



Электромагнитный расходомер
BASEFLOW300

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



Перед началом работы с данным устройством внимательно изучите руководство по эксплуатации во избежание получения травм и повреждения системы!



Официальный дистрибьютор в России ООО «КИП-Сервис»

1 СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Описание и работа	4
1.1 Назначение	4
1.2 Меры безопасности	4
1.3 Код заказа	5
1.4 Технические характеристики	6
1.5 Состав и конструкция	9
1.6 Устройство и работа	13
1.7 Маркировка и пломбирование	31
1.8 Упаковка	32
1.9 Комплектность	32
2 Использование по назначению	33
2.1 Эксплуатационные ограничения	33
2.2 Подготовка прибора к использованию	33
3 Техническое обслуживание	42
4 Текущий ремонт	43
5 Хранение и транспортировка	43
6 Утилизация	43
7 Изготовитель	43
8 Официальный представитель на территории РФ (импортер)	43
9 Гарантийные обязательства	44
10 СЕРТИФИКАТЫ	44

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) предназначено для ознакомления технического, обслуживающего и эксплуатирующего персонала с принципом работы, техническими характеристиками, комплектностью, конструктивными особенностями, условиями применения, порядком работы и техническим обслуживанием прибора для измерения расхода модификации BaseFlow300 (далее по тексту расходомер).

Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации на расходомер. Подключение, настройка и техническое обслуживание должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими данное руководство по эксплуатации.

Расходомер изготавливается в различных модификациях, отличающихся материалами, из которых он изготовлен, габаритными размерами и напряжением питания расходомера.

РЭ распространяется на все модификации расходомера.

В РЭ приняты следующие условные обозначения:

- АС — переменный ток;
- DC — постоянный ток;
- LED индикатор — многоцветный светодиод;
- БП — блок питания;
- ИМ — исполнительный механизм;
- ИВ — измерительный вход;
- э/м — электромагнитный;
- ПЛК — программируемый логический контроллер;
- Дн — номинальный диаметр внутренней трубки расходомера, через которую протекает измеряемая среда;



- внимание, опасность.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Расходомер предназначен исключительно для непрерывного измерения объемного расхода протекающих по трубопроводу электропроводящих жидкостей с минимальной проводимостью 20 мкСм (при меньшей проводимости, необходимо согласование с поставщиком) с преобразованием измеренного расхода в выходной сигнал (дискретный или аналоговый). Расходомер предназначен для работы при скорости потока жидкости, находящейся в диапазоне от 0.2 до 12 м/с.

Расходомер реализует следующие функции:

- непрерывное измерение расхода с преобразованием его в выходной сигнал;
- сигнализация о наличии потока жидкости;
- масштабирование выходного аналогового сигнала по двум точкам;
- сигнализация выхода измеренного значения за границы установленного диапазона;
- симуляция выходного сигнала для отладки программы ПЛК;
- защита настраиваемых параметров от несанкционированного доступа;
- индикация измеренного значения по месту.

1.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед установкой расходомера, внимательно ознакомьтесь с мерами безопасности.



Внимательно осмотрите расходомер для выявления возможных повреждений, полученных при транспортировке. Запрещается эксплуатация расходомера при наличии физических повреждений!



Удостоверьтесь, что используемое напряжение питания соответствует напряжению питания расходомера (см. технические характеристики, табл. 1).



Запрещается разбирать, модифицировать или ремонтировать расходомер самостоятельно. Самовольная модификация и ремонт может привести к нарушениям функциональности и поражению персонала электрическим током, пожару.



Запрещается эксплуатация расходомера во взрывоопасных средах.



При несоблюдении требований РЭ гарантийные обязательства завода-изготовителя прекращают свое действие.

1.3 КОД ЗАКАЗА

Код обозначения формируется следующим образом:

BaseFlow300	A	B	C	XXX	D	E	F	G	H	I	J
-------------	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---

где:

A	Тип блока электроники с дисплеем
H	Для горизонтального монтажа
F	Для вертикального монтажа
P	Панельный

B	Исполнение
C	Совмещенное
S(xx)	Раздельное (xx - длина кабеля от 3 до 30 м)

C	Технологическое присоединение
M	Молочная гайка (DIN11851)
F	Фланцевое присоединение EN1092 (нерж. сталь AISI316)
FC	Фланцевое присоединение EN1092 (окрашенная сталь)
L	Хомутное присоединение (TriClamp DIN32676)
S	Тип «Сэндвич»
B	Резьбовое (EN ISO 228-1)

XXX	Дн, мм
	4..600

D	Максимальное давление измеряемой среды, бар
P10	10
P16	16
P25	25
P40	40

E	Материал вкладыша
PT*	PTFE
SR	Мягкая резина
HR	Жёсткая резина
PF	PFA (с EPDM уплотнением)
CR	Керамика
ET**	ETFE

* Расходомеры с вкладышем PTFE недоступны для заказа для пищевого исполнения (хомутное присоединение и молочная гайка), поставляется обновлённая серия с вкладышем из PFA.

** Материал ETFE используется вместо PTFE на размерах от Dn=100 и больше.

F	Материал электродов
SS	Нержавеющая сталь AISI316 Ti
C4	Hastelloy C4
TI	Титан
TA	Тантал
G	Класс защиты
5	IP65
7	IP67
8	IP68
H	Напряжение питания
024	24 VAC/VDC
I	Измерительный диапазон (калибровка)*
A	$Q_{min}=Q_{max}/60$
B	$Q_{min}=Q_{max}/100$
C	$Q_{min}=Q_{max}/200$

* Q_{max} - максимальный объёмный расход через заданное сечение измерительной трубы;
 Q_{min} - минимальный расход (калибруется на заводе, в зависимости от максимального расхода и калибровочного коэффициента (60, 100, 200)).

1.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики расходомера представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики

Напряжение питания	24 В AC/DC с защитой от обратной полярности
Потребляемая мощность	Не более 4,6 ВА
Дисплей	2-х строчный 16-ти разрядный LCD дисплей
Дн*	от 4 до 600 мм
Максимальная температура измеряемой среды для корпуса**	Зависит от материала вкладыша*
Максимальная температура измеряемой среды для материала вкладыша**	PTFE от минус 40 до 150 °С (Дн 10-80) Мягкая резина от 1 до 70 °С (Дн 25-600) Жёсткая резина от 1 до 70 °С (Дн 25-600) ETFE от минус 40 до 150 °С (Дн 100-600) PFA от минус 40 до 130 °С (Дн 10-100) Керамика от минус 20 до 150 °С (Дн 15-80)

Максимальная температура измеряемой среды для блока электроники**	90 °С 130 °С в течении 30 минут
Материал корпуса	Нержавеющая сталь, окрашенная сталь (для фланцевого соединения FC)
Допустимая относительная погрешность измерения***	0,5 %
Воспроизводимость измерения	0,2 %
Дополнительные электроды	Заземления и контроля пустой трубы (для Дн 15...600)
Минимальная проводимость среды	20 мкСм (при меньшей проводимости по согласованию с поставщиком)
Дискретный выход	2 выхода NPN: I _{max} = 50 мА, 400 Гц
Аналоговый выход	4÷20 мА (настраиваемый диапазон) R ≤ 600 Ом при U _{пит} = 12 В; R ≤ 1200 Ом при U _{пит} = 24 В
Интерфейс	RS-485
Частота измерений	12,5 Гц
Время отклика дисплея	1,28 с
Время отклика аналогового выхода	1,28 с
Исполнение	Совмещенное Раздельное (длина провода от 3 до 30 м)
Кабельные вводы	2 кабельных ввода (максимальный диаметр кабеля 13 мм)
Допустимая температура окружающего воздуха	От 0 до 55 °С
Допустимая влажность окружающего воздуха	От 0 до 90 %
Степень защиты корпуса электроники*	Исполнение для горизонтального монтажа — IP65/IP66/IP67 Исполнение для вертикального монтажа и панельное исполнение — IP54

* См. код заказа, п. 1.3.

** Максимальная температура среды определяется по наименьшей из приведённых для данного расходомера (в случае раздельного исполнения максимальная температура определяется по материалу вкладыша).

*** Предел ошибок при нормальных условиях указан на рисунке 1 и в таблице 2.

Погрешность, %

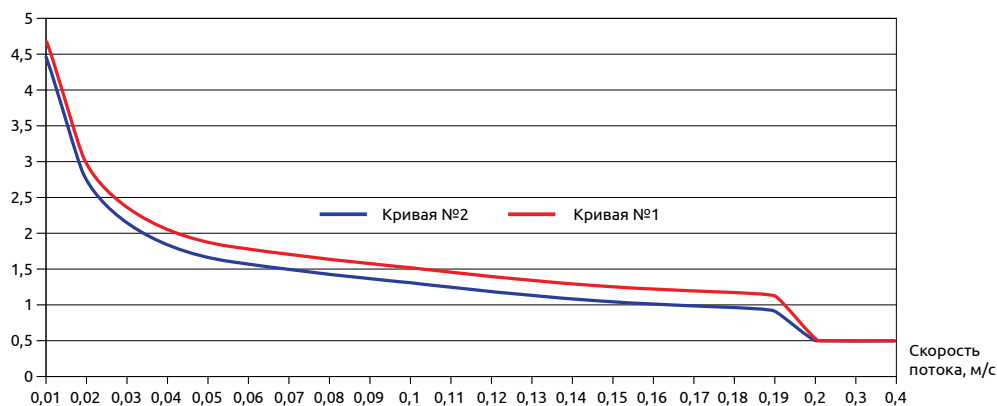


Рисунок 1 – Погрешность за пределами рабочей зоны расходомера

Таблица 2 - Предел ошибок при стандартных условиях

Номинальный диаметр Дн [мм]	Максимальная погрешность измеренного значения		Номер кривой
	0,2 м/с > v ≥ 0,1 м/с	v < 0,1 м/с	
≤ Дн 10	0,72 % + 0,8 мм/с	1,17 % + 0,35 мм/с	1
≥ Дн 15	0,52 % + 0,8 мм/с	0,97 % + 0,35 мм/с	2

Таблица 3 - Диапазоны расхода для отдельных размеров расходомеров

Номинальный диаметр	Q _{мин} [м3/ч] согласно диапазону калибровки Q _{мин} /Q _{макс} *			Q _{макс} [м3/ч]
Дн	1/60 (0,2 м/с)	1/100 (0,12 м/с)	1/200 (0,06 м/с)	(12 м/с)
6	0,02	0,012	—	1,2
8	0,04	0,022	—	2,2
10	0,06	0,034	—	3,4
15	0,13	0,076	0,038	7,6
20	0,24	0,142	0,071	14,2
25	0,35	0,21	0,105	21
32	0,6	0,34	0,17	34
40	0,9	0,54	0,27	54
50	1,4	0,84	0,42	84
65	2,4	1,44	0,72	144
80	3,6	2,2	1,1	220
100	5,6	3,4	1,7	340
125	8,9	5,34	2,67	534

150	13	7,6	3,8	760
200	23	13,5	6,75	1350
250	35	21,1	—	2115
300	51	30	—	3050
350	70	41	—	4150
400	90	54	—	5426
500	141	—	—	8480
600	203	—	—	12200

* Зависит от кода заказа, см. пункт 1.3.

1.5 СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивно расходомер выполнен из нержавеющей либо из окрашенной стали и монтируется на трубопровод с помощью различных присоединений*. В верхней части расходомера находятся:

- кабельные вводы для подключения проводов;
- дисплей с кнопками для индикации и настройки параметров.

Габаритные размеры основных модификаций расходомера представлены на рисунках 2, 3, 4, 5 и 6.

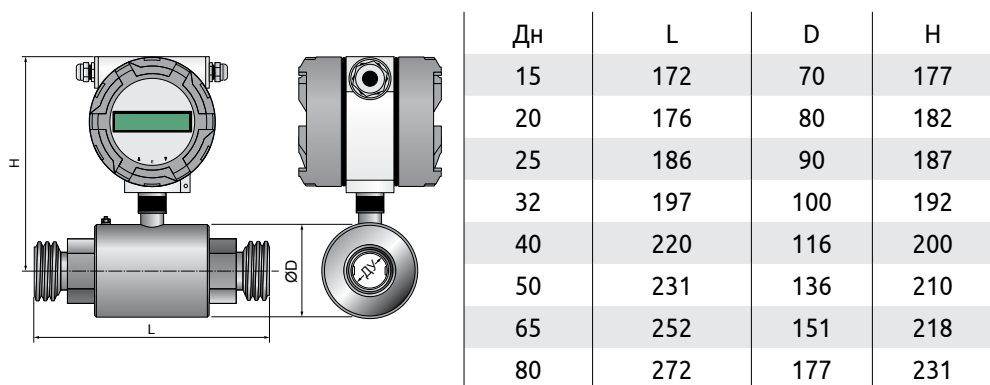
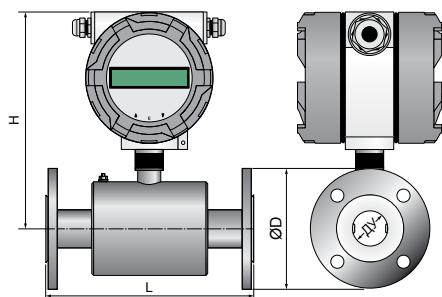


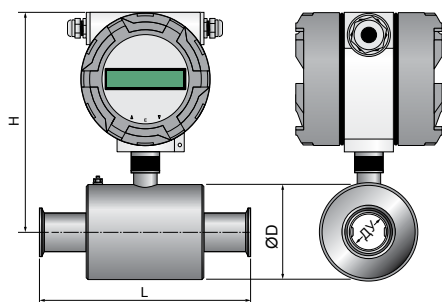
Рисунок 2 – Габаритные размеры расходомеров BaseFlow300 с присоединением молочная гайка DIN 11851

* Зависит от кода заказа (см. п. 1.3).



Дн	L	D	H
15	200	95	173
20	200	105	173
25	200	115	178
32	200	135	183
40	200	145	188
50	200	160	196
65	200	180	206
80	200	195	213
100	250	215	226
125	250	245	239
150	300	280	254
200	350	335	284
250	450	405	327
300	500	440	352
350	550	500	382
400	600	565	412

Рисунок 3 – Габаритные размеры расходомеров BaseFlow300 с фланцевым присоединением EN 1092



Дн	L	D	H
15	182	70	177
20	182	80	182
25	182	90	187
32	189	100	182
40	210	116	200
50	217	136	210

Рисунок 4 – Габаритные размеры расходомеров BaseFlow300 с хомутным присоединением Tri-Clamp DIN 32676

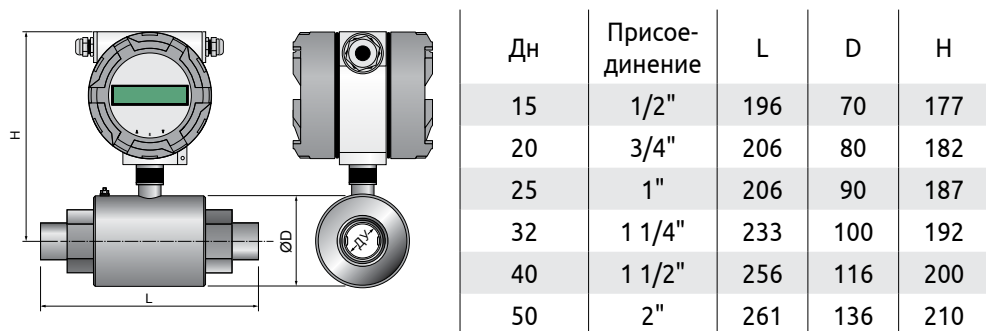


Рисунок 5 – Габаритные размеры расходомеров BaseFlow300 с резьбовым присоединением EN ISO 228-1

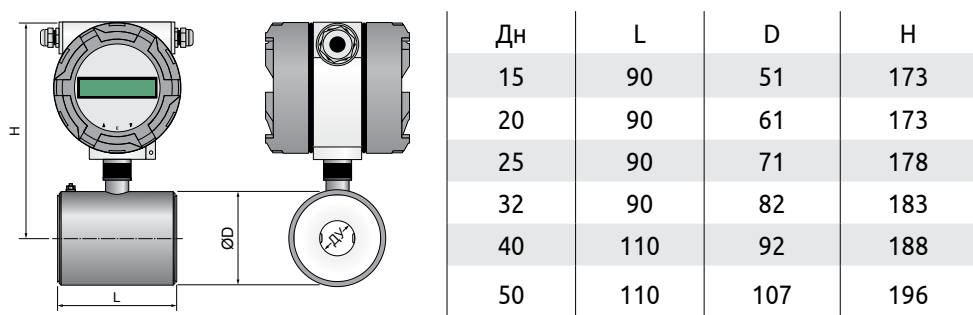
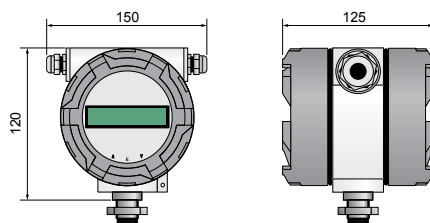
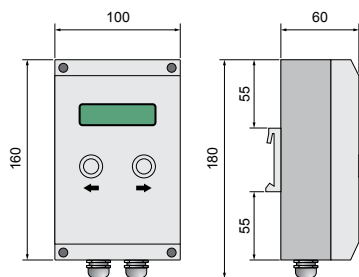


Рисунок 6 – Габаритные размеры расходомеров BaseFlow300 с присоединением типа «Сэндвич»

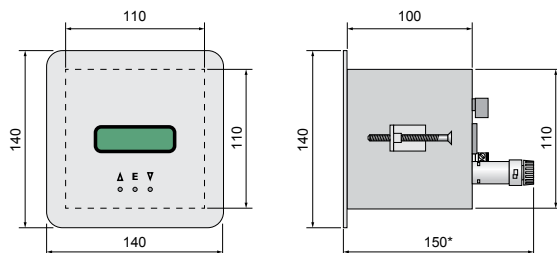
В случае других Дн, не указанных на рисунках 2-6, а также нестандартного исполнения расходомера свяжитесь с поставщиком для получения информации о габаритных размерах.



Исполнение Н – для горизонтального монтажа
(может быть изготовлено в совмещенном и раздельном исполнениях)



Исполнение F — для вертикального монтажа и монтажа на DIN-рейку (может быть изготовлено в совмещенном и раздельном исполнениях).



Исполнение P – панельное, модификация для монтажа в панель (изготавливается только в раздельном исполнении).

Рисунок 7 – Габаритные размеры корпуса блока электроники с дисплеем

* необходимая монтажная глубина, включая разъем для подключения измерительной части 200 мм.

При подборе номинального диаметра расходомера, рекомендуется ориентироваться на график зависимости скорости потока среды от расхода для различных D_n (см. рисунок 8).

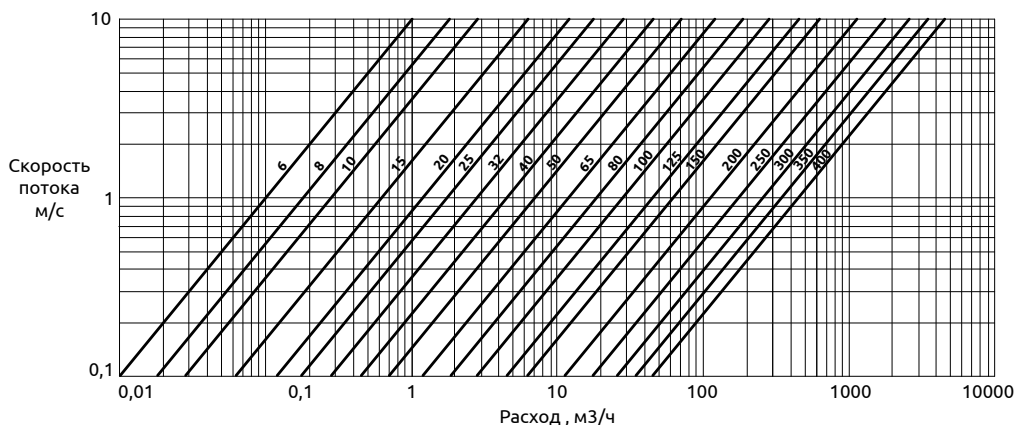


Рисунок 8 – Номограмма расхода для разных D_n

1.6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.6.1 Принцип действия

Принцип действия электромагнитных расходомеров основан на законе электромагнитной индукции Фарадея, согласно которому, при движении проводника тока через линии магнитного поля (см. рисунок 9), в проводнике индуцируется ЭДС, пропорциональное скорости его движения. В качестве токопроводящей среды может выступать только жидкость, проводящая электрический ток (электролит). Жидкость протекает внутри трубы (1), непосредственно не контактируя с корпусом благодаря наличию вкладыша (2) из токонепроводящего материала. Внутри трубы присутствует электромагнитное поле (4), создаваемое электромагнитами (3). Положительно заряженные ионы (катионы) потока жидкости смещаются в сторону одного измерительного электрода (3), отрицательные (анионы) в сторону другого противоположного измерительного электрода. В зависимости от скорости протекания среды, изменяется измеряемая этими электродами величина ЭДС. По известной скорости потока, электроника расходомера вычисляет текущий расход среды и передает его посредством аналогового и дискретного (импульсного) сигналов либо посредством интерфейса RS485.

В составе расходомера также присутствуют электроды контроля пустой трубы (5), которые не позволяют производить измерения, если все сечение трубы (1) не полностью заполнено потоком среды.

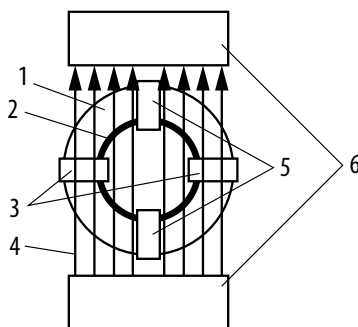


Рисунок 9 – Принцип действия э/м расходомера

- 1 — труба
- 2 — вкладыш
- 3 — измерительные электроды*
- 4 — линии индукции магнитного поля
- 5 — электроды контроля пустой трубы (сверху) и заземляющий электрод (снизу)
- 6 — электромагниты

* Материал электродов следует выбирать в соответствии с химической стойкостью к измеряемой жидкости. Чистота электродов влияет на точность измерения, поэтому сильная загрязненность может привести к прекращению измерения. В случае появления признаков загрязнения электродов, необходимо очистить их мягкой тканью либо использовать химическое чистящее средство, совместимое с материалом вкладыша. Зачастую нет необходимости в дополнительной очистке расходомера, поскольку, достаточная самоочистка производится потоком жидкости (рекомендуемая скорость потока должна быть больше 2 м/с).

1.6.2 Описание органов индикации и управления

Расходомер имеет две внешние кнопки на электронной вычислительной части и три внутренние кнопки под крышкой электронного блока, которые доступны после отвинчивания передней застеклённой крышки.

Перемещение по основному меню, сброс пользовательского объёма, вход в меню параметров, возврат на главный экран может осуществляться как с внутренних, так и с внешних кнопок.

Таблица 4 — Функции внешних кнопок

Вверх	Короткое нажатие	Перемещение вверх в текущем меню или увеличение значения параметра, на котором установлен курсор
Вниз	Короткое нажатие	Перемещение вниз в текущем меню или уменьшение значения параметра, на котором установлен курсор
Вверх	Долгое нажатие (>3 сек)	Вход в меню параметров, без возможности редактирования
Вниз	Долгое нажатие (>3 сек)	Выход из меню параметров
Вверх и Вниз	Одновременное нажатие (Вверх и Вниз) приблизительно на 0.5 сек	Сброс пользовательского счётчика
Вверх и Вниз	Одновременное нажатие (Вверх и Вниз) приблизительно на 8 сек	Сброс параметров прибора на заводские настройки

Таблица 5 — Функции внутренних кнопок

Предварительно нажмите кнопку Е и введите пароль		
Вверх	Короткое нажатие	Перемещение вверх в текущем меню или увеличение значения параметра, на котором установлен курсор
Вниз	Короткое нажатие	Перемещение вниз в текущем меню или уменьшение значения параметра, на котором установлен курсор
Вверх/Е	Долгое нажатие (>3 сек)	Вход в меню параметров
Вниз	Долгое нажатие (>3 сек)	Выход из меню параметров
Вверх и Вниз	Одновременное нажатие (Вверх и Вниз) коротко примерно на 0.5 сек	Сброс пользовательского счётчика или отмена введенной величины
Вверх и Вниз	Одновременное нажатие (Вверх и Вниз) примерно на 3 сек	В меню параметров, прекращение изменения параметра без сохранения
Вверх и Вниз	Одновременное нажатие (Вверх и Вниз) примерно на 8 сек	Сброс на заводские настройки

Индикация параметров производится на двухстрочном 16-ти разрядном LED-дисплее.

1.6.3 Навигация по меню прибора

Основное меню дисплея содержит следующие элементы:

- Дата и время (Д/В)
- Расход (Q)
- Диаграмма расхода |>>>>|
- Объем в положительном направлении потока, совпадающим со стрелкой на корпусе прибора (Vпр)
- Объем в отрицательном направлении потока, противоположном стрелке на корпусе прибора (Vобр)
- Общий объем потока в обоих направлениях (Vобщ)
- Пользовательский объем (обнуляемый) только в положительном направлении (Vпольз)
- Состояние (ОК в нормальном режиме)

Примеры отображения информации на дисплее в нормальном состоянии, в соответствии с пользовательскими настройками приведены на рисунке 10.

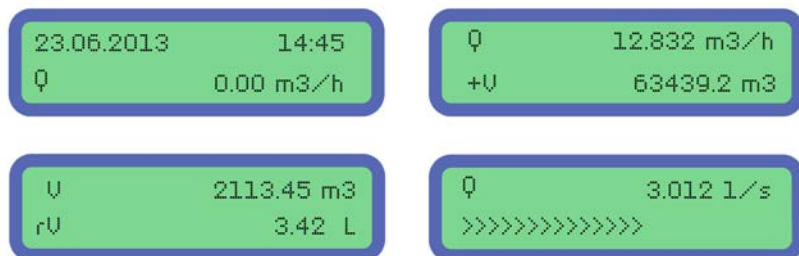


Рисунок 10 – Примеры индикации

Порядок может меняться, в зависимости от настроек. Пользователь может выбрать данные, которые будут отображаться на дисплее в первых двух строках (или изменять порядок следования) таким образом, чтобы это соответствовало его требованиям.

В случае, если прибор находится в отличном от нормального (ОК) состояния, сообщение об ошибке чередуется со стандартным отображением на дисплее. Возможные ошибки приведены в Таблице 6. Как следствие, нет необходимости постоянно контролировать состояние прибора - в случае возникновения ошибки она отобразится автоматически.

Таблица 6 — Индикация ошибок на дисплее

Описание ошибки	Возможные способы устранения
Превышение допустимого расхода	1. Уменьшить текущий расход ниже максимального предела, указанного на шильдике. 2. Установить расходомер на больший номинальный диаметр.
Ошибка чтения/записи в память	Обратиться к поставщику.

Пустая труба	1. Обеспечить полное заполнение трубопровода жидкостью (например, изменить монтаж, см. п. 2.2.2). 2. Отключить тестирование пустой трубы (см. п. 1.6.3.13). <i>Внимание! Отключение может привести к некорректным измерения расхода</i>
Превышение частоты имп. выхода 1	Уменьшить постоянную импульса (см. п. 1.6.3.4).
Ошибка измерительной схемотехники	Обратиться к поставщику.
Превышение частоты имп. выхода 2	Уменьшить постоянную импульса (см. п. 1.6.3.4).
Измерительный сигнал вне предела	1. Включить функцию «Сигнал вне пред.» (см. п. 1.6.21). 2. В случае, если по истечении 10 секунд ошибка вновь появляется, отключить тестирование пустой трубы (см. п. 1.6.3.13). 3. Если ошибка сохраняется, обратиться к поставщику.

Меню параметров содержит следующие пункты:

1. Дата и время;
2. Время в работе;
3. Время в выключенном состоянии;
4. Настройки импульсного выхода/реле протока;
5. Настройки токового выхода;
6. Настройки интерфейса связи;
7. Базовые параметры, отображаемые на дисплее;
8. Усреднение расхода;
9. Подсветка дисплея;
10. Серийный номер;
11. Калибровочные константы;
12. Контроль пустой трубы;
13. Версия ПО;
14. Калибровка нуля;
15. Симуляция расхода;
16. Язык;
17. Сброс счётчика;
18. Номинальный диаметр (Дн);
19. Направление потока;

20. Единицы измерения [Q];
21. Диапазон отображаемый на диаграмме расхода;
22. Единицы измерения объёма [V];
23. Пользовательский счётчик (сбрасываемый);
24. Изменение пароля;
25. Сброс настроек (заводские настройки).

Для настройки необходимо снять переднюю застекленную крышку для доступа к внутренним кнопкам и выполнить вход в меню параметров (долгое нажатие «Вверх»), после чего приступить к изменению параметра (нажатием кнопки «Е»). Первоначально отображается окно с запросом ввода пароля для авторизации (см. рис. 11)



По умолчанию паролем является 0000.

Пароль вводится последовательно для каждой из 4 цифр отдельно, слева направо, с помощью кнопок «вверх» и «вниз». Переход на следующую цифру и окончательное подтверждение введенного пароля производится кнопкой «Е». Используя одновременное нажатие «вверх/вниз» на 0,5 секунд переместить курсор назад на одну позицию для редактирования. В случае ввода неверного пароля, изменение параметра будет недоступно, и ввод пароля будет повторён.



Рисунок 11 – Окно ввода пароля для изменения параметров



При возврате на главный дисплей или по прошествии 2,5 минут бездействия потребуется повторный ввод пароля.

Ввод числовых значений для других пунктов меню происходит аналогичным образом.

Если это не свободно настраиваемый численный параметр, а список возможных значений в виде чисел или текста, выбор осуществляется последовательным перелистыванием с использованием кнопок «вверх» и «вниз». После того, как желаемое значение параметра отобразится на дисплее, его следует подтвердить нажатием кнопки «Е».

После успешного ввода появляется запрос на подтверждение изменения (см. рис. 12). После этого изменение сохраняется в энергонезависимой памяти прибора.

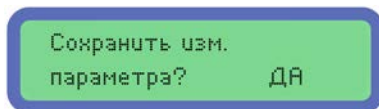


Рисунок 12 – Подтверждение изменения параметра

Для изменения ориентации дисплея, необходимо открутить верхнюю крышку измерителя со стеклянным окном, после чего открутить четыре крепёжных винта (см. рис. 13). Пластиковую крышку вместе с электроникой можно поворачивать с шагом 90 градусов, соблюдая осторожность с соединительными кабелями. После монтажа

в нужном положении, необходимо произвести обратную процедуру сборки.

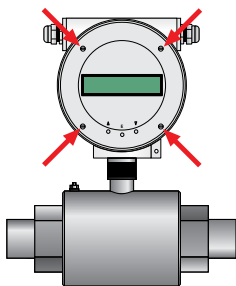
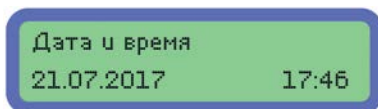


Рисунок 13 – Изменение ориентации дисплея

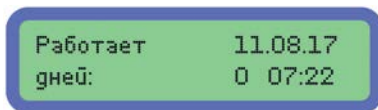
1.6.3.1 Дата и время

Меню имеет формат даты и времени: ДД/ММ/ГГГГ ЧЧ/ММ. Настройка производится стандартным образом, с использованием кнопок "вверх" и "вниз", подтверждение производится нажатием кнопки "Е".



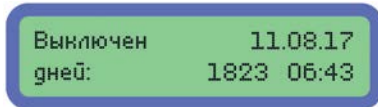
1.6.3.2 Счётчик времени работы

Счётчик регистрирует время работы прибора (включенного питания). Первая строка отображает дату, когда счётчик был сброшен последний раз, а вторая строка отображает время работы в днях, часах и минутах (с дня последнего сброса). Счётчик может быть сброшен нажатием кнопки "Е".



1.6.3.3 Счётчик времени в выключенном состоянии

Счётчик регистрирует время потери питания прибором. Первая строка отображает дату последнего сброса счётчика, вторая время выключенного состояния в днях, часах и минутах (с дня последнего сброса). Счётчик может быть сброшен нажатием кнопки "Е".

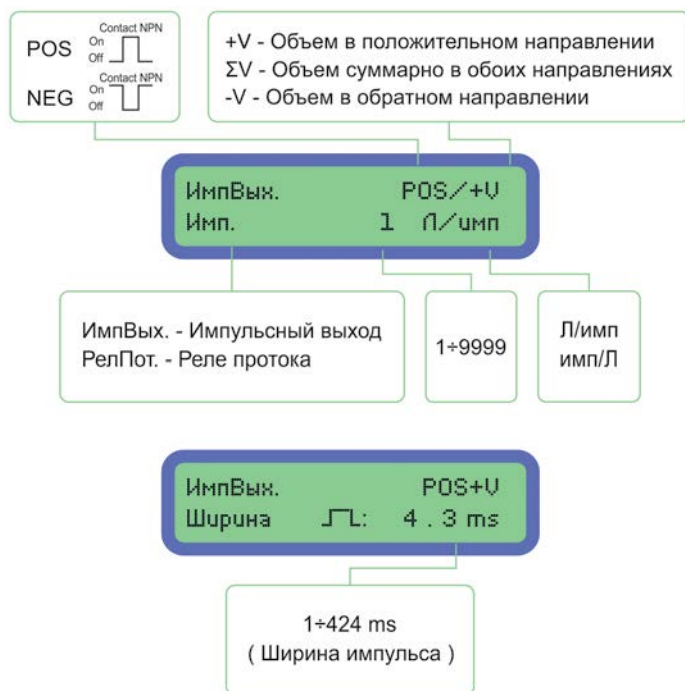


1.6.3.4 Настройки выхода 1 и 2.

Выход 1 может быть сконфигурирован как импульсный выход или реле протока. Выход 2 обладает тем же функционалом и имеет дополнительную функцию сигнализации об аварийных состояниях.

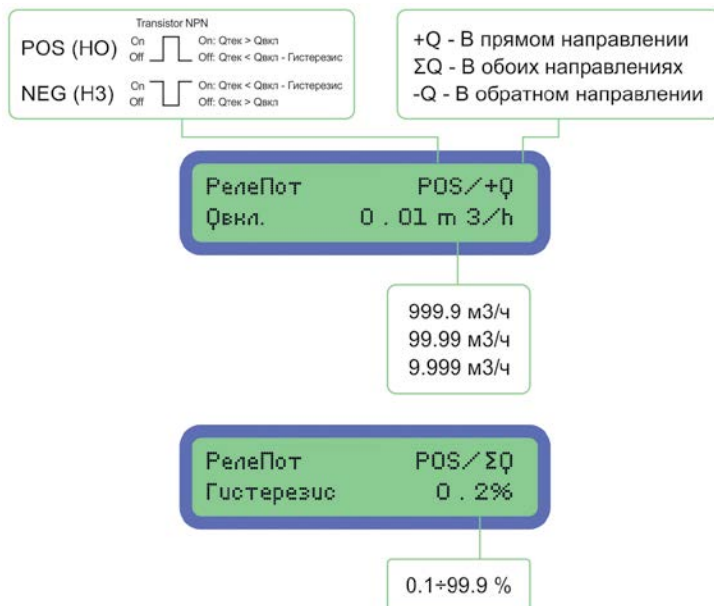
Настройки импульсного выхода

Для полной настройки параметров импульсного выхода, необходимо выбрать тип выхода (POS или NEG), установить направление потока, на который будет реагировать импульсный выход (в прямом +V, обратном -V или обоих направлениях V), а также постоянную импульса, включая размерность (имп/л или л/имп). Также, задается ширина импульса (в мс) - ее значение выбирается из списка фиксированных значений.



Функция "Реле протока РП"

Активируется при выборе функции реле потока для работы импульсного выхода. Необходимо указать тип выхода (НО или НЗ), установить направление потока, на которое выход будет реагировать (положительное +Q, отрицательное -Q или оба направления Σ Q) и установить точку срабатывания выхода. Также, задается величина гистерезиса между включенным и выключенным состоянием в %.



Настройки импульсного выхода и реле протока для второго выхода аналогичны.

1.6.3.5 Состояние расходомера — вывод ошибок

Выход 2 может быть дополнительно настроен как сигнализатор аварийных состояний (см. Таблицу 6).



1.6.3.6 Токовый выход

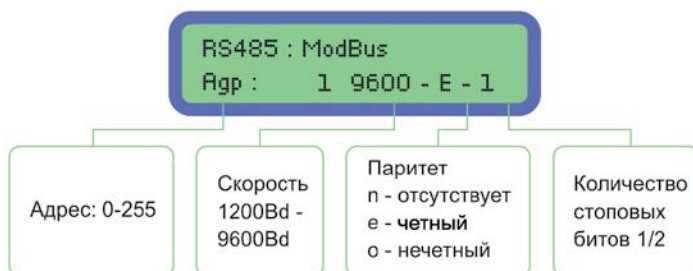
Для настройки токового выхода используются два параметра: требуемое направление и диапазон потока, к которому привязывается токовый выход. Если установлен +Q, то токовый выход линейно соответствует установленным границам расхода для положительного направления потока. Если установлен - Q, токовый выход аналогично будет зависеть только от обратного направления. Если установлен Q токовый выход не зависит от направления потока среды в трубопроводе. Настройка производится изменением величины расхода в единицах, устанавливаемых пользователем последовательно для 4 мА и 20 мА. Также возможно настроить величину сдвига аналогового сигнала в мкА.



1.6.3.7 Настройки связи

Адрес свободно задается пользователем в диапазоне 0...255. Помимо изменения скорости обмена, возможно выбрать тип протокола нажатием кнопки "Е". Более подробно адресация ModBUS регистров описана в Приложении Б.

После изменения типа протокола Mbus/MODBUS, рекомендуемая скорость для этого типа связи будет выбрана автоматически.



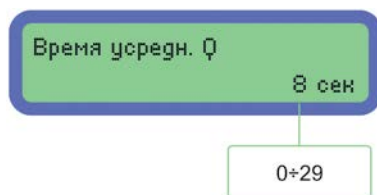
1.6.3.8 Параметры, отображаемые на дисплее

Пользователь может выбрать параметры из списка для первой и второй строки:



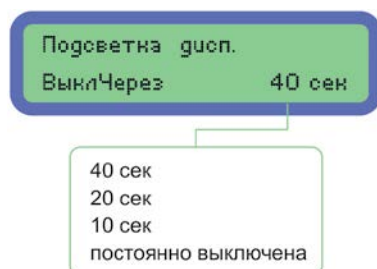
1.6.3.9 Фильтрация

Время усреднения (постоянная фильтрации) величины расхода. Максимальное значение 29 секунд.



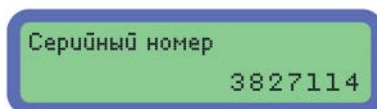
1.6.3.10 Подсветка дисплея

Установка времени, в течении которого подсветка дисплея будет активна после последнего нажатия на любую кнопку.



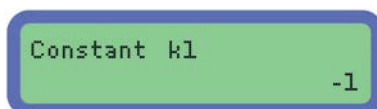
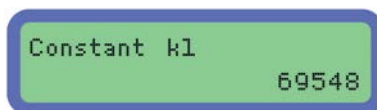
1.6.3.11 Серийный номер

Серийный номер задан на заводе и не может быть изменён.



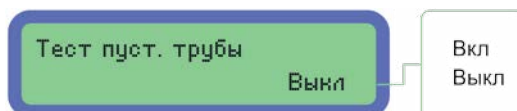
1.6.3.12 Калибровочные константы

Калибровочные константы k1 и n1 задаются при калибровке на заводе и не могут быть изменены пользователем.



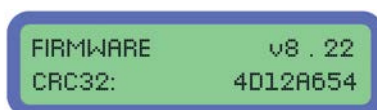
1.6.3.13 Контроль пустой трубы

Активация и деактивация контроля заполненности пустой трубы.



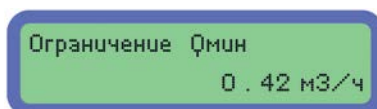
1.6.3.14 Версия ПО

Версия ПО установлена на заводе и не может быть изменена. Также, версия ПО отображается на дисплее в течении 5 секунд после подачи питания на расходомер.



1.6.3.15 Слепая зона (задержка начала измерения)

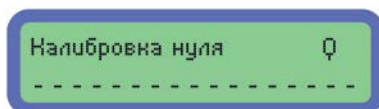
Величина расхода, с которой начинается измерение. До достижения данной величины расхода выходы расходомера будут соответствовать нулевому расходу (4 мА на аналоговом выходе, отсутствие сигналов на дискретном).



1.6.3.16 Калибровка нуля Q

Из-за особенностей системы может возникать ситуация, при которой расходомер будет выдавать сигнал о наличии потока среды, несмотря на фактическое отсутствие протока в трубопроводе. Активация данного параметра записывает текущее измеренное значение как нулевой поток и в дальнейшем производит перерасчёт всех измерений относительно этой точки. По этой причине перед запуском калибровки необходимо заполнить систему полностью, закрыть всю запорную арматуру и обеспечить нулевой поток в трубопроводе.

Дата под заголовком "Калибровка нуля" указывает дату, когда калибровка было произведена в последний раз.

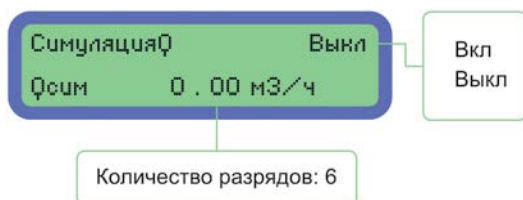


1.6.3.17 Симуляция расхода

Симуляция расхода предназначена для проверки системы, в которой используется расходомер без необходимости протекания реального потока среды и без необходимости фактической установки расходомера на трубопровод. Дисплей отображает симулируемый поток, а выходные сигналы токового и импульсного выходов соответствуют симулируемому расходу.

 Если расходомер запущен в режиме симуляции потока, он не вернётся автоматически в рабочий режим по прошествии 2.5 минут, как в остальных случаях. После прекращения режима симуляции, необходимо выйти из меню параметров (долгим >3сек) нажатием кнопки «Вниз»!

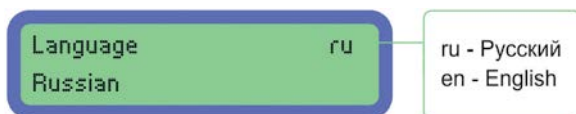
Для включения или отключения режима, нажмите кнопку «Е».



Возможно изменение в пределах 6-ти разрядов, в соответствие с настройками 1.6.3.21 "Единица измерения расхода"

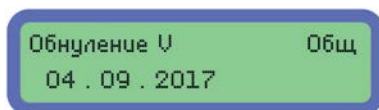
1.6.3.18 Язык

Выбор языка меню осуществляется из списка с помощью кнопки «Е».



1.6.3.19 Сброс счётчика

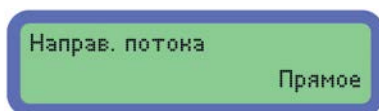
Для выбора сбрасываемого счетчика, необходимо выбрать из списка: (Вобщ, Вобр, Vпр или все). Дата под заголовком «Обнуление V» указывает дату, когда сброс был произведен в последний раз.



1.6.3.20 Направление потока

Определяет направление потока. Положительное направление потока - по направлению стрелки на корпусе прибора. Если среда протекает в приборе в противоположном направлении, выберите обратное направление.

Для сохранения изменения следует нажать кнопку «Е».

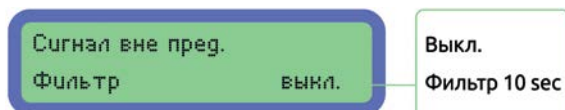


1.6.3.21 Функция «Сигнал вне предела»

Функция используется в случае, если на дисплее появляется сообщение об ошибке «Сигнал вне предела» (см. Таблицу 6), а выходной сигнал расходомера эквивалентен нулевому расходу.

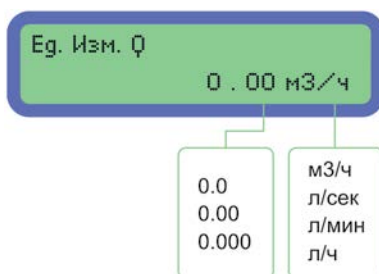
Зачастую данная ошибка появляется при смене одной среды на другую в трубопроводе, при этом проводимость сред значительно отличается (например, в процессе CIP-мойки).

После активации функции, измерение расхода корректно в течении 10 секунд, пока происходит замещение одной среды на другую. При этом на дисплее индекс расхода Q изменяется на индекс H, что говорит о резком изменении проводимости измеряемой среды.



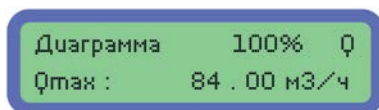
1.6.3.22 Единица измерения расхода [Q]

Задание единиц измерений и числа разрядов после запятой осуществляется кнопками «Вверх» и «Вниз».



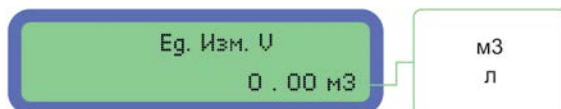
1.6.3.23 Диаграмма расхода

Для настройки диаграммы расхода, отображающей графически процент текущего расхода от максимального, необходимо установить направление потока (+Q, -Q, Q) и максимальный расход $Q_{\max}$, соответствующий 100% заполнению диаграммы. Она состоит из 16 сегментов «<» или «>» в соответствии с направлением, в котором протекает среда (только в случае выбора -Q или Q). В зависимости от направления заполнения происходит либо слева направо (положительное направление потока), либо справа налево (отрицательное направление потока).



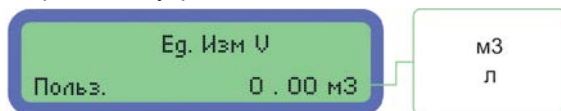
1.6.3.24 Единица измерения объёма [V]

Задание единиц отображаемого объема и числа разрядов после запятой (от 0 до 3).



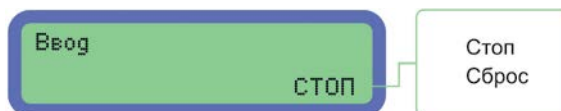
1.6.3.25 Пользовательский объём (с возможностью сброса)

Задание единиц отображаемого объема «Vпольз» и числа разрядов после запятой (от 0 до 3). Счетчик можно сбросить внутренними или внешними кнопками.



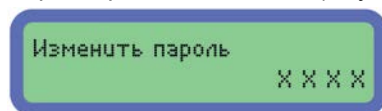
1.6.3.26 Ввод

Задание функции дискретного входа (сброс пользовательского счётчика либо прекращение измерения). В случае выбора функции "Прекращение измерения" измерение не производится в течении времени, пока замкнуты клеммы дискретного входа прибора (см. пункт 1.6.7).



1.6.3.27 Изменение пароля

Пароль для изменения параметров пользователя (по умолчанию установлен 0000).



1.6.3.28 Сброс на заводские параметры.

После активации этой функции, настройки прибора будут сброшены на заводские настройки по умолчанию.

----- Сброс на завод. -----
----- настройки -----

Заводские настройки

Для аналогового выхода: 4 мА соответствует нулевому потоку, а 20 мА соответствует его максимальному значению (см. табл. 7).

Для дискретных выходов: постоянная импульса, а также ширина импульса для разных DN показаны в Таблице 7.

Для цифрового выхода: адрес счётчика установлен равным 1. Параметры связи 2400 Кбит/сек, 8 бит, 1 стоповый бит с контролем чётности (интерфейс MBus) или 9600 Кбит/сек, 8 бит, 1 стоп-бит, без контроля чётности (интерфейс ModBus)

 Пароль доступа (PIN) 0000.

Таблица 7 - Постоянные импульсного выхода и токовый выход (заводские настройки).

Номинальный диаметр	Импульсный выход		4 – 20mA	
DN	Vout[имп/л]	Vout — ширина импульса [мс]	Q[л/ч] для 4мА	Q[л/ч] для 20мА
6	10	4	0	1,200
8	10	4	0	2,200
10	10	4	0	3,400
15	10	4	0	7,600
20	10	4	0	14,200
25	10	4	0	21,000
32	1	4	0	34,000
40	1	4	0	54,000
50	1	4	0	84,000
65	1	4	0	144,000
80	1	4	0	220,000
100	0.1	4	0	340,000
125	0.1	4	0	534,000
150	0.1	4	0	760,000
200	0.1	4	0	1,350,000
300	0.1	4	0	3,052,000
400	0.1	2.5	0	5,400,000

1.6.4 Схема внешних соединений

Персонал, осуществляющий электрическое подключение, должен соблюдать правила электробезопасности.

При несоблюдении правил подключения расходомера, описанных в данном РЭ, гарантия на расходомер прекращает свое действие.

Любые манипуляции с расходомером должны выполняться при выключенном питании.

Необходимо соблюдать требования по напряжению питания, приведенные в таблице 1.

Выходы расходомера гальванически изолированы от цепи питания с помощью оптопар.

Выходы расходомера должны подключаться только к устройствам, имеющим защиту от аварий и генерирующих напряжение, не превышающее установленные пределы безопасного напряжения.

Избегайте перегиба на кабеле или отдельных проводах. Недопустимо пересечение проводов между собой.

Подвод питания необходимо осуществлять через отдельный кабельный ввод.

Для обеспечения герметичности свободные кабельные вводы должны быть заглушены.

Клеммы предназначены для подключения проводов сечением до 1.5 мм² включительно.

Расходомер требует обязательного подключения заземления, для чего на корпусе находится специально предназначенный для этого винт (см. пункт 2.2.8 "Заземление").

В случае раздельной конструкции электронный блок и измеритель образуют единый блок, который откалиброван и согласован на совместную работу. Необходимо проверять совпадение серийного номера на электронном блоке и измерителе.

Специальный кабель для подключения нельзя удлинить или укоротить: в случае нарушения этих требований неизбежно возникнет ошибка измерения.

Соединительный кабель для раздельного исполнения нельзя прокладывать параллельно (даже частично) с кабелями для подачи напряжения питания или вблизи электродвигателей, контакторов, частотных преобразователей и других источников электромагнитных помех. В случае, если избежать этого невозможно, необходимо поместить кабель в заземлённую железную трубку. Перемещение кабеля и помехи могут приводить к искажению измеренного сигнала (особенно при измерении расхода сред с малой проводимостью). Максимальная длина кабеля между расходомером и электронным блоком составляет 30 метров при условии, что проводимость превышает 50 мкСм/см: в случае более низкой проводимости длина соединительного кабеля не должна превышать 10 метров.

Использование раздельного исполнения не рекомендуется, если можно ожидать повышенный уровень э/м помех. В местах с сильными электромагнитными помехами (рядом с преобразователями частоты, электродвигателями, трансформаторами и т. д. рекомендуется устанавливать линейный фильтр в цепи питания.

Схема внешних соединений прибора представлена на рисунке 14.

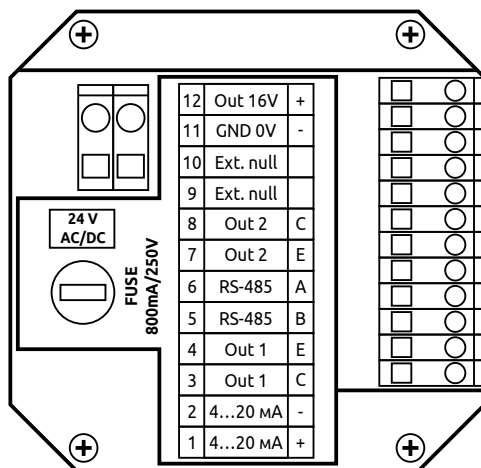


Рисунок 14 – Схема подключения расходомера

1.6.5 Подключение дискретных выходов 1 и 2

Дискретные выходы реализованы на основе NPN транзистора и работают в импульсном режиме, т. е. расходомер генерирует импульс при прохождении через измерительную трубу заданного объема жидкости. Схемы подключения дискретного выхода 1 в пассивном и активном режимах приведены на рисунках 16 и 18. Передельные параметры для выхода составляют 80 В/50 мА/100 мВт. При подключении в активном режиме используется встроенный, гальванически изолированный источник питания 16 В.

Выбор веса импульса должен быть таким, чтобы частота выходного сигнала не превышала 400 Гц. В активном режиме измеритель использует встроенный гальванически изолированный источник питания 16 В: напряжение на выходе повторяет напряжение питания, рекомендуемый ток составляет 2 мА. В закрытом состоянии выход обладает высоким сопротивлением, поэтому иногда необходимо использовать подтягивающие резисторы, подключенные к линии Упит (Pull-up, см. рисунок 15а) или к линии GND (Pull-down, см. рисунок 15б и рисунок 17) для надежного срабатывания входа вторичного прибора.

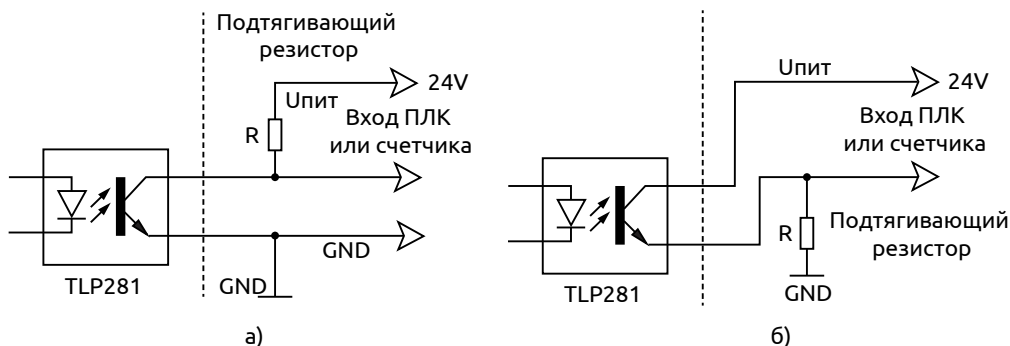


Рисунок 15 – а) Pull-up резистор, б) Pull-down резистор

* Вес импульса задается в настройках прибора (см. п. 1.6.3)

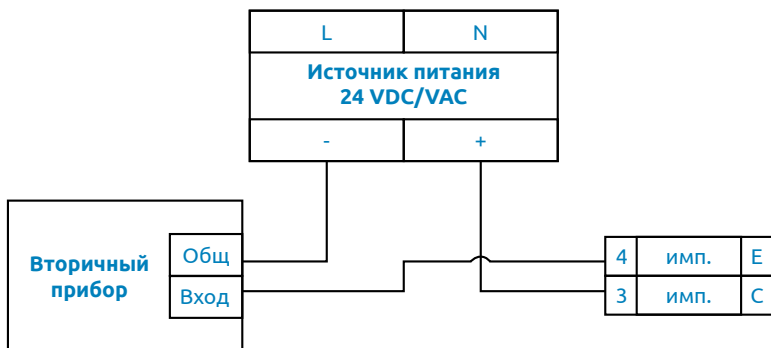


Рисунок 16 – Пассивный импульсный выход

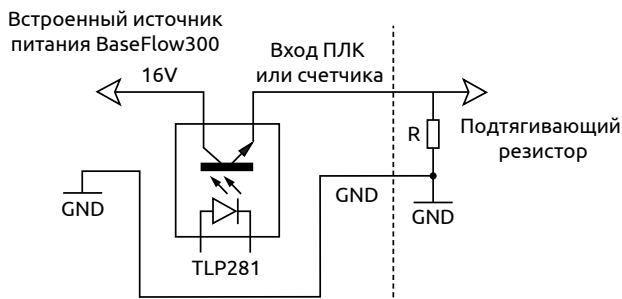


Рисунок 17 – Внутренний Pull-down резистор

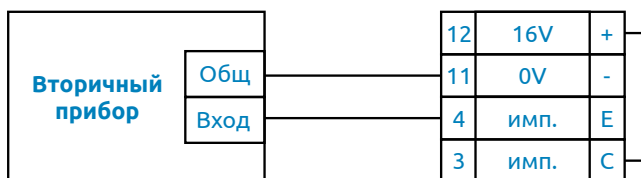


Рисунок 18 – Активный импульсный выход

Подключение импульсного выхода 2 аналогично подключению выхода 1, однако используются клеммы 8 и 7.

1.6.6 Подключение токового выхода

Схема подключения токового выхода в пассивном и активном режимах приведена на рисунках 19 и 20. При подключении в активном режиме используется встроенный, гальванически изолированный источник питания 16 В. В пассивном режиме внешнее напряжение питания должно быть в диапазоне от 12 до 24 В. Сопротивление токовой петли не должно превышать значения $R = U_{пит} / 0,02$. ЦАП расходомера обладает размерностью 16 бит. Аналоговый выход изолирован от цепи питания с помощью оптопары.



Рисунок 19 – Пассивный токовый выход

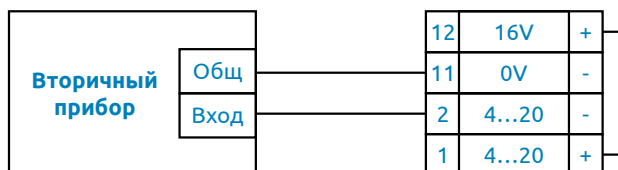


Рисунок 20 – Активный токовый выход

1.6.7 Подключение дискретного входа

Дискретный вход используется для обнуления пользовательского счётчика объёма или прекращения измерения по сигналу (см. п. 1.6.3.25). Вход изолирован от прибора с помощью оптопары. Подключение показано на рисунке 21.

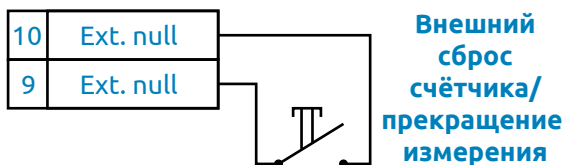


Рисунок 21 – Подключение управляющего входа

1.7 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На корпус прибора нанесены:

- логотип;
- обозначение расходомера;
- серийный номер;
- диаметр номинальный;
- минимальный расход;
- максимальный расход;
- номинальное давление;

- степень защиты;
- максимальная температура среды;
- материал электродов/вкладыша;
- схема подключения;
- стрелка, обозначающая положительное направление потока.

На упаковку прибора нанесены:

- обозначение расходомера;
- страна производитель.

1.8 УПАКОВКА

Упаковка расходомера производится в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона.

1.9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Расходомер	1 шт
Паспорт	1 шт
Руководство по эксплуатации	1 шт

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Эксплуатация расходомера не должна производиться в условиях, отличающихся от указанных в таблице 1.

При измерении расхода среды с температурой свыше 100 °С, необходимо компенсировать тепловое расширение трубопровода:

- для коротких трубопроводов необходимо использовать гибкие уплотнения.
- для длинных трубопроводов необходимо использовать гибкие элементы труб.

Расходомер не должен быть теплоизолирован. В случае, если он устанавливается на теплоизолированный трубопровод, необходимо удалить теплоизоляцию на участке монтажа расходомера.

Если используется совмещенное исполнение расходомера, недопустимо превышение температуры среды свыше 90 °С (возможно кратковременное повышение температуры до 130 °С на время не более 30 минут в процессах паровой стерилизации).

2.2 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 Меры безопасности

При подготовке прибора к использованию необходимо соблюдать меры безопасности, описанные в пункте 1.2.

Правильность установки расходомера гарантирует безотказную и точную работу расходомера.

Расходомер соответствует степени защиты IP65 (в базовой версии). Для обеспечения защиты необходимо выполнить следующие требования:

- Уплотнительные кольца должны быть чистыми и неповреждёнными, в противном случае их необходимо очистить или заменить на новые.
- Верхняя застекленная крышка затянута до упора, от руки.
- Используемые для подключения кабели должны иметь соответствующий наружный диаметр для обеспечения надежной герметичности кабельного ввода. Сами вводы должны быть плотно затянуты.
- Кабели должны образовывать "капельную петлю", чтобы исключить проникновение влаги в кабельный ввод.
- Не удаляйте уплотнительные кольца из кабельных вводов.

2.2.2 Общие рекомендации по установке расходомера



Категорически запрещается выполнять сварочные работы на трубопроводе с установленным расходомером! Установка производится после всех сварочных работ!

Расходомер не должен подвергаться воздействию погодных факторов: избегайте возможности замерзания измеряемой среды в расходомере, т. к. это может привести к повреждению измерительной трубки.

В случае размещения электронного блока на улице, рекомендуется использовать защитный ящик или крышку, чтобы избежать прямого воздействия солнечных лучей во избежание перегрева электроники.

Расходомер не должен быть расположен в верхней точке трубопровода. Недопустимо расположение расходомера под углом на спуске, т.к. это может привести к неполному заполнению трубопровода.

Резкое падение давления приводит к возникновению пузырьков газа, поэтому дроссельные клапаны и подобные элементы должны быть расположены после расходомера. Расходомер не должен располагаться с всасывающей стороны насоса. Для предотвращения накапливания пузырьков на электродах при долговременном измерении потока со скоростью 0,1 м/с или менее, необходимо обеспечить подъем трубы, на которой смонтирован расходомер, или установить расходомер на вертикальном участке трубопровода.



Необходимо обеспечить полное заполнение трубы жидкостью, в противном случае расходомер будет работать некорректно!

Рекомендуется устанавливать расходомер в нижней части U-образного отвода, что позволит гарантировать полное заполнение измерительной трубки в случае движения жидкости самотеком.

Все описанные выше рекомендации по монтажу расходомера на трубопроводе показаны на рисунке 22.

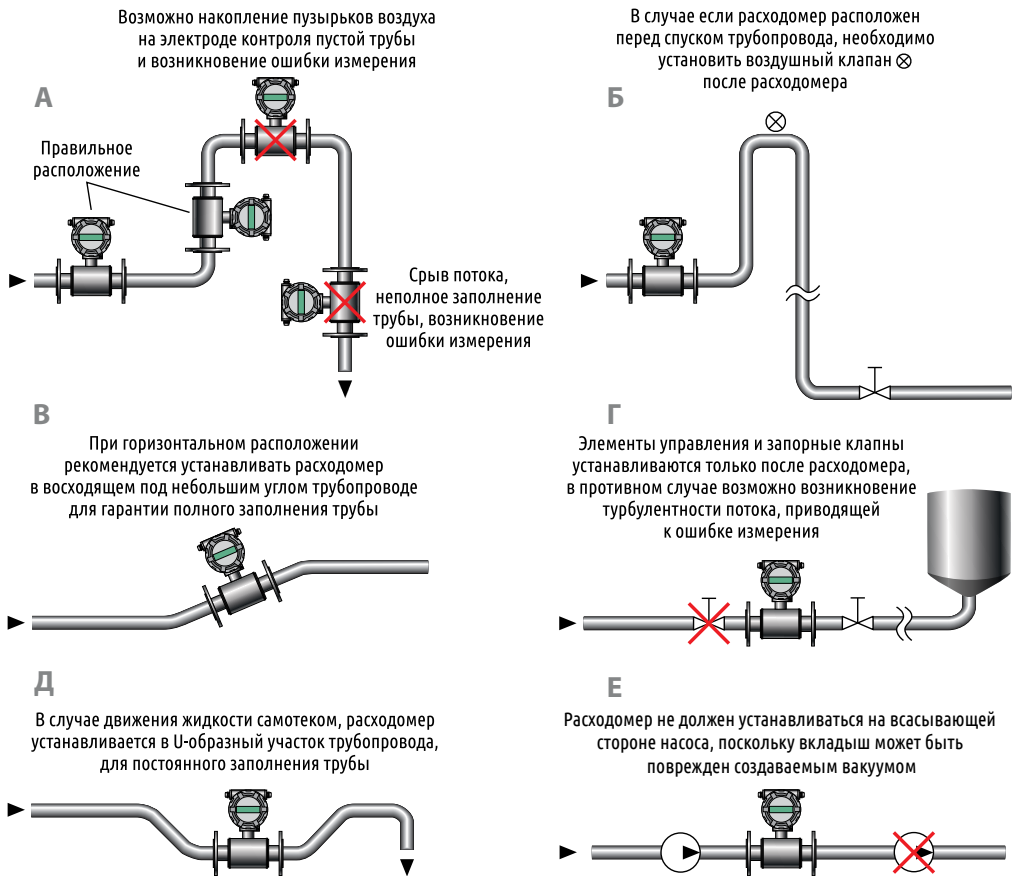


Рисунок 22 – Рекомендации по установке

Рекомендуемая минимальная длина прямых участков составляет 5*Дн до расходомера и 3*Дн после него. В случае измерения расхода в двух направлениях применяются прямые участки 5*Дн до и после расходомера.

Выделяют следующие источники нарушения потока жидкости:

- Резкие изменения поперечного сечения трубы, если они не выполнены в виде конуса с углом $\alpha \leq 7^\circ$ (где α - угол создаваемый скошенными стенками трубы). Зависимость изменения потерь давления от степени сужения приведена в Приложении А.
- Выпирающие уплотнения во внутреннюю часть трубопровода, что приводит к возникновению завихрения потока.
- Любое препятствие нормальному потоку жидкости, например: термогильзы, патрубки, тройники, изгибы трубопровода, золотниковые клапаны, краны, запорные и регулирующие клапаны, обратные клапаны, выводы труб из резервуаров, теплообменников и фильтров.

Рекомендации:

- В случае наличия ошибки измерения, увеличьте расстояния прямых участков потока до и после расходомера, либо установите стабилизатор потока;
- При смешивании нескольких веществ, необходимо устанавливать расходомер либо до точки смешивания, либо на достаточном расстоянии после неё (минимум 30*Дн), в противном случае это повлечёт за собой нестабильность показаний;
- При использовании пластикового трубопровода или металлических труб с внутренним непроводящим слоем, необходимы заземляющие кольца* (см. пункт 2.2.8 "Заземление");
- Насосы, отводы и колена, расположенные последовательно друг за другом на разных уровнях, должны находиться на расстоянии не менее 20*Дн до расходомера;
- При использовании поршневых, мембранных и перистальтических насосов необходимо установить импульсный демпфер на входе в систему;
- Необходимо устанавливать расходомер таким образом, чтобы направление потока соответствовало направлению стрелки на корпусе прибора.
- Не устанавливайте расходомер вблизи источников интенсивного э/м излучения!

2.2.3 Вибрация

Рекомендуется фиксировать трубы с обеих сторон расходомера для частичного устранения вибраций. Уровень колебаний должен быть не более 2.2 в диапазоне частот от 20 до 50Гц согласно IEC 068-2-34. Если трубопровод подвергается повышенной вибрации (например от насоса) использование совмещенного исполнения расходомеров не рекомендуется.

2.2.4 Фактическая установка в трубопроводе



Категорически запрещается выполнять сварочные работы на трубопроводе с установленным расходомером! Установка производится после всех сварочных работ.

При приварке ответных частей к трубопроводу, необходимо обеспечить соосность как ответных частей, так и монтажных отверстий, а также параллельность монтажных поверхностей (допустимое отклонение для фланцевого соединения между Lmin и Lmax (см рис. 23) должно быть не более 0.5 мм). Затягивание болтов должно быть равномерным во избежание утечки среды из-за теплового расширения, а также риска повреждения измерительной трубки.



Запрещается затягивать болты, если соосность и параллельность не обеспечена, поскольку при затягивании есть высокий риск повреждения вкладыша, а также неправильной герметизации уплотнения, что может привести к утечке среды в атмосферу из-за теплового расширения.

* Не входят в комплект поставки, в случае необходимости свяжитесь с поставщиком.

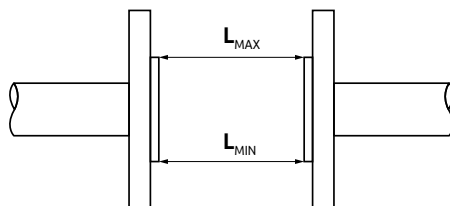


Рисунок 23 – Взаиморасположение ответных фланцев на трубопроводе

Перед монтажом снимите защитные доски и замените их металлическими пластинами (толщиной от 0.3 до 0.6 мм). После установки датчика удалите пластины и установите болты. Во время установки не поднимайте расходомер за корпус блока электроники: допускается перемещение расходомера только за металлический корпус при помощи дополнительных строп. Рекомендуется использовать подъёмные проушины.

В процессе установки остерегайтесь:

- падения расходомера на землю и повреждения измерительной трубки или электродов;
- загрязнения электродов (запрещается прикасаться к электродам руками);
- при использовании дополнительных уплотнений, не допускайте продавливания данного уплотнения внутрь трубопровода, во избежание возникновения завихрений и ошибки измерения

2.2.5 Выбор монтажного положения

На вертикальном трубопроводе расходомер устанавливается в произвольном положении: на горизонтальном трубопроводе монтаж необходимо производить таким образом, чтобы измерительные электроды расходомера располагались в горизонтальной плоскости (см. рис. 24). В случае наличия электродов заземления и контроля пустой трубы, установка всегда производится заземляющим электродом вниз.

Каждый раз, когда электрод контроля пустой трубы остаётся не погружённым в среду более чем на 5 секунд, расходомер будет выдавать сигнал «Пустая труба», и измерение не будет производиться.

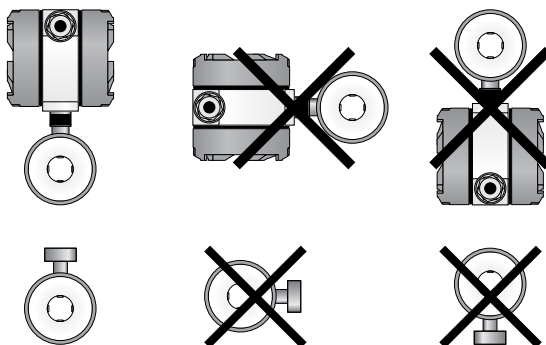


Рисунок 24 – Монтажное положение расходомера на горизонтальном трубопроводе

2.2.6 Соблюдение момента затяжки (для фланцевого исполнения)



Все болты и гайки необходимо затягивать равномерно, чередуя при этом сторону, в порядке указанном на рисунке 25 с максимальным моментом затяжки, указанным в таблице 8.

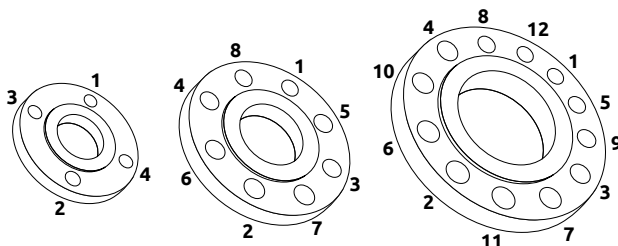


Рисунок 25 – Порядок установки крепёжных элементов на фланец

Если фланцевое соединение не герметично, хотя все винты плотно затянуты, их не следует затягивать сильнее: необходимо ослабить винты на противоположной (от негерметичной) стороне и после этого производить дальнейшее затягивание. Если негерметичность сохранится, необходимо проверить уплотнительные поверхности на наличие царапин или выступов. Если царапины или любое другое повреждение превышает 15% от толщины фланца, их необходимо удалить с помощью тонкой наждачной бумаги.

Если значение максимального момента затяжки больше значения, приведенного в таблице 8, то в процессе установки может возникнуть деформация измерительной трубки расходомера.

Таблица 8 — Крутящий момент для крепёжных элементов

Дн	PN25		
	Болты	Крутящий момент [Н*м]	
		Резина	PTFE
15	4 * M12	25	25
20	4 * M12	25	25
25	4 * M12	25	25
32	4 * M16	25	35
40	4 * M16	25	35
50	4 * M16	35	45
65	8 * M16	35	46
80	8 * M16	40	48
100	8 * M20	40	55
125	8 * M24	50	110
150	8 * M24	57	115
200	12 * M24	68	100
250	12 * M27	88	120
300	12 * M27	95	125
350	16 * M30	115	200
400	16 * M33	135	255

Затягивание болтов осуществляется последовательно несколько раз, с сохранением порядка затягивания болтов: в первый раз на 50% от максимального значения, приведённого в таблице 8, второй раз до 80% и в третий раз до 100% максимального момента. Рекомендуется проверить натяжение болтов и гаек через сутки после установки расходомера.

При установке расходомера с Дн более 200, необходимо обеспечить одновременное затягивание болтов на обоих противоположных фланцах, во избежание возможного повреждения электродов или измерительной трубы (симметричное натяжение вкладыша).

2.2.7 Монтаж уплотнения

Необходимо использовать уплотнение толщиной 5 мм из материала, имеющего химическую совместимость с измеряемой средой. При монтаже недопустимо попадание частей уплотнения в поток среды, во избежание появления завихрений и снижения точности. Не следует использовать графит или другой токопроводящий материал для фиксации уплотнения — это может привести к ошибке измерения.

2.2.8 Заземление

Для правильной и надёжной работы расходомера необходимо обеспечить правильное заземление: потенциал на трубопроводе до и после расходомера должен быть уравнен с потенциалом корпуса расходомера. К линиям заземления не должны подключаться другие электрические устройства. Подключение производится посредством заземляющего винта М5 из нержавеющей стали с шайбой и гайкой, расположенным на корпусе расходомера: эту клемму соединяют кабелем с ответными частями (например для фланцевого соединения см. рис. 26).



Для фланцевого соединения не используйте крепёжные болты в качестве заземляющих клемм.

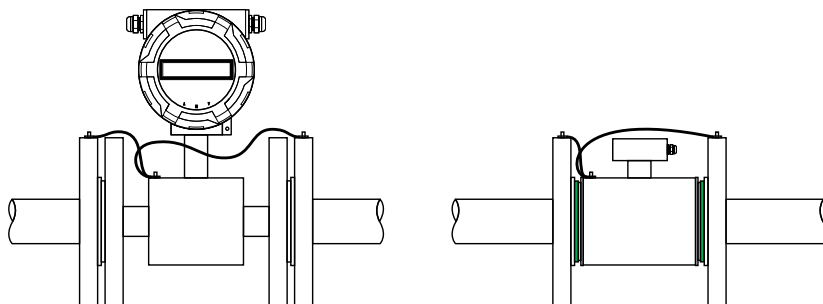


Рисунок 26 – Подключение заземляющего кабеля

При использовании расходомера на пластиковом трубопроводе или металлическом трубопроводе с внутренним пластиковым вкладышем, выведенном на переднюю поверхность фланцев трубопровода, будет отсутствовать контакт среды с корпусом расходомера - в результате потенциалы на трубопроводе и корпусе будут отличаться, что приведет к влиянию паразитных токов и наводок на процесс измерения. В этом случае необходимо использовать заземляющие кольца из нержавеющей стали при монтаже (см. рис. 27). Также, применение заземляющих колец требуется при использовании расходомера с Дн меньше 15, поскольку в этих моделях из-за компактности

отсутствует заземляющий электрод, и его функцию обеспечивает измерительный электрод. Со временем, в силу электрохимического распада электродов, качество самого измерения может ухудшаться - применение заземляющих колец позволяет устранить наводку на измерительном электроде и обеспечить долговременную работу с заданной точностью.

При монтаже необходимо обеспечить уплотнение заземляющих колец с обеих сторон.

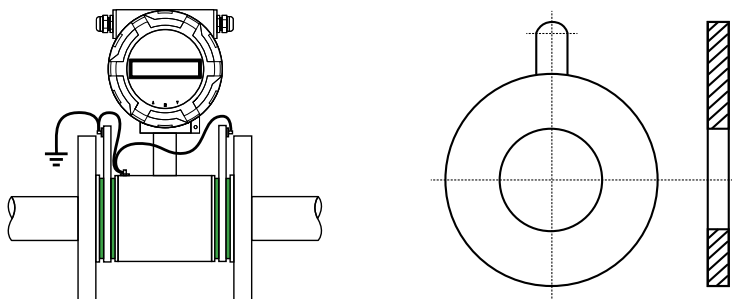


Рисунок 27 – Подключение заземляющего кабеля с использованием заземляющих колец

2.2.9 Проверка установки

После установки расходомера на трубопровод, необходимо проверить:

- Соответствие параметров, указанных на шильдике расходомера, параметрам в месте установки (температура, давление и т. д.);
- Соответствие направления потока с направлением стрелки на корпусе;
- Правильность ориентации электродов при горизонтальном монтаже на трубопроводе;
- Момент затяжки болтов;
- Заземление расходомера (при использовании заземляющих колец, правильность их установки и подключения к расходомеру);
- Защиту от вибраций и механических повреждений;
- Соответствие серийного номера на корпусе прибора и электронного блока;
- Длину прямых участков трубопровода до и после расходомера.

2.2.10 Использование прибора

При включении питания расходомера на дисплее в течении 8 секунд отображается версия ПО, после чего расходомер переходит в рабочий режим.

Расходомер поддерживает 3 режима работы:

1. Рабочий режим

В данном режиме расходомер производит измерение и формирует выходной сигнал, зависящий от настроек прибора и текущего измеряемого расхода.

2. Режим настройки параметров

В данном режиме производится настройка расходомера (см. пункт 1.6.3)

3. Режим симуляции

Данный режим служит для отладки систем, при этом сам расходомер не производит измерение (см. пункт 1.6.3.17). Состояние выходов зависит от настроек прибора и величины симулируемого расхода, заданного пользователем.

Перед началом работы рекомендуется заполнить внутреннюю трубку преобразователя водой и оставить его во включенном состоянии на 4-6 часов, для устранения электрохимических примесей на измерительных электродах.

2.2.11 Возможные причины некорректного измерения расхода

1. Большое количество твердых частиц в потоке жидкости;
2. Скопление пузырьков на электродах;
3. Неправильное заземление;
4. Использование мембранных или плунжерных насосов;
5. Установка в точке смешивания потоков;
6. Непрерывные химические реакции в жидкости;
7. Интенсивные электромагнитные поля в зоне установки расходомера.

2.2.12 Демонтаж прибора

Перед демонтажем расходомера, отключите питание от расходомера и измерительной системы. Выполните отключение проводов от блока электроники расходомера, и только затем выполняйте демонтаж расходомера с трубопровода. При демонтаже запрещается поднимать расходомер за блок электроники. Фиксация расходомера должна осуществляться монтажными стропами с обеих сторон расходомера.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При эксплуатации расходомера с обычными средами нет необходимости чистить расходомер в процессе эксплуатации: достаточная самоочистка производится потоком жидкости (рекомендуемая скорость потока более 2 м/с).

Некоторые измеряемые жидкости содержат вещества и химикаты, которые могут образовывать внутри измерительной трубки налёт, влияющий на точность измерения: в таком случае необходимо периодически производить чистку расходомера. Керамический вкладыш можно очищать механически стальной щёткой, после чего очистить разбавленной соляной кислотой или раствором лимонной кислоты для устранения известкового слоя и отложений. Если в налёте присутствуют жиры, очистка производится каустической содой или раствором гидроксида натрия.

 *Расходомер с вкладышем из PTFE, PFA, ETFE или резины не должен подвергаться очистке металлической щёткой - для них возможна только химическая очистка!*

После очистки измерительную трубку необходимо промыть чистой водой.

Чистота электродов также влияет на точность измерения: сильная загрязнённость может привести к прекращению измерения. В случае появления признаков загрязнения электродов необходимо очистить их мягкой тканью, либо использовать химическое чистящее средство, совместимое с материалом вкладыша.

В случае выхода из строя необходимо заменить предохранитель (см. рисунок 28).

 *Опасность поражения электрически током! Открытые компоненты генерируют опасные напряжения. Прежде чем снимать крышку с корпуса убедитесь, что прибор не находится под напряжением!*

Плавкий предохранитель прибора находится на печатной плате блока питания и заменяются следующим образом:

- Отключите питание
- Открутите заднюю крышку корпуса прибора
- Снимите защитную крышку и замените предохранитель прибора (используйте только предохранители T800mA
- В обратном порядке выполните сборку прибора

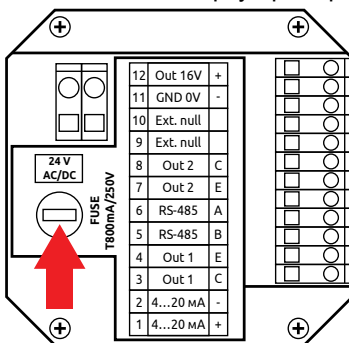


Рисунок 28 – Замена плавкого предохранителя

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

В случае неисправности расходомера, необходимо его демонтировать (см. п. 2.2.12), упаковать и отправить поставщику с сопроводительным письмом или рекламационным актом содержащим, подробное описание неисправности.

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Расходомеры в индивидуальной упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Хранение расходомеров необходимо осуществлять в индивидуальной упаковке, поставляемой с завода при температуре от минус 0° до 55 °С. Для фланцевого исполнения, деревянные доски, установленные на фланцы на заводе, используются для защиты вкладыша из PTFE/ETFE и должны сохраняться на всём протяжении транспортирования и хранения. Демонтаж защитных досок разрешается только перед установкой расходомера на трубопровод.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

После окончания срока службы расходомер подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется.

Расходомер не содержит вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации. Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая расходомер.

7 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Компания: Comac Cal s.r.o.

Адрес: Těšínská 737/30, Těrlícko, 735 42 Czech Republic

Страна: Чехия.

8 ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ РФ (ИМПОРТЕР)

Фирма: ООО «КИП-Сервис».

Адрес: 350000, РФ, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. М. Седина, 145/1.

Телефон: (861) 255-97-54.

www.kipservis.ru

9 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Срок бесплатного гарантийного обслуживания составляет 6 месяцев с даты реализации. Поставщик гарантирует ремонт или замену изделия в случае выхода из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, монтажа, хранения и транспортировки.

10 СЕРТИФИКАТЫ

Расходомер имеет декларацию о соответствии ЕАС № RU Д-CZ.ИМ43.В.01071 согласно ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств". Расходомеры имеют свидетельство об утверждении типа СИ №77577-20.

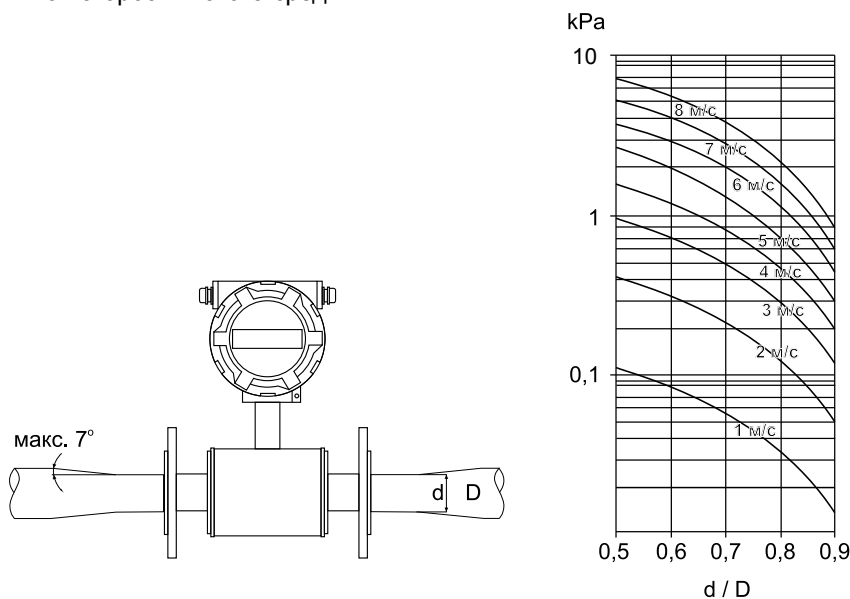
Поверка осуществляется по документу МП 2550-0357-2019 «ГСИ. «Преобразователи расхода электромагнитные BaseFlow. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 20.11.2019 г.

Межповерочный интервал: 4 года.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Уменьшение диаметра трубы

Если диаметр трубы больше D_n выбранного расходомера, необходимо руководствоваться следующим графиком зависимости падения давления от коэффициента сужения при различной скорости потока среды.



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Чтение регистров производится посредством функции 0x03.

Адресация регистров приведена в таблице Б.1.



ВНИМАНИЕ! При чтении всех регистров, кроме 0x0C, необходимо осуществлять считывание старшим регистров вперёд.

Таблица Б.1 - Адреса регистров Modbus

Адрес	Тип данных	R/W	Наименование параметра
0x00	DWORD	R	Серийный номер
0x02	DWORD	R	Суммарный объём
0x04	DWORD	R	Объём в положительном направлении
0x06	DWORD	R	Объём в отрицательном направлении
0x08	DWORD	R	Пользовательский объём
0x0A	DINT	R	Текущее значение расхода
0x0C	WORD	R	Код ошибки

Таблица Б.2 – Битовая маска регистра ошибок 0x0C

№ бита	Ошибка
6	Измерительный сигнал вне предела
5	Превышение частоты имп. выхода 2
4	Ошибка измерительной схемотехники
3	Превышение частоты имп. выхода 1
2	Пустая труба
1	Ошибка чтения/записи в память
0	Превышение допустимого расхода

Биты 7-15 не используются.

г. Астрахань

ул. Ю. Селенского, 13
тел.: +7 (851) 299-06-94
email: astrahan@kipservis.ru

г. Барнаул

пр-кт Калинина, 116/1, каб. №21
тел.: +7 (385) 222-36-72
email: barnaul@kipservis.ru

г. Белгород

ул. Студенческая, 19, оф. 104
тел.: +7 (472) 277-70-82
email: belgorod@kipservis.ru

г. Волгоград

ул. Пугачевская, 16, оф. 1006
тел.: +7 (844) 245-94-97
email: vlg@kipservis.ru

г. Волжский

ул. Горького, 4, оф. 1
тел.: +7 (844) 320-49-15
email: volgograd@kipservis.ru

г. Воронеж

пр-кт Труда, 26
тел.: +7 (473) 200-63-87
email: vrn@kipservis.ru

г. Екатеринбург

ул. Ферганская, 16, оф. 106
тел.: +7 (343) 226-48-14
email: eburg@kipservis.ru

г. Ижевск

ул. Сивкова, 12А
тел.: +7 (341) 220-91-28
email: izh@kipservis.ru

г. Казань

ул. Юлиуса Фучика, 135
тел.: +7 (843) 202-39-23
email: kazan@kipservis.ru

г. Киров

ул. Советская, 96
тел.: +7 (833) 220-59-52
email: kirov@kipservis.ru

г. Краснодар

ул. М. Седина, 145/1
тел.: +7 (861) 255-97-54
email: krasnodar@kipservis.ru

г. Красноярск

ул. Енисейская, 2А, оф. 209
тел.: +7 (391) 222-30-86
email: krasnoyarsk@kipservis.ru

г. Липецк

ул. С. Литаврина, 6А
тел.: +7 (474) 220-01-63
email: lipetsk@kipservis.ru

г. Москва

Бумажный пр., 14, стр. 1
тел.: 8-800-775-46-82
email: moscow@kipservis.ru

г. Нижний Новгород

ул. Куйбышева, 57
тел.: +7 (831) 211-90-49
email: nn@kipservis.ru

г. Новороссийск

ул. Южная, 1, лит. А, оф. 17
тел.: +7 (861) 730-60-66
email: novoros@kipservis.ru

г. Новосибирск

ул. Серебренниковская, 9
тел.: +7 (383) 202-11-57
email: novosib@kipservis.ru

г. Омск

ул. Красный путь, 163, оф. 208
тел.: +7 (831) 299-16-54
email: omsk@kipservis.ru

г. Пермь

ул. С. Данчина, 4А, оф. 5
тел.: +7 (342) 225-07-38
email: perm@kipservis.ru

г. Пятигорск

ул. Ермолова, 28/1
тел.: +7 (879) 330-80-92
email: ptg@kipservis.ru

г. Ростов-на-Дону

Ворошиловский пр-кт, 6
тел.: +7 (863) 303-34-63
email: rostov@kipservis.ru

г. Самара

ул. Корабельная, 5А, оф. 118
тел.: +7 (846) 219-22-58
email: samara@kipservis.ru

г. Санкт-Петербург

ул. 12-я Красноармейская, 12
тел.: +7 (812) 578-77-59
email: spb@kipservis.ru

г. Саратов

ул. Е. И. Пугачева, 110
тел.: +7 (845) 299-10-76
email: saratov@kipservis.ru

г. Ставрополь

ул. 50 лет ВЛКСМ, 38/1
тел.: +7 (865) 230-21-77
email: stavropol@kipservis.ru

г. Тюмень

ул. Пархоменко, 54, оф. 223
тел.: +7 (345) 279-10-19
email: tumen@kipservis.ru

г. Уфа

ул. Трамвайная, 2/1, оф. 214
тел.: +7 (347) 225-52-71
email: ufa@kipservis.ru

г. Чебоксары

ул. Декабристов, 18А
тел.: +7 (835) 236-72-87
email: cheb@kipservis.ru

г. Челябинск

ул. Машиностроителей, 46
тел.: +7 (351) 277-90-82
email: chel@kipservis.ru

**Беларусь, г. Витебск**

пр-кт Фрунзе, 34А, оф. 3
тел.: +375-212-64-17-00
email: vitebsk@megakip.by

*
2
0
1
0
W
2
2
4
5
9
0
0
1
2
0
0
9
2
W
*