воздушных пустот, может потребоваться пониженная чувствительность.

Пример: Задайте значение отсчета равным 10.

6.4 Температура блока электроники

Преобразователь 8732EM ведет непрерывный мониторинг температуры внутренних электронных компонентов. Если измеряемая *температура блока электроники* превышает рабочий диапазон от -40 до 60 °C (от -40 до 140 °F), преобразователь переходит в состояние сигнализации и генерирует сигнал тревоги.

6.4.1 Включение/выключение диагностики температуры блока электроники

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Diag Controls (Настр Дигност), Elect Temp (Темп Электрон)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,1,1, – ⁽¹⁾
Приборная панель устройства	2,2,5,1,4

(1) Пункт представлен в формате списка без числовых обозначений.

В зависимости от решаемых задач, вы можете свободно включать и выключать диагностический компонент *температура блока электроники*. По умолчанию диагностика температуры блока электроники включена.

6.4.2 Параметры диагностики температуры блока электроники

Диагностика *температуры блока электроники* имеет единственный параметр, доступный только для чтения. Параметры, настраиваемые пользователем, отсутствуют.

Температура блока электроники

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Variables (Переменные), Elect Temp (Темп Электрон)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,4,2
Приборная панель устройства	2,2,5,7

Данным параметром обозначается текущая температура блока электроники. Данное значение используется только для чтения.

6.5 Обнаружение неисправностей заземления/проводки

Преобразователь выполняет непрерывный мониторинг амплитуд сигналов на широком диапазоне частот. При выполнении диагностики *обнаружения неисправностей заземления/проводки* преобразователь проверяет амплитуды сигнала на частотах 50 и 60 Гц – повсеместно используемых частотах переменного тока. Если амплитуда сигнала на любой из этих частот превышает 5 мВ, это свидетельствует о наличии проблемы с заземлением или проводкой, в результате чего преобразователь регистрирует неперiodические электрические сигналы. Это приводит к активации диагностического сигнала тревоги, обозначающего необходимость тщательной проверки заземления и подключений.

Диагностический компонент *обнаружения неисправностей заземления/проводки* – популярный инструмент проверки правильности выполнения монтажа. Данный диагностический инструмент включается и генерирует сигнал тревоги, если подключения или заземление выполнены некорректно. Он также способен обнаруживать нарушение заземления с течением времени в результате коррозии или по иной причине.

6.5.1 Включение/выключение диагностики неисправностей заземления/проводки

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Diag Controls (Настр Дигност), Ground/Wiring (Заземление)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,1,1, – ⁽¹⁾
Приборная панель устройства	2,2,5,1,3

(1) Пункт представлен в формате списка без числовых обозначений.

В зависимости от текущей задачи, вы можете свободно включать и выключать диагностический компонент *обнаружения неисправностей заземления/проводки*. При заказе диагностического пакета 1 (опция DA1) диагностика *обнаружения неисправностей заземления/проводки* включена автоматически. Данный компонент недоступен, если опция DA1 не была заказана или лицензирована.

6.5.2 Параметры диагностики неисправностей заземления/проводки

Диагностика *обнаружения неисправностей заземления/проводки* имеет единственный параметр, доступный только для чтения. Параметры, настраиваемые пользователем, отсутствуют.

Шум измеряемого процесса

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Variables (Переменные), Line Noise (Шум ИзмПроцесс)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,4,3
Приборная панель устройства	2,2,5,4,1

Этим параметром обозначается амплитуда шума измеряемого процесса. Данное значение используется только для чтения. Оно обозначает мощность сигнала на частоте 50/60 Гц. Если значение шума линии превышает 5 мВ, включается сигнал тревоги диагностики неисправностей заземления/проводки.

6.6 Обнаружение высокого уровня технологического шума

Диагностика обнаружения высокого уровня технологического шума позволяет определять наличие технологических условий, вызывающих нестабильность или «зашумленность» показаний по причинам, отличным от настоящих колебаний расхода. Одним из распространенных источников высокого технологического шума являются шламовые потоки, например, потоки целлюлозной или горнодобывающей массы. Другими причинами, запускающими данный диагностический компонент, являются обширные химические реакции и наличие вовлеченного газа в технологической среде. Данный компонент запускается и генерирует сигнал тревоги при регистрации любых нестандартных шумов или вариаций расхода. Наличие и длительное развитие подобных ситуаций добавляет дополнительную неопределенность в регистрируемые показатели расхода.

6.6.1 Включение/выключение диагностики высокого уровня технологического шума

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Diag Controls (Настр Дигност), Process Noise (Шум Процесса)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,1,1, – ⁽¹⁾
Приборная панель устройства	2,2,5,1,2

(1) Пункт представлен в формате списка без числовых обозначений.

В зависимости от текущей задачи, вы можете свободно включать и выключать диагностический компонент обнаружения высокого уровня технологического шума (шум процесса). При заказе диагностического пакета 1 (опция DA1) диагностика обнаружения высокого уровня технологического шума включена автоматически. Данный компонент недоступен, если опция DA1 не была заказана или лицензирована.

6.6.2 Параметры диагностики высокого уровня технологического шума

Диагностический инструмент *обнаружения высокого уровня технологического шума* обладает двумя параметрами, доступными только для чтения. Параметры, настраиваемые пользователем, отсутствуют. Данный инструмент требует наличия потока в трубе, скорость которого должна быть более 0,3 м/с (1 фут/с).

С/Ш 5 Гц

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Variables (Переменные), 5Hz SNR (5 Гц Сигн/Шум)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,4,4
Приборная панель устройства	2,2,5,5,1

Данный параметр обозначает значение соотношения сигнал/шум (С/Ш) при частоте катушек возбуждения, равной 5 Гц. Данное значение используется только для чтения. Оно является мерой отношения мощности сигнала при частоте 5 Гц к уровню технологического шума. Если преобразователь работает в режиме 5 Гц, и соотношение сигнал/шум сохраняет уровень ниже 25 более одной минуты, срабатывает сигнал тревоги диагностики *обнаружения высокого уровня технологического шума*.

С/Ш 37 Гц

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Variables (Переменные), 37Hz SNR (37 Гц Сигн/Шум)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,4,5
Приборная панель устройства	2,2,5,5,2

Данный параметр обозначает текущее значение соотношения сигнал/шум (С/Ш) при частоте катушек возбуждения, равной 37 Гц. Данное значение используется только для чтения. Оно является мерой отношения мощности сигнала при частоте 37 Гц к уровню технологического шума. Если преобразователь работает в режиме 37 Гц, и соотношение сигнал/шум сохраняет уровень ниже 25 более одной минуты, срабатывает сигнал тревоги диагностики *обнаружения высокого уровня технологического шума*.

6.7 Обнаружение налета на электродах

Диагностика *обнаружения налета на электродах* (НЭ) используется для мониторинга накопления изолирующего налета на измерительных электродах. Если не вести мониторинг налета, со временем его накопление может привести к ухудшению измерения расхода. Данный вид диагностики способен обнаруживать как факт наличия налета на электроде, так и то, влияет ли текущее количество налета на качество измерения расхода. Существует два предела уровня налета на электродах.

Предел 1 свидетельствует о наличии налета, который, однако, не оказывает негативного влияния на измерение расхода.

Предел 2 говорит об отрицательном воздействии налета на измерения и необходимости немедленного обслуживания расходомера.

6.7.1 Включение/выключение диагностики обнаружения налета на электродах

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Diag Controls (Настр Дигност), Elec Coating (Загрязн Электр)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,1
Приборная панель устройства	2,2,5,1,5

В зависимости от текущей задачи, вы можете свободно включать и выключать диагностический компонент *обнаружения налета на электродах*. При заказе диагностического пакета 1 (опция DA1) диагностика *обнаружения налета на электродах* включена автоматически. Данный компонент недоступен, если опция DA1 не была заказана или лицензирована.

6.7.2 Параметры диагностики налета на электродах

Диагностика *обнаружения налета на электродах* обладает четырьмя параметрами. Первые два из них доступны только для чтения, вторые допускают пользовательскую настройку. Изначально параметры диагностики налета на электродах требуют мониторинга для выполнения корректной настройки пределов уровня налета на электродах для каждой решаемой задачи.

Значение НЭ

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Elec Coating (Налет на электродах), EC Current Val (СопрЭлек Текущ)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,1,1
Приборная панель устройства	2,2,5,6,1

Значение налета на электроде (текущее сопротивление электродов) показывает результат диагностики налета на электродах.

Предел уровня 1 НЭ

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Elec Coating (Загрязн Электр), EC Limit 1 (СопрЭлекУровн1)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,1,2
Приборная панель устройства	2,2,5,6,2

Задаёт критерии *предела уровня 1 налета на электроде* (*сопротивление электродов уровня 1*), который обозначает, что налет уже появился, но еще не оказывает негативного воздействия на измерение расхода. Значение по умолчанию для этого параметра – 1000 кОм.

Предел уровня 2 НЭ

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Elec Coating (Загрязн Электр) EC Limit 2 (СопрЭлекУровн2)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,1,3
Приборная панель устройства	2,2,5,6,3

Задает критерии *предела уровня 2 налета на электроде (сопротивление электродов уровня 2)*, который обозначает, что накопившийся налет уже начал оказывать негативное влияние на качество измерения расхода, в связи с чем следует немедленно провести обслуживание расходомера. Значение по умолчанию для этого параметра – 2000 кОм.

Макс. значение НЭ

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Elec Coating (Загрязн Электр), EC Max Value (Макс Сопр Элек)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,1,4
Приборная панель устройства	2,2,5,6,4

Макс. значение НЭ (максимальное сопротивление электродов) показывает максимальное значение, зарегистрированное диагностикой *обнаружения налета на электродах* с момента последнего сброса данного значения.

Сброс максимального значения НЭ

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Elec Coating (Загрязн Электр), Reset Max Val (Сброс МаксЗнач)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,1,5
Приборная панель устройства	2,2,5,6,5

Используется для сброса *макс. значения НЭ*.

6.8 Проверка контура 4–20 мА

Диагностическая *проверка контура 4-20 мА* – это инструмент проверки корректности работы контура аналогового выхода. Данный диагностический тест выполняется вручную. Он проверяет целостность аналогового контура и показывает исправность состояния цепи. В случае если проверка завершается неудачей, это особым образом отражается в результатах, предоставляемых по ее итогам.

Диагностическая *проверка контура 4-20 мА* является удобным способом проверки аналогового выхода при наличии сомнений в правильности его работы. В ее ходе выполняется тестирование аналогового контура на пяти различных выходных уровнях мА:

- 4 мА
- 12 мА

- 20 мА
- Аварийный сигнал низкого уровня
- Аварийный сигнал высокого уровня

6.8.1 Запуск проверки контура 4–20 мА

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), 4-20mA Verify (Проверка4-20мА), 4-20mA Verify (Проверка4-20мА)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,3,1
Приборная панель устройства	3,4,3,1

Запуск диагностической *проверки контура 4-20 мА* может быть выполнен в любое время и по первому требованию. При заказе диагностического пакета 2 (опция DA2) будет доступна диагностическая *проверка контура 4-20 мА*. Данный компонент недоступен, если опция DA2 не была заказана или лицензирована.

6.8.2 Параметры диагностической проверки контура 4–20 мА

Диагностическая *проверка контура 4-20 мА* обладает пятью параметрами, доступными только для чтения, а также предоставляет общие результаты тестирования. Параметры, настраиваемые пользователем, отсутствуют.

Результаты тестирования проверки контура 4-20 мА

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), 4-20mA Verify (Проверка4-20мА), View Results (Просм Результ)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,3,2
Приборная панель устройства	3,4,3

Показывает результат теста *проверки контура 4-20 мА* в формате «пройдено/не пройдено».

Измерение 4 мА

Путь в меню локального интерфейса оператора	Отсутствует
Стандартные «горячие» клавиши	Отсутствует
Приборная панель устройства	3,4,3,2

Показывает измеренное значение теста проверки контура 4 мА.

Измерение 12 мА

Путь в меню локального интерфейса оператора	Отсутствует
Стандартные «горячие» клавиши	Отсутствует
Приборная панель устройства	3,4,3,3

Показывает измеренное значение теста проверки контура 12 мА.

Измерение 20 мА

Путь в меню локального интерфейса оператора	Отсутствует
Стандартные «горячие» клавиши	Отсутствует
Приборная панель устройства	3,4,3,4

Показывает измеренное значение теста проверки контура 20 мА.

Измерение аварийного сигнала низкого уровня

Путь в меню локального интерфейса оператора	Отсутствует
Стандартные «горячие» клавиши	Отсутствует
Приборная панель устройства	3,4,3,5

Показывает измеренное значение теста проверки аварийного сигнала низкого уровня.

Измерение аварийного сигнала высокого уровня

Путь в меню локального интерфейса оператора	Отсутствует
Стандартные «горячие» клавиши	Отсутствует
Приборная панель устройства	3,4,3,6

Показывает измеренное значение теста проверки аварийного сигнала высокого уровня.

6.9 Диагностика Smart Meter Verification

Диагностика *Smart Meter Verification* – это технология проверки калибровки расходомера, не требующая его демонтажа из технологического процесса. Она обеспечивает обзор основных параметров преобразователя и датчика расхода, позволяющих документировать проверку калибровки. Результатом данной диагностики являются отклонения от ожидаемых значений и набор величин «пройдено/не пройдено» для списка критериев, составленного пользователем в соответствии с решаемой задачей и ее условиями. Диагностика *Smart Meter Verification* может быть настроена как на параллельную непрерывную работу в нормальном режиме, так и на ручной запуск по необходимости.

6.9.1 Параметры базового уровня (характеристики) датчика расхода

Принцип работы диагностики *Smart Meter Verification* заключается в сравнении базового уровня (характеристик результатов) датчика расхода с измерениями, полученными в ходе проверочного тестирования.

Характеристика датчика расхода описывает его электромагнитное поведение. Согласно закону Фарадея, наведенное напряжение, замеренное на электродах, прямо пропорционально силе электромагнитного поля. Таким образом, любые изменения в данном поле приводят к сдвигу калибровки датчика расхода. Базовый уровень для будущих проверочных тестов получается путем снятия преобразователем первоначальной характеристики датчика расхода сразу же после его установки. В энергонезависимой памяти преобразователя хранятся три конкретных величины, необходимые для выполнения проверки калибровки.

Сопротивление цепи катушек

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnositics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Просм Результ), Sensr Baseline (БазовПарамДатч), Values (Значения), Coil Resist (Сопрот Катушки)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,2,3,1,1
Приборная панель устройства	2,2,6,1,1

Сопротивление цепи катушек есть мера технической исправности данной цепи. Это значение используется как базовый уровень для определения корректности работы цепи катушек.

Индуктивность катушек (характеристика)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnositics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Просм Результ), Sensr Baseline (БазовПарамДатч), Values (Значения), Inductnce (Индуктивность)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,2,3,1,2
Приборная панель устройства	2,2,6,1,2

Индуктивность катушек есть мера силы электромагнитного поля. Данное значение используется как базовый уровень, с помощью которого определяется наличие смещения калибровки датчика расхода.

Сопrotивление цепи электродов

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Просм Результ), Sensr Baseline (БазовПарамДатч), Values (Значения), Electrode Res (Сопр Электрод)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,2,3,1,3
Приборная панель устройства	2,2,6,1,3

Сопrotивление цепи электродов есть мера технической исправности данной цепи. Это значение используется как базовый уровень для определения корректности работы цепи электродов.

6.9.2 Настройка базового уровня датчика расхода (характеристика)

Первым шагом к запуску диагностики *Smart Meter Verification* является создание эталонной характеристики для использования в качестве базового уровня при сравнении. Это достигается за счет снятия преобразователем характеристики датчика расхода.

Сброс базового уровня (перенастройка измерительного прибора)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Просм Результ), Sensr Baseline (БазовПарамДатч), Values (Значения), Reset Baseline (Сброс Параметр)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,2,3,2
Приборная панель устройства	2,2,6,1,4

Базовый уровень для будущих проверочных тестов получается путем снятия преобразователем первоначальной характеристики датчика расхода сразу же после его установки. Характеристика датчика расхода считывается при его запуске после первого подключения к нему преобразователя, при заполненном трубопроводе и, в идеале, нулевом расходе. Выполнение процедуры считывания характеристики датчика расхода при наличии потока (ненулевом расходе) в трубопроводе допустимо, однако, в этом случае на точность измерения *сопrotивления цепи электродов* может повлиять шум, создаваемый потоком. При пустом трубопроводе считывание характеристики датчика расхода следует выполнять только для катушек.

По завершении считывания характеристики датчика расхода значения, измеренные в ходе данной процедуры, сохраняются в энергонезависимой памяти для предотвращения их утери в случае возникновения перебоев питания расходомера. Данная первоначальная характеристика преобразователя является необходимой для проведения как ручного запуска, так и непрерывной диагностики *Smart Meter Verification*.

Восстановление значений (последних сохраненных)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Просм Результ), Sensr Baseline (БазовПарамДатч), Recall Values (ВостановЗначен)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,2,3,3
Приборная панель устройства	2,2,6,1,5

В случае случайного или некорректного сброса базового уровня датчика расхода данная функция позволяет восстановить его ранее сохраненную характеристику.

6.9.3 Критерии тестирования Smart Meter Verification

Диагностика Smart Meter Verification предлагает удобный способ настройки тестовых критериев проверки калибровки. Эти критерии тестирования могут задаваться для каждого из рассмотренных ранее состояний потока.

Отсутствие потока

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Просм Результ), Test Criteria (Критер Проверк), No Flow (Нет Расхода)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,2,4,1
Приборная панель устройства	2,2,6,3,1

Задаёт критерии тестирования при отсутствии потока (нет расхода). Заводское значение по умолчанию равняется 5 %, при этом пределы составляют 1 % и 10 %. Данный параметр применим только по отношению к вручную запущенному тестированию.

Полный поток

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Просм Результ), Test Criteria (Критер Проверк), Flowing Full (Расх,ТрбЗаполн)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,2,4,2
Приборная панель устройства	2,2,6,3,2

Задаёт критерии тестирования при наличии потока. Заводское значение по умолчанию равняется 5 %, при этом пределы составляют 1 % и 10 %. Данный параметр применим только по отношению к вручную запущенному тестированию.

Пустая труба

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Просм Результ), Test Criteria (Критер Проверк), Empty Pipe (Пустая труба)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,2,4,3
Приборная панель устройства	2,2,6,3,3

Задаёт критерии тестирования при пустом трубопроводе. Заводское значение по умолчанию равняется 5 %, при этом пределы составляют 1 % и 10 %. Данный параметр применим только по отношению к ручной запуску тестирования.

Непрерывная диагностика

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Просм Результ), Test Criteria (Критер Проверк), Continual (Постоянные)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,2,4,4
Приборная панель устройства	2,2,6,4,1

Задаёт критерии тестирования для непрерывной диагностики *Smart Meter Verification*. Заводское значение по умолчанию равняется 5 %, при этом пределы составляют 2 % и 10 %. Если задать слишком высокий предел допуска, в условиях пустого трубопровода или «шумного» потока, тест преобразователя может закончиться ложной неудачей.

6.10 Ручной запуск диагностики Smart Meter Verification

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Просм Результ), Run Meter Ver (Старт Проверки)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,3,2,1
Приборная панель устройства	1,6

Диагностика *Smart Meter Verification* становится доступной при заказе пакета расширенной диагностики (DA2). Данный вид диагностики недоступен, если опция DA2 не была заказана или лицензирована. Используется для ручного запуска диагностики *Smart Meter Verification*.

6.10.1 Условия тестирования

Запуск диагностики *Smart Meter Verification* возможен при выполнении одного из трех условий тестирования. Данный параметр задается в момент ручного запуска базового уровня датчика расхода или теста *Smart Meter Verification*.

Отсутствие потока

Выполните запуск теста *Smart Meter Verification* с заполненным трубопроводом и при отсутствии потока. Выполнение диагностики *Smart Meter Verification* при данных условиях гарантирует наиболее точные результаты и самое достоверное отображение состояния электромагнитного расходомера.

Полный поток

Выполните запуск теста *Smart Meter Verification* с заполненным трубопроводом и при наличии потока. Выполнение диагностики *Smart Meter Verification* при данных условиях позволяет составить представление о технической исправности электромагнитного расходомера без останова технологического потока, что особенно критично при решении задач, его недопускающих. Выполнение данной диагностики при условии наличия в действующем потоке существенного уровня технологического шума может привести к завершению теста ложной неудачей.

Пустая труба

Выполните запуск теста *Smart Meter Verification* с пустым трубопроводом. Выполнение диагностики *Smart Meter Verification* в данной ситуации позволяет составить представление о технической исправности электромагнитного расходомера при отсутствии в трубопроводе технологической среды. Запуск диагностической проверки при условии пустого трубопровода не выполняет проверки технической исправности цепи электродов.

6.10.2 Объем тестирования

Запущенное вручную тестирование *Smart Meter Verification* позволяет выполнять проверку как всего расходомера, так и отдельных его частей, таких как преобразователь или датчик расхода. Данный параметр задается в момент ручного запуска тестирования *Smart Meter Verification*. На выбор предлагается три различных объема тестирования.

Все

Запуск тестирования *Smart Meter Verification* и проверка всего расходомера. Выбор данного параметра приводит к выполнению проверки калибровки преобразователя и датчика расхода, а также проверке исправности цепи катушек возбуждения и электродов. Проверка калибровки преобразователя и датчика расхода выполняется по отношению к проценту, соответствующему выбранному при запуске тестирования тестовому условию. Данная настройка применима только по отношению к вручную запущенному тестированию.

Преобразователь

Запуск тестирования *Smart Meter Verification* только для преобразователя. Приводит к тому, что в ходе диагностики выполняется только проверка калибровки преобразователя относительно пределов тестовых критериев, выбранных при запуске тестирования. Данная настройка применима только по отношению к вручную запущенному тестированию.

Датчик расхода

Запуск тестирования *Smart Meter Verification* только для датчика расхода. Приводит к тому, что в ходе диагностики выполняются только проверка калибровки датчика расхода относительно пределов тестовых критериев, выбранных при запуске тестирования *Smart Meter Verification*, а также проверка технической исправности цепей катушек возбуждения и электродов. Данная настройка применима только по отношению к ручную запущенному тестированию.

6.11 Непрерывная диагностика Smart Meter Verification

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Diag Controls (Настр Дигност), Cont Meter Ver (Постоян Диагн)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,1,3
Приборная панель устройства	2,2,6,4

Непрерывная диагностика *Smart Meter Verification* позволяет осуществлять мониторинг и проверку технической исправности расходомера. Данная диагностика начинает сообщать результаты лишь спустя полчаса после включения системы, гарантируя ее стабильность и предотвращая регистрацию ложных неисправностей.

6.11.1 Объем тестирования

Непрерывная диагностика *Smart Meter Verification* может быть настроена на мониторинг цепи катушек и электродов датчика расхода, аналогового выхода и калибровки преобразователя. Все перечисленные параметры могут быть по отдельности выключены и включены. Эти параметры применимы только по отношению к непрерывной диагностике *Smart Meter Verification*.

Катушки

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Diag Controls (Настр Дигност), Cont Meter Ver (Постоян Диагн), Coils (Катушка)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,1,3,1
Приборная панель устройства	2,2,6,4,2,1

Включите этот параметр непрерывной диагностики *Smart Meter Verification* для непрерывного мониторинга цепи катушек датчика расхода.

Электроды

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Diag Controls (Настр Дигност), Cont Meter Ver (Постоян Диагн), Electrodes (Электроды)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,1,3,2
Приборная панель устройства	2,2,6,4,2,2

Включите этот параметр непрерывной диагностики *Smart Meter Verification* для непрерывного мониторинга сопротивления цепи электродов.

Преобразователь

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Diag Controls (Настр Дигност), Cont Meter Ver (Постоян Диагн), Transmitter (Преобразовател)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,1,3,3
Приборная панель устройства	2,2,6,4,2,3

Включите этот параметр непрерывной диагностики *Smart Meter Verification* для непрерывного мониторинга калибровки преобразователя.

Аналоговый выход

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Diag Controls (Настр Дигност), Cont Meter Ver (Постоян Диагн), Analog Output (Ток Выход)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,1,3,4
Приборная панель устройства	2,2,6,4,2,4

Включите этот параметр непрерывной диагностики *Smart Meter Verification* для непрерывного мониторинга сигнала аналогового выхода.

6.12 Результаты тестирования Smart Meter Verification

В случае ручного запуска тестирования *Smart Meter Verification* преобразователь выполняет ряд измерений, используемых для проверки калибровки преобразователя и датчика расхода, а также технического состояния цепей катушек возбуждения и электродов. Результаты данных тестов могут быть проанализированы и записаны в отчет о проверки калибровки, приведенный на [стр. 152](#). Данный отчет может быть использован для проверки нахождения расходомера в требуемых конкретными контролирующими органами калибровочных пределах.

В зависимости от метода просмотра результатов, они могут быть представлены как в виде метода в формате меню, так и в форме отчета. При использовании полевого коммуникатора HART каждый отдельный компонент может быть представлен в виде пункта меню. При использовании локального интерфейса оператора параметры

представляются в виде метода, при этом навигация по результатам осуществляется с помощью клавиши «влево». Работа с пакетом AMS избавляет вас от необходимости ручного заполнения отчета со [стр. 152](#) благодаря автоматическому внесению всех необходимых данных в отчет о проверке калибровки.

Примечание

Пакет AMS предлагает два способа печати отчета.

Метод №1 заключается в использовании функции печати на экране EDDL. Эта функция выполняет печать текущего снимка экрана отчета. При использовании стандартного описания устройства необходимо скопировать экран в буфер обмена с помощью клавиши клавиатуры «Print Screen» и вставить полученное изображение в документ Word.

Метод №2 заключается в использовании функции печати на экране состояния пакета AMS. Его использование приводит к распечатке всех данных из вкладок состояния. На второй странице отчета будут приведены все необходимые результаты проверки калибровки.

Результаты перечисляются в порядке, указанном в приведенной ниже таблице. Каждый параметр соответствует значению, используемому диагностикой *Smart Meter Verification* при оценке исправности расходомера.

Табл. 6-2. Параметры результатов ручного запуска Smart Meter Verification

	Параметр	Путь в меню локального интерфейса оператора (Диагностика, Переменные, РезультПроверк, Резулт РучнИзм)	Стандартные горячие клавиши	Горячие клавиши приборной панели устройства
1	Условие тестирования	Test Condition (Статус Проверки)	1,2,3,2,2,1,1	3,4,1,5,4,1
2	Критерии тестирования	Test Criteria (Критер Проверк)	1,2,3,2,2,1,2	3,4,1,3
3	Результаты теста 8714i	MV Results (РезультПроверк)	1,2,3,2,2,1,3	3,4,1,5,4,2
4	Эмулированная скорость	Sim Velocity (Имит Скорости)	1,2,3,2,2,1,4	3,4,1,5,3,1
5	Фактическая скорость	ActualVelocity (Факт Скорость)	1,2,3,2,2,1,5	3,4,1,5,3,2
6	Отклонение скорости	Flow Sim Dev (ОтклонСкорости)	1,2,3,2,2,1,6	3,4,1,5,3,3
7	Результаты теста калибровки преобразователя	Xmtr Cal Verify (ПровКалибрПреоб)	1,2,3,2,2,1,7	3,4,1,5,3,4
8	Отклонение калибровки датчика расхода	Sensor Cal Dev (ОтклонКалибДатч)	1,2,3,2,2,1,8	3,4,1,5,2,3
9	Результаты теста калибровки датчика расхода	Sensor Cal (КалибровДатчика)	1,2,3,2,2,1,9	3,4,1,5,2,4
10	Результаты теста цепи катушек	Coil Circuit (Цепь Катушки)	1,2,3,2,2,1,- ⁽¹⁾	3,4,1,5,1,3
11	Результаты теста цепи электродов	Electrode Ckt (Цепь Электродов)	1,2,3,2,2,1,- ⁽¹⁾	3,4,1,5,1,6

(1) Чтобы перейти к данному значению, используйте клавишу «вниз», прокручивая список меню

Табл. 6-3. Параметры результатов непрерывной диагностики Smart Meter Verification

	Параметр	Путь в меню локального интерфейса оператора (Диагностика, Переменные, РезультПроверк, Резул Пост Изм)	Стандартные горячие клавиши	Горячие клавиши приборной панели устройства
1	Непрерывная диагностика	Test Criteria (Критер Проверк)	1,2,3,2,2,2,1	3,4,2,2
2	Эмулированная скорость	Sim Velocity (Имит Скорости)	1,2,3,2,2,2,2	3,2,4,3,1
3	Фактическая скорость	ActualVelocity (Факт Скорость)	1,2,3,2,2,2,3	3,2,4,3,2
4	Отклонение скорости	Flow Sim Dev (ОтклонСкорости)	1,2,3,2,2,2,4	3,2,4,3,3
5	Характеристика катушки	Coil Inductnce (ИндуктивКатушк)	1,2,3,2,2,2,5	3,2,4,2,2
6	Отклонение калибровки датчика расхода	Sensor Cal Dev (ОтклонКалибДатч)	1,2,3,2,2,2,6	3,2,4,2,3
7	Сопrotивление катушек	Coil Resist (Сопрот Катушки)	1,2,3,2,2,2,7	3,2,4,2,1
8	Сопrotивление электродов	Electrode Res (Сопр Электрод)	1,2,3,2,2,2,8	3,2,4,2,4
9	Ожидаемое значение мА	4-20 mA Expect (ЗаданТок4-20мА)	1,2,3,2,2,2,9	3,2,4,4,1
10	Фактическое значение мА	4-20 mA Actual (ФактТок 4-20мА)	1,2,3,2,2,2,- ⁽¹⁾	3,2,4,4,2
11	Отклонение мА	AO FB Dev (Отклон Ток Вых)	1,2,3,2,2,2,- ⁽¹⁾	3,2,4,4,3

(1) Чтобы перейти к данному значению, используйте клавишу «вниз», прокручивая список меню

6.13 Диагностические измерения Smart Meter Verification

В ходе тестирования *Smart Meter Verification* измеряются сопротивления цепи катушек возбуждения и электродов, которые далее сравниваются со значениями, полученными во время снятия характеристики датчика расхода. На основании данного сравнения определяется отклонение калибровки датчика расхода, а также техническая исправность цепей катушек возбуждения и электродов. Помимо этого, измеренные в ходе тестирования значения могут оказаться полезными при диагностике неисправностей расходомера.

Сопrotивление цепи катушек возбуждения

Путь в меню локального интерфейса оператора	Ручная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Manual Measure (Ручн Измерение), Coil Resist (Сопрот Катушки)
	Непрерывная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Continual Meas (Постоян Измер), Coil Resist (Сопрот Катушки)
Стандартные «горячие» клавиши	Ручная диагностика: 1,2,3,2,5,1,1
	Непрерывная диагностика: 1,2,3,2,5,2,1
Приборная панель устройства	Ручная диагностика: 3,4,1,3,1
	Непрерывная диагностика: 3,2,4,2,1

Сопrotивление цепи катушек возбуждения есть мера технической исправности данной цепи. Данное значение сравнивается со своим базовым уровнем, взятым в ходе снятия характеристики датчика расхода. Таким образом определяется техническая исправность цепи катушек. С помощью *непрерывной диагностики Smart Meter Verification* можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Характеристика катушек

Путь в меню локального интерфейса оператора	Ручная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Manual Measure (Ручн Измерение), Coil Inductnce (ИндуктивКатушк)
	Непрерывная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Continual Meas (Постоян Измер), Coil Inductance (ИндуктивКатушк)
Стандартные «горячие» клавиши	Ручная диагностика: 1,2,3,2,5,1,2
	Непрерывная диагностика: 1,2,3,2,5,2,2
Приборная панель устройства	Ручная диагностика: 3,4,1,3,2
	Непрерывная диагностика: 3,2,4,2,2

Характеристика катушек есть мера силы электромагнитного поля. Данное значение сравнивается со своим базовым уровнем, взятым в ходе снятия характеристики датчика расхода. Таким образом определяется отклонение калибровки датчика расхода. С помощью *непрерывной диагностики Smart Meter Verification* можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Сопrotивление цепи электродов

Путь в меню локального интерфейса оператора	Ручная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Manual Measure (Ручн Измерение), Electrode Res (Сопр Электрод)
	Непрерывная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Continual Meas (Постоян Измер), Electrode Res (Сопр Электрод)
Стандартные «горячие» клавиши	Ручная диагностика: 1,2,3,2,5,1,3
	Непрерывная диагностика: 1,2,3,2,5,2,3
Приборная панель устройства	Ручная диагностика: 3,4,1,3,3
	Непрерывная диагностика: 3,2,4,2,4

Сопrotивление цепи электродов есть мера технической исправности данной цепи. Данное значение сравнивается со своим базовым уровнем, взятым в ходе снятия характеристики датчика расхода. Таким образом определяется техническая исправность цепи электродов. С помощью *непрерывной диагностики Smart Meter Verification* можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Фактическая скорость

Путь в меню локального интерфейса оператора	Ручная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Manual Measure (Ручн Измерение), Actual Velocity (Факт Скорость)
	Непрерывная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Continual Meas (Постоян Измер), Actual Velocity (Факт Скорость)
Стандартные «горячие» клавиши	Ручная диагностика: 1,2,3,2,2,1,5
	Непрерывная диагностика: 1,2,3,2,5,2,4
Приборная панель устройства	Ручная диагностика: 3,4,1,5,3,2
	Непрерывная диагностика: 3,2,4,3,2

Фактическая скорость есть мера эмулированного сигнала скорости. Данное значение сравнивается с эмулированной скоростью с целью определения отклонения калибровки преобразователя. С помощью *непрерывной диагностики Smart Meter Verification* можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Отклонение эмулированного расхода

Путь в меню локального интерфейса оператора	Ручная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Variables (Переменные), MV Results (РезультПроверк), Manual Results (Резулт РучнИзм), Flow Sim Dev (ОтклонСкорости)
	Непрерывная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Continual Meas (Постоян Измер), Flow Sim Dev (ОтклонСкорости)
Стандартные «горячие» клавиши	Ручная диагностика: 1,2,3,2,2,1,6
	Непрерывная диагностика: 1, 2, 3, 2, 2, 2, 4
Приборная панель устройства	Ручная диагностика: 3,4,1,5,3,3
	Непрерывная диагностика: 3,2,4,3,3

Отклонение эмулированного расхода есть мера процентной разницы между эмулированной и фактической измеренной скоростями, полученными в ходе проверочного тестирования калибровки преобразователя. С помощью *непрерывной диагностики Smart Meter Verification* можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Ожидаемое значение 4-20 мА

Путь в меню локального интерфейса оператора	Ручная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), 4-20 mA Verify (Проверка4-20мА), View Results (Просм Результ)
	Непрерывная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Continual Meas (Постоян Измер), 4-20 mA Expect (ЗаданТок4-20мА)
Стандартные «горячие» клавиши	Ручная диагностика: 1,2,3,3,2
	Непрерывная диагностика: 1,2,3,2,5,2,5
Приборная панель устройства	Ручная диагностика: Отсутствует
	Непрерывная диагностика: 3,2,4,4,1

Ожидаемое значение 4-20 мА – это эмулированный аналоговый сигнал, используемый в ходе проверочного тестирования. Данное значение сравнивается с фактическим аналоговым сигналом с целью определения отклонения аналогового выхода. С помощью *непрерывной диагностики Smart Meter Verification* можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Фактическое значение 4-20 мА

Путь в меню локального интерфейса оператора	Ручная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), 4-20 mA Verify (Проверка4-20мА), View Results (Просм Результ)
	Непрерывная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Continual Meas (Постоян Измер), 4-20 mA Actual (ФакТок 4-20мА)
Стандартные «горячие» клавиши	Ручная диагностика: 1,2,3,3,2
	Непрерывная диагностика: 1,2,3,2,5,2,6
Приборная панель устройства	Ручная диагностика: Отсутствует
	Непрерывная диагностика: 3,2,4,4,1

Фактическое значение 4-20 мА – это измеренный аналоговый сигнал, получаемый в ходе проверочного тестирования. Данное значение сравнивается с эмулированным аналоговым сигналом с целью определения отклонения аналогового выхода. С помощью непрерывной диагностики *Smart Meter Verification* можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Отклонение 4-20 мА

Путь в меню локального интерфейса оператора	Ручная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), 4-20 mA Verify (Проверка4-20мА), View Results (Просм Результ)
	Непрерывная диагностика: Diagnostics (Диагностика), Advanced Diag (РасширДиагност), Meter Verif (Провер Прибора), Measurements (Измерения), Continual Meas (Постоян Измер), AO FB Dev (Отклон Ток Вых)
Стандартные «горячие» клавиши	Ручная диагностика: 1,2,3,3,2
	Непрерывная диагностика: 1,2,3,2,2,2, ⁽¹⁾
Приборная панель устройства	Ручная диагностика: Отсутствует
	Непрерывная диагностика: 3,2,4,4,1

(1) Чтобы перейти к данному значению, используйте клавишу «вниз», прокручивая список меню

Отклонение 4-20 мА есть мера процентной разницы между эмулированным и фактически измеренным аналоговыми сигналами, полученными в ходе проверочного тестирования аналогового выхода. С помощью непрерывной диагностики *Smart Meter Verification* можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

6.14 Оптимизация диагностики Smart Meter Verification

Вы можете оптимизировать диагностику *Smart Meter Verification* путем задания критериев тестирования, необходимых для удовлетворения требований соответствия решаемой задачи. В примерах ниже изложены некоторые соображения по настройке данных критериев.

Пример

Прибор, измеряющий сточные воды, нуждается в ежегодной сертификации по природоохранному законодательству. В рамках данного примера законодательство требует сертификацию прибора в значении 5 %.

Поскольку наш прибор работает со сточными водами, останов технологического процесса не представляется возможным. В этом случае тестирование *Smart Meter Verification* будет выполнено при изложенных далее условиях. В качестве *критериев тестирования* выбирается *полный поток* на 5 %, что соответствует требованиям контролирующих органов.

Пример

Фармацевтической компании надлежит дважды в год выполнять поверку измерительного прибора, размещенного на одном из ее основных сырьевых трубопроводов. Данное требование предъявляется внутренним стандартом, и предприятию требуется всегда иметь на руках отчет о проверке калибровки. Калибровка прибора на данной технологической линии должна соответствовать 2 %. Технологический процесс работает с партиями продукции, поэтому проверка калибровки может выполняться при нулевом расходе на заполненном трубопроводе.

Поскольку тестирование *Smart Meter Verification* возможно при нулевом расходе, *критерии тестирования* задаются как *отсутствие потока* на 2 %, тем самым удовлетворяя действующие на предприятии стандарты.

Пример

Компании, занимающейся организацией общественного питания, требуется раз в год осуществлять калибровку прибора, установленного на продуктовой линии. Действующий внутри нее стандарт требует обеспечение точности измерений не ниже 3 %. Производимая продукция изготавливается партиями, поэтому измерение не может быть прервано в момент работы над партией. По завершении изготовления партии трубопровод становится пустым.

Поскольку не существует способа проведения тестирования *Smart Meter Verification* при наличии продукции на линии, его следует выполнять в условиях пустой трубы. *Критерии тестирования* задаются как *пустая труба* на 3 %. При этом следует помнить о невозможности проверки исправности цепи электродов в данных условиях.

6.14.1 Оптимизация непрерывной диагностики Smart Meter Verification

Пример

Непрерывная диагностика Smart Meter Verification имеет только один настраиваемый критерий тестирования, который используется при любых условиях потока. Заводская настройка по умолчанию принята равной 5 %, что минимизирует вероятность регистрации ложных неисправностей при пустом трубопроводе. Для достижения наилучшего результата критерий тестирования задается соответствующим максимальному из значений трех критериев, выбранных для ручного запуска диагностики *Smart Meter Verification* (*отсутствие потока, полный поток и пустая труба*).

Например, предприятием могут быть приняты следующие критерии тестирования для ручного запуска диагностики: 2 % для критерия *отсутствие потока*, 3 % – *полный поток* и 4 % – *пустая труба*. В данном случае максимальный критерий тестирования при ручном запуске равен 4 %, поэтому критерий для *непрерывной диагностики Smart Meter Verification* также принимается равным 4 %. Если задать слишком высокий предел допуска, в условиях пустой трубы или «шумного» потока тест преобразователя может закончиться ложной неудачей.

ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ КАЛИБРОВКИ

Параметры отчета о проверке калибровки	
Имя пользователя: _____	Условия калибровки: <input type="checkbox"/> Внутренняя <input type="checkbox"/> Внешняя
Маркировочный №: _____	Условия тестирования: <input type="checkbox"/> Поток <input type="checkbox"/> Отсутствие потока, заполненная труба <input type="checkbox"/> Пустая труба
Сведения о расходомере и его конфигурация	
Маркировка программного обеспечения:	ПП ВПИ (значение 20 мА): _____
Калибровочный номер:	ПП НПИ (значение 4 мА): _____
Условный диаметр:	Демпфирование ПП: _____
Результаты проверки калибровки преобразователя	Результаты проверки калибровки датчика расхода
Эмулированная скорость:	Отклонение датчика расхода, %: _____
Фактическая скорость:	Тестирование датчика расхода: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ВЫПОЛНЯЛОСЬ
Отклонение, %:	Тестирование цепи катушек: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ВЫПОЛНЯЛОСЬ
Преобразователь: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ВЫПОЛНЯЛОСЬ	Тестирование цепи электродов: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ВЫПОЛНЯЛОСЬ
Общие итоги по результатам проверки калибровки	
Результаты проверки: результат тестирования расходомера: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО	
Критерии проверки: Данный измерительный прибор прошел проверку, по результатам которой подтверждена исправность его работы в пределах _____ % отклонения от исходных тестовых параметров.	
Подпись: _____	Дата: _____

Разд. 7 Цифровая обработка сигналов

Введение	стр. 153
Указания по технике безопасности	стр. 153
Профили технологического шума	стр. 154
Диагностика высокого уровня технологического шума	стр. 155
Оптимизация показаний расхода в условиях повышенного шума	стр. 155
Пояснения к алгоритму обработки сигналов	стр. 160

7.1 Введение

Электромагнитным расходомерам нашли широкое применение при решении задач, где в измеренном сигнале расхода может присутствовать высокий уровень шума. Преобразователи Rosemount 8732EM уверенно работают даже в ранее невозможных, по причине наличия чрезмерного шума, применениях. Помимо перехода на более высокую частоту катушек возбуждения (37 Гц по сравнению с 5 Гц) с целью изолирования сигнала расхода от технологического шума, микропроцессор 8732EM оснащен технологией цифровой обработки сигналов (DSP), позволяющей полностью исключить технологический шум. В данном разделе описываются различные виды технологического шума, предоставляются инструкции по оптимизации показаний расхода в условиях повышенного шума и приводится подробное описание технологии DSP.

7.2 Указания по технике безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед выполнением каких-либо работ, описанных в данном разделе, следует ознакомиться с указаниями по технике безопасности.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрывы могут привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Удостоверьтесь, что условия эксплуатации датчика расхода и преобразователей согласуются с соответствующими сертификатами для опасных зон.
- Не снимайте крышку преобразователя во взрывоопасных атмосферах под напряжением.
- Перед тем, как подключать коммуникатор на основе протокола HART во взрывоопасной атмосфере, удостоверьтесь в том, что приборы в контуре монтируются в соответствии с правилами искробезопасности и невоспламеняемого электромонтажа при проведении полевых работ.
- Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки преобразователя должны быть затянуты до упора.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение этих указаний по монтажу и обслуживанию может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Установка должна выполняться только квалифицированным персоналом.
- При отсутствии квалификации не следует проводить обслуживание в объеме, превышающем указанный в настоящем руководстве.
- Утечки технологической среды могут привести к гибели людей или к серьезным травмам.
- Давление в отсеке электрода может быть таким же, как в трубопроводе, поэтому перед снятием крышки необходимо сбросить в нем давление.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

- Избегайте контакта с выводами и проводами.

7.3 Профили технологического шума

Шум 1/f

Для данного типа шума характерна большая амплитуда на низких частотах, как правило, снижающаяся с ростом частоты. Среди потенциальных источников 1/f шума: трение частиц, возникающих при смешивании и прохождении шламов, об электроды.

Пиковый шум

Как правило, на определенных частотах, варьирующихся в зависимости от его источника, данный тип шума приводит к более высокой амплитуде сигнала. Распространенными источниками пикового шума являются ввод химреагентов непосредственно перед расходомером, гидравлические насосы и шламовые потоки с низкой концентрацией частиц. Частицы отталкиваются от электрода, создавая пики в его сигнале. В качестве примера данного типа потока можно привести линию переработки на бумажной фабрике.

Белый шум

Данный тип шума приводит к возникновению относительно постоянного на всем частотном диапазоне сигнала с высокой амплитудой. Распространенные источники белого шума: химические реакции и смешивание, возникающее в результате прохождения жидкости сквозь расходомер одновременно с высококонцентрированным шламом, частицы которого все время проходят сквозь его головку. В качестве примера данного типа потока можно привести линию основной массы на бумажной фабрике.

7.4 Диагностика высокого уровня технологического шума

Преобразователь выполняет непрерывный мониторинг амплитуд сигналов в широком диапазоне частот. При диагностике высокого уровня технологического шума преобразователь прибегает к проверке амплитуды сигнала на частотах 2,5, 7,5, 32,5 и 42,5 Гц. Используя значения от 2,5 до 7,5 Гц, преобразователь выполняет расчет среднего уровня шума. Полученное значение сравнивается с амплитудой сигнала на частоте 5 Гц. В случае если эта амплитуда не превышает уровень шума более чем в 25 раз, а частота катушек возбуждения равна 5 Гц, срабатывает функция *диагностики высокого уровня технологического шума*, свидетельствуя о возможно некорректном сигнале расхода. Аналогичная процедура анализа выполняется преобразователем при частоте катушек возбуждения 37,5 Гц, при этом для определения уровня шума используются значения 32,5 и 42,5 Гц.

7.5 Оптимизация показаний расхода в условиях повышенного шума

В случае нестабильности показаний расхода преобразователем 8732EM проверьте подключения, заземление и условия технологического процесса, связанные с данным электромагнитным расходомером. Убедитесь в выполнении следующих условий:

- Шина заземления соединена с фланцем трубопровода или кольцом заземления
- В футерованных или непроводящих трубах используются кольца заземления, защитные кольца футеровки или электрод заземления

Шум приводит к нестабильному выходному сигналу преобразователя, что можно отследить по наличию стороннего напряжения на электродах. Этот «технологический шум» может возникать по ряду причин, включая электрохимические реакции между средой и электродом, собственные химические реакции процесса, активность свободных ионов в среде или любые другие возбуждения емкостного слоя технологическая среда/электрод. В подобных шумовых условиях анализ частотного диапазона позволяет обнаруживать технологический шум, который обычно становится заметным на частотах ниже 15 Гц.

В некоторых ситуациях воздействие технологического шума может быть кардинально снижено путем увеличения частоты катушек возбуждения над областью 15 Гц. Режим катушек возбуждения расходомера Rosemount 8732EM позволяет осуществлять выбор между стандартной частотой 5 Гц и «шумоподавляющей» 37 Гц.

7.5.1 Частота катушек возбуждения

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), More Params (Дополн Парамет), Coil Frequency (Частота Катушек)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,1,1
Приборная панель устройства	2,2,8,3

Данный параметр используется для изменения частоты возбуждения электромагнитных катушек.

5 Гц

Стандартная частота катушек возбуждения составляет 5 Гц, чего достаточно для решения практически любых задач.

37 Гц

Если технологическая среда вызывает помехи или нестабильность показания расхода, следует увеличить частоту катушек возбуждения до 37 Гц. В случае если выбран режим 37 Гц, для обеспечения оптимальной производительности следует запустить функцию калибровки нуля.

7.5.2 Калибровка нуля

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Trims (Подстройки), 37Hz Auto Zero (37 Гц АвтоНоль)
Стандартные «горячие» клавиши	1,2,5,4
Приборная панель устройства	2,2,8,4

Для обеспечения оптимальной точности при использовании частоты катушек возбуждения 37 Гц следует запустить функцию калибровки нуля. Для правильной работы катушек возбуждения при частоте 37 Гц в соответствии с решаемой задачей и средой установки важно выполнить калибровку нуля.

Выполнение процедуры калибровки нуля допускается только в следующих условиях:

- Преобразователь и датчик расхода смонтированы в свои конечные положения. Данную процедуру не следует выполнять на монтажном столе
- Преобразователь настроен на частоту катушек возбуждения 37 Гц. Данную процедуру запрещается выполнять, когда преобразователь настроен на частоту катушек возбуждения 5 Гц
- Датчик расхода заполнен технологической средой, расход нулевой

Одновременное выполнение этих условий должно обеспечить выход, эквивалентный нулевому расходу.

При необходимости установите контур в ручной режим и начинайте калибровку нуля. Преобразователь автоматически завершит процедуру примерно через 90 секунд. Появление в правом нижнем углу индикатора символа часов свидетельствует о выполнении процедуры калибровки нуля.

Примечание

Невыполнение процедуры *калибровки нуля* может привести к ошибке 5-10 % при скорости потока 0,3 м/с (1 фут/с). При этом, несмотря на ошибочное смещение уровня выходного сигнала, сохраняется повторяемость показаний.

7.5.3

Цифровая обработка сигналов (DSP)

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Signal Processing (Обраб Сигнала)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,4
Приборная панель устройства	2,2,8,6

Преобразователь 8732EM оснащен рядом расширенных функций, используемых для уменьшения нестабильности выходных сигналов, обусловленной технологическим шумом. Все эти функции содержатся в меню обработки сигналов.

В случае если даже после выбора частоты катушек возбуждения 37 Гц выходной сигнал сохраняет нестабильность, следует использовать функции демпфирования и обработки сигналов. Важно задать частоту катушек возбуждения, равной 37 Гц с целью повышения частоты выборки измерений расхода.

Преобразователи 8732EM обеспечивают легкое и быстрое начало работы и способны выполнять измерения в условиях, ранее казавшихся невозможными по причине наличия чрезмерного шума. Помимо перехода на более высокую частоту катушек возбуждения (37 Гц по сравнению с 5 Гц) с целью изолирования сигнала расхода от технологического шума, микропроцессор 8732EM выполняет тщательную проверку каждого сигнала расхода, основанную на трех определяемых пользователем параметрах и позволяющую полностью исключить технологический шум.

Рабочий режим

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Signal Processing (Обраб Сигнала), Operating Mode (Режим Работы)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,4,1
Приборная панель устройства	2,2,8,5

Рабочий режим следует использовать только в условиях зашумленного сигнала, приводящего к нестабильности показаний выходных сигналов. *Режим фильтрации* автоматически задействует частоту катушек возбуждения 37 Гц и включает обработку сигналов с заводскими значениями по умолчанию. Переключившись в *режим фильтрации*, выполните *калибровку нуля* с нулевым расходом и заполненным технологической средой датчиком расхода. Любой из двух параметров, частота катушек возбуждения или обработка сигналов, может настраиваться индивидуально. Выключение обработки сигналов или смена частоты катушек возбуждения 5 Гц автоматически приводит к смене *рабочего режима* с *режима фильтрации* на *нормальный режим*.

Данная программная техника, известная как обработка сигналов, выполняет «оценку качества» отдельных сигналов расхода, основываясь при этом на архивных сведениях о нем, трех определяемых пользователем параметрах и управлении включением/выключением. Описание упомянутых параметров дано ниже.

Статус

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Signal Processing (Обраб Сигнала), SP Config (Настр Обр Сигн), Status (Статус)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,4,2,1
Приборная панель устройства	2,2,8,6,1

Включение/выключение функций DSP. Если обработка DSP включена, выход преобразователя Rosemount 8732EM определяется на основе скользящего среднего отдельных сигналов расхода. Обработка сигналов – это цифровой алгоритм, определяющий качество сигнала от электродов по трем заданным пользователем эталонам. Эти три параметра (количество выборок, максимальный предел допуска расхода и предел по времени), на которых строится цифровая обработка сигналов, описываются ниже.

Количество выборок

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Signal Processing (Обраб Сигнала), SP Config (Настр Обр Сигн), Samples (Количес Выборок)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,4,2,2
Приборная панель устройства	2,2,8,6,2

Количеством выборок определяется временной период, в течение которого производится регистрация сигналов расхода и расчет их среднего. Каждая секунда разбивается на десятые доли, в которых количество выборок равняется числу шагов, используемых для расчета среднего. Этот параметр может быть настроен как целое число от 1 до 125. Значение по умолчанию – 90 выборок.

Например:

- Значение 1 вычисляет среднее значение по сигналам расхода за последнюю $1/10$ секунды
- Значение 10 вычисляет среднее значение по сигналам расхода за последнюю 1 секунду
- Значение 100 вычисляет среднее значение по сигналам расхода за последние 10 секунд
- Значение 125 вычисляет среднее значение по сигналам расхода за последние 12,5 секунд

Предел допуска расхода

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Signal Processing (Обраб Сигнала), SP Config (Настр Обр Сигн), % Limit (ДопускРасхода,%)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,4,2,3
Приборная панель устройства	2,2,8,6,3

Предел допуска расхода (допуск расхода, %) задает предел допуска с обеих сторон скользящего среднего, являющийся процентным отклонением от среднего. Непреходящие его границы значения допустимы. Остальные значения тщательно изучаются с целью выявления их природы: шумовой пик или действительное изменение расхода. Этот параметр может быть настроен как целое число от 0 до 100 процентов. Значение по умолчанию – 2 процента.

Предел по времени

Путь в меню локального интерфейса оператора	Detailed Setup (Детальн Настр), Signal Processing (Обраб Сигнала), SP Config (Настр Обр Сигн), Time Limit (ПределПоВремени)
Стандартные «горячие» клавиши	1,4,4,2,4
Приборная панель устройства	2,2,8,6,4

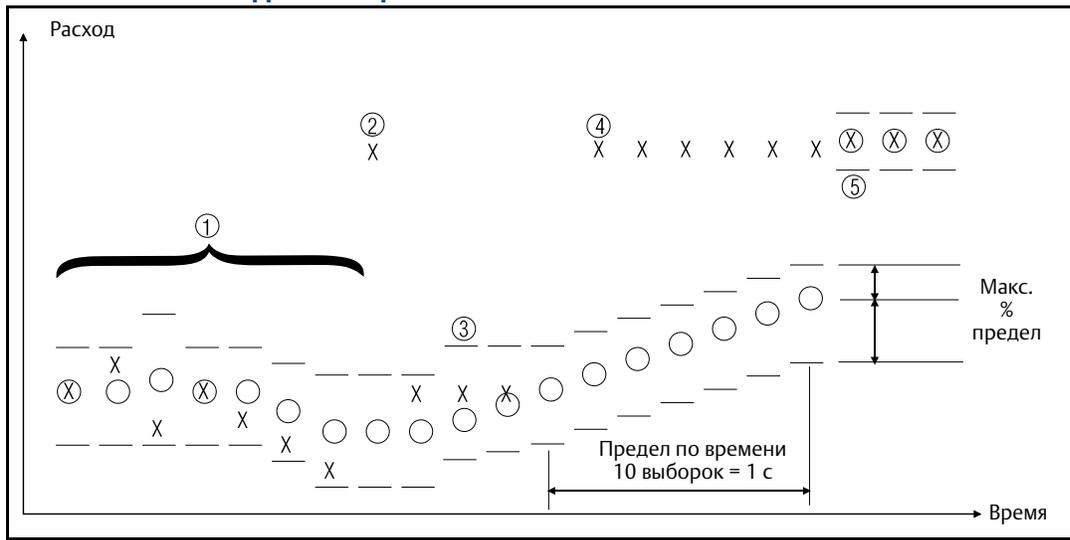
Параметр *предела по времени* принудительно приравнивает выходной сигнал и скользящее среднее к новому значению, являющемуся действительным изменением расхода, вышедшим за границы *процентного предела*. Таким образом, он ограничивает время реакции на изменения расхода пределом по времени, а не длиной скользящего среднего.

Если выбранное количество выборок равно 100, время реакции системы составляет 10 секунд. В некоторых ситуациях это недопустимо. Установка *предела по времени* принуждает преобразователь 8732EM по его истечению сбрасывать значение скользящего среднего и установить выходной сигнал и скользящее среднее равными новому расходу. Данный параметр ограничивает время реакции, добавляемое к контуру. Хорошей стартовой точкой для выбора предела по времени при работе с большинством широко известных технологических сред является значение 2 с. Этот параметр может быть настроен в диапазоне от 0,6 до 256 с. Значение по умолчанию – 2 с.

7.6 Пояснения к алгоритму обработки сигналов

Ниже показан пример графика изменения расхода во времени, визуально поясняющий алгоритм обработки сигналов.

Рис. 7-1. Работа цифровой обработки сигналов



X: сигнал расхода с датчика расхода.

O: средние сигналы расхода и выходного сигнала преобразователя, определяемые параметром количество выборок.

Предел допуска, определяемый параметром *предела допуска расхода*.

- Верхнее значение = Средний расход + [Средний расход (Предел допуска расхода / 100)]

- Нижнее значение = Средний расход - [Средний расход (Предел допуска расхода / 100)]

1. Такое развитие типично для потока без шумов. Сигнал расхода лежит в обозначенных пределах допуска границах, что позволяет считать его достоверным. В этом случае, новый сигнал расхода напрямую прибавляется к скользящему среднему и приравнивается к выходному сигналу как часть среднего значения.
2. Этот сигнал лежит за границами предела допуска и сохраняется в памяти до оценки следующего сигнала расхода. Выходной сигнал приравнивается к скользящему среднему.
3. Предыдущее значение сигнала, хранящееся в памяти, отбрасывается как шумовой пик, поскольку новый сигнал расхода лежит в установленных пределах. Таким образом, удается достичь полного исключения шумовых пиков, что выгодно выделяет данный метод по сравнению с обычным усреднением пиков достоверных сигналов, присущим традиционным цепям аналогового демпфирования.

4. Как и в описанном выше сценарии 2, сигнал расхода выходит за границы предела допуска. Первый сигнал хранится в памяти и сравнивается со следующим. Поскольку следующее значение сигнала расхода также не удовлетворяет границам предела допуска (с той же стороны), сохраненное значение прибавляется к скользящему среднему в качестве следующего сигнала расхода, начиная приближение скользящего среднего к новому уровню сигнала расхода.
5. Для исключения чрезмерного ожидания достижения медленно растущим скользящим средним нового уровня сигнала расхода, используется специальный алгоритм. Для его реализации используется параметр «предел по времени». Настраивая этот параметр, пользователь может избежать медленного достижения выходным сигналом нового уровня сигнала расхода.

Разд. 8 Техническое обслуживание

Введение	стр. 163
Информация по технике безопасности	стр. 163
Установка локального интерфейса оператора (LOI)	стр. 164
Замена блока электроники версии 4 в преобразователе 8732EM	стр. 165
Замена соединительного модуля	стр. 167
Подстройка	стр. 170
Обзор	стр. 173

8.1 Введение

В этом разделе рассматриваются основные вопросы технического обслуживания преобразователя. Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед выполнением каких-либо работ, описанных в данном разделе, следует ознакомиться с указаниями по технике безопасности. При необходимости обращайтесь к данным указаниям по технике безопасности.

8.2 Информация по технике безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение этих руководящих указаний может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Инструкции по установке и обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала.

Если у вас нет соответствующей квалификации, не проводите никаких сервисных работ, кроме тех, что указаны в руководстве по эксплуатации.

Убедитесь, что условия эксплуатации датчика расхода и преобразователя согласуются с соответствующими сертификатами для опасных зон.

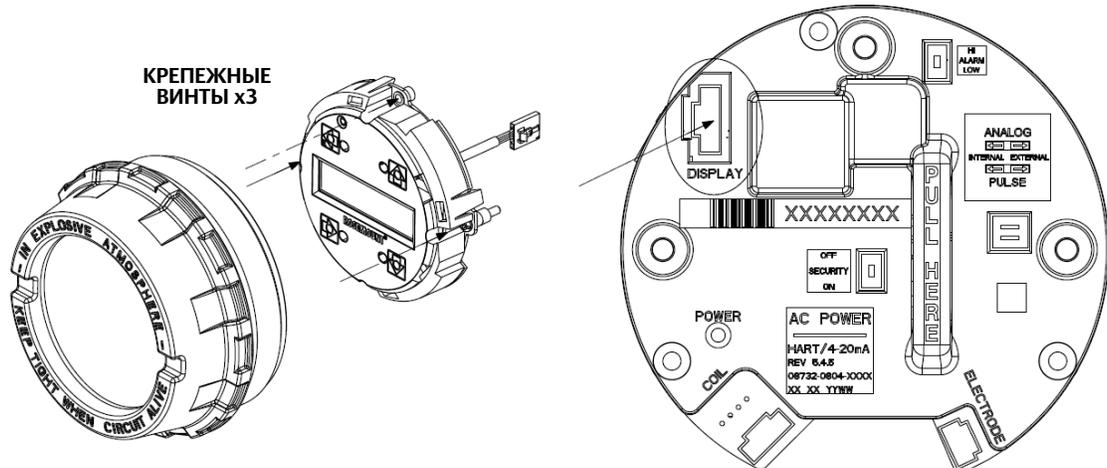
При установке во взрывоопасной среде не подключайте Rosemount 8732EM к датчику расхода стороннего производителя.

Несоблюдение правил обращения с изделиями, имеющими контакт с опасными веществами, может привести к летальному исходу или причинению тяжелого вреда здоровью.

Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ по критериям Федерального управления по технике безопасности и охране труда США (OSHA) необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию спецификации по безопасности материалов (MSDS) для каждого опасного вещества.

8.3 Установка локального интерфейса оператора (LOI)

Рис. 8-1. Установка локального интерфейса оператора (LOI)



1. Если преобразователь установлен в контуре управления, обеспечьте безопасность контура.
2. Отключить питание от преобразователя.
3. Снимите крышку с отсека блока электроники корпуса преобразователя. Если крышка закреплена с помощью фиксирующего винта, предварительно ослабьте его. Рис. Фиксирующий винт крышки на стр. 38.
4. Найдите разъем DISPLAY (ИНДИКАТОР) на блоке электроники. См. Рис. 8-1.
5. Вставьте штепсель кабеля интерфейса LOI в гнездо на блоке электроники. Для облегчения доступа к интерфейсу LOI вы можете поворачивать его с шагом в 90 градусов. Разверните интерфейс в удобное положение, но не более чем на 360°. Превышение угла поворота 360° может повредить кабель и (или) разъем LOI.
6. После подключения LOI к блоку электроники и выбора положения LOI затяните крепежные винты.
7. Установите удлиненную крышку со стеклянным смотровым окном и затяните до непосредственного контакта металлов. Если крышка была закреплена с помощью фиксирующего винта, затяните его. Снова подключите питание преобразователя и убедитесь в правильности его работы в соответствии с ожидаемым расходом.
8. Если преобразователь установлен в контуре управления, верните контур в режим автоматического управления.

8.4 Замена блока электроники версии 4 в преобразователе 8732EM

Перед установкой сменного блока электроники следует убедиться, что конструкция корпуса преобразователя отвечает требованиям блока электроники версии 4.

Для проверки совместимости корпуса преобразователя с блоком электроники выполните следующие шаги:

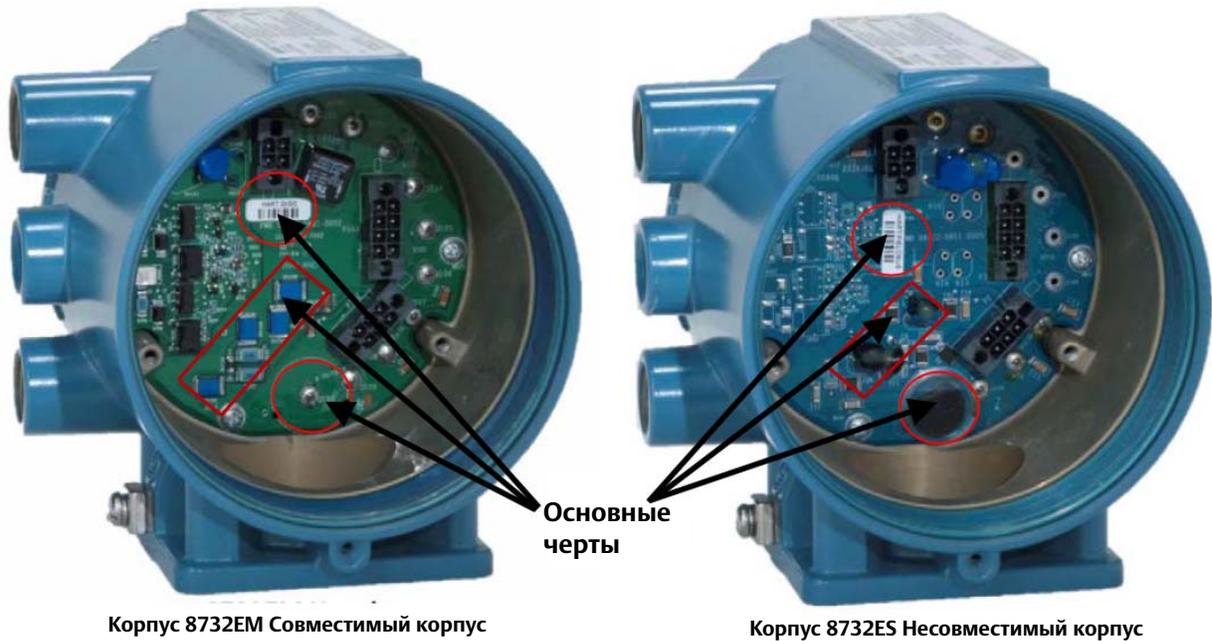
1. Убедитесь, что преобразователь имеет номер модели 8732EM. Если номер модели преобразователя отличается от 8732EM, он несовместим с данным блоком электроники. Расположение номера модели показано на [Рис. 8-2](#). Если преобразователь имеет номер 8732C, 8742C, 8732ES или любой другой (за исключением 8732EM), данный блок электроники не совместим с корпусом преобразователя. При наличии одного из этих преобразователей потребуется его полная замена. Подробности заказа нового преобразователя см. в [Листе технических данных \(00813-0107-4444\)](#).

Рис. 8-2. Табличка преобразователя



2. Убедитесь, что электронная плата, установленная внутри корпуса, имеет зеленый цвет и визуально соответствует плате, изображенной на Рис. 8-3. Если цвет платы отличен от зеленого или она не соответствует изображению, данный блок электроники не совместим с корпусом преобразователя.

Рис. 8-3. Идентификация электронной платы корпуса преобразователя



3. Убедитесь, что блок электроники предназначен для преобразователя 8732EM. См. левое изображение на Рис. 8-4.

Рис. 8-4. Идентификация блока электроники

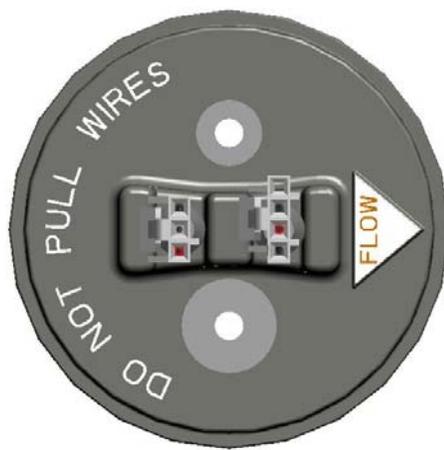


8.5 Замена соединительного модуля

При помощи данного модуля датчик расхода соединяется с преобразователем. Соединительный модуль выпускается в двух вариантах: для преобразователей интегрального и удаленного монтажа. Данный модуль является сменным компонентом.

Чтобы демонтировать соединительный модуль, ослабьте пару крепежных винтов и потяните модуль за основание. Не тяните за провода при демонтаже соединительного модуля. См. Рис. 8-5.

Рис. 8-5. Предупреждающая надпись на соединительном модуле



8.5.1 Соединительный модуль преобразователя интегрального монтажа

Соединительный модуль преобразователя интегрального монтажа показан на Рис. 8-6. Для доступа к модулю необходимо демонтировать преобразователь с адаптера датчика расхода.

Рис. 8-6. Соединительный модуль – интегральный монтаж



Демонтаж соединительного модуля интегрального монтажа

1. Отключите питание.
2. Снимите крышку блока электроники для получения доступа к кабелям цепей катушек возбуждения и электродов.
3. Если преобразователь оборудован интерфейсом LOI, его также потребуется снять для доступа к кабелям цепей катушек возбуждения и электродов.
4. Отсоедините кабели цепей катушек возбуждения и электродов.
5. Открутите четыре крепежных винта преобразователя.
6. Снимите преобразователь с адаптера датчика расхода.
7. Чтобы демонтировать соединительный модуль, ослабьте пару крепежных винтов и потяните модуль за основание.
8. Не тяните за провода при демонтаже соединительного модуля. См. [Рис. 8-5](#).

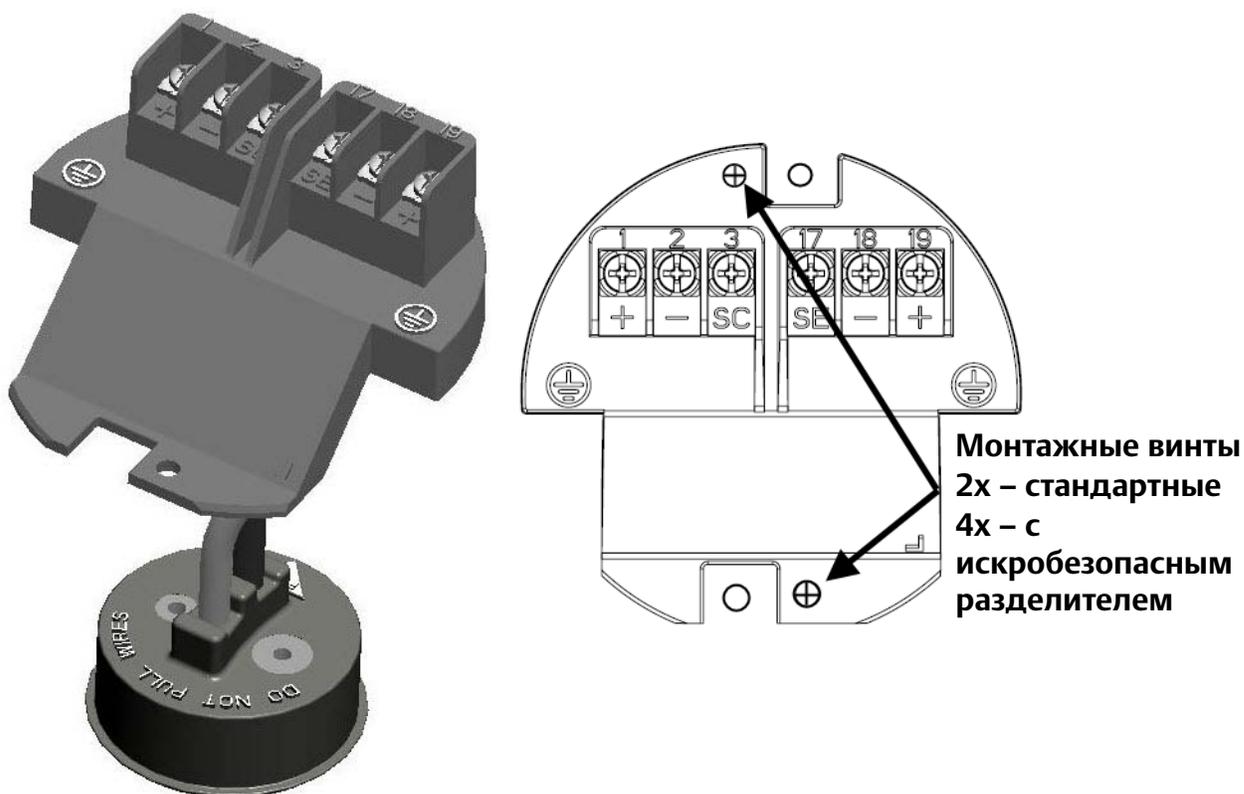
Установка соединительного модуля интегрального монтажа

1. Для установки сменного соединительного модуля для интегрального монтажа зафиксируйте основание, надавив на него, и затяните пару крепежных винтов.
2. Кабели цепи катушек возбуждения и электродов пропускаются через отверстие в дне преобразователя и подключаются на передней панели блока электроники.
3. Штекеры кабелей цепи катушек возбуждения и электродов приспособлены только для соответствующих разъемов.
4. Если преобразователь оборудован интерфейсом LOI, его также потребуется снять для доступа к разъемам цепей катушек возбуждения и электродов.
5. После выполнения всех подключений преобразователь может быть зафиксирован на адаптере датчика расхода при помощи четырех крепежных винтов.

8.5.2 Замена соединительного модуля с клеммной колодкой

Соединительный модуль с клеммной колодкой показан на Рис. 8-7. Для доступа к модулю необходимо демонтировать соединительную коробку с адаптера датчика расхода.

Рис. 8-7. Соединительный модуль с клеммной колодкой



Демонтаж соединительного модуля с клеммной колодкой

1. Отсоедините питание преобразователя и кабели, подключенные к клеммной колодке.
2. Удалите крышку соединительной коробки для доступа к клеммной колодке.
3. Для отделения клеммной колодки от корпуса соединительной коробки извлеките два крепежных винта и два винта разделителя (при необходимости).
4. Потяните клеммную колодку, чтобы открыть доступ к основанию соединительного модуля.
5. Чтобы демонтировать соединительный модуль, ослабьте пару крепежных винтов и потяните модуль за основание.
6. Не тяните за провода при демонтаже соединительного модуля. См. Рис. 8-5.

Установка соединительного модуля с клеммной колодкой

1. Для установки сменного соединительного модуля с клеммной колодкой зафиксируйте основание, надавив на него, и затяните пару крепежных винтов.
2. Соедините клеммную колодку и корпус соединительной коробки, затянув пару крепежных винтов. При необходимости установите разделитель, затянув соответствующую пару крепежных винтов.
3. Повторно подключите кабели и питание и установите обратно крышку соединительной коробки.

8.6 Подстройка

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Trims (Подстройки)
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,2,5
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	3,4

Подстройка используется для калибровки аналогового контура, калибровки преобразователя, а также его калибровки на работу с датчиком расхода стороннего производителя. Любую подстройку следует выполнять с осторожностью.

8.6.1 Подстройка ЦАП

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Trims (Подстройки), D/A Trim (Подстройка ЦАП)
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,2,5,1
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	3,4,4,5

Функция *подстройка ЦАП* используется для калибровки контура аналогового выхода 4-20 мА преобразователя. Для обеспечения максимальной точности аналоговый выход нуждается в подстройке под контур системы. Для подстройки выполните следующие шаги:

1. При необходимости переведите контур в ручное управление.
2. Подключите прецизионный амперметр к контуру 4-20 мА.
3. Запустите функцию *подстройки ЦАП* через интерфейс LOI или портативный коммуникатор.
4. Когда будет предложено, введите значение 4 мА.
5. Когда будет предложено, введите значение 20 мА.

- б. При необходимости переведите контур обратно в автоматическое управление.

Подстройка контура 4-20 мА завершена. С целью проверки результатов *подстройка ЦАП* может быть выполнена повторно. Для проверки работы контура может быть также выполнено тестирование аналогового выхода.

8.6.2 Масштабируемая подстройка ЦАП

Путь в меню локального интерфейса оператора	Отсутствует
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,2,5,2 или 1,4,2,1,7
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	3,4,4,6

Функция *масштабированная подстройка ЦАП* позволяет калибровать аналоговый выход расходомера, используя шкалы, отличные от стандартной шкалы выхода 4-20 мА. Немасштабированная подстройка ЦАП (описанная выше) обычно выполняется с помощью амперметра, при этом калибровочные значения вводятся в мА. Масштабированная подстройка ЦАП позволяет настроить расходомер, используя шкалу, которая может быть более удобной для используемого метода измерения.

Например, более удобным может оказаться прямое измерение напряжения на резисторе контура. Если резистор контура имеет номинал 500 Ом, и выполнение калибровки прибора планируется посредством прямого измерения напряжения на резисторе, точки подстройки могут быть масштабированы с 4-20 мА до 4-20 мА x 500 Ом или 2-10 В пост. тока. После ввода точек подстройки 2 и 10 калибровка расходомера может быть выполнена посредством указания непосредственно измеренных вольтметром значений напряжения.

8.6.3 Цифровая подстройка

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Trims (Подстройки), Digital Trim (Цифр Подстройк)
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,2,5,3
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	3,4,5

Функция *цифровая подстройка* используется на заводе-изготовителе для калибровки преобразователя. Данная процедура редко применяется конечными пользователями. Она может быть обусловлена только наличием серьезных подозрений в потере преобразователем Rosemount 8732EM точности. Для осуществления *цифровой подстройки* используется имитатор Rosemount 8714. Попытка выполнения *цифровой подстройки* без калибратора Rosemount 8714D может привести к неточности преобразователя или появлению сообщения об ошибке. *Цифровую подстройку* следует выполнять в режиме частоты катушек возбуждения 5 Гц и при наличии в памяти номинального калибровочного номера датчика расхода.

Примечание

Попытка выполнения *цифровой подстройки* без калибратора Rosemount 8714D может привести к неточности преобразователя или появлению сообщения «СБОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДСТРОЙКИ». Появление этого сообщения означает, что в конфигурацию преобразователя не было внесено изменений. Для сброса сообщения достаточно перезагрузить питание преобразователя Rosemount 8732EM.

Для эмуляции номинального датчика расхода посредством Rosemount 8714D измените/проверьте следующие пять параметров преобразователя Rosemount 8732EM:

1. Калибровочный номер – 1000015010000000
2. Единица измерения – фут/с
3. ПП ВПИ – 20 мА = 30,00 фут/с
4. ПП НПИ – 4 мА = 0 фут/с
5. Частота катушек возбуждения – 5 Гц

Примечание

Перед изменением каких-либо параметров конфигурации запишите исходные значения, чтобы иметь возможность вернуться к первоначальным настройкам преобразователя перед возвратом к работе. Невыполнение возврата к исходной конфигурации приведет к некорректным показаниям расхода и сумматоров.

Инструкции по изменению калибровочного номера, единицы измерения, ПП ВПИ и ПП НПИ приведены в разделе «[Основная настройка](#)» на [стр. 39](#). Инструкции по изменению частоты катушек возбуждения приведены в разделе «[Частота катушек возбуждения](#)» на [стр. 156](#).

Переведите контур в ручной режим (при необходимости) и выполните следующие шаги:

1. Отключите питание преобразователя.
2. Подсоедините преобразователь к калибратору Rosemount 8714D.
3. После подключения калибратора Rosemount 8714D включите питание преобразователя и считайте показание расхода. Блоку электроники потребуется около 5 минут прогрева для стабилизации показаний.
4. Настройте калибратор 8714D на значение 9,1 м/с (30 футов/с).
5. Показание расхода после прогрева должно составлять от 9,1 (29,97) до 9,2 м/с (30,03 фута/с).
6. Если показание соответствует обозначенным выше пределам, верните преобразователь к исходной конфигурации.
7. В противном случае, запустите цифровую подстройку через интерфейс LOI или портативный коммуникатор. Цифровая подстройка занимает около 90 с. При этом не требуется какая-либо регулировка преобразователя.

8.6.4 Универсальная подстройка

Путь в меню локального интерфейса оператора	Diagnostics (Диагностика), Trims (Подстройки), Universal Trim (Универс Подстр)
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,2,5,5
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	2,4,1

Функция универсальной подстройки позволяет расходомеру Rosemount 8732EM выполнять калибровку датчиков расхода, не прошедших заводскую калибровку Rosemount. Данная функция запускается в рамках одного из шагов процедуры, известной как «калибровка внутри процесса». Если калибровочный номер датчика расхода Rosemount имеет 16-значный формат, необходимость в «калибровке внутри процесса» отсутствует. В противном случае, или в случае, если датчик расхода был изготовлен сторонним производителем, выполните следующие шаги для «калибровки внутри процесса»: См. [Прил. А Универсальный преобразователь](#).

1. Определите расход технологической среды в датчике расхода.

Примечание

Расход в трубопроводе может быть определен с помощью другого установленного на нем датчика расхода, путем подсчета вращений центробежного насоса или выполнения теста с ведром для определения скорости, с которой заданный объем заполняется технологической средой.

2. Завершите универсальную подстройку.

По окончании процедуры датчик расхода готов к эксплуатации.

8.7 Обзор

Путь в меню локального интерфейса оператора	Отсутствует
«Горячие» клавиши традиционного интерфейса	1,5
Приборный интерфейс конфигурирования устройства	Отсутствует

Преобразователь 8732EM предоставляет возможность обзора параметров конфигурации.

Для обеспечения точности работы расходомера и его совместимости с требованиями конкретного применения параметры конфигурации, установленные на заводе, подлежат обязательной проверке.

Примечание

При использовании интерфейса LOI для проверки параметров конфигурации доступ к каждой переменной осуществляется аналогично процедуре, применяемой для изменения ее значения. Значение, отображаемое на экране LOI, является заданным при конфигурации значением параметра.

Разд. 9 Диагностика и устранение неполадок

Введение	стр. 175
Информация по технике безопасности	стр. 176
Руководство по проверке установки	стр. 176
Диагностические сообщения	стр. 178
Диагностика и устранение базовых неполадок	стр. 189
Диагностика и устранение неполадок датчиков расхода	стр. 195

9.1 Введение

В этом разделе рассматриваются основные процедуры поиска и устранения неисправностей преобразователя и датчика расхода. Неверные выходные показатели, сообщения об ошибках или непройденные испытания говорят о проблемах в системе электромагнитного расходомера. При определении проблемы проверьте все возможные варианты. Если проблема не устранена, следует обратиться в местное представительство компании Emerson, чтобы установить, требуется ли возврат изделия на завод.

Emerson предлагает несколько тестов для облегчения процесса поиска и устранения неисправностей. Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед выполнением каких-либо работ, описанных в данном разделе, следует ознакомиться с указаниями по технике безопасности. При необходимости обращайтесь к данным указаниям по технике безопасности.

Преобразователь Rosemount 8732EM выполняет самодиагностику всего электромагнитного расходомера: преобразователь, датчик расхода и соединительные кабели. Путем последовательного поиска неисправностей в каждом компоненте электромагнитного расходомера легче обнаружить проблему и внести соответствующие корректировки.

Если с установкой нового электромагнитного расходомера возникли сложности, обратитесь к разделу [9.3 Руководство по проверке установки](#), данному в качестве краткого руководства для разрешения наиболее распространенных проблем при монтаже. В [Табл. 9-7 на стр. 189](#) приведены наиболее распространенные неисправности электромагнитных расходомеров и корректирующие действия.

9.2 Информация по технике безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение этих руководящих указаний может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Инструкции по установке и обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала.

Если у вас нет соответствующей квалификации, не проводите никаких сервисных работ, кроме тех, что указаны в руководстве по эксплуатации.

Убедитесь, что условия эксплуатации датчика расхода и преобразователя согласуются с соответствующими сертификатами для опасных зон.

При установке во взрывоопасной среде не подключайте Rosemount 8732EM к датчику расхода стороннего производителя.

Несоблюдение правил обращения с изделиями, имеющими контакт с опасными веществами, может привести к летальному исходу или причинению тяжелого вреда здоровью.

Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ по критериям Федерального управления по технике безопасности и охране труда США (OSHA) необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию спецификации по безопасности материалов (MSDS) для каждого опасного вещества.

9.3 Руководство по проверке установки

Используйте данную инструкцию для проверки установки электромагнитного расходомера Rosemount, которая кажется неисправной.

9.3.1 Преобразователь

Перед тем как включить питание электромагнитного расходомера, выполните следующие действия:

1. Запишите номер модели и серийный номер преобразователя
2. Осмотрите преобразователь, включая клеммную колодку, на предмет повреждений
3. Проверьте правильность подключения кабелей питания и выходных сигналов

Включите питание электромагнитного расходомера, после чего выполните следующие действия:

1. Проверьте наличие активных сообщений об ошибках или диагностических сообщений. См. [9.4 Диагностические сообщения](#).
2. Убедитесь, что в преобразователь введено правильный калибровочный номер датчика расхода. Калибровочный номер указан на заводской табличке датчика расхода.
3. Убедитесь, что в преобразователь введено правильное значение условного диаметра. Условный диаметр указан на заводской табличке датчика расхода.

4. Убедитесь, что диапазоны настройки аналоговых сигналов преобразователя и системы управления соответствуют друг другу.
5. Проверьте правильность выходного сигнала системы управления, создаваемого принудительно заданными аналоговым и импульсным выходами.
6. При необходимости проверьте калибровку преобразователя с помощью Rosemount 8714D.

9.3.2 Датчик расхода

Выключите питание электромагнитного расходомера, после чего выполните следующие действия:

1. Запишите номер модели и серийный номер датчика расхода
2. Осмотрите датчик расхода, включая соединительную коробку (при наличии), на предмет повреждений
3. При установке в горизонтальном трубопроводе убедитесь, что электроды погружены в технологическую жидкость. При установке в вертикальном или наклонном трубопроводе убедитесь, что технологическая жидкость проходит через проточную часть, и электроды погружены в технологическую жидкость
4. Убедитесь, что стрелка направления потока совпадает с направлением потока
5. Убедитесь, что шины заземления на датчике расхода присоединены к кольцам заземления, защитным кольцам футеровки или фланцам трубопровода. Неправильное заземление приведет к неустойчивой работе расходомера. Датчики расхода с электродом заземления не требуют подключения к шинам заземления.

9.3.3 Удаленное подключение

1. Для подключений цепей катушек возбуждения и электродов следует использовать разные кабели, если не используется специальный комбинированный кабель от Rosemount. См. [2.12 Подключение преобразователя](#).
2. Кабели цепей катушек возбуждения и электродов должны представлять собой витой экранированный кабель. В качестве сортамента кабеля рекомендуется использовать 20 AWG для кабеля цепи электродов и 14 AWG для цепи катушек возбуждения. См. [2.12 Подключение преобразователя](#).
3. Требования к монтажу подключений см. в [Прил. С Информация по сертификации](#).
4. Сведения по подключению отдельных кабелей или комбинированного кабеля см. в [Приложение D Схемы подключений](#).
5. Убедитесь, что оголен минимальный участок кабеля и экрана: рекомендовано оголять не более 25 мм (1 дюйма).
6. Кабелепровод, в котором размещены кабели цепей электродов и катушек возбуждения, не должен содержать других кабелей, включая кабели других электромагнитных расходомеров.

Примечание

В случае если присутствует искробезопасная цепь электродов, кабели цепей электродов и катушек возбуждения следует прокладывать в отдельных кабелепроводах.

9.3.4 Среда техпроцесса

1. Технологическая среда должна обладать минимальной проводимостью, равной 5 мкСм/см.
2. В технологической среде не должно быть воздуха или газов.
3. Датчик расхода должен быть заполнен технологической средой.
4. Технологическая среда должна быть совместима с материалами контактирующих с ней компонентов: футеровкой, электродами, кольцами заземления и защитными кольцами футеровки. Подробности см. в документе «Руководство по выбору материалов для электромагнитного расходомера Rosemount» (00816-0100-3033).
5. Если технологический процесс имеет электролитную природу или оборудован катодной защитой, особые требования к установке приведены в документе Rosemount под названием «Установка и заземление электромагнитных расходомеров в типичных и особых условиях».

9.4 Диагностические сообщения

Неверные выходные показатели, сообщения об ошибках или не пройденные испытания говорят о проблемах в системе электромагнитного расходомера. При определении проблемы проверьте все возможные варианты.

Табл. 9-1. Базовые диагностические сообщения

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Пустой трубопровод	Пустая труба	• Отсутствует – сообщение исчезнет, когда трубопровод наполнится.
	Ошибка монтажа	• Убедитесь, что проводка выполнена в соответствии с подходящей монтажной схемой
	Неисправность электрода	• Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
	Проводимость менее 5 мкСм/см	• Увеличьте проводимость до • 5 мкСм/см.
	Прерывистая диагностика	• Отрегулируйте настройку параметров пустой трубы – см. Раздел 8.4.1
Разомкнутая цепь катушек	Неправильное соединение	• Проверьте соединение задающей катушек и обмотки датчика расхода. Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
	Датчик расхода стороннего производителя	• Измените ток катушек на 75 мА – задайте калибровочные номера равными 10000550100000030 • Выполните универсальную подстройку для выбора корректного тока катушек
	Отказ электронной платы	• Замените модуль электроники 8732EM
	Открытый предохранитель цепи катушек	• Отправьте изделие на завод для замены предохранителя

Табл. 9-1. Базовые диагностические сообщения

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Сбой калибровки нуля	Расход среды не равен нулю	<ul style="list-style-type: none"> Обеспечьте нулевой расход технологической среды и проведите калибровку нуля
	Используется неэкранированный кабель	<ul style="list-style-type: none"> Замените кабель на экранированный
	Проблемы смачивания	<ul style="list-style-type: none"> См. раздел Табл. 9-8 на стр. 198
Сбой универсальной подстройки	Во время выполнения заводских настроек отсутствует жидкость в трубопроводе	<ul style="list-style-type: none"> Установите известный расход и выполните калибровку универсальной подстройки
	Ошибка монтажа	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что проводка выполнена в соответствии с подходящей монтажной схемой – см. Универсальный преобразователь на стр. 201
	В процессе выполнения универсальной подстройки в трубопроводе меняется расход	<ul style="list-style-type: none"> Установите постоянный расход и выполните универсальную подстройку
	Расход значительно отличается от значения, введенного во время универсальной подстройки	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте расход на датчике расхода и выполните универсальную подстройку
	В преобразователь введен неверный калибровочный номер для выполнения универсальной подстройки	<ul style="list-style-type: none"> Замените калибровочный номер датчика расхода на 10000501000000
	Выбран неправильный размер датчика расхода	<ul style="list-style-type: none"> Отрегулируйте параметр размера датчика расхода – см. Условный диаметр на стр. 39
	Отказ датчика расхода	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
Отказ электроники	Ошибка во время самодиагностики электроники	<ul style="list-style-type: none"> Выполните перезагрузку питания и проверьте, не исчезло ли диагностическое сообщение Замените блок электроники
Сбой температуры блока электроники	Температура окружающей среды превышает предельную температуру электроники	<ul style="list-style-type: none"> Перенесите преобразователь туда, где температура окружающей среды находится в диапазоне от -40 до 60 °C (от -40 до 140 °F)
Сигнализация обратного потока	Обратная полярность проводов цепей катушек возбуждения или электродов	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединение проводов между датчиком расхода и преобразователем
	Обратный поток	<ul style="list-style-type: none"> Включите функцию «Обратный поток», чтобы считать показания
Активирована функция принудительной установки выходных сигналов на ноль	Датчик расхода установлен в обратном направлении	<ul style="list-style-type: none"> Установите датчик расхода надлежащим образом или поменяйте местами либо провода цепи электродов (18 и 19) или цепи катушек возбуждения (1 и 2)
		<ul style="list-style-type: none"> Отсоедините источник напряжения, чтобы выключить данную функцию
Импульсный выход вне диапазона	Преобразователь пытается генерировать частота выше, чем разрешено	<ul style="list-style-type: none"> Стандартный импульс – увеличьте цену импульса для предотвращения превышения сигналом импульсного выхода предела в 11000 Гц Искробезопасный импульс – увеличьте цену импульса для предотвращения превышения сигналом импульсного выхода предела в 5500 Гц Импульсный выход находится в фиксированном импульсном режиме и пытается генерировать частоту, превышающую максимально допустимую при текущей длительности импульса – см. Длительность импульса на стр. 100 Убедитесь, что калибровочный номер датчика расхода и условный диаметр правильно введены в блоке электроники

Табл. 9-1. Базовые диагностические сообщения

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Аналоговый выход вне диапазона	Расход превышает диапазон аналогового выхода	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшите расход, отрегулируйте значения ВПШ и НПШ Убедитесь, что калибровочный номер датчика расхода и условный диаметр правильно введены в блоке электроники
Расход > 43 фута/с	Расход превышает 43 фут/сек	<ul style="list-style-type: none"> Снизьте скорость потока, увеличьте диаметр трубопровода
	Неправильное соединение	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединение катушек возбуждения и обмотки датчика расхода. Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
Перезагрузите питание, чтобы очистить сообщения; изменений не было сделано	Калибратор (8714В/С/Д) не подключен корректно	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединения с калибратором
	В преобразователь введен некорректный калибровочный номер	<ul style="list-style-type: none"> Замените калибровочный номер датчика расхода на 1000015010000000
	Калибратор не настроен на 30 футов/с	<ul style="list-style-type: none"> Отрегулируйте калибратор на 30 футов/с
Перегрузка катушек по току	Неисправность калибратора или его кабеля	<ul style="list-style-type: none"> Замените калибратор и (или) его кабель
	Неправильное соединение	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединение задающей катушек и обмотки датчика расхода. Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
Предел мощности катушек	Неисправность преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> Замените электронный модуль
	Неправильное соединение	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединение задающей катушек и обмотки датчика расхода. Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
	Неправильный калибровочный номер	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что калибровочный номер совпадает с маркировкой датчика расхода
	Преобразователь подключен к датчику расхода стороннего производителя	<ul style="list-style-type: none"> Измените ток катушек на 75 мА – задайте калибровочный номер равным 10000550100000030 Выполните универсальную автоподстройку для выбора корректного тока катушек
	Частота возбуждения катушек задана равной 37 Гц	<ul style="list-style-type: none"> Датчик расхода может не поддерживать частоту 37 Гц. Измените частоту возбуждения катушек на 5 Гц.
No AO Power (Отсутствует питание аналогового выхода)	Отказ датчика расхода	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
	Неправильное соединение	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводку аналогового контура – см. Подключение преобразователя на стр. 28
	Отсутствует внешнее питание контура	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте положение переключателя питания аналогового контура (внутреннее/внешнее) Для контуров с внешним питанием проверьте требования к электропитанию – см. Питание преобразователя на стр. 36
	Отсутствует сопротивление в контуре (контур разомкнут)	<ul style="list-style-type: none"> Установите резисторы на клеммах аналогового выхода Деактивируйте сообщение с помощью параметра <i>LOI Error Mask</i> (<i>Маскировка ошибки на ЛОИ</i>)
	Неисправность преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> Замените электронный модуль

Табл. 9-1. Базовые диагностические сообщения

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Насыщение электрода	Неправильное соединение	• См. раздел Подключение преобразователя на стр. 28
	Неправильный технологический эталон	• См. раздел Рекомендации по заземлению на стр. 25
	Неправильное заземление	• Проверьте соединения с «землей» – см. Подключение преобразователя на стр. 28
	Условия эксплуатации требуют применения особого преобразователя	• Замените преобразователь на модель со специальной опцией F0100

Табл. 9-2. Сообщения расширенной технологической диагностики

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Неисправность заземления или электроподключения	Неправильное электроподключение	• См. раздел Подключение преобразователя на стр. 28
	Экран катушек или электродов не присоединен	• См. раздел Подключение преобразователя на стр. 28
	Неправильное заземление	• См. раздел Рекомендации по заземлению на стр. 25
	Неверное подсоединение к земле	• Проверьте проводку на предмет коррозии, а клеммную коробку на наличие влаги – см. Рекомендации по заземлению на стр. 25
	Проточная часть не заполнена	• Убедитесь, что датчик расхода заполнен технологической средой • Включите диагностику не полностью заполненного трубопровода
Высокий уровень шумов	Поток шлама – горнодобывающая или целлюлозная масса	• Уменьшите расход ниже значения 3 м/с (10 футов/с) • Выполните возможные действия, перечисленные в Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума на стр. 186
	Использование химических присадок выше по потоку от датчика расхода	• Поместите точку ввода вниз по потоку от датчика расхода или переместите его в другое место. • Выполните возможные действия, перечисленные в Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума на стр. 186
	Электрод не совместим с технологической жидкостью	• Ознакомьтесь с Руководством по выбору материалов для электромагнитного расходомера Rosemount (00816-0100-3033)
	В трубопроводе присутствует газ или воздух	• Переместите датчик расхода в другую часть технологической линии, чтобы обеспечить полное заполнение проточной части при любых условиях.
	Налет на электроде	• Включите диагностику обнаружения налета на электродах • Используйте электроды с пулевидными концами • Уменьшите размер датчика расхода, чтобы увеличить расход выше 1 м/сек (3 фута/с). • Периодически очищайте датчик расхода.
	Пенопласт или другие изолирующие частицы	• Выполните возможные действия, перечисленные в Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума на стр. 186 • Проконсультироваться с заводом-изготовителем
	Технологическая среда с низкой проводимостью (ниже 10 мкСм/см)	• Подрежьте провода катушек и электродов – см. Монтаж датчика расхода на стр. 16 • Используйте преобразователь для встроенного монтажа • Измените частоту возбуждения катушек на 37 Гц
Уровень НЭ 1	На электроде началось накопление налета, оказывающего воздействие на измерительный сигнал	• Запланируйте сеанс обслуживания для прочистки электрода • Используйте электроды с пулевидными концами • Уменьшите размер датчика расхода, чтобы увеличить расход выше 1 м/сек (3 фута/с).
	Изменилась проводимость технологической среды	• Проверьте проводимость технологической среды
Уровень НЭ 2	Накопившийся на электроде налет отрицательно воздействует на измеряемый сигнал	• Запланируйте сеанс обслуживания для прочистки электрода • Используйте электроды с пулевидными концами • Уменьшите размер датчика расхода, чтобы увеличить расход выше 1 м/сек (3 фута/с).
	Изменилась проводимость технологической среды	• Проверьте проводимость технологической среды

Табл. 9-3. Сообщения расширенной диагностики прибора

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Сбой диагностики 8714i	Поверочное тестирование калибровки преобразователя завершилось неудачей	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования. • Перезапустите диагностику Smart Meter Verification (8714i) в условиях отсутствия потока • Проверьте калибровку при помощи калибратора 8714D • Выполните цифровую подстройку • Замените электронную плату
	Тестирование калибровки датчика расхода завершилось неудачей	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования. • Перезапустите диагностику Smart Meter Verification (8714i) • Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
	Тестирование цепи катушек датчика расхода завершилось неудачей	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования. • Перезапустите диагностику Smart Meter Verification (8714i) • Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
	Тестирование цепи электрода датчика расхода завершилось неудачей	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что базовый уровень (характеристика) сопротивления электрода взят с базового уровня заполненной трубы • Проверьте правильность выбора условия тестирования • Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования. • Перезапустите диагностику Smart Meter Verification (8714i) • Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
Проверка контура 4-20 мА завершилась неудачей	Отсутствует питание аналогового контура	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте переключатель внутреннего/внешнего питания контура 4-20 мА – см. Внутреннее/внешнее питание аналогового выхода на стр. 44 • Проверьте напряжение внешнего источника питания преобразователя • Проверьте наличие параллельных соединений в токовом контуре
	Неисправность преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> • Выполните самотестирование преобразователя • Выполните ручное тестирование аналогового контура и подстройку Ц/А (при необходимости) • Замените электронную плату
Ошибка непрерывной диагностики прибора	Поверочное тестирование калибровки преобразователя завершилось неудачей	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования. • Запустите ручную диагностику Smart Meter Verification (8714i) в условиях отсутствия потока • Проверьте калибровку при помощи калибратора 8714D • Выполните цифровую подстройку • Замените электронный модуль
	Тестирование калибровки датчика расхода завершилось неудачей	<ul style="list-style-type: none"> • Запустите ручную диагностику Smart Meter Verification (8714i) • Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
	Тестирование цепи катушек датчика расхода завершилось неудачей	<ul style="list-style-type: none"> • Запустите ручную диагностику Smart Meter Verification (8714i) • Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
	Тестирование цепи электрода датчика расхода завершилось неудачей	<ul style="list-style-type: none"> • Запустите ручную диагностику Smart Meter Verification (8714i) • Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198 • Убедитесь, что характеристика сопротивления электрода взята с базового уровня заполненной трубы

Табл. 9-3. Сообщения расширенной диагностики прибора

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Эмулированная скорость вне заданных характеристик	Нестабильный расход во время поверочного тестирования или шум в технологическом процессе	<ul style="list-style-type: none"> Запустите ручное поверочное тестирование преобразователя в условиях отсутствия расхода и заполненной трубы
	Дрейф параметров преобразователя или неисправность блока электроники	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте блок электроники преобразователя при помощи калибратора 8714D. Регулятор калибратора 8714D должен быть настроен в положение 9,14 м/с (30 футов/с). Преобразователь должен быть настроен на номинальный калибровочный номер (1000015010000000) и частоту возбуждения катушек 5 Гц. Выполните подстройку блока электроники с помощью калибратора 8714 Если проблему не удалось решить при помощи подстройки, замените блок электроники
Сопrotивление катушек вне заданных характеристик	Влага в клеммной колодке датчика расхода или короткое замыкание в катушке	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198 Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
Coil Signature Out of Spec (Характеристика катушек вне заданных характеристик)	Влага в клеммной колодке датчика расхода или короткое замыкание в катушке	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198 Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
	Сдвиг калибровки, вызванный термоциклированием или вибрацией	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198 Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
Сопrotивление электродов вне заданных характеристик	Влага в клеммной колодке датчика расхода	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198 Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
	Налет на электроде	<ul style="list-style-type: none"> Включите диагностику обнаружения налета на электродах Используйте электроды с пулевидными концами Уменьшите размер датчика расхода, чтобы увеличить расход выше 1 м/сек (3 фута/с). Периодически очищайте датчик расхода.
	Короткое замыкание на электродах	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198 Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
Аналоговый выход вне заданных характеристик	Нестабильный расход во время поверочного тестирования или шум в технологическом процессе	<ul style="list-style-type: none"> Запустите ручное поверочное тестирование преобразователя в условиях отсутствия расхода и заполненной трубы
	Аналоговый выход вышел за технические пределы погрешности	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводку аналогового контура. Наличие избыточного сопротивления контура может стать причиной неверного результата тестирования

9.4.1 Не полностью заполненный трубопровод

При неожиданном обнаружении условия пустой трубы могут быть предприняты следующие действия:

1. Убедитесь, что датчик расхода заполнен технологической средой.
2. Убедитесь, что датчик расхода не был установлен с измерительным электродом над трубопроводом.
3. Уменьшите чувствительность, задав параметр *Уровень срабатывания НЗТ* по крайней мере на 20 отсчетов выше показания *Значение НЗТ* при заполненной трубе.
4. Уменьшите чувствительность, увеличив параметр *счетчик НЗТ* для компенсации технологического шума. *Счетчик НЗТ* – это количество последовательных показаний *значения НЗТ*, превышающих *уровень срабатывания НЗТ*, необходимое для запуска компонента *Диагностика не полностью заполненного трубопровода*. Диапазон отсчетов лежит в пределах от 2 до 50, значение по умолчанию – 5.
5. Увеличьте проводимость технологической среды до значения, превышающего 50 мкСм/см.
6. Выполните правильное подключение датчика расхода и преобразователя. Необходимо соединить компоненты клеммных колодок датчика расхода и преобразователя с совпадающими номерами.
7. Проведите тестирование электрического сопротивления датчика расхода. Для получения дополнительной информации, см. [Табл. 9-8 на стр. 198](#).

9.4.2 Диагностика и устранение неисправностей заземления/проводки

При обнаружении преобразователем высокого уровня (свыше 5 мВ) шума на частотах 50/60 Гц, вызванного неправильным выполнением проводки или заземления технологического процесса, выполните следующие действия:

1. Проверьте, что преобразователь соединен с «землей».
2. Подсоедините кольца заземления, электрод заземления, защитные кольца футеровки или шины заземления. Схемы заземления см. в [Рекомендации по заземлению на стр. 25](#).
3. Убедитесь, что датчик расхода заполнен технологической средой.
4. Убедитесь в правильности коммутации проводки между датчиком расхода и преобразователем. Экран должен быть оголен на длину не более 25 мм (1 дюйм).
5. Используйте отдельные экранированные кабели из витой пары для проводки, соединяющей датчик расхода и преобразователь.
6. Выполните правильное подключение датчика расхода и преобразователя. Необходимо соединить компоненты клеммных колодок датчика расхода и преобразователя с совпадающими номерами.

9.4.3 Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума

Преобразователь обнаружил высокий уровень технологического шума. Если соотношение сигнал/шум не превышает 25 при работе в режиме 5 Гц, выполните следующие шаги:

1. Увеличьте частоту возбуждения катушек датчика расхода до 37 Гц (см. [Частота катушек возбуждения на стр. 156](#)), по возможности выполните калибровку нуля ([Калибровка нуля на стр. 156](#)).
2. Убедитесь, что датчик расхода электрически подключен к электроду заземления или кольцам заземления/защитным кольцам футеровки с шинами заземления.
3. При возможности переместите добавления химических присадок в место трубопровода, идущее ниже по потоку от электромагнитного расходомера.
4. Убедитесь, что проводимость технологической среды превышает значение 10 мкСм/см.

Если соотношение сигнал/шум не превышает 25 при работе в режиме 37 Гц, выполните следующие шаги:

1. Включите цифровую обработку сигналов (DSP) и пройдите процедуру настройки (см. [Разд. 7 Цифровая обработка сигналов](#)). Это позволит минимизировать уровень демпфирования в измерении расхода и контура управления, одновременно с этим стабилизируя показание для сокращения частоты срабатывания клапана.
2. Увеличьте демпфирование, чтобы стабилизировать сигнал (см. [Демпфирование ПП на стр. 40](#)). Это добавит время реакции в контур управления.
3. Перейдите на систему расходомера с увеличенной индукцией магнитного поля Rosemount. Данный расходомер обеспечивает стабильность сигнала путем повышения амплитуды сигнала расхода в 10 раз с целью увеличения соотношения сигнал/шум. Например, если в некоторых условиях соотношение С/Ш стандартного электромагнитного расходомера равно 5, то же соотношение для расходомера с увеличенной индукцией магнитного поля составит 50. Данная система Rosemount состоит из датчика расхода 8707 с модифицированными катушками и магнитоэлектроникой и преобразователя 8712Н с увеличенной индукцией магнитного поля.

Примечание

При эксплуатации в условиях высокого технологического шума рекомендуется использовать прошедшие двойную калибровку датчики расхода Rosemount 8707. Эти преобразователи могут быть откалиброваны на работу при пониженном токе возбуждения катушек, обеспечиваемом стандартными преобразователями Rosemount. Система может также быть модернизирована посредством перехода на преобразователи 8712Н с увеличенной индукцией магнитного поля.

Шум 1/f

Для данного типа шума характерна большая амплитуда на низких частотах, как правило снижающаяся с ростом частоты. Среди потенциальных источников 1/f шума: трение частиц, возникающих при смешивании и прохождении шламов, об электроды. Это тип шума может быть подавлен путем переключения на частоту возбуждения катушек 37 Гц.

Пиковый шум

Как правило, на определенных частотах, варьирующихся в зависимости от его источника, данный тип шума приводит к более высокой амплитуде сигнала. Распространенными источниками пикового шума являются ввод химреагентов непосредственно перед расходомером, гидравлические насосы и шламовые потоки с низкой концентрацией частиц. Частицы отталкиваются от электрода, создавая пики в его сигнале. В качестве примера данного типа потока можно привести линию переработки на бумажной фабрике. Это тип шума может быть подавлен путем переключения на частоту возбуждения катушек 37 Гц и включения цифровой обработки сигналов.

Белый шум

Данный тип шума приводит к возникновению относительно постоянного на всем частотном диапазоне сигнала с высокой амплитудой. Распространенные источники белого шума: химические реакции и смешивание, возникающее в результате прохождения жидкости сквозь расходомер одновременно с высококонцентрированным шламом, частицы которого все время проходят сквозь его головку. В качестве примера данного типа потока можно привести линию основной массы на бумажной фабрике. Это тип шума может быть подавлен путем переключения на частоту возбуждения катушек 37 Гц и включения цифровой обработки сигналов.

9.4.4 Устранение неполадок при обнаружении налета на электродах

Для выбора дальнейших действий при обнаружении налета на электродах используйте следующую таблицу:

Табл. 9-4. Устранение неполадок при обнаружении налета на электродах

Сообщение об ошибке	Возможная причина ошибки	Корректирующие действия
Уровень НЭ 1	<ul style="list-style-type: none"> Началось накопление изолирующего налета на электроде, который может компрометировать измеряемый сигнал расхода Проводимость технологической среды упала до уровня, близкого к пределу эксплуатации измерительного прибора 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводимость технологической среды Запланируйте сеанс обслуживания для прочистки электродов Используйте электроды с пулевидными концами Замените расходомер на модель с меньшим условным диаметром для повышения расхода выше уровня 1 м/с (3 фута/с)
Уровень НЭ 2	<ul style="list-style-type: none"> Накопившийся на электродах изолирующий налет отрицательно воздействует на измеряемый сигнал расхода Проводимость технологической среды упала ниже уровня предела эксплуатации измерительного прибора 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводимость технологической среды Запланируйте сеанс обслуживания для прочистки электродов Используйте электроды с пулевидными концами Замените расходомер на модель с меньшим условным диаметром для повышения расхода выше уровня 1 м/с (3 фута/с)

9.4.5 Диагностика и устранение проблем при проверке контура 4-20 мА

Для выбора дальнейших действий при обнаружении проблем в поверке контура 4-20 мА используйте следующую таблицу:

Табл. 9-5. Устранение неполадок при обнаружении проблем при проверке аналогового контура

Проверка	Возможная причина	Корректирующие действия
Ошибка проверки контура 4–20 мА	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствует питание аналогового контура 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводку аналогового контура. Проверьте сопротивление контура Проверьте переключатель питания аналогового контура – см. Внутреннее/внешнее питание аналогового выхода на стр. 44 Проверьте напряжение внешнего источника питания преобразователя Проверьте наличие параллельных соединений в токовом контуре
	<ul style="list-style-type: none"> Дрейф параметров аналогового контура 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните подстройку ЦАП
	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность преобразователя 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните самотестирование преобразователя Выполните ручное тестирование аналогового контура Замените электронный модуль

9.4.6 Диагностика и устранение проблем при тестировании Smart Meter Verification

Для выбора дальнейших действий при обнаружении проблем во время тестирования Smart Meter Verification используйте следующую таблицу: В первую очередь, определите неудачно выполненный тест на основе результатов тестирования Smart Meter Verification.

Табл. 9-6. Диагностика и устранение проблем при тестировании Smart Meter Verification

Проверка	Возможная причина	Корректирующие действия
Поверочное тестирование преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> Нестабильность показаний расхода во время тестирования Шум в технологическом процессе Дрейф параметров преобразователя Неисправность электронных компонентов 	<ul style="list-style-type: none"> Перезапустите диагностику Smart Meter Verification (8714i) в условиях отсутствия потока Проверьте калибровку преобразователя при помощи калибратора 8714D Выполните цифровую подстройку Замените электронный модуль
Проверка калибровки датчика расхода	<ul style="list-style-type: none"> Влага в клеммной колодке датчика расхода Сдвиг калибровки, вызванный термоциклированием или вибрацией 	<ul style="list-style-type: none"> Перезапустите диагностику Smart Meter Verification (8714i) Выполните проверки датчика расхода, описанные в шаге 3 «Быстрого руководства по диагностике и устранению неполадок» (стр. 100) Демонтируйте датчик расхода и отправьте его на завод-изготовитель для оценки и (или) повторной калибровки
Техническая исправность цепи катушек	<ul style="list-style-type: none"> Влага в клеммной колодке датчика расхода Короткое замыкание в катушке 	
Техническая исправность цепи электродов	<ul style="list-style-type: none"> Базовый уровень сопротивления электродов не записан после установки Выбор условия тестирования сделан неправильно Влага в клеммной колодке датчика расхода Налет на электродах Короткое замыкание на электродах 	

9.5 Диагностика и устранение базовых неполадок

При выполнении диагностики электромагнитного расходомера важно правильно определить причину проблемы. В Табл. 9-7 ниже приведены наиболее распространенные симптомы неправильной работы расходомера. По каждому симптому в данной таблице описаны возможные причины и предлагаемый набор корректирующих действий.

Табл. 9-7. Частые проблемы электромагнитных расходомеров

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
Выходной сигнал – 0 мА	• Отсутствие питания преобразователя	• Проверьте источник питания и соединения преобразователя
	• Некорректная настройка аналогового выхода	• Проверьте положение переключателя питания аналогового контура • Проверьте проводку и питание аналогового контура
	• Неисправность блока электроники	• Проверьте работу преобразователя с помощью калибратора 8714D или замените модуль электроники
	• Предохранитель перегорел	• Проверьте предохранитель и при необходимости замените его на предохранитель с соответствующим номиналом
Выходной сигнал – 4 мА	• Преобразователь работает в многоточечном режиме	• Задайте адрес опроса равным 0 для вывода преобразователя из многоточечного режима
	• Задана слишком высокая отсечка при низком расходе	• Уменьшите значение отсечки при низком расходе или увеличьте расход так, чтобы он превысил отсечку
	• Активирована функция принудительной установки выходных сигналов на ноль (НРС)	• Разомкните переключатель НРС на клеммах 5 и 6 для выключения НРС
	• Поток – в обратном направлении	• Включите функцию обратного потока
	• Короткое замыкание в катушке	• Проверьте катушку – проведите тестирование датчика расхода
	• Отсутствует среда в трубопроводе	• Наполните трубопровод технологической средой
	• Неисправность блока электроники	• Проверьте работу преобразователя с помощью калибратора 8714D или замените блок электроники

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
Выходной сигнал не достигает 20 мА	<ul style="list-style-type: none"> Сопrotивление контура превышает 600 Ом 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшите сопротивление контура до значения ниже 600 Ом Выполните тестирование аналогового контура
	<ul style="list-style-type: none"> Недостаточное напряжение питания аналогового входа 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте напряжение питания аналогового входа Выполните тестирование аналогового контура
Выходной сигнал – 20,8 мА	<ul style="list-style-type: none"> Преобразователь неправильно настроен 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните сброс значений диапазонов преобразователя – см. Верхний предел измерения (URV) на стр. 40 Проверьте параметр условного диаметра в преобразователе и убедитесь, что он соответствует фактическому – см. Условный диаметр на стр. 39
Выходной сигнал достигает аварийного уровня	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность блока электроники 	<ul style="list-style-type: none"> Выключите и включите питание. Если аварийный сигнал сохраняется, выполните калибровку преобразователя при помощи калибратора 8714D или замените модуль электроники
	<ul style="list-style-type: none"> Разомкнутая цепь катушек 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединения цепи возбуждения катушек на датчике расхода и преобразователе
	<ul style="list-style-type: none"> Активен аварийный сигнал диагностики аналогового выхода 	<ul style="list-style-type: none"> См. раздел Аварийный сигнал диагностики аналогового выхода на стр. 97
	<ul style="list-style-type: none"> Питание или ток катушек превышают заданный предел 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединения цепи возбуждения катушек на датчике расхода и преобразователе Выключите и включите питание. Если аварийный сигнал сохраняется, выполните калибровку преобразователя при помощи калибратора 8714D или замените модуль электроники
	<ul style="list-style-type: none"> Соединение с несовместимым датчиком расхода 	<ul style="list-style-type: none"> См. раздел Универсальный преобразователь на стр. 201
Импульсный выход равен нулю независимо от расхода	<ul style="list-style-type: none"> Ошибка монтажа 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводку импульсного выхода на клеммах 3 и 4. См. монтажные схемы импульсных счетчика и выхода. См. Подключение импульсного выхода на стр. 46.
	<ul style="list-style-type: none"> Активирована функция принудительной установки выходных сигналов на ноль (НРС) 	<ul style="list-style-type: none"> Устраните сигнал на клеммах 5 и 6 для выключения НРС.
	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие питания преобразователя 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводку импульсного выхода на клеммах 3 и 4. См. монтажные схемы импульсных счетчика и выхода. Питание преобразователя
	<ul style="list-style-type: none"> Обратный поток 	<ul style="list-style-type: none"> Включите функцию обратного потока
	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность блока электроники 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте работу преобразователя с помощью калибратора 8714D или замените модуль электроники
	<ul style="list-style-type: none"> Импульсный выход настроен неправильно 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте конфигурацию и внесите необходимые корректировки

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
Проблемы связи с портативным коммуникатором	<ul style="list-style-type: none"> • Конфигурация выхода 4-20 мА 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте положение переключателя питания аналогового выхода (внутреннее/внешнее). Для работы портативного коммуникатора выход 4-20 мА должен быть включен.
	<ul style="list-style-type: none"> • Проблемы проводки интерфейса связи 	<ul style="list-style-type: none"> • Неправильное сопротивление нагрузки (мин. 250 Ом, макс. 600 Ом) Сверьтесь с соответствующей монтажной схемой
	<ul style="list-style-type: none"> • Уровень заряда элементов питания портативного коммуникатора близок к нулю 	<ul style="list-style-type: none"> • Замените элементы питания в портативном коммуникаторе – инструкции см. в руководстве по коммуникатору
	<ul style="list-style-type: none"> • В портативном коммуникаторе установлена устаревшая версия прошивки 	<ul style="list-style-type: none"> • Обратитесь в ближайшее торговое представительство по вопросу обновления до последней версии прошивки
Интерфейс LOI или портативный коммуникатор выдают сообщения об ошибках	<ul style="list-style-type: none"> • Причина зависит от конкретного сообщения 	<ul style="list-style-type: none"> • Сообщения интерфейса LOI и портативного коммуникатора см. в Табл. 9-1 на стр. 178, Табл. 9-2 на стр. 182 и Табл. 9-3 на стр. 183
Дискретный вход не ведет запись показаний	<ul style="list-style-type: none"> • Во входном сигнале недостаточно отсчетов 	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что дискретный вход соответствует требованиям, описанным в Разделе 3.4.3 Подключение дискретного входа • Выполните тестирование для проверки аналогового контура • Выполните подстройку ЦАП. Она позволяет откалибровать аналоговый выход по внешнему эталону в предельных значениях его рабочего диапазона.

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
Показания не находятся в пределах номинальной точности измерения	<ul style="list-style-type: none"> Преобразователь, система управления или другое принимающее устройства не сконфигурированы должным образом. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте все конфигурационные параметры для преобразователя, датчика расхода, коммуникатора и (или) системы управления. Проверьте и другие настройки преобразователя: <ul style="list-style-type: none"> Калибровочный номер датчика расхода Единицы измерения Условный проход Выполните тестирование контура для проверки целостности цепи
	<ul style="list-style-type: none"> Налет на электроде 	<ul style="list-style-type: none"> Включите диагностику обнаружения налета на электродах Используйте электроды с пулевидными концами Уменьшите размер датчика расхода, чтобы увеличить расход выше 3 футов/с Периодически очищайте датчик расхода.
	<ul style="list-style-type: none"> В трубопроводе присутствует газ или воздух 	<ul style="list-style-type: none"> Переместите датчик расхода в другую часть технологической линии, чтобы обеспечить полное заполнение проточной части при любых условиях.
	<ul style="list-style-type: none"> Проблемы смачивания 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
	<ul style="list-style-type: none"> Недостаточный прямой участок трубопровода до/после расходомера 	<ul style="list-style-type: none"> По возможности переместите датчик расхода в другое место таким образом, чтобы перед ним имелся прямой участок трубопровода длиной не менее пяти диаметров трубы, а после него был прямой участок трубопровода длиной не менее двух диаметров трубы
	<ul style="list-style-type: none"> Кабели нескольких расходомеров проложены через один кабелепровод 	<ul style="list-style-type: none"> Используйте отдельный кабелепровод для каждого датчика расхода или преобразователя
	<ul style="list-style-type: none"> Неправильное соединение 	<ul style="list-style-type: none"> Если экран и сигнальные кабели электрода перепутаны при соединении, будет отображаться половина ожидаемого расхода. Проверьте монтажные схемы.
	<ul style="list-style-type: none"> Расход меньше 1 фут/сек (связано с техническими характеристиками) 	<ul style="list-style-type: none"> См. точность показаний для определенного преобразователя и датчика расхода.
	<ul style="list-style-type: none"> Автоподстройка нуля не была выполнена, когда частота задающей катушек изменилась с 5 Гц на 37 Гц. 	<ul style="list-style-type: none"> Установите частоту возбуждения катушек на 37 Гц, убедитесь в том, что датчик расхода заполнен и поток отсутствует, и выполните калибровку нуля.
	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность датчика расхода – короткое замыкание электрода 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность датчика расхода – короткое замыкание или размыкание цепи катушек 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика расхода – см. Табл. 9-8 на стр. 198
<ul style="list-style-type: none"> Неисправность преобразователя 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте работу преобразователя с помощью эмулятора 8714 Calibration Standard или замените электронную плату 	

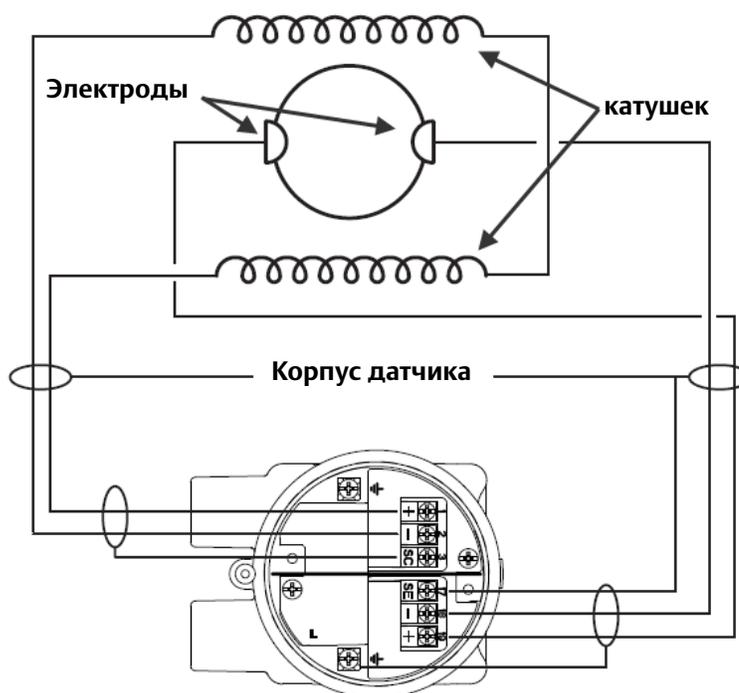
Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
Зашумленный процесс	<ul style="list-style-type: none"> Использование химических присадок выше по потоку от электромагнитного расходомера 	<ul style="list-style-type: none"> См. раздел Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума на стр. 186 Поместите точку ввода вниз по потоку от электромагнитного расходомера или переместите расходомер
	<ul style="list-style-type: none"> Сточные потоки – горнодобывающая масса/угольные суспензии/песчаная взвесь/шламы (другие виды отходов с твердыми частицами) 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшите расход ниже 10 фут/сек
	<ul style="list-style-type: none"> Пенопласт или другие изолирующие частицы в процессе 	<ul style="list-style-type: none"> См. раздел Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума на стр. 186 Проконсультироваться с заводом-изготовителем
	<ul style="list-style-type: none"> Налет на электроде 	<ul style="list-style-type: none"> Включите диагностику обнаружения налета на электродах Используйте датчик расхода меньших размеров, чтобы увеличить расход выше 3 футов/с Периодически очищайте датчик расхода.
	<ul style="list-style-type: none"> В трубопроводе присутствует газ или воздух 	<ul style="list-style-type: none"> Переместите датчик расхода в другую часть технологической линии, чтобы обеспечить полное заполнение проточной части при любых условиях.
	<ul style="list-style-type: none"> Низкая проводимость жидкости (ниже 10 мкСм/см) 	<ul style="list-style-type: none"> Подрежьте провода катушек и электродов – см. Разделка кабеля на стр. 32 Поддерживайте расход на уровне ниже 3 фут/сек Преобразователь для встроенного монтажа Используйте компонентный кабель – см. Табл. 2-9 на стр. 30

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
Нестабильный выходной сигнал расходомера	<ul style="list-style-type: none"> Средняя или низкая проводимость технологической среды (10-25 мкСм/см) в сочетании с вибрациями кабеля или помехами в 60 Гц. 	<ul style="list-style-type: none"> Устраните вибрацию кабеля Переместите кабель в место с меньшей вибрацией Закрепите кабель механически Используйте встроенный монтаж Подрежьте провода катушек и электродов – см. Разделка кабеля на стр. 32 Проложите кабельную трассу на расстоянии от другого оборудования с питанием от сети с частотой 60 Гц Используйте компонентный кабель – см. Табл. 2-9 на стр. 30
	<ul style="list-style-type: none"> Несовместимость электрода 	<ul style="list-style-type: none"> См. лист технических данных и «Руководство по выбору материалов для электромагнитного расходомера» (№ документа 00816-0100-3033) и проверьте химическую совместимость с материалом электрода.
	<ul style="list-style-type: none"> Неправильное заземление 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводку заземление – описание процедур коммутации и заземления см. в разделе Рекомендации по заземлению на стр. 25
	<ul style="list-style-type: none"> Сильные магнитные или электрические поля 	<ul style="list-style-type: none"> Переместите электромагнитный расходомер на некоторое расстояние (обычно бывает достаточно 20-25 футов)
	<ul style="list-style-type: none"> Неправильно настроен контур управления 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить настройку контура управления
	<ul style="list-style-type: none"> Липкий клапан (убедитесь, что выходной сигнал расходомера не отклоняется) 	<ul style="list-style-type: none"> Проведите обслуживание клапана
	<ul style="list-style-type: none"> Отказ датчика расхода 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика расхода (см. Табл. 9-8 на стр. 198)
	<ul style="list-style-type: none"> Проблема контура аналогового выхода 	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что контур 4-20 мА соответствует цифровому значению. Выполните тестирование аналогового выхода

9.6 Диагностика и устранение неполадок датчиков расхода

В данном разделе описываются ручные тесты, которым может быть подвержен датчик расхода с целью проверки исправности отдельных его компонентов. Данные тесты требуют наличия цифрового мультиметра, способного замерять проводимость в нСм, и измерителя иммитанса. Принципиальная схема датчика расхода приведена на Рис. 9-1. Описанные ниже тесты используются для проверки непрерывности изоляции внутренних компонентов датчика расхода.

Рис. 9-1. Принципиальная схема датчика расхода (упрощенная)

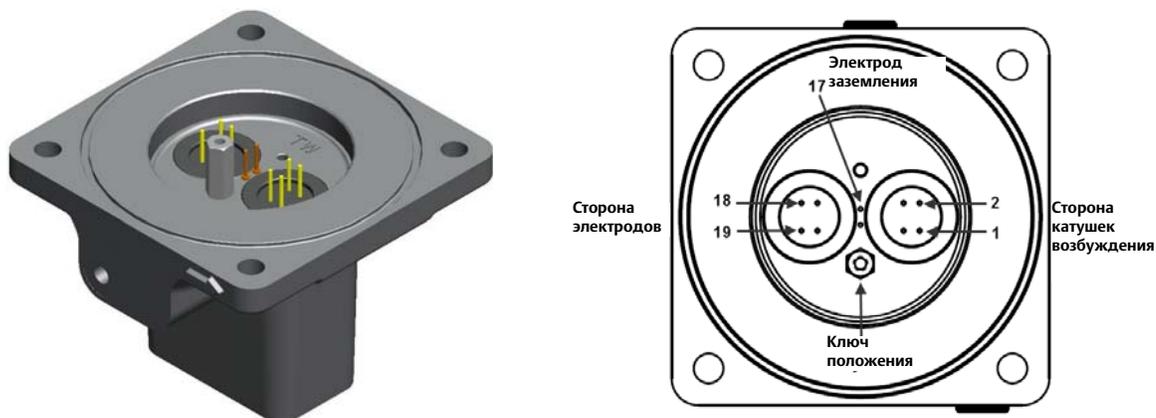


9.6.1 Адаптер датчика расхода

Адаптер датчика расхода – это его часть, содержащая электрическую проводку для подключения внутренних компонентов датчика расхода к соединительному модулю. На верхней поверхности адаптера расположено 10 контактов: четыре для цепи катушек возбуждения, четыре для цепи электродов и два – для цепи электрода заземления. Каждая точка подключения имеет два контакта, обеспечивающих непрерывность резервирования. См. Рис. 9-2.

Наилучшей практикой тестирования компонентов датчика расхода является снятие замеров непосредственно с контактов адаптера датчика расхода. Прямой замер показаний на контактах исключает вероятность ошибки, вызванной неисправностью соединительного модуля или соединительных кабелей. На рисунке ниже показаны соответствия контактов в соответствии с обозначениями клеммной колодки.

Рис. 9-2. Контакты адаптера датчика расхода



9.6.2 Соединительный модуль

Модуль соединяет адаптер датчика расхода с преобразователем. Соединительный модуль выпускается в двух вариантах: для преобразователей интегрального или удаленного монтажа. Данный модуль является сменным компонентом. Если тестовые измерения, полученные через соединительный модуль, свидетельствуют о неисправности, извлеките соединительный модуль и проверьте измерения напрямую через контакты адаптера датчика расхода. Сведения по извлечению соединительного модуля см. в Разд. 8: [Техническое обслуживание](#).

Преобразователь интегрального монтажа

На рисунке ниже показан соединительный модуль для преобразователя интегрального монтажа.

Рис. 9-3. Соединительный модуль для преобразователя интегрального монтажа



Преобразователь удаленного монтажа

На рисунке ниже показан соединительный модуль с клеммной колодкой для преобразователя удаленного монтажа.

Рис. 9-4. Соединительный модуль для преобразователя удаленного монтажа



9.6.3 Тестирование установленного датчика расхода

Для диагностики и устранения проблем с установленным датчиком расхода см. [Табл. 9-8 на стр. 198](#). Отсоедините или выключите питание преобразователя перед проведением каких бы то ни было тестов датчика расхода. Перед началом каждого тестирования необходимо проверять исправность тестового оборудования.

Если это возможно, выполняйте замер показаний через контакты адаптера датчика расхода. Если доступ к контактам адаптера невозможен, производите замеры на клеммной колодке соединительного модуля или в максимальной близости к датчику расхода через соединительные кабели. Следует избегать показаний, полученных через соединительные кабели, которые имеют длину более 30 м (100 футов) ввиду их потенциальной некорректности и недостаточности.

Ожидаемые значения описанного ниже теста основаны на том, что измерения проводятся напрямую на контактах.

Табл. 9-8. Тесты датчика расхода и ожидаемые значения

Проверка	Ориентация установки датчика расхода	Необходимое оборудование	Замеры на клеммах	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
А. Катушка датчика расхода	Установлен или не установлен	Мультиметр	1 и 2 = R	$2 \Omega \leq R \leq 18 \Omega$	<ul style="list-style-type: none"> Короткое замыкание или размыкание цепи катушек 	<ul style="list-style-type: none"> Демонтируйте и замените датчик расхода
В. Экраны – корпус	Установлен или не установлен	Мультиметр	17 и 3 3 и заземление корпуса 17 и заземление корпуса	$< 0,3 \Omega$	<ul style="list-style-type: none"> Влага в клеммном блоке Утечка на электродах Попадание технологической жидкости за футеровочное покрытие 	<ul style="list-style-type: none"> Очистить клеммный блок Демонтировать датчик расхода
С. Катушка – экран катушек	Установлен или не установлен	Мультиметр	1 и 3 2 и 3	$\infty \Omega (< 1 \text{ нСм})$ $\infty \Omega (< 1 \text{ нСм})$	<ul style="list-style-type: none"> Попадание технологической жидкости за футеровочное покрытие Утечка на электродах Влага в клеммном блоке 	<ul style="list-style-type: none"> Демонтировать датчик расхода и высушить Очистить клеммный блок Проверить с помощью теста катушек датчика расхода
Д. Электрод – экран электрода	Установленного	Измеритель иммитанса (выберите сопротивление и 120 Гц)	18 и 17 = R ₁ 19 и 17 = R ₂	R ₁ и R ₂ должны быть стабильны $ R_1 - R_2 \leq 300 \Omega$	<ul style="list-style-type: none"> Нестабильные значения R₁ и R₂ подтверждают наличие налета на электроде Замыкание электрода Электрод на контактирует с процессом Пустая труба Низкая проводимость Утечка на электродах Заземление технологического эталона подключено неправильно 	<ul style="list-style-type: none"> Удалите налет с внутренней стенки датчика расхода Используйте электроды с пулевидными концами Повторите измерения Демонтируйте датчик расхода и выполните тесты из Табл. 9-9 Подключите заземление технологического эталона согласно 2.11 Рекомендации по заземлению
Е. Электрод – электрод	Установленного	Измеритель иммитанса (выберите сопротивление и 120 Гц)	18 и 19	R ₁ и R ₂ из теста D должны быть стабильны и иметь одну и ту же относительную величину	<ul style="list-style-type: none"> См. тест D выше 	<ul style="list-style-type: none"> См. тест D выше

Для тестирования датчика расхода предпочтительно использование мультиметра, способного измерять электрическую проводимость в нСм. Проводимость обратна сопротивлению.

Или:

$$1 \text{ нСм} = \frac{1}{1 \text{ ГОм}}$$

$$1 \text{ нСм} = \frac{1}{1 \times 10^9 \text{ Ом}}$$

9.6.4 Тестирование демонтированного датчика расхода

Диагностика и устранение неполадок могут также выполняться на демонтированном датчике расхода. При недостаточности результатов тестирования установленного датчика расхода, данный преобразователь снимается, после чего выполняются тесты, описанные в Табл. 9-9. Снимите показания с контактов адаптера датчика расхода и напрямую с головки электрода внутри датчика расхода. Измерительные электроды 18 и 19 находятся на противоположных сторонах проточной части датчика расхода. Третий электрод заземления (при наличии) располагается между двумя измерительными электродами.

Ожидаемые значения описанного ниже теста основаны на том, что измерения проводятся напрямую на контактах адаптера датчика расхода.

Табл. 9-9. Тесты демонтированного датчика расхода и ожидаемые значения

Проверка	Ориентация установки датчика расхода	Необходимое оборудование	Замеры на клеммах	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
А. Клемма – передний электрод	Не установленного	Мультиметр	18 и электрод 18 ⁽¹⁾	$\leq 1 \Omega$	<ul style="list-style-type: none"> Замыкание электрода Разомкнутый электрод Налет на электроде 	<ul style="list-style-type: none"> Замените датчик расхода Удалите налет с внутренней стенки датчика расхода
В. Клемма – задний электрод	Не установленного	Мультиметр	19 и электрод 19 ⁽¹⁾	$\leq 1 \Omega$	<ul style="list-style-type: none"> Замыкание электрода Разомкнутый электрод Налет на электроде 	<ul style="list-style-type: none"> Замените датчик расхода Удалите налет с внутренней стенки датчика расхода
С. Клемма – эталонный электрод	Не установленного	Мультиметр	17 и эталонный технологический электрод ⁽²⁾	$\leq 0,3 \Omega$	<ul style="list-style-type: none"> Замыкание электрода Разомкнутый электрод Налет на электроде 	<ul style="list-style-type: none"> Замените датчик расхода Удалите налет с внутренней стенки датчика расхода
Д. Клемма – заземление корпуса	Неустановленного	Мультиметр	17 и защитное заземление	$\leq 0,3 \Omega$	<ul style="list-style-type: none"> Влага в клеммном блоке Утечка на электродах Попадание технологической жидкости за футеровочное покрытие 	<ul style="list-style-type: none"> Очистить клеммный блок Замените клеммную колодку Замените датчик расхода
Е. Электрод – экран электрода	Не установленного	Мультиметр	18 и 17	$\infty \Omega (<1 \text{ нСм})$	<ul style="list-style-type: none"> Замыкание электрода Утечка на электродах Влага в клеммном блоке 	<ul style="list-style-type: none"> Замените датчик расхода Очистить клеммный блок Замените клеммную колодку
			19 и 17	$\infty \Omega (<1 \text{ нСм})$	<ul style="list-style-type: none"> Замыкание электрода Утечка на электродах Влага в клеммном блоке 	<ul style="list-style-type: none"> Замените датчик расхода Очистить клеммный блок Замените клеммную колодку
Ф. Экран электрода – катушка	Не установленного	Мультиметр	17 и 1	$\infty \Omega (<1 \text{ нСм})$	<ul style="list-style-type: none"> Технологическая среда в корпусе катушек Влага в клеммном блоке 	<ul style="list-style-type: none"> Замените датчик расхода Очистить клеммный блок Замените клеммную колодку

(1) Передняя панель измерительного прибора располагается напротив вас при нахождении соединительной головки в прямом вертикальном положении и правом наклоне стрелки направления потока (см. Рис. 2-4 на стр. 14), расположенной на фланце головки. Электрод 18 расположен на передней панели прибора. Если вы не можете определить, какая из сторон прибора является передней, измерьте значения на обоих электродах. На одном из электродов показание должно быть открытым, на другом – ниже $0,3 \Omega$.

(2) Действительно только при наличии в датчике расхода эталонного технологического электрода

Прил. А Универсальный преобразователь

Указания по технике безопасности	стр. 201
Датчики расхода Rosemount	стр. 204
Датчики расхода Brooks	стр. 208
Датчики расхода Endress and Hauser	стр. 211
Датчики расхода Fischer and Porter	стр. 212
Датчики расхода Foxboro	стр. 218
Датчик расхода Kent Veriflux VTC	стр. 222
Датчики расхода Kent	стр. 223
Датчики расхода Krohne	стр. 224
Датчики расхода Taylor	стр. 225
Датчики расхода Yamatake Honeywell	стр. 227
Датчики расхода Yokogawa	стр. 228
Датчики расхода других производителей	стр. 229

А.1 Указания по технике безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед выполнением каких-либо работ, описанных в данном разделе, следует ознакомиться с указаниями по технике безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Преобразователь Rosemount 8732EM не проходил испытаний на использование с датчиками расхода электромагнитных расходомеров сторонних производителей в опасных зонах. Особое внимание конечного пользователя и ответственного за монтаж должно быть уделено удовлетворению преобразователем 8732EM требований по безопасности и производительности, налагаемых оборудованием стороннего производителя.

А.1.1 Универсальность

Преобразователь 8732EM способен работать с датчиками расхода сторонних производителей, передавая на выход величину расхода. Возможности универсального применения не ограничены измерением расхода и включают в себя весь диагностический функционал. Помимо принятия единой процедуры обслуживания всех электромагнитных расходомеров и сокращения запасов деталей преобразователей, такое применение позволяет расширить набор доступных сведений о технологическом процессе и состоянии приборов.

В данном разделе описывается методология, используемая при подключении преобразователя 8732EM к датчикам расхода сторонних производителей и настройке его универсальных функций.

А.1.2 Трехшаговая процедура

Процесс настройки универсального преобразователя состоит из трех простых шагов.

1. Проанализируйте текущую конфигурацию системы. Убедитесь, что установленный датчик расхода пребывает в хорошем состоянии и совместим с универсальным преобразователем. Таблица А-1 поможет вам оценить совместимость универсального преобразователя Rosemount с установленным в системе датчиком расхода. Проверка корректной работы датчика расхода: даже если универсальный преобразователь способен управлять неисправным датчиком расхода, данная ситуация может привести к непредусмотренным результатам работы первого.
2. Соедините универсальный преобразователь с установленным в системе датчиком расхода, используя монтажные схемы, приведенные в настоящем Приложении. Если в приведенном в настоящем Приложении списке отсутствует требуемый датчик расхода, обратитесь в службу технической поддержки Rosemount для получения дополнительной информации о возможностях работы в вашей ситуации.
3. Выполните необходимую настройку параметров преобразователя, следуя рекомендациям в разделах 4 и 5. Одним из основных параметров конфигурации является калибровочный номер датчика расхода. Существует несколько способов определения данного номера, но самым широко распространенным является универсальная подстройка. Данный способ подробно описан в настоящем Приложении. Точность показаний датчика расхода во время определения его калибровочного номера с помощью универсальной подстройки зависит от точности известного значения расхода, используемого в процессе подстройки.

Помимо универсальной подстройки, для определения калибровочного номера также часто применяются следующие два способа:

Способ 1: Отправка датчика расхода в сервисный центр Rosemount для определения калибровочного номера, совместимого с универсальными преобразователем. Это наиболее точный способ определения калибровочного номера, обеспечивающий погрешность измерения расхода $\pm 0,5\%$ в диапазоне от 1 до 10 м/с (от 3 до 40 футов/с).

Способ 2: В данном способе применяется преобразование калибровочного номера/калибровочных коэффициентов расхода в эквивалентный 16-значный калибровочный номер Rosemount. Погрешность приборов при использовании данного способа оценивается в пределах 2-3 %. Для получения дополнительных сведений по данному способу или определения калибровочного номера существующего датчика расхода обратитесь в службу технической поддержки Rosemount.

Прибор начинает измерение расхода после выполнения данных шагов. Убедитесь, что измеренный расход лежит в ожидаемых пределах, а токовый (мА) выход соответствует измеренному расходу. Также проверьте, что показание системы управления совпадает с показанием преобразователя. По завершению всех описанных проверок вы можете перевести контур в автоматическое управление, если это требуется.

Универсальная подстройка

Путь в меню локального интерфейса оператора	
«Горячие» клавиши	1, 2, 5, 5

Функция универсальной подстройки позволяет преобразователю Rosemount 8732 определять калибровочный номер датчика расхода, не проходившего заводскую калибровку Rosemount. Данная функция запускается в рамках одного из шагов процедуры, известной как «калибровка внутри процесса». Если калибровочный номер датчика расхода имеет 16-значный формат Rosemount, необходимость в «калибровке внутри процесса» отсутствует.

1. Определите расход технологической среды в датчике расхода.

Примечание

Расход в трубопроводе может быть определен с помощью другого установленного на нем датчика расхода, путем подсчета вращений центробежного насоса или выполнения теста с ведром для определения скорости, с которой заданный объем заполняется технологической средой.

2. Завершите универсальную подстройку.
3. По окончании процедуры датчик расхода готов к эксплуатации.

Подключение универсального преобразователя

Приведенные в настоящем Приложении монтажные схемы иллюстрируют правильное подключение преобразователя к большинству представленных сегодня на рынке датчиков расхода. Для большинства моделей прилагаются отдельные схемы. В случае отсутствия данных по конкретной модели того или иного производителя, прилагается общий чертеж, соответствующих датчикам расхода аналогичного производства. В случае отсутствия в настоящем Приложении производителя установленного датчика расхода, см. общий монтажный чертеж.

Любые упомянутые здесь товарные знаки, соответствующие датчикам расхода стороннего (по отношению к компании Emerson) производства, являются собственностью изготовителей данных преобразователей.

Табл. А-1. Справочная информация по преобразователям и датчикам расхода

Преобразователь Rosemount	Изготовитель датчика расхода	№ стр.
Rosemount		
Преобразователь 8732	Rosemount 8705, 8707, 8711	стр. 204
Преобразователь 8732	Датчик расхода 8701	стр. 205
Brooks		
Преобразователь 8732	Модель 5000	стр. 208
Преобразователь 8732	Модель 7400	стр. 209
Endress and Hauser		стр. 206
Преобразователь 8732	Типовая проводка датчика расхода	стр. 211
Fischer and Porter		стр. 212
Преобразователь 8732	Модель 10D1418	стр. 212
Преобразователь 8732	Модель 10D1419	стр. 213
Преобразователь 8732	Модель 10D1430 (для удаленного монтажа)	стр. 214
Преобразователь 8732	Модель 10D1430	стр. 215

Табл. А-1. Справочная информация по преобразователям и датчикам расхода

Преобразователь 8732	Модели 10D1465, 10D1475 (для встроенного монтажа)	стр. 216
Преобразователь 8732	Типовая проводка датчика расхода	стр. 217
Foxboro		
Преобразователь 8732	Серия 1800	стр. 218
Преобразователь 8732	Серия 1800 (версия 2)	стр. 219
Преобразователь 8732	Серия 2800	стр. 220
Преобразователь 8732	Типовая проводка датчика расхода	стр. 221
Kent		
Преобразователь 8732	Veriflux VTC	стр. 222
Преобразователь 8732	Типовая проводка датчика расхода	стр. 223
Krohne		
Преобразователь 8732	Типовая проводка датчика расхода	стр. 224
Taylor		
Преобразователь 8732	Серия 1100	стр. 226
Преобразователь 8732	Типовая проводка датчика расхода	стр. 226
Yamatake Honeywell		
Преобразователь 8732	Типовая проводка датчика расхода	стр. 227
Yokogawa		
Преобразователь 8732	Типовая проводка датчика расхода	стр. 228
Проводка типового производителя		стр. 229
Преобразователь 8732	Типовая проводка датчика расхода	стр. 229

А.2 Датчики расхода Rosemount

А.2.1 Подключение датчика расхода Rosemount 8705/8707/8711/8721 и преобразователя Rosemount 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-1 на стр. 204.

Рис. А-1. Монтажная схема для преобразователя Rosemount 8732

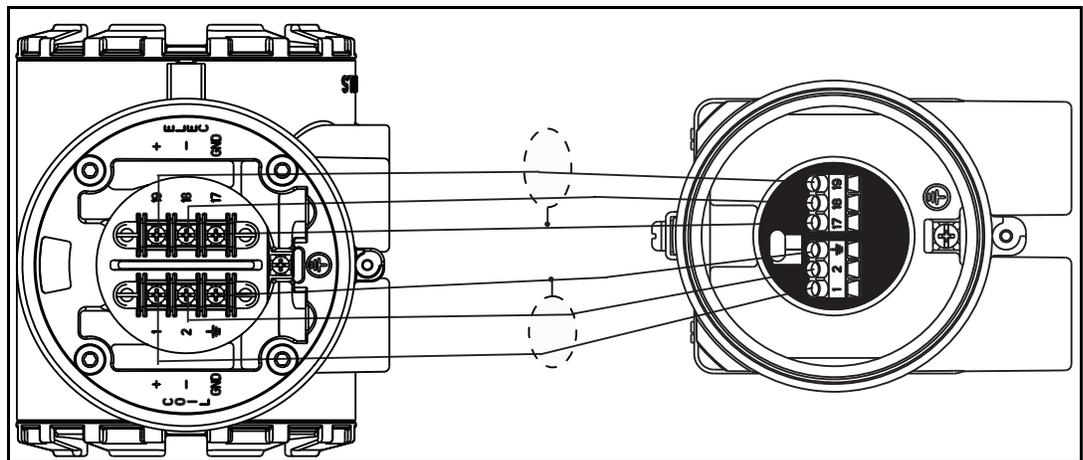


Табл. А-2. Подключение датчиков расхода Rosemount 8705/8707/8711/8721

Преобразователи Rosemount 8732	Датчики расхода Rosemount 8705/8707/8711/8721
1	1
2	2
3	3
17	17
18	18
19	19

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.2.2 Подключение датчика расхода Rosemount 8701 и преобразователя Rosemount 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-2.

Рис. А-2. Монтажная схема для датчика расхода Rosemount 8701 и преобразователя Rosemount 8732

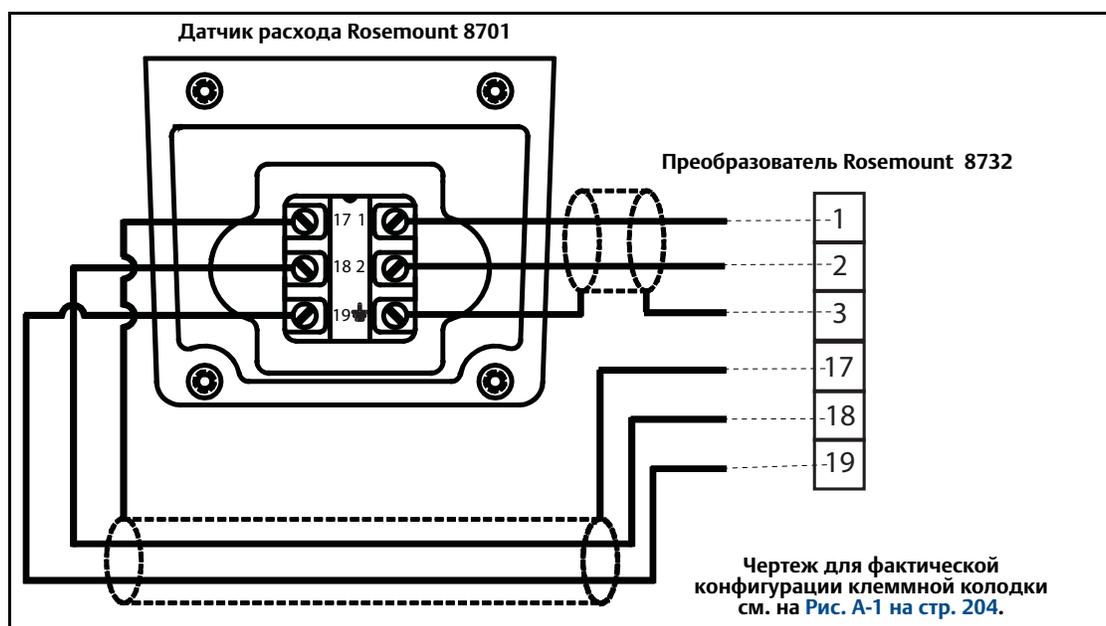


Табл. А-3. Подключение датчика расхода Rosemount 8701

Преобразователь 8732	Датчики расхода Rosemount 8701
1	1
2	2
3	3
17	17
18	18
19	19

⚠ ВНИМАНИЕ	
	Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.2.3 Подключение датчиков расхода сторонних производителей

Перед подключением к преобразователю датчика расхода стороннего производителя необходимо выполнить следующие действия.

-  1. Отсоедините датчик расхода и преобразователь от сети переменного тока. Пренебрежение данным шагом может привести к электрическому удару или повреждению преобразователя.
2. Убедитесь, что кабели цепи катушек возбуждения, соединяющие датчик расхода и преобразователь, не соединены с другим оборудованием.
3. Промаркируйте подключаемые к преобразователю кабели цепи катушек возбуждения и электродов.
4. Отсоедините подключения от установленного преобразователя.
5. Демонтируйте преобразователь. Установите новый преобразователь. См. «Быстрая установка и запуск» на стр. 5.
6. Убедитесь, что цепь катушек возбуждения датчика расхода подготовлена к последовательному подключению. Датчики расхода сторонних производителей могут быть рассчитаны как на последовательное, так и на параллельное подключение. Все электромагнитные расходомеры Rosemount предназначены для последовательного подключения. (Датчики расхода переменного тока (катушки возбуждения переменного тока), рассчитанные на работу в сети 220 В, как правило, имеют параллельную обмотку, которая должна быть заменена на последовательную.)

7. Убедитесь, что датчик расхода исправен и работает корректно. Для проверки технического состояния используйте рекомендованную его изготовителем процедуру тестирования. Проведите базовые проверки:
8. Проверьте цепь катушек возбуждения на наличие коротких замыканий или разомкнутых цепей.
9. Проверьте футеровку датчика расхода на предмет износа или повреждения.
10. Проверьте электроды на предмет коротких замыканий, утечек или повреждений.
11. Подсоедините датчик расхода к в соответствии со справочными монтажными схемами. Конкретные схемы см. в [Приложение А: Универсальный преобразователь](#).
12. Выполните подключение и проверку всех соединений между датчиком расхода и преобразователем, после чего подайте питание на преобразователь.
13. Выполните универсальную подстройку.

⚠ ВНИМАНИЕ	
	Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.3 Датчики расхода Brooks

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-3.

А.3.1 Подключение датчика расхода модели 5000 и преобразователя Rosemount 8732

Рис. А-3. Монтажная схема для датчика расхода Brooks модели 5000 и преобразователя Rosemount 8732

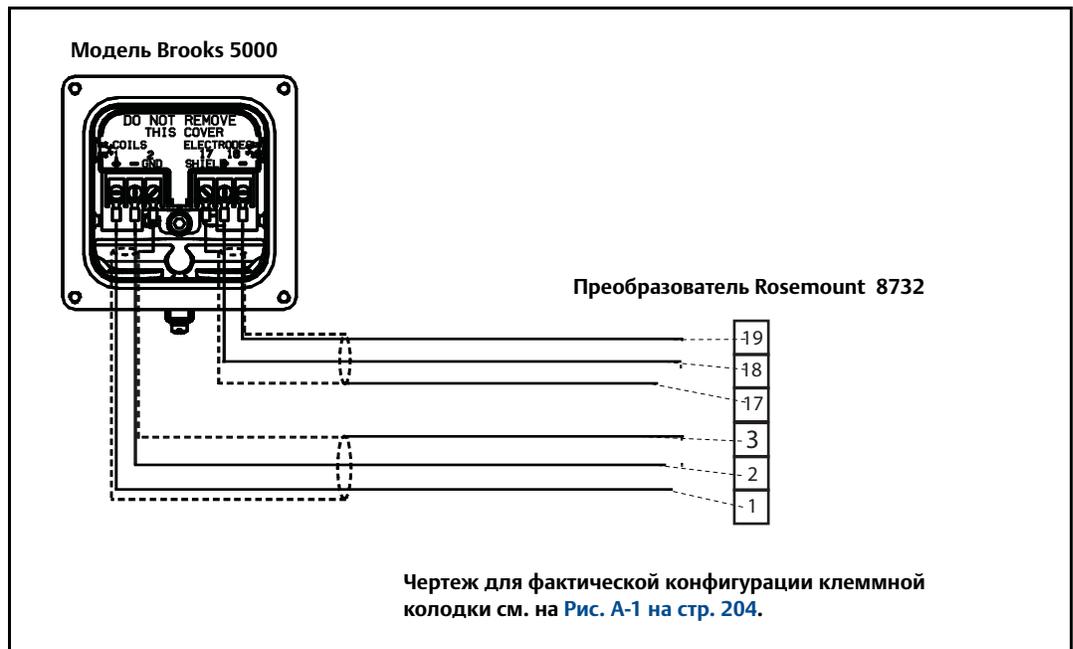


Табл. А-4. Подключение датчика расхода Brooks модели 5000

Преобразователь 8732	Датчики расхода модели Brooks 5000
1	1
2	2
3	3
17	17
18	18
19	19

⚠ ВНИМАНИЕ	
	<p>Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.</p>

А.3.2 Подключение датчика расхода модели 7400 и преобразователя Rosemount 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-4.

Рис. А-4. Монтажная схема для датчика расхода Brooks модели 7400 и преобразователя Rosemount 8732

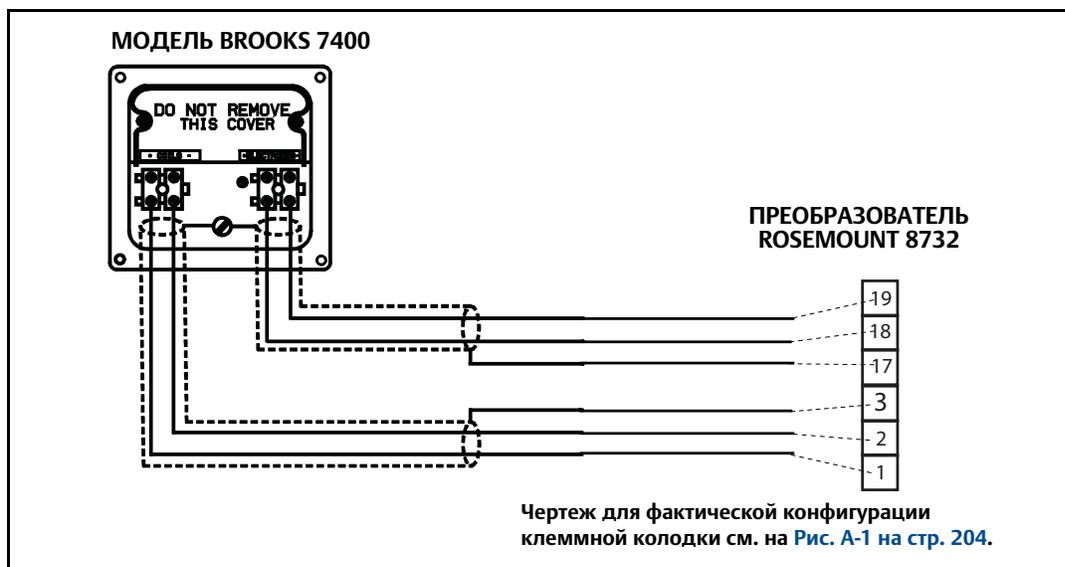


Табл. А-5. Подключение датчика расхода Brooks модели 7400

Преобразователь 8732	Датчики расхода модели Brooks 7400
1	«Плюс» катушки
2	«Минус» катушки
3	3
17	Экран
18	«Плюс» электрода
19	«Минус» электрода

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

A.4 Датчики расхода Endress and Hauser

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-6.

A.4.1 Подключение датчика расхода Endress and Hauser и преобразователя Rosemount 8732

Рис. А-5. Монтажная схема для датчиков расхода Endress and Hauser и преобразователя Rosemount 8732

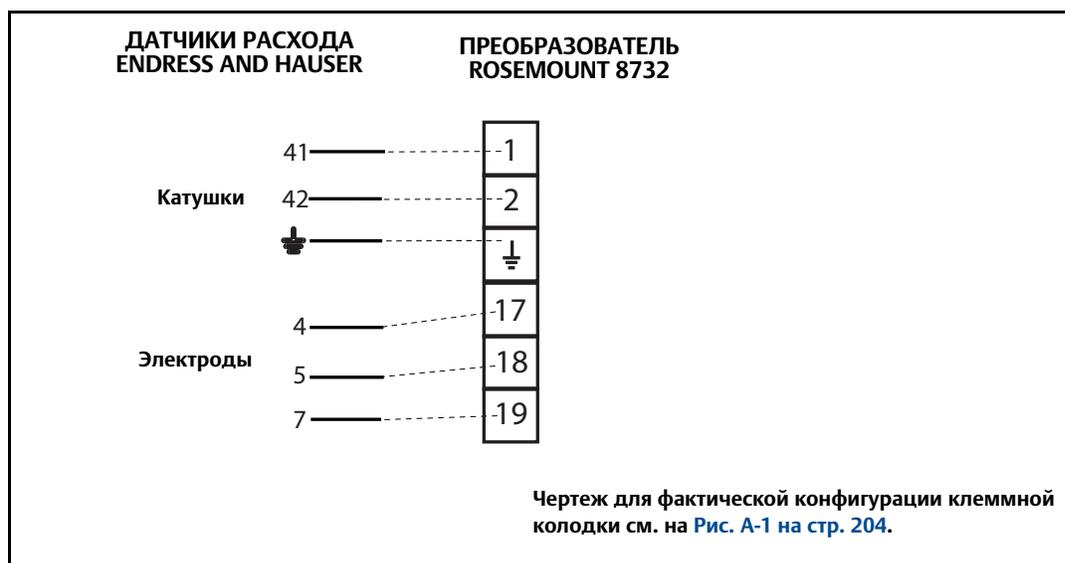


Табл. А-6. Подключение датчиков расхода Endress and Hauser

Преобразователь 8732	Датчики расхода Endress and Hauser
1	41
2	42
3	14
17	4
18	5
19	7

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

A.5 Датчики расхода Endress and Hauser

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-6.

A.5.1 Подключение датчика расхода Endress and Hauser и преобразователя Rosemount 8732

Рис. А-6. Монтажная схема для датчиков расхода Endress and Hauser и преобразователя Rosemount 8732

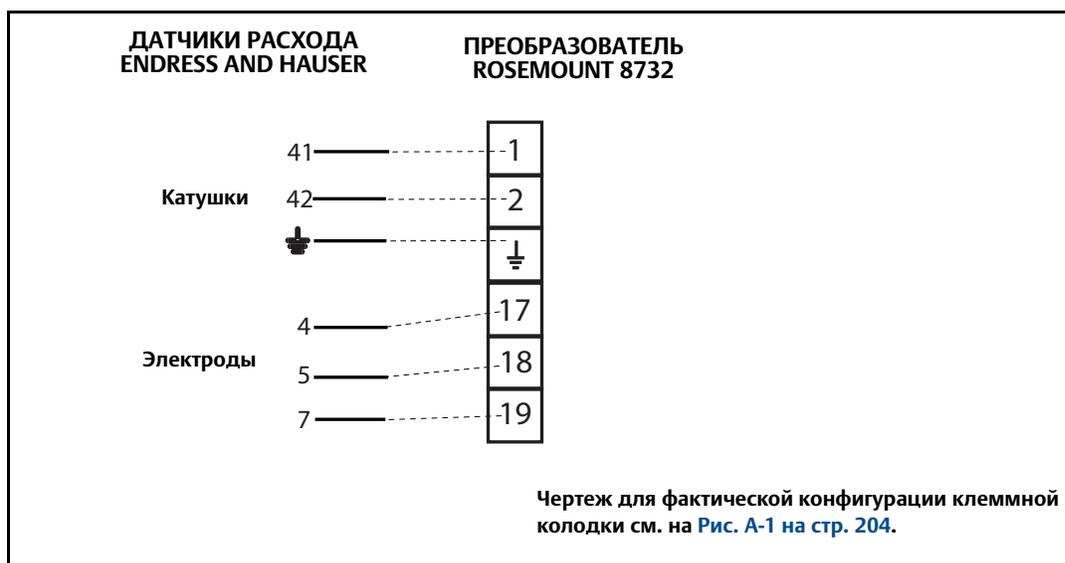


Табл. А-7. Подключение датчиков расхода Endress and Hauser

Преобразователь 8732	Датчики расхода Endress and Hauser
1	41
2	42
3	14
17	4
18	5
19	7

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.6 Датчики расхода Fischer and Porter

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-7.

А.6.1 Подключение датчика расхода модели 10D1418 и преобразователя Rosemount 8732

Рис. А-7. Монтажная схема для датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1418 и преобразователя Rosemount 8732

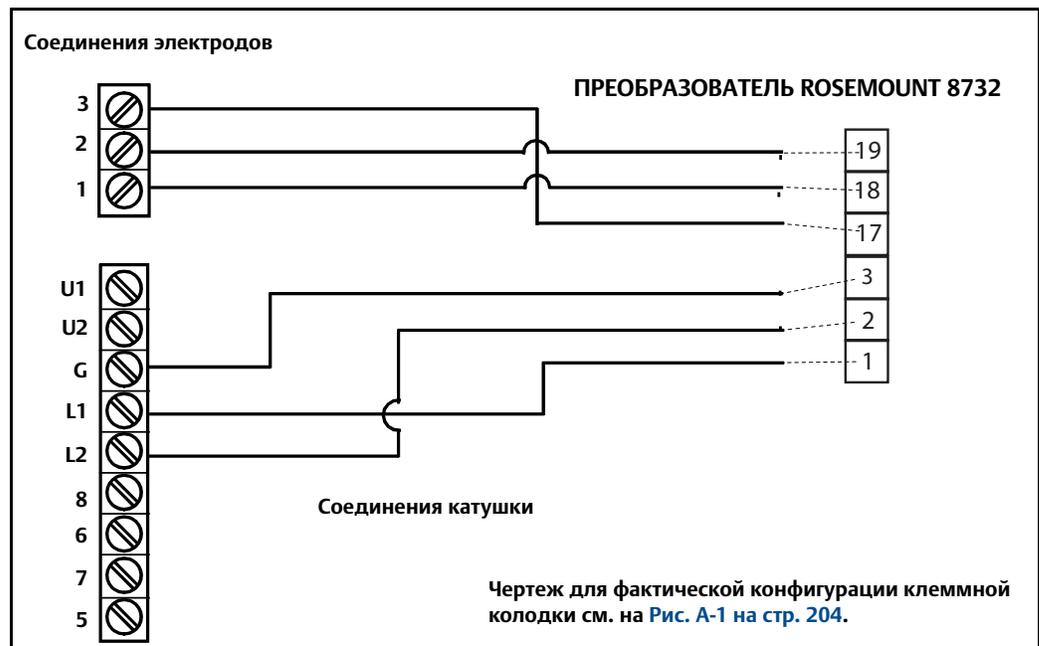


Табл. А-8. Подключение датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1418

Преобразователь 8732	Датчики расхода Fischer and Porter модели 10D1418
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	3
18	1
19	2

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.6.2 Подключение датчика расхода модели 10D1419 и преобразователя Rosemount 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-8.

Рис. А-8. Монтажная схема для датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1419 и преобразователя Rosemount 8732

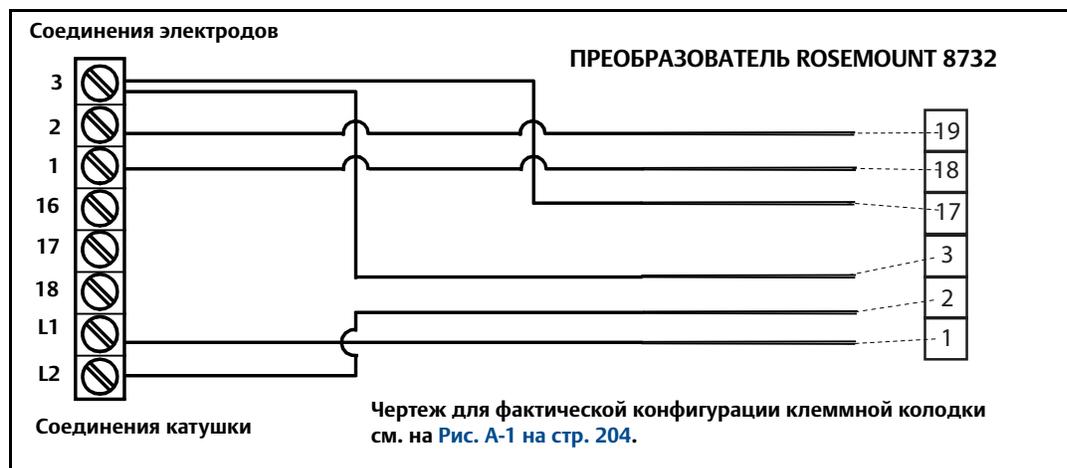


Табл. А-9. Подключение датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1419

Преобразователь 8732	Датчики расхода Fischer and Porter модели 10D1419
1	L1
2	L2
3	3
17	3
18	1
19	2

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.6.3 Подключение датчика расхода модели 10D1430 (для удаленного монтажа) и преобразователя 1 Rosemount 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-9.

Рис. А-9. Монтажная схема для датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1430 (для удаленного монтажа) и преобразователя Rosemount 8732

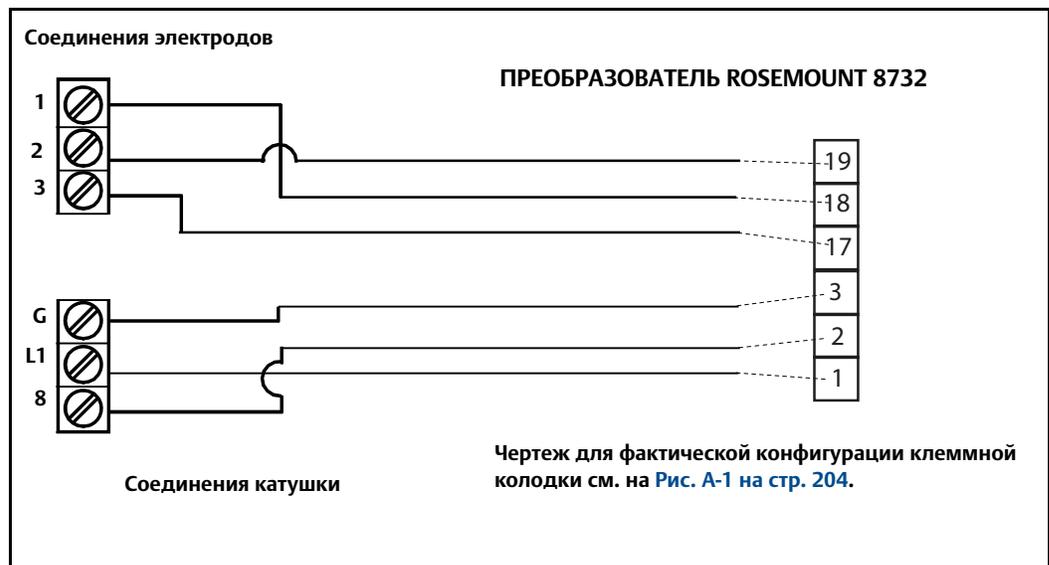


Табл. А-10. Подключение датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1430 (для удаленного монтажа)

Преобразователь 8732	Датчики расхода Fischer and Porter модели 10D1430 (для удаленного монтажа)
1	L1
2	8
3	G
17	3
18	1
19	2

⚠ ВНИМАНИЕ	
	<p>Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.</p>

А.6.4 Подключение датчика расхода модели 10D1430 (для встроенного монтажа) и преобразователя 1 Rosemount 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-10.

Рис. А-10. Монтажная схема для датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1430 (для встроенного монтажа) и преобразователя Rosemount 8732

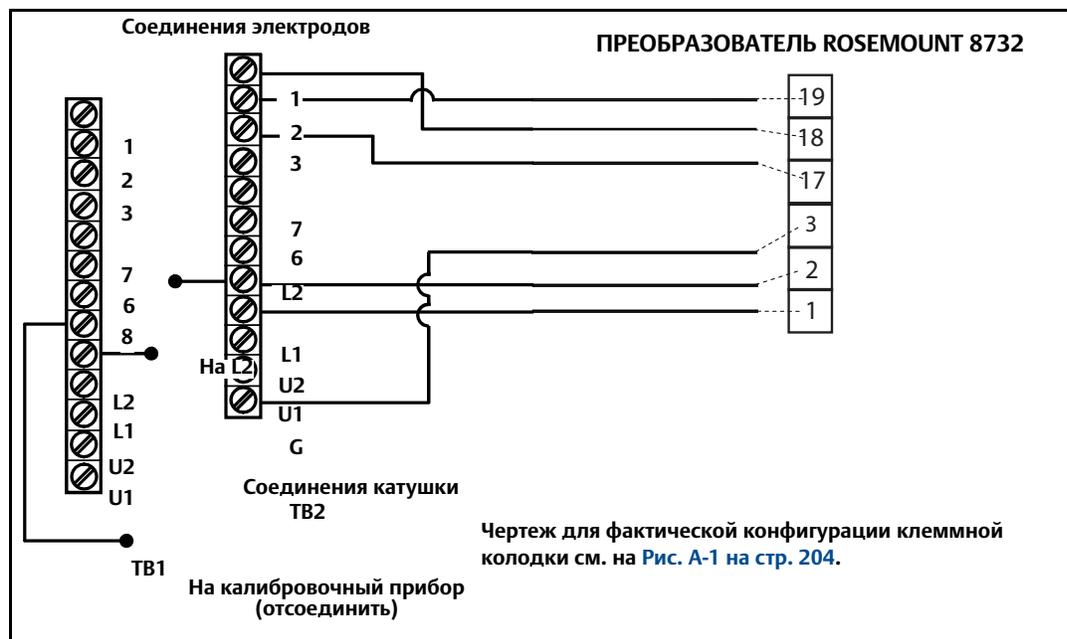


Табл. А-11. Подключение датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1430 (для встроенного монтажа)

Преобразователь 8732	Датчики расхода Fischer and Porter модели 10D1430 (для встроенного монтажа)
1	L1
2	L2
3	G
17	3
18	1
19	2

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.6.5 Подключение датчика расхода моделей 10D1465 и Model 10D1475 (для внутреннего монтажа) и преобразователя 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-11.

Рис. А-11. Монтажная схема для датчика расхода Fischer and Porter моделей 10D1465 и 10D1475 (для встроенного монтажа) и преобразователя Rosemount 8732

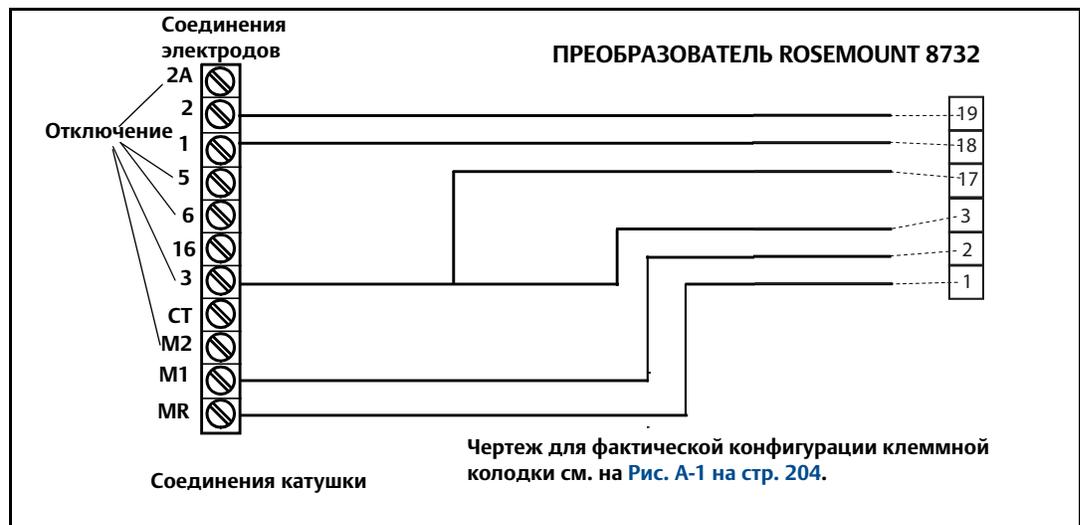


Табл. А-12. Подключение датчика расхода Fischer and Porter моделей 10D1465 и 10D1475

Преобразователь 8732	Датчики расхода Fischer and Porter моделей 10D1465 и 10D1475
1	MR
2	M1
3	3
17	3
18	1
19	2

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.6.6 Подключение датчика расхода Fischer and Porter и преобразователя Rosemount 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-12.

Рис. А-12. Общая монтажная схема для датчиков расхода Fischer and Porter и преобразователя Rosemount 8732

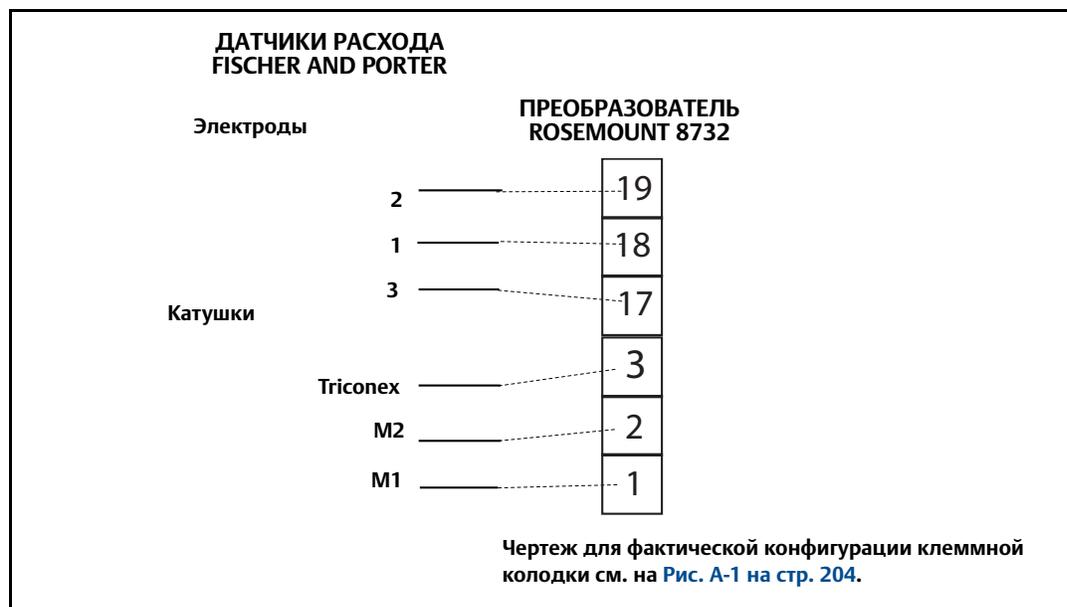


Табл. А-13. Общий случай электросоединений проводки датчика расхода Fischer and Porter

Преобразователь 8732	Датчики расхода Fischer and Porter
1	M1
2	M2
3	Заземление на массу
17	3
18	1
19	2

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.7 Датчики расхода Foxboro

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-13.

А.7.1 Подключение датчика расхода серии 1800 и преобразователя Rosemount 8732

Рис. А-13. Монтажная схема для датчиков расхода Foxboro серии 1800 и преобразователя Rosemount 8732

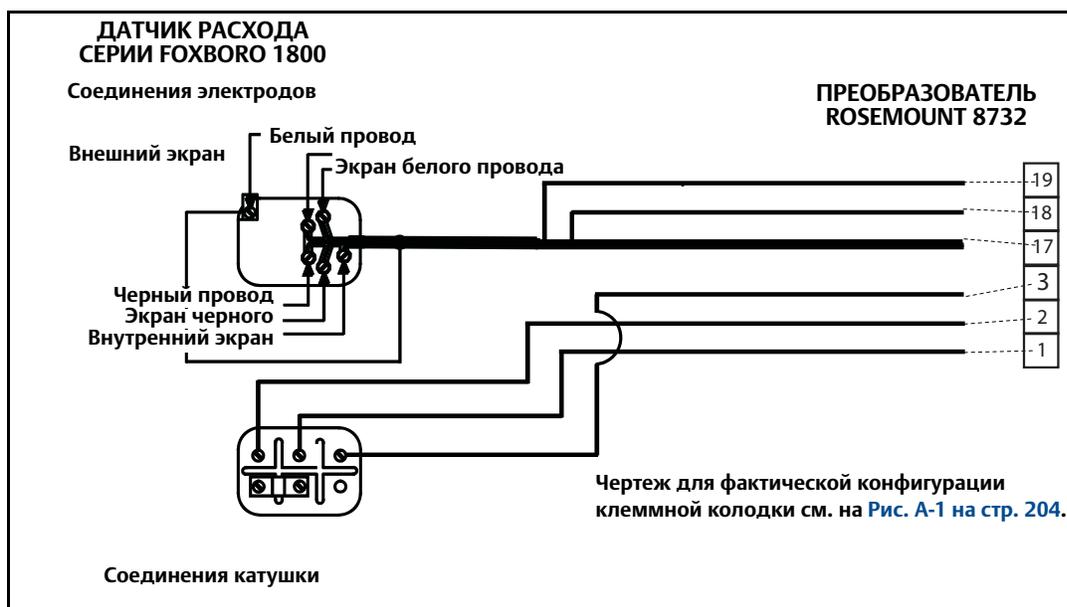


Табл. А-14. Подключение датчика расхода Foxboro серии 1800

Преобразователь 8732	Датчик расхода серии Foxboro 1800
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.7.2 Подключение датчика расхода серии 1800 (версии 2) и преобразователя Rosemount 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-14.

Рис. А-14. Монтажная схема для датчиков расхода Foxboro серии 1800 (версии 2) и преобразователя Rosemount 8732

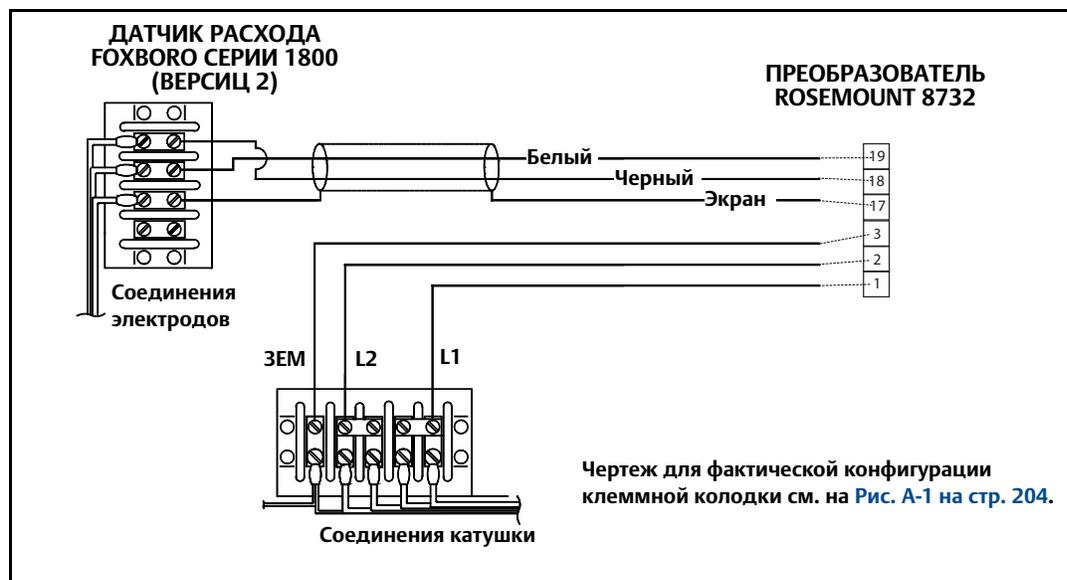


Табл. А-15. Подключение датчиков расхода серии Foxboro 1800 (версии 2)

Преобразователь 8732	Датчик расхода серии Foxboro 1800
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.7.3 Подключение датчика расхода серии 2800 к преобразователю 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-15.

Рис. А-15. Монтажная схема для датчиков расхода Foxboro серии 2800 и преобразователя Rosemount 8732

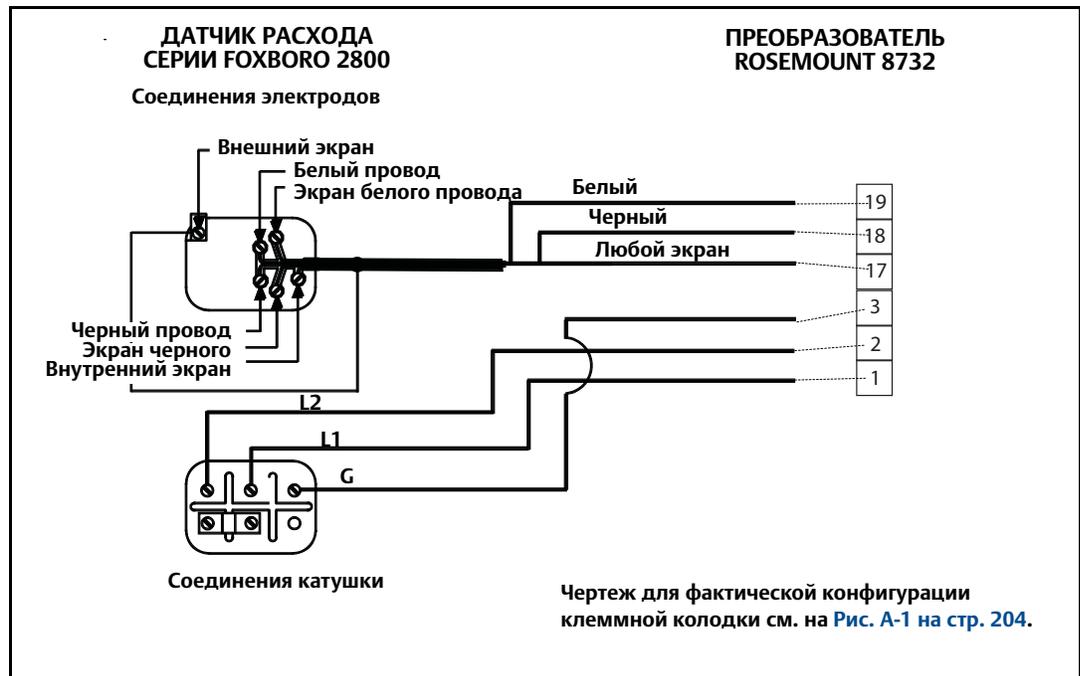


Табл. А-16. Подключение датчика расхода Foxboro серии 2800

Преобразователь 8732	Датчики расхода серии Foxboro 2800
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.7.4 Подключение датчика расхода Foxbogo к преобразователю 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-16.

Рис. А-16. Общая монтажная схема для датчиков расхода Foxbogo и преобразователя Rosemount 8732

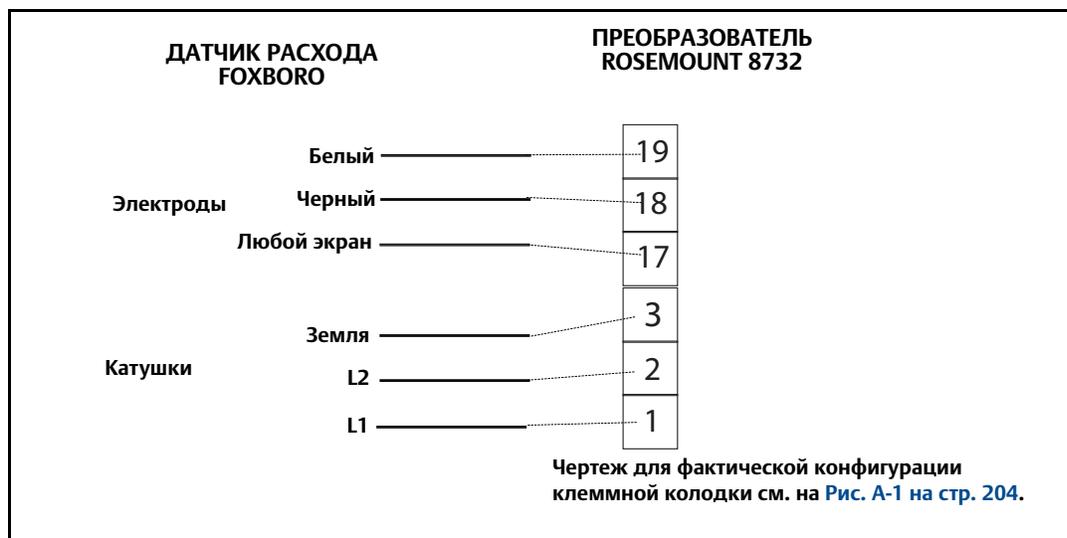


Табл. А-17. Общий случай электросоединений проводки датчика расхода Foxbogo

Преобразователь 8732	Датчики расхода Foxbogo
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.8 Датчик расхода Kent Veriflux VTC

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-17.

А.8.1 Подключение датчика расхода Veriflux VTC и преобразователя 8732

Рис. А-17. Монтажная схема для датчика расхода Kent Veriflux VTC и преобразователя Rosemount 8732

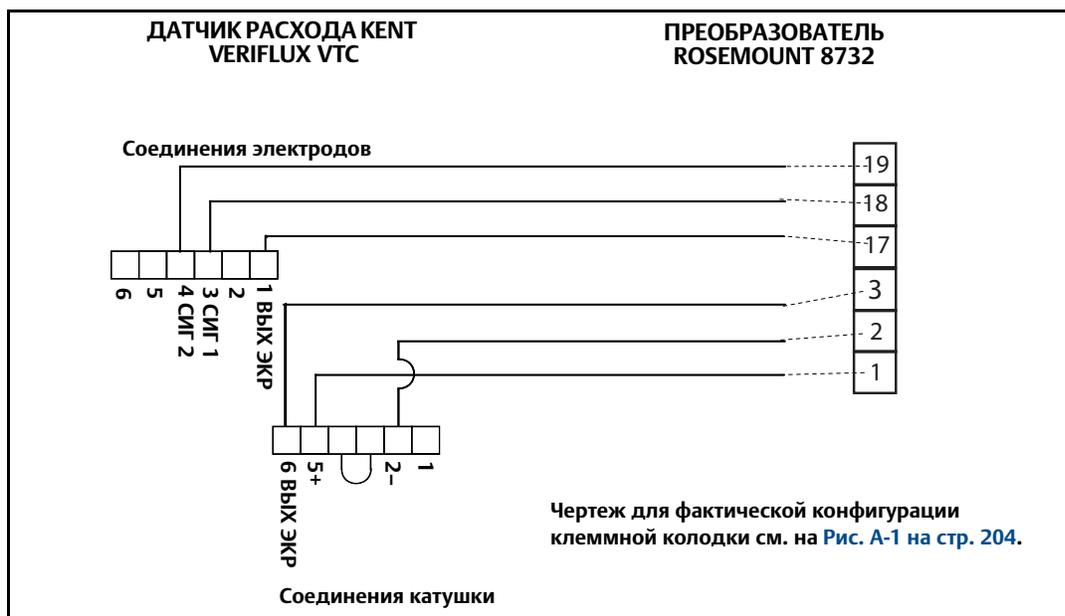


Табл. А-18. Подключение датчика расхода Kent Veriflux VTC

Преобразователь 8732	Датчики расхода Kent Veriflux VTC
1	2
2	1
3	Вых ЭКР
17	Вых ЭКР
18	СИГ 1
19	СИГ 2

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.9 Датчики расхода Kent

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-18.

А.9.1 Подключение датчика расхода Kent и преобразователя Rosemount 8732

Рис. А-18. Общая монтажная схема для датчиков расхода Kent и преобразователя Rosemount 8732

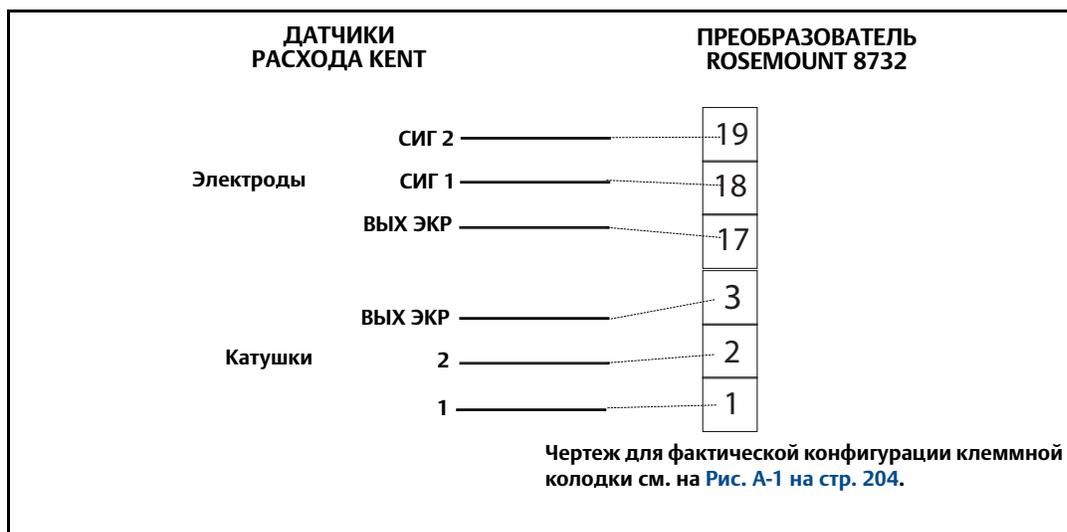


Табл. А-19. Подключение датчика расхода Kent

Преобразователь 8732	Датчики расхода Kent
1	1
2	2
3	ВЫХ ЭКР
17	ВЫХ ЭКР
18	СИГ 1
19	СИГ 2

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.10 Датчики расхода Krohne

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-19.

А.10.1 Подключение датчика расхода Krohne и преобразователя Rosemount 8732

Рис. А-19. Общая монтажная схема для датчиков расхода Krohne и преобразователя Rosemount 8732



Табл. А-20. Подключение датчика расхода Krohne

Преобразователь 8732	Датчики расхода Krohne
1	8
2	7
3	Экран катушки
17	Экран электродов
18	2
19	3

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

A.11 Датчики расхода Taylor

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-20.

A.11.1 Подключение датчика расхода серии 1100 и преобразователя Rosemount 8732

Рис. А-20. Монтажная схема для датчиков расхода Taylor серии 1100 и преобразователя Rosemount 8732

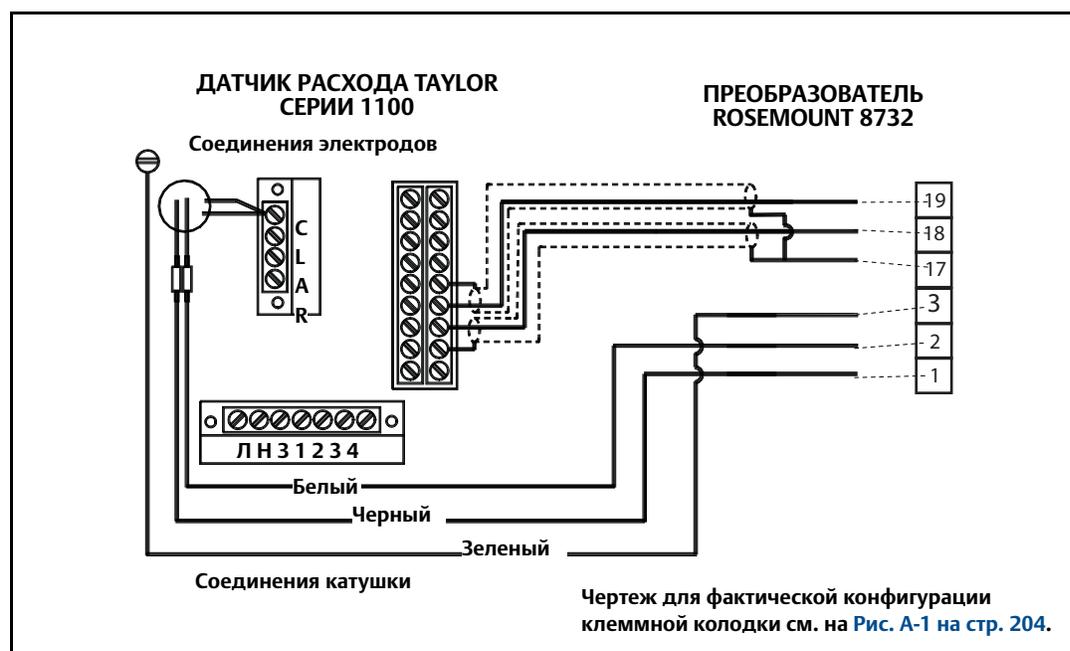


Табл. А-21. Подключение датчика расхода Taylor серии 1100

Преобразователь 8732	Датчики расхода Taylor серии 1100
1	Черный
2	Белый
3	Зеленый
17	S1 и S2
18	E1
19	E2

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.11.2 Подключение датчика расхода Taylor и преобразователя Rosemount 8732

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-21.

Рис. А-21. Общая монтажная схема для датчиков расхода Taylor и преобразователя Rosemount 8732

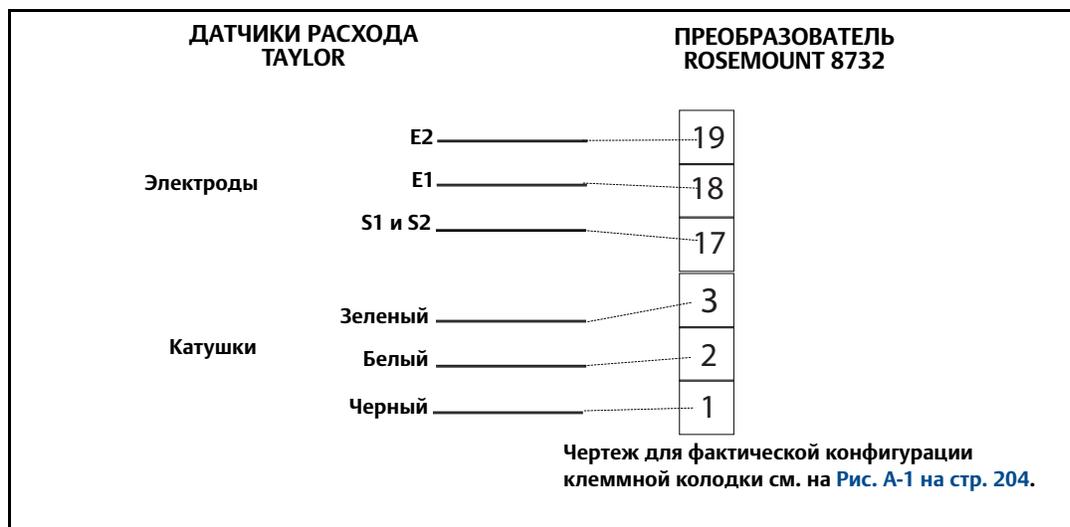


Табл. А-22. Подключение датчика расхода Taylor

Преобразователь 8732	Датчики расхода Taylor
1	Черный
2	Белый
3	Зеленый
17	S1 и S2
18	E1
19	E2

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

A.12 Датчики расхода Yamatake Honeywell

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-22.

A.12.1 Подключение датчика расхода Yamatake Honeywell и преобразователя Rosemount 8732

Рис. А-22. Общая монтажная схема для датчиков расхода Yamatake Honeywell и преобразователя Rosemount 8732

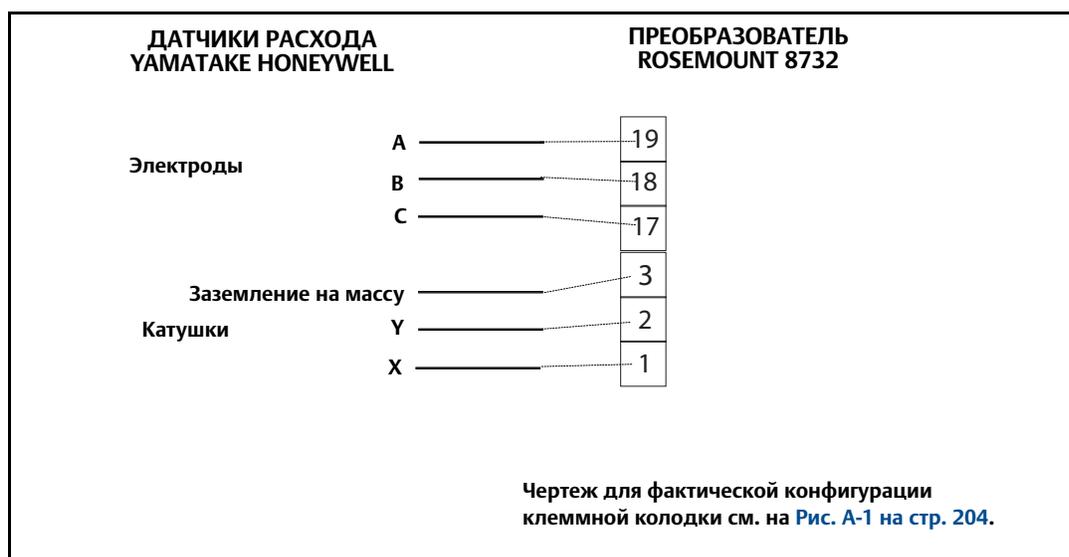


Табл. А-23. Подключение датчика расхода Yamatake Honeywell

Преобразователь 8732	Датчики расхода Yamatake Honeywell
1	X
2	Y
3	Заземление на массу
17	C
18	B
19	A

⚠ ВНИМАНИЕ



Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

А.13 Датчики расхода Yokogawa

Подключите цепь катушек возбуждения и электродов в соответствии с Рис. А-23.

А.13.1 Подключение датчика расхода Yokogawa и преобразователя Rosemount 8732

Рис. А-23. Общая монтажная схема для датчиков расхода Yokogawa и преобразователя Rosemount 8732

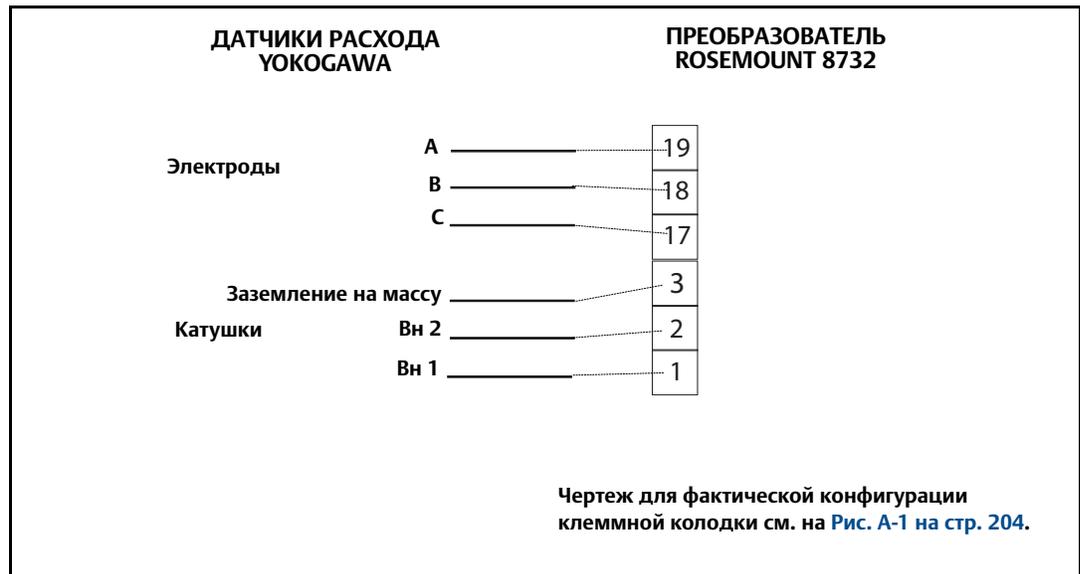


Табл. А-24. Подключение датчика расхода Yokogawa

Преобразователь 8732	Датчики расхода Yokogawa
1	ВН1
2	ВН2
3	Заземление на массу
17	С
18	В
19	А

⚠ ВНИМАНИЕ	
	<p>Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.</p>

А.14 Датчики расхода других производителей

А.14.1 Подключение датчиков расхода других производителей и преобразователя Rosemount 8732

А.14.2 Определение назначения клемм

Прежде всего, найдите описание клемм в руководстве от изготовителя датчика расхода. Если это невозможно, выполните следующие действия:

Определение клемм цепи катушек возбуждения и электродов

1. Выберите клемму и установите контакт с ней при помощи щупа омметра.
2. С помощью второго щупа омметра прикоснитесь к каждой из оставшихся клемм и запишите результаты.
3. Повторите описанную процедуру и запишите результаты для каждой клеммы.

Клеммы цепи катушек возбуждения имеют сопротивление в районе 3-300 Ом.

Клеммы цепи электродов имеют обрыв в цепи.

Определение заземления на массу

1. Установите контакт между первым щупом омметра и корпусом датчика расхода.
2. Коснитесь вторым щупом омметра каждой клеммы датчика расхода и запишите результаты.

Заземление на массу будет иметь сопротивление не более 1 Ом.

А.14.3 Подключение соединений

Соедините клеммы цепи электродов и клеммы 18 и 19 преобразователя Rosemount 8732. Экран цепи электродов подсоедините к клемме 17.

Соедините клеммы цепи катушки катушек возбуждения и клеммы 1, 2 и 3 преобразователя Rosemount 8732.

Если преобразователь Rosemount 8732 сигнализирует о наличии обратного потока, поменяйте местами провода цепи катушек возбуждения, подключенные к клеммам 1 и 2.

⚠ ВНИМАНИЕ	
	Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или клеммам цепи катушек возбуждения преобразователя.

Прил. В Характеристики расходомера

Характеристики преобразователя Rosemount 8732EM	стр. 231
Характеристики фланцевого датчика расхода Rosemount 8705-M	стр. 243
Характеристики бесфланцевого датчика расхода Rosemount 8711-M/L	стр. 249
Характеристики датчика расхода гигиенического исполнения Rosemount 8721	стр. 253

В.1 Характеристики преобразователя Rosemount 8732EM



В.1.1 Функциональные характеристики

Совместимость с датчиками расхода

Совместим с датчиками расхода Rosemount 8705, 8711 и 8721. Совместим с датчиками расхода других производителей с питанием постоянным и переменным током.

Ток возбуждения катушек

500 мА

Диапазон измерений

Обработка сигналов от среды, движущейся со скоростью от 0,01 до 12 м/с (от 0,04 до 39 футов/с) как в прямом, так и в обратном направлении для всех условных диаметров датчика расхода. Шкала измерений настраивается в интервале от -12 до 12 м/с (от -39 до 39 футов/с).

Пределы электропроводности

Измеряемая среда должна иметь удельную электропроводность не менее 5 мкСм/см.

Питание

90-250 В перем. тока, 50/60 Гц или 12-42 В пост. тока

Предохранители линии питания

90-250 В перем. тока

Номинальный ток 1 А, 250 В, $I^2t \geq 1,5 \text{ A}^2 \text{ с}$, быстродействующий

Bussman AGC-1, Littelfuse 31201.5HXP

12-42 В пост. тока

Номинальный ток 3 А, 250 В, $I^2t \geq 14 \text{ A}^2 \text{ с}$, быстродействующий

Bel Fuse 3AG 3-R, Littelfuse 312003P, Schurter 0034.5135

Потребляемая мощность

Макс. 15 Вт – пост. ток

Макс. 40 В·А – перем. ток

Ток включения

Для переменного тока: макс. 35,7 А (< 5 мс) при 250 В перем. тока

Для постоянного тока: макс. 42 А (< 5 мс) при 42 В пост. тока

Требования к источнику питания переменного тока

Устройства, питаемые напряжением 90-250 В перем. тока, имеют следующие характеристики питания.

Рис. В-1. Требования к переменному току

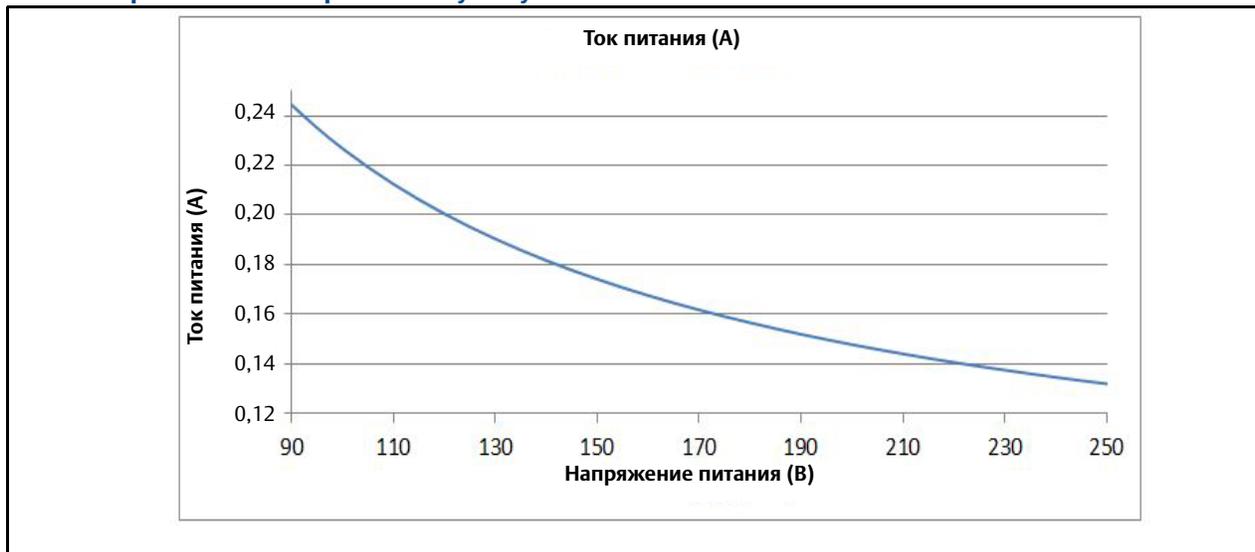
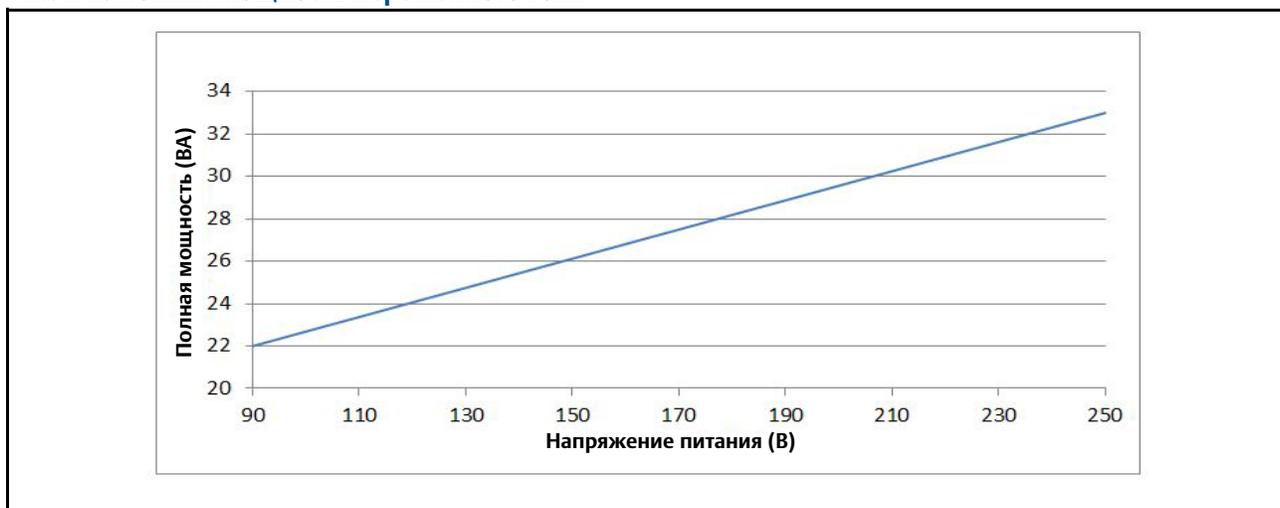


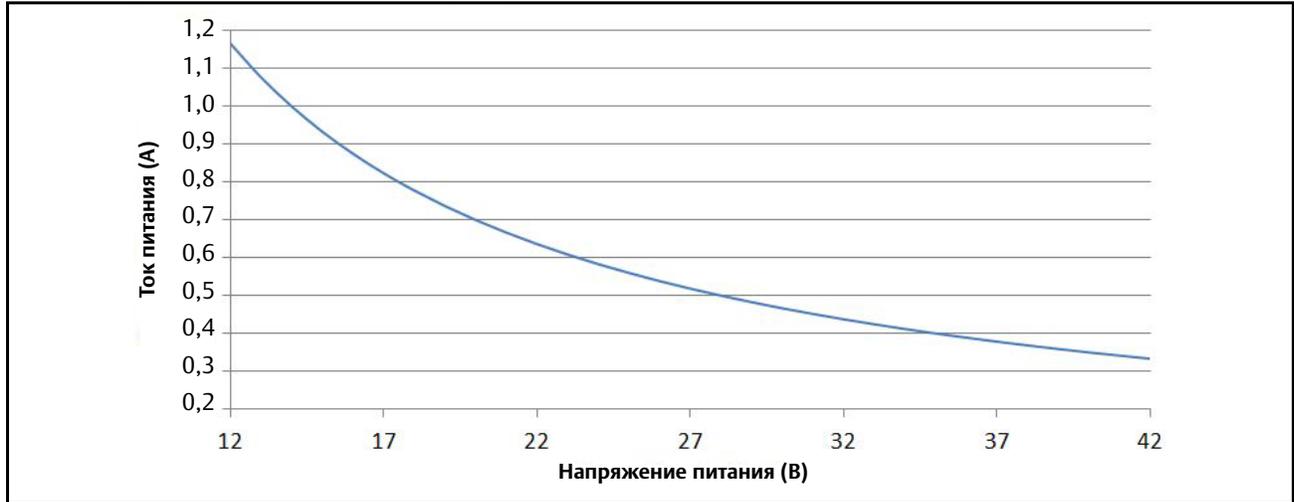
Рис. В-2. Полная мощность переменного тока



Требования к источнику питания постоянного тока

Устройства с питанием от источников постоянного тока 12 В могут потреблять до 1,2 А стабилизированного тока.

Рис. В-3. Требования к постоянному току



Температура окружающей среды

Рабочая

от -40 до 60 °С (от -40 до 140 °F) без локального интерфейса оператора

от -20 до 60 °С (от -4 до 140 °F) с локальным интерфейсом оператора

При температурах ниже -20 °С индикация на дисплее локального интерфейса оператора (LOI) отсутствует

Температура хранения

от -40 до 85 °С (от -40 до 185 °F) без локального интерфейса оператора

от -30 до 80 °С (от -22 до 176 °F) с локальным интерфейсом оператора⁽¹⁾

Пределы влажности

Относительная влажность 0-95 % при 60 °С (140 °F)

Высота над уровнем моря

Макс. 2000 м

Класс защиты

Тип 4X, IEC 60529, IP66 (преобразователь)

Защита от переходных процессов

Встроенная защита от переходных процессов соответствует:

IEC 61000-4-4 для единичных импульсов тока

IEC 61000-4-5 для бросков тока

IEC 611185-2.2000, класс 3; защита до 2 кВ и 2 кА.

Время включения

Пять минут с момента включения до достижения номинальной точности

Пять секунд с момента прерывания питания

Время запуска

50 мс с нулевого расхода

Отсечка малого расхода

Настраиваемая в интервале от 0,003 до 11,7 м/с (от 0,01 до 38,37 фут/с). Ниже заданного значения выходные сигналы устанавливаются на нулевое значение расхода.

Выход за пределы диапазона

Выходной сигнал остается линейным до 110 % от верхнего предела измерений или до 13 м/с (44 фут/с). Выше данных значений сигнал остается постоянным. При выходе за пределы диапазона на локальном интерфейсе оператора и на полевом коммуникаторе отображается диагностическое сообщение.

Демпфирование

Настраиваемое в интервале от 0 до 256 секунд

В.1.2 Функции расширенной диагностики

Стандартные

Самотестирование
Отказ преобразователя
Тестирование аналогового выхода
Тестирование импульсного выхода
Не полностью заполненный трубопровод
Сигнализация обратного потока
Неисправность цепи катушек возбуждения
Температура электроники

Диагностика процесса (DA1)

Неисправность заземления/проводки
Высокий уровень технологического шума

Загрязнение электродов

Диагностика Smart Meter Verification (DA2)

Smart Meter Verification (непрерывная или по запросу)
Калибровка контура 4–20 мА

В.1.3 Выходные сигналы

Аналоговый выходной сигнал⁽¹⁾

4–20 мА, переключаемое внутреннее/внешнее питание.

Ограничения нагрузки контура аналогового сигнала

Внутреннее питание не более 24 В пост. тока, макс. сопротивление контура 500 Ом

Внешнее питание не более 10,8-30 В пост. тока.

Сопротивление контура (приборов и линии связи) определяется напряжением внешнего источника питания на клеммах преобразователя.

Рис. В-4. Ограничения нагрузки контура аналогового сигнала



$$R_{\text{макс}} = 31,25 (V_{\text{н.п.}} - 10,8)$$

$$V_{\text{н.п.}} = \text{Напряжение питания (В)}$$

$$R_{\text{макс}} = \text{Максимальное сопротивление контура (Ом)}$$

Аналоговый выходной сигнал автоматически масштабируется для обеспечения тока 4 мА для нижнего предела шкалы и 20 мА для верхнего предела шкалы. Шкала измерений настраивается в интервале от -12 до 12 м/с (от -39 до 39 футов/с), минимальная шкала измерений 0,3 м/с (1 фут/с).

По протоколу HART передается цифровой сигнал расхода. Цифровой сигнал накладывается на сигнал 4-20 мА и доступен для интерфейса систем управления. Для ведения обмена данными по протоколу HART сопротивление контура должно быть не ниже 250 Ом.

Масштабируемый частотно-импульсный выходной сигнал⁽²⁾⁽³⁾

0–10000 Гц, переключаемое внутреннее/внешнее питание. Значение импульса может быть задано равным необходимой величине объема в требуемых единицах измерения. Длительность импульса регулируется от 0,1 до 650 мс.

Внутреннее питание: до 12 В пост. тока

Внешнее питание: 5-28 В пост. тока

(1) Для преобразователей с искробезопасными выходами (код заказа В) питание должно обеспечиваться от внешнего источника.

(2) Для преобразователей с искробезопасными выходами (код заказа В) питание должно обеспечиваться от внешнего источника.

(3) Для преобразователей с искробезопасными выходами (код заказа В) частота выходного сигнала ограничена значением 0-5000 Гц.

Тестирование выходных сигналов

Тестирование аналогового выхода⁽¹⁾

Преобразователь можно настроить на формирование конкретного значения тока в интервале от 3,5 до 23 мА.

Тестирование импульсного выхода⁽²⁾

Преобразователь можно настроить на формирование конкретного значения частоты в интервале от 1 до 10000 Гц.

Функции дискретного выходного сигнала (опция АХ)

Внешнее питание 5-28 В пост. тока, макс. 240 мА, состояние полупроводникового переключателя может обозначать:

Обратный поток

Активируется замыкание переключателя при обнаружении обратного потока.

Нулевой расход

Активируется замыкание переключателя, когда скорость потока равна 0 футов/с или ниже отсечки малого расхода.

Не полностью заполненный трубопровод

Активируется замыкание переключателя при обнаружении состояния не полностью заполненного трубопровода.

Отказ преобразователя

Активируется замыкание переключателя при обнаружении неисправностей преобразователя.

Реле расхода 1, реле расхода 2

Активируется замыкание переключателя, когда преобразователь измеряет расход, отвечающий условиям срабатывания данного сигнала. Могут быть настроены два независимых значения предельного расхода.

Реле сумматора

Активируется замыкание переключателя, когда суммарный расход, измеренный преобразователем, отвечает условиям срабатывания данного сигнала.

Диагностический статус

Активируется замыкание переключателя, когда преобразователь обнаруживает состояние, отвечающее критериям данного выходного сигнала.

(1) Для преобразователей с искробезопасными выходами (код заказа В) питание должно обеспечиваться от внешнего источника.

(2) Для преобразователей с искробезопасными выходами (код заказа В) питание должно обеспечиваться от внешнего источника.

Функции дискретного входного сигнала (опция АХ)

Внешнее питание 5-28 В пост. тока, входной ток 1,4-20 мА для замыкания переключателя, которое может обозначать:

Сброс сумматора нетто

Сброс счетчика нетто суммарного расхода.

Принудительная установка на ноль (ПУН)

Принудительная установка выходных сигналов преобразователя на нулевой расход.

Блокировка изменений параметров преобразователя

С помощью переключателя на электронной плате преобразователя можно заблокировать изменение параметров преобразователя через локальный интерфейс оператора или HART-протокол посредством полевого коммуникатора. Применяется для защиты параметров настройки от нежелательных или случайных изменений.

Блокировка локального интерфейса оператора

Индикатор можно вручную заблокировать, чтобы не допустить случайных изменений конфигурации. Блокировку индикатора можно активировать с помощью полевого коммуникатора HART[®] или удерживая нажатой кнопку «СТРЕЛКА ВВЕРХ» в течение 3 секунд, после чего следует выполнить указания, появляющиеся на индикаторе. Когда индикатор заблокирован, в нижнем правом углу индикатора появляется значок блокировки. Чтобы разблокировать индикатор, удерживайте нажатой кнопку «СТРЕЛКА ВВЕРХ» в течение 3 секунд и выполните указания, появляющиеся на индикаторе.

Автоблокировка индикатора может быть настроена при помощи локального интерфейса оператора следующим образом: OFF («ВЫКЛ»), 1 Minute (автоблокировка через 1 минуту) или 10 Minutes (автоблокировка через 10 минут).

В.1.4 Калибровка датчика расхода

Калибровка датчиков расхода Rosemount выполняется в заводской лаборатории. Для каждого датчика расхода определяется свой калибровочный номер. Калибровочный номер вводится в преобразователь, обеспечивая взаимозаменяемость датчиков расхода без дополнительных расчетов или ухудшения стандартной погрешности.

Преобразователи 8732EM и датчики расхода других производителей могут быть откалиброваны по известным условиям технологического процесса или на метрологически прослеживаемой проливной установке Rosemount. Преобразователи, калибруемые на объекте, должны пройти двухступенчатую процедуру сверки с известным расходом. Описание данной процедуры приведено в руководстве по эксплуатации.

В.1.5 Эксплуатационные характеристики

Характеристики расходомера приведены для частотно-импульсного выходного сигнала при нормальных условиях.

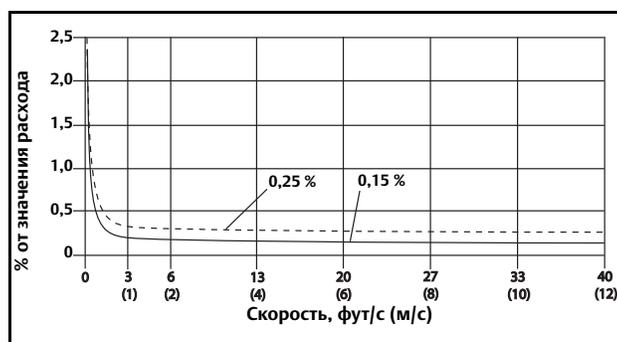
Погрешность

Включает в себя комбинированные эффекты нелинейности, гистерезиса и повторяемости.

Датчик расхода Rosemount 8705-M

Основная погрешность составляет $\pm 0,25\%$ от значения расхода $\pm 1,0$ мм/с для скорости потока от 0,01 до 2 м/с (от 0,04 до 6 футов/с); свыше 2 м/с (6 футов/с), основная погрешность расходомера составляет $\pm 0,25\%$ от значения расхода $\pm 1,5$ мм/с.

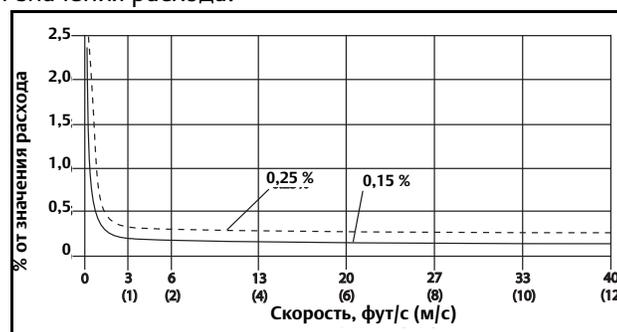
При использовании опции высокоточной калибровки основная погрешность составляет $\pm 0,15\%$ от значения расхода $\pm 1,0$ мм/с для скорости потока от 0,01 до 4 м/с (от 0,04 до 13 футов/с); свыше 4 м/с (13 футов/с), основная погрешность расходомера составляет $\pm 0,18\%$ от значения расхода ⁽¹⁾.



Датчик расхода Rosemount 8711-M/L

Основная погрешность составляет $\pm 0,25\%$ от значения расхода $\pm 2,0$ мм/с для скорости потока от 0,01 до 12 м/с (от 0,04 до 39 футов/с).

При использовании опции высокоточной калибровки основная погрешность составляет $\pm 0,15\%$ от значения расхода $\pm 1,0$ мм/с для скорости потока от 0,01 до 4 м/с (от 0,04 до 13 футов/с); свыше 4 м/с (13 футов/с), основная погрешность расходомера составляет $\pm 0,18\%$ от значения расхода.

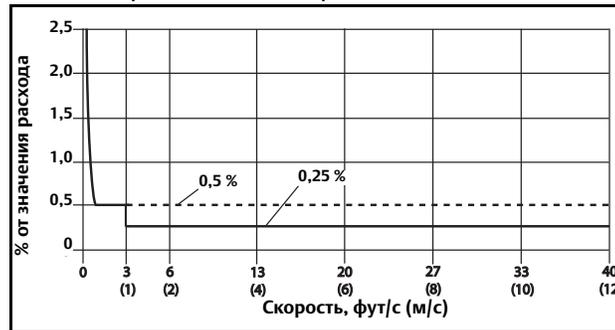


(1) Для датчиков расхода с условным диаметром свыше 300 мм (12 дюймов) основная погрешность составляет $\pm 0,25\%$ от значения расхода для скорости потока от 1 до 12 м/с (от 3 до 39 футов/с).

Датчик расхода Rosemount 8721

Основная погрешность составляет $\pm 0,5\%$ от значения расхода для скорости потока от 0,3 до 12 м/с (от 1 до 39 футов/с); для скорости потока от 0,01 до 0,3 м/с (0,04 и 1,0 фут/с) погрешность составляет $\pm 0,0015$ м/с ($\pm 0,005$ фут/с).

При использовании опции высокоточной калибровки основная погрешность составляет $\pm 0,25\%$ от значения расхода для скорости потока от 1 до 12 м/с (от 3 до 39 футов/с).



Датчики расхода других производителей

При калибровке на проливной установке Rosemount достигается погрешность расходомера не хуже $\pm 0,5\%$ от значения расхода.

Погрешность расходомера с датчиками расхода других изготовителей, откалиброванных на технологической линии, не нормируется.

В.1.6 Погрешность аналогового выходного сигнала

При нормальных условиях аналоговый выходной сигнал имеет такую же погрешность, что и частотный выходной сигнал, с добавлением значения ± 4 мкА.

Повторяемость

$\pm 0,1\%$ от измеренного значения

Время отклика (аналоговый выходной сигнал)

Максимальное время отклика на ступенчатое изменение входа – 20 мс.

Стабильность

$\pm 0,1\%$ от измеряемого значения в течение 6 месяцев.

Влияние температуры окружающей среды

$\pm 0,25\%$ на рабочий диапазон температур

В.1.7 Физические характеристики

Материалы конструкции

Стандартный корпус

Алюминиевый сплав с низким содержанием меди

Тип 4X и IEC 60529 IP66

Покраска

Полиуретановое покрытие (толщиной от 1,3 до 5 мил)

Специальный корпус (опция)

Неокрашенная нержавеющая сталь 316/316L, код заказа SH

Тип 4X и IEC 60529 IP66

Прокладка крышки

Каучук Buna-N

Электрические соединения

Резьба отверстий под кабельные вводы: 1/2 дюйма NPT или M20.

Винты клеммной колодки: 6-32 (№6), подходят для проводов с сортаментом вплоть до 14 AWG.

Винты заземления: внешний нержавеющий узел – M5; внутренние – 8-32 (№8)

Класс вибрации

3G согласно IEC 61298

Габаритные размеры

См. лист технических данных.

Масса

Корпус из алюминия – приблизительно 3,2 кг (7 фунтов).

Корпус из нержавеющей стали 316 – приблизительно 10,5 кг (23 фунта).

Масса преобразователя с дисплеем (код заказа М4 или М5) больше на 0,5 кг (1 фунт).

В.1.8 Преобразователь с низким потреблением энергии (опция F0875)

Данное исполнение доступно только для преобразователей с питанием постоянным током (код заказа 2) и искробезопасными выходными сигналами (код заказа В). Эта опция означает снижение тока возбуждения катушек с 500мА до 75мА, что соответственно снижает потребление энергии расходомером в применениях, где в качестве источника питания используются аккумуляторные или солнечные батареи. Катушки возбуждения при этом также работают в непрерывном режиме для обеспечения оптимальной погрешности измерений. Мощность, потребляемая расходомером, в данном исполнении составляет примерно 2 Вт. При использовании аналогового выходного сигнала с уровнем аварийного сигнала "высокий" (23,5 мА) и напряжении питания 24 В, потребляемая мощность увеличивается макс. на 1 Вт. Мощность, потребляемую расходомером, можно минимизировать, используя импульсный выходной сигнал или HART-протокол в многоточечном режиме. Оба выходных сигнала (импульсный и аналоговый) требуют применения внешнего источника питания. Основная погрешность для данного исполнения составляет $\pm 1,0\%$ от измеренного значения.

Для калибровки и получения калибровочного номера расходомера в исполнении с низким потреблением энергии используется опция с кодом заказа D3. Данный код должен присутствовать в строке заказа, как датчика расхода, так и преобразователя. Примеры строк заказа приведены ниже:

8732EMT2B1N5M4DA1DA2D3F0875

8705THA020C7M0N5B3D3

В.2 Характеристики фланцевого датчика расхода Rosemount 8705-M



В.2.1 Функциональные характеристики

Область применения

Электропроводящие жидкости и суспензии

Условный диаметр

От 15 мм до 900 мм (от 1/2 дюйма до 36 дюймов) для модели Rosemount 8705

Сопротивление цепи катушек возбуждения

7-16 Ω

Взаимозаменяемость

Датчики расхода Rosemount 8705-M взаимозаменяемы с преобразователями 8732EM. Погрешность измерений расходомера не зависит от условного диаметра или дополнительных характеристик. На заводской табличке каждого датчика расхода указан шестнадцатизначный калибровочный номер, который может быть введен в преобразователь через локальный интерфейс оператора или полевой коммуникатор.

Верхний предел измерений

12 м/с (39,37 фут/с)

Температура измеряемой среды

Футеровка из PTFE

от -29 до 177 °C (от -20 до 350 °F)

Футеровка из ETFE

от -29 до 149 °C (от -20 до 300 °F)

Футеровка из PFA

от -29 до 177 °C (от -20 до 350 °F)

Футеровка из полиуретана

от -18 до 60 °C (от 0 до 140 °F)

Футеровка из неопрена

от -18 до 80 °C (от 0 до 176 °F)

Футеровка из линатекса

от -18 до 70 °C (от 0 до 158 °F)

Футеровка из адипрена

от -18 до 93 °C (от 0 до 200 °F)

Температура окружающей среды

от -29 до 60 °C (от -20 до 140 °F)

Давление измеряемой среды

См. Табл. В-1, Табл. В-2 и Табл. В-3

Ограничения по вакууму

Футеровка из PTFE

До полного вакуума при температуре среды 177 °C (350 °F) для расходомеров с условным диаметром до 100 мм (4 дюйма). По вопросу применения в вакууме расходомеров с условным диаметром 150 мм (6 дюймов) и более проконсультируйтесь с производителем.

Остальные материалы футеровки

До полного вакуума при максимальных температурах измеряемой среды для всех условных диаметров расходомера.

Степень защиты IP68

Датчик расхода 8705-М разнесенного исполнения обеспечивает степень защиты IP68 при погружении на глубину до 10 м (33 фута) в течение 48 часов. Степень защиты IP68 требует обязательного удаленного монтажа преобразователя. Необходимо использовать сертифицированные на степень защиты IP68 кабельные вводы, заглушки и/или соединения кабелепровода. Более подробная информация о правильных методах установки для обеспечения степени защиты IP68 содержится в [техническом документе Rosemount 00840-0100-4750](#), который доступен в сети интернет по адресу www.rosemount.ru.

Пределы электропроводности

Измеряемая среда должна иметь удельную электропроводность не менее 5 мкСм/см.

Табл. В-1. Пределы давления в зависимости от температуры среды⁽¹⁾

Пределы давления в зависимости от температуры для датчика расхода с фланцами по стандарту ASME B16.5 (условные диаметры от 1/2 дюйма до 36 дюймов) ⁽²⁾					
		Давление			
Материал фланцев	Номинал фланцев	При температуре от -29 до 38 °C (от -20 до 100 °F)	При температуре 93 °C (200 °F)	При температуре 149 °C (300 °F)	При температуре 177 °C (350 °F)
Углеродистая сталь	Класс 150	285 фунт/кв. дюйм	260 фунт/кв. дюйм	230 фунт/кв. дюйм	215 фунт/кв. дюйм
	Класс 300	740 фунт/кв. дюйм	675 фунт/кв. дюйм	655 фунт/кв. дюйм	645 фунт/кв. дюйм
	Класс 600 ⁽³⁾	1000 фунт/кв. дюйм	800 фунт/кв. дюйм	700 фунт/кв. дюйм	650 фунт/кв. дюйм
	Класс 600 ⁽⁴⁾	1480 фунт/кв. дюйм	1350 фунт/кв. дюйм	1315 фунт/кв. дюйм	1292 фунт/кв. дюйм
	Класс 900	2220 фунт/кв. дюйм	2025 фунт/кв. дюйм	1970 фунт/кв. дюйм	1935 фунт/кв. дюйм
	Класс 1500	3705 фунт/кв. дюйм	3375 фунт/кв. дюйм	3280 фунт/кв. дюйм	3225 фунт/кв. дюйм
	Класс 2500	6170 фунт/кв. дюйм	5625 фунт/кв. дюйм	5470 фунт/кв. дюйм	5375 фунт/кв. дюйм
Нержавеющая сталь 304	Класс 150	275 фунт/кв. дюйм	235 фунт/кв. дюйм	205 фунт/кв. дюйм	190 фунт/кв. дюйм
	Класс 300	720 фунт/кв. дюйм	600 фунт/кв. дюйм	530 фунт/кв. дюйм	500 фунт/кв. дюйм
	Класс 600 ⁽⁵⁾	1000 фунт/кв. дюйм	800 фунт/кв. дюйм	700 фунт/кв. дюйм	650 фунт/кв. дюйм
	Класс 600 ⁽⁶⁾	1440 фунт/кв. дюйм	1200 фунт/кв. дюйм	1055 фунт/кв. дюйм	997 фунт/кв. дюйм
	Класс 900	2160 фунт/кв. дюйм	1800 фунт/кв. дюйм	1585 фунт/кв. дюйм	1497 фунт/кв. дюйм
	Класс 1500	3600 фунт/кв. дюйм	3000 фунт/кв. дюйм	2640 фунт/кв. дюйм	2495 фунт/кв. дюйм
	Класс 2500	6000 фунт/кв. дюйм	5000 фунт/кв. дюйм	4400 фунт/кв. дюйм	4160 фунт/кв. дюйм

(1) Необходимо учитывать предельные значения температуры для материала футеровки.

(2) Условные диаметры 30 и 36 дюймов с фланцами, AWWA C207, класс D, рассчитаны на давление 150 фунт/кв. дюйм при температуре воздуха.

(3) Код заказа С6.

(4) Код заказа С7.

(5) Код заказа С6.

(6) Код заказа С7.

Табл. В-2. Пределы давления в зависимости от температуры среды⁽¹⁾

Пределы давления в зависимости от температуры для датчика расхода с фланцами AS2129, таблица D и E (условные диаметры от 4 до 24 дюймов)					
		Давление			
Материал фланцев	Номинал фланцев	При температуре от -29 до 50 °C (от -20 до 122 °F)	При температуре 100 °C (212 °F)	При температуре 150 °C (302 °F)	При температуре 200 °C (392 °F)
Углеродистая сталь	D	101,6 фунт/кв. дюйм	101,6 фунт/кв. дюйм	101,6 фунт/кв. дюйм	94,3 фунт/кв. дюйм
	E	203,1 фунт/кв. дюйм	203,1 фунт/кв. дюйм	203,1 фунт/кв. дюйм	188,6 фунт/кв. дюйм

(1) Необходимо учитывать предельные значения температуры для материала футеровки.

Табл. В-3. Пределы давления в зависимости от температуры среды⁽¹⁾

Пределы давления в зависимости от температуры для датчика расхода с фланцами по стандарту EN 1092-1 (условные диаметры от 15 до 600 мм)					
Материал фланцев	Номинал фланцев	Давление			
		При температуре от -29 до 50 °C (от -20 до 122 °F)	При температуре 100 °C (212 °F)	При температуре 150 °C (302 °F)	При температуре 175 °C (347 °F)
Углеродистая сталь	PN 10	10 бар	10 бар	9,7 бар	9,5 бар
	PN 16	16 бар	16 бар	15,6 бар	15,3 бар
	PN 25	25 бар	25 бар	24,4 бар	24,0 бар
	PN 40	40 бар	40 бар	39,1 бар	38,5 бар
Нержавеющая сталь 304	PN 10	9,1 бар	7,5 бар	6,8 бар	6,5 бар
	PN 16	14,7 бар	12,1 бар	11,0 бар	10,6 бар
	PN 25	23 бар	18,9 бар	17,2 бар	16,6 бар
	PN 40	36,8 бар	30,3 бар	27,5 бар	26,5 бар

(1) Необходимо учитывать предельные значения температуры для материала футеровки.

В.2.2 Физические характеристики

Материалы, не контактирующие с измеряемой средой

Датчик расхода

Нержавеющая сталь 304/304L или 316/316L

Фланцы

Углеродистая сталь, нержавеющая сталь 304/304L или 316/316L

Корпус катушек возбуждения

Прокатная углеродистая сталь

Покраска

Полиуретановое покрытие (толщиной от 1,3 до 5 мил)

Специальный корпус катушек возбуждения (опция)

Неокрашенная нержавеющая сталь 316/316L, код заказа SH

Материалы, контактирующие с измеряемой средой

Футеровка

PFA, PTFE, ETFE, полиуретан, неопрен, линатекс,

PFA+, адипрен

Электроды

Нержавеющая сталь 316L, никелевый сплав 276 (UNS N10276), тантал,
80 % платины – 20 % иридия, титан

Фланцы с плоской уплотнительной поверхностью

Фланцы с плоской уплотнительной поверхностью изготавливаются с выступом футеровки на всю уплотнительную поверхность фланцев. Материалы футеровки: только неопрен или ланатекс.

Технологические соединения

ASME B16.5

От 1/2 дюйма до 24 дюймов (классы 150, 300, 600⁽¹⁾)

От 1 дюйма до 12 дюймов (класс 900)⁽²⁾

От 1 1/2 дюйма до 12 дюймов (класс 1500)⁽²⁾

От 1 1/2 дюйма до 6 дюймов (класс 2500)⁽²⁾

ASME B16.47

От 30 дюймов до 36 дюймов (класс 150)

От 30 дюймов до 36 дюймов (класс 300)

AWWA C207, класс D

30 и 36 дюймов

EN 1092-1

От 200 мм до 900 мм (от 8 дюймов до 36 дюймов), PN10

От 100 мм до 900 мм (от 4 дюймов до 36 дюймов), PN16

От 200 мм до 900 мм (от 8 дюймов до 36 дюймов), PN 25

От 15 мм до 900 мм (от 1/2 дюйма до 36 дюймов), PN40

AS2129

От 15 мм до 900 мм (от 1/2 дюйма до 36 дюймов), таблицы D и E

AS4087

От 50 мм до 600 мм (от 2 дюймов до 24 дюймов), PN16, PN21, PN35

(1) Для PTFE и ETFE максимальное рабочее давление не более 1000 фунт/кв. дюйм изб.

(2) Для фланцев класса 900 и более футеровки доступны только из резины.

JIS B2220

От 15 мм до 200 мм (от 1/2 дюйма до 8 дюймов), 10К, 20К, 40К

Электрические соединения

Резьба отверстий под кабельные вводы: 1/2 дюйма NPT или M20

Винты клеммной колодки: 6-32 (№6), подходят для проводов с сортаментом вплоть до 14 AWG.

Винты заземления: внешний нержавеющий узел – M5; внутренние – 8-32 (№8)

Электрод заземления (опция)

Опционально датчик расхода изготавливается с электродом заземления (3-ий электрод).
Материал электрода заземления такой же, как и у измерительных электродов.

Кольца заземления (опция)

Кольца заземления устанавливаются между фланцем трубопровода и датчиком расхода с обеих его сторон. При использовании одного кольца заземления его установка производится с любой стороны датчика расхода. Внутренний диаметр кольца заземления немного больше внутреннего диаметра датчика расхода. На кольце заземления предусмотрена внешняя планка для крепления заземляющего кабеля. Кольца заземления изготавливаются из нержавеющей стали 316L, никелевого сплава 276 (UNS N10276), титана и тантала. См. [лист технических данных](#).

Защитные кольца футеровки (опция)

Защитные кольца устанавливаются между фланцем трубопровода и датчиком расхода с обеих его сторон. Защитные кольца используются для предохранения футеровки от повреждений при эксплуатации и монтаже; демонтаж защитных колец после установки невозможен. Защитные кольца футеровки изготавливаются из нержавеющей стали 316L, никелевого сплава 276 (UNS N10276) и титана. См. [лист технических данных](#).

Габаритные размеры

См. [лист технических данных](#).

Масса

См. [лист технических данных](#).

В.3 Характеристики бесфланцевого датчика расхода Rosemount 8711-M/L



В.3.1 Функциональные характеристики

Область применения

Электропроводящие жидкости и суспензии

Условный диаметр

От 4 до 200 мм (от 1,5 до 8 дюймов)

Сопrotивление цепи катушек возбуждения

10-18 Ω

Взаимозаменяемость

Датчики расхода Rosemount 8711-M/L взаимозаменяемы с преобразователями 8732EM. Погрешность измерений расходомера не зависит от условного диаметра или дополнительных характеристик. На заводской табличке каждого датчика расхода указан шестнадцатизначный калибровочный номер, который может быть введен в преобразователь через локальный интерфейс оператора или полевой коммуникатор.

Верхний предел измерений

12 м/с (39,37 фут/с)

Температура измеряемой среды

Футеровка из ETFE

от -29 до 149 °C (от -20 до 300 °F)

Футеровка из PTFE

от -29 до 177 °C (от -20 до 350 °F)

Футеровка из PFA

от -29 до 93 °C (от -20 до 200 °F)

Температура окружающей среды

от -29 до 60 °C (от -20 до 140 °F)

Предельно допустимое рабочее давление при 38 °C (100 °F)

Футеровка из ETFE

От полного вакуума до 5,1 МПа (740 фунтов/кв. дюйм)

Футеровка из PTFE

До полного вакуума для датчиков расхода с условным диаметром до 100 мм (4 дюйма). По вопросу применения в вакууме расходомеров с условным диаметром 150 мм (6 дюймов) и более проконсультируйтесь с производителем.

Футеровка из PFA

От полного вакуума до 1,96 МПа (285 фунтов/кв. дюйм)

Степень защиты IP68

Датчик расхода 8711-M/L разнесенного исполнения обеспечивает степень защиты IP68 при погружении на глубину до 10 м (33 футов) в течение 48 часов. Степень защиты IP68 требует обязательного удаленного монтажа преобразователя. Необходимо использовать сертифицированные на степень защиты IP68 кабельные вводы, заглушки и/или соединения кабелепровода. Более подробная информация о правильных методах установки для обеспечения степени защиты IP68 содержится в [техническом документе Rosemount 00840-0100-4750](#), который доступен в сети интернет по адресу www.rosemount.ru.

Пределы электропроводности

Для датчика расхода 8711 измеряемая среда должна иметь удельную электропроводность не менее 5 мкСм/см.

В.3.2

Физические характеристики

Материалы, не контактирующие с измеряемой средой

Датчик расхода

Нерж. сталь 303

CF3M или CF8M

Тип 304/304L

Корпус катушек возбуждения

Прокатная углеродистая сталь

Покраска

Полиуретановое покрытие (толщиной от 1,3 до 5 мил)

Материалы, контактирующие с измеряемой средой

Футеровка

ETFE, PTFE

Электроды

Нержавеющая сталь 316L, никелевый сплав 276 (UNS N10276), тантал,

80 % платины – 20 % иридия, титан

Технологические соединения

Датчик расхода монтируется между фланцами следующих стандартов

ASME B16.5: Класс 150, 300

EN 1092-1: PN10, PN16, PN25, PN40

JIS B2220: 10K, 20K,

AS4087: PN16, PN21, PN35

Резьбовые шпильки, гайки и шайбы

МК2

ASME B16.5

Шпильки, полная резьба: CS, ASTM A193, марка B7

Шестигранные гайки: ASTM A194, марка 2H;

Плоские шайбы: CS, тип А, серия N, SAE согласно ANSI B18.2.1

Все поверхности очищены и покрыты хроматом цинка

EN 1092-1

Шпильки, полная резьба: CS, ASTM A193, марка B7

Шестигранные гайки: ASTM A194, марка 2H; DIN 934 H = D

Плоские шайбы: CS, DIN 125

Все поверхности покрыты хроматом цинка

МКЗ

ASME B16.5

Шпильки, полная резьба: ASTM A193, марка B8M, класс 1

Шестигранные гайки: ASTM A194, марка 8M;

Плоские шайбы: нержавеющая сталь 316, тип А, серия N, SAE согласно ANSI B18.2.1

EN 1092-1

Шпильки, полная резьба: ASTM A193, марка B8M, класс 1

Шестигранные гайки: ASTM A194, марка 8M; DIN 934 H = D

Плоские шайбы: нержавеющая сталь 316, DIN 125

Электрические соединения

Резьба отверстий под кабельные вводы: 1/2 дюйма NPT или M20

Винты клеммной колодки: 6-32 (№6), подходят для проводов с сортаментом вплоть до 14 AWG.

Винты заземления: внешний нержавеющий узел – M5; внутренние – 8-32 (№8)

Электрод заземления (опция)

Опционально датчик расхода изготавливается с электродом заземления (3-ий электрод). Материал электрода заземления такой же, как и у измерительных электродов.

Кольца заземления (опция)

Кольца заземления устанавливаются между фланцем трубопровода и датчиком расхода с обеих его сторон. Внутренний диаметр кольца заземления немного меньше внутреннего диаметра датчика расхода. На кольце заземления предусмотрена внешняя планка для крепления заземляющего кабеля. Кольца заземления изготавливаются из нержавеющей стали 316L, никелевого сплава 276 (UNS N10276), титана и тантала. См. [лист технических данных](#).

Габаритные размеры

См. [лист технических данных](#).

Масса

См. [лист технических данных](#).

В.4 Характеристики датчика расхода гигиенического исполнения Rosemount 8721



В.4.1 Функциональные характеристики

Область применения

Электропроводящие жидкости и суспензии

Условный диаметр

От 15 мм до 100 мм (от 1/2 дюйма до 4 дюймов)

Сопrotивление цепи катушек возбуждения

5 -10 Ω

Взаимозаменяемость

Датчики расхода Rosemount 8721 взаимозаменяемы с преобразователями Rosemount 8732EM. Погрешность измерений расходомера не зависит от условного диаметра или дополнительных характеристик.

На табличке каждого датчика расхода указан 16-значный калибровочный номер, который может быть введен в преобразователь через локальный интерфейс оператора или полевой коммуникатор.

Пределы электропроводности

Измеряемая среда должна иметь удельную электропроводность не менее 5 мкСм/см. Значение электропроводности приведено без учета влияния длины соединительного кабеля при удаленном монтаже преобразователя.

Диапазон измеряемых расходов

Измерение расхода среды в диапазоне скоростей от 0,01 до 12 м/с (от 0,04 до 39 футов/с) при прямом и обратном направлении потока для всех условных диаметров расходомера. Шкала измерений настраивается в интервале от -12 до 12 м/с (от -39 до 39 футов/с).

Температура окружающей среды

от -15 до 60 °C (от 14 до 140 °F)

Температура измеряемой среды

Футеровка из PFA

от -29 до 177 °C (от -20 до 350 °F)

Табл. В-4. Пределы давления

Условный диаметр, мм (дюйм)	Макс. рабочее давление	Маркировка CE: макс. рабочее давление
15 (1/2)	20,7 бар (300 фунт/кв. дюйм)	20,7 бар (300 фунт/кв. дюйм)
25 (1)	20,7 бар (300 фунт/кв. дюйм)	20,7 бар (300 фунт/кв. дюйм)
40 (1 1/2)	20,7 бар (300 фунт/кв. дюйм)	20,7 бар (300 фунт/кв. дюйм)
50 (2)	20,7 бар (300 фунт/кв. дюйм)	20,7 бар (300 фунт/кв. дюйм)
65 (2 1/2)	20,7 бар (300 фунт/кв. дюйм)	16,5 бар (240 фунт/кв. дюйм)
80 (3)	20,7 бар (300 фунт/кв. дюйм)	13,7 бар (198 фунт/кв. дюйм)
100 (4)	14,5 бар (210 фунт/кв. дюйм)	10,2 бар (148 фунт/кв. дюйм)

Ограничения по вакууму

До полного вакуума при максимальной температуре материала футеровки; проконсультируйтесь с производителем

Степень защиты IP68

Датчик расхода 8721 разнесенного исполнения обеспечивает степень защиты IP68 при погружении на глубину до 10 м (33 футов) в течение 48 часов. Степень защиты IP68 требует обязательного удаленного монтажа преобразователя. Необходимо использовать сертифицированные на степень защиты IP68 кабельные вводы, заглушки и/или соединения кабелепровода. Более подробная информация о правильных методах установки для обеспечения степени защиты IP68 содержится в [техническом документе Rosemount 00840-0100-4750](#), который доступен в сети интернет по адресу www.rosemount.ru.

В.4.2 Физические характеристики

Монтаж

Преобразователи интегрального исполнения поставляются в собранном виде с датчиком расхода и не требуют дополнительных соединительных кабелей. Преобразователь можно поворачивать с шагом 90°. Преобразователям удаленного исполнения требуется только одно кабелепроводное соединение с датчиком расхода.

Материалы, не контактирующие с измеряемой средой

Датчик расхода

Нержавеющая сталь 304 (оболочка), Нержавеющая сталь 304 (труба)

Клеммная коробка

Алюминиевый сплав с низким содержанием меди
Опционально: Нержавеющая сталь 304

Масса

Табл. В-5. Масса датчика расхода 8721

Условный диаметр, мм (дюйм)	Только датчик расхода	008721-0350 фитинг Tri-Clamp (каждый)
15 (1/2)	2,20 кг (4,84 фунта)	2,263 кг (0,58 фунта)
25 (1)	2,05 кг (4,52 фунта)	0,309 кг (0,68 фунта)
40 (1 1/2)	2,51 кг (5,52 фунта)	0,400 кг (0,88 фунта)
50 (2,0)	3,08 кг (6,78 фунта)	0,591 кг (1,30 фунта)
65 (2 1/2)	4,00 кг (8,79 фунта)	0,727 кг (1,66 фунта)
80 (3,0)	6,03 кг (13,26 фунта)	1,01 кг (2,22 фунта)
100 (4,0)	9,56 кг (21,04 фунта)	1,49 кг (3,28 фунта)

Клеммная коробка из алюминия при удаленном исполнении

Примерно 0,45 кг (1 фунт)

Покраска – полиуретановое покрытие (толщиной от 1,3 до 5 мил)

Клеммная коробка из нержавеющей стали при удаленном исполнении

Примерно 1,13 кг (2,5 фунта)

Не окрашена

Материалы, контактирующие с измеряемой средой

Футеровка

PFA с Ra < 0,81 μ m (32 μ дюйма)

Электроды

Нержавеющая сталь с Ra < 0,38 μ m (15 μ дюймов)

Никелевый сплав 276 (UNS N10276) с Ra < 0,38 μ m (15 μ дюймов)

80 % платины-20 % иридия с Ra < 0,38 μ m (15 μ дюймов)

Технологические соединения

В датчике расхода гигиенического исполнения Rosemount 8721 стандартно используются фитинги IDF, которые являются основой обеспечения гибкого гигиенического интерфейса для различных технологических соединений. Датчик расхода Rosemount 8721 имеет патрубок с внешней резьбой фитинга IDF. Датчик расхода может быть напрямую подсоединен к фитингам IDF и уплотнениям пользователя. Если необходимы другие технологические соединения, фитинги IDF могут быть напрямую приварены к гигиеническим трубопроводам или поставляются переходные муфты к технологическим соединениям Tri-Clamp®. Все соединения соответствуют требованиям PED для жидкостей группы 2.

Гигиеническая муфта Tri-Clamp

Гигиеническая муфта IDF (винтового типа)

Спецификация IDF по стандарту BS4825, часть 4

Приварной патрубок ANSI

Приварной патрубок DIN 11850

DIN 11851 (Британские и метрические единицы)

DIN 11864-1, форма А

DIN 11864-2, форма А

SMS 1145

Cherry-Burrell I-Line

Материал технологического соединения

Нержавеющая сталь 316L с Ra < 0.81 мкм (32 микродюйма)

Электрополированная поверхность (опция) с Ra < 0,38 мкм (15 микродюймов)

Материал прокладки технологического соединения

Силикон

EPDM

Viton

Электрические соединения

Резьба отверстий под кабельные вводы: 1/2 дюйма NPT или M20

Винты клеммной колодки: M3

Винты заземления: внешний нержавеющий узел – M5; внутренние – 6-32 (№6)

Габаритные размеры

См. лист технических данных.

North American Certifications

Factory Mutual (FM)

8732EM Transmitter

Note:

For Intrinsically Safe (IS) 4-20mA and Pulse Outputs on the 8732EM, output code "B" must be selected.

- N5** Non-Incendive for Class I, Division 2, Groups ABCD: T4
Dust-Ignition Proof for Class II/III, Division 1, Groups EFG: T5
-40°C ≤ Ta ≤ 60°C
Enclosure Type 4X, IP66
Install per drawing 08732-2062

Special Conditions for Safe Use (X):

1. Units marked with "Warning: Electrostatic Charging Hazard" may either use non-conductive paint thicker than 0.2 mm or non-metallic labeling. Precautions shall be taken to avoid ignition due to electrostatic charge on the enclosure.
2. The intrinsically safe 4-20mA and pulse output cannot withstand the 500V isolation test due to integral transient protection. This must be taken into consideration upon installation.
3. Conduit entries must be installed to maintain the enclosure ingress rating of IP66.
4. Unused conduit entries must use either used the Rosemount-supplied blanking plugs, or blanking plugs certified in accordance with the protection type.

- K5** Explosion-Proof for Class I Division 1, Groups CD: T6
Non-Incendive for Class I, Division 2, Groups ABCD: T4
Dust-Ignition Proof for Class II/III, Division 1, Groups EFG: T5
-40°C ≤ Ta ≤ 60°C
Enclosure Type 4X, IP66
Install per drawing 08732-2062

Special Conditions for Safe Use (X):

1. Units marked with "Warning: Electrostatic Charging Hazard" may either use non-conductive paint thicker than 0.2 mm or non-metallic labeling. Precautions shall be taken to avoid ignition due to electrostatic charge on the enclosure.
2. The intrinsically safe 4-20mA and pulse output cannot withstand the 500V isolation test due to integral transient protection. This must be taken into consideration upon installation.
3. Conduit entries must be installed to maintain the enclosure ingress rating of IP66.
4. Unused conduit entries must use either used the Rosemount-supplied blanking plugs, or blanking plugs certified in accordance with the protection type.

8705-M and 8711-M/L Flowtube

Note:

When used in hazardous (classified) locations, the 8705-M and 8711-M/L may only be used with a certified 8732EM transmitter.

- N5** Non-Incendive with Intrinsically Safe Electrodes
for Class I, Division 2, Groups ABCD: T3...T5
Dust-Ignition Proof for Class II/III, Division 1, Groups EFG: T2...T5
-29°C ≤ Ta ≤ 60°C
Enclosure Type 4X, IP66/68 (IP68 remote mount only)
Install per drawing 08732-2062

Special Conditions for Safe Use (X):

1. Units marked with "Warning: Electrostatic Charging Hazard" may either use non-conductive paint thicker than 0.2 mm or non-metallic labeling. Precautions shall be taken to avoid ignition due to electrostatic charge on the enclosure.
2. If used with flammable process fluid, the electrode circuit must be installed as intrinsically safe (Ex ia).
3. Conduit entries must be installed to maintain a minimum enclosure ingress rating of IP66.
4. Unused conduit entries must use either used the Rosemount-supplied blanking plugs, or blanking plugs certified in accordance with the protection type.

- K5** Explosion-Proof with Intrinsically Safe Electrodes
for Class I Division 1, Groups CD: T3...T6
Non-Incendive with Intrinsically Safe Electrodes
for Class I, Division 2, Groups ABCD: T3...T5
Dust-Ignition Proof for Class II/III, Division 1, Groups EFG: T2...T5
-29°C ≤ Ta ≤ 60°C
Enclosure Type 4X, IP66/68 (IP68 remote mount only)
Install per drawing 08732-2062

Special Conditions for Safe Use (X):

1. Units marked with "Warning: Electrostatic Charging Hazard" may either use non-conductive paint thicker than 0.2 mm or non-metallic labeling. Precautions shall be taken to avoid ignition due to electrostatic charge on the enclosure.
2. If used with flammable process fluid, or if installed in a Class I Division I area, the electrode circuit must be installed as intrinsically safe (Ex ia).
3. Conduit entries must be installed to maintain a minimum enclosure ingress rating of IP66.
4. Unused conduit entries must use either used the Rosemount-supplied blanking plugs, or blanking plugs certified in accordance with the protection type.

C.2 Опасные зоны FM

REVISION TABLE		REVISION TABLE	
REVISION	ECO NO.	APP'D	DATE
AF	RTC1060200	PS	6/5/14
UPDATE SERVICE WARNING ON SHEET 1			

HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION CONFIGURATION
MODEL 8705-M, 8711-M/L AND 8732EM

MODEL 8705-M AND 8711-M/L WITH SAFETY APPROVALS OPTION 'NS' MUST HAVE THE EXPLOSION-PROOF HOUSING OPTION 'K5' INSTALLED WITH FLAMMABLE PROCESS FLUIDS. SEE SHEET 2 FOR APPROVED WIRING METHODS.
 MODEL 8705-M AND 8711-M/L WITH SAFETY APPROVALS OPTION 'K5' MUST HAVE THE ELECTRODE CIRCUIT INSTALLED AS INTRINSICALLY SAFE IF INSTALLED IN A CLASS 1 DIV 1 AREA OR IF USED WITH FLAMMABLE PROCESS FLUIDS. SEE SHEET 2 FOR APPROVED WIRING METHODS.

WARNING: TO PREVENT IGNITION OF FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERES, DISCONNECT POWER BEFORE SERVICING.

WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR HAZARDOUS LOCATION SAFETY.

MODEL 8705-M AND 8711-M/L WITH 'NS'
 EXPLOSION-PROOF FOR CLASS 1 DIV 1 GRPS EFG: T5
 DUST-IGNITION PROOF FOR CLASS 1 DIV 2 GRPS ABCD: T4
 -40 °C ≤ T_a ≤ 60 °C

MODEL 8705-M AND 8711-M/L WITH 'NS'
 DUST-IGNITION PROOF FOR CLASS 1 DIV 1 GRPS EFG: T2...T5
 EXPLOSION-PROOF FOR CLASS 1 DIV 2 GRPS ABCD: T3...T5
 NON-INCENDIVE FOR CLASS 1 AND 2
 (SEE TABLES 1 AND 3)
 -29 °C ≤ T_a ≤ 60 °C

MODEL 8705-M AND 8711-M/L WITH 'K5'
 EXPLOSION-PROOF FOR CLASS 1 DIV 1 GRPS CD: T6
 FACTORY SEALED
 DUST-IGNITION PROOF FOR CLASS 1 DIV 1 GRPS EFG: T2...T5
 EXPLOSION-PROOF FOR CLASS 1 DIV 2 GRPS ABCD: T4
 NON-INCENDIVE FOR CLASS 1 AND 2
 (SEE TABLES 1 AND 3)
 -29 °C ≤ T_a ≤ 60 °C

MODEL 8705-M OR 8711-M/L INTEGRAL 'K5' OPTION
 EXPLOSION-PROOF FOR CLASS 1 DIV 1 GRPS CD: T3...T6
 DUST-IGNITION PROOF FOR CLASS 1 DIV 2 GRPS ABCD: T3...T5
 NON-INCENDIVE FOR CLASS 1 AND 2
 (SEE TABLES 1 AND 3)
 -29 °C ≤ T_a ≤ 60 °C

MODEL 8732EM WITH 'NS'
 EXPLOSION-PROOF FOR CLASS 1 DIV 1 GRPS EFG: T5
 DUST-IGNITION PROOF FOR CLASS 1 DIV 2 GRPS ABCD: T4
 -40 °C ≤ T_a ≤ 60 °C

MODEL 8732EM INTEGRAL 'NS' OPTION
 EXPLOSION-PROOF FOR CLASS 1 DIV 1 GRPS EFG: T2...T5
 DUST-IGNITION PROOF FOR CLASS 1 DIV 2 GRPS ABCD: T3...T5
 NON-INCENDIVE FOR CLASS 1 AND 2
 (SEE TABLES 1 AND 3)
 -29 °C ≤ T_a ≤ 60 °C

MODEL 8705-M, 8711-M/L INTEGRAL 'NS' OPTION
 EXPLOSION-PROOF FOR CLASS 1 DIV 1 GRPS EFG: T2...T5
 DUST-IGNITION PROOF FOR CLASS 1 DIV 2 GRPS ABCD: T3...T5
 NON-INCENDIVE FOR CLASS 1 AND 2
 (SEE TABLES 1 AND 3)
 -29 °C ≤ T_a ≤ 60 °C

MODEL 8705-M AND 8711-M/L WITH 'K5'
 EXPLOSION-PROOF FOR CLASS 1 DIV 1 GRPS CD: T6
 FACTORY SEALED
 DUST-IGNITION PROOF FOR CLASS 1 DIV 1 GRPS EFG: T2...T5
 EXPLOSION-PROOF FOR CLASS 1 DIV 2 GRPS ABCD: T4
 NON-INCENDIVE FOR CLASS 1 AND 2
 (SEE TABLES 1 AND 3)
 -29 °C ≤ T_a ≤ 60 °C

MODEL 8705-M OR 8711-M/L INTEGRAL 'K5' OPTION
 EXPLOSION-PROOF FOR CLASS 1 DIV 1 GRPS CD: T3...T6
 DUST-IGNITION PROOF FOR CLASS 1 DIV 2 GRPS ABCD: T3...T5
 NON-INCENDIVE FOR CLASS 1 AND 2
 (SEE TABLES 1 AND 3)
 -29 °C ≤ T_a ≤ 60 °C

UP CONFIGURATION (SEE PAGES 4 AND 5)

REMOTE MOUNT CONFIGURATION

HORIZONTAL FLOW

TORQUE TO 5-7 FT LBS IF BOLTS ARE LOOSENED

FLAMMABLE OR NON-FLAMMABLE

MODEL 8705-M, 8711-M/L INTEGRAL 'NS' OPTION

MODEL 8705-M OR 8711-M/L WITH 'K5'

DOWN CONFIGURATION (SEE PAGES 4 AND 5)

FLAMMABLE OR NON-FLAMMABLE

MODEL 8705-M, 8711-M/L INTEGRAL 'NS' OPTION

MODEL 8705-M AND 8711-M/L WITH 'K5'

UP CONFIGURATION (SEE PAGES 4 AND 5)

REMOTE MOUNT CONFIGURATION

HORIZONTAL FLOW

TORQUE TO 5-7 FT LBS IF BOLTS ARE LOOSENED

FLAMMABLE OR NON-FLAMMABLE

MODEL 8705-M, 8711-M/L INTEGRAL 'NS' OPTION

MODEL 8705-M OR 8711-M/L WITH 'K5'

DOWN CONFIGURATION (SEE PAGES 4 AND 5)

FLAMMABLE OR NON-FLAMMABLE

MODEL 8705-M, 8711-M/L INTEGRAL 'NS' OPTION

MODEL 8705-M AND 8711-M/L WITH 'K5'

ROSEMOUNT
 ROSEMOUNT
 ROSEMOUNT

INSTALLATION DRAWING
 MODEL 8732EM, 8705-M, 8711-M/L
 FM HAZARDOUS LOCATIONS

DR. D. BRODIE 12/13/12 DRAWING NO. 08732-2062
 APP'D: MESSENGER 6/6/13
 IBC TYPE: SHEET 1 OF 5

SIZE: 300 ANGLE
 SCALE: 1:1
 DATE: AF

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS CONTAINED HEREIN SHALL BE IN INCHES AND DECIMALS THEREOF. DIMENSIONS IN PARENTHESES ARE FOR INFORMATION ONLY AND SHALL NOT BE USED FOR FABRICATION.

ROSEMOUNT
 ROSEMOUNT
 ROSEMOUNT

123456789101112

ABCDEFGH

MODEL 8732EM 'N5' WITH MODEL 8705-M AND 8711-M/L 'N5' FOR USE WITH NON-FLAMMABLE PROCESS IN CLASS 1 DIV 2 AREA COMPONENT OR COMBINATION COIL/ELECTRODE CABLE ALLOWED. SEE INSTALLATION WIRING DRAWING 08732-1504 FOR NON-INTRINSICALLY SAFE CABLING AVAILABLE (FOR PROCESS TEMPERATURE LIMITS SEE PAGES 4 AND 5)
MODEL 8732EM 'N5' OR 'K5' WITH INTRINSICALLY SAFE ELECTRODE COMPONENT CABLES ONLY. SEE TABLE BELOW FOR COMPATIBLE WIRING. (FOR PROCESS TEMPERATURE LIMITS SEE PAGE 4 AND 5)

NON-INTRINSICALLY SAFE COIL CIRCUIT
INSTALL USING CLASS 1 DIV 2 WIRING METHODS

FOR USE WITH NON-FLAMMABLE PROCESS FLUIDS ONLY:
1) INSTALL ELECTRODE CIRCUIT AS NIFW (NON-INCENDIVE FIELD WIRING) FOR CLASS 1 DIV 2 -OR-
2) INSTALL ELECTRODE CIRCUIT USING CLASS 1 DIV 2 WIRING PRACTICES

FLOWTUBE AND REMOTE MOUNT JUNCTION BOX TERMINAL LAYOUT (TYPICAL CONFIGURATION)

TERMINAL	LABEL
19	ELECTRODE +
18	ELECTRODE -
17	ELECTRODE REFERENCE (SEX)
NON-INTRINSICALLY SAFE COIL CIRCUIT	
1	COIL +
2	COIL -
3	COIL SHIELD (SC)

NON-INTRINSICALLY SAFE COIL CIRCUIT
INSTALL AS CLASS 1 DIV 1 EXPLOSIONPROOF (K5) OR CLASS 1 DIV 2 (N5) WIRING METHODS

INTRINSICALLY SAFE ELECTRODE CIRCUIT
SEGREGATE FROM NON-INTRINSICALLY SAFE WIRING

WARNING:
SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

DIVIDER REQUIRED FOR INTRINSIC SAFETY (EX 1)

SYSTEM APPROVAL FOR INTRINSICALLY SAFE OR NIFW (NON-INCENDIVE FIELD WIRING) ELECTRODE INSTALLATION

THE MODEL 8732EM AND MODEL 8705-M OR MODEL 8711-M/L MAGNETIC FLOWMETER REFERENCING CONTROL DRAWING 08732-2062 MAY BE USED UP TO 500 FEET (150 METERS) OF ROSEMOUNT SUPPLIED ELECTRODE CABLING FOR INTERCONNECTION OF THE DEVICES. THE CORRECT CABLING IS SUPPLIED AS PART OF THE FOLLOWING ROSEMOUNT CABLING KITS:

COIL AND INTRINSICALLY SAFE ELECTRODE:

ROSEMOUNT PART NO.	UNIT OF MEASURE	TEMPERATURE RANGE	SEE NOTE
08705-0065-0003	FEET	-20°C TO 75°C	△16
08705-0065-0004	METERS	-20°C TO 75°C	
08705-0065-1003	FEET	-50°C TO 125°C	
08705-0065-1004	METERS	-50°C TO 125°C	

INDIVIDUAL OR REPLACEMENT ELECTRODE INTRINSICALLY SAFE CABLES:

ROSEMOUNT PART NO.	UNIT OF MEASURE	TEMPERATURE RANGE	SEE NOTE
08705-0061-0003	FEET	-20°C TO 75°C	△16
08705-0061-0004	METERS	-20°C TO 75°C	
08705-0061-1003	FEET	-50°C TO 125°C	
08705-0061-1004	METERS	-50°C TO 125°C	

ENTITY CONCEPT FOR INTRINSICALLY SAFE OR NIFW (NON-INCENDIVE FIELD WIRING) ELECTRODE INSTALLATION

TERMINALS 19, 18, AND 17 CONTAINING CHANNELS OF AN INTRINSICALLY SAFE CIRCUIT WITH A COMMON RETURN. FLOW TUBE ENTITY PARAMETERS ARE THE SUMMATION OF BOTH CHANNELS.

FLOW TUBE ENTITY PARAMETERS:
MODEL 8705-M, 8711-M/L INTRINSICALLY SAFE OR NIFW
NON-INCENDIVE FIELD WIRING ELECTRODE CIRCUIT
REMOTE JUNCTION BOX TERMINALS 19, 18, 17
 $U_0 = 60.7 \text{ V}$
 $P_0 = 165 \text{ mW}$
 $C_0 = 61.7 \text{ nF}$
 $L_0 = 1.0 \text{ H}$

TRANSMITTER ENTITY PARAMETERS:
MODEL 8732EM INTRINSICALLY SAFE OR NIFW
NON-INCENDIVE FIELD WIRING ELECTRODE CIRCUIT
REMOTE JUNCTION BOX TERMINALS 19, 18, 17
 $U_0 = 60.7 \text{ V}$
 $P_0 = 165 \text{ mW}$
 $C_0 = 61.7 \text{ nF}$
 $L_0 = 1.0 \text{ H}$

THE ENTITY CONCEPT ALLOWS INTERCONNECTION OF ASSOCIATED APPARATUS AND INTRINSICALLY SAFE APPARATUS WHEN THE FOLLOWING IS TRUE: $U_0 \leq U_1$, $I_0 \leq I_1$, $P_0 \leq P_1$, $C_0 \geq C_1$, + C_{cable} , $L_0 \geq L_1$, + L_{cable}

THE ALLOWED CAPACITANCE, C_0 IS SHARED BETWEEN THE CIRCUITS OF TERMINALS 19, 18, AND 17. CABLE CAPACITANCE MUST BE ASSESSED AS TWICE THE MEASURED VALUE PER LENGTH OF CABLE.

EXAMPLE 1: THE HIGHEST MEASURED SHIELDED CABLE IS 58pF/ft WHEN MEASURED CONDUCTOR TO CONDUCTOR TIED TO SHIELD.
 $C_{\text{cable}} = 2 \times 58\text{pF/ft} \times \text{FEET OF CABLE}$
 $C_1 + C_{\text{cable}} < C_0$
 CABLE LENGTH MUST BE UNDER 515 FEET

ROSEMOUNT®

INSTALLATION DRAWING
MODEL 8732EM, 8705-M, 8711-M/L
FM HAZARDOUS LOCATIONS

DR: D. BRONKIE 12/23/22 (DRAWING NO. 08732-2062)
 APPROV: MESSINGER 1/6/23

SCALE: --- AF
 SIZE: C
 3RD ANGLE

08732-2062
 DRAWING NO.

DO NOT SCALE PRINT | CAD MAINTAINED, PAPER PRODUCT CODE | DATE TYPE | SHEET 2 OF 3

TABLE 1		TABLE 2	
8705-M: CLASS 1 DIVISION 2 MAXIMUM ALLOWABLE PROCESS TEMPERATURE VS. TEMPERATURE CODE AND TRANSMITTER MOUNTING CONFIGURATION		8705-M: EXPLOSION-PROOF AND DUST IGNITION-PROOF MAXIMUM ALLOWABLE PROCESS TEMPERATURE VS. TEMPERATURE CODE AND TRANSMITTER MOUNTING CONFIGURATION	
Line Size	Maximum Allowable Process Temperature (°C)	Maximum Allowable Process Temperature (°C)	Explosion-Proof Temperature Code
1/2"	120 180	60 90	16 15
1"	120 180	60 90	16 15
1.5"	105 170	60 90	16 15
2"	105 170	60 90	16 15
2.5"	110 175	60 90	16 15
3"	115 175	60 90	16 15
4"	115 175	60 90	16 15
5"	120 175	60 90	16 15
6"	120 180	60 90	16 15
8-36"	120 180	60 90	16 15
**LINE SIZE 8" AND GREATER WITH HORIZONTAL FLOW SHOULD BE MOUNTED WITH REMOTE JUNCTION BOX (RJB) DOWN OR TO THE SIDE		**LINE SIZES 8" AND GREATER WITH HORIZONTAL FLOW SHOULD BE MOUNTED WITH REMOTE JUNCTION BOX (RJB) DOWN OR TO THE SIDE	
Line Size	Transmitter Mounting Configuration	Dust Temperature Code	Transmitter Mounting Configuration
1/2"	Integral/Remote	T5	Integral/Remote
1"	Integral/Remote	T4	Integral/Remote
1.5"	Remote	T3	Remote
2"	Integral/Remote	T5	Integral/Remote
2.5"	Integral/Remote	T4	Integral/Remote
3"	Remote	T3	Remote
4"	Integral/Remote	T5	Integral/Remote
5"	Integral/Remote	T4	Integral/Remote
6"	Remote	T3	Remote
8-36"	Remote	T2	Remote

CONNECTION AND DIMENSIONS SPECIFIED UNLESS OTHERWISE SPECIFIED AND MUST BE HANDLED ACCORDINGLY.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, REMOVE DIMENSIONS IN INCHES AND DECIMAL FRACTIONS.

ALL DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.

SEE TOLERANCES:

X ± .1 12.51
XX ± .02 10.51
XXX ± .01 10.251

FRACTIONS: ANGLES
1/2" 12.51
1/4" 6.255

DID NOT SCALE PRINT | CAD MAINTAINED: (PROJ) | PRODUCT CODE: 08732-2062

ROSEMOUNT®
INSTALLATION DRAWING
MODEL 8732EM, 8705-M, 8711-M/L
FM HAZARDOUS LOCATIONS

DATE: 12/12/12 DRAWING NO.: 08732-2062
ISSUE: 01/07/13

SIZE: 3/8" ANGLE
SCALE: 1" = 1"

DRAWING NO.: 08732-2062
SHEET 4 OF 5

8711-M/L: CLASS 1 DIVISION 2 MAXIMUM ALLOWABLE PROCESS TEMPERATURE VS. TEMPERATURE CODE AND TRANSMITTER MOUNTING CONFIGURATION		8711-M/L: EXPLOSION-PROOF AND DUST IGNITION-PROOF MAXIMUM ALLOWABLE PROCESS TEMPERATURE VS. TEMPERATURE CODE AND TRANSMITTER MOUNTING CONFIGURATION	
Line Size	Maximum Allowable Process Temperature (°C)	Explosion-Proof Temperature Code	Dust Ignition-Proof Temperature Code
1.5"	60	T5	T5
	100	T4	T4
	160	T3	T3
2"	60	T5	T5
	100	T4	T4
	160	T3	T3
3"	60	T5	T5
	100	T4	T4
	160	T3	T3
4"	60	T5	T5
	100	T4	T4
	160	T3	T3
6"	60	T5	T5
	100	T4	T4
	160	T3	T3
8"	60	T5	T5
	100	T4	T4
	160	T3	T3

Line Size	Maximum Allowable Process Temperature (°C)	Explosion-Proof Temperature Code	Dust Ignition-Proof Temperature Code	Remote Junction Box Orientation	Transmitter Mounting Configuration
1.5"	60	T6	T5	Any	Integral/Remote
	80	T5	T4	Any	Remote
	100	T4	T3	Any	Remote
2"	60	T6	T5	Down Or To The Side Only	Integral/Remote
	80	T5	T4	Any	Remote
	100	T4	T3	Any	Remote
3"	60	T6	T5	Down Or To The Side Only	Integral/Remote
	80	T5	T4	Any	Remote
	100	T4	T3	Any	Remote
4"	60	T6	T5	Down Or To The Side Only	Integral/Remote
	80	T5	T4	Any	Remote
	100	T4	T3	Any	Remote
6"	60	T6	T5	Down Or To The Side Only	Integral/Remote
	80	T5	T4	Any	Remote
	100	T4	T3	Any	Remote
8"	60	T6	T5	Down Or To The Side Only	Integral/Remote
	80	T5	T4	Any	Remote
	100	T4	T3	Any	Remote

- 1. THE ROSEMOUNT CABLING KITS SHOWN INCLUDE A CERTIFICATE OF CONFORMITY (COC) FROM THE MANUFACTURER FOR CAPACITANCE PER FOOT & INDUCTANCE PER FOOT. THESE PARAMETERS ARE ONLY REQUIRED FOR THE ENTITY CONCEPT METHOD OF INSTALLATION.
- 2. THIS EQUIPMENT IS NOT CAPABLE OF PASSING THE 500V ISOLATION TEST DUE TO INTEGRAL TRANSIENT PROTECTION. THIS MUST BE TAKEN INTO ACCOUNT UPON INSTALLATION.
- 3. NO REVISION TO THIS DRAWING WITHOUT PRIOR FM APPROVAL.
- 4. ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
- 5. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO BARRIER MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250V.
- 6. INSTALLATION SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC), NFPA-70, AND ANSI/ISA-81.26.01. "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS".
- 7. THE INTRINSICALLY SAFE 4-20mA OUTPUT MUST USE TWISTED PAIR WITH AN INDIVIDUAL SHIELD FOR THE PAIR. IT IS ALSO RECOMMENDED TO USE SHIELDED TWISTED PAIR FOR PULSE OUTPUT.
- 8. DI/DO TERMINALS 5, 6, 7, 8 ARE NOT POPULATED. THE DI/DO OPTION (AX) IS NOT AVAILABLE WITH THE INTRINSICALLY SAFE 4-20mA AND PULSE OPTION.
- 9. THE ELECTRODE CIRCUIT AND WIRING MUST BE INSTALLED AS INTRINSICALLY SAFE WHEN THE FLOWTUBE IS INSTALLED IN A CLASS 1 DIV 1 AREA WITH THE 'K5' OPTION OR WHEN THE 'K5' OR 'N5' IS USED WITH FLAMMABLE PROCESS FLUIDS.
- 10. CONDUIT SEAL APPROVED FOR USE IN APPROPRIATE CLASS AND DIVISION.
- 11. COMPONENTS REQUIRED TO HAVE HAZARDOUS LOCATION APPROVAL MUST BE APPROVED FOR THE GAS GROUP APPROPRIATE TO AREA CLASSIFICATION.
- 12. TRANSMITTER MUST NOT BE CONNECTED TO EQUIPMENT GENERATING MORE THAN 250V.
- 13. WIRING METHOD SUITABLE FOR APPROPRIATE CLASS AND DIVISION.

08732-2062

08732-2062

ROSEMOUNT®

INSTALLATION DRAWING
MODEL 8711-M/L 8704-F, 8711-M/L
FM HAZARDOUS LOCATIONS

DATE: 12/13/13 DRAWING NO.: 08732-2062

APPLIC. ENGINEER: 6/6/13

SCALE: AF

SIZE: C

3RD ANGLE

SURFACE FINISH UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

COMPENSATION AND PROPRIETARY INFORMATION IS CONTAINED HEREIN AND MUST BE HANDLED ACCORDINGLY. DIMENSIONS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: ALL DIMENSIONS SHOWN IN MILLIMETERS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.

±.1 12.51
±.02 10.21
±.00 10.21

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, ALL DIMENSIONS SHOWN IN MILLIMETERS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.

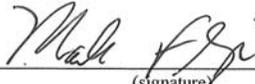
DO NOT SCALE PRINT CAD MAINTAINED, PROJECT PRODUCT CODE

DATE: 6/6/13

TYPE: 08732-2062

SHEET 5 OF 5

С.3 Декларация о соответствии стандартам ЕС

		
EC Declaration of Conformity No: RFD 1094 Rev. A		
We, Rosemount Inc. 12001 Technology Drive Eden Prairie, MN 55344-3695 USA		
declare under our sole responsibility that the product(s), Model 8732EM Magnetic Flowmeters		
manufactured by, Rosemount Inc. 12001 Technology Drive Eden Prairie, MN 55344-3695 USA		
Fisher-Rosemount Flow Technologies Ave. Miguel de Cervantes 111 Chihuahua, CHIH 31109 Mexico		
to which this declaration relates, is in conformity with the provisions of the European Community Directives, including the latest amendments, as shown in the attached schedule.		
Assumption of conformity is based on the application of harmonized or applicable technical standards and, when applicable or required, a European Community notified body certification, as shown in the attached schedule.		
	 _____ (signature)	
7 April 2014 _____ (date of issue)	Mark Fleigle _____ (name - printed)	
	Vice President Technology and New Products _____ (function name - printed)	
FILE ID: 8732EM CE Marking	Page 1 of 2	8732EM_RFD1094_A.docx

		
Schedule EC Declaration of Conformity RFD 1094 Rev. A		
EMC Directive (2004/108/EC)		
All Models EN 61326-1: 2013		
<hr/>		
LVD Directive (2006/95/EC)		
All Models EN 61010-1: 2010		
<hr/>		
FILE ID: 8732EM CE Marking	Page 2 of 2	8732EM_RFD1094_A.docx



ROSEMOUNT



Заявление о соответствии стандартам ЕС

№: RFD 1094, ред. А

Мы, компания

**Rosemount Inc.,
12001 Technology Drive
Eden Prairie, MN 55344-3695
США**

Заявляем, под свою личную ответственность, что продукт(ы),

Электромагнитный расходомер модели 8732ЕМ

производства компании

**Rosemount Inc.,
12001 Technology Drive
Eden Prairie, MN 55344-3695
США**

**Технологии измерения расхода Fisher-Rosemount
Ave. Miguel de Cervantes 111
Chihuahua, СИН 31109
Мексика**

К которым имеет отношение данная декларация, соответствуют требованиям Директив Европейского Сообщества, включая последние дополнения, поправки, как указано в приложенном документе.

Заявление о соответствии требованиям сделано на основании применения согласованных стандартов и применимых технических стандартов, а также (в случаях, когда это применимо или требуется) на основании сертификатов, выданных уполномоченными органами ЕС, как указано в приложенном документе.

7 апреля 2014 г.
(дата выдачи)

Марк Флейгле (Mark Fleigle)
(ФИО – печатными буквами)

Вице-президент по технологиям и новым
(должность – печатными буквами)



ROSEMOUNT



Приложение
Заявление о соответствии стандартам ЕС № RFD 1094, ред. А

Директива по ЭМС (2004/108/ЕС)

Все модели
EN 61326-1: 2013

Директива по низковольтному электрооборудованию (2006/95/ЕС)

Все модели
EN 61010-1: 2010



D.2 Схемы подключения THUM-адаптера 775 Smart Wireless

Рис. D-3. Схема подключения – THUM-адаптер 775 Smart Wireless к преобразователю 8732EM с внутренним питанием аналогового контура

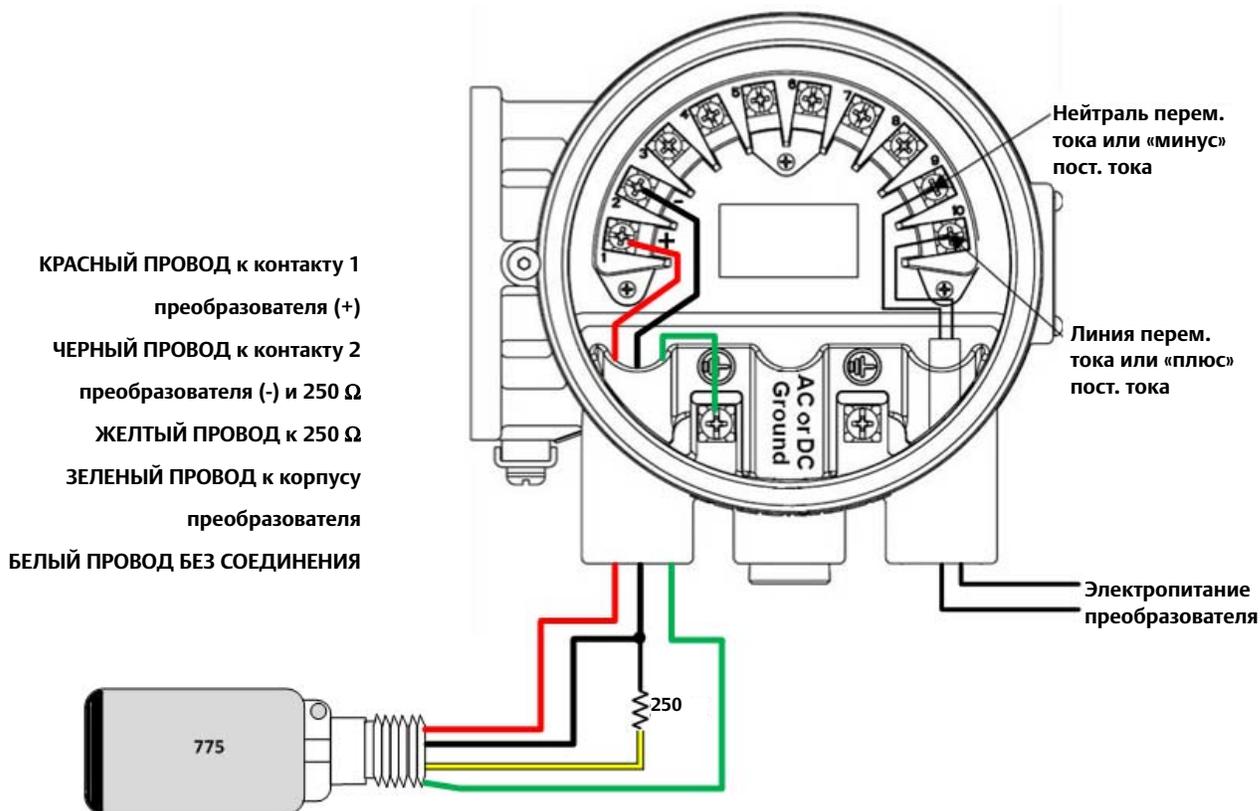
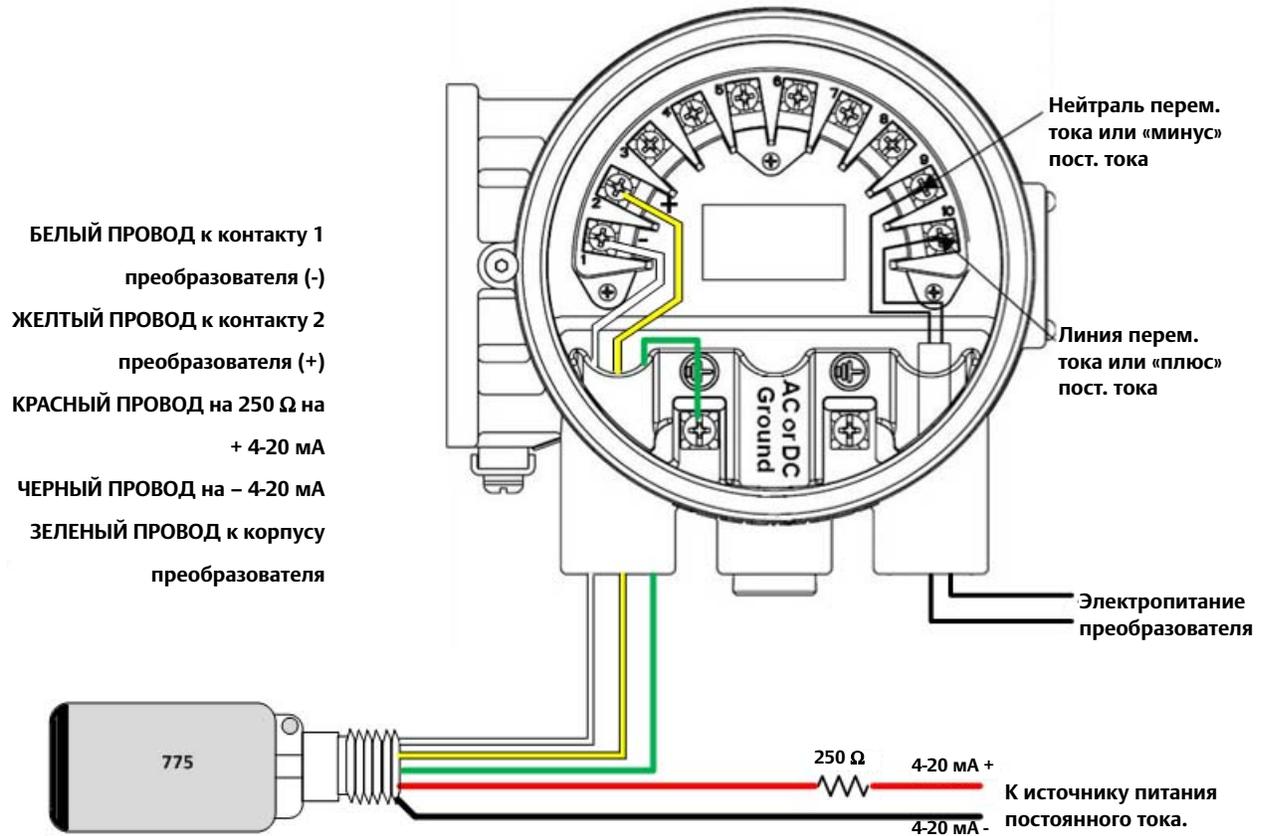


Рис. D-4. Схема подключения – THUM-адаптер 775 Smart Wireless к преобразователю 8732EM с внешним питанием аналогового контура



D.3 Схемы подключений полевого коммуникатора 475

Рис. D-5. Схема подключения – полевой коммуникатор 475 к преобразователю 8732EM с внутренним питанием аналогового контура

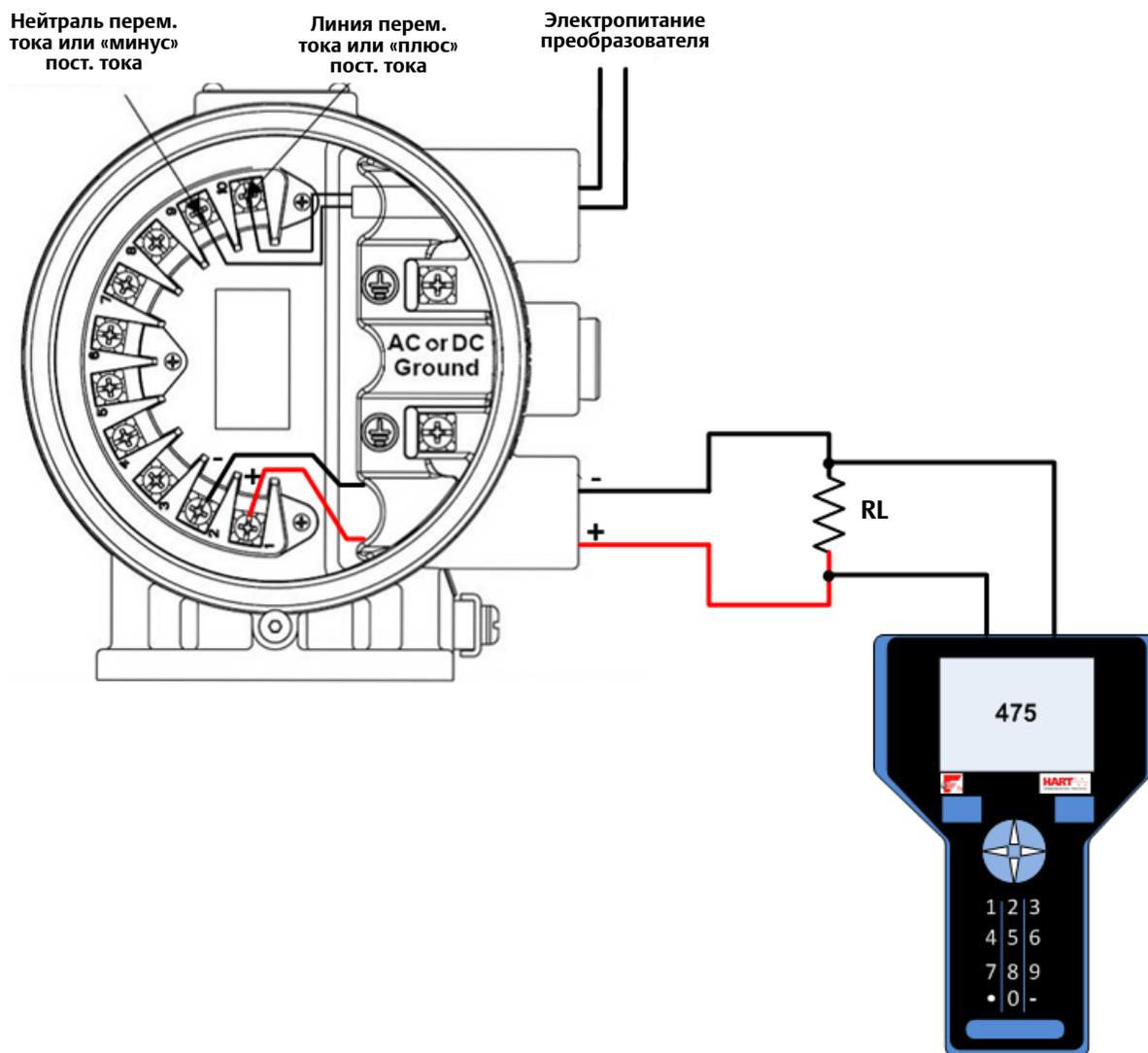
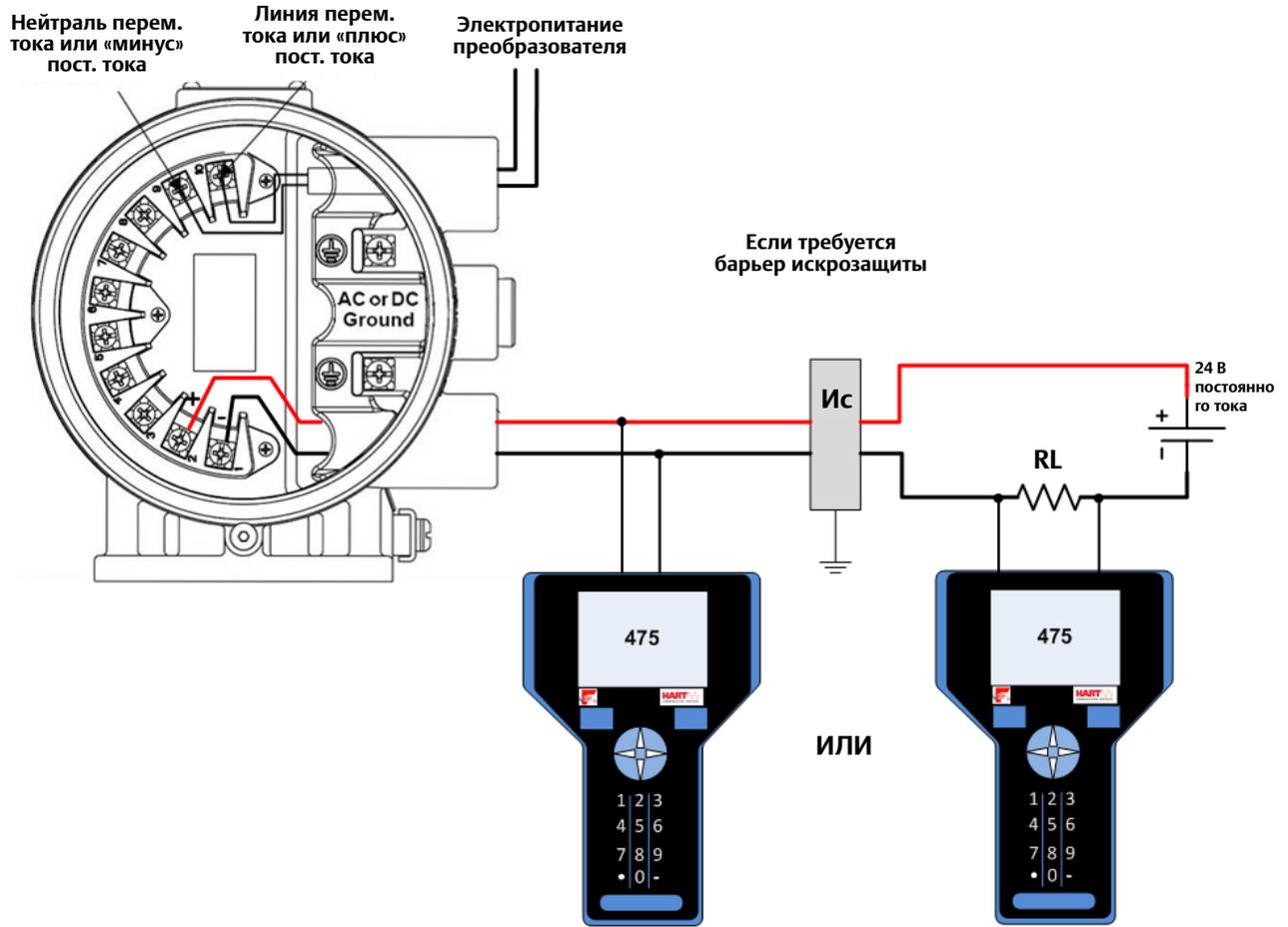


Рис. D-6. Схема подключения – полевой коммуникатор 475 к преобразователю 8732EM с внешним питанием аналогового контура



Алфавитный указатель

Символы

«Горячие» клавиши 72

С

Conductivity (Проводимость)
Модель 8705/8707 244
Модель 8711 250

В

Верхний предел измерения (URV) 40

Д

Датчик расхода
Ориентация 15

К

Крепежные элементы 16

Ф

Футеровка, материалы изготовления 241

Я

Давление
Модель 8705 / 8707 244
Модель 8711 250
Основная настройка 39
Варианты исполнения 8
Варианты применения/Конфигурации 8
Аналоговый выход
диапазон 40
Болты
Фланцевое 16
Вспомогательный выход 237, 238
Выходные сигналы 236
Заземление
Кольца заземления 25
Электрод заземления 25
Защитные кольца футеровки 25
Замечания по установке механической части 8

Защитные кольца футеровки
Заземление 25
Расход
единицы измерения 39
Корректировка аналогового выходного сигнала .. 236
Локальный интерфейс оператора (LOI)
Примеры 53
Конфигурации/Варианты применения 8
Ограничения нагрузки источника питания 236
Маркировка 39
Масса
Модель 8705 / 8707 248
Ориентация
Датчик расхода 15
Проверка импульсного выхода 237
Прокладка крышки, материалы изготовления 241
Проточные части
Kent Veriflux VTC 222
Датчик расхода стороннего производителя .. 229
Датчики расхода Kent 223
Датчики расхода Krohne 224
Датчики расхода Yamatake Honeywell 227
Датчики расхода Yokogawa 228
Модели Endress and Hauser 207
Модель Brooks 5000 208
Модель Fischer and Porter 10D1418 212
Серия Foxboro 1800 218
Серия Taylor 1100 225
Монтажные схемы
Kent Veriflux VTC 222
Датчик расхода стороннего производителя .. 229
Датчики расхода Kent 223
Датчики расхода Krohne 224
Датчики расхода Yamatake Honeywell 227
Датчики расхода Yokogawa 228
Модели Endress and Hauser 207
Модель Brooks 5000 208
Модель Fischer and Porter 10D1418 212
Серия Foxboro 1800 218
Серия Taylor 1100 225
Сообщения
Безопасность 2

Характеристики

Модель 8705 и модель 8707

Кольца заземления	248
Верхний предел измерений	243
Взаимозаменяемость	243
Защитные кольца футеровки	248
Ограничения по вакууму	244
область применения	243
масса	248
Материалы, контактирующие с измеряемой средой	246
Материалы, не контактирующие с измеряемой средой	246
Пределы давления	244
Пределы электропроводности	244
Спецификации качества работы	245
Температура измеряемой среды	243
Температура окружающей среды	244
технологические соединения	247
Физические характеристики	246
Условные диаметры	243
Функциональные характеристики	243
Футеровка	246
Электрические соединения	248
Электроды	247

Модель 8711

верхний предел измерений	249
Взаимозаменяемость	249
Допустимое рабочее давление	250
область применения	249
Материалы, контактирующие с измеряемой средой	251
Материалы, не контактирующие с измеряемой средой	250
Пределы электропроводности	250
Температура измеряемой среды	249
Температура окружающей среды	250
технологические соединения	251
Физические характеристики	250
Условный диаметр	249
Функциональные характеристики	249
Футеровка	251
Электроды	251

Характеристики и справочные данные

Функциональные характеристики

Выходные сигналы	236
Тестирование выходных сигналов	237

Температура

Модель 8705 / 8707	243, 244
Модель 8711	249

Тестирование аналогового выхода

Тестирование выходных сигналов

Указания по технике безопасности

Уплотнения

Установка

Бесфланцевая расходомерная трубка

Крепежные элементы

замечания по установке механической части

Процедуры

Указания по технике безопасности

Функции программного обеспечения устройства

базовая настройка

Стандартные условия и положения о порядке сбыта имеются на сайте www.rosemount.com/terms_of_sale
Логотип Emerson является торговым знаком и знаком обслуживания компании Emerson Electric Co.
Rosemount, логотип Rosemount и SMART FAMILY являются зарегистрированными торговыми знаками компании Emerson
Halocarbon является товарным знаком корпорации Halocarbon Products Corporation.
Fluorinert является зарегистрированным товарным знаком корпорации Minnesota Mining and Manufacturing Company Corporation
Syltherm 800 и D.C. 200 являются зарегистрированными торговыми знаками компании Dow Corning Corporation.
Neobee M-20 является зарегистрированным торговым знаком компании PVO International, Inc.
HART является зарегистрированным торговым знаком HART Communication Foundation.
FOUNDATION fieldbus является зарегистрированным торговым знаком Fieldbus Foundation.
Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

© август 2014 г. Emerson. Все права защищены.

Emerson Process Management

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

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку
Проспект Ходжалы, 37
Demirchi Tower
Телефон: +994 (12) 498-2448
Факс: +994 (12) 498-2449
e-mail: Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050012, г. Алматы
ул. Толе Би, 101, корпус Д, Е, этаж 8
Телефон: +7 (727) 356-12-00
Факс: +7 (727) 356-12-05
e-mail: Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев
Куруневский переулок, 12,
строение А, офис А-302
Телефон: +38 (044) 4-929-929
Факс: +38 (044) 4-929-928
e-mail: Info.Ua@Emerson.com

Промышленная группа “Метран”

Россия, 454003, г. Челябинск,
Новоградский проспект, 15
Телефон: +7 (351) 799-51-52
Info.Metran@Emerson.com
www.emerson.com/ru-ru

Технические консультации по выбору и применению
продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков
Телефон: +7 (351) 799-51-51
Факс: +7 (351) 799-55-88

Актуальную информацию о наших контактах смотрите на сайте www.emerson.com/ru-ru

ROSEMOUNT™

00809-0107-4444, ред. АВ, 08/14

