EURORUS
ISO 9001 Certification

ГЕЛИКОН
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОНЦЕРН

РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ

Геликон РЭЛ-100

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РКЦП.407200.010 РЭ



Россия, Санкт-Петербург

ООО «ПК «Геликон»
Дорога Жизни ш., д. 4 А, г. Всеволожск, 188643
Телефон: (812) 985 22 85
e-mail: mail@pk-helikon.ru
URL: http: \\ www.pk-helikon.ru
re_rel100.1.doc1.59

Расходомер-счетчик электромагнитный «Геликон РЭЛ-100» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 89865-23.

Расходомер-счетчик электромагнитный «Геликон РЭЛ-100» соответствует требованиям нормативных документов по электромагнитной совместимости и безопасности.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА 5
1.1. Назначение 5
1.2. Технические характеристики 5
1.2.1. Технические характеристики расходомеров 5
1.2.2. Измерительная система 6
1.2.3. Конструкция 6
1.2.4. Условия эксплуатации 6
1.2.5. Условия монтажа 7
1.2.6. Материалы 7
1.2.7. Диапазон измеряемого расхода 8
1.3. Состав 9
1.3.1. Комплект поставки расходомера 9
1.4. Устройство и работа 10
1.4.1. Методика измерений 10
1.4.2. Устройство расходомера 10
1.4.3. Конструкция 10
1.4.4. Электрические подключения 11
1.4.5. Характеристики выходов 13
1.4.6. Настройка и установка режимов работы 13
1.5. Маркировка и пломбирование 20
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 21
2.1. Распаковка и осмотр 21
2.2. Перемещение расходомера 21
2.3. Эксплуатационные ограничения 22
2.4. Выбор типоразмера расходомера 23
2.5. Подготовка к работе 23
2.6. Порядок работы 31
2.7. Возможные неисправности и методы их устранения 31
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 32
3.1. Проверка технического состояния 32
3.2. Поверка 34
4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 34
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. 35
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. 36
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. 38
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. 39

Настоящий документ содержит сведения о конструкции, характеристиках и принципе работы расходомеров-счетчиков электромагнитных «Геликон РЭЛ-100» (далее – расходомеров).

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

DN - диаметр условного прохода;
ВП - вторичный измерительный преобразователь;
ППР - первичный преобразователь расхода;
ЭДС - электродвижущая сила;
ЭМР - электромагнитный расходомер.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

1.1.1. Расходомеры-счетчики электромагнитные предназначены для измерения объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей в широких диапазонах изменения температуры, при постоянном или переменном (реверсивном) направлении потока измеряемой жидкости в различных условиях эксплуатации.

Расходомеры применяются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, в системах коммерческого и технологического учета расхода жидкости и тепловой энергии, в системах поддержания пластового давления в нефтяной промышленности. Расходомеры могут использоваться в качестве средств измерений в составе поверочных установок.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Технические характеристики расходомеров

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерения объемного расхода измеряемой среды[1], $м^3/ч$	от 0,01* до 100000*
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке по частотно-импульсному каналу при поверке методом непосредственного сличения[2] %, не более	
– Класс А02: в диапазоне расходов от $0,1Q_{наиб}$ до $Q_{наиб}$	± 0,18
в диапазоне расходов от $0,007Q_{наиб}$ до $0,1Q_{наиб}$	± (0,18+0,08/v)
– Класс В03: в диапазоне расходов от $0,035Q_{наиб}$ до $Q_{наиб}$	± 0,35
в диапазоне расходов от $0,007Q_{наиб}$ до $0,035Q_{наиб}$	± (0,35+0,08/v)
– Класс С07: в диапазоне расходов от $0,05Q_{наиб}$ до $Q_{наиб}$	± 0,75
в диапазоне расходов от $0,007Q_{наиб}$ до $0,05Q_{наиб}$	± (0,75+0,08/v)
– Класс Е1: в диапазоне расходов от $0,05Q_{наиб}$ до $Q_{наиб}$;	± 1,0
в диапазоне расходов от $0,001Q_{наиб}$ до $0,05Q_{наиб}$;	± (1,0+0,08/v)
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке по частотно-импульсному каналу при поверке имитационном методом[3], %, не более	
– Класс А02: в диапазоне расходов от $0,1Q_{наиб}$ до $Q_{наиб}$	± 1,25
в диапазоне расходов от $0,007Q_{наиб}$ до $0,1Q_{наиб}$	± (1,25+0,08/v)
– Класс В03: в диапазоне расходов от $0,035Q_{наиб}$ до $Q_{наиб}$	± 1,4
в диапазоне расходов от $0,007Q_{наиб}$ до $0,035Q_{наиб}$	± (1,4+0,08/v)

– Класс С07: в диапазоне расходов от 0,05$Q_{наиб}$ до $Q_{наиб}$ в диапазоне расходов от 0,007$Q_{наиб}$ до 0,05$Q_{наиб}$	± 1,8 ± (1,8+0,08/v)
– Класс Е1: в диапазоне расходов от 0,05$Q_{наиб}$ до $Q_{наиб}$; в диапазоне расходов от 0,001$Q_{наиб}$ до 0,05$Q_{наиб}$;	± 2,0 ± (2,0+0,08/v)
Чувствительность по скорости потока, м/с	0,015
Исполнение оболочки по ГОСТ 14254-96	IP65, IP67, IP68,
Минимальная удельная электропроводность измеряемой среды, См/м	$2*10^{-4}$
Параметры электрического питания: Напряжение питания (переменный ток), В Частота переменного тока, Гц Напряжение питания (постоянный ток), В	 220^{+20}_{-110} $50^{\pm1}$ от 12 до 36
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100 000
Средний срок службы, лет, не менее	15
v – скорость потока: v = Q/(k·D^2), м/с, где Q – измеряемый объемный расход жидкости, $м^3$/ч; D – номинальный диаметр, мм; k – коэффициент 2,83·10-3, с/ч; 1) конкретное значение указано в паспорте; 2) в соответствии с областью аккредитации поверочной лаборатории 3) только для расходомеров с $Q_{наиб} \leq 2000$ $м^3$/ч;	

1.2.2. Измерительная система

Принцип измерения	Закон Фарадея
Область применения	Электропроводящие жидкости

1.2.3. Конструкция

Исполнение	Компактное исполнение - первичный преобразователь совмещен с блоком преобразования в единую конструкцию.
	Раздельное исполнение - первичный преобразователь разнесен с блоком преобразования. Связь осуществляется через блоки коммутации посредством кабельного соединения.
Модульная конструкция	Измерительная система состоит из проточной части и вторичного измерительного преобразователя (далее ВП). Доступен как в виде компактного, так и раздельного исполнения.
Компактное исполнение	ВП питание 110-240В переменного тока
	ВП питание 18-36В постоянного тока
Раздельное исполнение	Настенный вариант ВП: питание 110-240В переменного тока
	Настенный вариант ВП: питание 18-36В постоянного тока

1.2.4. Условия эксплуатации

Температура	
Температура рабочей жидкости	Полиуретановая футеровка: -40...+80 °С
	Фторопластовая футеровка: -40...+150 °С
	Исполнения с другим температурным диапазоном по запросу

Температура окружающей среды (все исполнения)	-40…+ 60 °С
Относительная влажность окружающего воздуха	до 98 %
Атмосферное давление	от 84 до 107 кПа
Температура хранения	-60...+70°С
Давление	
Стандартные значения давления в зависимости от диаметра условного прохода электромагнитного преобразователя расхода	DN15…DN1200 PN 16
	DN15…DN1200 PN 25
	DN15...DN150 PN 40
	Другие давления по запросу
Жидкость	
Физическое состояние	Проводящие жидкости
Электропроводность	не менее $2*10^{-4}$ См/м

1.2.5. Условия монтажа

Монтаж	Проточная часть преобразователя расхода должна быть всегда полностью заполнена рабочей жидкостью
Направление потока	Прямое и обратное
	Стрелка на датчике потока указывает на положительное направление потока.

1.2.6. Материалы

Корпус измерительного ВП	Алюминиевый корпус с покрытием
Кожух преобразователя расхода ППР	Листовая сталь, с покрытием
	Другие материалы по запросу
Измерительная труба преобразователя расхода ППР	Аустенитная нержавеющая сталь
Фланцы	Углеродистая сталь, с покрытием
	Другие материалы по запросу
Внутреннее покрытие трубы ППР (стандартно)	DN15...1200 – фторопласт Ф-4
	DN15 ...500 - полиуретан
	Другие материалы по запросу
Материал электродов	Нержавеющая сталь (12Х18Н10Т)
	Титан (ВТ1-0)
	Хастеллой (ХН65МВУ)
	Тантал (ТВЧ)
	Вольфрам (ВНМ 5-3)
	Другие материалы по запросу
Заземляющие кольца	Стандартное исполнение - нержавеющая сталь

Заземляющий электрод	Используются тот же материал, что и для измерительного электрода

1.2.7. Диапазон измеряемого расхода

Примечание: диапазон расхода указывается только для справки. Консультируйтесь с изготовителем, если у Вас есть особое требование. Смотрите информацию на шильдике или в паспорте для уточнения фактического диапазона расхода.

DN мм	Расход, $м^3/ч$ при скорости потока, м/с		
	0,07	1	10
15	0,04	0,6359	6,359
20	0,08	1,13	11,3
25	0,12	1,766	17,66
32	0,2	2,894	28,94
40	0,32	4,522	45,22
50	0,49	7,065	70,65
65	0,84	11,94	119,4
80	1,27	18,086	180,86
100	1,98	28,26	282,6
125	3,09	44,16	441,6
150	4,45	63,59	635,9
200	7,91	113,04	1130,4
250	12,36	176,63	1766,3
300	17,8	254,3	2543
350	24,27	346,7	3467
400	31,65	452,2	4522
500	49,46	706,5	7065
600	71,22	1017,4	10174
700	96,93	1384,7	13847
800	126,6	1808,6	18086
900	160,24	2289,1	22891
1000	197,82	2826	28260
1200	284,86	4069,4	40694

1.3. Состав

1.3.1. Комплект поставки расходомера

Комплект поставки расходомера приведен в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Кол.	Прим.
Расходомер	1	
Паспорт	1	
Блок согласующий	1	В соответствии с заказом
Методика поверки	1	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	1	В соответствии с заказом

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Типоразмер расходомера и его исполнение – в соответствии с заказом.
2. При групповой поставке эксплуатационная документация (кроме паспорта) поставляется в соотношении 1:5 к количеству расходомеров.

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Методика измерений

Методика измерений электромагнитного расходомера (ЭМР) основана на измерении электродвижущей силы (ЭДС) индукции, возникающей в объеме электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, создаваемом электромагнитной системой в сечении канала первичного преобразователя расхода (ППР).

ЭДС индукции E пропорциональна средней скорости потока жидкости v, расстоянию между электродами d (внутреннему диаметру первичного преобразователя) и магнитной индукции B:

$$E = k \cdot B \cdot d \cdot v,$$

где k – коэффициент пропорциональности.

Для конкретных типоразмеров ЭМР B и d – величины постоянные.

С учетом формулы для ЭДС индукции расход Q определяется следующим образом:

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot v = \frac{\pi \cdot d}{4 \cdot k \cdot B} \cdot E$$

Объем жидкости V, прошедшей через ППР за интервал времени T, рассчитывается по формуле:

$$V = \int_0^T Q(t)dt$$

1.4.2. Устройство расходомера

Расходомер состоит из электромагнитного первичного преобразователя расхода и вторичного измерительного преобразователя (ВП).

Расходомеры выпускаются компактного и раздельного исполнений. При компактном исполнении ВП крепится непосредственно к ППР, и расходомер представляет единую конструкцию. При раздельном исполнении, ВП соединяется с ППР кабелем, через который осуществляется электрическая связь ВП и ППР. В этом случае, ВП монтируется отдельно от ППР в удобном для доступа месте.

ВП обеспечивает питанием ППР, производит необходимую обработку измеренного значения и анализ диагностической информации ППР, формирует сигналы аналогового и дискретного выходов, цифровой сигнал HART-протокола с учетом параметров конфигурации, сохраняет настройки расходомера и измеренные значения расхода нарастающим итогом в энергонезависимой памяти, индицирует и выводит на внешние устройства измерительную и другую информацию. ППР устанавливается в трубопровод с рабочей жидкостью, производит измерение расхода и передает его значение и диагностическую информацию в ВП.

1.4.3. Конструкция

ППР представляет собой участок трубопровода, который зажимается между двумя фланцами, приваренными к концам трубопровода в месте врезки расходомера.

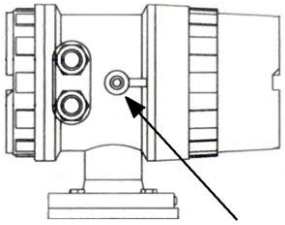
Внутренняя поверхность проточной части в зависимости от назначения расходомера футеруется различными материалами: фторопластом, полиуретаном и т.д. Материал футеровки устойчив к воздействию наибольшего рабочего и испытательного давлений измеряемой среды и химически инертен к ней.

Корпус ВП выполняется из алюминиевого сплава. Внутри корпуса находятся платы питания и обработки электрических сигналов.

Кожух ППР и стойка, на которой крепится ВП (компактное исполнение), выполнены из металла, при этом возможен разворот ВП вокруг оси стойки на 90°, 180° по заказу при выпуске с производства. Поворот ВП вокруг оси стойки и поворот экрана ВП после поставки продукции возможен только с привлечением персонала изготовителя.

Ввод кабеля питания и сигнальных кабелей осуществляется через кабельные гермовводы.

Клеммой защитного заземления расходомера служит винт на корпусе ВП между гермовводами:



и два винта на фланцах корпуса ППР. Этими винтами крепятся электрические проводники, которыми корпус расходомера соединяется с ответными фланцами трубопровода.

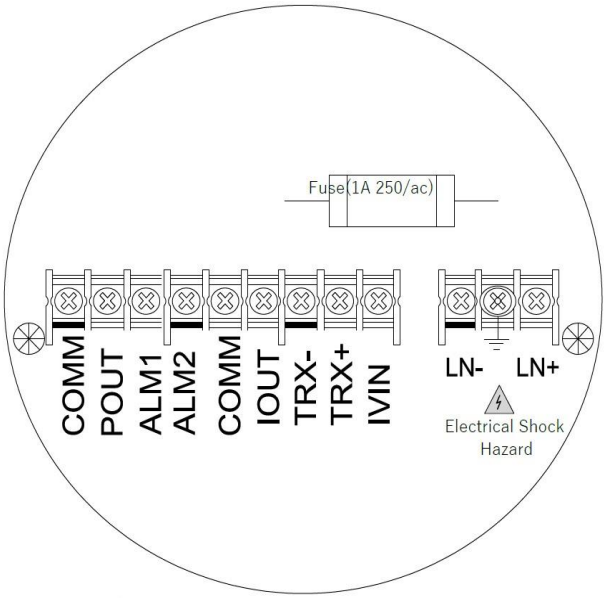
1.4.4. Электрические подключения

Предупреждение: Опасность поражения электрическим током.

Отключите питание до начала электромонтажа.

1.4.4.1. Компактное исполнение. Подключения к коммутационной плате.

Схема подключения:

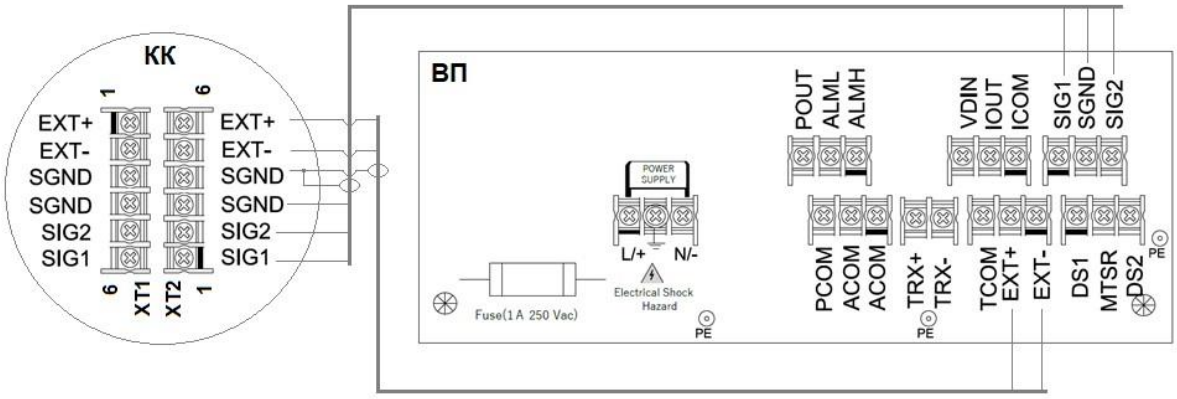


Назначение клемм подключения:

COMM	Частота, Импульсы, Ток, общий (GND)
POUT	Частотный (Импульсный) выход для двунаправленных потоков
ALM1	Сигнализация выхода за верхний предел по расходу
ALM2	Сигнализация выхода за нижний предел по расходу
COMM	Частота, Импульсы, Ток, общий (GND)
IOUT	Активный токовый выход (аналоговый). Цифровой выход HART при наличии
TRX-	Интерфейс RS485(-)
TRX+	Интерфейс RS485(+)
IVIN	По предварительному заказу. Пассивный токовый выход +24В
LN+	L: Токопроводящая жила 110-240 В (переменный ток);+ 24В (постоянный ток) +
LN-	N: Нейтральный провод 110-240 В (переменный ток); - 24В (постоянный ток) -

1.4.4.2. Раздельное исполнение. Подключения к коммутационной плате.

Схема подключения:



Назначение клемм подключения:

Частота выходная	POUT	Частотный (Импульсный) выход для двунаправленных потоков
	PCOM	Импульсный выход, общий (GND)
Сигнальный выход	ALMH	Сигнализация выхода за верхний предел по расходу
	ACOM	Общий (GND)
Сигнальный выход	ALML	Сигнализация выхода за нижний предел по расходу
	ACOM	Общий (GND)
Интерфейс RS485	TRX+	Интерфейс RS485(+)
	TRX-	Интерфейс RS485(-)
Токовый выход (аналоговый)	VDIN	Пассивный токовый выход + 24В
	IOUT	Активный токовый выход (аналоговый). Цифровой выход HART при наличии
	ICOM	Аналоговый токовый выход общий (GND)
Источник питания	L / +	L: Токопроводящая жила 110-240 В (переменный ток); + 24В (постоянный ток)
	N / -	N: Нейтральный провод 110-240 В (переменный ток); - 24В (постоянный ток)
Сигналы от датчика	SIG1	Сигнал 1
	SGND	Общий (GND)
	SIG2	Сигнал 2
	TCOM	Резервный
Сигналы на датчик	EXT+	Ток возбуждения +
	EXT-	Ток возбуждения -
	DS1	Экранирование тока возбуждения 1
	MTSR	Резервный
	DS2	Экранирование тока возбуждения 2

1.4.5. Характеристики выходов

1.4.5.1. Частотный выход.

Диапазон выходной частоты	1 – 5000 Гц
Гальваническая развязка	Оптоэлектрическая > 1000 В
Выходная мощность частотного сигнала	Полевые транзисторы с наибольшим выходным напряжением 36 В постоянного тока и наибольшим током 250 мА

1.4.5.2. Импульсный выход.

Диапазон выходной частоты импульсов	1 – 100 имп/сек
Значения веса импульсов	0,001 дм^3/имп – 1,0 м^3/имп
Выходная мощность импульсного сигнала	Полевые транзисторы с наибольшим выходным напряжением 36 В постоянного тока и наибольшим током 250 мА

1.4.5.3. Выход сигнализации

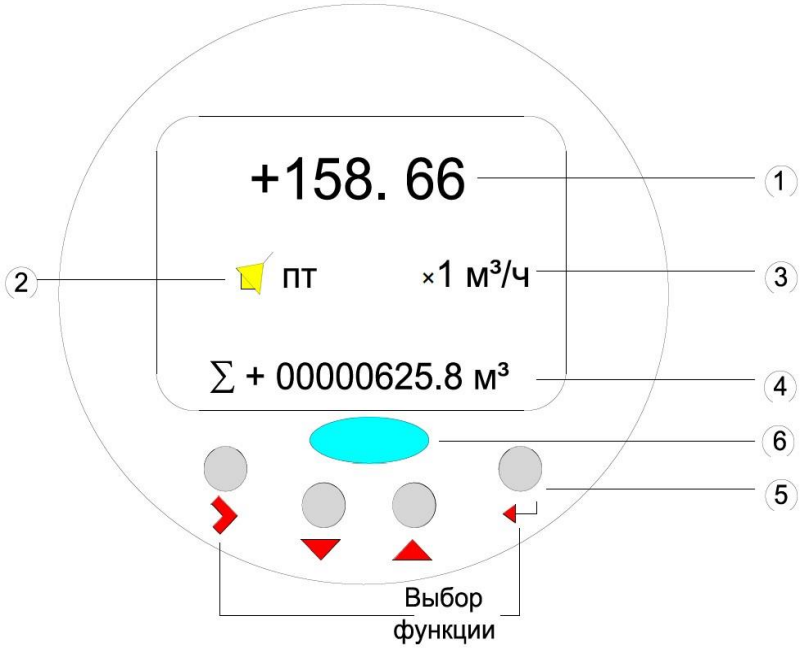
Сигнализация	Верхняя граница; Нижняя граница
Выходная мощность импульсного сигнала	Полевые транзисторы с наибольшим выходным напряжением 36 В постоянного тока и наибольшим током 250 мА

1.4.6. Настройка и установка режимов работы

1.4.6.1. Кнопки управления и дисплей расходомера.

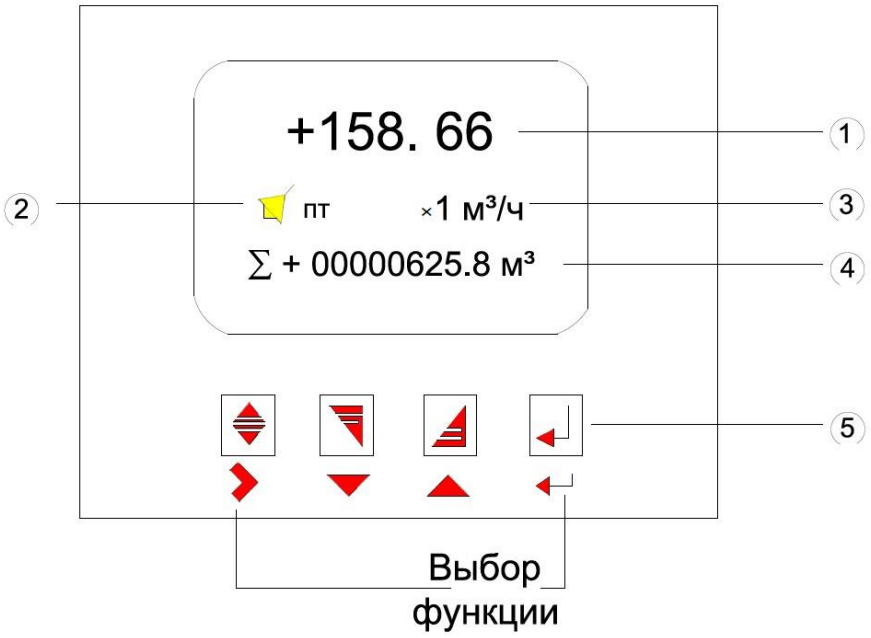
На лицевой панели под съемной крышкой с прозрачным окном расположены дисплей расходомера и кнопки управления, с помощью которых можно выполнять настройку режимов работы расходомера и просмотр параметров работы.

А. Компактное исполнение



1	Значение измеренного расхода
2	Символ сигнализации и тип сообщения: РВ, РН, ПТ, НП
3	Единицы измерения расхода
4	Скорость потока; процент расхода; положительный, отрицательный или суммарный общий накопленный объем
5	Кнопки управления режимами
6	Не используется

Б. Раздельное исполнение



1	Значение измеренного расхода
2	Символ сигнализации и тип сообщения: РВ, РН, ПТ, НП
3	Единицы измерения расхода
4	Скорость потока; процент расхода; положительный, отрицательный или суммарный общий накопленный объем
5	Кнопки управления режимами

Кнопки управления режимами	Выбор режима	Режим меню	Режим подменю или функции	Выбор параметра или значения
> + ↵	Выбор функции: (1) Установка параметров; (2) Очистка общего сумматора: перезапуск сумматора. (3) Факт изменения данных: проверьте сохранение изменения данных			
↵	Подтверждение (ввод) выбранного режима	Возвращение в режим измерения, но необходимо проверить, что данные были сохранены	При однократном нажатии, возврат в меню с сохранением данных	Возврат к подменю или функции, данные сохраняются
	При любых режимах, нажмите и удерживайте кнопку "ввод" в течение 3 секунд для возврата в режим измерения			
V или Λ	Переключение между режимами отображения параметров: скорость потока, процент, положительный накопленный объем, отрицательный накопленный объем, суммарный общий накопленный объем	Выбор меню	Выбор подменю или функции	Используйте курсор для выделения (подчеркивания) и изменения чисел, единиц измерения параметра, вставки и перемещения десятичной точки
> + Λ или > + V	Изменение контрастности дисплея			Для чисел, перемещать курсор на одну позицию вправо или влево
Расходомер возвращается в режим измерения автоматически, после 3 минут при отсутствии каких - либо действий с сохранением установленных параметров и режимов.				

1.4.6.2. Выбор функции.

В режиме измерения, нажимайте кнопку > + ↵, для перехода к выбору функции меню, в том числе трех подменю.

Кнопки (режим измерения)	Выбор режима	Действия
> + ↵	(1) Установка параметров	Выберите это меню и при появлении запроса пароля, введите его. При правильном вводе пароля, нажмите > + ↵ для входа в режим установки параметров.
	(2) Очистка общего сумматора (сброс накопленного объема)	Выберите это меню и при появлении запроса пароля, введите его. При правильном вводе пароля, нажмите > + ↵для входа в режим очистки общего сумматора. *Примечание: заводской пароль по умолчанию - "10000". При получении расходомера рекомендуем изменить пароль, чтобы избежать непреднамеренного сброса общего сумматора.*

	(3) Факт изменения данных	Проверка фактического изменения данных

1.4.6.3. Установка параметров

Нажмите одновременно кнопки > и ↵. Это приводит к входу в режим выбора функций и первому меню “ПАРАМЕТРЫ”. Нажмите кнопку ↵ для подтверждения входа в первое меню “ПАРАМЕТРЫ”. Введите пароль и нажмите одновременно кнопки > и ↵.

Выбор цифр пароля выполняется нажатием кнопок **^** (больше) или **v** (меньше). После ввода цифры, для перехода на следующую позицию ввода цифры пароля, нажмите и держите нажатой кнопку >, а для перемещения подстрочного подчеркивания выбора позиции ввода цифры, нажимайте кнопку **^** (перемещение вправо) или **v** (перемещение влево). На выбранной позиции вводите цифры пароля в соответствии со значениями, указанными ниже. Далее, для входа в режим меню нажмите одновременно кнопки > и ↵. Прибор войдет в выбранное меню.

В меню “Выбор параметров” 54 меню и пользователи могут получать доступ и изменять меню в зависимости от значения вводимого пароля. См. таблицу для получения дополнительной информации о значениях пароля.

Уровень пароля	Пароль	Разрешенные действия	Тип доступа
Уровень 1	00521	Только просмотр	Просмотр: Меню 1 до 54
Уровень 2	03210	Просмотр и изменение	Просмотр: Меню 1 до 54 Изменение: Меню 1 до 24
Уровень 3	06108	Просмотр и изменение	Просмотр: Меню 1 до 54 Изменение: Меню 1 до 25
Уровень 4	Пожалуйста, проконсультируйтесь с изготовителем	Просмотр и изменение	Просмотр: Меню 1 до 54 Изменение: Меню 1 до 38
Уровень 5	Пожалуйста, проконсультируйтесь с изготовителем	Просмотр и изменение	Просмотр: Меню 1 до 54 Изменение: Меню 1 до 52

Меню «ПАРАМЕТРЫ». Спецификация.

После входа в меню «ПАРАМЕТРЫ», на дисплей можно последовательно выводить и редактировать параметры, указанные ниже.

Для перехода к следующему меню нажимать кнопки **^** (перемещение вперед) или v (перемещение назад). Для входа в режим редактирования параметров в выбранном меню нажать кнопку ↵. Для выбора или ввода значения выбранного параметра нажимать кнопки **^** или **v** (для переключения или ввода значения). После окончания процесса ввода и изменения параметров, нажать и удерживать кнопку ↵ для выхода из режима настроек в режим измерения.

Меню	Наименование параметра	Способ установки	Уровень пароля	Значение
M1	Язык	Выбор параметра	2	Русский
M2	Сетевой адрес	Ввести значение	2	0~99
M3	Скорость обмена (скорость передачи данных)	Выбор параметра	2	600~14400
M4	ДУ (DN первичного преобразователя)	Выбор параметра	2	3~3000
M5	Единица расхода	Выбор параметра	2	л/с, л/мин, л/ч, $м^3$/с, $м^3$/мин, $м^3$/ч
M6	Максимальный расход	Ввести значение	2	0~99999
M7	Время демпфирования	Выбор параметра	2	1~50
M8	Направление потока	Выбор параметра	2	Прямое/Обратное

М9	Нуль расхода	Ввести значение	2	0~±9999
М10	Значение отсечки	Ввести значение	2	0~599.99%
М11	Отсечка расхода	Выбор параметра	2	Включить/Выключить
М12	Единицы объема	Выбор параметра	2	0.001м^3~1м3, 0.001л~1л
М13	Обратный поток	Выбор параметра	2	Включить/Выключить
М14	Токовый выход	Выбор параметра	2	0~10мА/4~20мА
М15	Частотноимпульсный (Тип частотного выхода)	Выбор параметра	2	Частотный/Импульсный
М16	Цена импульса	Выбор параметра	2	0.001м^3~1м^3, 0.001л~1л
М17	Максимальная частота	Выбор параметра	2	1~5999 Гц
М18	Обнаружение П.ТР. (пустого трубопровода)	Выбор параметра	2	Включить/Выключить
М19	Уставка П.ТР. (пустого трубопровода)	Ввести значение	2	59999%
М20	Сигнализация максимального значения	Выбор параметра	2	Включить/Выключить
М21	Уставка максимального значения	Ввести значение	2	000.0~599.99 %
М22	Сигнализация минимального значения	Выбор параметра	2	Включить/Выключить
М23	Уставка минимального значения	Ввести значение	2	000.0-599.99 %
М24	Сигнализация системной ошибки	Выбор параметра	2	Включить/Выключить
М25	Обнуление сумм.	Ввести значение	3	0-99999
М26	Дата произв	Вводится пользователем	4	0-99999
М27	Сер.ном.ПП	Вводится пользователем	4	0-99999
М28	Тип среды	Выбор параметра	4	Тип 1,2,3
М29	Kq	Ввести значение	4	0.0000-5.9999
М30	Линейный коэфф	Выбор параметра	4	Включить/Выключить
М31	Коэф.1	Вводится пользователем	4	00.000-19.999 м/с
М32	Знач. Коэф.1	Вводится пользователем	4	0.0000-1.9999
М33	Коэф.2	Вводится пользователем	4	00.000-19.999 м/с
М34	Знач. Коэф.2	Вводится пользователем	4	0.0000-1.9999
М35	Коэф.3	Вводится пользователем	4	00.000-19.999 м/с
М36	Знач. Коэф.3	Вводится пользователем	4	0.0000-1.9999
М37	Коэф.4	Вводится пользователем	4	00.000-19.999 м/с
М38	Знач. Коэф.4	Вводится пользователем	4	0.0000-1.9999
М39	МР СОПН (прямое течение, нижний предел)	Устанавливаемое	5	00000-99999
М40	СР СОПН (прямое течение, верхний предел)	Устанавливаемое	5	00000~9999
М41	МР СООН (обратное течение, нижний предел)	Устанавливаемое	5	00000~99999
М42	СР СООН (прямое течение, верхний предел)	Устанавливаемое	5	00000~9999
М43	Чувствительность	Выбор параметра	5	Включить/Выключить
М44	Настройка чувствительности	Выбор параметра	5	0.010-0.800 м/с
М45	Время чувств.	Выбор параметра	5	400-2500 мс
М46	Пароль 1	Изменяется пользователем	5	00000-99999
М47	Пароль 2	Изменяется пользователем	5	00000-99999
М48	Пароль 3	Изменяется пользователем	5	00000-99999
М49	Пароль 4	Изменяется пользователем	5	00000-99999
М50	К1	Ввести значение	5	0.0000-1.9999
М51	К2	Ввести значение	5	0.0000-3.9999
М52	Зав. коэфф	Ввести значение	5	0.0000-5.9999
М53	Дата произв.	Вводится заводом	6	00000-99999
М54	Сер. номер	Вводится заводом	6	00000-99999

Таблица выбора параметров функционирования.

№	Функция	Параметры/Описание
Язык		
M1	Язык	Русский
RS485 интерфейс		
M2	Сетевой адрес (COM адрес)	Значение: целое число от 01 до 99 устройств. Адрес для интерфейса RS 485 (по заказу)
M3	Скорость обмена (скорость пере-дачи данных), Бод	Выбор из ряда: 600,1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Диаметр первичного преобразователя расходомера		
M4	ДУ (DN первичного преобразователя)	Выбрать диаметр датчика (Указан в табличке на корпусе датчика)
Параметры расхода: единицы измерения, диапазон, постоянная времени, направление потока, калибровка нуля, отсечка расхода		
M5	Единица расхода	По выбору: л/с (литры в секунду), л/мин (литры в минуту), л/ч (литры в час), $м^3$/с (метры кубические в секунду), $м^3$/мин (метры кубические в минуту), $м^3$/ч (метры кубические в час)
M6	Максимальный расход	Значение: 0-99999 (Данный параметр устанавливает максимальное значение измеряемого расхода)
		Изменение этого параметра влияет на другой параметр (M10) и значения выходного тока.
M7	Время демпфирования	Время демпфирования / постоянная времени, значение по умолчанию: 3 с
		Выбор больших значений может увеличить стабильность показаний расхода на дисплее и цифровом выходе. Выбор малых значений означает быструю реакцию на изменения расхода, которая подходит для производственного контроля.
M8	Направление потока	По выбору - Прямое/Обратное
		Определение направления потока: прямое - по стрелке на расходомере, обратное – в обратном направлении (в направлении, противоположном направлению стрелки)
M9	Нуль расхода	Калибровка нуля
		Первая строчка - маленькие буквы: Vo-новое значение калибровки нуля. Вторая строчка - большие буквы: корректирующее значение нуля. Для обеспечения точности расходомера, Vo должен быть 0. Измените значение на второй строке, чтобы убедиться, что Vo стал 0. *Примечание: выполнять калибровку "нулевого расхода", только когда труба заполнена неподвижной жидкостью.*
M10	Значение отсечки	Устанавливает значение всех выходов в "0": (отсечки малого расхода)
		Например: значение отсечки = 20%. В этом случае, минимальный расход = 20% от максимального значения расхода (значения, установленного в M6) *Примечание: эта функция действует только если в M11 режим «Включено».*
M11	Отсечка расхода	По выбору: Включить/Выключить. Значение на M10 (отсечка расхода)
M12	Единицы объема	По выбору: 0.001м3, 0.01 $м^3$, 0.1 $м^3$, 1 $м^3$, 0.001л, 0.01л, 0.1л, 1л, На дисплее расходомера 9 знакомест для вывода значений накопленного объема. Этот параметр определяется с учетом расходов, и устанавливает разрядность индикации накопленного объема.
Выходы:		
M13	Обратный поток	Функция действует только для обратного потока, если в M13 это включено. Например, M13 = "Выключить", нет выходного сигнала, даже если обратный поток в трубе есть. *Примечание: этот переключатель не может контролировать выходы при положительном расходе.*
M14	Токовый выход	По выбору: 0-10мА/4-20мА.
		Установите значение параметра в соответствии диапазоном у Пользователя
M15	Тип частотного выхода	По выбору: Частотный/Импульсный. Частотный: На выходе частотный сигнал. Импульсный: На выходе масштабируемый импульсный сигнал.
M16	Цена импульса	По выбору: 0.001л, 0.01л, 0.1л, 1л; 0.001 $м^3$, 0.01 $м^3$, 0.1 $м^3$, 1 $м^3$.
		Для импульсного выхода значение веса импульса возможно установить если в M15 выбран режим "Импульсы".
M17	Максимальная частота	Диапазон частот: 1-5000Гц Максимальная частота связана с диапазоном расхода M6 (Максимальный расход).
Сигнализация:		
M18	Обнаружение П.ТР. (пустого трубопровода)	По выбору: Включить/Выключить. Определение пустого трубопровода возможно только при состоянии M18 «Включен».

М19	Уставка П.ТР. (пустого трубопровода)	Первая строка: измеренное значение проводимости (К) Вторая строка: значение, которое определяет сигнал тревоги пустой трубы. Как правило значение, устанавливают, как три-пять К. Индикация расхода, импульсный выход и токовый выход "=0", когда труба пустая. *Примечание: установите этот параметр, когда труба заполнена жидкостью.*
М20	Сигнализация максимального значения	По выбору: Включить/Выключить. Сигнализация верхнего предела расхода действует только когда М20 в режиме «Включено».
М21	Уставка максимального значения	Значение: 0% - 199.9% (значение верхнего предела расхода включения сигнализации)
		Сигнализация верхнего предела расхода включается только если М20 «Включено» и значение расхода больше М21*М6
М22	Сигнализация минимального значения	По выбору: Включить/Выключить. Сигнализация нижнего предела расхода, только если М22 «Включено».
М23	Уставка минимального значения	Значение: 0% - 199.9% (значение нижнего предела расхода включения сигнализации)
		Сигнализация нижнего предела расхода включается только если М22= «Включено» и значение расхода меньше М10*М6
М24	Сигнализация системной ошибки	По выбору: Включить/Выключить. Система включения сигнализации только при М24 «Включено».
Изменение пароля сброса накопительного счетчика объема:		
М25	Обнуление сумм.	При сбросе счетчика используется пароль. *Примечание: пожалуйста, установите пароль М25 сразу перед использованием расходомера, и используйте этот пароль, чтобы выполнить сброс согласно п. 1.4.6.2.*
Преобразователь (расходомер):		
М26	Дата произв	Пользователь может ввести дату ввода датчика в эксплуатацию в для контроля за сроком эксплуатации расходомера
М27	Сер.ном.ПП	Заводской номер расходомера
М28	Тип среды	По выбору: 1; 2; 3
		Три типа частот возбуждения. Обычно используется 1 для малых диаметров расходомеров, и другие два для больших диаметров расходомеров.
М29	Kq	Константа ППР расходомера. Изменения допускаются только в условиях наличия соответствующего оборудования для калибровки.
Коррекция линеаризации:		
М30	Линейный коэфф	По выбору: Включить / Выключить.
		Этот параметр используется для контроля линейности функции коррекции. Включено: коррекция линеаризации используется; Выключено: коррекция линеаризации не используется даже если М31- М38 установлены.
М31	Коэф.1	Коррекция точки 1: скорость в точке 1
М32	Знач. Коэф.1	Фактическая линеаризация 1: поправочный коэффициент для точки 1
М33	Коэф.2	Коррекция точки 2: скорость в точке 2
М34	Знач. Коэф.2	Фактическая линеаризация 2: поправочный коэффициент для точки 2
М35	Коэф.3	Коррекция точки 3: скорость в точке 3
М36	Знач. Коэф.3	Фактическая линеаризация 3: поправочный коэффициент для точки 3
М37	Коэф.4	Коррекция точки 4: скорость в точке 4
М38	Знач. Коэф.4	Фактическая линеаризация 4: поправочный коэффициент для точки 4
Установка параметров для объема жидкости. При техническом обслуживании или замене расходомера может потребоваться восстановить значения предыдущего накопленного объема. Ввод данных в М39- М42 позволяют это реализовать.		
М39	МР СОПН (прямое направление, нижний предел)	Установить значение: 00000 - 99999
		Младшие разряды положительного накопленного объема.
М40	СР СОПН (прямое направление, верхний предел)	Установить значение: 0000 - 9999
		Старшие разряды положительного накопленного объема.
М41	МР СООН (обратное направление, нижний предел)	Установить значение: 00000 - 99999
		Младшие разряды отрицательного накопленного объема.
М42	СР СООН (прямое направление, верхний предел)	Установить значение: 0000 - 9999
		Старшие разряды отрицательного накопленного объема.

Функция подавления помех.		
M43	Чувствительность	Переключатель подавления помех. Включено: Подавление помех включено; Выключено: Подавление помех выключено. Для бумажной пульпы, суспензии и т.д. помехи могут возникнуть, когда твердые гранулы, скребут или ударяют электроды. Функция подавления этих помех может снижать их воздействие установкой параметров в M43, и M45.
M44	Настройка чувствительности	Этот параметр устанавливает изменение уровня подавления помех в процентах от скорости потока. Десять градаций: 0.010 м/с (градация 1), 0.020 м/с, 0030 м/с, 0.050 м/с, 0.080 м/с, 0.100 м/с, 0.200 м/с, 0.300 м/с, 0.500 м/с, 0.800 м/с (градация 10). Максимальная степень чувствительности подавления помех для градации 1.
M45	Время чувств.	Этот параметр определяет длительность интервала подавления помех в единицах мс.
		Если длительность единичного сигнала меньше, чем значение в M45, этот сигнал может быть определен как помеха и будет подавлен. В противном случае он будет определяться как обычный сигнал.
Управление паролями:		
M46	Пароль 1	Изменить пароль в M46 - M49 можно используя уровень 5 для изменения значений параметра.
M47	Пароль 2	
M48	Пароль 3	
M49	Пароль 4	
Используется только в заводских условиях: калибровка нулевой точки или калибровка полной шкалы		
M50	K1	Калибровка нулевой точки для токового выхода, чтобы проверить, что нулевая точка 0 мА/4 мА.
M51	K2	Калибровка полной шкалы для токового выхода, чтобы проверить полный диапазон 10 мА или 20 мА.
M52	Зав. коэфф	Используется только производителем.
M53	Дата произв.	Дата производства
M54	Сер. номер	Заводской номер

1.4.6.4. Информация о сигнализации.

Расходомеры выполняют самодиагностику и выводят результаты на дисплей. На дисплее эта информация представлена Колокольчик с сокращенным обозначением результата самодиагностики:

РВ: Выход за верхний предел по расходу;

РН: Выход за нижний предел по расходу;

ПТ: Пустая труба;

НП: Нет питания ППР.

1.5. Маркировка и пломбирование

1.5.1. На передней панели блока измерения ЭМР указываются:

- наименование и тип прибора;
- товарный знак фирмы-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения.

На шильдике, размещенном на корпусе ВП ЭМР, указываются:

- наименование и тип прибора;
- напряжение питания расходомера;
- максимальное давление жидкости;
- температура жидкости;
- степень защиты;
- номер в госреестре средств измерений;
- типоразмер ЭМР;
- заводской номер;
- предприятие-изготовитель.

1.5.2. Для защиты от несанкционированного доступа при транспортировке, хранении, эксплуатации, могут быть опломбированы крышки блока измерения и блока коммутации.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

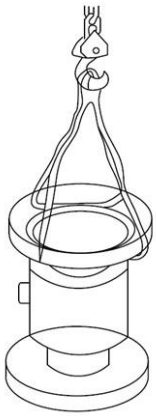
2.1. Распаковка и осмотр

2.1.1. При получении, проверьте 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.

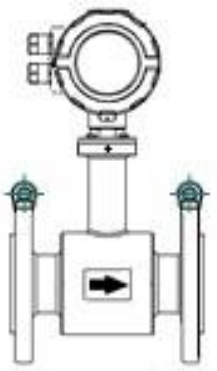
2.1.2. Убедитесь, что модель расходомера соответствует вашим конкретным потребностям. Для дальнейшего использования, сохраняйте документы с данными конкретного расходомера.

2.2. Перемещение расходомера

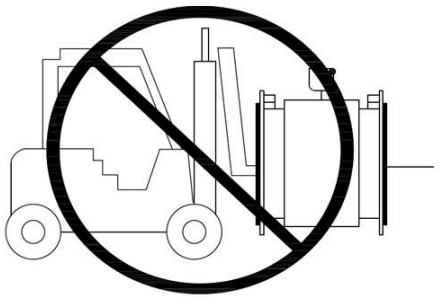
2.2.1. Не поднимайте проточную часть расходомера за ВП, распределительную коробку или соединительный кабель. Для того, чтобы поднять расходомер больших диаметров в вертикальное положение, рекомендуется использовать метод, как показано ниже:



Расходомеры от DN 150 оснащаются специальными монтажными болтами для облегчения перемещения расходомера:



Если используется вилочный погрузчик, не поднимайте проточную часть расходомера между фланцами как показано на рисунке ниже. Может быть нанесен серьезный ущерб изделию.



2.3. Эксплуатационные ограничения

2.3.1. Эксплуатация расходомера должна производиться в условиях внешних воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, оговоренных в настоящем руководстве.

2.3.2. Расходомер может устанавливаться в вертикальном, горизонтальном или наклонном трубопроводе.

2.3.3. Точная и надежная работа расходомера обеспечивается при выполнении в месте установки ППР следующих условий:

- отсутствует скопление воздуха;
- давление жидкости исключает газообразование в трубопроводе;
- на входе и выходе ППР имеются прямолинейные участки трубопровода соответствующей длины с DN, равным DN ППР. На этих участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих изменение структуры потока жидкости;
- весь внутренний объем канала ППР в процессе работы расходомера заполнен жидкостью;

ВНИМАНИЕ! Запрещается на всех этапах работы с ЭМР касаться руками электродов, находящихся во внутреннем канале ППР.

2.3.4. Тип и состав контролируемой жидкости (наличие и концентрация взвесей, посторонних жидкостей и т.п.), режим работы и состояние трубопровода не должны приводить к появлению отложений, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики расходомера.

Для обеспечения работоспособности расходомера в системах, использующих по каким-либо причинам угольные фильтры, необходимо следить за исправностью фильтров.

2.3.5. Необходимость защитного заземления прибора определяется в соответствии с требованиями главы 1.7 «Правил устройства электроустановок» в зависимости от напряжения питания и условий размещения прибора.

2.3.6. Молниезащита объекта размещения прибора, выполняется в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО153-34.21.122-2003 (утвержденной Приказом Минэнерго России №280 от 30.06.2003), и предохраняет прибор от выхода из строя при наличии молниевых разрядов.

2.3.7. Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей эксплуатационной документации, учитывают наиболее типичные внешние факторы, влияющие на работу расходомера.

На объекте эксплуатации могут существовать или возникнуть в процессе его эксплуатации внешние факторы, не поддающиеся предварительному прогнозу, оценке или проверке и которые производитель не мог учесть при разработке.

В случае проявления подобных факторов следует устранить их или найти иное место эксплуатации, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

2.4. Выбор типоразмера расходомера

2.4.1. Выбор типоразмера расходомера определяется диапазоном расходов в трубопроводе, где будет устанавливаться ППР. Если диапазон расходов для данного трубопровода укладывается в диапазон расходов нескольких типоразмеров ЭМР, то определять нужный типоразмер рекомендуется исходя из заданного предельного значения потерь напора.

2.4.2. Если значение DN выбранного типоразмера ЭМР меньше значения DN трубопровода, куда предполагается устанавливать ППР, то для монтажа в трубопровод используются переходные (конфузор и диффузор) и прямолинейные участки.

2.5. Подготовка к работе

2.5.1. Меры безопасности.

2.5.1.1. К работе с расходомером допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на изделие.

2.5.1.2. При подготовке изделия к использованию и в процессе эксплуатации должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.5.1.3. При проведении работ с расходомером опасными факторами для человека являются:

- переменное напряжение (с действующим значением до 242 В частотой 50 Гц);
- давление в трубопроводе;
- другие факторы, связанные с профилем и спецификой объекта, где производится монтаж.

2.5.1.4. При обнаружении внешних повреждений изделия или кабеля питания следует отключить расходомер до выяснения специалистом возможности его дальнейшей эксплуатации.

2.5.1.5. В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту расходомера запрещается:

- производить подключения к расходомеру, переключения режимов или замену электрорадиоэлементов при включенном питании;
- демонтаж расходомера из трубопровода до полного снятия давления на участке трубопровода, где производятся работы;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты либо без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления (зануления).

2.5.2. При вводе в эксплуатацию ЭМР должно быть проверено:

- соответствие длин прямолинейных участков на входе и выходе ЭМР;
- правильность подключения расходомера и взаимодействующего оборудования в соответствии с выбранной схемой;

- правильность заданных режимов работы выходов расходомера;
- соответствие напряжения питания заданным техническим характеристикам.

2.5.3. Расходомер при первом включении или после длительного перерыва в работе готов к эксплуатации после:

- полного прекращения динамических гидравлических процессов в трубопроводе, связанных с изменением скорости и расхода жидкости (при опорожнении или заполнении трубопровода, регулировке расхода и т.п.);
- 30-минутной промывки ППР потоком жидкости;
- 30-минутного прогрева расходомера.

2.5.3.1. До ввода в эксплуатацию расходомера необходимо:

- провести заземление прибора согласно инструкции по эксплуатации.
- заполнить трубопровод рабочей жидкостью.

На остановленном потоке установить следующие параметры:

- «Ноль расхода» верхняя строка в меню должна быть равна «0». Если в этой строке не «0», то необходимо в нижней строке ввести число равное числу в верхней строке, но с противоположным знаком.
- «Установка П.ТР.». Показания в нижней строке должны быть в два раза больше коэффициента «К». Данный параметр необходимо устанавливать при включенном параметре «Обнар-ие П.ТР.».

2.5.4. Перед вводом в эксплуатацию необходимо опломбировать расходомер и задвижки байпаса (при его наличии).

2.5.5. Правила монтажа оборудования.

2.5.5.1. Место монтажа

Труба должна быть заполнена жидкостью. Важно сохранять трубы заполненными на протяжении всего времени работы расходомера. Воздух в трубе может повлиять на показания прибора и вызвать ошибки при проведении измерений.

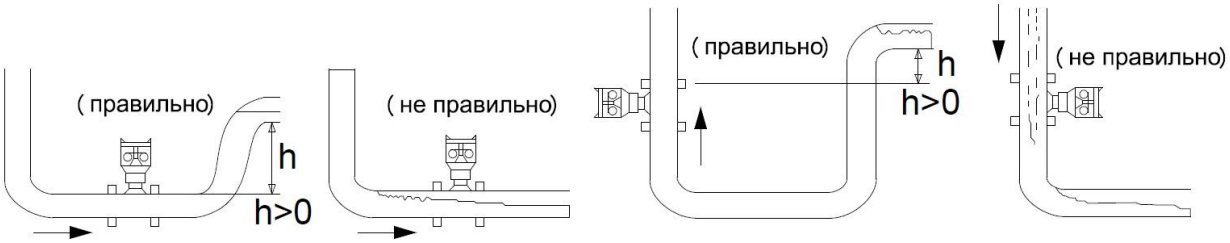


Рис. 1. Место монтажа

Избегайте образования воздушных пузырей. Попадание в трубу воздушных пузырей может нарушить правильную работу прибора, это может повлиять на показания прибора и вызвать ошибки при проведении измерений.

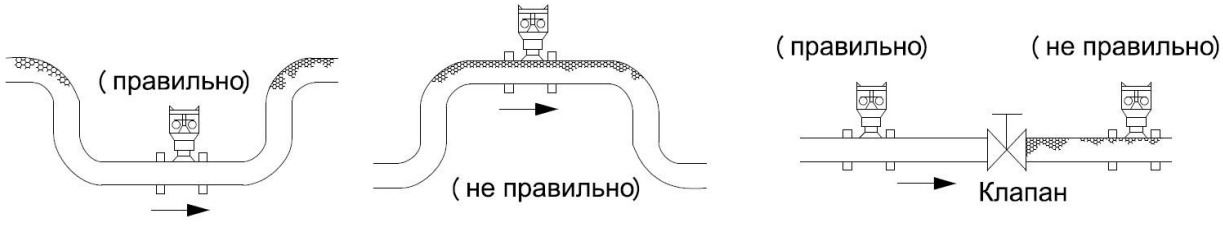


Рис.2. Образование воздушных пузырей

Если электроды расположены вертикально к земле, воздушные пузыри в верхней части трубы могут вызвать неучтенную погрешность в измерениях. Убедитесь, что распределительная коробка не находится в горизонтальном положении.

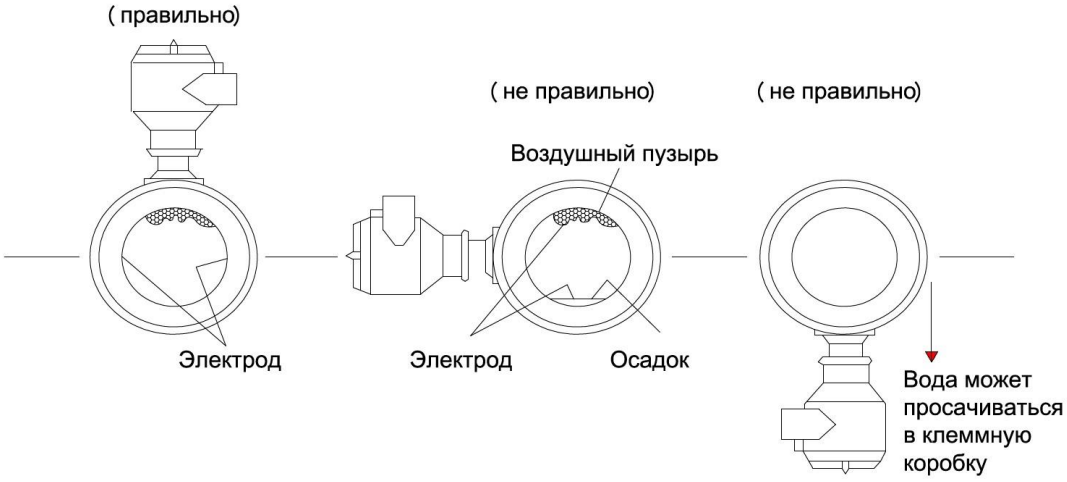


Рис. 3. Положение расходомера при монтаже

Избегайте установки расходомера в местах возмущений потока на трубопроводе, например в районе выходного патрубка или диафрагмы насоса.

Избегайте установки расходомеров возле приборов, являющихся источниками электромагнитных помех, например, возле электродвигателей, трансформаторов, источников переменных частот. Установку производите в местах, позволяющих беспрепятственно осуществлять доступ к оборудованию, в т.ч. для проведения сервисного обслуживания.

Внутреннее покрытие трубы ППР, если оно из фторопласта Ф4 или полиуретана, нельзя использовать в качестве прокладки. Стандартные прокладки следует устанавливать так, чтобы обеспечить наилучшее гидравлическое уплотнение. После установки прокладок, убедитесь, что они отцентрованы относительно прибора и не ограничивают поток или не создают зоны турбулентности. Не используйте графит или любой токопроводящий герметик для фиксации прокладки во время монтажа. Это может оказать влияние на точность считывания сигнала.

ВНИМАНИЕ. Избегайте попадания прямых солнечных лучей и влаги на расходомер при установке прибора вне помещения.

2.5.5.2. Рекомендуемая протяженность прямых участков.

Для оптимальной точности работы, требуется обеспечить достаточную длину прямолинейного участка трубы до и после расходомера. На рис.4 показаны требуемые длины прямолинейных участков для некоторых типов гидравлических сопротивлений.

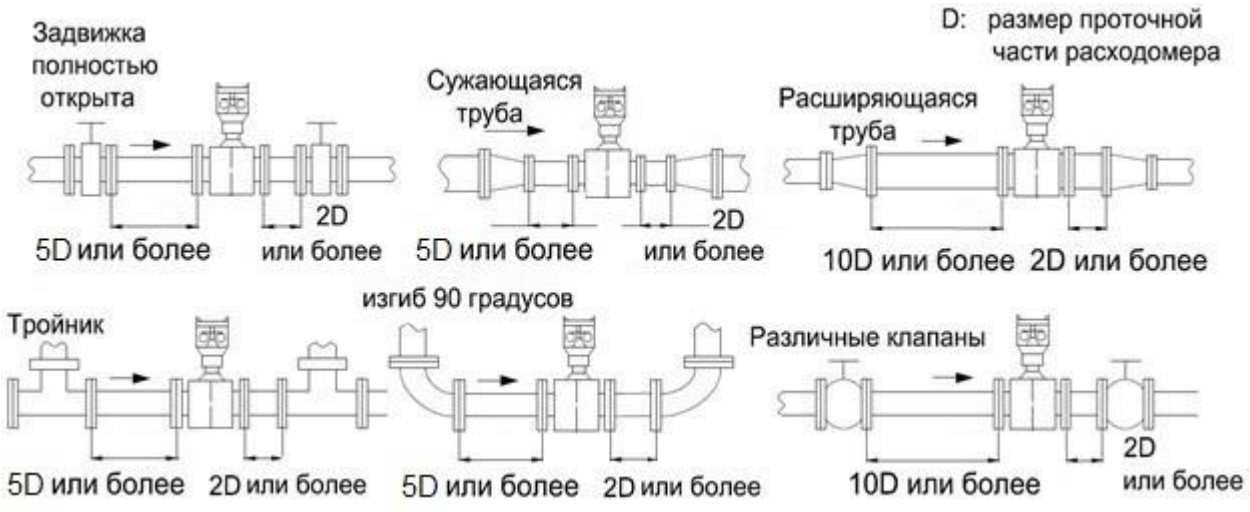


Рис.4. Требования к прямолинейным участкам

2.5.5.2.1 Монтаж расходомеров допускается выполнять в трубопровод с углом сужения (расширения) до 8º в соответствии с рисунком 4а.

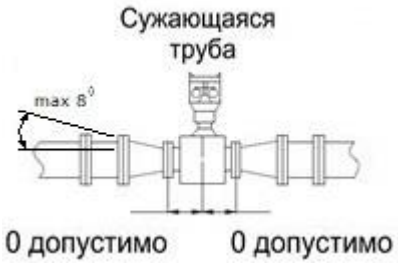


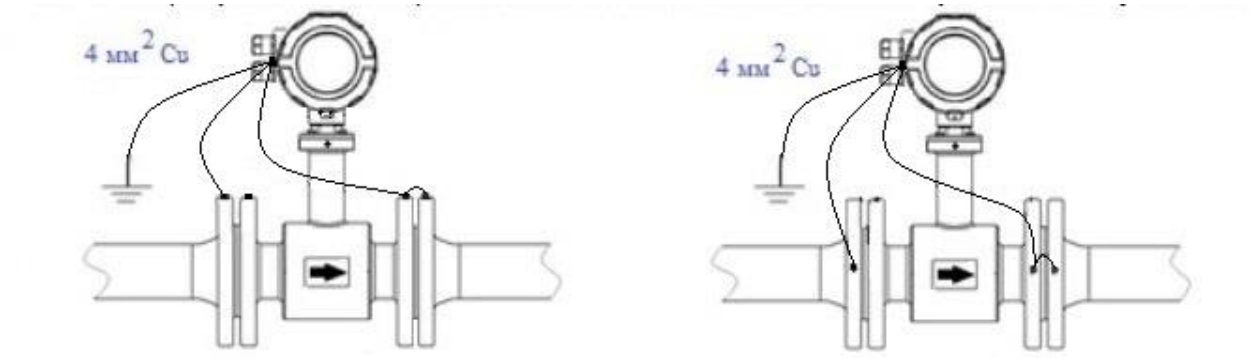
Рис.4а. Монтаж расходомера в трубопровод с углом сужения (расширения) до 8º

Для других типов гидравлических сопротивлений требования уточняйте у производителя расходомера.

2.5.5.3. Заземление.

ВНИМАНИЕ: ОТСУТСТВИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ИЛИ НЕПРАВИЛЬНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОШИБКАМ ИЗМЕРЕНИЯ!

Для обеспечения электрического контакта участки трубопровода, разрезанного в месте установки расходомера, необходимо соединить проводниками (перемычками) сечением не менее 4 мм^2 через клемму на ППР.



Расходомеры до DN150 Расходомеры от DN150

Рис.5. Место расположения отверстий для заземления трубопровода.

Опорное заземление расходомера осуществляется следующими способами:

− подсоединением преобразователя к трубопроводу через шины заземления;

− при помощи колец заземления;

– при помощи дополнительного электрода (электродов) в конструкции расходомера.

Рекомендации по выбору того или иного способа опорного заземления приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Рекомендации по выбору опорного заземления

Тип трубопровода	Шины заземле-ния	Кольца заземления	Электрод заземления
Проводящий без футеровки	Рекомендуется См. рис. 5.1	Рекомендуется См. рис. 5.2	Рекомендуется См. рис. 5.1 (Не требуется дополнительное соединение)
Проводящий с футеровкой	Недостаточное заземление	Рекомендуется См. рис. 5.2	Рекомендуется См. рис. 5.1
Непроводящий	Недостаточное заземление	Рекомендуется См. рис. 6	Не рекомендуется

Рекомендованные схемы заземления расходомера приведены на рисунках 5.1 – 6.

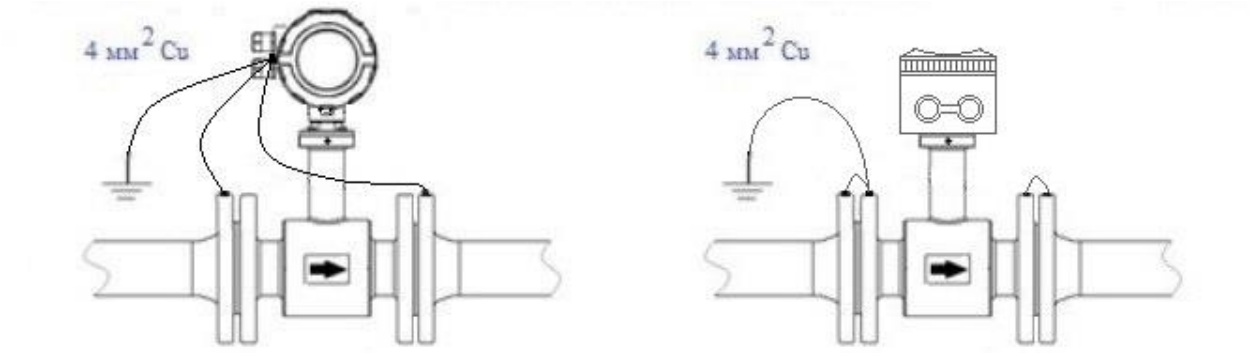


Рис.5.1 Схемы заземления для расходомеров при помощи шины заземления при установке на проводящем трубопроводе без футеровки или расходомера с электродом заземления на проводящем трубопроводе с футеровкой

2.5.5.3.1 В случае установки расходомера на трубопровод, изготовленный из ПВХ или из иных неэлектропроводящих пластиков, следует применять кольца заземления, устанавливаемые между фланцами прибора и ответными фланцами трубопровода (рисунок 6). Кольца заземления обеспечивают электрический контакт с измеряемой средой. Следует обеспечить контакт клемм заземления колец с клеммой заземления на корпусе расходомера медным проводником сечением не менее 4 мм2.

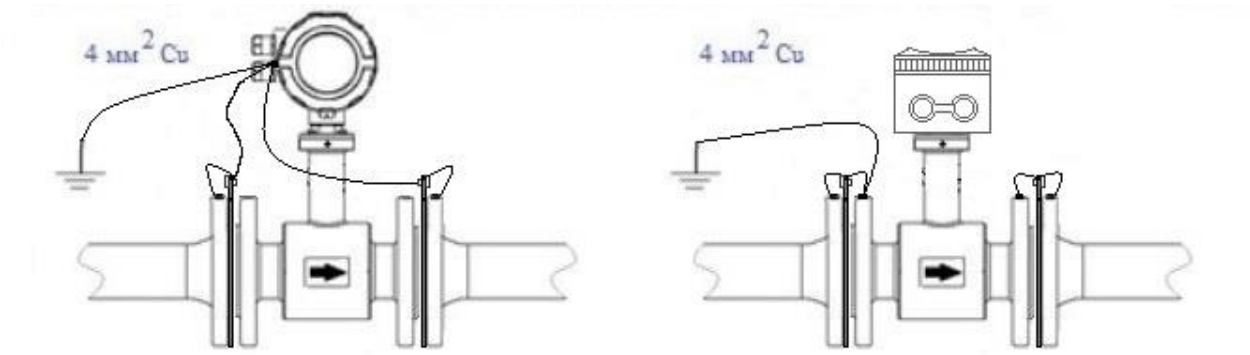


Рис.5.2. Схема заземления расходомера с кольцами заземления при установке на проводящем трубопроводе

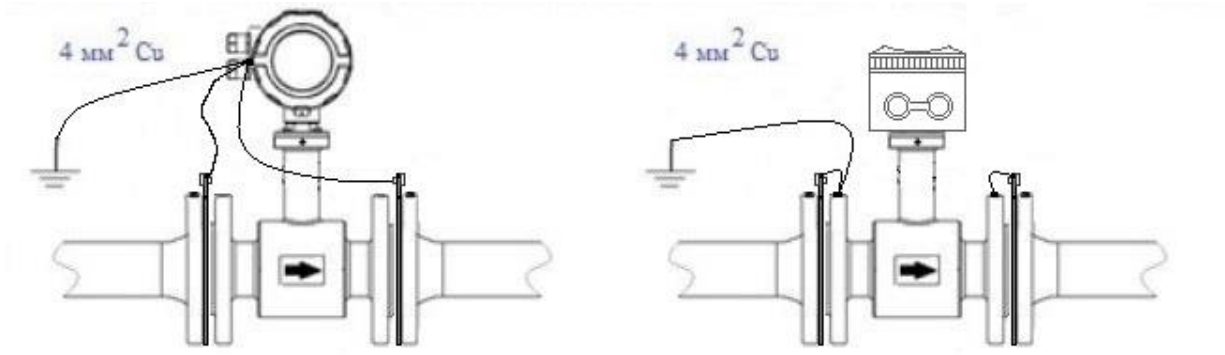


Рис.6. Схема заземления расходомера (датчика) с заземляющими кольцами при установке на непроводящем трубопроводе

При наличии на трубопроводе катодной защиты сечение перемычек должно соответствовать величине тока катодной защиты.

Для подключения перемычек используются отверстия с резьбой на цилиндрической поверхности прилегающих фланцев.

Необходимость защитного заземления прибора определяется в соответствии с требованиями главы 1.7 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) в зависимости от напряжения питания и условий размещения прибора.

Защитное заземление, а также заземляющее устройство должны удовлетворять требованиям ПУЭ. Во избежание отказа прибора не допускается в качестве защитного заземления использовать систему заземления молниезащиты.

В соответствии с ПУЭ заземляющий проводник, соединяющий прибор с заземляющим устройством и выполняемый медным проводом с механической защитой, должен иметь сечение не менее 2,5 мм^2, без механической защиты – не менее 4 мм^2. Сопротивление заземляющих проводов должно быть не более 1 Ом.

Подключается заземляющий проводник к винту ВП.

ВНИМАНИЕ. При наличии катодной защиты трубопровода заземление расходомера не допускается.

2.5.6. Присоединение расходомера к трубопроводу.

Используйте прокладки между фланцами расходомера и соединительными фланцами. Выберете материал прокладки на основании условий эксплуатации и типа потока (жидкости).

Примечание: не перетягивайте болты на фланцах. Это может привести к тому, что прокладка будет зажата в потоке и нарушению точности измерений.

2.5.6.1. Требования к монтажу приведены в Приложении 4.

2.5.7. Монтажные размеры.

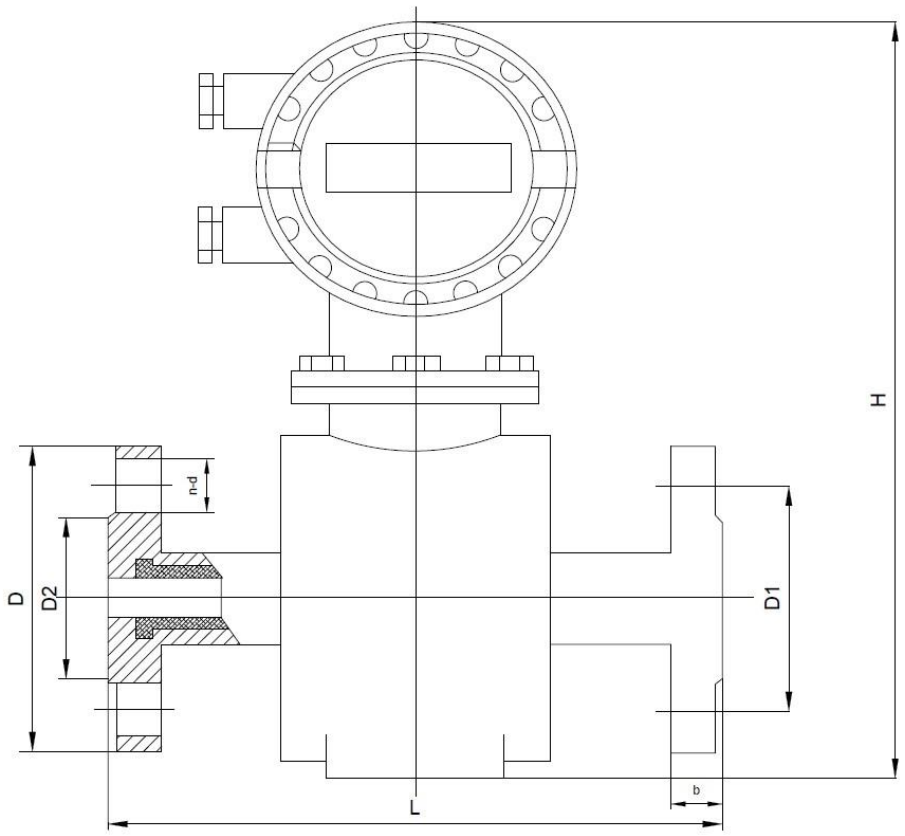


Рис.7. Схема компактного электромагнитного расходомера

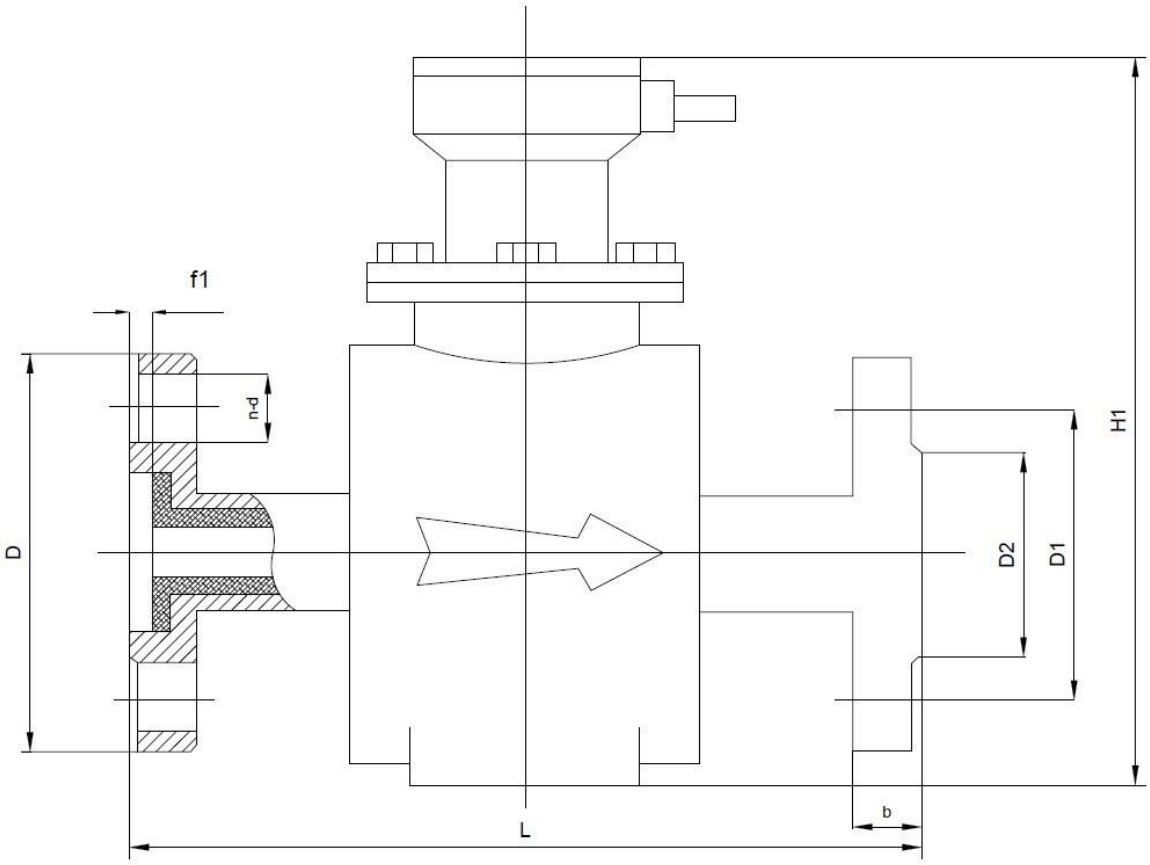
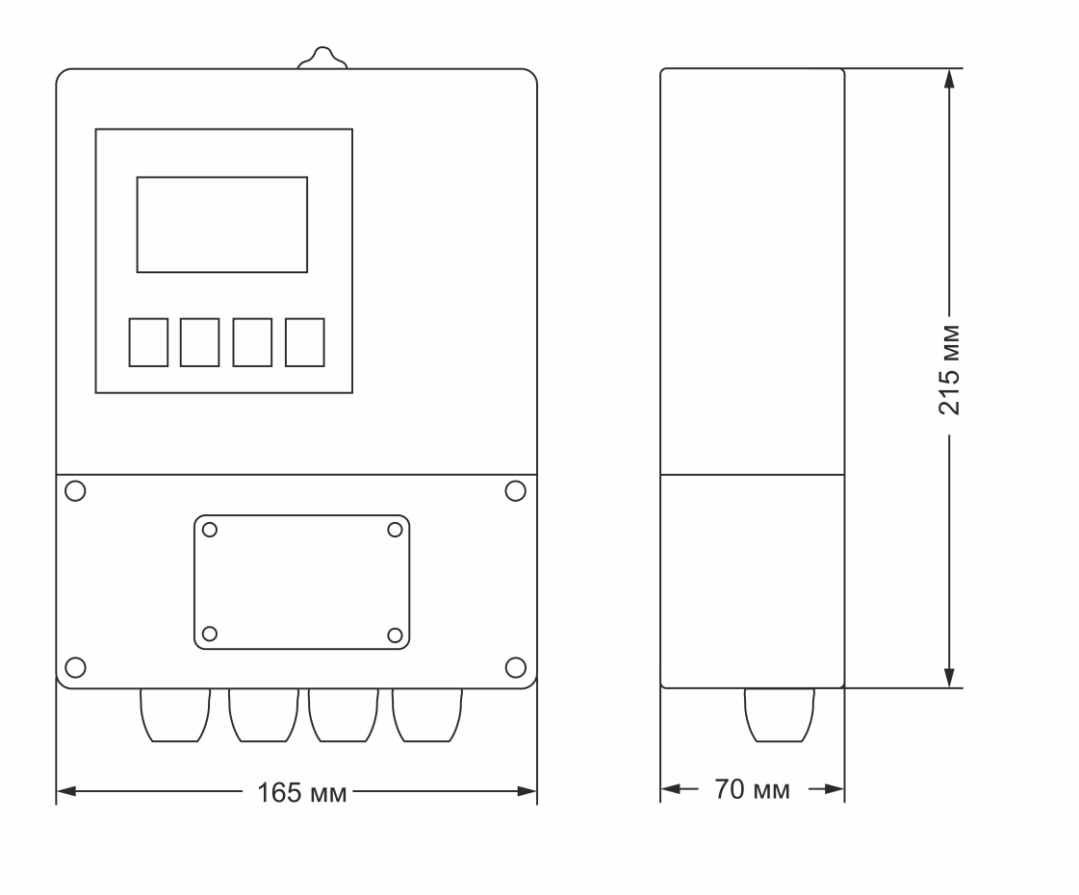


Рис.8. Схема раздельного электромагнитного расходомера



Присоединение: ГОСТ 33259-2015 PN16, PN25											
DN	L	H	H1	D		D1		D2		n x Ø d	
				PN16	PN25	PN16	PN25	PN16	PN25	PN16	PN25
15	200	285	202	95	95	65	65	47	47	4×Ф14	4×Ф14
20	200	290	207	105	105	75	75	58	58	4×Ф14	4×Ф14
25	200	300	217	115	115	85	85	68	68	4×Ф14	4×Ф14
32	200	320	237	135	135	100	100	78	78	4×Ф18	4×Ф18
40	200	330	247	145	145	110	110	88	88	4×Ф18	4×Ф18
50	200	335	252	160	160	125	125	102	102	4×Ф18	4×Ф18
65	200/250	350	267	180	180	145	145	122	122	4×Ф18	8×Ф18
80	200/250	365	282	195	195	160	160	133	133	8×Ф18	8×Ф18
100	250	385	302	215	230	180	190	158	158	8×Ф18	8×Ф22
125	300	450	367	245	270	210	220	184	184	8×Ф18	8×Ф26
150	300	480	397	280	300	240	250	212	212	8×Ф22	8×Ф26
200	350	580	497	335	360	295	310	268	278	12×Ф22	12×Ф26
250	450	670	587	405	425	355	370	320	335	12×Ф26	12×Ф30
300	500	710	627	460	485	410	430	370	390	12×Ф26	12×Ф30
350	500	770	687	520	550	470	490	430	450	16×Ф26	16хФ33
400	600	815	732	580	610	525	550	482	505	16хФ30	16хФ33
450	600	875	792	640	660	585	600	532	555	20хФ30	20хФ33
500	600	928	845	710	730	650	660	585	615	20хФ33	20хФ39
600	600	1038	955	840	840	770	770	685	720	20хФ39	20хФ39
700	700	1145	1062	910	960	840	875	800	820	24хФ39	24хФ45

800	800	1258	1175	1020	1075	950	990	905	930	24хФ39	24хФ45
900	900	1360	1277	1120		1050		1005		28хФ39	
1000	1000	1463	1380	1255		1170		1110		28хФ45	
1200	1200	1550	1467	1485		1390		1330		32хФ52	

Присоединение: EN-1092-1 PN40							
DN	L	H	H1	D	D1	D2	n x Ø d
				PN40	PN40	PN40	PN40
15	200	285	202	95	65	45	4×Ф14
20	200	290	207	105	75	58	4×Ф14
25	200	300	217	115	85	68	4×Ф14
32	200	320	237	140	100	78	4×Ф18
40	200	330	247	150	110	88	4×Ф18
50	200	335	252	165	125	102	4×Ф18
65	200/250	350	267	185	145	122	8×Ф18
80	200/250	365	282	200	160	138	8×Ф18
100	250	385	302	235	190	162	8×Ф22
125	300	450	367	270	220	188	8×Ф26
150	300	480	397	300	250	218	8×Ф26

Размеры других исполнений – по заказу

2.6. Порядок работы

2.6.1. Сданный в эксплуатацию расходомер работает непрерывно в автоматическом режиме.

Информация об измеряемых параметрах и состоянии расходомера может считываться с индикатора с импульсного/частотного (токового – при наличии) выходов, по последовательному интерфейсу.

2.6.2. Для получения пакета программ и инструкций необходимых для работы с расходомером по последовательным интерфейсам RS-485 и интерфейсу HART проконсультируйтесь с изготовителем.

2.7. Возможные неисправности и методы их устранения

2.7.1. При нарушениях в работе расходомера, прибор необходимо отправить в ремонт.

2.7.2.В случае отсутствия измерительной информации следует проверить:

- наличие и соответствие нормам напряжение питания на входе расходомера и источника вторичного питания;
- надежность подсоединения цепей питания;
- наличие жидкости и ее движения в трубопроводе;
- отсутствие скопления газа в месте установки расходомера.

Если устранение отклонений указанных выше параметров, от требуемых, не приводит к восстановлению работоспособности расходомера, вызвать представителя обслуживающей организации либо связаться с предприятием-изготовителем для определения возможности дальнейшей эксплуатации ЭМР.

2.7.3. Расходомер по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специализированных предприятиях либо предприятии-изготовителе.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Проверка технического состояния

3.1.1. Введенный в эксплуатацию расходомер рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля:

- работоспособности расходомера;
- соблюдения условий эксплуатации;
- наличия напряжения питания;
- отсутствия внешних повреждений составных частей расходомера;
- надежности электрических и механических соединений.

Периодичность осмотра устанавливается эксплуатирующей организацией в зависимости от условий эксплуатации. Рекомендуемая периодичность - не реже одного раза в две недели для тяжелых условий эксплуатации (высокие температуры рабочей среды и окружающего воздуха, высокая влажность и т.п.).

3.1.2. Не соблюдение условий эксплуатации расходомера в соответствии с разделом 1.2.1 может привести к его отказу или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

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

3.1.3. В процессе эксплуатации расходомера рекомендуется не реже одного раза в год проводить профилактический осмотр внутреннего канала ППР на наличие загрязнений и/или отложений. Допускается наличие легкого налета, который должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде.

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

Очистку отложений в этом случае рекомендуется проводить сразу же после извлечения расходомера из трубопровода с помощью воды, чистой ветоши и неабразивных моющих средств.

3.1.4. При отправке расходомера на поверку или в ремонт необходимо после демонтажа очистить внутренний канал ППР от отложений, образовавшихся в процессе эксплуатации, а также от остатков рабочей жидкости. **Остатки агрессивной жидкости должны быть нейтрализованы**.

При монтаже и демонтаже расходомера необходимо руководствоваться инструкцией по монтажу расходомера.

Отправка расходомера для проведения поверки либо гарантийного (послегарантийного) ремонта должна производиться с паспортом расходомера. В сопроводительных документах необходимо указывать реквизиты и контактный телефон организации, а также способ и адрес обратной доставки.

Гарантийный ремонт производится при наличии в паспорте заполненного гарантийного талона.

3.1.5. Поиск и устранение неисправностей

Признак	Вероятная причина	Решение
Отсутствует изображение на дисплее	1. Нет питания	Проверьте подключение электропитания
		Проверьте целостность предохранителя питания, при необходимости замените на аналогичный исправный.
	2. Контрастность ЖК-дисплея слишком мала	Увеличить контрастность в соответствии с разделом 1.4.6.1
Аварийный сигнал незаполненного трубопровода, «ПТ»	1. Труба не полностью заполнена жидкостью	Убедитесь, что первичный преобразователь заполнен жидкостью
	2. Неправильно установлен параметр М19 «Установка П.ТР.»	Установите параметр «Установка П.ТР.» (меню М19) в соответствии с разделом 1.4.6.3
	3. Электроды загрязнен	Очистите электрод если напряжение между DS1 и DS2 >1В
	4. Проводимость жидкости слишком мала	Замкните между собой клеммы SIG+, SIG- и SGND. Если при соединении трех клемм сигнал исчезает, это означает, что проводимость жидкости мала. Заменить на другую модель расходомера
Аварийный сигнал «НП»	1. Отсутствует питание катушек возбуждения первичного преобразователя	Проверьте подключение кабелей и разъемов цепей питания катушек возбуждения ППР (EXT+, EXT-)
		Проверьте сопротивление на клеммах EXT+, EXT- ППР. Сопротивление не должно превышать 60 Ом.
		Если кабели, соединения и сопротивление катушек находятся в допустимых пределах, то возможна неисправность вторичного преобразователя. Для дальнейшей диагностики обратитесь в сервисный центр
Индикация расхода нестабильна	1. Проверить правильность подключения заземления	Убедитесь, что расходомер заземлен согласно инструкции по эксплуатации. Для более надежного заземления измеряемой среды используйте заземляющие кольца.
	2. Наличие воздуха в измеряемой среде	Убедитесь, что измеряемая среда не содержит пузырьков воздуха
	3. Электроды загрязнены	Очистите электрод если напряжение между DS1 и DS2>1В
	4. Не корректно произведена установка параметра М9 «Нуль расхода»	Установите параметр «Нуль расхода» (меню М9) в соответствии с разделом 1.4.6.3

	5. Расходомер подвержен внешним помехам	Убедитесь, что расходомер не находится слишком близко к источникам электрических помех

3.1.6. Проверка ППР.

Произвести отключение расходомера от сети питания. Убедившись, что питание сети отключено, отсоединить ППР от ВП. Для единого исполнения отвернуть 4 болта крепящих ВП к стойке ППР (см. Рис. 9), аккуратно приподнять ВП, и отсоединить разъемы связывающие ВП и ППР.

Годность ППР для измерения расхода определяется по измеренным значениям сопротивления и индуктивности между выводами разъема катушек.

Измерение электрического сопротивления и индуктивности проводится при нормальных условиях прибором, обеспечивающим измерение указанных в паспорте значений (рекомендуется использовать измеритель RLC АКИП-6109).

Контакты от электродов, катушки и корпуса выведены на разъем или клеммную колодку (Рисунок 9). Необходимо подключить первый щуп к разъему EXT+, второй щуп к разъему EXT- и измерить сопротивление и индуктивность на разъеме ППР.



Рис.9 Демонтаж ППР от ВП.

ППР считается годным к эксплуатации и для измерения расхода если значение измеренных сопротивления и индуктивности не отклоняются более чем на ±5% от значений, указанных в паспорте на прибор.

3.2. Поверка

Поверка расходомеров осуществляется по документу Расходомеры-счетчики электромагнитные Геликон РЭЛ-100 Методика поверки МП 1521-1-2023, утвержденному ФГУП «ВНИИМ» 08.06.2023г. Межповерочный интервал расходомеров – 5 лет.

4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1. Расходомер, укомплектованный в соответствии с заявкой, упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170 (коробку из

гофрированного картона либо деревянный ящик). Туда же помещается эксплуатационная документация.

4.2. Хранение расходомера должно осуществляться в упаковке изготовителя в соответствии с требованиями группы 1 по ГОСТ 15150. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Расходомер не требует специального технического обслуживания при хранении.

4.3. Расходомеры могут транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом при соблюдении следующих условий:

- транспортировка осуществляется в заводской таре;
- отсутствует прямое воздействие влаги;
- температура не выходит за пределы от минус 60 до 70 °С;
- влажность не превышает 98 % при температуре до 35 °С;
- вибрация в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с^2;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с^2;
- уложенные в транспорте расходомеры закреплены во избежание падения и соударений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Размеры расходомеров.

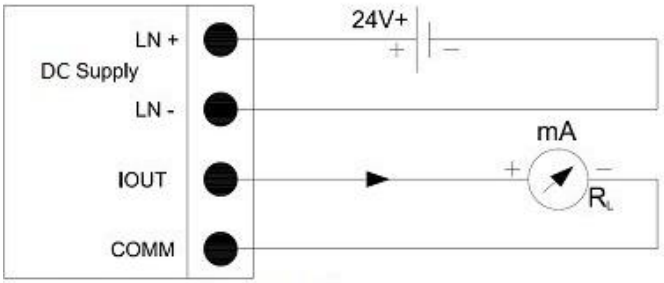
Таблица 1

Диаметр условного прохода, мм	**Габаритные размеры расходомера, мм, не более**	**Масса расходомера, кг, не более**
15	200x285x95	5,5
20	200x290x105	5,7
25	200x300x115	6,8
32	200x320x135	8
40	200x330x145	9,9
50	200x335x160	13
65	250x350x180	14,1
80	250x365x195	18,5
100	250x385x215	22,2
125	300x450x245	31,5
150	300x480x280	36,5
200	350x580x335	60
250	450x670x405	87
300	500x710x460	110
350	500x770x520	123
400	600x815x580	250
450	600x875x640	320
500	600x928x610	360
600	600x1038x840	475
700	700x1145x910	500
800	800x1260x1020	650
900	900x1360x1120	800
1200	1200x1550x1485	950

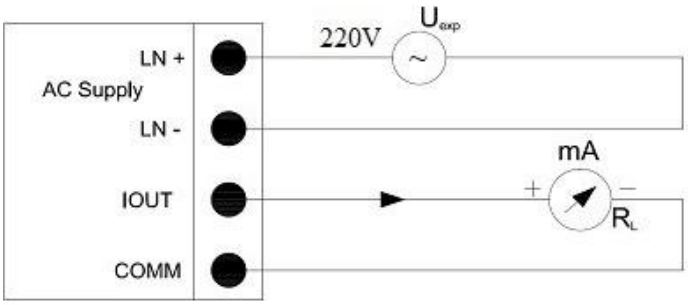
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

СХЕМЫ ВЫХОДОВ

1. Токовый выход (стандартное исполнение).

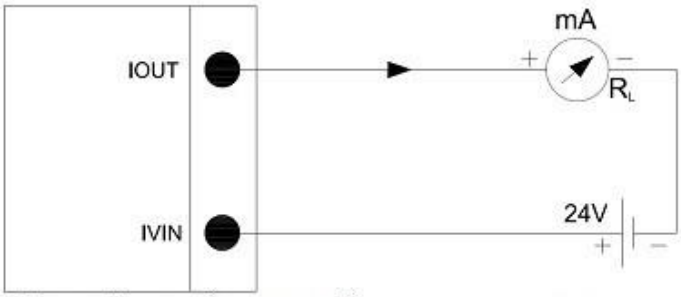


Токовый выход (активный) - четырехпроводное соединение
(гальванически развязан)



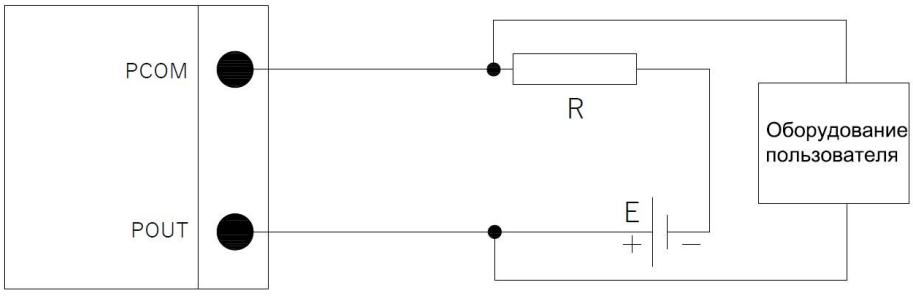
Токовый выход (активный) - четырехпроводное соединение
(гальванически развязан)

1.1. по заказу при выпуске с производства возможна настройка токового выхода на работу в пассивном режиме по двухпроводной схеме соединений:



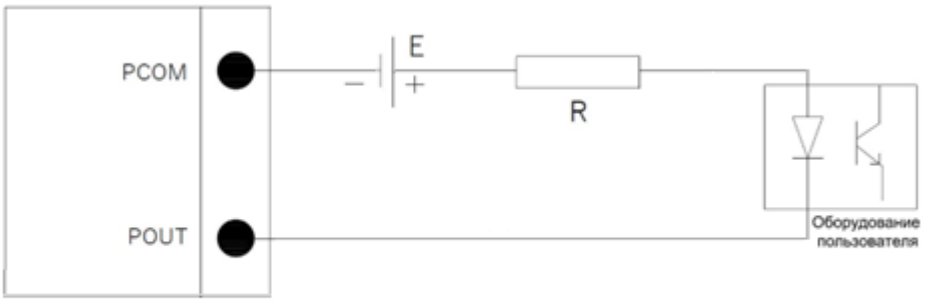
Токовый выход (пассивный) - двухпроводное соединение

2. Частотный (импульсный) выход.



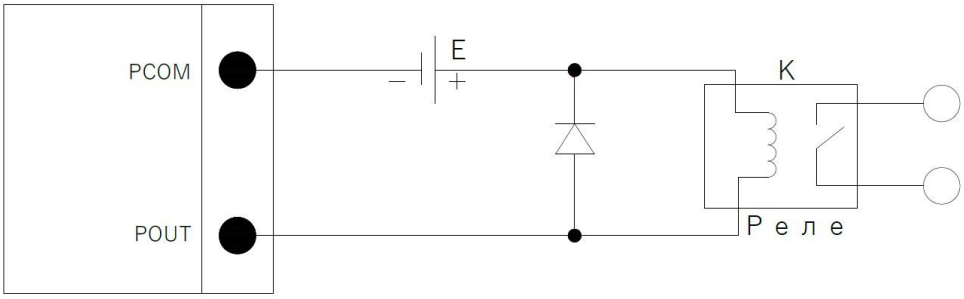
Частотный (импульсный) выход

3. Частотный (импульсный) выход.



Частотный （импульсный） выход с фотоэлектрической развязкой.
Стандартно, ток около 10мА. При E/R=10мА, E=5...24 В

4. Выход для реле.



Частотный （импульсный） выход на реле

Как правило, E (напряжение) на реле 12V или 24V; должен быть соответствующий диод внутри реле.
Если нет, то пользователь должен подключить диод снаружи.

5. Таблица цифровых выходных параметров: POUT

Параметр	Условие для испытаний	Минимально	Типичные	Макс	Единицы
Напряжение	IC=100 мА	3	24	36	В
Тока	Vol≤1,4 В	0	300	350	мА
Частота	IC=100 мА Vcc=24В	0	5000	7500	Гц
Высокое напряжение	IC=100 мА	Vcc	Vcc	Vcc	В
Низкое напряжение	IC=100 мА	0.9	1.0	1.4	В

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

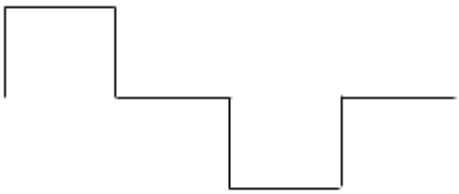
ИМИТАЦИОННАЯ ПОВЕРКА

Перед имитационной поверкой необходимо выполнить проверку ППР в соответствии с пунктом 3.1.6. В случае отрицательных результатов проверки ППР, расходомер бракуют и признают непригодным к эксплуатации, при положительном результате проверки ППР расходомер признают годным к эксплуатации и приступают к имитационной поверке.

Для проверки уровня и генерируемых частот имитационных сигналов рекомендуется использовать двухканальный цифровой осциллограф (например UNI-T UTD2152CEX).

Порядок имитационной поверки:

-настроить непрерывный сигнал прямоугольной формы сигнала на генераторе:



-настройка амплитуды сигнала 1,325 В (2 м/с) для 6,25 Гц; 2,66 В (4 м/с) для 5 Гц; 6,684 В (10 м/с) для 4,16 Гц;

-подключение согласующего блока к ВП и средств поверки в соответствии с Рис. 3.1;

-определение метрологических характеристик расходомера в соответствии с методикой поверки.

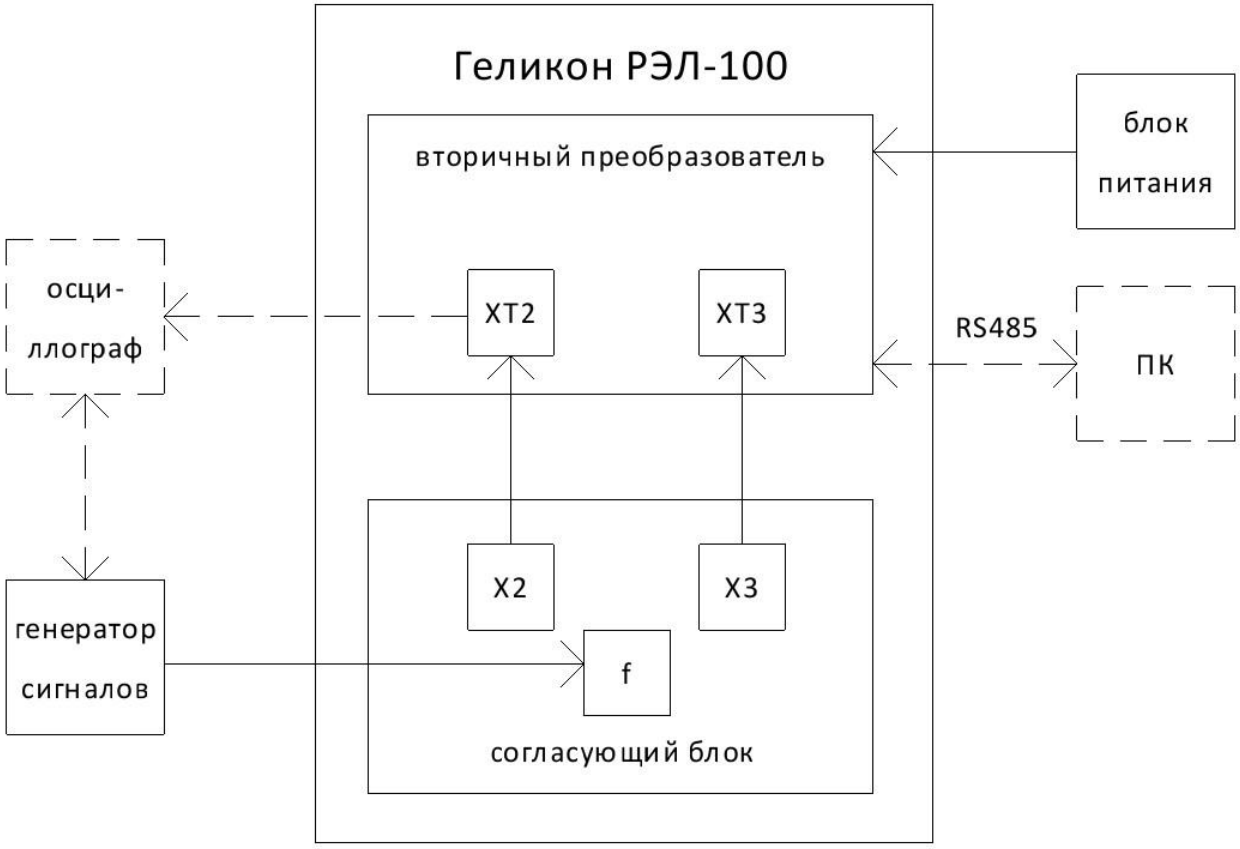


Рис. 3.1. Структурная схема имитационной поверки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

1. Соосность трубопровода и внутреннего канала ППР обеспечить соосностью фланцев ППР с ответными фланцами трубопровода.
2. Установить прокладки и обеспечить их соосность с внутренним каналом расходомера, т.е. не должно быть даже частичного перекрытия прокладкой внутреннего канала расходомера. Для обеспечения соосности прокладок при установке рекомендуется фиксировать их с помощью клея на фланцы.
3. При установке в трубопровод расходомеров болты в прилегающие фланцы ППР и трубопровода должны заводиться со стороны фланцев трубопровода. При этом длина болтов должна быть такова, чтобы расстояние от торца болта до конструкции расходомера было не менее 3 мм.
4. Произвести затяжку гаек при установке расходомера в трубопровод.

4.1 Установить на динамометрическом ключе необходимый крутящий момент в зависимости от DN ППР:

DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Мк, Н·м	15	20	20	30	35	35	40	50	60	70	80	100

DN, мм	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
Мк, Н·м	125	150	165	180	215	240	275	315	345	375	435

4.2 Произвести затяжку гаек расходомера с фланцами трубопровода согласно очередности на Рис.4.1:

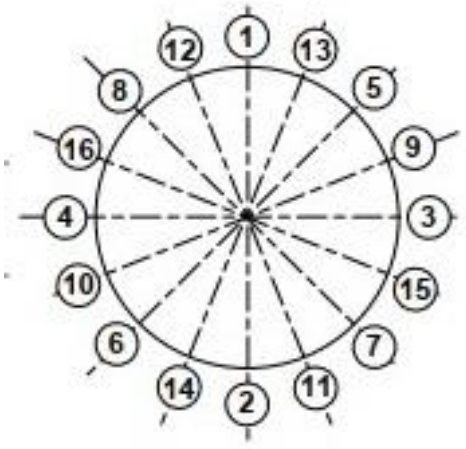


Рис.4.1 Очередность затяжки гаек на фланцах.

4.3. Во избежание образования перекосов и несоосности рекомендуется затяжку гаек производить за несколько проходов, постепенно увеличивая усилие затяжки до указанного в п. 4.1 и контролируя при этом соосность прилегающих фланцев.

5. Включить трубопровод и проверить герметичность стыков. Промыть систему. После окончания монтажа расходомера рекомендуется сохранить опоры на подводящем и отводящем трубопроводах, а крепления к опорам затянуть.