



F-3500 ПОГРУЖНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ РАСХОДОМЕР
Инструкция по монтажу и эксплуатации 05/11 – 0718



Ф-3500 ПОГРУЖНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ РАСХОДОМЕР



ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ



ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Все расходомеры откалиброваны на заводе до отгрузки. Для обеспечения правильного использования, пожалуйста, внимательно прочитайте это руководство.

Основное назначение этого руководства:

- Руководство должно передаваться конечному пользователю.
- Перед использованием прочитайте текст внимательно, чтобы понять его содержание.
- Содержимое данного руководства не может быть изменено без предварительного уведомления изготовителя и/или представителя изготовителя.
- Все права защищены. Никакая часть этого руководства не может быть исправлена в любой форме без письменного разрешения ONICON и/или его представителя.
- Гарантии ONICON распространяются исключительно на товар, установка и применение которого было исполнено в соответствии с данным руководством.
- При составлении содержания данного руководства были достигнуты все разумные усилия для обеспечения точности. Однако, если обнаружены какие-либо ошибки, пожалуйста, сообщите об этом ONICON и/или его представителю.
- ONICON не берет на себя ответственность за товар более, чем указано в гарантийных обязательствах.
- Если заказчик или любая третья сторона понесла ущерб в результате использования данного продукта, ONICON и/или его представитель не несет ответственности за любой такой ущерб, наступивший вследствие каких-либо дефектов в продукте, за которые не отвечает непосредственно ONICON и/или его представитель, в том числе и за любые косвенные убытки.

Меры предосторожности:

Необходимо соблюдать следующие меры предосторожности общей безопасности на всех этапах установки, эксплуатацию, обслуживания и ремонта этого продукта. Несоблюдение этих мер предосторожности или определенных ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ в этом руководстве нарушает нормы безопасности проектирования, изготовления и предполагаемого использования продукта. ONICON Incorporated не несет ответственности за отказ заказчика соблюдать эти требования.

В данном руководстве используются следующие символы:

ВНИМАНИЕ



Сообщения определены как «Внимание» содержат информацию о личной безопасности отдельных лиц, участвующих в установке, эксплуатации или обслуживании этого продукта.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Сообщения, определенные как «Предостережение» содержат информацию о потенциальном ущербе для продукта или других вспомогательных продуктов.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Сообщения, определенные как «Важная информация» содержат информацию, которая имеет решающее значение для надлежащего функционирования продукта.



СОДЕРЖАНИЕ

1.0	ВВЕДЕНИЕ	4
1.1	ЦЕЛЬ ДАННОГО РУКОВОДСТВА.....	4
1.2	ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РАСХОДОМЕРОВ.....	4
1.3	СТАНДАРТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
1.4	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ.....	6
2.0	РАСПАКОВКА.....	6
2.1	ПРОВЕРКА КОМПЛЕКТНОСТИ ПОСТАВКИ.....	7
3.0	УСТАНОВКА, УДАЛЕНИЕ И НАСТРОЙКА..	7
3.1	ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ.....	7
3.1.1	Руководящие принципы выбора места монтажа.....	8
3.1.2	Если нет достаточных прямых участков.....	9
3.1.3	Установка расходомера на трубопроводах различных конфигураций.....	9
3.1.4	Установка датчиков температуры и давления (при необходимости).....	10
3.2	МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ.....	11
3.2.1	Монтажный комплект.....	12
3.2.2	ONICON Стандартный монтажный комплект.....	12
3.2.3	ONICON Набор для установки оборудования методом горячей врезки.....	13
3.2.4	Установка на существующем оборудовании.....	14
3.2.5	Проверка длины штаги расходомера.....	15
3.2.6	Подготовка к установке расходомера....	16
3.3	УСТАНОВКА РАСХОДОМЕРА.....	17
3.4	ИЗВЛЕЧЕНИЕ РАСХОДОМЕРА	18
3.5	ЭЛЕКТРОМОНТАЖ РАСХОДОМЕРА	20
3.5.1	Подключение сигнальных кабелей и провода питания.	21
3.5.2	Заземление.....	22
4.0	ЗАПУСК И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РАСХОДОМЕРОВ ONICON	23
4.1	ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ДЛЯ ЗАПУСКА И ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	23
4.2	ПУСК И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	24
4.3	ЛИСТ ПУСКА И ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ.....	25
4.4	РУКОВОДСТВО ПО УСТРАНЕНИЮ НЕПОЛАДОК.....	26
4.4.1	Заземление и подавление электрических наводок	26
ПРИЛОЖЕНИЯ:		
РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОГРУЖНЫЕ F-3500 И FB-3500 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА.....		28
ONICON РАСХОДОМЕРЫ ДЛЯ ВОДЫ, ВОЗДУХА, ГАЗА, ПАРА И СЛОЖНЫХ СРЕД (ОБЗОР МОДЕЛЕЙ).....		29



РАЗДЕЛ 1.0: ВВЕДЕНИЕ

ONICON хочет поблагодарить Вас за приобретение наших электромагнитных расходомеров F-3500. Как нашему клиенту, мы готовы обеспечить для Вас быстрый и надежный сервис, продолжая предлагать вам качественную продукцию для удовлетворения растущих потребностей в расходомерах.

1.1 ЦЕЛЬ ЭТОГО РУКОВОДСТВА

Мы написали это руководство для обеспечения лиц, ответственных за установку, функционирование и обслуживание вашего расходомера наиболее полной информацией об оборудовании, в которой они будут нуждаться. Это не руководство по электрической или сантехнической части для начинающих.

ВНИМАНИЕ



Не допускайте к монтажу и эксплуатации данного оборудования рабочих и/или другой персонал, не имеющий соответствующих профессий и квалификации в целях устранения возможных несчастных случаев на производстве.

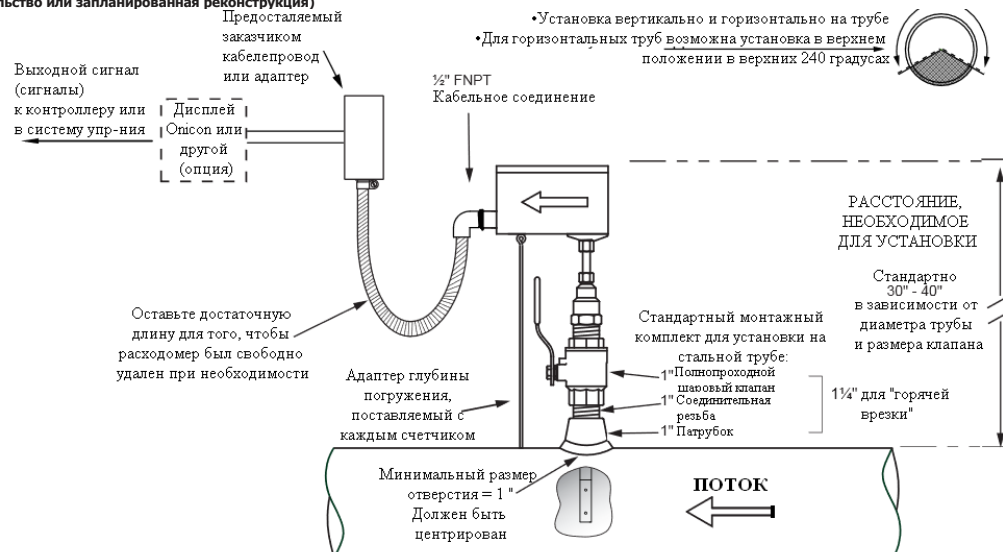
Это руководство является основным справочным пособием для всех ONICON F-3500 погружных электромагнитных расходомеров.

1.2 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РАСХОДОМЕРОВ ONICON

Принцип действия расходомеров основан на законе электромагнитной индукции Фарадея: электродвижущая сила, возникающая в замкнутом проводящем контуре, пропорциональна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную этим контуром. ONICON F-3500 электромагнитные расходомеры генерируют пульсирующие электромагнитные поля, которые находятся в проходящей через трубу жидкости. Электроды, расположенные на головке датчика расходомера, измеряют напряжение. Цепь в корпусе электроники расходомера преобразует напряжение в цифровые и аналоговые сигналы, которые передают скорость и данные о расходе через подключенный к расходомеру кабель на любое из устройств отображения информации ONICON или другие: дисплей, вычислитель и/или система сбора данных.

Типичная установка расходомеров

(Новое строительство или запланированная реконструкция)



Примечание: Монтажные комплекты зависят от материала труб и применений. При установке методом «горячей врезки» для монтажа через кран 1 1/4\"/>



1.3 СТАНДАРТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПОГРЕШНОСТЬ

± 1.0% во всем диапазоне скоростей

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ

0.03 – 6 м/сек (200:1 от максимального расхода - динамический диапазон)

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ

Электромагнитный (без движущихся частей)

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ

20-60,000 μ Siemens/cm

ДИАМЕТРЫ ТРУБОПРОВОДОВ

ДУ 80 – 1800 мм.

НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ

20 – 28 В переменного тока, 50/60Гц, 250мА (макс.)

20 – 28 В постоянного тока, 250мА (макс.)

ТЕМПЕРАТУРА ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ

от -10° до 130° С

ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

от -30° до 65° С (от -45 ° С при применении теплозащитного кожуха)

РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ

2,7 мПа максимум

ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ

Менее 0,7 кПа при скорости 3,7 м/сек в трубопроводах ДУ80 мм. и более

ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

Аналоговый выход

По выбору: 4-20мА, 0-10В или 0-5В

Частотный выход

0 – 15 В, 0 – 500 Гц

Импульсный выход

100 мА, 50 В постоянного тока

Масштабируемые импульсные выходы (два)

Точная передача значения расхода

Длительность импульса: 0,5, 1, 2 или 6 секунд

Направленный контактный выход:

Переключатель закрыт, когда поток находится в направлении стрелки потока на корпусе

Переключение в течение 20 секунд при смене направления потока

Выход основного аварийного сигнала (о пустой трубе):

Выключатель закрыт - указывает на состояние аварии

ЗАЩИТА ПО СТАНДАРТУ IP 68 ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ЧЕРЕЗ ВЛАГОЗАЩИЩЕННЫЙ САЛЬНИК

ВОЗМОЖНА УСТАНОВКА НА ПЛАСТИКОВЫХ ТРУБАХ

Данное изделие защищено следующими патентами: 6 431 011 и 6 463 807

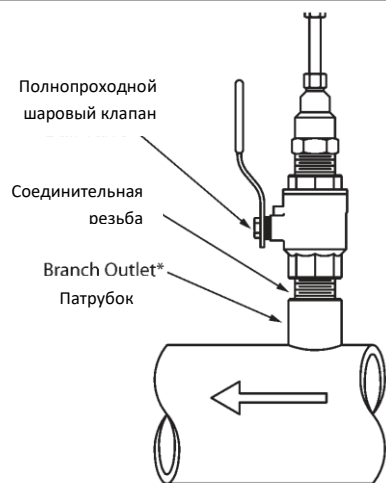


1.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Все погружные расходомеры ONICON можно установить и извлечь через 1 " или более полнопроходной шаровой клапан без отключения системы. Термины «Стандарт» и «Горячая врезка» относятся только к методам установки комплекта изолирующего клапана.

Стандартная установка оборудования: Для нового строительства или реконструкции. После установки монтажного комплекта, расходомер можно устанавливать или удалять без отключения системы.

Оборудование для установки методом «горячей врезки»:
Для случаев, которые требуют проведение работ без отключения системы - под давлением.



*Weld-on fitting, copper tee or saddle

Примечание: Выбор материалов для установки оборудования зависит от материала и диаметра труб, а также способа монтажа – «стандарт» или «горячая врезка».

Когда счетчики устанавливаются в неметаллических или заизолированных трубах могут потребоваться заземляющие кольца. Заземляющие кольца размещаются до и после счетчика для устранения электрических шумов, которые влияют на результаты правильной работы счетчика. ONICON предоставляет заземляющие кольца в качестве дополнительного аксессуара. Информация о размерах колец заземления и артикулы для заказа указаны ниже. Для правильной работы, кольца заземления требуется установить до и после счетчика.

РАЗДЕЛ 2.0: РАСПАКОВКА

ONICON погружные электромагнитные расходомеры упаковываются и отправляются в индивидуальных коробках. Монтажные комплекты INSTL 1 или INSTL 2 упакованы вместе с каждым счетчиком. Все другие элементы аппаратных и периферийных устройств, включая дисплей, упаковываются отдельно.

Откройте все пакеты с осторожностью во избежание повреждения их содержания. Тщательно проверьте каждый элемент на наличие признаков повреждения при транспортировке. Штанга расходомера должна быть прямой, с отсутствием пятен и царапин. Сенсорная головка должна иметь гладкую поверхность, свободную от ссадин.

Вся продукция ONICON поставляется застрахованной. Пожалуйста, уведомите перевозчика и ONICON, либо его представителей немедленно, если любые элементы повреждены в пути. Сохраняйте все упаковочные материалы для проведения инспекции у грузоотправителя.



2.1 ПРОВЕРКА КОМПЛЕКТНОСТИ ПОСТАВКИ

- **Стандартная документация**

С каждым счетчиком прилагается всеобъемлющий пакет документации, который включает в себя следующее:

Руководство по монтажу и эксплуатации

Калибровочный сертификат расходомера. Сохраните калибровочный лист после распаковки. Эта информация необходима для контроля характеристик Вашего расходомера.

Пожалуйста, сообщите представителю ONICON, если любой из этих документов отсутствуют.

РАЗДЕЛ 3.0: УСТАНОВКА, УДАЛЕНИЕ И НАСТРОЙКА

ВНИМАНИЕ



Расходомеры могут быть установлены в трубах, которые находятся под высоким давлением. Несчастные случаи при работе с этими системами могут привести к серьезным увечьям или смерти. Допускайте к работе только персонал, знакомый с работой на системах под высоким давлением, имеющий соответствующие знания. Пожалуйста прочитайте всю инструкцию прежде, чем пытаться установить или извлечь расходомер.

ONICON и его представители будут рады помочь с техническими рекомендациями и дать указания по телефону или электронной почте. Выезд специалиста на место, для установки, наладки или шефмонтажа также возможен за дополнительную плату.

3.1 ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ

Установите расходомер там, где он будет доступен персоналу для выполнения необходимого периодического обслуживания. Расстояние, требуемое для установки, как правило 750 – 1000 мм. от поверхности трубы до ближайшего препятствия сверху. Это расстояние будет возрастать для труб большого диаметра. Внешняя среда не должна содержать коррозионных газов (углекислый, окись углерода, сероводород и др.), иметь экстремальные температуры и тяжелые вибрации. Следующие рекомендации следует использовать в качестве руководства для поиска надлежащего места для монтажа счетчика.

3.1.1 Руководящие принципы выбора места монтажа

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для достижения наилучших результатов установите расходомер на прямом участке трубы, не имеющей отводов, тройников, клапанов, переходов и других препятствий на расстоянии 10 д.у. до и 5 д.у. после расходомера.
2. Выполняйте рекомендации в прямой зависимости от конфигурации трубопровода (Смотрите ниже в таблице руководства по определению необходимого прямого участка трубопровода).

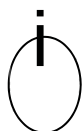


Прямые участки:

Препятствия перед расходомером	Расстояние до расходомера
Один изгиб до ≥ 9 д.у. прямого участка	10 д.у.
Сужение/расширение трубопровода в месте установки	10 д.у.
Один изгиб до ≤ 9 диаметры прямого участка	15 д.у.
Насос до/после расходомера	20 д.у.
Несколько поворотов на плоскости	30 д.у.
Врезка в трубопровод	30 д.у.
Регулирующий клапан	30 д.у.

Длина прямого участка после расходомера должна составлять не менее 5 д.у.

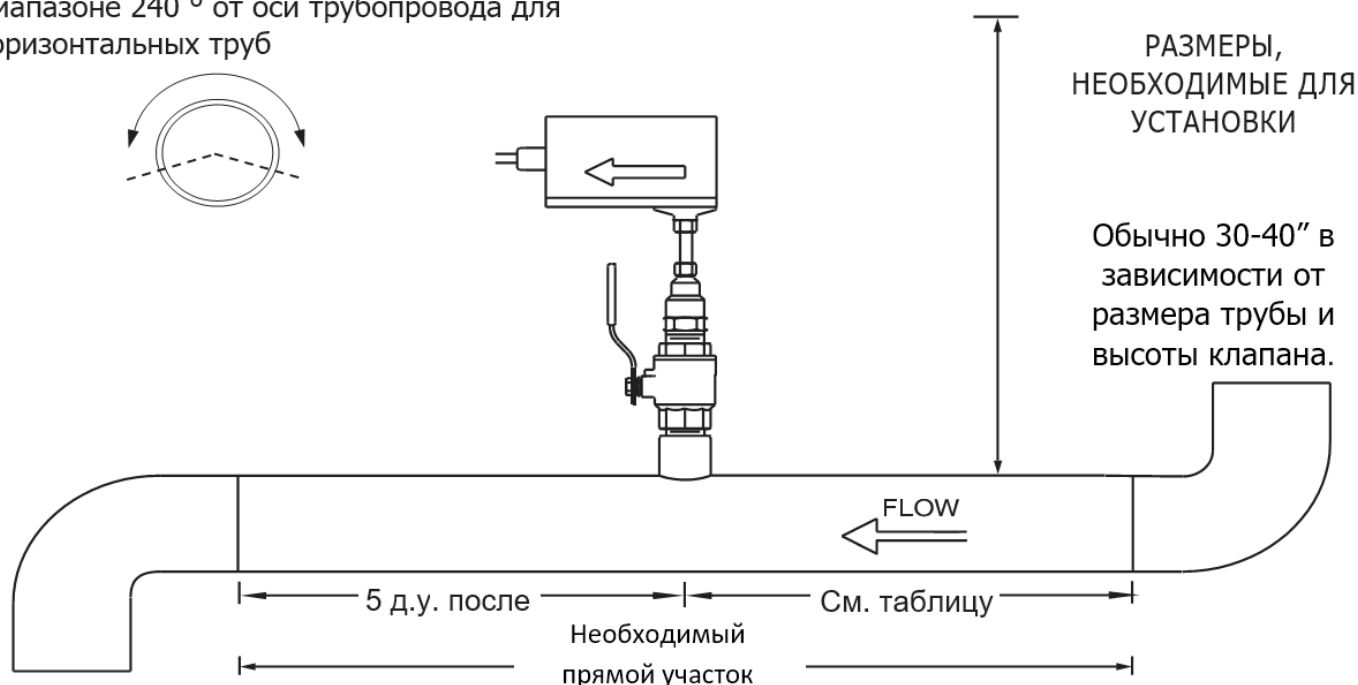
ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:



Всегда используйте максимальный из имеющихся прямых участков. Если длина прямого участка больше, чем это необходимо, добавьте расстояние по обе стороны от точки врезки расходомера. Если меньше, примените струевыпрямитель. При этом требуемые длины прямых участков сокращаются вдвое.

Приемлемые размеры для установки расходомера на горизонтальной трубе:

- Установите расходомер в любом месте в диапазоне 240° от оси трубопровода для горизонтальных труб



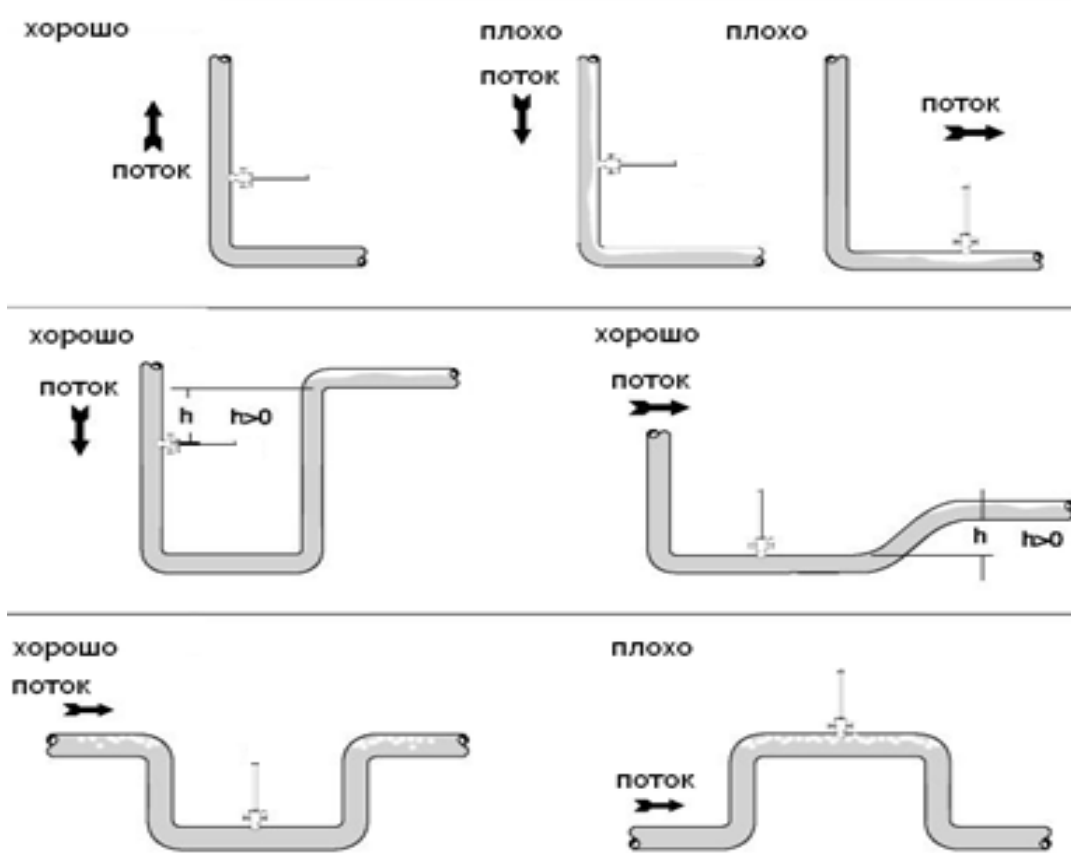


3.1.2 Если нет достаточных прямых участков.

Если нет достаточных прямых участков трубопровода, это может привести к снижению точности показаний расходомера и следует рассмотреть возможность применения врезных F-3100 или F-3200 электромагнитных расходомеров, либо установку струевыпрямителей (поставляются по отдельному заказу) для успокоения потока.

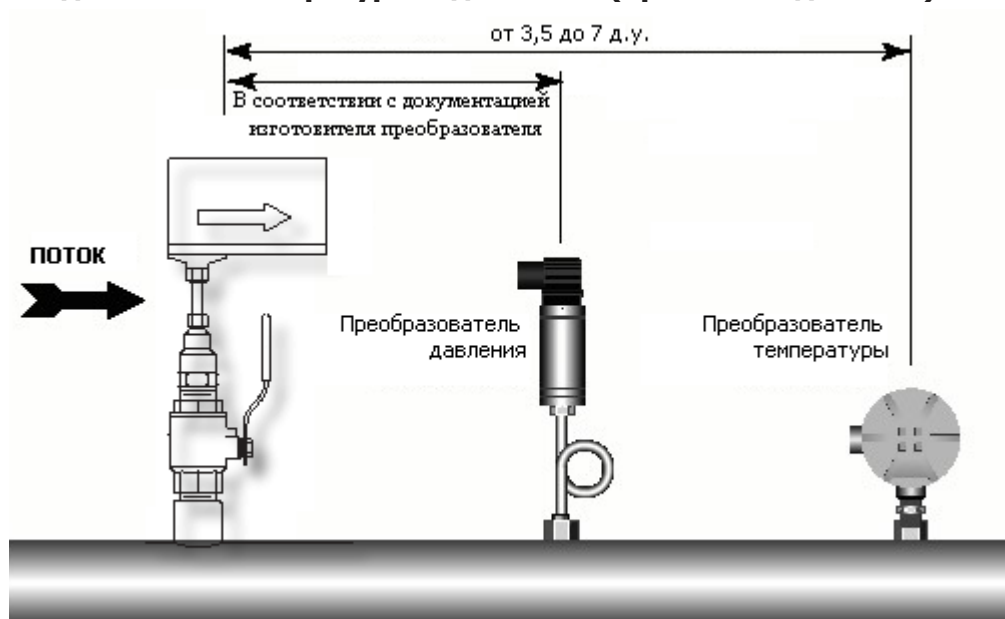
Некоторые объекты могут работать лучше с настройкой, оптимизированной для измерения потока в одном направлении. Например, расходомеры, установленные на байпасной линии, с уменьшенным размером трубы, где учет нижних диапазонов расхода может быть более важным для точного измерения. Отрицательное измерение расхода в таких системах обычно менее важно и, может быть, достаточно просто знать, что отрицательный поток может присутствовать. В этом случае максимально полный и точный учет положительного потока может быть более предпочтительной стратегией. В таких случаях функцию реверса на расходомере можно отключить и использовать максимальный прямой участок до врезки расходомера. При этом после расходомера достаточно оставить прямой участок равный 5 д.у.

3.1.3. Установка расходомера на трубопроводах различных конфигураций





3.1.4. Установка датчиков температуры и давления (при необходимости)





3.2 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

ONICON электромагнитные погружные расходомеры используют метод монтажа «горячей врезки», который позволяет установку и удаление, в случае необходимости, не прерывая поток и слив труб. Чтобы воспользоваться этой функцией, расходомер должен быть установлен через запорный клапан. Установка должна обеспечить достаточное пространство над расходомером, чтобы полностью извлечь его, а также отверстие размером 1" в трубопроводе в точке установки расходомера. Убедитесь, что ваш клапан имеет полный порт и по меньшей мере 1" внутреннего диаметра.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



ONICON Погружные расходомеры должны быть установлены через полнопроходной клапан. Невозможность сделать это исключает возможность извлекать счетчик без отключения и слива системы, а также приведет к чрезмерной длине штанги, находящейся над трубой. Чрезмерная длина штанги, которая находится в пространстве над трубопроводом – это угроза повреждения расходомера.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Расходомеры, установленные через отверстия нерекондуемых размеров будут подвергаться нежелательным вибрациям, которые могут повлиять на точность измерения.



3.2.1 Монтажный комплект

ONICON предлагает широкий спектр монтажных комплектов для наиболее часто используемых материалов труб. Эти наборы специально предназначены для наших расходомеров, и ONICON рекомендует их к использованию.

Использование монтажных комплектов ONICON для установки выполняет две важных задачи. Во-первых, гарантирует, что используется надлежащее оборудование. Во-вторых - это упрощает порядок монтажа путем стандартизации размеров монтажных комплектов. В случае применения монтажных комплектов других изготовителей, Представители ONICON должны иметь точную информацию об измеренной общей высоте от внешней стенки трубопровода до верхней точки клапана, примененного на Вашем объекте для того, чтобы определить правильную длину установочной штанги для монтажа расходомера при изготовлении ее на заводе. В документы вносится эта величина, как «высота штанги».

В состав монтажного ONICON комплекта входят три отдельные детали:

Различные типы
выпускных патрубков



Соединительные
резьбы



Полнопроходные шаровые
клапаны



Различные материалы труб требуют различных присоединений и монтажные комплекты могут включать дополнительные детали:



3.2.2 Onicon Стандартный монтажный комплект

Комплекты оборудования для стандартной установки предназначены для монтажа на трубопроводы, в которых на время выполнения работ система сливается, а все работы выполняются при атмосферном давлении. Вначале просверлите в трубопроводе, в точке установки расходомера, отверстие (мин. 1"), приварите выпускной патрубок и установите полнопроходной запорный клапан. После того, как запорный клапан установлен, можно установить расходомер. Пожалуйста, прочитайте все инструкции, прежде чем приступить к работе.



3.2.3 ONICON Набор для установки оборудования методом «горячей врезки»

ONICON предлагает альтернативную установку оборудования там, когда нет возможности слива системы. «Горячая врезка» расходомера не требует остановки техпроцесса и сброса давления в трубопроводе и должна выполняться обученным персоналом. В таких случаях, сначала должны быть установлены 1¼" выпускной патрубок и полнопроходной клапан диаметром 1¼" из монтажного комплекта для установки расходомера методом «горячей врезки». Далее необходимо установить инструмент для «горячей врезки» на запорный клапан, полностью открыть запорный клапан, прорезать отверстие в трубе диаметром 1" через открытый клапан. Закрыть запорный клапан после извлечения инструмента для «горячей врезки» и установить расходомер через просверленное отверстие. Пожалуйста, прочитайте все инструкции прежде чем выполнить работу.



3.2.4 Установка на существующем оборудовании

Есть объекты, когда обстоятельства требуют, чтобы расходомер был установлен на существующем оборудовании (например, блочная насосная станция). В этих случаях важно убедиться, что существующая система подходит для использования с расходомером, изготавливаемым ONICON прежде, чем он будет установлен. Установка должна обеспечить достаточное пространство для монтажа расходомера, а также для того, чтобы полностью извлечь расходомер, возможность устройства 1" - го отверстия в трубопроводе, которое необходимо для установки датчика. Убедитесь, что ваш клапан имеет полный порт и по меньшей мере 1" внутреннего диаметра.

В состав монтажного ONICON комплекта входят:

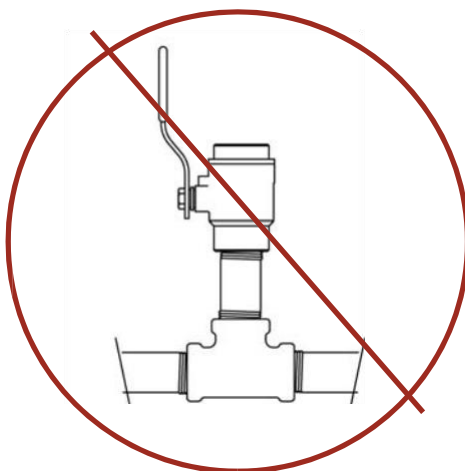
Различные типы
выпускных патрубков



Соединительные
резьбы



Полнопроходные шаровые
клапаны.



ВНИМАНИЕ



Не используйте резьбовые стальные или ПВХ тройники для обеспечения 1 " присоединения клапана к трубе. Тройники этого типа вызовут значительные ошибки в измерении потока.

ВНИМАНИЕ



Для того чтобы выбрать правильную длину штанги, ONICON должен знать общую высоту места установки расходомера в Вашем оборудовании, измеренную от внешней поверхности трубопровода до верхней части клапана, где будет установлен счетчик.

ВНИМАНИЕ



Используйте соединительные детали и клапаны только из нержавеющей стали или латуни.

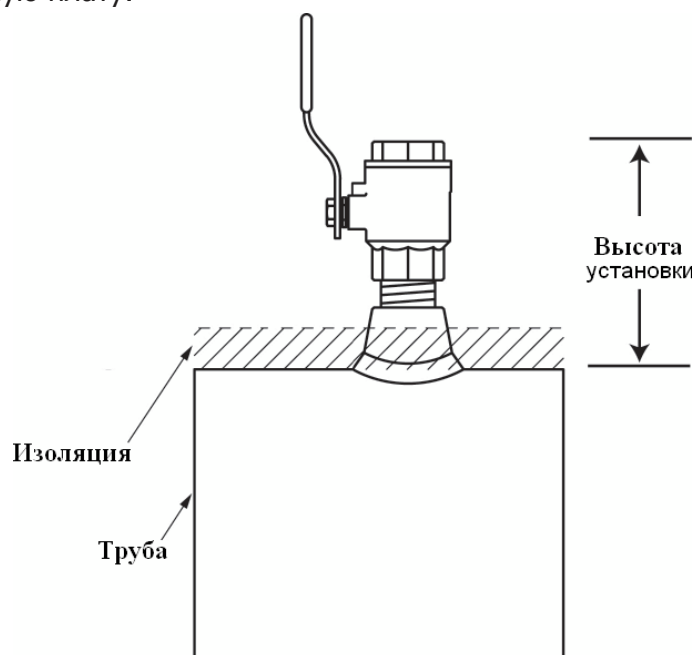


3.2.5 Проверка длины штанги расходомера.

Длина штанги расходомера ONICON варьируются в зависимости от диаметра труб и высоты установки. ONICON записывает размерность высоты, предоставленной клиентом в момент заказа, и эта информация используется для изменения размера штанги. Все записанные измерения указаны в документации, которая поставляется с прибором.



Перед установкой счетчика убедитесь, что высота установки, записанная в документации, близка к фактической высоте. Штанга расходомера намеренно несколько увеличена, чтобы учесть допуск, по крайней мере 2" к высоте штанги. Свяжитесь с представительством ONICON до установки, если есть любые вопросы, касающиеся высоты или длины штанги. Если вы решите обменять расходомер на другой с отличной от заказанной длиной штанги, ONICON может предложить вам сделать это за дополнительную плату.





3.2.6 Подготовка к установке расходомера

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Будьте осторожны при работе в системах, заполненных водой. Если линии заполнены, и это система горячего водоснабжения, вода может перейти в состояние пара и превысить верхний предел температуры для датчика расхода. Кроме того, недопустимо превышение верхнего предела допустимого давления для расходомера, что может повлечь его неисправность и даже привести к серьезным травмам персонала.

Инструменты, необходимые для стандартной установки:

- 1 $5/16''$ гаечный ключ или раздвижной гаечный ключ
- $5/8''$ гаечный ключ или небольшой раздвижной гаечный ключ
- трубный ключ (для установки клапана)
- герметик
- При необходимости применяйте пасты или тефлоновую ленту.



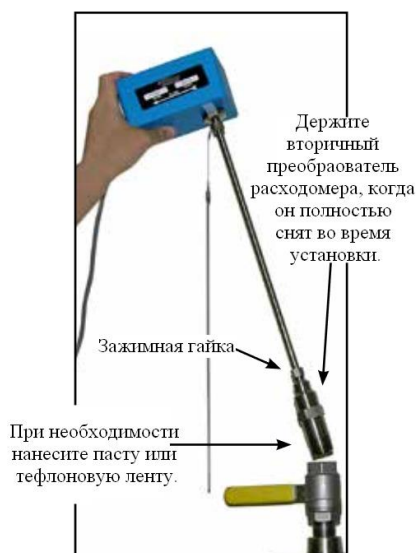
3.2.6.1. Врезка патрубка для установки шарового клапана в трубопровод выполняется в следующей последовательности:

- очистить участок трубопровода от изоляции, краски и зачистить место приварки присоединительного патрубка;
- выставить присоединительный патрубок перпендикулярно оси трубопровода и приварить его;
- вкрутить в патрубок шаровой кран из комплекта поставки;
- произвести установку приспособления для врезки;
- затянуть уплотнительную втулку и открыть шаровой кран;
- с помощью гаек на крепежных шпильках притянуть сверлильный инструмент к трубопроводу;
- неторопливыми движениями (по часовой стрелке) просверлить отверстие в трубопроводе;
- после ввода сверла в трубопровод необходимо ослабить гайки крепежных шпилек и уплотнительную втулку;
- извлечь сверло до контрольной риски;
- закрыть шаровой кран;
- демонтировать сверлильный инструмент;
- проконтролировать качество приварки нижнего патрубка и герметичность конструкции ввода путем осмотра сварных швов и резьбовых соединений на предмет утечки жидкости. Промойте, заполните и испытайте под давлением систему трубопроводов до установки счетчика после установки запорного клапана. Ослабьте зажимную гайку для облегчения погружения расходомера (см. ниже).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Если есть утечка вокруг зажимной гайки или штанги расходомера, НЕ ПЫТАЙТЕСЬ остановить утечку перетяжкой прижимной гайки. Повреждение этой гайки или зажимного кольца может помешать правильной сборке расходомера. Гайка не является частью уплотнения механизма. Любая утечка в этой области показывает, что уплотнение выполнено не должным образом, и вы должны обратиться за помощью в ONICON.





3.3 УСТАНОВКА РАСХОДОМЕРА

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



СИСТЕМА МОЖЕТ БЫТЬ ПОД ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ. При регулировке позиции расходомера или извлечении его, держите крепко корпус электроники прежде, чем медленно ослабить прижимную гайку. Если этого не сделать, давление может стать причиной серьезной травмы. Прибор также может быть поврежден. Усилие, необходимое для введения расходомера в клапан должно составлять 0,11 давления в трубе.

Начните с расчета тех усилий, с которыми необходимо будет воздействовать на расходомер. Принимайте дополнительную осторожность при работе с лестницы или платформы. При расчете используйте следующую формулу:

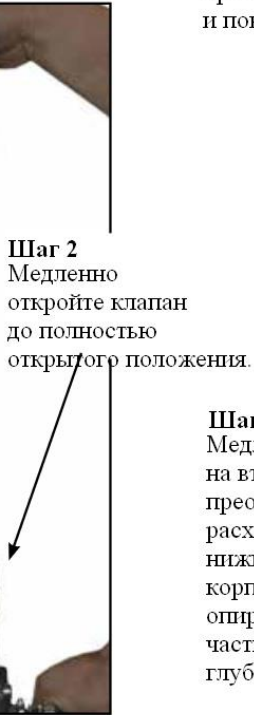
$$E = 0.11 \times P \quad \text{ГДЕ:} \quad \begin{array}{l} E = \text{усилия в kgf} \\ P = \text{давление в системе в kgf/cm}^2 \end{array}$$

Пример: В системе 21 kgf/cm², 2 kgf усилий требуется для того, чтобы вставить расходомер трубу.

Далее выполните действия пошагово (см.ниже)



Шаг 1
Поддерживайте надежное сцепление с корпусом, чтобы противодействовать давлению в трубе.



Шаг 2
Медленно откройте клапан до полностью открытого положения.



Шаг 3
Используйте нижний конец адаптера глубины, чтобы пробить изоляцию, которая может присутствовать на трубе и остановите адаптер на внешней стенке трубопровода.



Шаг 4
Сориентируйте корпус вторичного преобразователя параллельно трубопроводу и поверните в соответствии со стрелкой направления потока.



Шаг 5
Медленно надавите на вторичный преобразователь расходомера, пока нижняя часть его корпуса не будет опираться на верхнюю часть адаптера глубины погружения.



Шаг 6
Тщательно затяните зажимную гайку. НЕ ПЕРЕТЯНИТЕ



3.4 ИЗВЛЕЧЕНИЕ РАСХОДОМЕРА

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Система может быть под высоким давлением. При снятии расходомера, держите крепко рукой корпус электроники, прежде чем медленно ослабить позиционирование прижимной гайкой. Если этого не сделать, давление в трубе может стать причиной серьезной травмы. Прибор также может быть поврежден, что вызовет разрыв в трубопроводе с результирующей потерей большого количества воды. Усилие руки, необходимое для извлечения расходомера должно составлять 0,11 давления среды в тр-де.
Далее выполните действия пошагово (см. ниже)



Шаг 1:

Медленно ослабьте прижимную гайку, сохраняя жесткий контроль над корпусом для противодействия влиянию давления в трубе.



Шаг 2:

Осторожно извлеките штангу расходомера из трубопровода до головки датчика, который должен находится полностью внутри присоединения клапана.



Шаг 3:

После того, как счетчик полностью выведен, медленно закройте клапан для изоляции потока.

ПРИМЕЧАНИЕ:
Присоединение клапана будет содержать небольшое количество воды будьте осторожны



Шаг 4:

После того, как клапан полностью закрыт, отвинтите присоединение клапана (для расходомеров горячей воды - частично) Отвинтите гайку для сброса давления до полного извлечения расходомера.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Основная причина повреждения расходомеров происходит от случайного закрытия клапана на головке датчика. Чтобы избежать этого, аккуратно поверните расходомер, поворачивая корпус электроники и обратно (поворот штанги, не сгибая ее), пока вы медленно закрываете клапан. Если клапан касается любой части расходомера, вы почувствуете это, если вы поворачиваете расходомер. Если клапан прикоснется к чему-нибудь, это означает, что прибор извлечен не полностью. Аккуратные покачивания влево вправо при извлечении расходомера помогут избежать препятствий и позволят расходомеру быть полностью извлеченным. (При наличии чрезмерной накипи на штанге может потребоваться силиконовая смазка).



ВНИМАНИЕ

В системах горячего водоснабжения даже небольшое количество воды может привести к серьезным травмам. Будьте особенно осторожны при работе со счетчиками горячей воды.



3.5 ЭЛЕКТРОМОНТАЖ РАСХОДОМЕРА

Делайте все подключения прилагаемым к расходомеру кабелем.

Наиболее распространенные причины сбоев электронного соединения во время установки происходят при добавлении кабелей: записывайте и тщательно документируйте любые изменения цвета проводов. Дополнительный кабель может быть приобретен в ONICON, что позволит вам поддерживать существующее цветовое кодирование.

Все электрические соединения для F-3500 должны быть сделаны через кабель, который поставляется с расходомером. Запрещается удалять штатный кабель. Любая попытка сделать это может стать причиной нарушения целостности корпуса и работоспособности расходомера.

Кабель содержит 22 AWG цветных сигнальных и проводов питания и отдельный 18 AWG провод заземления – «зеленый/желтый».

Особое внимание требуется для обеспечения подключения F-3500 к земле через зеленый/желтый провод. Это необходимо для предотвращения электромагнитных наводок, которые могут повлиять на стабильную работу расходомера. (См. раздел 3.5.2 для более подробной информации.)

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Не пытайтесь удалить существующий кабель или установленные на заводе сальники. Это поставит под угрозу целостность корпуса прибора и может привести к аннулированию гарантии

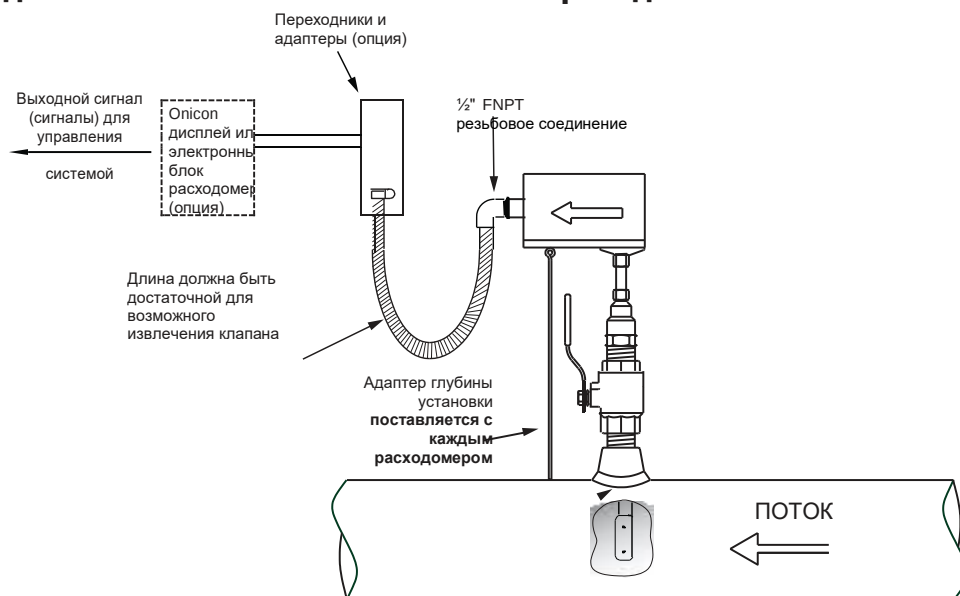
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Только квалифицированный персонал должен выполнять электрические соединения для F-3500. Неправильное подключение силовых, сигнальных проводов или заземления в F-3500 может привести к его повреждению и / или связанного с ним периферийного оборудования.



3.5.1 Подключение сигнальных кабелей и провода питания



ЦВЕТ ПРОВОДА	ОПИСАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЯ
КРАСНЫЙ	(+) Питание: 24 VDC, 250 mA или 24 VAC, 60 Hz, 6 VA	Присоедините источник питания постоянного или переменного напряжения
ЧЕРНЫЙ	(-) Питание	Подключите к преобразователю 24 В переменного тока или общему источнику питания постоянного тока
ЖЕЛТО/ЗЕЛЕНый	Заземление	Необходимо для работы расходомера
СИНИЙ	(+) Изолированный аналоговый выход	Возможные настройки: 4-20 мА, 0-10 В или 0-5 В Используется только для аналогового выхода
КОРИЧНЕВый	(-) Общий аналоговый выход	
СЕРый	Масштабированный выход, изолированный сухой контакт, 50 В постоянного тока при 100 мА максимум	Сухой контакт масштабируется для обеспечения одного импульса на объемную единицу. Примеры: 1 импульс на 10 м³ 1 импульс на 100 м³
ФИОЛЕТОВый	(-) Общий токового выхода	
ЗЕЛЕНый	(+) Изолированный выходной сигнал, максимум 0-500 Гц	Требуется, когда расходомер подключен к локальному дисплею или вычислителю потока
ЖЕЛТый	(-) Частотный выход общий	
СИГНАЛЫ ДИАГНОСТИКИ		
ОРАНЖЕВый	Аварийный выход, Изолированный сухой контакт, 50 В постоянного тока при 100 мА максимум	Сухой контакт замыкается при возникновении нештатной ситуации – пустая труба или значительные электрические наводки
БЕЛый		



ВНИМАНИЕ

Неспособность обеспечить надлежащее заземление к счетчику может привести к чрезмерным электрическим наводкам, которые будут вмешиваться в работу расходомера.



3.5.2 Заземление

F-3500 электромагнитные расходомеры предназначены для обнаружения микровольтового уровня сигнала с электродов, расположенных на головке сенсора. Эти сигналы генерируются, когда проводящие жидкости проходят через магнитное поле, создаваемое расходомером. Если случайные электрические помехи будут присутствовать на электродах, они могут влиять на измерение расхода. Постарайтесь во время установки свести к минимуму воздействия электрических помех на расходомер.

Наиболее эффективный способ свести к минимуму последствия электрических помех - это убедиться, что трубы и корпус расходомера заземлены, что выполняет две важные цели: во-первых, гарантирует, что трубы, жидкость и расходомер имеют электрический потенциал, и во-вторых, что этот электрический потенциал такой же, как и заземление.

Для того, чтобы быть уверенным, что прибор правильно подключен к земле, кабель заземления расходомера должен быть соединен непосредственно с известным заземлением. Длина кабеля заземления должна быть предпочтительно $\leq 7,5$ метров. В таблице ниже перечислены заземления от лучшего к худшему. Если необходимо, отдельный кабель заземления должен быть подключен к металлической трубе возле расходомера.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Неметаллические трубы более чувствительны к электрическим помехам. Заземляющие кольца установленные на входе и выходе счетчика могут быть необходимы для его нормальной работы и уменьшения электрических наводок.

Заземление (многожильный провод 14 – 18 AWG)	
Лучший	Заземляющие стержни, вбитые в землю
	Провод заземления подключается непосредственно к заземленному электрическому шкафу
Наихудший	Провод заземления внутри электрической розетки рядом с расходомером



ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Свяжитесь с ONICON для оказания технической помощи, если сохраняются повышенные электромагнитные помехи, когда заземляющий провод подключен.



РАЗДЕЛ 4.0: ЗАПУСК И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РАСХОДОМЕРОВ ONICON F-3500



4.1 ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ДЛЯ ЗАПУСКА И ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Пошаговая процедура установки расходомера прилагается в сопутствующей документации на двух страницах. Пожалуйста, прочтите все инструкции по установке внимательно, прежде чем приступить к запуску и вводу расходомера в эксплуатацию.

1. Расходомеры ONICON калибруются индивидуально для конкретного применения. Не забудьте сверить диаметр трубы с документацией.
2. Электромагнитный датчик не будет работать в воздухе.
3. При измерении сигналов аналогового выхода помните, что ток (мА) должен быть измерен последовательно, в то время как напряжение измеряется параллельно. Если сигнал 4-20 мА уже подключен к системе управления, необходимо разорвать связь и измерить последовательный сигнал.
4. Если частотный сигнал измеряется в Гц, используйте мультиметр в режиме «автопрогон» и вручную задайте диапазон для уровня напряжения выше 15 В постоянного тока. Это позволит предотвратить ложные показания, когда сигнал отсутствует.
5. Все электрические соединения должны быть сделаны кабелем, поставленным вместе с расходомером. Не пытайтесь удалить установленный на заводе кабель или изменить ориентацию корпуса электроники.
6. Никогда не подключайте питание к аналоговым или частотным проводам выходного сигнала. ONICON F-3500 расходомеры не являются устройствами "с питанием от контура".



4.2 ПУСК И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Пожалуйста, ознакомьтесь с процедурой перед началом работы. Лист для записей всех шагов и измеренных значений находится на следующей странице.

1.	Проверьте расположение расходомера. Проверьте адекватность прямого участка трубопровода для достижения желаемых результатов.	Расходомер расположен в нужном месте и в соответствии с требованиями проекта? Сравните фактические прямые участки труб до и после счетчика с рекомендуемыми расстояниями, указанными в настоящем руководстве. Свяжитесь с представителем ONICON, чтобы обсудить специфику вашего применения.
2.	Проверьте диаметр трубопровода.	Убедитесь, что счетчик откалиброван для размера трубы, на которой он установлен. Если есть сомнения, измерьте окружность трубы. Труба O.D. = (Окружность / 3,14) - (толщина изоляции x 2).
3.	Проверьте глубину погружения и направление.	Каждый расходомер поставляется с приспособлением для установки (адаптером) и инструкций. Убедитесь, что прибор вставляется на нужную глубину, и что корпус электроники параллелен трубе со стрелкой в направлении потока.
4.	Проверьте программирование системы управления	Убедитесь, что система управления правильно настроена для приема аналогового (или токового) сигнала от расходомера в соответствии с калибровочным сертификатом.
5.	Проверьте подключение для корректной работы ONICON дисплея или вычислителя (если заказан).	Убедитесь, что серийный номер расходомера совпадает номером электронного блока ONICON или вычислителя (если заказано вместе)
6.	Проверьте соединения проводов перед подключением питания.	Перед подключением питания убедитесь, что подключение выполнено правильно, как показано в этом руководстве и / или дополнительной электрической схеме, прилагаемой к дисплею ONICON или вычислителю. Если есть сомнения, обратитесь за помощью в ONICON прежде, чем продолжить.
7.	Проверьте напряжение питания	Убедитесь, что напряжение 24 (±4) V доступно
8.	Подключение питания.	Подождите примерно 45 секунд после включения питания, прежде чем продолжить.
Следующие шаги требуют наличия потока в трубе. Показания сигнала расхода должны быть приняты, удерживая скорость потока постоянной, если это возможно.		
9.	Измерения и запись частотного выхода.	Выходной частотный сигнал— 0-15 В постоянного тока импульсного выхода, начиная до 200 Гц и должен быть измерен мультиметром. Кроме того, измерьте величину постоянного тока на том же проводе. Пять-семь – это нормально для частотного выхода. Нулевое значение указывает на отсутствие сигнала. $GPM = \frac{\text{частота в Hz}}{\text{метр фактор в ppg}} \times 60$
10.	Измерение и запись аналогового или импульсного выходов Токовый выход: Выходное напряжение: Масштабируемый выход:	Обратитесь к диаграмме распределения цветов проводов кабеля для различных выходов, основанных на вашей конкретной модели расходомера. Используйте следующие формулы для расчета скорости потока от измеренных аналоговых сигналов: $GPM = \frac{(\text{измеряется в mA} - 4)}{16} \times \text{Полная шкала аналоговый расхода}$ $GPM = \frac{\text{измеренные VDC}}{10} \times \text{Полная шкала аналоговый расхода}$ Каждое замыкание контактов = единице объема определили как "Scale Factor" (измерение и учет временного интервала между замыканием контактов)
11.	Сравнение различных выходных сигналов друг с другом и скоростью потока отображаемой системой управления	Сравнительный расход рассчитывается с шагом 10 и 11 друг к другу и к скорости потока указывается системы управления. См. Руководство по устранению неполадок, когда показания противоречат
Конец стандартной пусконаладки и ввода в эксплуатацию. Пожалуйста, свяжитесь с представителем ONICON по номеру (495)760-06-63 при возникновении вопросов.		



4.3 ЛИСТ ПУСКА И ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ

Пожалуйста, тщательно прочтите все инструкции по установке перед вводом в эксплуатацию. Используйте следующую таблицу для проверки ввода в эксплуатацию расходомера и записи измеренных значений. Для п.п. 9-12 требуется поток в трубе.

ШАГ	ТЕСТ/ИЗМЕРЕНИЕ	S/N: _____	S/N: _____	S/N: _____	S/N: _____
1.	Местоположение расходомера:				
2.	Диаметр трубопровода				
3.	Глубина погружения и направление:				
4.	Программирование системы управления:				
5.	Отображение серийного номера на расходомере и дисплее (S/N) или вычислителя (если заказан):				
6.	Проверка линий связи:				
7.	Проверка напряжения питания:				
8.	Подключение питания:				
Следующие шаги требуют потока в трубе.					
9.	Проверка работы индикатора изменения направления потока (ДА/НЕТ)				
10.	Частотный выход (ы): Avg = зеленый Средняя частота (Hz): Средняя частота (VDC): Расчетный расход:	 ____ Hz ____ VDC ____ GPM	 ____ Hz ____ VDC ____ GPM	 ____ Hz ____ VDC ____ GPM	 ____ Hz ____ VDC ____ GPM
11.	Аналоговый или импульсный выход (ы) 4-20 mA сигнал: 0-5 / 0-10 V сигнал: Интервал масштабируется вывода: Расчетный расход:	 ____ mA ____ VDC ____ ____ GPM	 ____ mA ____ VDC ____ ____ GPM	 ____ mA ____ VDC ____ ____ GPM	 ____ mA ____ VDC ____ ____ GPM
12.	Скорость потока, отображаемые системой управления:	____ GPM	____ GPM	____ GPM	____ GPM



4.4 РУКОВОДСТВО ПО УСТРАНЕНИЮ НЕПОЛАДОК

Примечание: относится к разделу «Запуск и ввод в эксплуатацию» руководства .

ОШИБКИ	ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ
Нет сигнала	- Убедитесь, что прибор правильно установлен на трубе. - Убедитесь, что корпус электроники установлен параллельно трубопроводу. - Проверьте напряжение питания. - Проверьте правильность подключения к системе управления (см. схему). - Убедитесь о наличии потока в трубопроводе. - Убедитесь, что кабель заземления подключен. - Проверьте, нет ли замыкания контакта тревоги - выход закрыт (оранжевый и белый провода). Замкнутый контакт может указывать либо на пустую трубу, либо на наличие чрезмерных электрических помех. Возможно, из-за плохого заземления. - Низкая электропроводность воды ($\leq 20 \mu\text{siemens}$) может активировать детектор пустой трубы и / или увеличить потенциал для электрических шумов.
Показания расхода или слишком высокие, или слишком низкие	- Проверьте диаметр трубы. Свяжитесь с ONICON, если диаметр трубы отличается от указанного в калибровочном сертификате. - Убедитесь, что прибор правильно вставлен в трубу. - Убедитесь, что корпус электроники параллелен трубе. - Проверьте правильность подключения к системе управления (см. схему) - Убедитесь, что выходные сигналы соответствуют друг другу (частота по сравнению с аналоговым, и т.д.). - Убедитесь, что система управления запрограммирована на правильный диапазон расхода или коэффициент масштабирования. - Убедитесь, что кабель заземления расходомера связан с землей. Плохое заземление может привести к чрезмерным помехам, которые могут повлиять на показания.
Аналоговый сигнал кажется высоким или низким и не соответствует выходу частоты	- Проверьте контур заземления или напряжения смещения: - Отключите аналоговый выходной сигнал от системы контроля и измерения аналоговых выходов непосредственно от расходомера. Подключите входной сигнал к системе управления и измерения аналоговых сигналов снова. Любая разница между этими показаниями указывает на потенциал контура заземления или напряжения смещения. Пожалуйста, свяжитесь с представителем ONICON для дальнейшей помощи.
Система управления отображает скорость потока, но не указывает расход на локальном модуле дисплея или вычислителе расходомера	- Убедитесь, что все провода от расходомера подключены к модулю дисплея или вычислителю - Провод частотного выходного сигнала (зеленый и желтый) должен быть подключен к дисплею ONICON или вычислителю расходомера.

4.4.1 Заземление и подавление электрических наводок

F-3500 электромагнитные расходомеры предназначены для обнаружения микровольт уровни сигнала на электродах, расположенных на головки датчика. Эти сигналы генерируются как проводящие жидкости проходят через магнитное поле, создаваемое метр. Если достаточно случайных электрических шум присутствует на электроды, она может вмешиваться с измерением потока сигнала. Будьте внимательны во время установки для сведения к минимуму воздействия электрического шума на расходомер.



Минимизация электрических помех

Наиболее эффективный способ свести к минимуму влияние электрических помех - это проверить заземление всех органов системы. Это решает две важные цели. Во-первых, гарантирует, что все компоненты имеют одинаковый электрический потенциал. Во-вторых, гарантирует, что этот электрический потенциал такой же, как заземление.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ



Неметаллические трубы наиболее восприимчивы к электрическим помехам. Заземляющие кольца, установленные на входе и выходе счетчика могут служить местом для уменьшения электрических шумов в трубах и необходимы для правильной работы расходомера.

Для того, чтобы быть уверенным, что прибор правильно подключен к земле, заземляющий кабель расходомера должен быть подключен непосредственно к известному заземлению. Длина кабеля заземления должна быть насколько возможно короткая, предпочтительно $\leq 7,5$ метров в длину. В таблице ниже перечислены заземления от лучшего к худшему. Если необходимо, отдельный кабель заземления должен быть подключен к металлической трубе возле расходомера

Заземления (медный провод AWG 14-18)	
Лучший	Стержень заземления, вбитый в землю на глубину ниже грунтовых вод.
	Провод заземления подключается непосредственно к заземленному электрическому шкафу здания.
Наихудший	Провод заземления подключен к электрической розетке рядом с расходомером.



Диагностика проблем электрических наводок

При диагностике электрических шумов, важно понимать, что один из четырех возможных условий, вероятно, существует. Они перечислены в таблице ниже. В целях сведения к минимуму воздействия шума, необходимо выполнить указанные в столбце «возможные средства защиты» действия.

Заземление на расходомере	Труба / жидкость заземление	Ожидаемый уровень шума	Возможные средства защиты
Хорошая длина линии заземления $\leq 7,5$ метров от расходомера	Все компоненты системы заземлены	Низкий	Не требуется
Хорошая длина линии заземления $\leq 7,5$ метров от расходомера	Все компоненты системы не заземлены	Умеренный	Отдельное подключение к земле может быть сделано непосредственно к металлической трубе или в жидкости. Для неметаллических труб может потребоваться заземляющие кольца, установленные на входе и выходе счетчика.
Плохое заземление	Все компоненты системы заземлены	Умеренный	При большой длине кабеля, проверьте соединение, где соединительный провод подключается к кабелю, выходящему из расходомера. Если уровень шума все еще слишком высок, найти лучшее заземление для расходомера.
Плохое заземление	Все компоненты системы не заземлены	Высокий	Найдите лучшее заземление для расходомера. Если уровень шума все еще слишком высок, найти лучшее заземление для всех компонентов системы, в том числе трубопровода.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

US.C.29.004.A № 56545

Срок действия до 20 августа 2019 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики электромагнитные погружные F-3500 и FB-3500

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "ONICON Incorporated", США

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 58258-14

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 58258-14

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 августа 2014 г. № 1286

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства




Ф.В.Булыгин

..... 2014 г.

Серия СИ

№ 016420



РАСХОДОМЕРЫ ДЛЯ ВОДЫ, ВОЗДУХА, ГАЗА, ПАРА И СЛОЖНЫХ СРЕД (ОБЗОР МОДЕЛЕЙ)

Универсальные приборы для применения на любых допустимых средах и любых допустимых рабочих параметрах при неизменной заводской калибровке.

Полностью **взаимозаменяемые приборы** вне зависимости от применения. Конфигурирование расходомеров на рабочие условия выполняется по месту эксплуатации.

Погружные расходомеры поверяются на стандартных проливных стендах с диаметром проточной измерительной части от DN50.

Встроенные датчики скорости, давления, температуры и корректор плотности служат для вычисления **массовых расходов сжимаемых сред** (массовый расход пара, газа, приведенного к нормальным условиям).

Погружные расходомеры:

- обеспечивают измерение 3-х параметров в одной точке процесса (расход, давление, температура)
- снижают риски утечек и потери истекающей среды
- сохраняют целостность трубопровода
- исключают потери давления
- снижают затраты на монтаж и обслуживание
- устанавливаются на трубах диаметром до 1800мм, в т.ч. «под давлением»

**Расходомеры турбинные
погружные
многопараметрические
со встроенным
корректором
F-1500**



**Расходомеры вихревые
полнопроходные
многопараметрические
со встроенным
корректором
F-2600**



**Расходомеры вихревые
погружные
многопараметрические
со встроенным
корректором
F-2700**

