

Свидетельство о приемке.

Расходомер серии EGM- \_\_\_\_\_,  
серийный номер \_\_\_\_\_,  
полностью исправен, проверен и признан годным для применения.  
Дополнительные сведения о расходомере: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата изготовления \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_



## Расходомеры-счетчики серии EGM Модели EGM004-025 Паспорт

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395) 279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: [dtr@nt-rt.ru](mailto:dtr@nt-rt.ru) || Сайт: <http://darkont.nt-rt.ru>

	технического осмотра/ технического обслуживания.  Пост выходных сигналов от платы импульсного выхода.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Убедитесь что установлен подтягивающий резистор.</li> <li>- Проверьте правильность подключения к терминалам.</li> <li>- Проверьте полярность подключенного источника питания.</li> <li>- Убедитесь в наличии напряжения на соответствующих проводах кабеля расходомера. Убедитесь, что вторичный (принимающий) инструмент настроен правильно и подходит для считывания сигнала NPN.</li> <li>- Проверьте чтобы напряжение/ток падалились в установленных пределах (сверьтесь с соответствующим параграфом инструкции)</li> </ul>
Нет показаний на считывающем приборе	Считывающий прибор поврежден.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте правильность установки DIP переключателей считывающего прибора и правильность программирования считывающего прибора.</li> <li>- Проверьте правильность подключения считывающего прибора.</li> <li>- Почините или замените прибор.</li> </ul>

Комплектность поставки.

Расходомер - счетчик	1
Паспорт	1

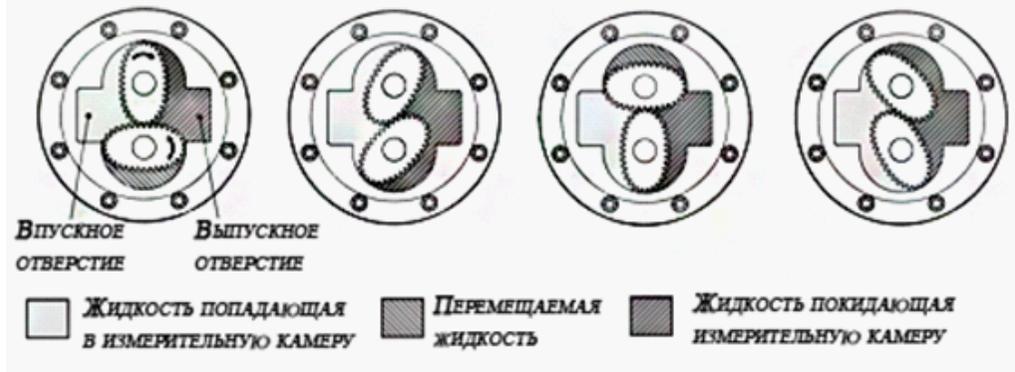
1. Введение

Расходомеры-счетчики на овальных шестернях – прецизионные расходомеры вытеснительного типа, заключающий в себе два овальных ротора. Расходомеры-счетчики из нержавеющей стали подходят для многих типов жидкостей, в том числе на водной основе и химикатов, а алюминиевые - для топлив, масел, жидких присадок. Расходомер доступен как «слепой» измерительный прибор, с импульсным выходом, подходящим для согласования с большинством следящих и контрольных инструментов, или расходомер может быть соединен и получать питание от таких приборов, как сумматоры, сумматоры потока, или дозирующие контроллеры. Вторичные приборы также могут иметь выходы для контроля и мониторинга, включая аналоговый выход 4-20 мА, масштабированный импульс, сигналы тревоги по потоку и логическую схему контроля дозирования. Если расходомер получает питание или соединен с вышеуказанными приборами, также просмотрите соответствующий раздел инструкции данного прибора.

1.1 Принцип работы

Расходомеры-счетчики на овальных шестернях – это один из типов расходомеров вытеснительного типа, где течение жидкости вращает два овальных ротора (шестерни) в точной измерительной камере и каждый оборот фиксирует объем жидкости, вытесняемый движением жидкости. Магниты, вставленные в роторы, вызывают импульсы высокого разрешения. Преимущества данного способа – высокая точность измерения или дозирования большинства чистых жидкостей независимо от их электропроводности. Другие параметры жидкости имеют нулевое или минимальное влияние на точность измерения. Эта технология не предъявляет особых требований к профилю трубопроводов и длинам прямых участков до и после расходомера

**ПРИНЦИП РАБОТЫ РАСХОДОМЕРОВ НА ОВАЛЬНЫХ ШЕСТЕРНЯХ.**



установлена плата импульсного выхода. Первоначальная цель поиска неисправности состоит в том, чтобы определить - в какой из этих частей неисправность. Если в процессе поиска неисправности было установлено что неисправен считывающий прибор (вторичный прибор), обратитесь к соответствующей инструкции.

#### Далее приведены стандартные шаги по поиску неисправности:

**Шаг 1** - Проверьте правильность применения и правильность установки. Сверьтесь с параграфами, касающимися установки и применения расходомера, и факторами которые могут повлиять на точность и корректность работы расходомера, включая правильность проводного подключения. Проверьте, подходит ли расходомер для решения вашей задачи ( по скорости потока, температуре, давлению, совместимости материалов).

**Шаг 2** - Проверьте на наличие засоров. Одной из основных причин неисправностей/неудовлетворительной работы расходомера, особенно в новых системах, зачастую является засор системы, например сварочным шлаком, герметизирующей лентой и т.п.

**Шаг 3** - Проверьте поток жидкости. Отсутствие потока жидкости, или скорость потока жидкости ниже минимальной для этого расходомера может являться следствием засорения фильтра установленного перед расходомером/ заклинившими или поврежденными роторами в расходомере / заклинившим или некорректно работающим насосом / закрытым клапаном, или низким уровнем жидкости в емкости, из которой она поступает самотеком.

**Шаг 4** - Убедитесь в том, что шестерни в расходомере вращаются. Услышать звук работы шестерней можно с помощью стетоскопа или его аналога.

**Шаг 5** - Убедитесь, что при течении жидкости через расходомер генерируются импульсы. Зачастую мультиметр не достаточно быстр, чтобы определить импульсы от датчика Холла. Осциллограф позволит проверить импульсы от датчика Холла. При просмотре сигналов датчика Холла, убедитесь что между проводом импульсного выхода и проводом напряжения установлен подтягивающий резистор ( см. соответствующую схему подключения).

**Шаг 6** - Проверьте корректность работы считывающего устройства (вторичного устройства). Если считывающее устройство подключено к расходомеру, проверьте его работоспособность путем имитации импульсов. В большинстве случаев замыкание входных терминалов потока на показывающем приборе является хорошим способом симуляции импульсов.

максимальный поток должен быть уменьшен еще больше, чтобы снизить максимальное падение давления на расходомере ниже 1Bar (14.5psi). Проконсультируйтесь с дистрибьютором, если Вы не уверены .

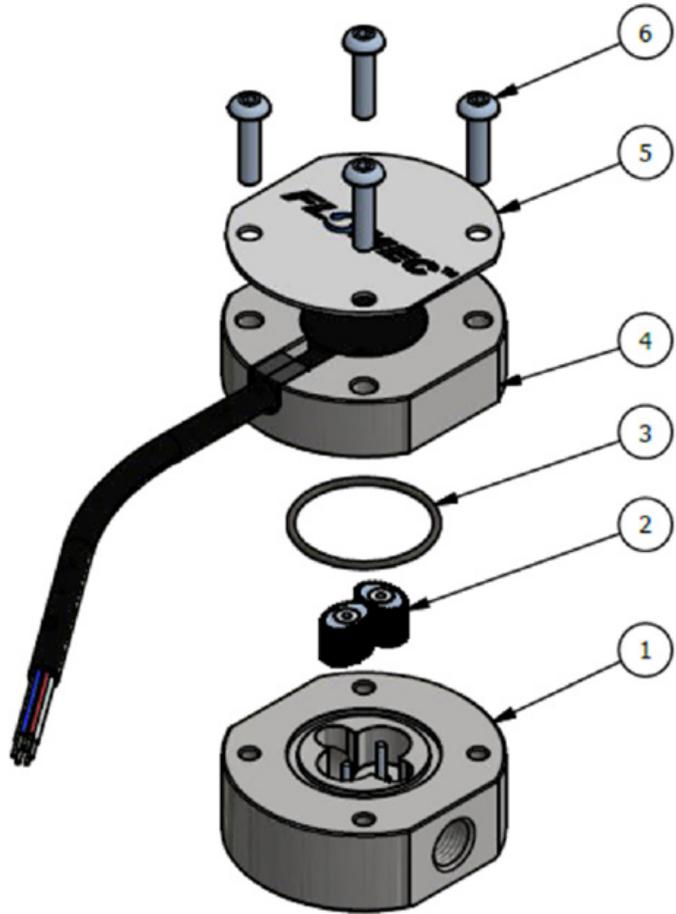
3. Степень фильтрации касается только **мягких включений** в жидкость, наличие твердых включений любого размера в жидкости, которая попадает в измерительную камеру расходомера, недопустимо.

#### 1.2.2. Расходомеры средних объемов

Модель	EGM015	EGM020
Номинальный размер	15mm / 1/2"	20mm / 3/4"
Измеряемый диапазон при 3cP (литров/мин)	1 ~ 40	3 ~ 80
Точность (жидкости $\geq 3cP$ )	$\pm 0.5\%$	
Дополнительная погрешность для некалиброванных p-ров	$\pm 0.5\%$	
Повторяемость (жидкости $\geq 3cP$ )	Типично $\pm 0.03\%$	
Температурный диапазон	$-15^{\circ}C \sim 180^{\circ}C$ ( $5^{\circ}F \sim 176^{\circ}F$ )	
Максимальное давление Bar (PSI)		
Алюминий	20 (290)	20 (290)
Нержавеющая сталь	20 (290)	20 (290)
Диапазон потоков для жидкостей с различными вязкостями - литров/час (галл/час)		
1cP <sup>1</sup>	1.5 ~ 32 (0.40 ~ 8.45)	5 ~ 64 (1.32 ~ 16.9)
7cP	0.5 ~ 40 (0.13 ~ 10.57)	2 ~ 80 (0.53 ~ 21.1)
200cP	0.4 ~ 40 (0.11 ~ 10.57)	1.8 ~ 80 (0.48 ~ 21.1)
500cP	0.3 ~ 40 (0.08 ~ 10.57)	1.5 ~ 80 (0.40 ~ 21.1)
1000cP <sup>2</sup>	0.2 ~ 25 (0.05 ~ 6.60)	1 ~ 50 (0.26 ~ 13.2)
Средние значения импульсного сигнала (имп/литр)		
Стандартно по датчику Холла	170 (644)	105 (398)
Функция дифференциального счета топлива (только с сумматором F127)	42.5 (161)	26.3 (99.5)
Минимальная степень фильтрации жидкости	150 Микрон	

Таблица запасных частей.

№ Детали	Описание
1	Корпус расходомера
2	Роторы
3	Уплотнительное кольцо
4	Крышка расходомера в сборе
5	Пластина
6	Винты



### 6.2 Разборка расходомера

Для того чтобы получить доступ к овальным шестерням расходомера, или для того чтобы снять/заменить крышку расходомера: открутите винты (6), аккуратно отделите крышку расходомера (4) от корпуса расходомера (1), избегайте повреждения уплотнительного кольца (3) или роторов (2).

защищают от попадания внутрь расходомера пыли и влаги, которые могут повредить механизм, и должны быть сохранены до момента монтажа расходомера.



**ВНИМАНИЕ!**



Обратите внимание, что все расходомеры, поставляемые с завода, перед отправкой обязательно проходят калибровку и тестирование на калибровочной жидкости Castrol (Castrol Diesel Calibration Fluid 4413), поэтому внутри расходомера может находиться некоторое количество этой жидкости. Примите необходимые меры предосторожности.

Перед установкой расходомера рекомендуется проверить следующее:

- Перекачиваемая жидкость совместима с материалами, из которых изготовлен расходомер-счетчик, используя достоверную информацию о совместимости, например таблицу совместимости материалов, размещенную на сайте компании Поставщика.
- Параметры измеряемой жидкости (минимальный и максимальный потоки) соответствуют характеристикам расходомера-счетчика. Если вязкость измеряемой жидкости близка к максимальной, величину максимального потока необходимо уменьшить для того, чтобы падение давления на расходомере-счетчике не превысило 100кПа (1Бар).
- Температура и давление перекачки жидкости не превышают максимальных значений для расходомера-счетчика.
- Расходомер не подвергается воздействию температур, которые могут привести к вспышке/возгоранию измеряемой жидкости или ее переходу в парообразную форму при ее перекачке через расходомер.
- В жидкости нет механических включений

### 2.1 Тестирование перед установкой.

Тестирование расходомера перед установкой - одна из самых распространенных причин повреждений расходомеров и их выхода из строя. Тестирование расходомера всегда должно проводиться квалифицированным персоналом, проводится в условиях максимально схожими с условиями, в которых будет в дальнейшем работать расходомер, в особенности это касается скорости потока и химической совместимости жидкости. Тестирование алюминиевых расходомеров на воде не рекомендуется, тем не менее, это возможно, однако после проведения такого теста **ВСЯ** вода должна быть удалена из расходомера. Алюминиевые расходомеры, протестированные на воде, обязательно должны быть полностью очищены от воды и промыты большим количеством дизельного топлива или легкого масла, после теста. Вода, оставшаяся после тестирования в расходомере, приведет к коррозии и выходу расходомера из строя.



**ВНИМАНИЕ!**



Никогда не тестируйте расходомер с овальными шестернями путем продувки его воздухом! Подобное тестирование “насухую” и с нарушением режима вызовет преждевременный выход расходомера из строя.

Любой расходомер который был индивидуально откалиброван на фабрике, будет иметь соответствующую отметку, с указанием К-фактора расходомера (количества импульсов на литр или галлон); обычно нет причины проводить повторную калибровку расходомеров. Для тех пользователей, которые хотят провести повторную калибровку или полевую калибровку, или калибровку некалиброванного расходомера - необходимо четко соблюдать процедуру калибровки и подходить к ней ответственно:

1. Используйте объемную точно оттарированную емкость.

#### 4.5 Поправочный коэффициент расходомера (К-фактор)

Каждый расходомер калибруется индивидуально, и на корпусе располагается информация о количестве импульсов на единицу объема (например: импульсов/литр). Номинальные значения для расходомеров приведены в соответствующей таблице в данной инструкции. Для расходомеров, которые были заказаны без опции калибровки, должны использоваться значения, указанные в соответствующей таблице, однако следует ожидать увеличения погрешности измерений. Полевая калибровка позволит уменьшить или полностью убрать эту дополнительную погрешность. В случае, если вы используете расходомер для измерения высоковязких жидкостей, полевая калибровка может помочь достигнуть даже большей точности, чем фабричная калибровка.

#### 5. Ввод расходомера в эксплуатацию.

Самой распространенной причиной выхода расходомеров на овальных шестернях из строя является некорректный ввод расходомера в эксплуатацию, или начало работы после изменения системы трубопроводов, или установки в систему дополнительных элементов. Новый или модифицированный трубопровод обычно содержит большое количество воздуха, и зачастую большое количество механических загрязнений. Если ваш трубопровод был организован таким образом, как описано в данном мануале (в частности предусмотрен байпас) подготовить вашу систему к точной и безопасной работе расходомера не составит труда.

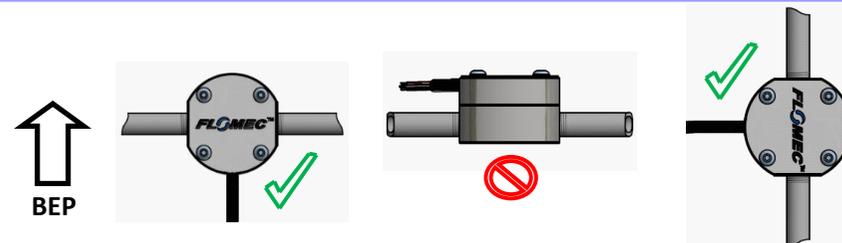
Расходомер НЕ ДОЛЖЕН вводиться в эксплуатацию до тех пор, пока вся система тщательно не промыта от всех возможных загрязнений. Наиболее частыми загрязнениями, встречающимися в модифицированных или новых системах являются: сварочный шлак, шлифовальная пыль, уплотнительная лента, частицы соединений, ржавчина. Если Вы установили в Вашей системе байпас, Вам будет не сложно изолировать расходомер на время промывки системы от загрязнений. Если в вашей системе не установлен байпас, то на время промывки системы рекомендуется заменить расходомер трубопроводом, если же это не является возможным - удалить из расходомера шестерни перед промывкой, следуя инструкции по сборке-разборке расходомера.

Одним из важнейших факторов, влияющим на безотказную работу расходомера является полное отсутствие в системе воздуха и воздушных пробок. Наличие воздуха и воздушных пробок характерно для новых систем и систем, которые долгое время находились в бездействии, или в силу различных причин осушались.

Никогда не заполняйте систему с установленным в ней расходомером полным потоком, открывая все вентили и включая насос, или быстрым открытием вентиля бака, подающего в систему жидкость самотеком! Важно чтобы перед началом работы из системы и расходомера был удален весь воздух/пары, это может быть достигнуто путем проливки расходомера малым потоком, пока весь воздух/воздушные пробки/пары не будут удалены!

Данное требование связано с тем, что быстрый пуск жидкости вызовет сжатие воздуха находящегося в системе, что вызовет вращение овальных роторов расходомера со скоростью во много раз превышающую допустимую, и вызовет выход расходомера из строя.

Для безопасного первого запуска расходомера в первый раз и для того чтобы избежать повреждений от воздушных пробок в системе, лучшей процедурой является удаление всего воздуха из системы, используя байпас, о котором было сказано выше.



Жидкость может протекать либо горизонтально, либо вертикально, но при любом виде корректной установки оси измерительных шестерней должны находиться в горизонтальном положении. Направление потока не имеет значения, так как импульсы считываются вне зависимости от направления потока, однако для любых систем, где возможна пульсация потока, или обратный ток измеряемой жидкости, необходима установка обратного клапана (или любого другого оборудования, предотвращающего обратный ток жидкости).

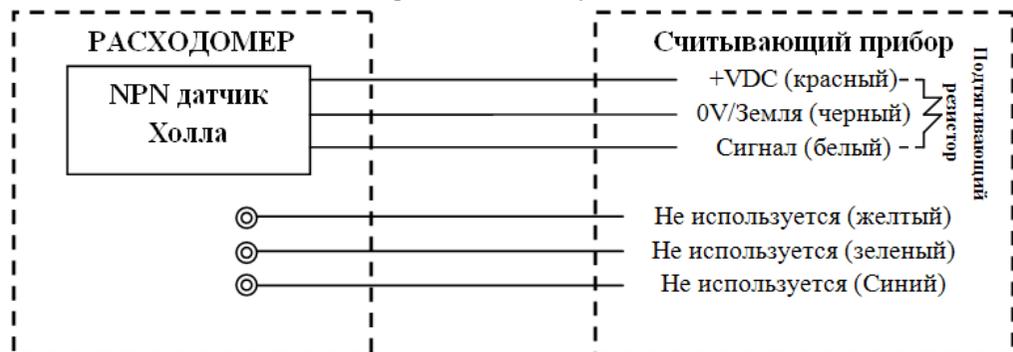
#### 3.2. Трубопровод.

Устройство трубопровода и подключение к расходомеру является одним из ключевых факторов обеспечения точности работы расходомера. Правильное устройство трубопровода и подключение к нему расходомера снизит влияние возможных гидроударов, снизит влияние внешних эффектов на точность измерения, предотвратит возможное повреждение измерительного механизма.

Для получения наиболее точных результатов измерений:

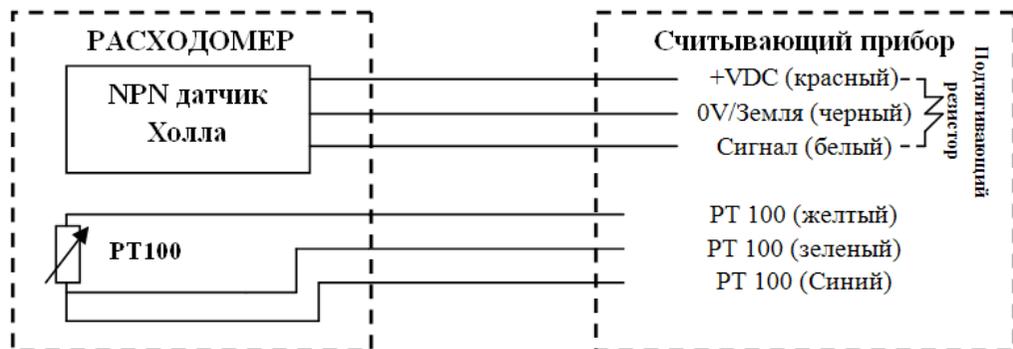
- Не устанавливайте расходомер на входе насоса; в случае если это неизбежно - обеспечьте достаточный кавитационный запас насоса (перепад давления на расходомере, достаточный для его работы).
- Желательна установка расходомера до отсечного клапана, так как обратное давление (подпор), создаваемое отсечным клапаном будет положительно влиять на точность измерения.
- Не заканчивайте систему (трубопровод) расходомером.
- Трубопровод должен быть смонтирован таким образом, чтобы расходомер всегда был заполнен жидкостью и не осушался, этого можно достигнуть, установив расходомер в трубопроводе так, чтобы он находился ниже, чем соседние участки трубопровода.
- Для вертикальных инсталляций: рекомендуется организовывать трубопровод так чтобы измеряемая жидкость проходила через расходомер снизу вверх. Это также поможет сохранить измерительную камеру расходомера постоянно заполненной (при наличии обратного клапана) и поможет избежать завоздушивания расходомера.
- Входной и выходной трубопроводы должны быть надежно закреплены, желательно как можно ближе к месту крепления расходомера. Длинные секции незакрепленного трубопровода отрицательно повлияют на точность измерения расходомера.
- Если ваш расходомер установлен между двумя запирающими клапанами, и эта секция может быть подвержена риску термического расширения (например расположена вне помещения на солнце), необходимо установить клапаны сброса давления или компенсаторы температурного расширения.
- Идеальный вариант монтажа расходомера (показан на рисунке ниже) включает в себя байпасный трубопровод, что позволит изолировать расходомер и фильтр. Плюс такого способа монтажа заключается в том, что перед запуском система может быть промыта, чтобы удалить из трубопроводов все механические загрязнения, которые в противном случае приведут к поломке расходомера.

4.4 Диаграммы проводных подключений.  
4.4.1 Стандартная плата импульсного выхода.



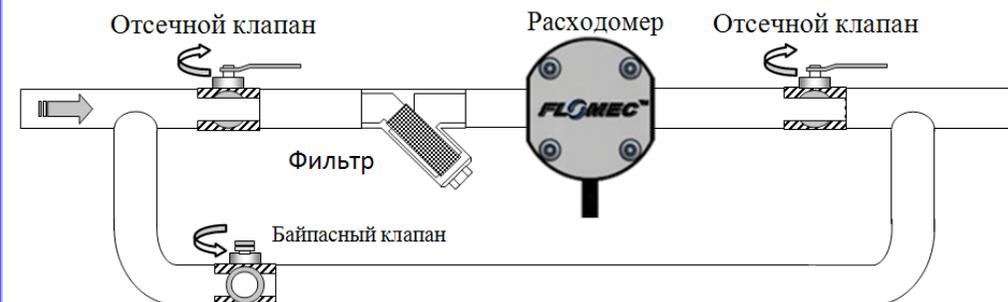
*\*Подтягивающий резистор должен быть установлен между сигналом и +VDC соединения на считывающем приборе - если прибор не имеет встроенного подтягивающего резистора.*

4.4.2 Функция дифференциального измерения топлива ( RT100)



*\*Подтягивающий резистор должен быть установлен между сигналом и +VDC соединения на считывающем приборе - если прибор не имеет встроенного подтягивающего резистора.*

*\*Для систем с 2х проводным подключением RTD/PT100 используйте только желтый и зеленый провод*



Перед установкой расходомера убедитесь что он подходит для измерения потока, который создает топливный насос. Этот поток может быть гораздо больше, чем потребление топлива, указанное в спецификации к двигателю. Например, стандартный морской двигатель мощностью 500 лошадиных сил может иметь потребление 50 литров в час, однако на него может подаваться около 300 литров в час - поэтому перед установкой всегда проверяйте соответствие вашего расходомера подаче топлива топливным насосом.

Расходомеры с опцией дифференциального подсчета топлива должны устанавливаться согласно соответствующим параграфам данной инструкции; входное отверстие расходомера А должно быть укомплектовано фильтром подходящего размера и тонкости фильтрации ( смотри соответствующую спецификацию, параграф 1.2)- если в вашей системе уже установлен фильтр - его может быть достаточно, однако он должен соответствовать требованиям спецификации расходомера. Если имеющийся фильтр смонтирован на двигателе, более практичным будет установить перед ним расходомер, к входному отверстию которого также будет подсоединен фильтр.

Из-за того, что на работающем двигателе возможно возникновение сильных вибраций, расходомер не рекомендуется устанавливать непосредственно на двигатель. Для того чтобы расходомер был постоянно заполнен жидкостью рекомендуется устанавливать его ниже окружающего его трубопровода.

4. Электрическая установка

В расходомерах с овальными шестернями серии EGM предусмотрено два типа выхода сигнала; стандартный выход - одиночный NPN датчик Холла, обеспечивающий прямоугольный частотный волновой сигнал, который линейно пропорционален объемному расходу.

В расходомерах EGM изготовленных с опцией дифференциального счета топлива установлен аналогичный NPN датчик Холла, который совмещен с выходом платинового резистивного термометра. Модели с функцией дифференциального подсчета топлива имеют специфическую конструкцию магнитного сенсора который адаптирован для получения наиболее точных сигналов при измерении потребления топлива двигателями внутреннего сгорания, когда наиболее вероятно пульсация потока измеряемой жидкости. В дополнение к измерению объема топлива, расходомеры с опцией дифференциального счета также обеспечивают измерение температуры жидкости внутри расходомера, для температурной компенсации объемов жидкости между входом и выходом из топливной системы двигателя.

#### 4.1 Проводное подключение.

Расходомеры серии EGM укомплектованы качественным экранированным кабелем; 3 витые пары многожильного провода (7/0,25мм), экранированный лавсановой лентой кабель заземления (7/0,25мм). Концы провода поставляемого с фабрики, уже зачищены и луженые, готовые к присоединению к клеммам колодки показывающего прибора или к контрольной системе.

Для систем, в которых требуется провод длиннее стандартно поставляемого с фабрики, у дистрибьютора может быть заказан комплект для наращивания провода. В качестве альтернативы можно использовать любой подходящий соединитель с соответствующим количеством контактов и подходящей степенью защиты IP.

Для стандартного импульсного выхода расходомеров рекомендуется 4х контактный коннектор (3 провода для сенсора, 1 провод заземления), для расходомеров с опцией PT100 рекомендуется использование коннектора с 7-ю контактами. При наращивании провода необходимо всегда использовать высококачественный экранированный кабель; рекомендуется экранированная витая пара с низким ёмкостным сопротивлением.

Кабель заземления, или экран, должен быть подключен к общей земле или к специально предназначенному разъему только на показывающем приборе; это необходимо для того чтобы защитить сигнал от взаимных индуктивных помех.

Кабель нельзя прокладывать рядом с кабелем питания и кабелями с высокой индуктивностью, т.к. скачки напряжения могут вызвать появление помех, или даже вызвать разрушение электронных схем. Прокладывайте кабель в отдельном желобе. Рекомендуется не прокладывать кабель в непосредственной близости от источников сильных магнитных или электрических полей из-за риска индуцированных помех в кабелях. Если избежать пересечения с другим кабелем не возможно - убедитесь, что кабели пересекаются под углом 90 градусов, для того чтобы ограничить наведение помех.

Максимальная дальность передачи сигнала около 1000 м

Не устанавливайте расходомер в непосредственной близости от источников сильных магнитных полей, например мощных электродвигателей и соленоидов, так как они могут оказывать воздействие на магнитные элементы расходомера.

#### 4.2 Выход датчика Холла

NPN датчик Холла является твердотельным, высокоточным, с открытым коллектором, NPN выходным сигналом, 3х проводным устройством с внешним питанием. Термин “с внешним питанием” означает, что питание подается от внешнего источника, а не от расходомера.

Выход по датчику Холла должен быть “подтянут” до “высокого” состояния с помощью внешнего питания 5-24VDC, что достигается путем установки подтягивающего резистора между выходом сигнала (белый провод) и проводом питания (красный провод).

Измерительный прибор, получающий такой сигнал, должен иметь во входной цепи подтягивающее сопротивление (обычно не менее 10 кОм для большинства приборов), которое “привязывает” напряжение на открытом коллекторе к имеющемуся уровню постоянного напряжения, когда на датчик Холла не подается питание.

Выход NPN датчика Холла является надежным типом выхода, выдавая сигнал вне зависимости от изменения напряжения питания до максимального предела напряжения, колебаний температуры или механическим воздействиям. Теоретически срок службы датчика Холла не ограничен, до тех пор, пока он защищен от скачков напряжения высокой

мощности. Датчик Холла защищен от переполюсовки и скачков напряжения низкой мощности, однако НЕ ЗАЩИЩЕН от постоянного превышения максимального лимита 24V ( $\pm 5\%$ ).

Многие вторичные (показывающие) приборы оснащены подтягивающим резистором, но если вы подключаете выход датчика Холла к вторичному прибору без подтягивающего резистора - такой резистор ОБЯЗАТЕЛЬНО должен быть установлен. Подтягивающий резистор должен быть подключен между проводом сигнала (белый) и проводом питания +VDC (красный), рекомендованный номинал резистора 10кОм, минимальный номинал 2.4 кОм.

**НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ** подключать какую либо индуктивную нагрузку дополнительно к тому же источнику напряжения, что и расходомер, так как это приводит к образованию помех и может повлиять на точность сигналов датчика Холла. Еще одна проблема, связанная с индуктивной нагрузкой, состоит в том, что это повышает возможность появления скачков напряжения, значительно превышающих предел для датчиков Холла - 24VDC.

#### 4.3 Выход резистивного температурного детектора (RTD)

RTD (Резистивный температурный детектор) представляет из себя 3х проводной платиновый резисторный термодатчик с номиналом 100 Ом (PT100), встроенный в плату расходомера и расположенный в верхней части расходомера. RTD инкапсулирован в расходомере термопроводящим эпоксидным компаундом, который обеспечивает быструю и точную передачи температуры жидкости к термодатчику.

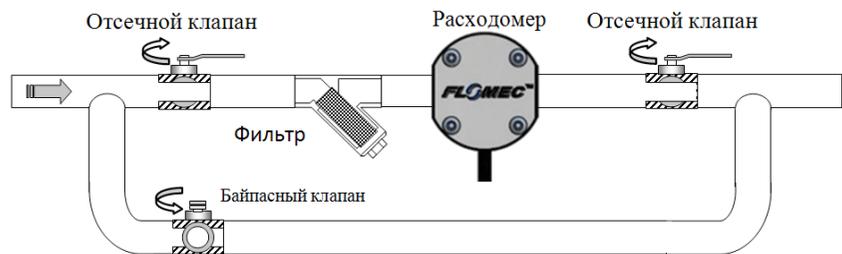
RTD имеет стандартизированные характеристики согласно стандартно IEC 60751, с температурным коэффициентом +3850 частей на миллион/Кельвин (между 0° C и 100° C), и представляет собой устройство класса B (F 0.3).

RTD может использоваться как 2х так и в 3х проводной системе; каждый из этих вариантов имеет свои плюсы, однако для большей точности рекомендуется пользоваться 3х проводной системой. Когда используется 3х проводная схема, третий провод используется для расчета среднего сопротивления кабеля между считывающим прибором и RTD, что позволяет считывающему прибору вычесть сопротивление кабеля из сопротивления самого датчика RTD, позволяя увеличить точность измерений. Из минусов трехпроводного соединения можно назвать только один: небольшое количество дополнительных затрат.

Для систем, в которых не представляется возможным увеличить затраты для дополнительного кабельного подключения и более дорогого считывающего прибора, возможно использовать 2х проводную схему, которая позволит получить достаточно точное измерение температуры, при кабеле не длиннее 10 метров.

**Чтобы избежать саморазогрева датчика температуры, ток измерения должен быть в диапазоне 0.1mA ~ 1mA , это снизит саморазогрев датчика до менее чем 0.1° C и позволит сохранить точность работы датчика. Ошибки от саморазогрева пропорциональны мощности постоянного тока на RTD и приблизительно равны 0.8о C / мВт.**

Другим плюсом такого подключения является то, что техническое обслуживание и чистка расходомера и фильтра могут быть проведены без прерывания технологического процесса.



### 3.3 Фильтрация

Во всех жидких продуктах возможно наличие твердых механических примесей, особенно в новых системах и трубопроводах, или установках, в которых измеряется жидкость, которая в какой-либо момент времени находится вне трубопровода (на открытом воздухе). Твердые частицы могут попасть в топливо из пыли оседающей на негерметизированную емкость с измеряемой жидкостью, от износа установленного перед расходомером оборудования (например насосов, или смесителей), или даже быть окалиной от сварки трубопровода.

Всегда предпочтительней, если входное отверстие расходомера подключено сразу к фильтру. Степень фильтрации должна соответствовать размеру расходомера (соответствие степени фильтрации расходомеру можно найти в соответствующих таблицах данной инструкции). При измерении средневязких и высоковязких жидкостей рекомендуется использовать фильтр большего размера, чем номинальный размер расходомера, чтобы предотвратить падение давления на фильтре и обеспечить эффективную работу фильтра.

### 3.4 Подключение трубопровода

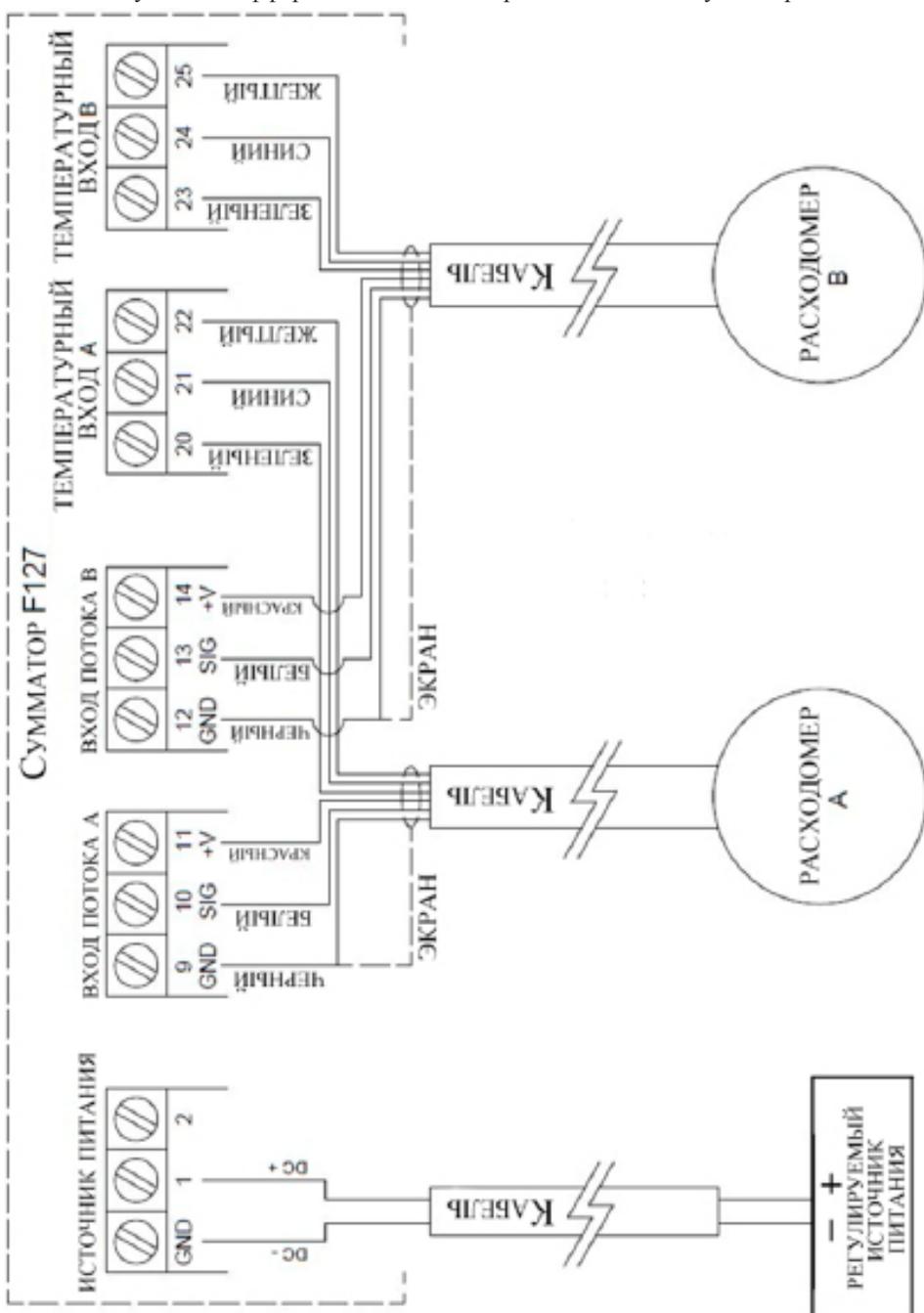
При установке расходомера и фильтра НЕ рекомендуется использовать PTFE изолирующую ленту для изолирования соединений трубопровода. Части изолирующей PTFE ленты, попавшие в трубопровод могут вызвать заклинивание и выход расходомера из строя. Рекомендуется для изолирования мест соединений использовать изолирующие пасты (например Loctite® 565), тем не менее следует соблюдать осторожность при изолировании соединения входного отверстия расходомера и трубопровода, чтобы изолирующая паста не попала в расходомер.

### 3.5 Функция дифференциального счета топлива (только с сумматором F127).

Расходомеры покупаемые с функцией дифференциального счета топлива (применимы только с сумматором F127) расходомеры серии EGM подходят для измерения дизельного топлива и бензина потребляемого двигателями внутреннего сгорания. Расходомеры с такой опцией должны приобретаться и устанавливаться в парах. Расходомер "А" устанавливается на впускном трубопроводе перед топливным распределителем или топливным насосом высокого давления, а расходомер "В" устанавливается сразу после топливного распределителя или насоса высокого давления (как показано на рисунке ниже).

Электрическое соединение расходомеров с опцией дифференциального подсчета топлива описывается в параграфе 4.4.3

### 4.4.3 Функция дифференциального измерения топлива с Сумматором F127



*\*Регулируемый источник питания (постоянного тока) должен находиться в диапазоне 8-30 вольт постоянного тока. При подключении питания сумматора F127 от бортовой сети автомобиля НЕОБХОДИМО установить DC-DC конвертер, который защитит сумматор от скачков напряжения.*

2. Объем проливаемой жидкости должен обеспечивать не менее 2х минут потока с номинальной скоростью при проливке.

3. При проливке расходомер не должен работать на минимальном потоке!

4. Процедура полевой калибровки может повысить точность расходомера, особенно в случаях когда измеряемая жидкость имеет низкую вязкость (<1сР).

### 3. Механическая установка.

Настоятельно рекомендуется перед установкой расходомера полностью внимательно изучить инструкцию по механической установке расходомера. Несоблюдение инструкции по монтажу может привести к поломке расходомера или его преждевременному выходу из строя. Любые повреждения, полученные расходомером в результате неправильной установки, или неправильного ввода расходомера в эксплуатацию, не являются гарантийными случаями.

Жидкость, проходящая через расходомер, не должна иметь механических примесей и включений, избегайте гелеобразования, застывания и кристаллизации измеряемой жидкости. Если расходомер имеет рубашку обогрева, или обогревается каким-либо другим образом, следите за тем чтобы температура обогрева никогда не превышала максимально допустимой.

Также необходимо учитывать возможность возникновения газообразования при резком падении давления в расходомере.

Расходомер-счетчик устанавливается таким образом, чтобы не допускать воздухо- газообразования, как во время работы оборудования, так и при его бездействии. Наличие воздуха, паров, газов в измерительной камере являются причиной неверных результатов измерений или поломки расходомера.

При монтаже вне помещений обязателен герметичный уплотнитель или кабельный ввод для герметизации открытых электрических вводов. При повышенной влажности требуются меры предосторожности во избежание образования и накопления конденсата внутри корпуса измерительного прибора. Для этого крышка корпуса монтируется отверстием кабельного ввода вниз для удаления возможного конденсата из корпуса.

Если перепады давления или гидравлический удар в гидросистеме вероятны, то перед расходомером должен быть установлен перепускной или редуцирующий клапан, чтобы защитить расходомер от разрушения. Высокочастотные пульсации потока также могут разрушить расходомер. Такие пульсации могут быть в топливной системе дизельных двигателей. Большинство таких пульсаций могут быть предотвращены установкой подходящего демпфера колебаний.

#### 3.1 Ориентация при установке

Практически все расходомеры вытеснительного типа должны устанавливаться определенным образом, чтобы ограничить нагрузку на оси шестерней. Если расходомер не будет установлен верно ( так как показано на рисунке внизу), повышенная нагрузка на измерительный механизм вызовет быстрый износ подшипников шестерней и измерительной камеры, в краткосрочной перспективе приведет к ухудшению точности работы расходомера и в конечном итоге приведет к выходу расходомера из строя. Гарантия не покрывает повреждения расходомера вызванные неправильной ориентацией при монтаже.

После удаления большей части воздуха из системы через байпас, оставшийся воздух должен быть удален путем проливки системы малым потоком, медленным открытием клапана за расходомером. Если в системе не установлен байпас, весь воздух придется удалять путем проливки малым потоком.

В процессе ввода расходомера в эксплуатацию, необходимо регулярно inspectировать фильтр, установленный перед расходомером, на предмет наличия в фильтрующем элементе посторонних частиц и механических загрязнений, так как не все загрязнения могут быть удалены из системы при процедуре промывки системы.

**ВНИМАНИЕ: Никогда не заполняйте расходомер при максимальном потоке или превышающем его и вызывающем падение давления на расходомере более 100 кПа (1бар). После выполнения указанных действий, расходомер готов к работе и можно быть уверенным в правильности его показаний.**

### 6. Техобслуживание

Чтобы обеспечить максимальный уровень надежности и точности при работе вашего расходомера с овальными шестернями важно придерживаться инструкции по эксплуатации. Расходомеры с овальными шестернями являются механическими приборами, и стоит ожидать износа механических частей в процессе продолжительной эксплуатации. Величина износа будет зависеть только от условий в которых применяется расходомер, таких как: скорость потока, температура измеряемой жидкости, чистота жидкости, смазывающая способность жидкости, и время срока службы расходомера.

В целях обеспечения максимальной эксплуатационной готовности вашего расходомера и уменьшения времени возможного простоя, рекомендуется проводить периодический технический осмотр и техническое обслуживание расходомера. Частота обслуживания зависит от различных факторов, включая смазывающую способность измеряемой жидкости, ее абразивность и такие эксплуатационные факторы, как давление, скорость и температура потока.

ПЕРЕД началом техобслуживания убедитесь в следующем:

- Соответствующие сигналы тревоги или контрольные выходы отключены;
- Источник питания отключен от расходомера;
- Поток жидкости к расходомеру перекрыт;
- Давление в системе отсутствует, и в расходомере нет жидкости.

Для систем, где необходима мойка перед вводом в эксплуатацию, важно, чтобы жидкость, которой осуществляется мойка, не нарушала условий работы расходомера, в частности не превышались скорость потока, давление, температура жидкости. Перед использованием чистящей жидкости необходимо убедиться что жидкость химически совместима с материалами, из которых изготовлен расходомер.

#### 6.1 Идентификация деталей

Чтобы идентифицировать детали вашего расходомера на овальных шестернях обратитесь к изображению и таблице ниже.

## ВИМАНИЕ

1. При работе с жидкостями с вязкостью  $\leq 1\text{сР}$  расходомер может использоваться на указанном максимальном потоке ( для жидкостей с вязкостью  $\geq 3\text{сР}$ ) только непродолжительное время.
2. Для применений с жидкостями с вязкостью  $\geq 500\text{сР}$  максимальный поток должен быть уменьшен согласно таблице выше. Для применений с жидкостями  $\geq 1000\text{сР}$  максимальный поток должен быть уменьшен еще больше, чтобы снизить максимальное падение давления на расходомере ниже 1Bar (14.5psi). Проконсультируйтесь с дистрибьютором, если Вы не уверены .
3. Степень фильтрации касается только **мягких включений** в жидкость, наличие твердых включений любого размера в жидкости, которая попадает в измерительную камеру расходомера, недопустимо.

### 1.2.3 Электрические подключения

Стандартный импульсный выход		
Выход по датчику Холла	Тип выхода	NPN Открытый коллектор
	Диапазон напряжения	5 ~ 24VDC ( $\pm 0.5\%$ )
	Потребление тока	20mA Максимум
	Ток переключения	10mA Максимум
Функция дифференциального счета топлива (только с сумматором F127)		
Выход по датчику Холла	Тип выхода	NPN Open Collector
	Диапазон напряжений	5 ~ 24VDC
	Потребление тока	20mA Maximum
	Ток переключения	10mA Maximum
Выходной сигнал резистивного температурного датчика	Тип сенсора	Platinum Resistance According to IEC 60751
	Номинальное сопротивление	100 Ohm
	Температурный коэффициент	3850 ppm/K
	Класс точности	F0.3 / Class B
	Максимальный ток измерения	0.1mA ~ 1.0mA

### 2. Перед установкой

Все расходомеры проверяются и калибруются перед отправкой. Если при получении продукта на упаковке присутствуют следы повреждений, тщательно изучите продукт на предмет повреждений и свяжитесь с поставщиком / транспортной компанией. Расходомеры поставляются с защитными заглушками и крышками всех отверстий. Эти заглушки и крышки предотвращают повреждение внутренних частей расходомера,

При обслуживании расходомеров EGM004 имейте в виду, что вследствие малого размера шестерней, они могут прилипнуть к основанию измерительной камеры, за счет поверхностного натяжения измеряемой жидкости, что увеличивает шанс случайного повреждения шестерней при неаккуратной разборке. Доставляйте, инспектируйте и обслуживайте роторы с предельной аккуратностью- роторы чувствительны к малейшим повреждениям.

После проведения описанных выше процедур роторы могут быть удалены из расходомера для инспекции.

### 6.3 Инспекция расходомера

Исследуйте уплотнительное кольцо на наличие повреждений, химического повреждения, деформации или любой другой формы повреждения. Удалите, осмотрите и максимально аккуратно очистите роторы, осмотрите измерительную камеру на предмет любых повреждений. Оси роторов НЕ ДОЛЖНЫ двигаться или вращаться. Роторы на осях должны вращаться свободно не задевая стенки измерительной камеры.

### 6.4 Повторная сборка расходомера.

При повторной установке магниты, расположенные в роторе, должны быть обращены к крышке расходомера, в которой установлен магнитный сенсор. Отверстия в роторах, через которые на фабрике в них устанавливаются магниты, **находятся с нижней стороны ротора**. При правильной установке ротора в измерительную камеру расходомера, отверстия, через которые устанавливаются магниты, НЕ должны быть видны. Если Вы видите отверстия - роторы перевернуты. Если Вы не уверены в расположении магнита, проверить его расположение можно с помощью небольшого металлического объекта (например, такого, как скрепка, маленькая отвертка или металлическая линейка).

Оба ротора работают корректно только в том случае, если при установке были установлены строго под углом в 90 градусов по отношению друг к другу. После повторной установки аккуратно и медленно вращайте роторы, чтобы убедиться в отсутствии заеданий и плавном вращении двух шестерней. Если вам удалось повернуть обе шестерни на 360 градусов - вы установили их правильно.

Поместите уплотнительное кольцо в паз для уплотнительного кольца, находящийся на корпусе расходомера. Рекомендуется при проведении технического обслуживания расходомеров менять уплотнительные кольца на новые, в особенности это касается расходомеров, укомплектованных уплотнительными кольцами инкапсулированными PTFE, так как PTFE особенно чувствителен к повреждениям и повторному использованию.

Установите пластину (5) на крышку расходомера (4) и поместив их на корпус расходомера (1) и используя винты (6) соберите расходомер, постепенно закручивая винты в диаметрально расположенных отверстиях. Сила затягивания винтов для расходомеров 004/006/008 составляет 4Нм, для расходомеров 015/020 эта сила составляет 6Нм.

## 7. Поиск и устранение неисправностей

### 7.1 Поиск неисправности

Конструктивно расходомер можно разделить на 2 части: механическая смачиваемая часть в которой установлены роторы и несмачиваемая электрическая часть, в которой

1.2 Спецификации  
1.2.1 Расходомеры малых объемов

Модель	EGM004	EGM006	EGM008
Номинальный размер	4mm / 1/8"	6mm / 1/4"	8mm / 3/8"
Измеряемый диапазон при 3сР (литров/час)	1 ~ 36	2 ~ 100	15 ~ 550
Точность (жидкости $\geq 3сР$ )	$\pm 1\%$		
Дополнительная погрешность для некалиброванных р-ров	$\pm 1\%$		
Повторяемость (жидкости $\geq 3сР$ )	Типично $\pm 0.03\%$		
Температурный диапазон	$-15^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ ( $5^{\circ}\text{F} \sim +176^{\circ}\text{F}$ )		
Максимальное давление – Bar (PSI)			
Алюминий	34 (500)	34 (500)	34 (500)
Нержавеющая сталь	55 (800)	55 (800)	34 (500)
Диапазон потоков для жидкостей с различными вязкостями - литров/час (галл/час)			
1сР <sup>1</sup>	2 ~ 24 (0.53 ~ 6.3)	5 ~ 80 (1.3 ~ 21.1)	18 ~ 440 (4.8 ~ 116.2)
7сР	0.5~36 (0.13 ~ 9.5)	1 ~ 100 (0.26 ~ 26.4)	15 ~ 550 (4.0 ~ 145.3)
200сР	0.4~36 (0.11 ~ 9.5)	0.7 ~ 100 (0.19 ~ 26.4)	6 ~ 550 (1.6 ~ 145.3)
500сР	0.25~27 (0.07 ~ 7.1)	0.5 ~ 100 (0.13 ~ 26.4)	2 ~ 550 (0.53 ~ 145.3)
1000сР <sup>2</sup>	0.12~16 (0.03 ~ 4.2)	0.3 ~ 45 (0.08 ~ 11.9)	1.5 ~ 360 (0.40 ~ 95.1)
Средние значения импульсного сигнала (имп/литр)			
Стандартно по датчику Холла	2800	1060	720
Функция дифференциального счета топлива (только с сумматором F127)	2800	1060	180
Минимальная степень фильтрации жидкости	75 мкм (200 mesh) <sup>3</sup>		

**ВНИМАНИЕ**

1. При работе с жидкостями с вязкостью 1сР расходомер может использоваться на указанном максимальном потоке ( для жидкостей с вязкостью  $\geq 3сР$ ) только непродолжительное время.

2. Для применений с жидкостями с вязкостью  $\geq 500сР$  максимальный поток должен быть уменьшен согласно таблице выше. Для применений с жидкостями  $\geq 1000 сР$

Признак	Возможная причина	Решение
Показания расходомера завышены.	Помехи входного сигнала	- Убедитесь что используется экранированный кабель. - Экран кабеля заземлен только на вторичном приборе. Измените направление или место прокладки кабеля, так чтобы оно было выполнено вдали от мощных источников электричества, вызывающих помехи.
	Наличие воздуха или газа в измерительной камере расходомера.	Удалите источник воздуха или газа. - Установите перед расходомером воздухоудалитель.
	Пulsация потока от возвратно поступательного насоса.	- Увеличьте давление всасывания на насосе. Установить обратный клапан с малым временем срабатывания - Смените тип насоса на дающий более равномерный поток. - Установите демпфер колебания давления между расходомером и насосом. - Перекалибруйте расходомер на месте для компенсации пульсаций.
Показания расходомера занижены	Поврежденные или изношенные роторы.	Проверьте, почините, очистите или замените роторы.
	Поврежденная или изношенная измерительная камера.	Проверьте измерительную камеру на предмет повреждений или износа и проконсультируйтесь с производителем или поставщиком.
	Помехи выходных сигналов.	- Убедитесь, что проводное подключение выполнено с использованием экранированного кабеля. - Измените направление или место прокладки кабеля, так чтобы оно было выполнено вдали от мощных источников электричества, вызывающих помехи. - Проверьте все электрические разъемы и провода на отсутствие обрывов.
Нет ВЫХОДНЫХ сигналов от расходомера.	Роторы заклинены.	- Если расходомер недавно обслуживался, проверьте правильность установки роторов ( ориентация и сопряжение роторов в измерительной камере). - Проверьте, не заклинены ли роторы посторонними механическими примесями. - Очистите, отремонтируйте или замените роторы
	Расходомер неправильно собран повторно после	Обратитесь к соответствующему пункту данной инструкции, касающемуся повторной сборки расходомера и правильному способу установки роторов

## Оглавление

1.	Введение	3	4.4.2	Функция дифференциального измерения потребления	14
1.1	Принцип работы	3	4.4.3	Функция дифференциального измерения потребления с сумматором	15
1.2	Спецификация	4	4.5	Поправочный коэффициент расходомера (K-фактор)	16
1.2.1	Расходомеры малых объемов	5	5.	Ввод расходомера в эксплуатацию	16
1.2.2	Расходомеры средних объемов	6	6.	Техническое обслуживание	17
1.2.3	Электрические подключения	6	6.1	Идентификация деталей	17
2.	Перед установкой	6	6.2	Разборка расходомера	18
2.1	Тестирование перед установкой	7	6.3	Инспекция расходомера	19
3.	Механическая установка	8	6.4	Повторная сборка расходомера	19
3.1	Ориентация установки	8	7.	Поиск и устранение неисправностей	19
3.2	Трубопровод	9	7.1	Поиск неисправности	19
3.3	Фильтрация	10		Утилизация	23
3.4	Подключение трубопровода	10		Гарантийные обязательства	23
3.5	Функция дифференциального подсчета топлива	10		Свидетельство о приемке	24
4.	Электрическая установка	11			
4.1	Проводное подключение	12			
4.2	Выход датчика Холла	12			
4.3	Выход RTD (PT100)	13			
4.4	Диаграммы проводных подключений	14			
4.4.1	Стандартная плата импульсного выхода	14			



**ВНИМАНИЕ!**



Ваш расходомер и сопутствующее электронное оборудование являются высокоточными измерительными приборами, чтобы избежать повреждения и увеличить срок службы - обращайтесь с оборудованием бережно.

## Основная информация

Данная инструкция-паспорт содержит информацию необходимую для эксплуатации и технического обслуживания вашего расходомера с овальными шестернями. Для изучения информации о встроенных электронных компонентах и/или приспособлениях обратитесь к соответствующим руководствам, поставляемых с электронными приспособлениями и/или встроенными электронными компонентами. Расходомер должен устанавливаться и обслуживаться в соответствии с местными правилами касающимися организации, безопасности и охраны труда на предприятии, и только персоналом имеющим необходимую квалификацию.

Для достижения наилучших результатов, пожалуйста, ознакомьтесь с содержанием всех соответствующих инструкций и руководств перед установкой и вводом оборудования в эксплуатацию.

Если вам потребуется дополнительная помощь, пожалуйста, обратитесь к дистрибьютору, у которого вы приобрели расходомер.

## Утилизация.

Утилизация изделия (переплавка, захоронение) производится в порядке, установленном Законами РФ от 22 августа 2004 г. № 122-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха", от 10 января 2003 г. № 15-ФЗ "Об отходах производства и потребления", а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями, принятыми во исполнение указанных законов.

## Гарантийные обязательства.

Поставщик гарантирует соответствие каждого изделия серии EGM техническим требованиям в течение 12 месяцев со дня продажи при условии соблюдения потребителем правил использования, транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантия распространяется на все дефекты, возникшие по вине завода - изготовителя.

Гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в случаях:

- нарушения паспортных режимов хранения, монтажа, испытания, эксплуатации и обслуживания изделия;
- ненадлежащей транспортировки и погрузо-разгрузочных работ;
- наличия следов воздействия веществ, агрессивных к материалам изделия;
- наличия повреждений, вызванных пожаром, стихией, форсмажорными обстоятельствами;
- повреждений, вызванных неправильными действиями потребителя;
- наличия следов постороннего вмешательства в конструкцию изделия.

Претензии к качеству товара могут быть предъявлены в течение гарантийного срока.

Неисправные изделия в течение гарантийного срока ремонтируются или обмениваются на новые бесплатно.

Затраты, связанные с демонтажом, монтажом и транспортировкой неисправного изделия в период гарантийного срока, Покупателю не возмещаются. В случае необоснованности претензии, затраты на диагностику и экспертизу изделия оплачиваются Покупателем. Изделия принимаются в гарантийный ремонт (а также при возврате) полностью укомплектованными.