

РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ MagFlow 3100, MagFlow 3300 MagFlow 3600

Руководство по эксплуатации

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(727) 345-47-04

Беларусь +(375) 257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47

Эл. почта: sxs@nt-rt.ru || сайт: <https://sls.nt-rt.ru/>

Требования безопасности

К проведению монтажа и выполнению измерений допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на расходомер, прошедшие инструктаж по технике безопасности и знающие безопасные методы, и приемы при работе с электротехническими устройствами.

Монтаж и демонтаж расходомера следует осуществлять в обесточенном состоянии на трубопроводе, с сброшенным избыточным давлением и отсутствующей в нем рабочей среды.

Перед началом работ необходимо проверить соответствие расходомера эксплуатационной документации, наличие и целостность маркировок, крепежных элементов, целостность оболочек и корпуса расходомера, наличие заземления.

Перед выполнением монтажных работ убедитесь, что место монтажа расходомера, направление потока рабочей среды и диаметр трубопровода соответствуют предъявляемым требованиям. Защитные заглушки на фланцах следует снимать перед монтажом в трубопровод, во избежание повреждения футеровки. Заглушки необходимо установить сразу после демонтажа расходомера и при транспортировке расходомера на поверку или ремонт.

Включать питание только после того, как все провода подсоединенены и зафиксированы. Не допускается любой вид ремонта или каких-либо вмешательств в электрическую конструкцию вторичного преобразователя.

Изменения настроек, влияющие прямым или косвенным образом на работу расходомера, должны быть согласованы с изготовителем расходомера.

ВНИМАНИЕ!



Руководство по эксплуатации расходомера должно быть доступно обслуживающему персоналу. В данном документе содержатся технические характеристики электромагнитных расходомеров и инструкции по установке для конечных пользователей и инженеров-проектировщиков

ЗАПРЕЩЕНО!



Эксплуатация расходомера при снятых крышках первичного и вторичного преобразователей.

Использовать расходомер вблизи сильных источников электромагнитных полей и повышенного напряжения. Эксплуатация расходомера без заземления. Использовать неисправный прибор.

I. Описание и работа

1. Назначение и область применения

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux (далее по тексту - расходомеры) – это электромагнитные расходомеры предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей (в том числе сточных вод) с проводимостью более 5 мкСм/см и состав которых не оказывает негативного или разрушающего воздействия на контактирующие с ними детали расходомера. Отсутствие механических элементов обеспечивает высокую стабильность прибора, даже в случае сред с сильными абразивными загрязнениями.

Область применения расходомеров: для коммерческого и технологического учета в жилищно-коммунальном хозяйстве, водоснабжение, водоотведение, химической, нефтяной, металлургической, энергетической, фармацевтической, пищевой, целлюлозно-бумажной и других отраслях промышленности.

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux выпускаются в следующих модификациях: MagFlow 3100, MagFlow 3300 и MagFlow 3600.

2. Устройство и принцип измерения

2.1 Устройство расходомера

Расходомер-счетчик электромагнитный Streamlux состоит из:

- первичного преобразователя (далее по тексту – ПП);
- вторичного преобразователя (далее по тексту – ВП).

ПП представляет из себя участок трубопровода из немагнитного материала, покрытого внутри неэлектропроводящим материалом (футеровкой), помещенного между полюсами электромагнита, и двух электродов, помещенных в поток жидкости, в направлении перпендикулярном как направлению движения жидкости, так и направлению силовых линий магнитного поля.

ВП (выбирается при заказе) обеспечивает питание цепи возбуждения магнитного поля расходомера, а также обеспечивает прием и обработку сигнала от ПП и в зависимости от исполнения формирует токовый, частотно-импульсный и цифровые выходные сигналы, несущие информацию о измеренном расходе и/или объеме.

Расходомеры поставляются в двух вариантах исполнения раздельное (ВП- RB 101) и компактное (ВП- RB 200). Компактное исполнение - когда вторичный преобразователь установлен непосредственно на первичный преобразователь, раздельное – когда вторичный преобразователь подключен кабелем с первичным преобразователем

Для расходомеров модификации MagFlow 3100 и MagFlow 3300 длина кабеля связи между ними в стандартной комплектации составляет 10 метров. Максимальная длина кабеля составляет 200 метров. Для расходомеров модификации MagFlow 3600 максимальная длина кабеля для раздельного исполнения составляет 100 метров.

Расходомеры модификации MagFlow 3600 идеально подходят для измерения и

управления технологическими процессами, контроль утечек, анализ сетей, а также в стационарных местах, где ограничения пространства не позволяют использовать расходомеры модификации MagFlow 3100 и MagFlow 3300.

Опционально расходомеры могут иметь один вход для подключения датчика давления и два входа для подключения термопреобразователей Pt100.

Первичный преобразователь корректно работает со вторичным преобразователем, с которым он был поставлен. Не разрешается самостоятельно менять любой из этих элементов расходомера. Расходомеры могут использоваться на любом виде портативной техники (транспортные, промысловые суда, воздушные суда, экскаваторы и др.) при условии соблюдения всех требований к условиям эксплуатации указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.



а) раздельный тип



б) компактный тип

Рисунок 1. Внешний вид расходомеров модификации MagFlow 3100

Примечание: цветовая гамма может отличаться.

a) *раздельный тип*б) *компактный тип*

Рисунок 2. Внешний вид расходомера модификации MagFlow 3300

Примечание: цветовая гамма может отличаться.

a) *раздельный тип*б) *компактный тип*

Рисунок 3. Внешний вид расходомера модификации MagFlow 3600

Примечание: цветовая гамма может отличаться.



a) RB 200



б) RB 101

Рисунок 4. Внешний вид преобразователя

Примечание: цветовая гамма может отличаться.

Габариты первичного и вторичного преобразователей с монтажными размерами представлены в **Приложении 1**.

2.2. Принцип измерения расходомеров

Закон электромагнитной индукции Фарадея (рисунок 5) гласит, что при движении проводника через магнитное поле в замкнутом контуре возникает электромагнитная индукция (далее по тексту - ЭДС).

Этот принцип заложен в основу измерения объемного расхода и объема в расходомере. В расходомере текущая жидкость соответствует движущемуся проводнику, как описано в законе Фарадея:

$$U_E \sim B * D * v$$

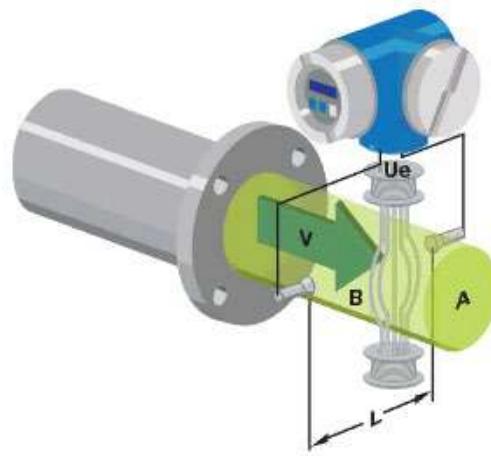
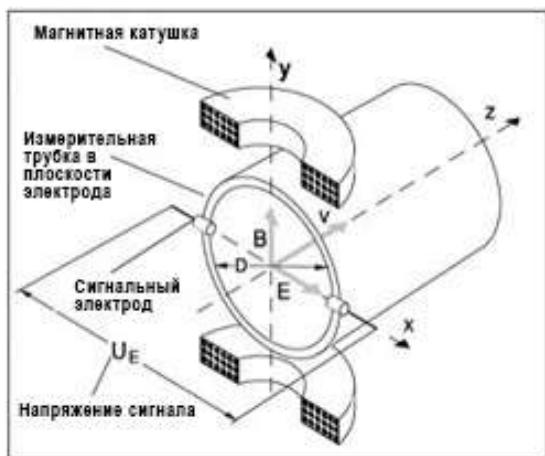


Рисунок 5. Принцип измерения электромагнитного расходомера

Индуктированное напряжение U_E прямо пропорционально напряженности магнитного поля (B), расстоянию между электродами (D/L) и средней скорости потока (v). Поскольку напряженность магнитного поля (B) и расстояние между электродами (D/L) являются постоянными величинами, индуцированное напряжение U_E , следовательно, прямо пропорционально средней скорости потока (v).

$$U_E \sim Q,$$

$$Q = \frac{\pi * D^2}{4} * v$$

где:

- U_E - индуцированное напряжение;
- B - напряженность магнитного поля;
- D - расстояние между электродами;
- v – средняя скорость жидкости;
- Q - объемный расход.

Уравнение для расчета объемного расхода (Q) показывает, что напряжение (U_E) линейно и прямо пропорционально средней скорости (v).

В первичном преобразователе расходомера индуцированное напряжение (U_E) с электродов используется для расчета объемного расхода (Q) с учетом внутреннего диаметра трубы.

3. Технические и метрологические характеристики

3.1. Технические и метрологические характеристики расходомеров модификаций MagFlow 3100 и 3300

Таблица 1. Метрологические характеристики расходомеров модификаций MagFlow 3100 и MagFlow 3300

Наименование характеристики	Значение	
	3100	3300
Габаритные размеры, мм, не более:		
- высота	1840	
- ширина	915	
- длина	1600	
Масса, кг, не более	1400	
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		
- компактное исполнение	IP65/67	IP65
- раздельное исполнение	IP68	IP68
Условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С	от - 25 до + 55	
- влажность окружающей среды, %, не более	90	
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	
Давление измеряемой среды, МПа, не более	26	4
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от -65 до +180	
Выходные сигналы ВП		
Частотно-импульсный, Гц	от 1 до 5000	
Токовый, мА	от 4 до 20	
Цифровые	RS-485 (Modbus), PROFIBUS, HART	
Параметры электрического питания:		
- напряжение постоянного тока, В	от 18 до 36	
- напряжение переменного тока, В	от 85 до 265	
Потребляемая мощность, не более:		
- переменного тока, Вт	20	
- постоянного тока, В·А	16	
Срок службы, лет	12	
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	85000	

Таблица 2. Метрологические характеристики расходомеров модификаций MagFlow 3100 и MagFlow 3300

Наименование характеристики	Значение
Диаметры условного прохода, Ду, мм.	от 15 до 1600
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	от 0,03 до 72382,3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода и объема δ , в зависимости от скоростей потока, %	$\pm 0,25^{1)}$
- в диапазоне: $0,5 \leq v \leq 10,0$	$\pm 0,5;$
- в диапазоне: $0,2 \leq v < 0,5$	$\pm 2,0$
- в диапазоне: $0,05 \leq v < 0,2$	$\pm 4,0$
Примечания	
¹⁾ $\pm 0,25\%$ - при специальной настройке в диапазоне скоростей $1,0 < v \leq 10$	
v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле:	
$v = \frac{Q_i}{2827,44 * D^2}$,	
где Q_i – значение объемного расхода в i-й контрольной точке, м ³ /ч;	
D – значение внутреннего диаметра расходомера, м.	

Таблица 3. Материалы футеровки (вкладыша) расходомера

Материал футеровки	Ду, мм
Неопрен (стандартный)	От 50 до 1600
PTFE	От 15 до 1000
Полиуретан	От 25 до 300
PFA	От 10 до 250
PFA с армированием сеткой	От 80 до 250
Тефzelь	От 15 до 250
Тефzelь с армированием сеткой	От 80 до 250
ПНД	От 50 до 1000
Керамика	От 15 до 600

Характеристики и свойства материалов футеровки указаны в **Приложении 2**.

Таблица 4. Варианты материалов электродов расходомеров модификаций MagFlow 3100 и MagFlow 3300

Материал электродов	Ду, мм
Нержавеющая сталь (316L)	От 50 до 1600
Хастеллой-C22	От 15 до 1000
Хастеллой-B10	От 15 до 1000
Титан	От 15 до 250
Тантал	От 15 до 250
Платина/иридиевый сплав	От 15 до 250
Нержавеющая сталь (316L) с покрытием карбид вольфрамовым	От 15 до 600
Керамика	От 15 до 600

Таблица 5. Варианты материалов электродов и зонда расходомеров модификации MagFlow 3600

Материал электродов	Нержавеющая сталь (316L)
	Хастеллой НС-22
	Хастеллой НВ3
Материал зонда	Титан (Ti)
	Нержавеющая сталь (316L)
	Нержавеющая сталь (304)
	Титан (Ti)

Таблица 6. Варианты заземления расходомеров

Варианты заземления	Ду, мм
Заземление фланца	от 15 до 1600
Кольцо заземления	от 15 до 250
Заземление электродов	от 25 до 3000
Защитное кольцо на входе	от 50 до 300

Таблица 7. Максимальная температура измеряемой жидкости

Материал футеровки	Рабочая температура, °C
Компактное исполнение	
Неопрен	до 80
PTFE	до 80
Полиуретан	до 80
PFA	до 80
ПЭЭК	до 80
Тефзель	до 80
Керамика	до 80
Раздельное исполнение	
Неопрен	до 120
PTFE	до 180
Полиуретан	до 100
PFA	до 120
ПЭЭК	до 100
Тефзель	до 120
Керамика	от 120 до 150

3.2. Технические и метрологические характеристики расходомеров модификации MagFlow 3600

Таблица 8. Технические характеристики расходомеров модификации MagFlow 3600

Наименование характеристики	Значение
	3600
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	2000
- ширина	350
- длина	630
Масса, кг, не более	20
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	
- раздельное исполнение	IP68
- компактное исполнение	IP65/67
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C	от - 25 до + 55
- влажность окружающей среды, %, не более	90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Давление измеряемой среды, МПа, не более	1,6
Диапазон температуры измеряемой среды, °C	от - 60 до +100
Выходные сигналы ВП	
Частотно-импульсный, Гц	от 1 до 5000
Токовый, мА	от 4 до 20
Цифровые	RS-485 (Modbus), PROFIBUS, HART
Параметры электрического питания:	
- напряжение постоянного тока, В	от 18 до 36
- напряжение переменного тока, В	от 85 до 265
Потребляемая мощность, не более:	
- переменного тока, Вт	20
- постоянного тока, В·А	16
Срок службы, лет	12
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	85000

Таблица 9. Метрологические характеристики расходомеров модификации MagFlow 3600

Наименование характеристики	Значение
Диаметры условного прохода, Ду	от 50 до 1600
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	от 3,53 до 72383
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода и объема δ , в зависимости от скоростей потока, %	
- в диапазоне: $0,5 \leq v \leq 10,0$	$\pm 2,0$
Примечания	
v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле:	
$v = \frac{Q_i}{2827,44 * D^2}$,	
где Q_i – значение объемного расхода в i -й контрольной точке, м ³ /ч;	
D – значение внутреннего диаметра расходомера, м.	

3.3. Диапазон расхода в зависимости от скорости потока и диаметра условного прохода для модификации MagFlow 3100 и 3300

Таблица 10. Диапазон расхода в зависимости от скорости потока и диаметра условного прохода

Ду, мм	Диапазон расхода, м ³ /ч			
	Скорость потока			
	0,05 м/с	0,2 м/с	0,5 м/с	10 м/с
15	0,032	0,127	0,318	6,4
20	0,057	0,226	0,565	11,3
25	0,088	0,353	0,884	17,7
32	0,145	0,579	1,448	29,0
40	0,226	0,905	2,262	45,2
50	0,353	1,414	3,534	70,7
65	0,597	2,389	5,973	119,5
80	0,905	3,619	9,048	181,0
100	1,414	5,655	14,137	282,7
125	2,209	8,836	22,089	441,8
150	3,181	12,723	31,809	636,2
200	5,655	22,619	56,549	1131,0
250	8,836	35,343	88,357	1767,1
300	12,723	50,894	127,235	2544,7
350	17,318	69,272	173,180	3463,6
400	22,619	90,478	226,195	4523,9
450	28,628	114,511	286,278	5725,6
500	35,343	141,372	353,429	7068,6
600	50,894	203,575	508,938	10178,8
700	69,272	277,088	692,721	13854,4
800	90,478	361,911	904,779	18095,6
900	114,511	458,044	1145,111	22902,2
1000	141,372	565,487	1413,717	28274,3
1200	203,575	814,301	2035,752	40715,0
1400	277,088	1108,354	2770,885	55417,7
1600	361,911	1447,646	3619,115	72382,3

$$\text{Расход (м}^3/\text{ч}) = \frac{\pi}{4} \left(\frac{D}{1000} \right)^2 * v * 3600 = 0.00282744 * D^2 * v, \text{ где (D = мм, v = м/с)}$$

3.4. Диапазон расхода в зависимости от скорости потока и диаметра условного прохода для модификации MagFlow 3600

Таблица 11. Диапазон расхода в зависимости от скорости потока и диаметра условного прохода.

Ду, мм	Диапазон расхода, м ³ /ч		
	Скорость потока		
	0,5 м/с	1,0 м/с	10 м/с
50	3,534	7,069	70,67
65	5,973	11,95	119,5
80	9,048	18,10	180,9
100	14,14	28,27	282,7
125	22,09	44,18	441,8
150	31,81	63,62	636,2
200	56,55	113,1	1130
250	88,36	176,7	1767
300	127,2	254,5	2545
350	173,2	346,4	3463
400	226,2	452,4	4524
450	286,3	572,6	5725
500	353,4	706,9	7069
600	508,9	1018	10179
700	692,7	1385	13855
800	905,8	1810	18096
900	1145	2290	22902
1000	1414	2827	28275
1200	2036	4072	40715
1400	2771	5542	55418
1600	3619	7238	72383

3.5. Технические характеристики вторичных преобразователей RB 101 и RB 200

Таблица 12. Технические характеристики ВП

Дисплей ВП:	
компактное присоединение	2-х или 3-х строчный ЖК-дисплей
раздельное присоединение	2-х строчный ЖК-дисплей
Доступ к конфигурации	Клавиатура на передней панели и инфракрасный пульт (по заказу)
Размер ВП, мм	См. Приложение 1
Температура окружающей среды, °С	От минус 20 до плюс 55
Относительная влажность, % не более	90
Цифровая связь	RS485 (Modbus), HART, PROFIBUS
Электрическая изоляция, В	Между всеми входами/выходами и землей не менее 500
Выходные сигналы:	
активный аналоговый выход	От 0 до 10 мА (0...1,5 кОм), от 4 до 20 мА (0...600 Ом), HART
пассивный аналоговый выход	Внешнее питание 24 В постоянного тока
импульсный/частотный	Оптически изолированный выход с открытым коллектором с внутренним (28 В постоянного тока с подтягивающим резистором 1,2 кОм) или внешним питанием (\leq 36 В постоянного тока, максимальный ток 250 мА); 1-5000 Гц с открытым коллектором; до 5000 имп/с
Источники питания, В	18...36 (постоянный ток) / 16 Ватт; 85...265 (переменный ток) / 45...63 Гц, 20 Ватт;
Относительная погрешность измерения силы тока, %	\pm 0,1 от скорости потока
Материал корпуса ВП сигнала	Литой алюминий
Вес не более	3,5 кг

Функционал вторичных преобразователей:

- интеллектуальное обнаружение пустой трубы и измерение сопротивления электродов позволяет точно диагностировать загрязнение измерительной трубы и электродов;
- высокая помехоустойчивость и надёжность измерений;
- импульсный источник питания с низким уровнем ЭМИ, обеспечивающий адаптацию к широкому диапазону сети, высокую эффективность и низкую температуру роста;
- наличие функции самодиагностики системы;
- энергонезависимая память;
- функция регистрации данных при сбое питания, хранение записей измерений до 30 дней;
- ЖК-дисплей высокой чёткости с подсветкой;
- удобный интерфейс управления;
- измерение в прямом и обратном направлении;
- доступны две версии: раздельная (RB 101) и компактная (RB 200).

4. Маркировка и пломбирование

4.1. Маркировка

Маркировка расходомеров модификаций MagFlow 3100, MagFlow 3300 и MagFlow 3600 производится на маркировочных табличках. Маркировочные таблички нанесены на первичный преобразователь (рисунок 6) и вторичный преобразователь (рисунок 7).

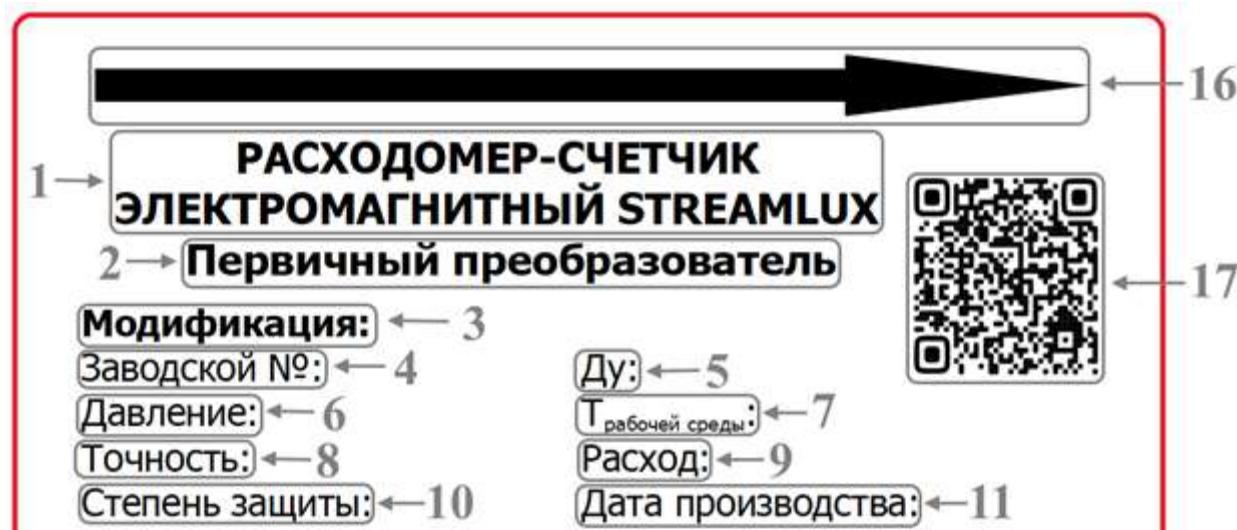


Рисунок 6. Маркировочная табличка первичного преобразователя

Таблица 13. Расшифровка маркировочной таблички первичного преобразователя расходомера

1. наименование изделия;	9. диапазон расхода при указанной точности;
2. вид изделия;	10. класс защиты;
3. модификация изделия;	11. дата производства изделия;
4. заводской номер;	12. производитель изделия;
5. диаметр первичного преобразователя;	13. сайт производителя изделия;
6. давление максимальное;	14. знак Утверждения типа;
7. диапазон температуры измеряемой среды;	15. знак Таможенного Союза;
8. точность;	16. направления движения жидкости;
	17. QR код с дополнительной информацией об изделии и производителе.

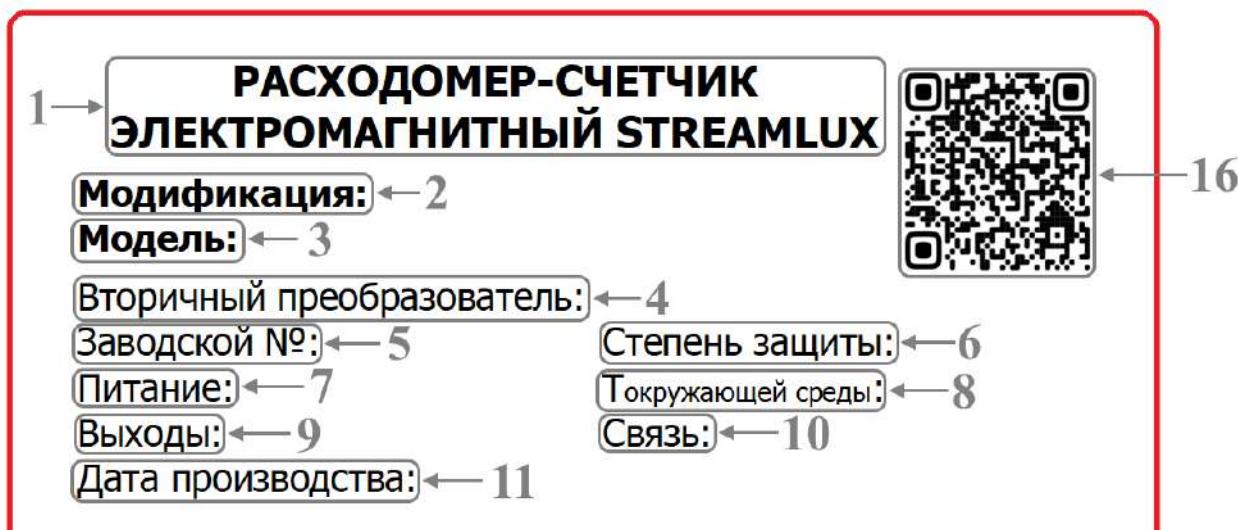


Рисунок 7. Маркировочная этикетка вторичного преобразователя

Таблица 14. Расшифровка маркировочной таблички вторичного преобразователя расходомера

1. наименование изделия;	9. выходы вторичного преобразователя;
2. модификация изделия;	10. связь (цифровой выход);
3. модель изделия;	11. дата производства изделия;
4. модель вторичного преобразователя;	12. производитель изделия;
5. заводской номер;	13. сайт производителя изделия;
6. класс защиты;	14. знак утверждения типа;
7. питание расходомера;	15. знак таможенного Союза;
8. диапазон температуры окружающей среды;	16. QR код с дополнительной информацией об изделии и производителе

ВНИМАНИЕ!



После получения расходомера необходимо сверить маркировку на информационной табличке с техническими данными в паспорте на расходомер.

4.2. Пломбирование

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу расходомера производитель при выпуске из производства проводит пломбирование в местах, указанных на рисунке 8. Во время эксплуатации, транспортирования, хранения и технического обслуживания, пломбы (печати, наклейки) предприятия-изготовителя в течение гарантийного срока должны быть сохранены и не должны иметь следов повреждений. В случае повреждения защитных клейм изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства. Пломбы (печати, наклейки) обновляются по результатам положительных поверок.

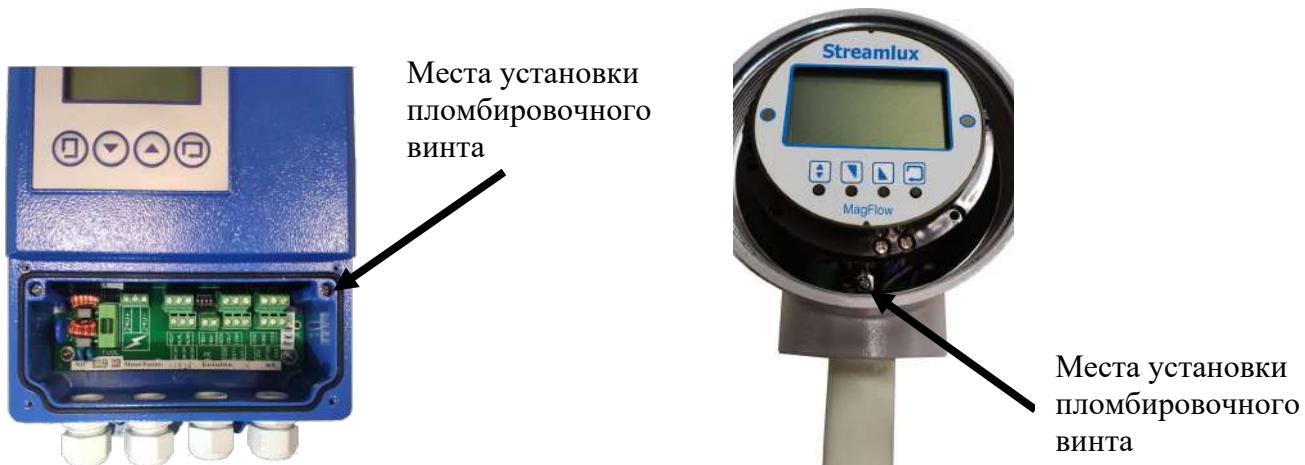


Рисунок 8. Места пломбирования вторичного преобразователя

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) является конфиденциальной информацией предприятия-изготовителя с соответствующим разграничением доступа к нему сотрудников изготовителя и принципом нераспространения.

Доступ лиц (кроме группы разработчиков) к исходным текстам ПО не предусмотрен. Идентификация ПО осуществляется по номеру версии, которая отобразится на дисплее при включении расходомера.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.X
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.	

5. Комплект поставки и упаковка

5.1. Комплексность

Комплексность поставки в зависимости от модели расходомера должна соответствовать таблице 15.

Таблица 15. Комплексность поставки расходомера

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Расходомер-счетчик электромагнитный Streamlux	MagFlow 3100; MagFlow 3300; MagFlow 3600	1	Зависит от параметров заказа
Руководство по эксплуатации	ЭМР.38320799.3100.2023.001 РЭ	1	Экземпляр
Паспорт	ЭМР.38320799.3100.2023.001 ПС	1	Экземпляр
Упаковка	-----	1	Штука

При получении, проверьте свой расходомер на предмет видимых повреждений. Расходомер является точным измерительным прибором и требует внимательного отношения. Снимите защитные заглушки и колпачки для тщательного осмотра. Если какие-либо детали повреждены или отсутствуют, свяжитесь с поставщиком.

Убедитесь, что модель расходомера соответствует вашим конкретным потребностям.

5.2. Упаковка

Расходомер упаковывается в деревянный или картонный ящик.

II. Использование по назначению

1. Меры безопасности при использовании

При эксплуатации расходомера источником опасности является рабочая среда, находящаяся под давлением и высокой температуры.

Хранение, транспортировка и ввод в эксплуатацию расходомера необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества.

При монтаже расходомера на высоте необходимо соблюдать требования инструкций по охране труда при работе на высоте.

Необходимо соблюдать осторожность при перемещении расходомера в процессе монтажа и установки. При перемещении расходомера рекомендуется применять специальные приспособления.

При обнаружении сбоев в работе расходомера, свищей в местах соединения с трубопроводом, необходимо немедленно остановить работу.

Перед пуском расходомера необходимо убедиться в исправности оборудования, контрольно-измерительных приборов, целостности трубопровода, арматуры, заземляющих устройств.

При проведении работ по монтажу и электромонтажу расходомера необходимо пользоваться только исправными инструментами и приборами.

ВНИМАНИЕ!



Использовать инструмент, оборудование или приборы, имеющие нарушения целостности изоляции проводов и кабелей, защитного заземления или иные дефекты защитных устройств запрещено.

2. Основные требования к установке ПП модификации MagFlow 3100 / 3300.

2.1. Выбор размера диаметра и скорости.

Оптимальный диапазон скорости потока жидкости для многих применений составляет от 1 до 5 м/с. Принимая во внимание точность, экономичность и длительный срок службы, расходомер, работающий в этом диапазоне, будет иметь высокую точность и хорошую повторяемость измерений.

Рекомендуемый диапазон расхода жидкости, на котором будут минимальное образование отложений на внутренней поверхности трубопровода, составляет от 2 до 5 м/с. Кроме того, вертикальная установка расходомера также поможет избежать отложений на внутренней поверхности трубопровода.

Расходомеры предназначены для непрерывного и точного измерения расхода рабочей среды. Как правило, диаметр условного прохода выбираемого расходомера равен диаметру условного прохода трубопровода, в который он устанавливается, так как он проще в монтаже, соответствует условиям технологического процесса и не имеет потерь давления.

В некоторых рабочих условиях (например, при низкой скорости потока шлама) для обеспечения надежной работы рекомендуется использовать расходомер меньшего размера для увеличения скорости потока, чтобы предотвратить

образования отложений и, следовательно, ошибки в измерениях.

Для трубопровода большого диаметра со стабильным потоком при низкой скорости рекомендуется расходомер меньшего диаметра, поскольку это снижает стоимость и в то же время обеспечивает работу расходомера в оптимальном диапазоне скоростей для высокой точности.

Для размещения меньшего расходомера в трубопроводе необходимы переходники до и после расходомера. Важно устанавливать переходники с углом центрального конуса не более 15° , чтобы обеспечить постоянный профиль потока. Требования к прямолинейности трубопровода до и после расходомера должны быть соблюдены при установке, в противном случае расходомер будет работать не корректно.

2.2. Детали, контактирующие с рабочей средой

Детали, контактирующие с технологической жидкостью, включают футеровку, электроды и заземляющий фланец. Данные о коррозионной стойкости материала и стойкости к истиранию, а также рабочая температура технологического процесса должны учитываться при выборе расходомеров.

Свойства футеровки указаны в Приложении 2.

2.3. Электроды

Для электродов доступны различные варианты материалов. Расходомеры могут поставляться с различными вариантами материалов электродов в зависимости от конкретных требований к коррозионной и абразивной стойкости при технологическом процессе.

Доступные материалы включают в себя:

- нержавеющая сталь 316L;
- Hastelloy-C22 и B10 (никелевые сплавы);
- титан;
- tantal;
- сплав платины/иридия;
- керамика.

Этот диапазон материалов охватывает почти все химические жидкости. Чтобы выбрать правильный материал для любого конкретного применения, важно учитывать степень коррозионной активности жидкости в условиях процесса: температуру, плотность, скорость потока и т.д. Для абразивных применений доступен материал из нержавеющей стали с карбидным покрытием. Характеристики материалов электродов представлены в Приложении 2.

Некоторые модели расходомеров доступна опция замены электрода на месте. Она позволяет производить их замену без отключения трубопровода. Приспособление для удаления электрода с технологическим запорным клапаном просто прикрепляется к точке крепления электрода и используется для извлечения электрода из линии. Новый электрод устанавливается в порядке, обратном снятию. Пример указан на рисунке 9.



Рисунок 9. Пример установки электрода

2.4. Заземляющее кольцо и заземляющий электрод

При установке в пластиковую или металлическую трубу с изоляционным покрытием для обеспечения надежной работы расходомера необходима точка заземления первичного преобразователя. Заземление может быть достигнуто установкой заземляющего кольца или третьего заземляющего электрода в первичном преобразователе.

Для заземляющего кольца обычно используется нержавеющая сталь, но возможно применение заземляющего электрода, изготовленного из того же материала, что и электроды для измерения расхода, заземляющий электрод создает опорный потенциал и предотвращает любую поляризацию, вызванную разнородными материалами, что обеспечивает точное и надежное измерение расхода.

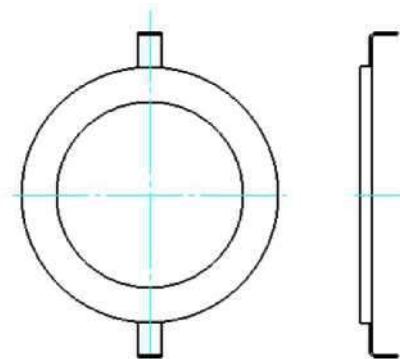


Рисунок 10. Заземляющее кольцо

2.5. Установка первичного преобразователя

Места установки и расположения первичного преобразователя зависят от требований пользователя и технологического процесса. В целом, электромагнитные расходомеры могут быть установлены в горизонтальной, вертикальной и наклонной ориентации. Для получения наилучших характеристик измерения необходимо учитывать следующие требования:

- для обеспечения точности измерений первичный преобразователь должен быть полностью заполнен измеряемой средой, когда расходомер подключен к сети;
- при установке на горизонтальной линии ось электрода по возможности должна располагаться горизонтально поперек трубопровода;
- при монтаже необходимо предусмотреть прямые участки не менее 5 диаметров условного прохода до установки расходомера по течению измеряемой среды и не менее 3 диаметров условного прохода после установки;
- при установке необходимо контролировать, чтобы маркер направления потока на корпусе первичного преобразователя совпадал с фактическим направлением потока измеряемой среды. Перед выполнением монтажных

работ убедитесь, что место монтажа расходомера, направление потока рабочей среды и диаметр трубопровода соответствуют предъявляемым требованиям;

- при установке переходников рекомендуется, чтобы прямые участки состояли из 5 диаметров условного прохода до установки расходомера по течению измеряемой среды и не менее 3 диаметров условного прохода после установки. Переходники должны иметь угол конусности не более 15°.
- минимальная проводимость рабочей жидкости должна быть 5 мкСм/см;
- рекомендуется расходомер промывать в течении 30 минут измеряемой средой;
- следует избегать магнитных полей и вибраций вокруг электромагнитного расходомера;
- для предотвращения чрезмерной нагрузки на расходомер и фланцы необходимо обеспечить надёжную опору для труб с обеих сторон расходомера;
- вторичный преобразователь следует устанавливать в местах, где они не подвергаются постоянному воздействию водяных брызг или возможности его затопления, чтобы предотвратить попадания воды в электронный блок.

Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей эксплуатационной документации, учитывают наиболее типичные внешние факторы, влияющие на работу расходомера. В случае проявления подобных факторов следует устраниить их или найти иное место эксплуатации, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

ВНИМАНИЕ!

Возможность перегрева ПП и ВП вследствие повышения температуры окружающей среды. Соблюдайте ограничения в отношении максимальной допустимой температуры окружающей среды для ПП и ВП. Раздельное исполнение предпочтительней при высокой температуре измеряемой среды или наличии вибрации в трубопроводе.



Не поднимайте расходомер за корпус первичного преобразователя или присоединение ПП к ВП (рисунок 11). При перемещении и размещении первичного преобразователя следите, чтобы подъёмное оборудование было исправно и его грузоподъёмность соответствовала весу расходомера.

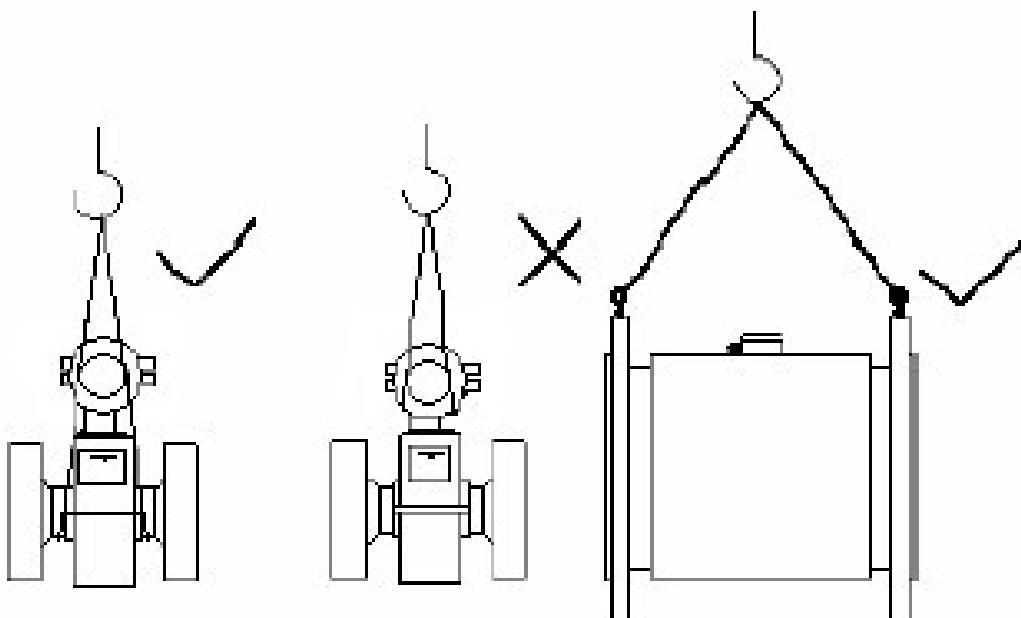


Рисунок 11. Перемещение расходомера

При горизонтальной установке расходомер может быть установлен в любом положении. Рекомендуется устанавливать расходомер с электродами в горизонтальной плоскости или близко к ней, чтобы проходящий воздух или пузырьки не мешали измерению, как показано на рисунке 12.



Рисунок 12. Установка расходомера в горизонтальной плоскости

ВНИМАНИЕ!



При проведении огневых (сварочных) работ вокруг установленного расходомера необходимо соблюдать осторожность, чтобы не допустить перегрева и повреждения футеровки первичного преобразователя. Перед полной круговой сваркой фланцев всегда снимайте корпус расходомера (рисунок 13).

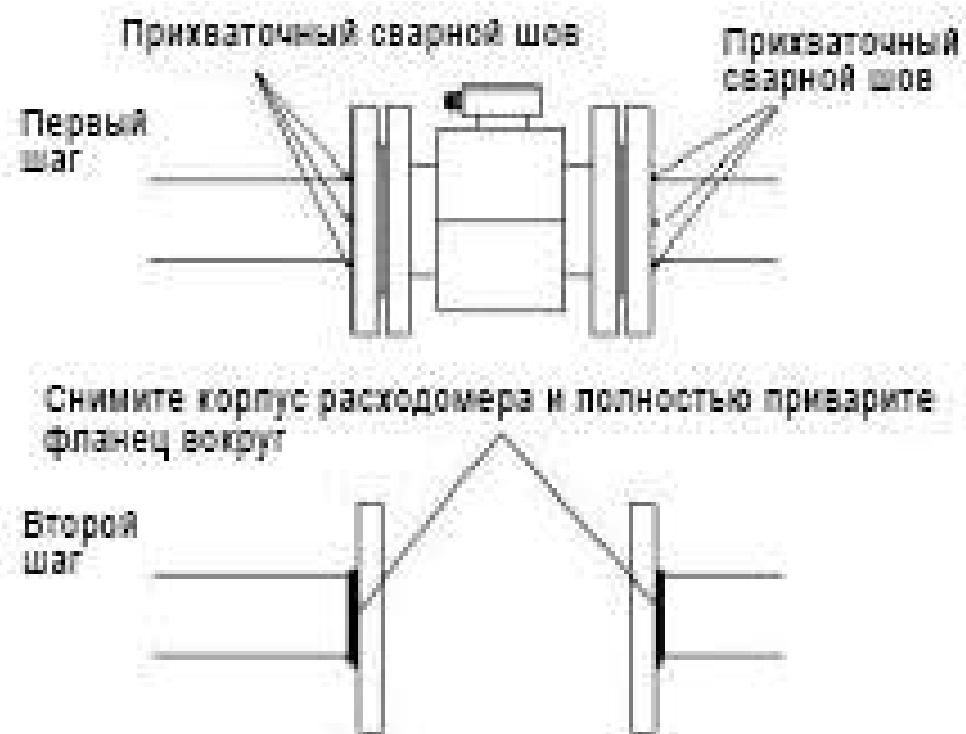


Рисунок 13. Пример последовательности при огневых работах

2.6. Требования к длине прямых участков трубы

Расходомер должен быть установлен с необходимыми минимальными прямыми участками трубопровода как выше, так и ниже по потоку, как показано на рисунке 14. Всегда устанавливайте расходомер в месте, где трубопровод будет оставаться заполненным жидкостью.

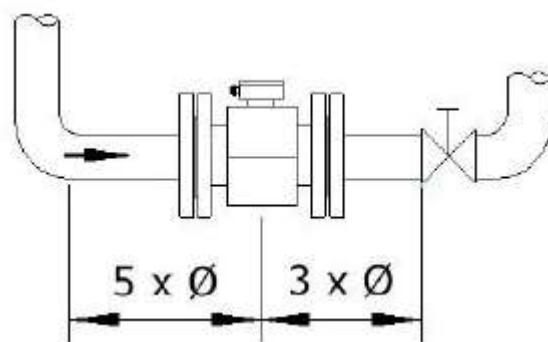


Рисунок 14. Пример установки расходомера

При установке в вертикальной трубе рекомендуется направлять поток вверх, чтобы гарантировать постоянное заполнение трубы. Убедитесь, что выполнены требования к прямолинейным участкам трубопровода выше и ниже по течению (рисунок 15).

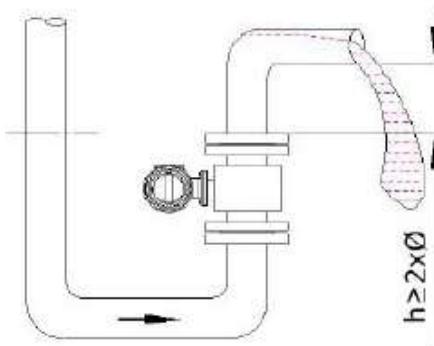


Рисунок 15. Пример установки расходомера

Для того чтобы расходомер оставался полным при использовании в частично заполненном трубопроводе, следует использовать метод «мокрой ловушки»-наклонное погружение или U-образная труба, направленная вниз. В целях технического обслуживания в самой нижней точке должен быть установлен порт слива/очистки. Если существует вероятность отложения твёрдых частиц в трубопроводе, не устанавливайте расходомер в самой низкой точке, чтобы избежать возможности отложения осадка в корпусе первичного преобразователя. (рисунок 16).

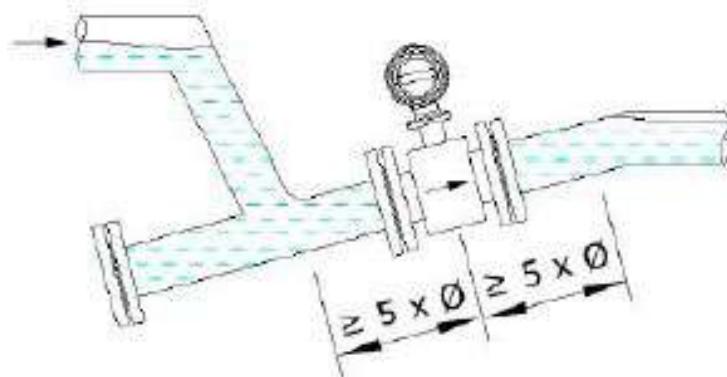


Рисунок 16. Пример установки расходомера

ВНИМАНИЕ!



Избегайте установки расходомера на стороне всасывания насоса, так как это может создать отрицательное давление в линии и повредить футеровку расходомера (рисунок 17). По возможности всегда устанавливайте расходомер после насоса.

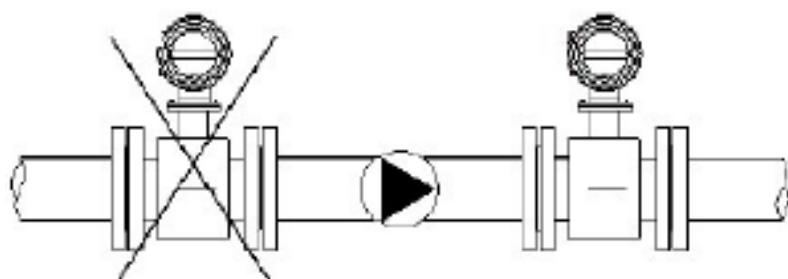


Рисунок 17. Пример установки расходомера

Если после места установки расходомера система трубопроводов имеет падение более 5 м, рекомендуется установить вентиляционный прерыватель или воздухоотводчик над расходомером, чтобы предотвратить повреждение футеровки, как показано на рисунке 18.

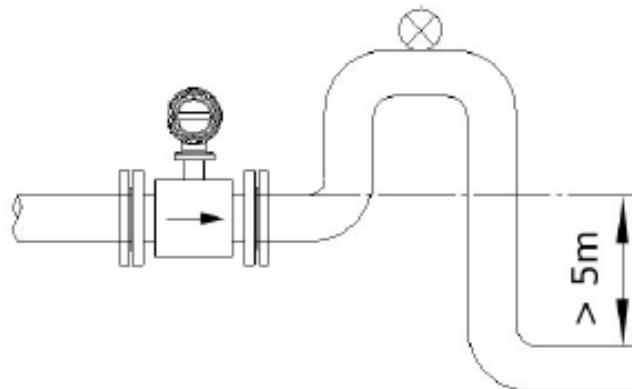


Рисунок 18. Пример установки расходомера

ВНИМАНИЕ!



Избегайте мест скопления воздуха и выпускных отверстий труб, высоких точек в трубах, где может скапливаться воздух, и вертикальных выпускных патрубков, как показано на рисунке 19.

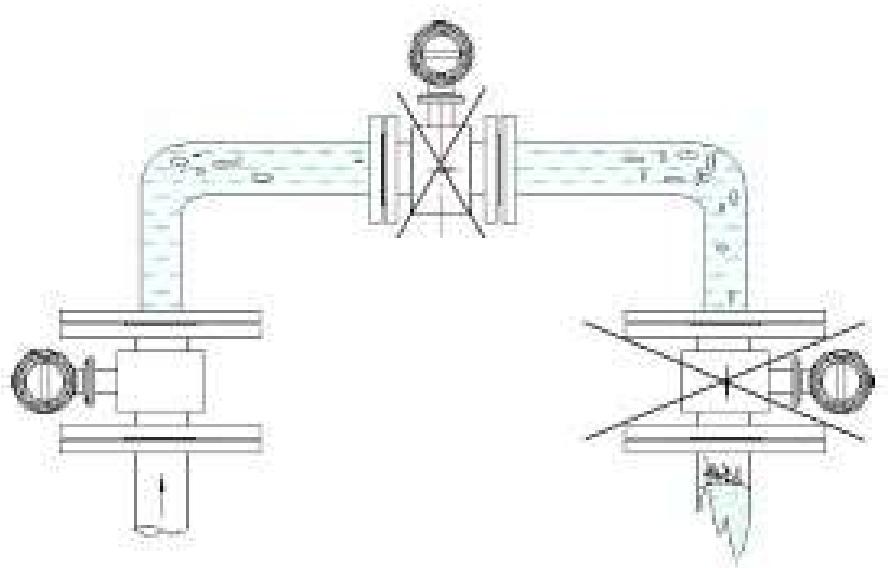


Рисунок 19. Пример установки расходомера

2.7. Установка при уменьшении диаметра трубы

Если диаметр трубы уменьшен для установки расходомера, рекомендуется предусмотреть в установке требования к длине прямого участка трубы как до, так и после расходомера. Кроме того, рекомендуется использовать переходники с углом центрального конуса не более 15° для обеспечения постоянства профиля потока жидкости, как показано на рисунке 20.

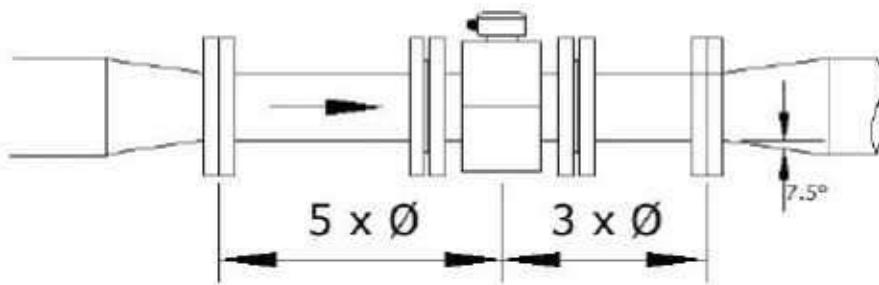


Рисунок 20. Пример установки расходомера

2.8. Установка обводной линии (байпас) для упрощения обслуживания

Хорошей практикой является установка байпаса вокруг расходомера для обеспечения доступа к обслуживанию без необходимости отключения линии. Убедитесь, что выполнены требования к прямолинейным участкам трубопровода выше и ниже по течению (рисунок 21).

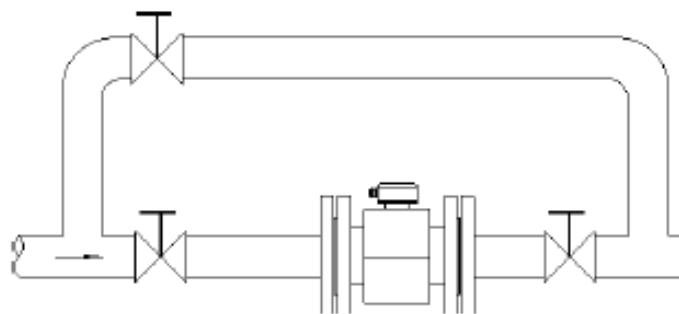


Рисунок 21. Пример установки расходомера

Трубопровод должен быть надежно закреплен там, где присутствуют вибрации. На таких установках рекомендуется устанавливать вторичный преобразователь удаленно.

Для установок с сильной вибрацией рекомендуется использовать гибкую муфту (антивибрационную вставку) для предотвращения передачи вибрации через трубу на первичный преобразователь (рисунок 22).

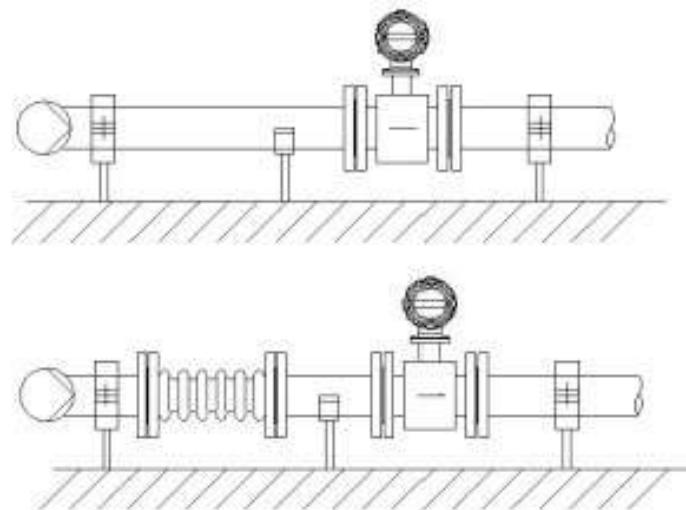


Рисунок 22. Пример установки расходомера

Во всех случаях расходомер должен быть надлежащим образом закреплен на входе и выходе, чтобы предотвратить чрезмерную нагрузку на расходомер и фланцы.

ВНИМАНИЕ!



Запрещено крепить расходомер за первичный преобразователь, так как это может привести к внутреннему повреждению катушек и как следствие не корректной работе расходомера.

2.9. Установка заземления

Для корректной работы расходомер должен быть правильно заземлён, которое зависит от типа трубы и условий на месте эксплуатации (рисунок 23).

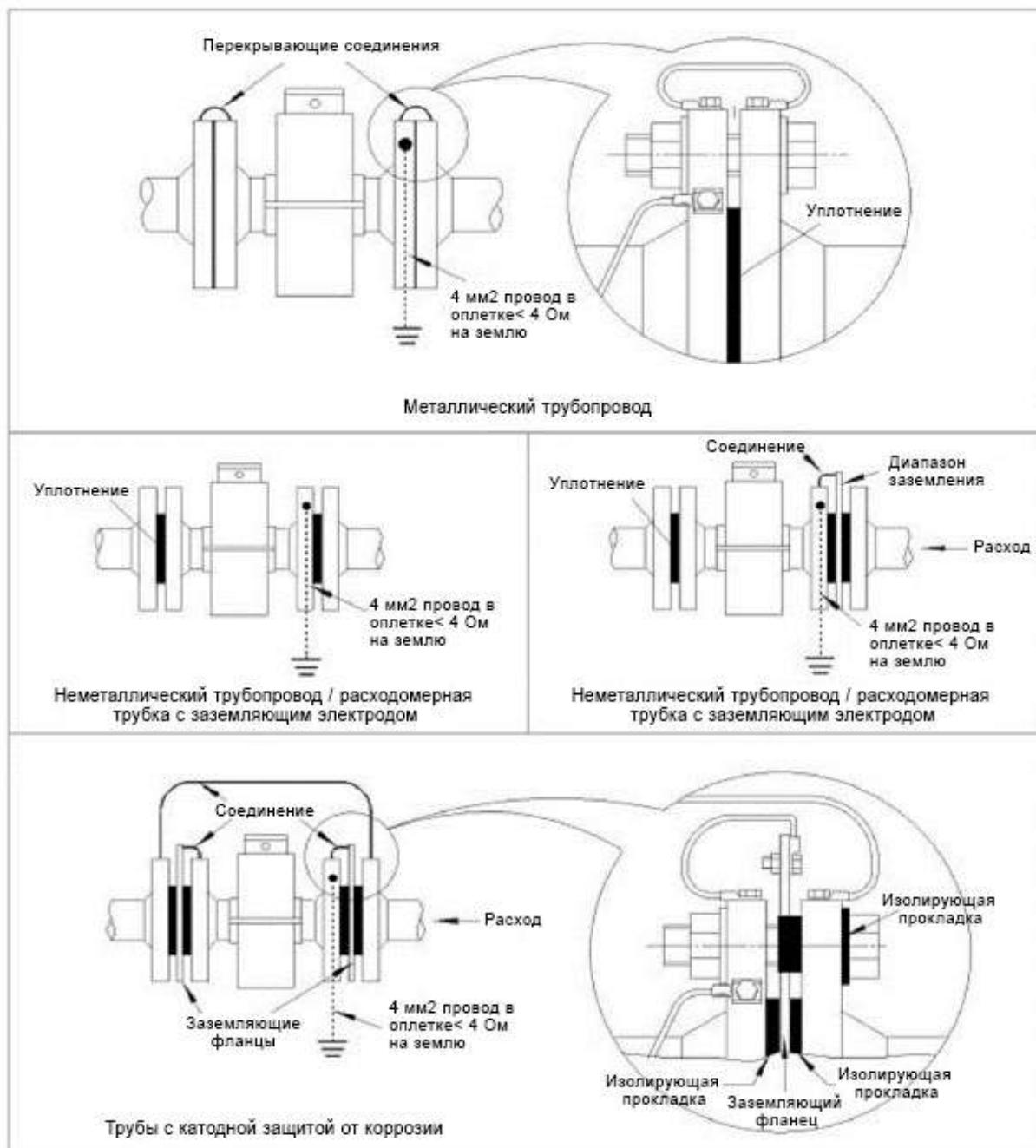


Рисунок 23. Заземление расходомера

3. Монтаж, подготовка и настройка расходомера модификации MagFlow 3600

Места и положения установки сильно различаются в зависимости от требований конечных пользователей. Как правило, электромагнитные расходомеры могут быть установлены в горизонтальном, вертикальном и наклонном положениях, но, если расходомер установлен неправильно, он может работать не корректно. Для достижения наилучших результатов измерения необходимо учитывать следующие общие требования к установке:

- труба, в которой установлен ПП, должна быть полностью заполнена технологической жидкостью все время, пока работает расходомер. Измерения в частично заполненных трубах неточны;
- при установке на горизонтальной линии зонд следует по возможности устанавливать под углом от 45° до 135° от вертикальной оси;
- глубина погружения зонда должна составлять 15% от внутреннего диаметра трубы. Зонд должен выходить за конец приваренного монтажного фитинга, чтобы предотвратить помехи при измерении;
- установка должна обеспечивать прямые участки выше и ниже по потоку;
- зонд всегда должен устанавливаться перед оборудованием, нарушающими поток, такими как запорные и регулирующие клапаны. Если это невозможно, то необходимо иметь до расходомера достаточно длинный участок прямой трубы, чтобы гарантировать, что все вихри и водовороты среды не достигнут зонда;
- зонд должен быть установлен таким образом, чтобы метка направления потока на его корпусе была направлена в сторону фактического потока измеряемой среды;
- вокруг зонда и над ним должно быть достаточно места для технического обслуживания и ухода;
- следует избегать воздействия на ПП и ВП сильных магнитных полей и вибрации;
- ВП следует устанавливать в местах, где они не подвергаются постоянному воздействию водяных брызг или возможности затопления, чтобы предотвратить попадание воды в электронный блок;
- при использовании дополнительного узла отводящего механизма обеспечьте достаточный зазор над зондом для правильной работы.

Горизонтальная установка.

При горизонтальной установке зонд может находиться в любом положении. (рисунок 24). Рекомендуется устанавливать зонд под углом от 45° до 135° от вертикали, чтобы гарантировать, что любой проходящий воздух или пузырьки не будут мешать измерению, а зонд не будет подвергаться возможному осаждению.

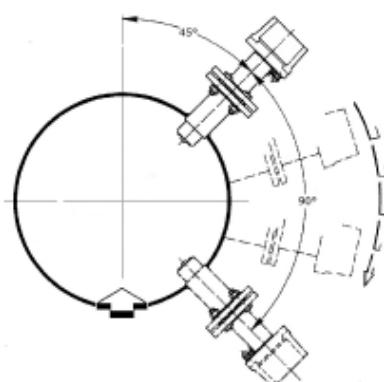


Рисунок 24. Горизонтальная установка MagFlow 3600

Требование прямой прокладки трубы.

Зонд должен быть установлен с необходимым минимальным количеством прямых участков трубы как выше, так и ниже по потоку. Всегда устанавливайте расходомер в месте, где трубопровод останется заполненным жидкостью (рисунок 25).

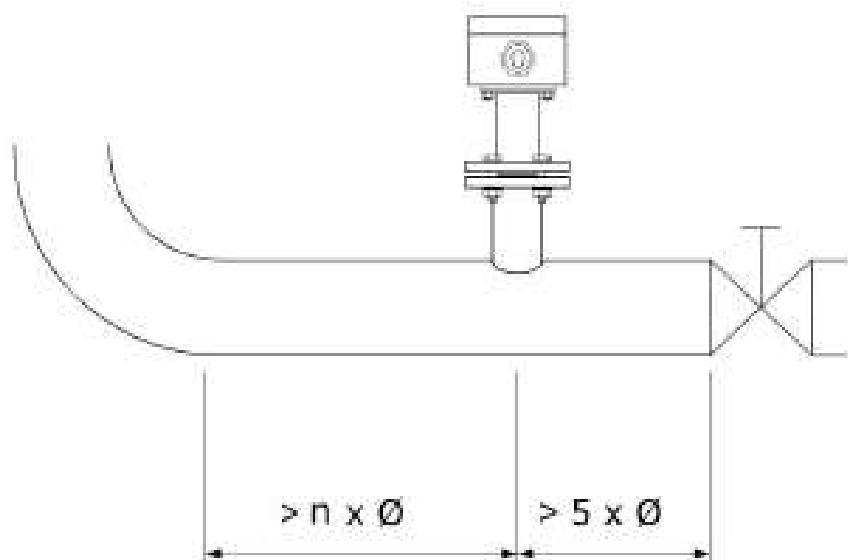


Рисунок 25. Пример установка MagFlow 3600

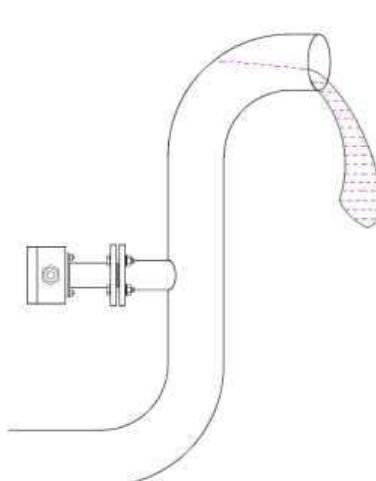


Рисунок 26. Пример вертикальной установки MagFlow 3600

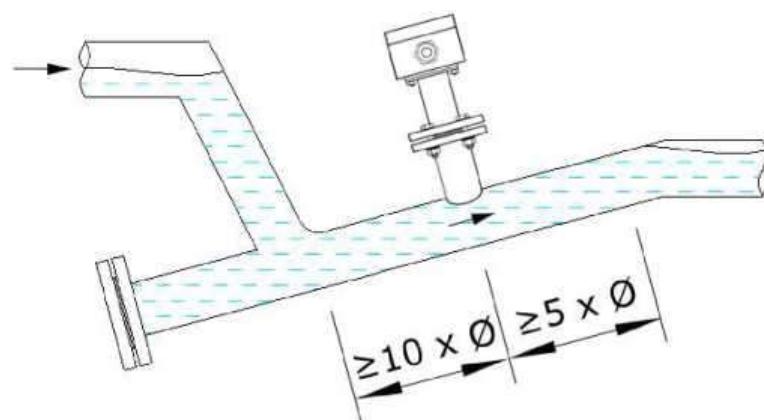


Рисунок 27. Пример установки MagFlow 3600 в частично заполненных трубах

Вертикальная установка (рисунок 26).

При установке в вертикальной трубе настоятельно рекомендуется, чтобы поток был направлен вверх, что гарантирует постоянную заполненность трубы. Убедитесь, что выполнены требования к прямолинейным участкам трубопровода выше и ниже по течению. Всегда устанавливайте измерительный зонд ниже открытых выходов труб.

Установка в частично заполненных трубах (рисунок 27).

Чтобы гарантировать, что труба, в которой установлен зонд, останется заполненной при использовании в частично заполненном трубопроводе, следует использовать метод мокрой ловушки, такой как наклонная погружная или направленная вниз U-образная трубка. В целях технического обслуживания в самой нижней точке должен быть установлен порт слива/очистки.

Требования к прямой линии представлены в таблице 16.

Таблица 16. Рекомендуемые расстояния до установки ПП

Перегородки выше по течению	Минимальная прямая линия выше по течению	
	Установка (Ду/8)	Установка (Ду/2)
Отвод 90° или тройник	50 * Ду	25 * Ду
Отвод 90° в той же плоскости	50 * Ду	25 * Ду
Отвод 90° не в той же плоскости	80 * Ду	50 * Ду
От 18° до 36° трубки с сужением поперечного сечения	30 * Ду	10 * Ду
От 14° до 28° трубки с расширением поперечного сечения	55 * Ду	25 * Ду
Полностью открытая дроссельная заслонка	45 * Ду	25 * Ду
Полностью открытые шаровой клапан и шиберная задвижка	30 * Ду	15 * Ду

Длина прямого участка на выходе должна быть не менее 5 Ду (Ду – диаметр условного прохода трубопровода).

Приваривание соединительного фланца

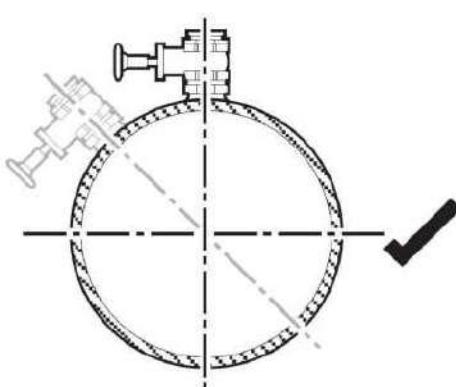


Рисунок 28. Правильное положение

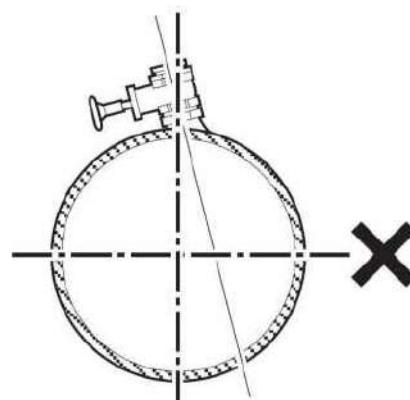


Рисунок 29. Неправильное положение

3.1. Предварительная проверка перед установкой

Перед установкой осторожно полностью удалите смазку, пыль или другие грязные вещества с поверхности зонда спиртовым ватным тампоном или марлей. Не используйте твердые предметы, чтобы не повредить поверхность электрода и

изоляционные материалы.

Перед установкой проверьте ПП с помощью мультиметра на соответствие следующим характеристикам: (только для раздельного типа):

- проверка сопротивления катушки возбуждения: измерьте значение сопротивления между клеммами EXT+ и EXT-. Значение должно составлять от 10 до 60 Ом. Если измеряемое сопротивление равно бесконечность, то катушка разомкнута; если оно равно 0 Ом, катушка закорочена;
- убедитесь, что сопротивление между электродами зонда и клеммами SIG1 или SIG2 равно 0 Ом;
- убедитесь, что сопротивление между вставной трубкой и клеммой SIG GND равно 0 Ом;
- убедитесь, что сопротивление между EXT+, EXT- и вставной трубкой равно бесконечности;
- убедитесь, что сопротивление между клеммами SIG1, SIG2 и вставной трубкой равно бесконечности;
- убедитесь, что сопротивление между клеммами SIG1, SIG2 и EXT+, EXT- равно бесконечности.

ВНИМАНИЕ!



Необходимо связаться с изготовителем, если есть какие-либо измерения, не соответствуют вышеуказанным.

3.2. Измерение внутреннего диаметра трубопровода

Установите размер трубы во вторичном преобразователе в соответствии с измеренным внутренним диаметром.

3.2.1. Измеряемый внутренний диаметр трубопровода

Когда диаметр трубопровода можно измерить, используйте штангенциркуль или стальную рулетку для измерения не менее четырех диаметров под практически равными углами друг к другу. Если разница между двумя соседними диаметрами больше 0,3%, количество измерений следует удвоить, а затем за диаметр трубы принять среднее арифметическое измеренных диаметров.

3.2.2. Внутренний диаметр трубопровода не поддается измерению

Если диаметр трубопровода невозможно измерить, рассчитайте его по следующей формуле:

$$Ду = L \div 3,14 - 2e \quad (1),$$

где,

Ду — Диаметр условного прохода трубопровода, м;

L — длина окружности трубопровода, м;

e — толщина стенки трубы, м.

3.3. Установка первичного преобразователя модификации MagFlow 3600

- Отчистите сварочный шлак и заусенцы на монтажном основании.
- Закройте регулирующий клапан выше по потоку или уменьшите давление.

3.3.1. Порядок монтажа первичного преобразователя MagFlow 3600.

Монтаж ПП показан на рисунке 30. ПП собирается в соответствии со следующими этапами:

- приварите соединительный фланец к отверстию трубы (шаг №1);
- вставьте ПП (включая шаровой клапан и прокладку) в трубу и закрепите его на соединительном фланце с помощью болтов (шаг №2);
- ослабьте четыре зажимные гайки на винтах (шаг №3);
- рассчитайте глубину вставки Н по формуле 2 (см. п. 3.3.2. «расчет высоты вставки ПП»), затем потяните вверх или опустите вставную трубку, вращая рычаг указателя направления (шаг №4);
- измерьте длину от дна соединительной коробки до измеренной стенки трубы. Длина должна соответствовать расчетному значению Н, а допуск составляет ± 1 мм (шаг №5);
- измерьте Н штангенциркулем или стальной рулеткой и повторяйте шаги №4 и №5, пока не будет достигнуто расчетное значение (шаг №6);
- поверните рычаг указателя направления относительно направления потока, чтобы убедиться, что ось рычага параллельна направлению потока (шаг №7);
- затяните четыре зажимные гайки на винтах (шаг №8).

3.3.2. Расчет высоты вставки первичного преобразователя

Высота вставки Н – это высота от нижней поверхности соединительной коробки ПП до наружной поверхности трубопровода. Н рассчитывается по следующему уравнению:

$$H = L - A - B \quad (2),$$

где

Н — высота вставки, мм;

Л — номинальная длина ПП, L = 600 мм, 900 мм;

А — глубина вставки ($D_u/8$), мм;

В — толщина стенки трубы, мм.

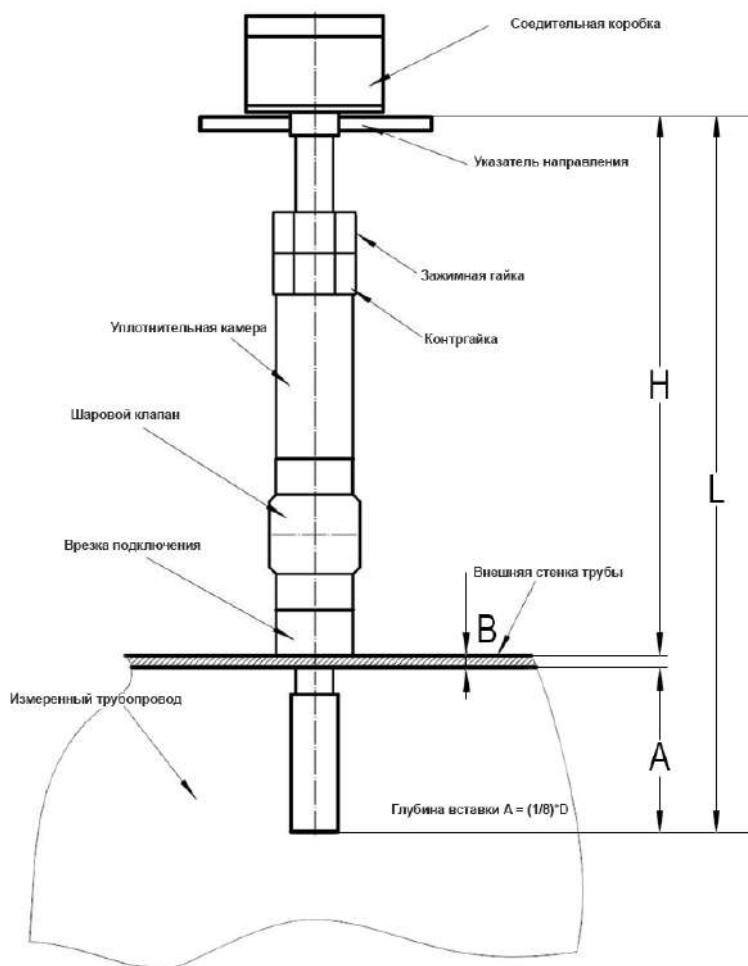


Рисунок 30. Глубина вставки ПП

Трубка изготовлена из нержавеющей стали или титана, ее внешний диаметр составляет \varnothing 27 мм. Зонд изготовлен из нержавеющей стали, титана или ПЭЭК (PEEK), его внешний диаметр составляет \varnothing 34 мм. Соединение между зондом и трубопроводом осуществляется посредством винта или фланца.

3.4. Подготовка перед использованием

Этапы подготовки:

- проверьте и подтвердите правильность проводки перед использованием;
- сначала откройте клапан выше по течению, а затем клапан ниже по течению. В течение нескольких минут спускайте воздух, содержащийся в трубопроводе. Закройте нижний и верхний клапаны управления потоком и дайте трубе полностью заполниться жидкостью без течения;
- проверьте ПП мультиметром:
 - а) сопротивления между клеммами EXT +, EXT- и клеммой заземления SIG GND равны бесконечности;
 - б) сопротивление между клеммой SIG GND и вставной трубкой составляет 0 Ом;
- убедитесь, что напряжение и частота источника питания соответствуют требованиям вторичного преобразователя.

3.5. Настройка и использование

а) Если измеренный расход известен, установите диапазон расхода в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

б) Полностью откройте клапан выше по течению, а затем медленно откройте клапан ниже по течению. Наблюдайте, как показания расхода постепенно увеличиваются. Если считываемое показание отрицательное, отключите питание и замените кабель на SIG1 и SIG2.

в) Сначала откройте клапан выше по течению, а затем клапан ниже по течению. В течение нескольких минут спускайте воздух, содержащийся в трубопроводе. Закройте нижний и верхний клапаны управления потоком и дайте трубе полностью заполниться жидкостью без течения.

г) Убедитесь, что поток равен нулю. Если это не так, выполните «Настройку нуля» как указано в настоящем руководстве, пока показания расхода не станут равными нулю.

д) Сначала откройте регулирующий клапан выше по течению, а затем медленно откройте регулирующий клапан ниже по течению. Расходомер готов к использованию.

4. Вторичные преобразователи

4.1. Общие сведения

Прибор имеет два режима работы: режим измерения и режим настройки. При включении прибор автоматически переходит в режим измерения и сразу же начинает измерять объемный расход и объем. В режиме настройки осуществляется доступ к меню конфигурации прибора, и параметры прибора можно отрегулировать в соответствии с желаемой пользователем конфигурацией с помощью трех кнопок на передней панели. Доступ в режиме настройки защищен паролями (5 уровней доступа), каждый из которых предназначен для использования разными классами пользователей с различными требованиями к доступу. Возврат в режим измерения после просмотра и/или изменения любого параметра осуществляется простым нажатием любой кнопки в течение 3 секунд.

В режиме настройки, если в течение 3 минут не нажимаются кнопки, прибор автоматически возвращается в режим измерения.

4.1.1. Токовый выход

Выход тока: полностью изолированный 0 - 10 мА / 4 - 20 мА.

(а) Сопротивление нагрузке: 0 - 10 мА, от 0 до 1,5 кОм;
4 - 20 мА, от 0 до 750 Ом.

(б) Основная погрешность: $\pm 10 \text{ мкА}$ к максимальной погрешности измерения.

4.1.2. Частотный выход

Частотный выход пропорционален проценту расхода от полного диапазона. Вторичный преобразователь обеспечивает выходную частоту полностью изолированного транзистора с открытым коллектором в диапазоне от 1 до 5000 Гц. Напряжение внешнего источника постоянного тока не должно превышать 35 В, а максимальный ток коллектора - 250 мА.

4.1.3. Импульсный выход

Вторичный преобразователь может выдавать серию импульсов до 5000 имп/с, предназначенную для внешнего суммирования. Импульсный коэффициент определяется как объем или масса на импульс. Он может быть установлен равным 0,001 л/имп; 0,01 л/имп; 0,1 л/имп; 1 л/имп; 2 л/имп; 5 л/имп; 10 л/имп; 100 л/имп; 1 м3/имп; 10 м3/имп; 100 м3/имп или 1000 м3/имп.

Ширина импульса выбирается из следующего диапазона: авто, 10 мс, 20 мс, 50 мс, 100 мс, 150 мс, 200 мс, 250 мс, 300 мс, 350 мс и 400 мс. Схема с открытым коллектором на изолированном транзисторе с фотопарой используется для импульсного выхода. Напряжение внешнего источника постоянного тока не должно превышать 35 В, а максимальный ток коллектора - 250 мА.

4.1.4. Направление потока

Вторичный преобразователь способен измерять как прямой, так и обратный

поток и распознавать его направление. Вторичный преобразователь выдает низкий уровень 0 В для прямого потока и высокий уровень +12 В для обратного потока.

4.1.5. Выход сигнала тревоги

Для вывода сигнала тревоги используются два канала фотопары с изолированным открытым коллектором. Имеется два выхода сигналов тревоги: сигнал тревоги верхнего предела и сигнал тревоги нижнего предела. Напряжение внешнего источника постоянного тока не должно превышать 35 В, а максимальный ток коллектора - 250 мА.

4.1.6. Коммуникация и демпфирование

Коммуникационный интерфейс RS485 встроен во вторичный преобразователь и поддерживает передачу данных на расстояние до 2 км со скоростью 14400 бит/с. Время демпфирования выбирается от 0,2 до 100 с.

4.1.7. Входной контакт

Сигнал внешнего контакта ВКЛ. (замкнут) или ВЫКЛ. (разомкнут) можно использовать для дистанционного управления пуском/остановкой или сбросом внутреннего счетчика расходомера.

4.2. Клавиатура и дисплей



Рисунок 31. Меню расходомера раздельного типа (ВП – RB101)

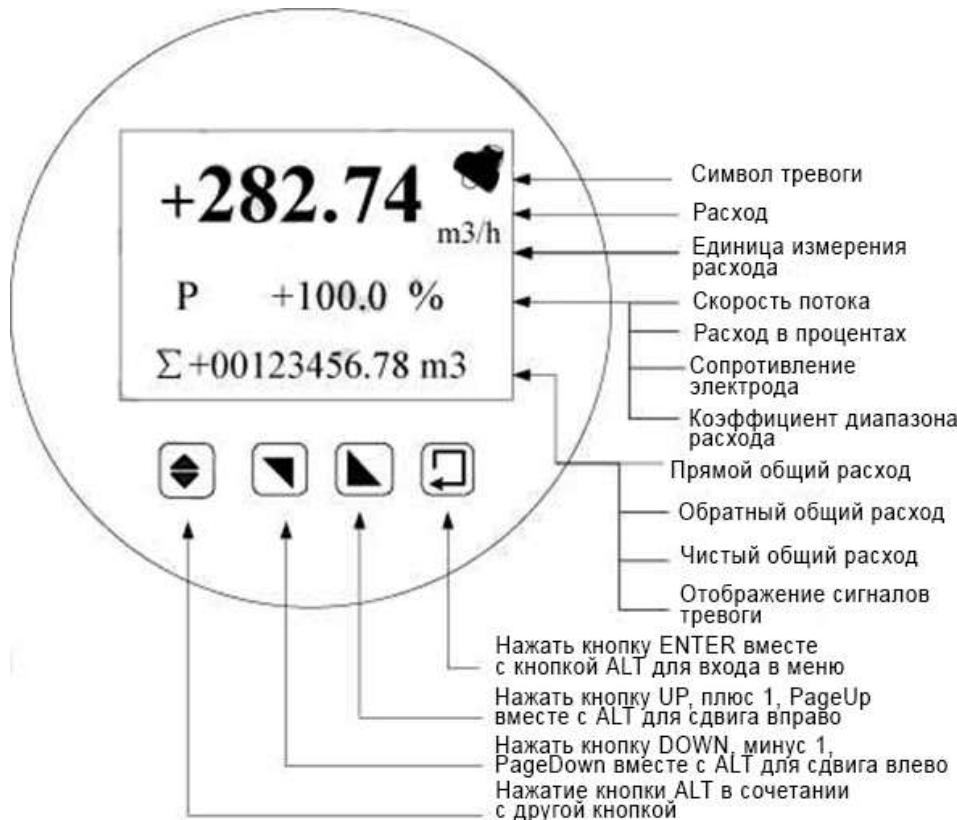


Рисунок 32. Меню расходометра компактного типа (RB200)

Примечание: Удерживайте кнопку ALT и нажмите кнопку ENTER, вторичный преобразователь отобразит страницу входа в систему и потребует ввести пароль. Введите пароль и снова нажмите ENTER. Система войдет в режим настройки. Чтобы выйти из режима настройки и вернуться в режим измерения, нажмите кнопку ENTER и удерживайте ее пару секунд. Система может автоматически вернуться в режим измерения, если в течение 3 минут не будет нажата ни одна кнопка.

4.3. Клеммная колодка и маркировка

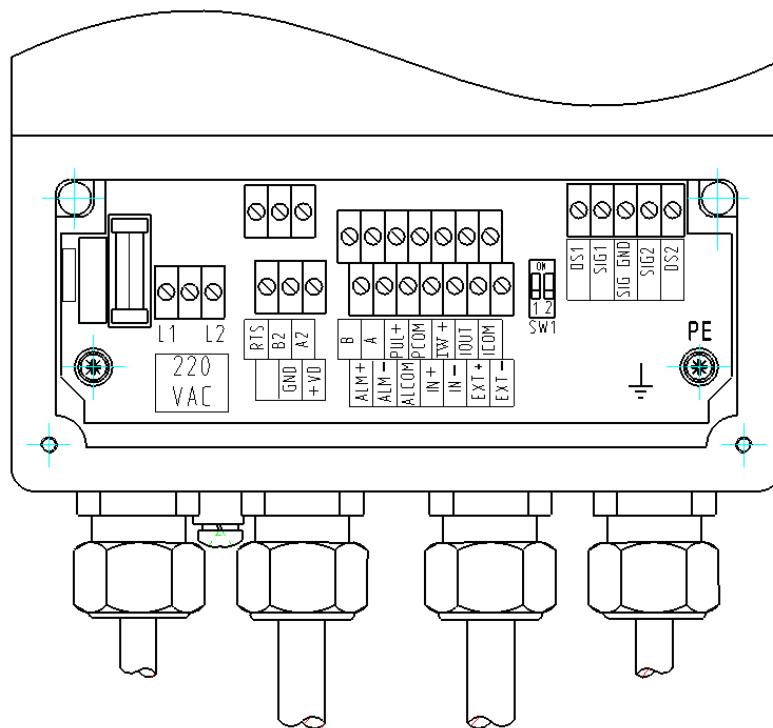


Рисунок 33. Клеммная колодка раздельного типа (BП – RB101)

Определение клемм и их маркировка для вторичного преобразователя удаленного типа приведены ниже:

Таблица 17. Обозначение клемм BП RB101

DS1	Экран привода 1
SIG1	Вход 1 сигнала
SIG GND	Заземление сигнала
SIG2	Вход 2 сигнала
DS2	Экран привода 2
EXT+	Возбуждение катушки +
EXT-	Возбуждение катушки -
IW+	Пассивный токовый выход +
IOUT	Выход тока +
ICOM	Выход тока -
PUL+	Частотный/импульсный выход +
PCOM	Частотный/импульсный выход -
ALM-	Выход тревоги низкого предела +
ALM+	Выход тревоги высокого предела +
ALCOM	Выход сигнала тревоги -
A	RS485 связь A
B	RS485 связь B
A2	Изолированная RS485 связь A
B2	Изолированная RS485 связь B
IN+	Входной контакт +
IN-	Входной контакт -
L1(+)	Вход 220 В (24 В +)
L2(-)	Вход 220 В (24 В -)

Примечание: DIP-переключатель SW1 устанавливается в положение ON («ВКЛ.») для подачи питания +12 В на импульсный выход. Если используется внешнее питание, установите переключатель в положение OFF («ВЫКЛ.»).

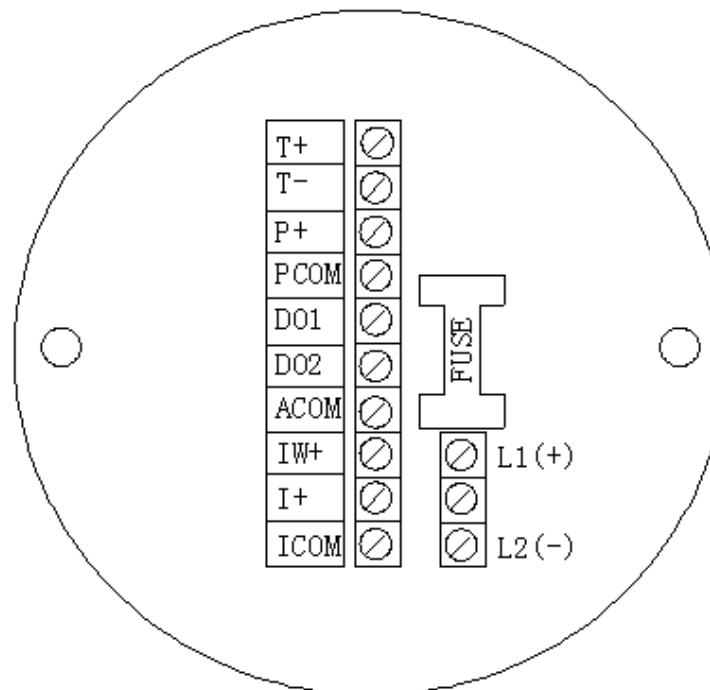


Рисунок 34. Клеммная колодка компактного типа (BП - RB101)

Определение клемм и их маркировка для вторичного преобразователя компактного типа приведены ниже:

Таблица 18. Обозначение клемм BП RB200

T +	RS485-A
T-	RS485-B
P+	Частотный/импульсный выход +
PCOM	Частотный/импульсный выход -
D01	Цифровой выход 1+
D02	Цифровой выход 2+
ACOM	Цифровой выход -
IW+	Пассивный токовый выход +
I+	Активный токовый выход+/Пассивный токовый выход -
ICOM	Активный токовый выход -
L1(+)	Вход 220 В (24 В +)
L2(-)	Вход 220 В (24 В -)

Примечание: внутреннее питание импульсного выхода осуществляется от источника питания +12 В.

4.4. Кабель

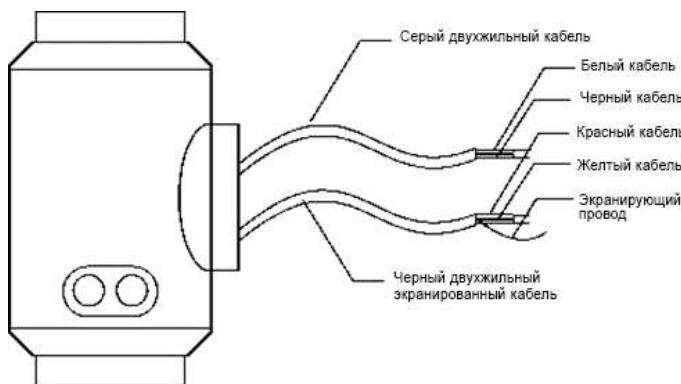


Рисунок 35. Кабель для подключения

Как показано на рисунке 35 вторичный преобразователь имеет два соединительных кабеля:

- Белая витая пара:
12-жильный красный кабель для возбуждения поля +;
12-жильный черный кабель для возбуждения поля -.
- Черная экранированная витая пара:
10-жильный красный кабель для сигнала 1;
13-жильный синий кабель сигнал 2 экранирующий слой для заземления сигнала.

4.4.1. Кабель для сигнала объемного расхода

При проводимости измеряемой жидкости более 50 мкСм/см для передачи сигнала расхода можно использовать кабель ПВХ RVVP2×32/0.2 с экранирующей сеткой, длина которого не должна превышать 100 метров. Для уменьшения влияния емкостного распределения кабеля в ПП и ВП предусмотрен эквипотенциальный экранирующий привод. При проводимости менее 50 мкСм/см или для передачи на большие расстояния следует использовать двухжильный кабель с двойным эквипотенциальным экраном, например, настоятельно рекомендуется сигнальный кабель STT3200, ВТУ или их аналоги.

4.4.2. Кабель для возбуждения магнитного поля

Для возбуждения поля можно использовать двухжильный изолированный кабель в мягкой резине. Рекомендуется тип YHZ-2×1 мм² или аналогичный не уступающий по техническим характеристикам. Длина такая же, как и у сигнального кабеля не должна превышать 100 метров.

4.4.3. Кабель питания

Рекомендуется двухжильный изолированный кабель в мягкой резине, например YHZ-2×1 мм² или аналогичный не уступающий по техническим характеристикам. Сопротивление кабеля следует учитывать, если используется источник питания

постоянного тока. При использовании источника питания 24 В постоянного тока сопротивление кабеля не должно превышать 10 Ом.

4.4.4. Кабель для подключения токового выхода

Для токового выхода общее сопротивление кабеля и нагрузки не должно превышать 600 Ом. Подключение токового выхода показано ниже на рисунке 36.

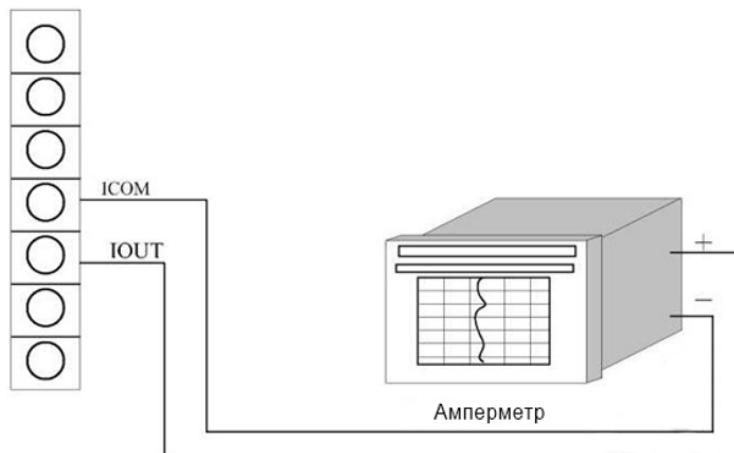


Рисунок 36. Подключение токового выхода

4.4.5. Подключение цифрового выхода

Частотные (импульсные) выходы, выходы сигналов тревоги высокого/низкого предела и индикации направления потока являются выходами с открытым коллектором (ТОС). При применении необходимы внешний источник питания и нагрузки, смотри рисунок 37.

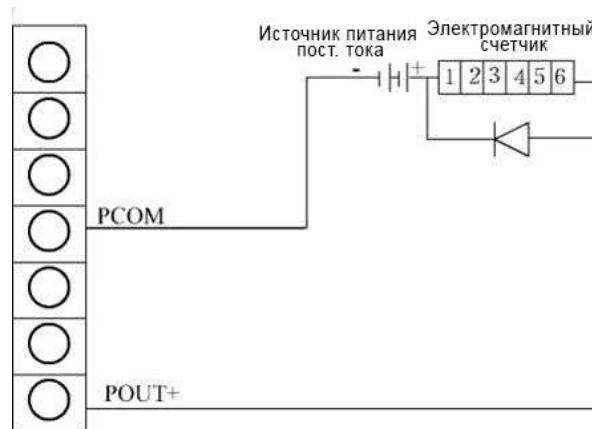


Рисунок 37. Пример подключения электромагнитного счетчика

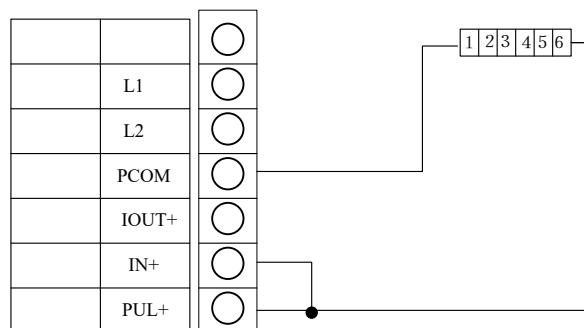


Рисунок 38. Пример подключения электрического счетчика

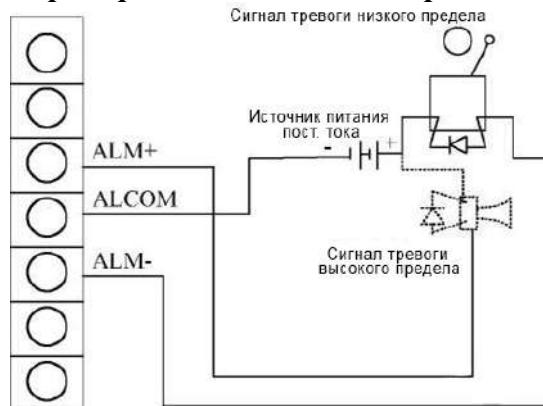


Рисунок 39. Пример подключения выхода сигнала тревоги

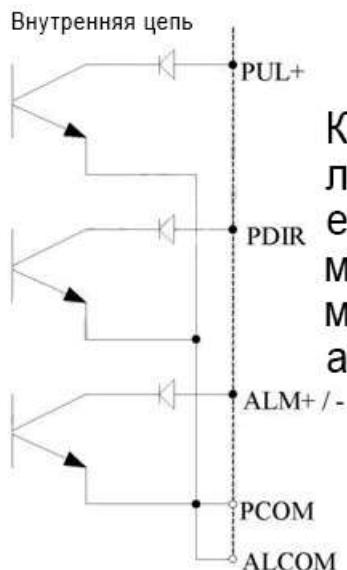


Рисунок 40. Пример подключения транзистора с открытым коллектором

4.4.6. Подключение контактного входа

Контактный вход управляет внешним переключателем или сигналом включения/выключения реле, как показано на рисунке 41. Контактное сопротивление должно быть меньше 5 Ом.

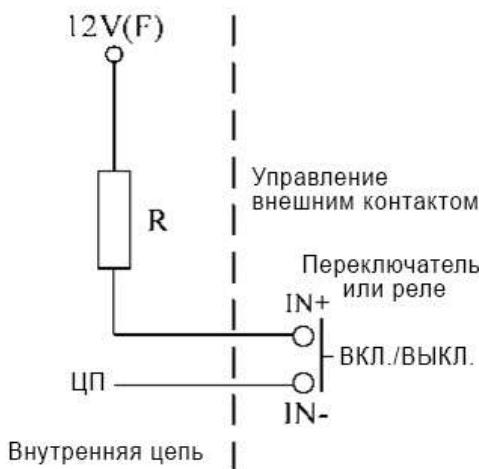


Рисунок 41. Управление контактным входом

4.4.7. Заземление

Клемма PE на корпусе должна быть соединена с землей медным проводом сечением не менее 1,6 мм². Сопротивление заземления не должно превышать 10 Ом.

4.5. Цифровой выход

Цифровой выход относится к частотному/импульсному выходу и выходу состояния. Частотный и импульсный выходы имеют одну общую клемму. Таким образом, одновременно доступен только один выход.

4.5.1. Частотный выход

Частотный выход пропорционален расходу в процентах:

$$F = \text{расход в процентах} * \text{Диапазон частот},$$

где,

верхнее значение диапазона выходной частоты регулируется от 0 до 5000 Гц.

Частотный выход обычно используется для управления, поскольку он соответствует проценту расхода. Для измерения лучше использовать импульсный выход.

4.5.2. Импульсный выход

Импульсный выход часто используется для измерения. Чтобы избежать потери подсчета импульсов, важно правильно выбрать импульсный коэффициент и ширину импульса в соответствии с применением.

При определенном расходе за один и тот же период достигается большее количество импульсов и более высокая точность, если выбран более высокий импульсный коэффициент. Если выбран низкий импульсный коэффициент, выдается меньше импульсов, и один и тот же счетчик работает дольше. Если используется электромагнитный счетчик, следует обратить внимание на выбор правильной ширины импульса. Счетчик может потреблять много энергии при большой длительности импульса и терять счет при малой.

Серия импульсов может быть неравномерной. Поэтому для измерения импульсов лучше вместо частотомера выбрать счетчик.

4.5.3. Клеммы частотного/импульсного выхода

PUL+: Частотный/импульсный выход +

PCOM: Частотный/импульсный выход –

4.5.4. Клеммы аварийных сигналов

Вторичный преобразователь выдает три сигнала состояния: сигнал тревоги высокого предела, сигнал тревоги низкого предела и указание направления потока. Для них используются клеммы ALM+, ALM-, DO1 и DO2 соответственно, а также одну общую клемму ACOM.

PUL+, ALM+, ALM-, DO1 и DO2 являются транзисторными выходами с открытым коллектором. Поэтому необходимы внешняя нагрузка и источник питания. Примеры соединений приведены ниже.

На рисунке 42 показан случай, когда цифровой выходной сигнал напрямую подключается к цифровому устройству ввода пользователя.

Соединение с фотопарой показано на рисунке 43. Как правило, для управления фотопарой требуется ток 10 мА. Сопротивление нагрузки R составляет около Е/10 мА. Если Е меняется в диапазоне от 5 до 24 В, сопротивление R должно составлять от 0,5 до 2,5 кОм.

Рисунок 44 показано подключение цифрового выхода к реле. D - это демпферный диод, обычно встроенный в реле. Если его нет, то нужен внешний диод.

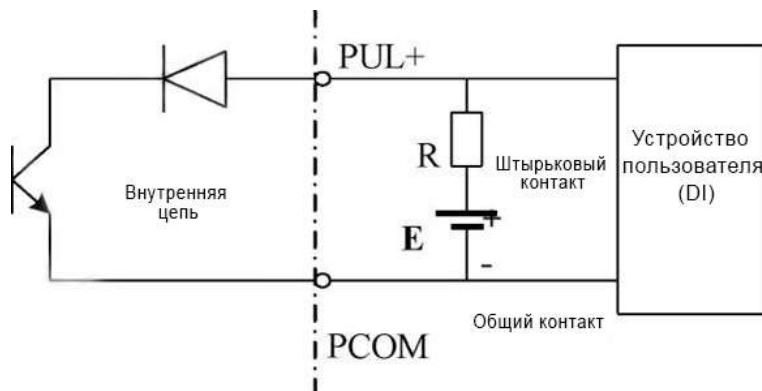


Рисунок 42. Прямое подключение цифрового выхода

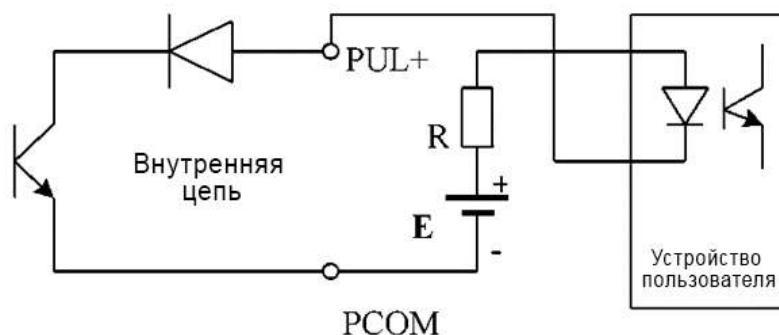


Рисунок 43. Соединение с фотовыключателем (например, ПЛК)

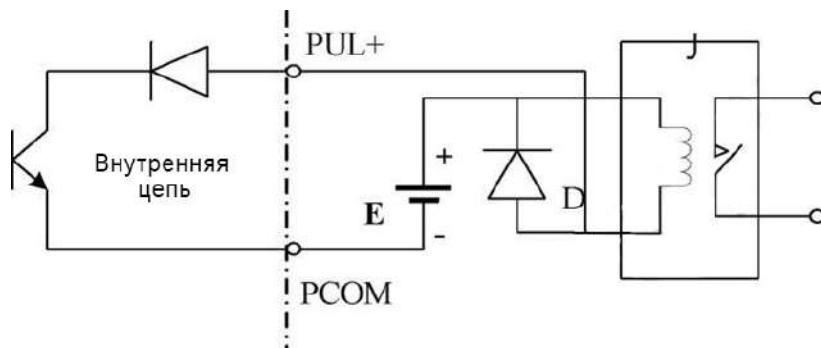


Рисунок 44. Соединение с реле (например, ПЛК)

4.6. Аналоговый выход

Аналоговый выход тока питается от внутреннего источника питания 24 В постоянного тока и может управлять сопротивлением нагрузки до 750 Ом.

Выходной ток пропорционален расходу в процентах:

$$I_O = \text{расход в процентах} * \text{диапазон тока} + \text{ноль тока}$$

Для улучшения определение токового выхода необходимо установить правильный диапазон расхода. Вторичный преобразователь обеспечивает функцию автоматического смещения диапазона для автоматической настройки диапазона расхода.

Аналоговый выход калибруется изготовителем на точном испытательном стенде непосредственно перед отгрузкой. В большинстве случаев пользователю не нужно выполнять повторную настройку. Однако, если требуется повторная калибровка, необходимо выполнить следующие действия:

а) подготовка:

подсоедините амперметр с точностью 0,1% (в качестве альтернативы подключите сопротивление высокой точности 100 Ом и вольтметр с точностью 0,1%). Включите вторичный преобразователь и прогрейте в течение 15 минут;

б) регулировка нуля тока:

войдите в режим настройки и выберите пункт меню Current Zero («ноль тока»). Отрегулируйте значение коэффициента, пока амперметр не покажет $(4 \pm 0,004)$ мА (или вольтметр не покажет $(0,4 \pm 0,0004)$ В). Нажмите кнопку «ENTER», чтобы подтвердить настройку;

в) регулировка диапазона тока

выберите пункт меню Current Max («Макс. ток») и нажмите кнопку ENTER. Отрегулируйте значение коэффициента, пока амперметр не покажет $(20 \pm 0,004)$ мА (или вольтметр не покажет $(2 \pm 0,0004)$ В). Нажмите кнопку ENTER, чтобы подтвердить настройку.

После калибровки вторичный преобразователь может выдавать токовый сигнал

высокой точности с линейностью лучше 0,1%.

4.7. Контактный вход управления

Управляя включением/выключением контактного входа, сигнал высокого/низкого уровня передается на ЦП для управления пуском/остановом или сбросом внутреннего сумматора.

Если функция Stop Totalizer («останов. сумматора») включена, включение контактного сигнала может остановить внутренний счетчик, а сигнал выключения запустить его.

Три внутренних сумматора можно сбросить дистанционно с помощью сигнала включения контакта, если функция Reset Totalizer («сброс сумматора») активна.

4.8. Кабельное соединение модификации MagFlow 3600

На рисунке 45 показано соединение кабелями ПП со вторичным преобразователем. Есть два кабеля для подключения, один для возбуждения (кабель RW), а другой для сигнала (экранированный кабель RVVP). Прокладка кабелей и электропроводка должны соответствовать следующим требованиям:

- не прокладывайте сигнальный кабель параллельно высоковольтному кабелю. Сигнальные кабели, как правило, должны быть экранированы металлической трубой, предотвращающей внешние электрические помехи. Металлическая труба должна быть заземлена;
- при открытой проводке сигнальный кабель и кабель возбуждения должны находиться на расстоянии не менее 1 м от кабеля линии питания (на 20 м выше при расположении вблизи высоковольтной сети);
- как правило, длина кабеля не превышает 100 м. Если требуется кабель большей длины, необходимо указать это при заказе;
- кабель возбуждения и сигнальный кабель входят в комплект поставки, а другие кабели предоставляются пользователями;
- подключение ПП и ВП соответственно см. на рисунке 45.

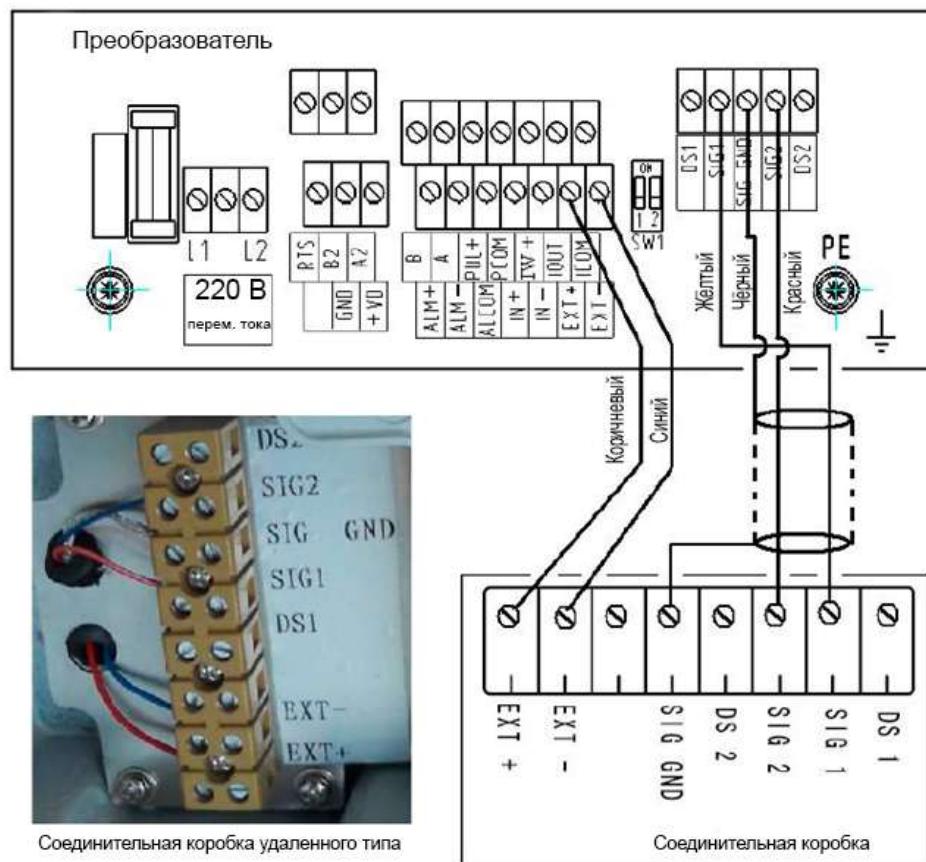


Рисунок 45. Кабельное соединение ПП и ВП

5. Настройка параметров вторичных преобразователей RB 101 и RB 200.

Расходомер имеет два режима работы: автоматический режим измерения и режим настройки параметров.

После включения расходомер автоматически переходит в режим измерения. В этом режиме расходомер выполняет все функции измерения, отображает данные и выдает сигналы.

Клавиатура состоит из четырех кнопок. Их можно использовать для входа в режим настройки параметров и изменения конфигурации расходомера. Работа кнопок не влияет на измерение и вывод данных.

5.1. Функции кнопок

5.1.1. Автоматический режим измерения

DOWN («ВНИЗ»): прокрутка к нижней строке дисплея;

UP («ВВЕРХ»): прокрутка к верхней строке дисплея;

ALT + ENTER («ВВОД»): вход в режим настройки;

ENTER: возврат в режим измерения.

5.1.2. Режим настройки параметров

DOWN: вычитает единицу из цифры в положении курсора;

UP: добавляет единицу к цифре в положении курсора

ALT + DOWN: курсор смещается влево

ALT + UP: курсор смещается вправо

ENTER: вход/выход из подменю;

ENTER: возврат в режим измерения, если удерживать в течение 2 секунд в любом положении курсора.

Примечание:

(а) При использовании кнопки ALT сначала удерживайте ALT, а затем нажмайте UP или DOWN.

(б) В режиме настройки расходомер автоматически возвращается в режим измерения, если в течение 3 минут не нажимается ни одна кнопка.

(в) При настройке нуля расхода можно использовать кнопки UP или DOWN для изменения знака (+/-).

(г) При настройке диапазона расхода кнопки UP или DOWN можно использовать для изменения единицы измерения расхода.

5.2. Операция настройки параметров

Для настройки расходомера первым шагом является переход из режима измерения в режим настройки. Нажмите кнопки ALT + ENTER в режиме измерения, чтобы открыть страницу входа; для входа требуется пароль. Введите авторизованный пароль и снова нажмите ENTER для подтверждения. При подтверждении пароля вторичный преобразователь перейдет в режим настройки, в противном случае он вернется к отображению измерений.

5.2.1. Пункты меню

Меню настройки вторичного преобразователя состоит из 45 пунктов. Многие из них настраиваются производителем перед отправкой. При использовании менять их не нужно. Только некоторые из них настраиваются пользователем в соответствии с применением. Пункты меню перечислены в таблице 19.

Таблица 19. Рабочее меню

Пункт №	Отображение меню	Метод настройки	Уровень пароля	Диапазон величины
1	Выбор языка	Опция	1	Русский, китайский, английский
2	Диаметр (Ду)	Опция	1	От 3 до 3000 мм
3	Макс. расход	Изменить	1	От 0 до 99999
4	Авт.изм.диап	Опция	1	1,2,3,4
5	Время демпф.	Опция	1	От 0 до 100 с
6	Напр. потока	Опция	1	Fwd/ Res («вперед/обратно»)
7	Нуль расхода	Изменить	1	± 0,000
8	Отсеч. знач.	Изменить	1	От 0 до 99%
9	Отсеч. вк/вык	Опция	1	ON / OFF («вкл. / выкл.»)
10	Скор. измен.	Изменить	1	От 0 до 30%
11	Предел врем.	Изменить	1	От 0 до 20 с
12	Ед. объёма	Опция	1	0,0001 л - 1 м3
13	Плотность	Изменить	1	От 0,0000 до 3,9999
14	Токовый вых.	Опция	1	4-20 мА/0-10 мА
15	Имп. выход	Опция	1	Frq/ Pulse («частота/импульс»)
16	Цена импульса	Опция	1	0,001 л - 1 м3
17	Макс. частота	Изменить	1	От 1 до 5999 Гц
18	Сетевой адр.	Изменить	1	От 0 до 99
19	Скор. обмена	Опция	1	От 600 до 14400
20	Пустая труба	Опция	1	ON / OFF («вкл. / выкл.»)
21	Сигн. пуст. тр.	Изменить	1	150,0Ω
22	Сигн. верх.	Опция	1	ON / OFF («вкл. / выкл.»)
23	Знач. верх.	Изменить	1	От 000,0 до 199,9%
24	Сигнал. низ.	Опция	1	ON / OFF («вкл. / выкл.»)
25	Знач. низ.	Изменить	1	От 000,0 до 199,9%
26	Обратн. расх.	Опция	1	ON/OFF («вкл./выкл.»)
27	С/Н датчика	Изменить	2	000000000000-999999999999
28	Коэффи. калибр.	Изменить	2	От 0,0000 до 3,9999
29	Режим возбуж.	Опция	2	Режим 1,2,3
30	Множитель	Изменить	2	0,0000 - 3,9999
31	Сум.расх. пр.	Изменить	3	0000000000 - 9999999999
32	Сум.расх.обр.	Изменить	3	0000000000 - 9999999999
33	Настр. вход	Опция	3	Disable/Stop Tot/Reset Tot «отключение/полн. останов/полн. сброс»
34	Сброс сум.	Пароль	3	00000 - 59999
35	Пароль сброс	Изменить	3	00000 - 59999
36	Дата –г/м/д	Изменить	3	99/12/31
37	Время-ч/м/с	Изменить	3	23/59/59

Пункт №	Отображение меню	Метод настройки	Уровень пароля	Диапазон величины
38	Пароль 1	Изменить	3	0000 - 9999
39	Пароль 2	Изменить	3	0000 - 9999
40	Пароль 3	Изменить	3	0000 - 9999
41	Знач. ТП 4mA	Изменить	4	0,0000 - 1,9999
42	Знач. ТП 20mA	Изменить	4	0,0000 - 3,9999
43	Завод. коэф.	Изменить	4	0,0000 - 3,9999
44	C/н преобраз.	Изменить	4	0000000000-9999999999
45	Сброс сист.	Пароль	4	

* Пункты № 36 и 37 являются необязательными и действительны только для вторичного преобразователя с режимом реального времени и функцией записи сбоев питания.

5.2.2. Описание параметров расходомера

Параметры настройки определяют рабочее состояние, метод расчета и режим вывода расходомера. Правильная настройка параметров расходомера может обеспечить его работу в наилучшем состоянии, а также более высокую точность отображения и выходных данных.

Существует пять уровней пароля, где уровни 0-3 открыты для пользователя, а уровень 4 зарезервирован для производителя. Пароли уровня 1-2 могут быть изменены владельцем пароля более высокого уровня, например, пароля уровня 3.

Настройки расходомера можно просмотреть, введя пароль любого уровня. Однако для изменения настроек требуется пароль более высокого уровня:

- пароль уровня 0 (значение по умолчанию 0521): фиксированный и только просмотр;
- пароль уровня 1 (значение по умолчанию 7206): может быть изменен и авторизован для изменения пунктов меню с 1 по 25;
- пароль уровня 2 (значение по умолчанию 3110): может быть изменен и авторизован для изменения пунктов меню с 1 по 29;
- пароль уровня 3 (значение по умолчанию 2901): фиксированный и авторизованный для изменения пунктов меню с 1 по 38;
- пароль уровня 4 (зарезервирован): фиксированный и авторизованный для изменения любого пункта меню, включая сброс системы;
- пароль сброса сумматора (значение по умолчанию 36666): изменяемый в пункте меню «Пароль сброс» и авторизованный для очистки всех суммирующих счетчиков.

Рекомендуем, чтобы пароль уровня 3 хранился у менеджера или инспектора, а пароли уровней 0–2 – у оператора. Пароль уровня 3 также можно использовать для изменения пароля для сброса сумматора.

5.2.3. Диаметр (Ду) и диапазон расхода

Диаметр выбирается нажатием кнопки UP или DOWN.

Диапазон расхода относится к максимальному значению диапазона расхода (максимальный расход). Максимальный расход зависит от величины расхода в процентах и выходного сигнала. На аналоговом выходе сумма измеренных значений в диапазоне от 0 до максимального расхода отображается линейно в диапазоне тока от 4 до 20 мА, на частотном выходе в диапазоне частот от 0 до максимальной частоты. Сигналы отсечки низкого расхода и предела расхода также относятся к максимальному расходу. Однако максимальный расход не ограничивается диапазоном расхода, если скорость потока не превышает 15 м/с.

В этом пункте меню пользователь также может выбрать единицу измерения объемного расхода. Объемный расход измеряется в л/с, л/мин, л/ч, м³/с, м³/мин и м³/ч; для массового расхода можно выбрать кг/с, кг/м, кг/ч, т/с, т/м, т/ч. Выбор подходящей единицы измерения зависит от требований к применению.

5.2.3.1. Автоматическое изменение диапазона

В этом меню можно выбрать десятичную точку, отображаемую на дисплее, от 1 до 4 в зависимости от требований пользователя.

5.2.3.2. Время демпфирования

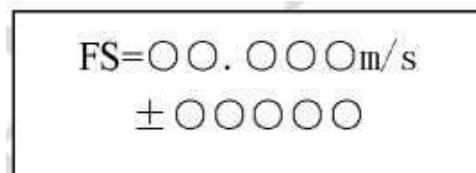
Константа долгого демпфирования может улучшить стабильность отображения и вывода и подходит для приложений управления потоком; в то время как константа короткого демпфирования имеет короткое время отклика и подходит для суммирования потока импульсов. Время демпфирования выбирается от 0,2 до 100 с.

5.2.3.3. Направление потока

Если отображаемый знак направления не соответствует фактическому направлению потока, измените его на противоположный.

5.2.3.4. Ноль расхода

Чтобы провести регулировку нуля, жидкость в трубке датчика должна оставаться неподвижной. Ноль расхода отображается скоростью потока, а единицей измерения является м/с. Отображение нуля расхода показано ниже:



FS=00.000 m/s
+00000

На ЖК-дисплее верхняя строка отображает измеренную нулевую точку, а нижняя строка показывает значение настройки. Если FS не равна 00,000 м/с, отрегулируйте знак и значение в нижней строке так, чтобы FS стала равна нулю. Напоминаем, что для регулировки нуля расхода трубка датчика должна быть заполнена, а жидкость должна оставаться неподвижной. Значение корректировки

нуля расхода является важной константой расходомера и должно быть напечатано на калибровочном листе и этикетке. Значение должно включать знак и количество в единицах м/с.

5.2.3.5. Отсечка значения расхода и включение отсечки

Отсечка при низком расходе устанавливается в процентах от максимального расхода. Если отсечка включена, а расход ниже установленного значения, отображение расхода, скорости и процентного содержания, а также выходных сигналов принудительно обнуляются. Если данный пункт отключен, никаких действий не предпринимается.

5.2.3.6. Скорости изменения и предел времени

Техника ограничения «скорости изменения» используется для устранения высокого электрического шума, связанного с применением, содержащегося в сигнале технологического потока.

Для проверки электрических помех определяются два параметра: Предел «скорости изменения» и «предел времени контроля». Если замеренное значение расхода превышает установленное предельное значение скорости изменения, основанное на усредненном значении расхода до момента замеров, система отклонит это замеренное значение и вместо этого выведет усредненное значение, включая предельное значение скорости изменения. Тем не менее, если замеренное значение, превышающее предел, сохраняется для того же направления потока в течение времени, превышающего предварительно установленное предельное время контроля, эти данные будут использоваться в качестве выходного сигнала. На рисунке 46 показан эффект подавления шума пределом скорости изменения.

Пределу скорости изменения может быть назначено значение от 0 до 30% от диапазона расхода, а время ограничения изменяется от 0 до 20 секунд. Если для любого из двух параметров установлено нулевое значение, функция отключается.

Функция предела скорости изменения не подходит для кратковременных измерений и калибровки расходомера.

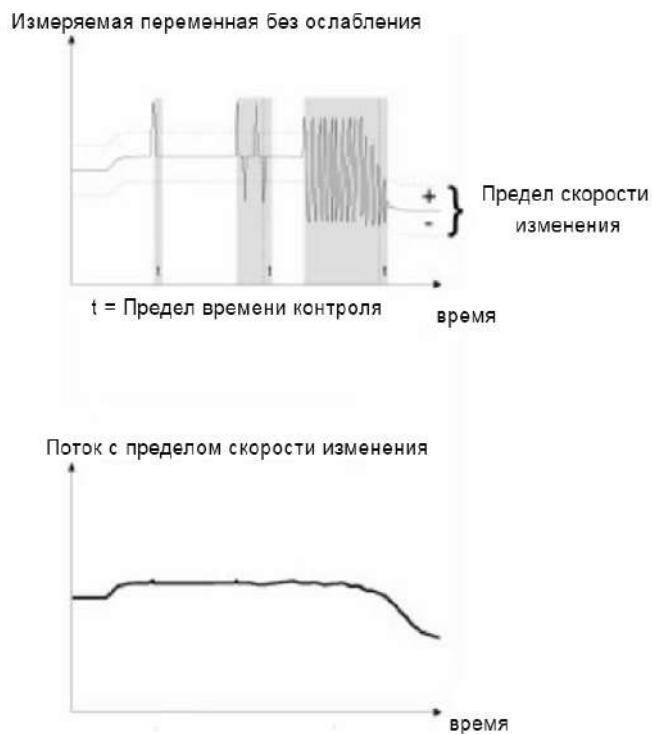


Рисунок 46. Пример влияния предела скорости измерения

5.2.3.7. Единицы измерения объема

Вторичный преобразователь имеет три 10-разрядных счетчика с максимальным количеством подсчетов 9999999999. Единицы измерения объема можно выбрать: л, м³, кг или т (метрическая тонна) с множителем 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, 100 или 1000.

5.2.3.8. Плотность жидкости

Вторичный преобразователь способен измерять массовый расход, если задана плотность жидкости. Плотность может быть установлена в диапазоне от 0,0001 до 3,9999, а единица измерения массы определяется автоматически по единице измерения объемного расхода. Если плотность не используется, она должна быть установлена равной 1,0000 (значение по умолчанию). В противном случае данные измерений будут обнулены.

5.2.3.9. Токовый выход

Токовый выход выбирается из диапазонов 4-20 мА и 0-10 мА. Максимальная длина кабеля – 200 м.

5.2.3.10. Импульсный выход

Для выбора доступны два типа импульсного выхода: с режимом частотного выхода и режимом импульсного выхода. Расходомер выдает непрерывный импульс или серию импульсов. Частотный выход обычно используется для измерения расхода и краткосрочного суммирования. Импульсный выход может быть напрямую подключен к внешнему счетчику и часто используется для суммирования в течение длительного периода времени.

Как упоминалось выше, для частотного и импульсного выходов используется транзисторная схема с открытым коллектором. Поэтому необходимы внешний источник питания постоянного тока и нагрузка.

5.2.3.11. Цена импульса

Импульсный коэффициент определяется как количество импульсов на единицу объема или массы. Настойка коэффициента импульса подробно описана в 4.1.3 и 4.5.2. настоящего руководства по эксплуатации.

5.2.3.12. Максимальная частота

Диапазон частот соответствует верхнему значению максимального расхода, при этом нижний предел измерений автоматически устанавливается равным «0». Максимальная частота выбирается в диапазоне от 1 до 5999 Гц.

5.2.3.13. Сетевой адрес и скорость обмена

Сетевой адрес необходим при использовании связи по RS485. Адрес задается в диапазоне от 1 до 99. Скорость передачи данных — это скорость передачи между основной и подстанциями. Она выбирается из диапазона 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200 и 38400 бит/с. Напоминаем: скорость передачи данных должна быть такой же, как у главного компьютера. Максимальная длина кабеля — 1000 м.

5.2.3.14. Обнаружение пустой трубы

Данный параметр включает или отключает функцию обнаружения «пустой» трубы. Если параметр «обнаружение пустой трубы» включен («пустая труба» = «вкл») и проточная часть первичного преобразователя не заполнена рабочей средой, то вторичный преобразователь перестает генерировать какие-либо выходные сигналы и на дисплее отображается нулевой объемный расход.

Если «пустая труба» = «выкл», то в случае «пустой» трубы вторичный преобразователь может генерировать выходные сигналы, получаемые из-за внешнего электромагнитного шума, остаточной ЭДС и т.п., на дисплее возможно отображение объемного расхода.

5.2.3.15. Сигнализация пустой трубы

Этот пункт предназначен для установки значения срабатывания сигнала тревоги электрода. Метод источника постоянного тока используется для измерения сопротивления между двумя электродами. Изменение сопротивления проверяется центральным процессором (далее-ЦП), и ЦП определяет, пуста ли труба или загрязнены ли электроды. Сопротивление рассчитывается следующим образом:

$$R \approx 1/d\sigma,$$

где d = радиус электрода, σ = проводимость жидкости.

Сопротивление электродов обычно составляет от 5 до 50 Ом. Колебание

сопротивления связано с состоянием поверхности электродов и изменением характеристик жидкости. Если датчик не заполнен жидкостью, обнаруживается аномальный сигнал сопротивления и выдается сигнал тревоги о пустой трубе.

Значение срабатывания сигнала тревоги электрода определяется на основе первого измеренного сопротивления электрода. После установки расходомера измерьте сопротивление между электродами, когда трубка датчика заполнена. Запишите значение сопротивления и возьмите его за основу. Обычно значение срабатывания устанавливается в 3 раза больше исходного записанного сопротивления.

5.2.3.16. Включение сигнала тревоги верхнего предела объемного расхода

Пользователь может включить или выключить сигнал тревоги верхнего предела объемного расхода.

5.2.3.17. Значение сигнала тревоги верхнего предела объемного расхода

Значение верхнего предела сигнала тревоги устанавливается в процентах от максимального расхода. Параметр находится в диапазоне от 0 до 199,9%. Расходомер выдает сигнал тревоги, когда процент расхода превышает это значение.

5.2.3.18. Включение сигнала тревоги нижнего предела объемного расхода

Пользователь может включить или выключить сигнал тревоги нижнего предела объемного расхода.

5.2.3.19. Значение сигнала тревоги нижнего предела объемного расхода

Значение нижнего предела сигнала тревоги устанавливается в процентах от максимального расхода. Параметр находится в диапазоне от 0 до 199,9%. Расходомер выдает сигнал тревоги, когда процент расхода занижает это значение.

5.2.3.20. Серийный номер первичного преобразователя

Серийный номер первичного преобразователя (С/Н датчика) указывается во вторичном преобразователе, и обеспечивает их совпадение при установке.

5.2.3.21. Калибровочный коэффициент первичного преобразователя

Калибровочный коэффициент первичного преобразователя (коэффи калибр) устанавливается в соответствии с калибровочным листом, предоставленным производителем. Обычно этот коэффициент устанавливается производителем перед отгрузкой. Изменять значение данного параметра запрещено.

5.2.3.22. Режим возбуждения

Вторичный преобразователь предлагает три режима возбуждения магнитного поля в зависимости от частоты возбуждения. Режим 1 является наиболее часто используемым и подходит для большинства случаев. Режимы 2 и 3 представляют

собой режимы низкочастотного возбуждения и лучше подходят для расходомеров большого диам для измерения воды. Калибровку следует проводить в том же режиме возбуждения, что и при измерении.

5.2.3.23. Включение измерения обратного объемного расхода

Если для параметра «обратн. расх.» установлено значение «вкл.», вторичный преобразователь отображает отрицательный объемный расход и выдает сигналы при изменении направления потока. В случае установленного значения «выкл.», вторичный преобразователь не отображает отрицательный объемный расход и не выдает сигналов.

5.2.3.24. Множитель

Множитель выбирается в диапазоне от 0,0000 до 3,9999. Этот коэффициент учитывается при расчете объемного расхода и суммирующих счетчиков. Если этот коэффициент не используется, установите его значение равным 1,0000.

5.2.3.25. Настройка суммирующих счетчиков прямого и обратного направления потока жидкости

Предварительная настройка суммирующих счетчиков прямого и обратного предназначена для начала отсчета от имеющегося показания при замене расходомера. Он обеспечивает непрерывное считывание общего расхода, что удобно для управления.

5.2.3.26. Настройка входов

Пункт меню настроен на выбор функции контактного входа. На выбор предлагается три варианта: «вход отключен», «останов сумматора» и «сбросить сумматор». Вторичный преобразователь отключает контактный вход, если выбрано значение «вход отключен». Контактный вход используется для запуска/остановки сумматора, управляемого сигналом переключателя вкл/выкл, если активна функция «останов. сумматора». Если включена функция «сброс сумматора», включение (замыкание) контактного сигнала очистит суммирующие счетчики.

5.2.3.27. Сброс суммирующих счетчиков

Введите «пароль сброс.» в этом пункте меню и нажмите ENTER для подтверждения. Если пароль правильный, вторичный преобразователь сбросит суммирующие счетчики и перезапустит подсчет.

5.2.3.28. Пароль сброса суммирующих счетчиков

В этом пункте меню можно изменить «пароль сброс», если введен пароль 3-го уровня.

5.2.3.29. Дата (г/м/д) и время (ч/м/с)

Данный параметр используются для изменения даты и времени ВП.

5.2.3.30. Пароли

Чтобы изменить пароли уровней с 1 по 3, используйте пароль уровня 4 и выше для ввода и изменения существующих паролей.

5.2.3.31. Нуль объемного расхода и максимальный ток

Отрегулируйте нулевую точку выхода тока и верхнее значение диапазона, как описано в настоящем руководстве. Пользователю запрещено вносить какие-либо изменения, так как они настроены производителем для обеспечения наилучших условий.

5.2.3.32. Заводской коэффициент

Этот коэффициент используется изготовителем для нормирования тока возбуждения и сигнала усилителя вторичного преобразователя. Изменять данный коэффициент запрещено.

5.2.3.33. Серийный номер вторичный преобразователя

Данный параметр содержит серийный номер и дату изготовления вторичного преобразователя. Изменять данный параметр запрещено.

5.2.3.34. Сброс системы

Этот пункт зарезервирован производителем для повторной инициализации вторичного преобразователя. После сброса системы все настройки автоматически устанавливаются на значения по умолчанию.

6. Самодиагностика, поиск и устранение неисправностей

6.1. Самодиагностика

Вторичный преобразователь не подлежит ремонту пользователем. Не открывайте корпус вторичный преобразователя.

Функция самодиагностики вторичного преобразователя может отображать аварийную информацию, за исключением сбоев питания или аппаратных средств. Символ «!» отображается в правом углу верхней строки ЖК-дисплея, а информацию о неисправности можно прочитать в нижней строке, нажав кнопку DOWN. Пользователь может проверить расходомер в соответствии с информацией о тревоге. Некоторые примеры сигналов тревоги приведены ниже:

- «Сигнал тревоги катушки возбуждения»;
- «Сигнал тревоги неисправности электрода»;
- «Сигнал тревоги пустой трубы»;
- «Сигнал тревоги нижнего предела объемного расхода»;
- «Сигнал тревоги верхнего предела объемного расхода».

6.2. Поиск и устранение неисправностей для модификаций MagFlow 3100 / 3300

Отсутствует изображение на ВП:

- проверьте подключение источника питания;
- проверьте предохранитель;
- проверьте напряжение источника питания;
- проверьте, можно ли регулировать контраст ЖК-дисплея. Отрегулируйте его, если это возможно;
- свяжитесь с изготавителем.

Сигнал тревоги катушки возбуждения:

- проверьте, не разомкнуты ли клеммы EXT+ и EXT-;
- проверьте, не меньше ли 150 Ом сопротивление катушки;
- свяжитесь с производителем, если два пункта выше в исправном состоянии.

Сигнал тревоги пустой трубы и неисправность электродов:

- проверьте, заполнен ли ПП измеряемой средой;
- проверьте подключение линии сигнала;
- подключите клеммы SIG1, SIG2 и SIG, GND. Если отображение сигнала тревоги исчезает, это подтверждает, что ВП в исправном состоянии. Сигнал тревоги может быть вызван наличием пузырьков в измеряемой среде;
- при сигнале тревоги электродов измерьте сопротивление между двумя электродами с помощью мультиметра. Значение должно составлять от 3 до 50 кОм. Проверьте состояние электродов в первичном преобразователе, возможно они загрязнены и контактируют с измеряемой средой.

Сигнал тревоги верхнего предела объемного расхода:

- увеличьте максимальный расход.

Сигнал тревоги нижнего предела объемного расхода:

- уменьшите максимальный расход.

Неточное измерение:

- проверьте, заполнена ли проточная часть первичного преобразователя измеряемой средой.
- проверьте кабель;
- проверьте, совпадают ли коэффициент датчика и нуль расхода с указанными в калибровочном листе.

6.3. Устранение неисправностей для модификации MagFlow 3600

Таблица 20. Устранение неисправностей для модификации MagFlow 3600

Отказы	Причины	Решения
Отрицательное показание	<ol style="list-style-type: none"> Направление датчика не соответствует направлению потока. Неправильное подключение клемм: EXT+ и EXT- или SIG 1 и SIG 2. 	<ol style="list-style-type: none"> Поверните первичный преобразователь на 180°. Замените кабель на клеммах EXT+ и EXT- или SIG 1 и SIG 2.
Показание объемного расхода выходит за пределы допуска.	<ol style="list-style-type: none"> Труба не полностью заполнена. Неправильно заданы параметры. Плавающий нуль Неправильная глубина вставки 	<ol style="list-style-type: none"> Закройте клапан Сбросьте параметр Отрегулируйте точку нуля Отрегулируйте глубину вставки
Колебания показаний расхода	<ol style="list-style-type: none"> Вокруг электродов скапливается воздух. Электроды загрязнены В трубопроводе присутствует воздух. Перегородки выше по течению, недостаточная длина прямого участка Рядом с точкой дозирования выше по потоку, что приводит к неравномерной проводимости Изоляция ПП понижена 	<ol style="list-style-type: none"> Удалите воздух из трубы Очистите электроды Удалите воздух из трубы Смените место установки или добавьте стабилизатор объемного расхода Перенесите точку дозирования ниже по течению Замените ПП
Показания расхода колеблются до нуля	<ol style="list-style-type: none"> Утечка в ПП Электроды загрязнены 	<ol style="list-style-type: none"> Замените ПП Очистите электроды

III. Техническое обслуживание и поверка

Расходомеры не требует специального обслуживания. Техническое обслуживание расходомеров включает в себя периодический осмотр на месте эксплуатации. Периодичность осмотра и его объём зависит от условий эксплуатации (рабочая жидкость, температура, давление), и определяется организацией-собственником после консультации с предприятием-изготовителем или организацией, проводящей техническое обслуживания расходомера, но не реже одного раза в год.

Техническое обслуживание проводится на территории предприятия, эксплуатирующего прибор, силами обслуживающего персонала.

Несоблюдение условий эксплуатации расходомера может привести к его отказу или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения расходомера могут вызвать его отказ либо увеличение погрешности измерения. При появлении внешних повреждений необходимо вызвать специалиста для определения возможности дальнейшей эксплуатации расходомера.

В процессе эксплуатации расходомеров рекомендуется не реже одного раза в год проводить профилактический осмотр внутреннего канала датчика или зонда на наличие загрязнений и/или отложений. Допускается наличие легкого налета, который должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде. Появление отложений на поверхностях проточной части ПП или зонда, контактирующих с измеряемой средой, может привести к ухудшению метрологических характеристик расходомера.

При наличии загрязнений и/или отложений другого вида либо их существенной толщины необходимо произвести очистку поверхности проточной части ПП или зонда и отправить расходомер на внеочередную поверку.

Дисплей следует протирать чистой тканью, слегка смоченной водой, специальной салфеткой для чистки экранов или раствором, пригодным для чистки экранов. Не используйте бензол, растворители, аммиак, абразивные чистящие средства, моющие средства любого типа или сжатый воздух.

При осмотре так же необходимо контролировать исправность электрических контактов, состояние заземления, целостность изоляции соединительных электрических кабелей.

При отправке расходомера на поверку или в ремонт необходимо после демонтажа очистить внутреннюю полость датчика от отложений, образовавшихся в процессе эксплуатации, а также от остатков измеряемой среды.

Отправка расходомера для проведения поверки либо гарантийного (послед гарантиного) ремонта должна производиться с техническим паспортом на расходомер. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

Гарантийный ремонт производится при наличии в техническом паспорте заполненного гарантийного талона. В техническом паспорте расходомера рекомендуется ввести записи, касающиеся эксплуатации расходомера.

ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение условий эксплуатации может привести к отказу расходомера или превышению допустимого значения погрешности измерений. Не допускайте попадания прямых солнечных лучей на дисплей вторичного преобразователя.

Проверка расходомера

Метрологические характеристики расходомеров-счетчиков электромагнитных Streamlux модификаций MagFlow 3100; 3300 и 3600 подтверждаются в соответствии с методикой поверки МП 208-046-2024 «ГСИ. Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux. Методика поверки».

Межповерочный интервал расходомеров-счетчиков электромагнитных Streamlux модификаций MagFlow 3100; 3300 и 3600 составляет 5 лет.

IV. Транспортировка и хранение

Расходомер транспортируется в таре предприятия-изготовителя, которая обеспечивает защиту от механических повреждений прибора и воздействия атмосферных осадков.

Способ укладки тары при транспортировке должен исключить её перемещения при движении, исключить возможность ударов тары о стенки транспорта. Во время погрузки и разгрузки тара не должна подвергаться ударам.

Расходомер в упаковке изготовителя разрешается транспортировать на любое расстояние воздушным, железнодорожным, речным, морским видом транспорта, при условии защиты его от прямого воздействия атмосферных осадков и соблюдения действующих правил перевозок грузов.

Расходомер в упаковке выдерживает следующие условия при транспортировке:

- температуру от минус 40 °C до плюс 60 °C;
- относительную влажность воздуха при 25 °C не более 90 %;

После транспортировки, в зимнее время, перед распаковкой расходомер должен быть выдержан в отапливаемом помещении не менее чем 12 часов, что позволит исключить возникновение конденсата на корпусе и во внутренних полостях расходомера. Воздух помещения хранения расходомера не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Расходомер должен храниться в упаковке в закрытом помещении в условиях группы 3 по ГОСТ 15150, исключающих возможность воздействия солнечных лучей, влаги, резких колебаний температуры. Длительное хранение рекомендуется производить в упаковке предприятия-изготовителя и проходные отверстия фланцев должны быть закрыты заглушками.

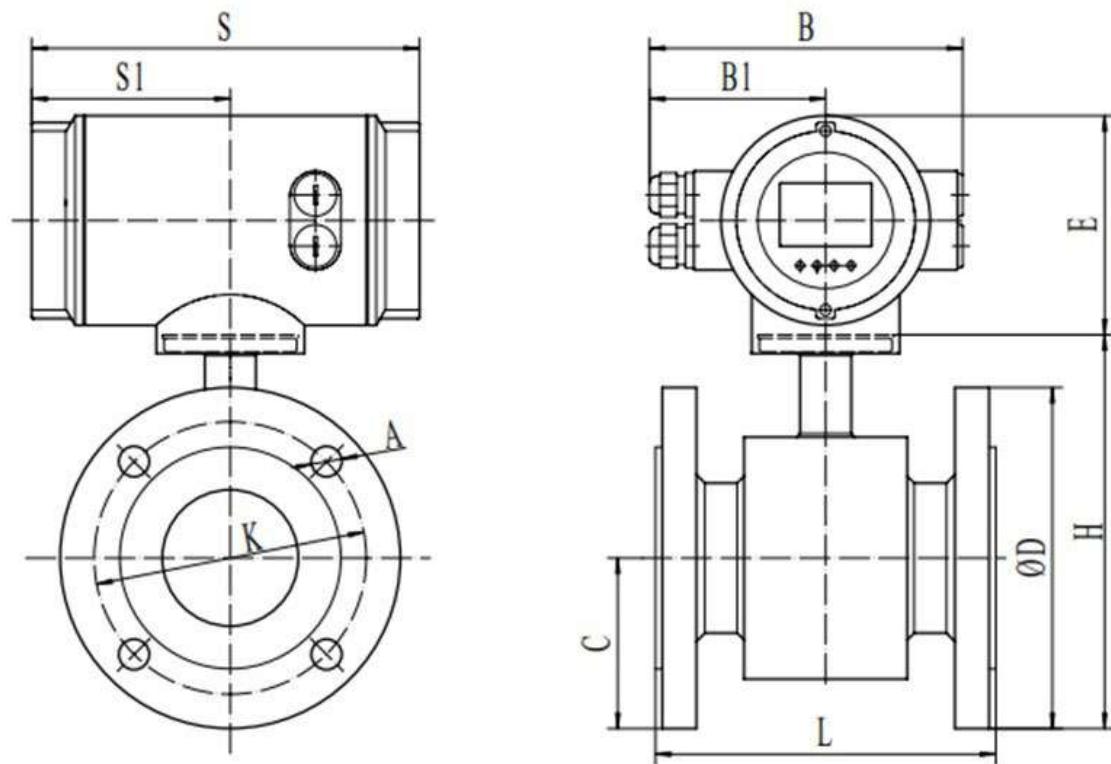
V. Утилизация

Расходомеры не содержат драгоценных металлов, вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе, после окончания срока службы и при утилизации. Утилизация расходомера осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы. Утилизация расходомера или вышедших из строя составных частей может производиться любым доступным потребителю способом.

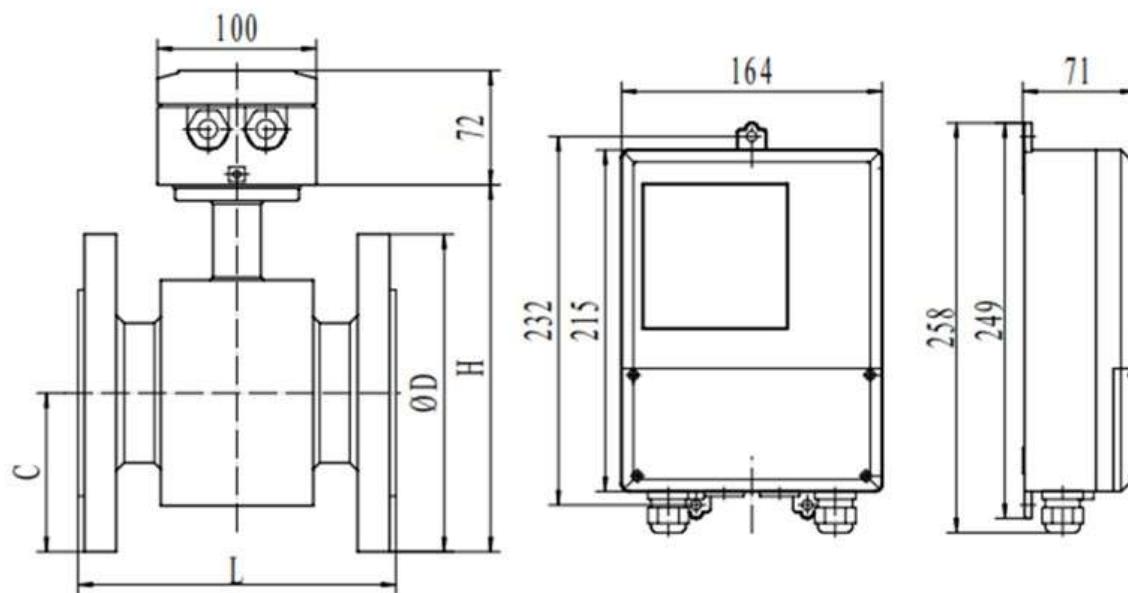
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Габаритные размеры

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux модификации MagFlow 3100: чертежи с габаритными размерами. Присоединение «фланец».

S	S1	B	B1	E
228	117	184	103	129



Раздельное исполнение



ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)

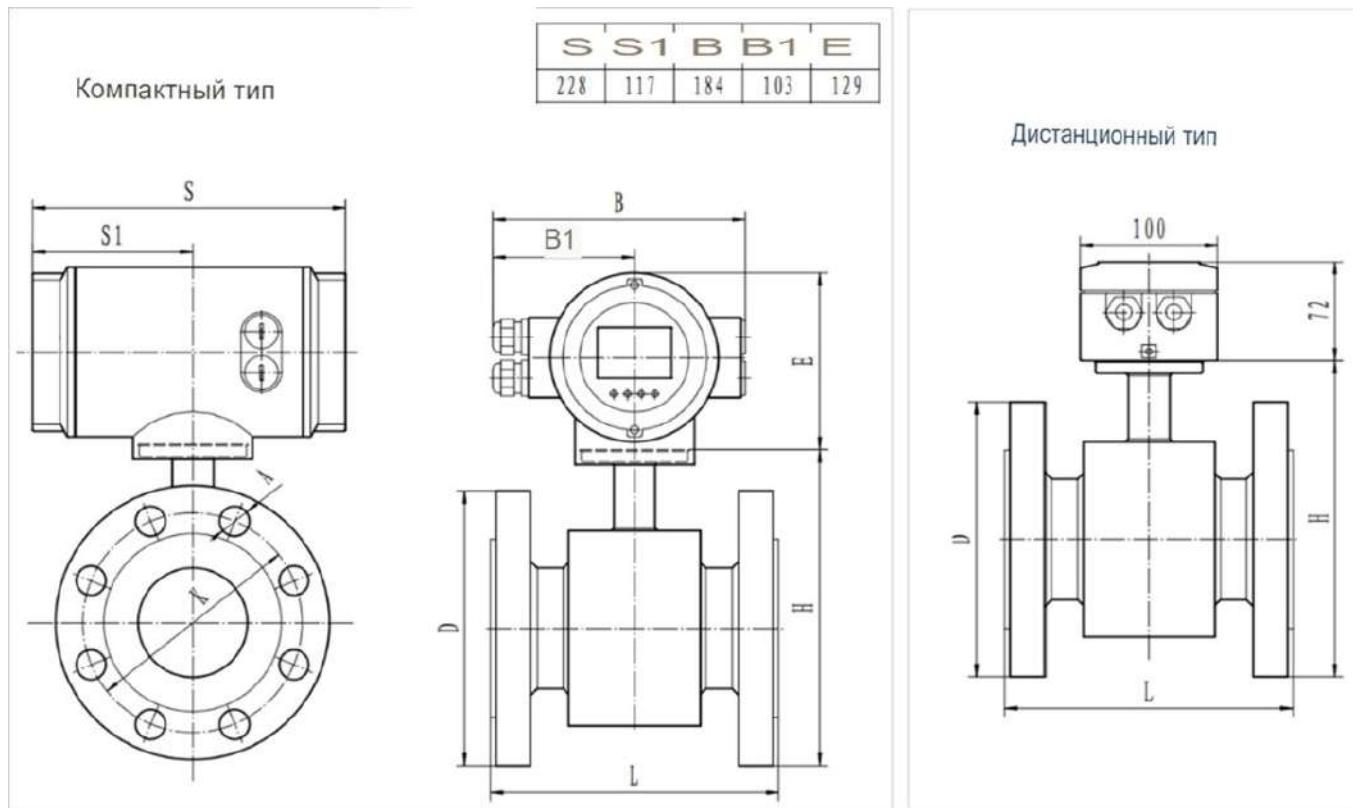
Ду, мм	Давле- ние, МПа	Размеры, мм			Информация о болтах			Наружный диаметр фланца	Вес, кг	
					Диаметр отверс- тий	Диаметр отверс- тий для болта	Кол-во болтов, шт.			
		L	C	H	K	A	n		Ком- пактное	Раз- дельное
15	4,0	200	48	149	65	14	4	95	7	10
20		200	53	154	75	14	4	105	7	10
25		200	58	159	85	14	4	115	9	12
32		200	70	172	100	18	4	140	9	12
40		200	75	189	110	18	4	150	10	13
50		200	83	197	125	18	4	165	11	14
65		200	93	220	145	18	4	185	12	15
80	1,6	200	100	227	160	18	8	200	15	18
100		250	118	257	180	18	8	220	21	24
125		250	135	289	210	18	8	250	22	25
150		300	150	318	240	22	8	285	33	36
200	1,0	350	170	379	295	22	8	340	48	51
250		450	203	429	350	22	12	395	67	70
300		500	230	482	400	22	12	445	81	84
350		550	260	534	460	22	16	505	105	108
400		600	290	594	515	26	16	565	170	173
450		600	320	649	565	26	20	615	203	206
500		600	358	697	620	26	20	670	226	229
600		600	420	799	725	30	20	780	307	310
700		700	448	909	840	30	24	895	382	385
800		800	508	1019	950	33	24	1015	480	483
900		900	558	1119	1050	33	28	1115	577	580
1000	0,6	1000	615	1199	1120	33	28	1175	617	620
1200		1200	728	1419	1340	33	32	1405	667	670
1400		1400	815	1640	1560	35	36	1630	1117	1120
1600		1600	915	1840	1760	35	40	1830	1400	1400

Примечания:

- 1) Допуск на "L" для Ду 15-150 составляет 0-3 мм.
- 2) Допуск на "L" для Ду 200-1600 составляет 0-5 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux модификации MagFlow 3100 чертежи с габаритными размерами для высокого давления (26 МПа). Присоединение «фланец».

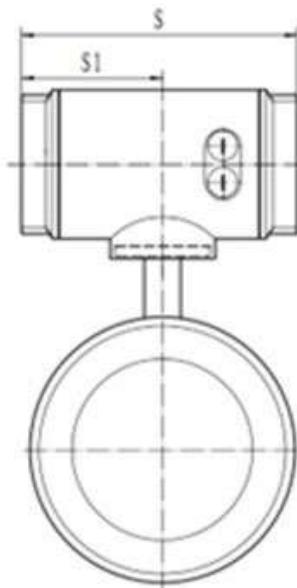


Ду, мм	Размеры, мм		
	L	D	H
15	250	120	179
20	250	130	189
25	250	150	209
32	250	160	219
40	250	180	234
50	250	215	262
65	260	245	287
80	280	265	297
100	300	310	349
125	300	375	392
150	350	395	412

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)

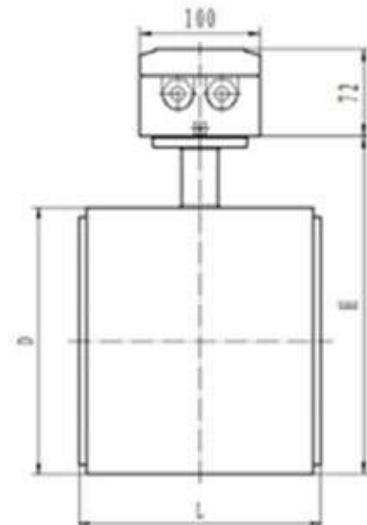
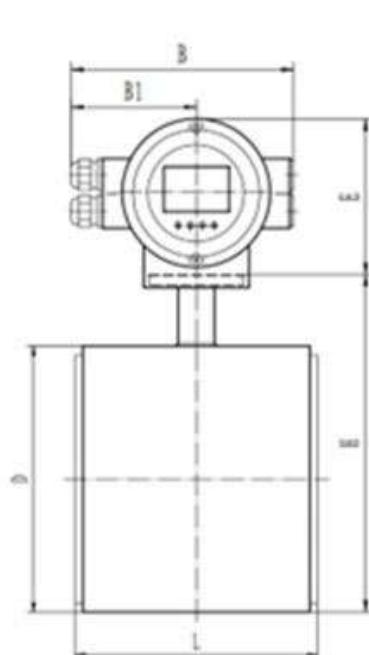
Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux модификации MagFlow 3100 чертежи с габаритными размерами. Присоединение «сэндвич».

Компактный тип



S	S1	B	B1	E
228	117	184	103	129

Раздельный тип



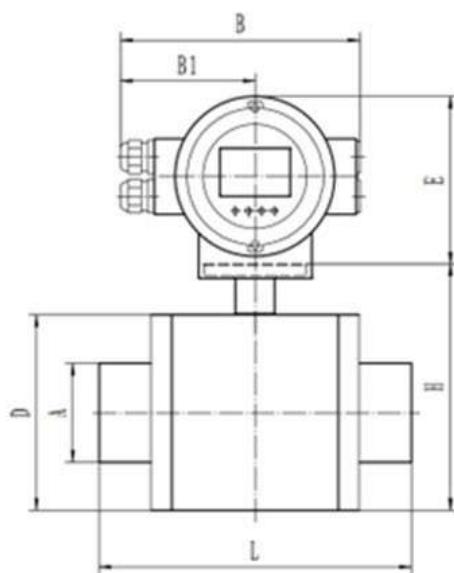
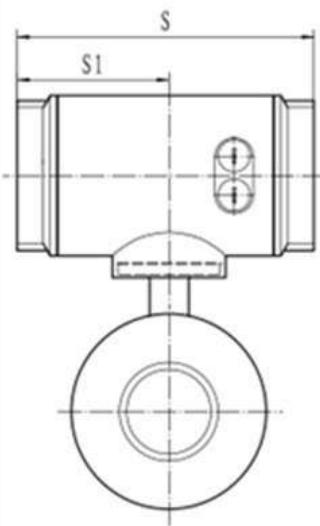
Ду, мм	Размеры, мм		
	L	D	H
15	100	90	150
20	100	90	150
25	100	90	150
32	100	90	150
40	110	100	160
50	110	115	175
65	115	135	195
80	115	135	195
100	140	160	220
125	160	180	240
150	195	220	280

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)

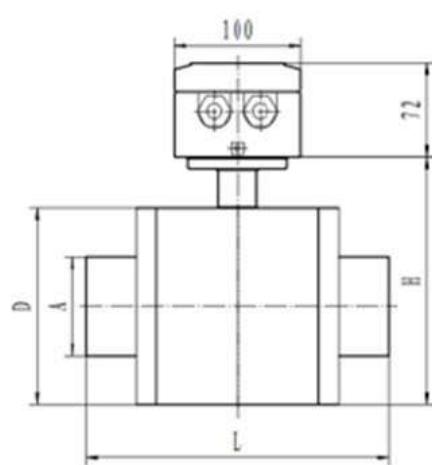
Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux модификации MagFlow 3300 чертежи с габаритными размерами. Резьбовое присоединение.

S	S1	B	B1	E
228	117	184	103	129

Компактный тип



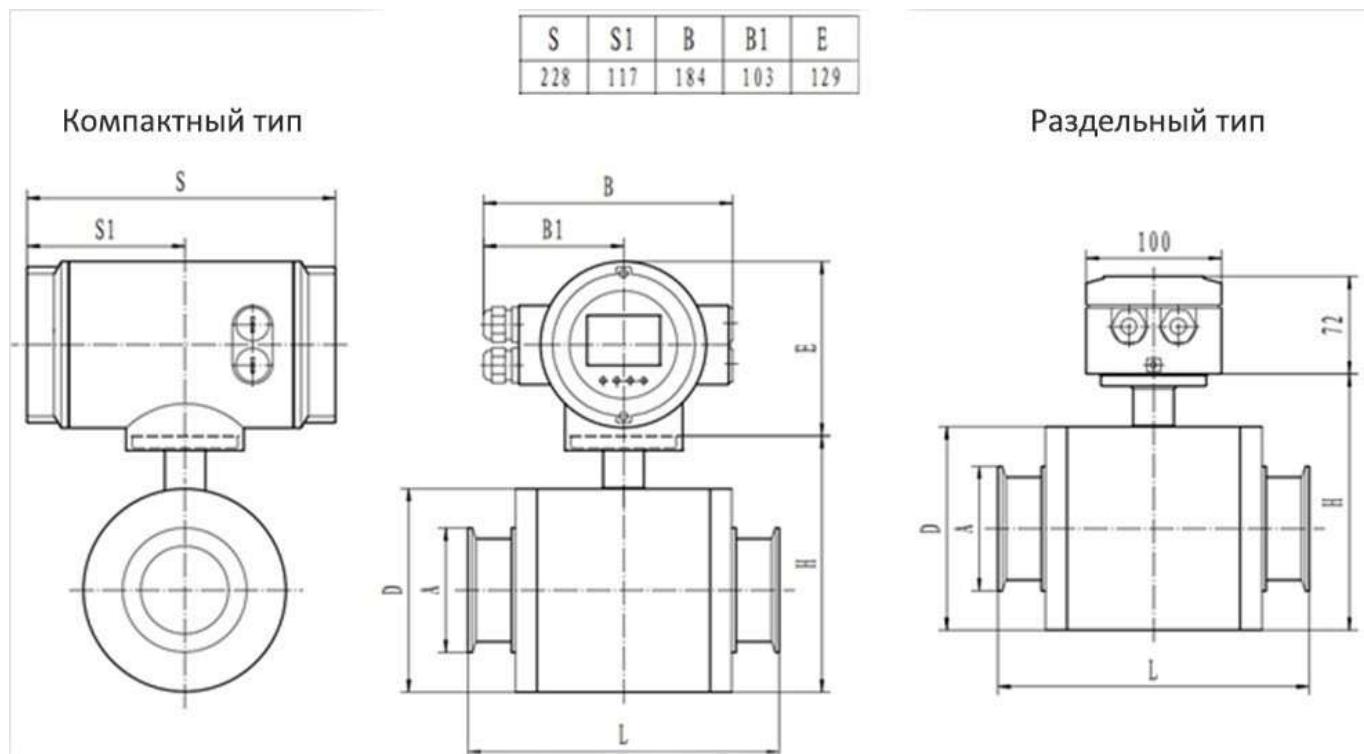
Раздельный тип



Ду, мм	Размеры, мм			
	L	D	H	A
10	190	91	130	9,5
15	190	91	130	12,7
20	190	91	130	19,0
25	190	91	130	25,4
32	200	105	145	31,8
40	220	120	160	38,1
50	230	140	180	50,8
65	240	150	190	63,5
80	250	160	200	76,2
100	270	190	230	101,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)

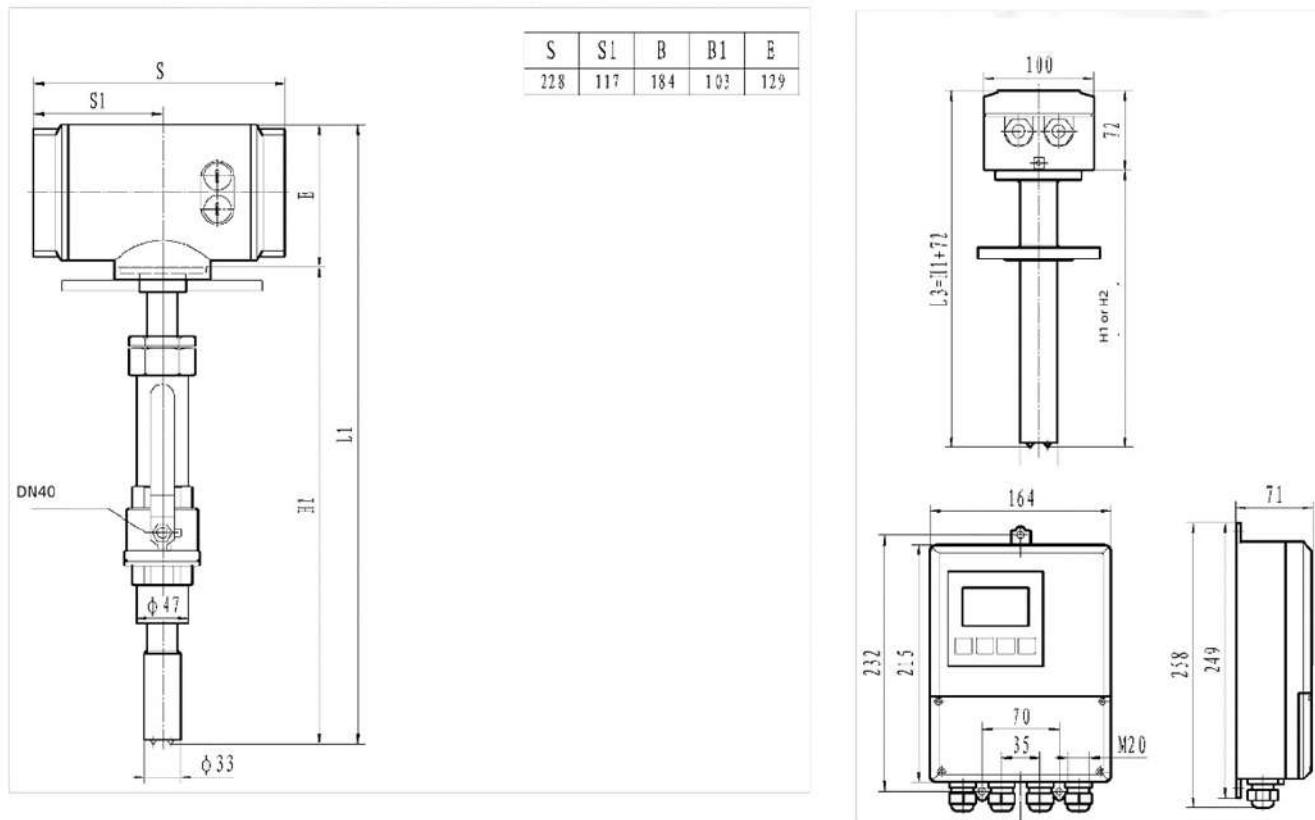
Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux модификации MagFlow 3300 чертежи с габаритными размерами. Присоединение «кламп».



Ду, мм	Размеры, мм			
	L	D	H	A
15	155	89	148	34
20	155	89	148	34
25	155	89	148	34
32	155	89	148	51
40	165	102	161	51
50	165	114	173	64
65	165	133	192	91
80	170	133	192	106
100	200	158	217	119

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux модификации MagFlow 3600 чертежи с габаритными размерами



H1, мм	L1, мм (компактное исполнение)	L3, мм (раздельно исполнение)	Размер трубопровода, мм
500	500+E	572	От Ду 50 до Ду 1600
900	900+E	972	От Ду 450 до Ду 1600
1200	1200+E	1372	От Ду 1400 до Ду 1600

Примечания: по умолчанию глубина вставки составляет 1/8 диаметра трубы, другие диаметры и длины могут быть изготовлены по заказу.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Материал футеровки и электродов

Материал футеровки

Неопрен чаще всего используется для не коррозионных или слабо коррозионных сред, таких как техническая вода, сточные воды, слабокислотные и щелочные жидкости. Обычно используется для пресной и морской воды. Износостойкость к шламу, содержащему мелкие частицы.

ПТФЭ (PTFE) обладает отличной совместимостью с химическими веществами и чрезвычайно хорошей стойкостью к агрессивным материалам. Он имеет худшие характеристики по отношению к абразивным растворам и условиям вакуума/отрицательного давления. Наиболее универсальная футеровка и широко применяется в химической и пищевой промышленностях.

ПФА и Тефzel не обладают такой химической совместимостью, как PTFE, но обладают превосходной стойкостью к истиранию. Футеровки из ПФА и Тефzel доступны с армированием проволочной сеткой для улучшения характеристик в вакууме/при отрицательном давлении.

Полиуретановый каучук имеет очень хорошую стойкость к истиранию, но плохую стойкость к кислотной и щелочной коррозии. Его стойкость к истиранию в 10 раз выше, чем у натурального каучука, что делает его подходящим футеровочным материалом для технологических жидкостей, таких как каменноугольная смола, пульпа, сточные воды, шламу и т.д.

Полиэтилен низкого давления (ПНД) известен своей прочностью, устойчивостью к ряду негативных внешних воздействий, пластичностью. Устойчивость к агрессивным средам, радиационному воздействию, деятельности микроорганизмов. Отсутствие токсичных воздействий со стороны материала на здоровье человека и окружающую среду. При продолжительном использовании под высокими температурами материал может плавиться.

Керамика имеет неоспоримые преимущества перед остальными видами футеровки, препятствующими абразивному воздействию. Керамическая футеровка, благодаря совокупности своих преимуществ, способствует повышению защиты оборудования от воздействия обрабатываемой продукции. При высоких температурах и серьёзных механических нагрузках, керамическая футеровка сохраняет базовые характеристики. Подходит для паст и шламов с высоким содержанием твердых включений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

Материал электродов

Нержавеющая сталь – используется для всех привычных жидкостей на основе воды и других сред при низких концентрациях кислот и щелочей.

Хастеллой – удовлетворяет повышенным требованиям большинства промышленных систем по стойкости к кислотной и щелочной среде.

Титан – применяется для некоторых кислот, щелочей и жидких сельскохозяйственных отходов.

Платина – химически очень устойчива и применяется для сильноагрессивных жидкостей, например, концентрированных кислот и щелочей.

Примечание: для получения рекомендаций относительно подбора материала футеровки и электродов, в зависимости от конкретных условий их применения, можно обратиться к изготовителю расходомера.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Протокол MODBUS RTU

Электромагнитный расходомер
Протокол MODBUS RTU
версия V1.8.0

1. Введение

Этот протокол связи используется для получения в режиме реального времени данных о мгновенном расходе, скорости потока, процентном содержании потока, сопротивлении жидкости, общем прямом и обратном расходе, статусе сигнала тревоги. Через этот протокол также можно считывать и записывать параметры преобразователя.

2. Протокол

2.1 Электрический интерфейс: **RS485**2.2 Режим передачи данных: **Режим RTU**

2.3 Формат данных:

- 1 начальный бит
- 8 бит данных, наименьший значащий бит идет первым
- Проверка нечетности
- 1 стоповый бит

2.4 **Проверка на ошибки:** Коррекция контрольной суммы

2.5 Код функции MODBUS:

0X03: чтение данных

0X04: чтение параметров

0X06: запись параметров

2.6. Адрес регистра данных потока: (код функции 0X03)

Адрес регистра	Описание данных		Формат данных	Длина регистра
Десятич-ный	Шестнадца-теричный			
4112	1010	Расход	float («с плавающей запятой»)	2
4114	1012	Прямые общие (целая часть)	long («длинное целое число со знаком»)	2
4116	1014	Прямые общие (дробная часть)	float	2
4118	1016	Скорость потока (м/с)	float	2
4120	1018	Расход в процентах (%)	float	2
4122	101A	Сопротивление жидкости (кОм)	float	2
4124	101C	Обратные общие (целая часть)	long	2
4126	101E	Обратные общие (дробная часть)	float	2
4128	1020	Единица измерения расхода	uchar («беззнаковый короткий»)	1
4129	1021	Общая единица измерения	uchar	1
4130	1022	Статус сигнала тревоги	uchar	1

Формат с плавающей точкой: IEEE754 Float Inverse («с одинарной точностью»)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

2.7. Адрес регистра параметров: (Чтение: код функции 0Х04, Запись: код функции 0Х06)

Адрес регистра		Параметр	Формат	Байты
Десятич- ный	Шестнадца- теричный			
32	20	Язык	uchar	01
33	21	Размер трубы, мм	uchar	01
34	22	Диапазон расхода	float	02
36	24	Единица измерения расхода	uchar	01
37	25	Автоматическое изменение диапазона расхода	uchar	01
38	26	Демпфирование	uchar	01
39	27	Направление потока	uchar	01
40	28	Знак нуля расхода (+/-)	uchar	01
41	29	Ноль потока	uint	01
42	2A	Отсечка низкого расхода (%)	uint	01
43	2B	Включение отсечки	uchar	01
44	2C	Скорость изменения	uchar	01
45	2D	Предел времени	uchar	01
46	2E	Общая единица измерения	uchar	01
47	2F	Десятичная точка расхода	uchar	01
48	30	Тип импульсов	uchar	01
49	31	Импульсный коэффициент	uchar	01
50	32	Ширина импульса	uchar	01
51	33	Макс. частота	uint	01
52	34	Адрес связи	uchar	01
53	35	Скорость передачи данных	uchar	01
54	36	Обнаружение пустой трубы	uchar	01

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

3. Формат коммуникационных инструкций и примеры

3.1. Инструкции и примеры чтения данных потока

Главный компьютер передает:

Адрес ведомого устройства	0X03	Старший байт регистра	Младший байт регистра	Старший байт длины регистра	Младший байт длины регистра	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
---------------------------	------	-----------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------------	--	--

Ведомый расходомер отвечает:

Адрес ведомого устройства	0X03	Длина данных N	Данные 01	Данные N	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
---------------------------	------	----------------	-----------	-------	----------	--	--

В качестве примера возьмем адрес ведомого расходомера 0X01:

Расход

Считываемые данные: 01 03 10 10 00 02 C1 0E

Ответ расходомера: 01 03 04 **2C 52 1A 46** D9 E0

43 0D 6B 46 соответствует обратному формату float IEEE754, то есть 9876,54

Пример:
UCHARcharTempi[0X04];
(FLOAT)charTempi =fTempi;
float fTempi=*((float*)charTempi);

Прямые общие:

Считываемые данные: 01 03 10 12 00 04 E0 CC

Ответ расходомера: 01 03 08 **B1 68 DE 3A 80 D6 FC 3D 34 FB**

B1 68 DE 3A аналогичен формату long: 987654321

80 D6 FC 3D аналогичен формату float: 0,123456

Прямые общие: 987654321,123456

Скорость потока (м/с)

Считываемые данные: 01 03 10 16 00 02 21 0F

Ответ: 01 03 04 **F6 28 B1 42 BD D2**
F6 28 B1 42 = 88,58

Расход в процентах (%)

Считываемые данные: 01 03 10 18 00 02 40 CC

Ответ: 01 03 04 **00 00 A4 41 40 C3**
00 00 A4 41 = 20,50

Сопротивление жидкости (кОм)

Считываемые данные: 01 03 10 1A 00 02 E1 0C

Ответ: 01 03 04 **00 00 C8 42 2D C2**
00 00 C8 42 = 100,00

Обратные общие

Считываемые данные: 01 03 10 1C 00 04 81 0F

Ответ: 01 03 08 **B1 68 DE 3A 80 D6 FC 3D 34 FB**

B1 68 DE 3A =

987654321

80 D6 FC 3D = 0,123456

Обратный общий= 987654321,123456

Единица измерения расхода

Считываемые данные: 01 03 10 20 00 01 81 00

Ответ: 01 03 02 **00 02 39 85**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

Определение:

00	01	02	03	04	05	06	07
м3/с	м ³ /мин	м ³ /ч	л/с	л/мин	л/ч	гал. США/мин	гал. США/ч
08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
имп.гал/мин	имп.гал/ч	т/с	т/мин	т/ч	кг/с	кг/мин	кг/ч

Общая единица измерения

Считываемые данные: 01 03 10 21 00 01 D0 C0

Ответ: 01 03 02 00 07 F9 86

Определение:

00	01	02	03	04	05
L	м ³	гал. США	имп.гал	кг	т

Статус сигнала тревоги

Считываемые данные: 01 03 10 22 00 01 20 C0

Ответ: 01 03 02 00 00 B8 44

Определение

02	04	08	10	20
Сигнал тревоги возбуждения	Сигнал тревоги электрода	Сигнал тревоги пустой трубы	Сигнал тревоги высокого расхода	Сигнал тревоги низкого расхода

Чтение всех данных потока

Считываемые данные: 01 03 10 10 00 13 01 02

Ответ: 01 03 26 2C 52 1A 46 F6 28 B1 42 00 00 A4 41 00 00 C8 42 B1 68 DE 3A 80
D6 FC 3D B1 68 DE 3A 80 D6 FC 3D 00 02 00 07 00 00 87 2B

3.2. Инструкции и примеры считывания/записи параметров

3.2.1 Инструкции считывания:

Адрес ведомого устройства	0X04	Старший байт регистра	Младший байт регистра	Старший байт длины регистра	Младший байт длины регистра	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
Ведомый расходомер отвечает:							

Адрес ведомого устройства	0X04	Номер байта данных	D0	Dn	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
3.2.2 Инструкции записи:							

Адрес ведомого устройства	0X06	Старший байт регистра	Младший байт регистра	D0	Dn	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
Ведомый расходомер отвечает:								

Адрес ведомого устройства	0X06	Старший байт регистра	Младший байт регистра	D0	Dn	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
Данные ответа соответствуют инструкциям записи, если запись была выполнена успешно.								

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

В качестве примера считывания и записи параметра возьмем адрес ведомого расходомера 0X01:

Язык 0X20

Чтение 01 04 00 00 00 30 00 возврат 01 04 02 **00 00** B9 30
 Запись 01 06 00 20 00 00 88 00 (упрощенный китайский язык) 01 06 00 20 00 01 49 C0 (английский язык)
 Значения параметра

00	01
Упрощенный китайский язык	Английский язык

Размер трубы (мм) 0X21

Чтение 01 04 00 21 00 01 61 C0 возврат 01 04 02 **00 0C** B9 35
 Запись 01 06 00 21 00 0C D9 C5 (100) 01 06 00 21 00 0F 99 C4 (200)
 Значения параметра

00	3	0D	125	1A	1000
01	6	0E	150	1B	1100
02	8	0F	200	1C	1200
03	10	10	250	1D	1300
04	15	11	300	1E	1400
05	20	12	350	1F	1600
06	25	13	400	20	1800
07	32	14	450	21	2000
08	40	15	500	22	2200
09	50	16	600	23	2400
0A	65	17	700	24	2600
0B	80	18	800	25	2800
0C	100	19	900	26	3000

Диапазон расхода 0X22

Чтение 01 04 00 22 00 02 D1 C1 возврат 01 04 04 **43 8D 5E B8** 46 39
 Запись 01 06 00 22 00 0C D9 C5 (282,74)
 43 8D 5E B8 = 282,74

Единица измерения расхода 0X24

Чтение 01 04 00 24 00 01 71 C1 возврат 01 04 02 **00 02** 38 F1
 Запись 01 06 00 24 00 02 48 00 ($\text{м}^3/\text{ч}$) 01 06 00 24 00 09 09 C7 (имп.гал/ч)
 Значения параметра

00	01	02	03	04	05	06	07
$\text{м}^3/\text{с}$	$\text{м}^3/\text{мин}$	$\text{м}^3/\text{ч}$	л/с	л/мин	л/ч	гал. США/мин	гал. США/ч
08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
имп.гал/мин	имп.гал/ч	т/с	т/мин	т/ч	кг/с	кг/мин	кг/ч

Автоматическое изменение диапазона расхода 0X25

Чтение 01 04 00 25 00 01 20 01 возврат 01 04 02 00 00 B9 30
 Запись 01 06 00 25 00 00 98 01
 Значения параметра

00	01	02	03
отключено	1:2	1:4	1:8

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

Демпфирование 0X26

Чтение 01 04 00 26 00 01 71 C1 возврат 01 04 02 **00 08** B8 F6
 Запись 01 06 00 26 00 08 69 C7 (6,0 с) 01 06 00 26 00 05 A8 02 (3,0 с)
 Значения параметра

00	01	02	03	04	05	06	07
0,2 с	0,5 с	0,8 с	1,0 с	2,0 с	3,0 с	4,0 с	5,0 с
08	09	0A	0B	0C	0D	0E	
6,0 с	8,0 с	10,0 с	20,0 с	30,0 с	50,0 с	100,0 с	

Направление потока 0X27

Чтение 01 04 00 27 00 01 81 C1 возврат 01 04 02 **00 00** B9 30
 Запись 01 06 00 27 00 00 39 C1 (прямой) 01 06 00 27 00 01 F8 01 (обратный)
 Значения параметра

00	01
прямой	обратный

Знак нуля расхода (+/-) 0X28

Чтение 01 04 00 28 00 01 B1 C2 возврат 01 04 02 **00 00** B9 30
 Запись 01 06 00 28 00 00 09 C2 (+) 01 06 00 28 00 01 C8 02 (-)
 Значения параметра

00	01
+	-

Ноль потока 0X29

Чтение 01 04 00 29 00 01 E0 02 возврат 01 04 02 **04 56** 3B CE
 Запись 01 06 00 29 00 00 58 02 01 06 00 29 04 56 DA FC
04 56 = 1110, деленный на 1000, тогда ноль расхода = 1,110

Отсечка низкого расхода (%) 0X2A

Чтение 01 04 00 2A 00 01 10 02 возврат 01 04 02 **00 05** 79 33
 Запись 01 06 00 2A 00 00 A8 02 (0,0) 01 06 00 2A 00 05 68 01 (0,5)
00 05 = 5, деленный на 10, тогда отсечка низкого расхода = 0,5%

Отсечка включена 0X2B

Чтение 01 04 00 2B 00 01 41 C2 возврат 01 04 02 **00 01** 78 F0
 Запись 01 06 00 2B 00 00 F9 C2 (включено) 01 06 00 2B 00 01 38 02 (отключено)
 Значения параметра

00	01
включено	отключено

Скорость изменения (%) 0X2C

Чтение 01 04 00 2C 00 01 F0 03 возврат 01 04 02 **00 00** B9 30
 Запись 01 06 00 2C 00 00 48 03 (00%) 01 06 00 2C 00 05 88 00 (05%)
00 00 = 0, диапазон: 0~99%, скорость изменения = 00%

Предел времени (с) 0X2D

Чтение 01 04 00 2D 00 01 A1 C3 возврат 01 04 02 **00 00** B9 30
 Запись 01 06 00 2D 00 00 48 03 (00 с) 01 06 00 2D 00 05 88 00 (05 с)
00 00 = 0, диапазон: 0~99 с, предел времени = 00 с

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

Общая единица измерения 0X2E

Чтение 01 04 00 2E 00 01 51 C3 возврат 01 04 02 **00 07** F8 F2
 Запись 01 06 00 2E 00 07 A8 01 (1 м³) 01 06 00 2E 00 04 E8 00 (0,001 м³)
 Значения параметра

00	01	02	03	04	05	06	07
0,001 л	0,01 л	0,1 л	1 л	0,001 м ³	0,01 м ³	0,1 м ³	1м³
08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
0,001 гал.США	0,01 гал.США	0,1 гал.США	1 гал.США	0,001 имп.гал.	0,01 имп.гал.	0,1 имп.гал.	1 имп.гал.
10	11	12	13	14	15	16	17
0,001 кг	0,01 кг	0,1 кг	1 кг	0,001 т	0,01 т	0,1 т	1 т

Десятичная точка расхода 0X2F

Чтение 01 04 00 2F 00 01 00 03 возврат 01 04 02 **00 02** 38 F1
 Запись 01 06 00 2F 00 02 39 C2 (2) 01 06 00 2F 00 01 79 C3 (1)
 Значения параметра

00	01	02	03
0	1	2	3

Тип импульсов 0X30

Чтение 01 04 00 30 00 01 31 C5 возврат 01 04 02 **00 00** B9 30
 Запись 01 06 00 30 00 00 89 C5 (частота) 01 06 00 30 00 01 48 05 (импульс)
 Значения параметра

00	01
частота	импульс

Импульсный коэффициент 0X31

Чтение 01 04 00 31 00 01 60 05 возврат 01 04 02 **00 04** B8 F3
 Запись 01 06 00 00 04 D9 C6 (1,0 л/имп) 01 06 00 31 00 01 C5 (0,001 л/имп)
 Значения параметра

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C
0,001 л/имп	0,001 л/имп	0,01 л/имп	0,1 л/имп	1,0 л/имп	2,0 л/имп	5,0 л/имп	10,0 л/имп	100,0 л/имп	1,0 м ³ /имп	10,0 м ³ /имп	100,0 м ³ /имп	1000,0 м ³ /имп

Ширина импульса 0X32

Чтение 01 04 00 32 00 01 90 05 возврат 01 04 02 **00 00** B9 30
 Запись 01 06 00 32 00 00 28 05 01 06 00 32 00 01 E9 C5 (100 мс)
 Значения параметра

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A
авто	10 мс	20 мс	50 мс	100 мс	150 мс	200 мс	250 мс	300 мс	350 мс	400 мс

Макс. частота 0X33

Чтение 01 04 00 33 00 01 C1 C5 возврат 01 04 02 **07 D0** BA 9C
 Запись 01 06 00 33 07 D0 7A 69 (2000)
07 D0 = 2000, диапазон = 1~5999 Гц, макс. частота = 2000 Гц

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

Адрес связи 0X34

Чтение 01 04 00 34 00 01 70 04 возврат 01 04 02 **00 01** 78 F0
 Запись 01 06 00 34 00 01 09 C4 (01)
00 01 = 01, диапазон 1 ~255, адрес связи = 01

Скорость передачи данных 0X35

Чтение 01 04 00 35 00 01 21 C4 возврат 01 04 02 **00 03** F9 31
 Запись 01 06 00 35 00 07 D8 06 (38400) 01 06 00 35 00 03 D9 C5 (9600)
 Значения параметра

значение	00	01	02	03	04	05	06	07
Десятичное	1200	2400	4800	9600	14400	19200	28800	38400
Шестнадцати-теричное	0X4B0	0X960	0X12C0	0X2580	0X3840	0X4B00	0X7080	0X9600

Обнаружение пустой трубы 0X36

Чтение 01 04 00 36 00 01 D1 C4 возврат 01 04 02 **00 01** 78 F0
 Запись 01 06 00 36 00 00 69 C4 (включено) 01 06 00 36 00 01 48 04 (отключено)
 Значения параметра

00	01
включено	отключено

EmpPipe Alarm («Сигнал тревоги пустой трубы») (кОм) 0X37

Чтение 01 04 00 37 00 01 80 04 возврат 01 04 02 **05 DC** BB F9
 Запись 01 06 00 37 05 DC 3A CD (150,0)
05 DC = 1500, деленное на 10, EmpPipe Alarm = 150,0 кОм, диапазон 0~999,9 кОм

Управление входом 0X38

Чтение 01 04 00 38 00 01 B0 07 возврат 01 04 02 **00 00** B9 30
 Запись 01 06 00 38 00 00 08 07 (отключено) 01 06 00 38 00 01 C9 C7 (остановка суммирования)
 Значения параметра

00	01	02
Отключено	Остановка суммирования	Сброс суммирования

Выход 1# 0X39

Чтение 01 04 00 39 00 01 E1 C7 возврат 01 04 02 **00 01** 78 F0
 Запись 01 06 00 39 00 01 98 07 (Сигнал тревоги высокого расхода) 01 06 00 39 00 00 59 C7 (выход отключен)
 Значения параметра

00	01	02	03	04	05
Выход отключен	Сигнал тревоги высокого расхода	Сигнал тревоги низкого расхода	Сигнал тревоги пустой трубы	Сигнал тревоги направления потока	Сигнал тревоги импульса

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

Умножение 0X47

Чтение 01 04 00 47 00 01 81 DF возврат 01 04 02 **27 10** A3 0C
Запись 01 06 00 47 27 10 23 E3 (1,0000)
27 10=10000, деленное на 10000, умножение=1,0000, диапазон 0,0000~3,9999

Ноль тока 0X48

Чтение 01 04 00 48 00 01 B1 DC возврат 01 04 02 **0C 83 FD 91**
Запись 01 06 00 48 0C 83 4D 7D (0,3203)
0C 83=3203, деленный на 10000, ноль тока=0,3203, диапазон 0,0000~1,9999

Макс. Тока 0X49

Чтение 01 04 00 49 00 01 E0 1Cвозврат 01 04 02 **3E 89** 68 F6
Запись 01 06 00 49 3E 89 89 DA (1,6009)
3E 89=16009, деленный на 10000, макс. тока=1,6009, диапазон 0,0000~4,9999

Коэффициент пересчета расходомера 0X4A

Чтение 01 04 00 4A 00 01 10 1C возврат 01 04 02 **27 10** A3 0C
Запись 01 06 00 4A 27 10 B2 20 (1,0000)
27 10=10000, деленный на 10000, коэффициент пересчета расходомера=1,0000, диапазон 0,0000~3,9999

Серийный номер преобразователя 0X4B (код BCD)

Серийный номер преобразователя 0Х1В (код ВСВ)
Чтение 01 04 00 4B 00 05 40 1F
Возврат 01 04 0A 01 04 00 03 00 00 00 00 00 00 81 78
Запись 01 06 00 4B 01 04 00 03 00 00 00 00 00 00 82 E6
Серийный номер преобразователя 1403000000, диапазон 00000000000~99999999999

F. Total Set («Настройка прямого счетчика») 0X50 (код BCD)

Чтение 01 04 00 50 00 05 30 18
Возврат 01 04 0A 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 D1 7D
Запись 01 06 00 50 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 A3 07

В. Total Set («Настройка обратного счетчика») 0X55 (код BCD)

К. Total Set («Настройка обратного счетчика») 0x55 (код ВСВ)	
Чтение	01 04 00 55 00 05 20 19
Возврат	01 04 0A 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 D1 7D
Запись	01 06 00 55 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 B2 CB

Лата 0X5A (кол ВСД)

Дата ОСЯГ (код D00)	
Чтение	01 04 00 5A 00 03 90 18
Возврат	01 04 06 07 00 00 01 00 01 F1 24
Запись	01 06 00 5A 07 00 00 01 00 01 61 D0

Время 0X5D (код BCD)

Время (код DCD)	01 04 00 5D 00 03 21 D9
Чтение	01 04 06 00 00 00 00 00 00 60 93
Возврат	01 06 00 5D 00 00 00 00 00 00 00 86 A7

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

RevMeas.Enbl («Включение обратного измерения») 0X60

Чтение 01 04 00 60 00 01 31 D4 возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 60 00 00 89 D4 (включено) 01 06 00 60 00 01 48 14 (отключено)

Значения параметра

00	01	02
включен о	отключен о	Одно направление

Общий удаленный сброс 0X61

Запись 01 06 00 61 8F 3A 3C 37

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петrozаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(727) 345-47-04

Беларусь +(375) 257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47