

# MagnaProve®

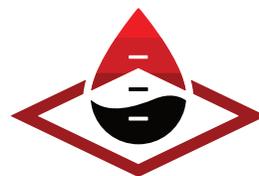
Руководство по установке, эксплуатации и обслуживанию

Патент США № 10 809 110



## Серия MP

MP1050  
MP1300  
MP2600  
MP4500  
MP5355  
MP8500  
MP12750



METER ENGINEERS

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.0 Введение</b> .....	<b>7</b>	<b>4.0 Проверка герметичности</b> .....	<b>31</b>
1.1 Общие сведения		4.1 Оборудование	
1.2 Характеристики		4.2 Автоматическое обнаружение статических утечек (при наличии)	
1.3 Технические характеристики конструкции MagnaProve		4.3 Ручная проверка уплотнений	
1.4 Диапазон принудительного потока			
1.5 Масса			
1.6 Размеры			
1.6.1 Размеры рабочего пространства			
1.7 Принцип работы			
1.8 Технологические соединения			
1.9 Конфигурация впускного и выпускного патрубка			
<b>2.0 Монтаж</b> .....	<b>18</b>	<b>5.0 Замена уплотнений</b> .....	<b>33</b>
2.1 Получение оборудования			
2.2 Возврат товара			
2.3 Механический монтаж			
2.3.1 Подъем трубопоршневой поверочной установки			
2.3.2 Крепление трубопоршневой поверочной установки			
2.4 Электрическое подключение			
2.4.1 Местная проводка			
2.4.2 Прерыватель			
2.4.3 Корпуса			
2.4.3.1 Подключения клиентов			
2.5 Электрические схемы и чертежи			
<b>3.0 Эксплуатация</b> .....	<b>30</b>	<b>6.0 Калибровка</b> .....	<b>43</b>
3.1 Руководство по эксплуатации для проверки датчика		6.1 Подготовка трубопоршневой поверочной установки к калибровке	
3.2 Слив трубопоршневой поверочной установки / функция очистки		6.2 Основная информация по калибровке	
		6.3 Этапы калибровки водозабора	
		<b>7.0 Устранение неисправностей</b> .....	<b>45</b>
		7.1 Запуск испытания трубопоршневой поверочной установки	
		7.2 Устранение электрических неисправностей трубопоршневой поверочной установки	
		7.3 Устранение механических неисправностей трубопоршневой поверочной установки	
		<b>8.0 Техническое обслуживание трубопоршневой поверочной установки</b> .....	<b>54</b>
		8.1 Общая информация по обслуживанию трубопоршневой поверочной установки	
		8.2 Портативные трубопоршневые поверочные установки	
		8.3 Стационарные трубопоршневые поверочные установки	
		8.4 Требования к смазке направляющих подшипников	
		<b>9.0 Часто задаваемые вопросы</b> .....	<b>56</b>

## СОДЕРЖАНИЕ

### Рисунки

<b>Рисунок 1.1</b>	Размеры MagnaProve .....	<b>12</b>
<b>Рисунок 1.2</b>	Схема пространства для обслуживания .....	<b>13</b>
<b>Рисунок 1.3</b>	Пример стационарного технологического подключения .....	<b>14</b>
<b>Рисунок 1.4</b>	Пример портативного технологического подключения .....	<b>15</b>
<b>Рисунок 1.5</b>	Конфигурация впускного и выпускного патрубка .....	<b>16</b>
<b>Рисунок 2.1</b>	Инструкции по точкам подъема MagnaProve .....	<b>19</b>
<b>Рисунок 2.2A</b>	Инструкции по расположению анкерных точек на опорах .....	<b>20</b>
<b>Рисунок 2.2B</b>	Инструкции по расположению анкерных точек перекрытия .....	<b>21</b>
<b>Рисунок 2.3</b>	Компоновка электрощита .....	<b>24</b>
<b>Рисунок 2.4</b>	Электрические подключения – Подключение потребителей на плате MPIM .....	<b>25</b>
<b>Рисунок 2.5</b>	Электрические подключения - 240 В 3 фазы 60 Гц Подключения клиента на ТВ-1 .....	<b>26</b>
<b>Рисунок 2.6</b>	Электрические подключения - 240 В однофазный 60 Гц Подключения клиента на ТВ-1 .....	<b>27</b>
<b>Рисунок 2.7</b>	Электрические подключения - 480 В 3 фазы 60 Гц Подключения клиента на ТВ-1 .....	<b>28</b>
<b>Рисунок 2.8</b>	Электрические подключения - 120 В однофазный 60 Гц Подключения клиента на ТВ-1 .....	<b>29</b>
<b>Рисунок 5.1</b>	Поршневой узел .....	<b>32</b>
<b>Рисунок 5.2</b>	Отсоединение узла оптической пластины .....	<b>33</b>
<b>Рисунок 5.3</b>	Узел сальника выше по потоку .....	<b>34</b>
<b>Рисунок 5.4</b>	Покомпонентный вид сборки .....	<b>35</b>
<b>Рисунок 5.5</b>	Направление уплотнений .....	<b>36</b>
<b>Рисунок 5.6</b>	Правильная установка уплотнений .....	<b>37</b>
<b>Рисунок 5.7</b>	Демонтаж трубки стопорного узла .....	<b>38</b>
<b>Рисунок 5.8</b>	Демонтаж уплотнений .....	<b>39</b>
<b>Рисунок 5.9</b>	Узел поршня в разобранном виде .....	<b>40</b>
<b>Рисунок 5.10</b>	Демонтаж поршневого кольца ниже по потоку .....	<b>40</b>
<b>Рисунок 5.11</b>	Установка уплотнения .....	<b>41</b>

### Таблицы

<b>Таблица 1.1</b>	MagnaProve Максимальное снижение давления .....	<b>9</b>
<b>Таблица 1.2</b>	Технические характеристики и рабочий расход .....	<b>10</b>
<b>Таблица 1.3</b>	Массы MagnaProve .....	<b>11</b>
<b>Таблица 1.4</b>	Размеры MagnaProve .....	<b>12</b>
<b>Таблица 1.5</b>	Размеры пространства для обслуживания MagnaProve .....	<b>13</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное руководство содержит инструкции по установке, пусконаладочным работам, эксплуатации и техническому обслуживанию. Трубопоршневая поверочная установка MagnaProve малого объема – это инструмент для нефтедобычи, который производит точную поверку расходомерного оборудования.

### **Предупреждение. Использовать только по назначению**

Используйте MagnaProve только по назначению. Несоблюдение правил эксплуатации может привести к травмам, смерти или взрыву. Любое невыполнение этого, связанное с инцидентом, злоупотреблением, неправильным использованием, применением не по назначению или модификацией, может привести к аннулированию всех указанных гарантий.

### **Предупреждение. Опасность повреждения**

Ни в коем случае не допускайте обратный поток через трубопоршневую поверочную установку и не нагнетайте сжатый воздух в выпускное отверстие или на выходную сторону поршня внутри станции. Это может привести к серьезному повреждению приводного узла.

### **Предупреждение. Опасность взрыва**

Работы по механическому и электрическому монтажу должен выполнять только обученный персонал с опытом работы со взрывозащищенным оборудованием во взрывоопасных условиях. Любой процесс монтажа должен осуществляться в соответствии со всеми нормативными документами, включая национальные, местные и корпоративные нормы.

- Не открывайте корпуса электроники, находясь во взрывоопасной среде или когда поверочная установка MagnaProve находится под напряжением.
- Необходимо использовать взрывозащищенные кабельные вводы или кабелепровод, герметизированный непосредственно на всех кабельных вводах.
- Закройте неиспользуемые кабельные вводы утвержденными заглушками.
- Подключения к MagnaProve производятся на заводе-изготовителе. Запрещается вносить несанкционированные изменения, влияющие на подключение, или производить модификацию подключений.
- Для правильной работы болты дверцы корпуса MagnaProve должны быть затянуты с моментом 128,8 Нм (95 фунт-сила-фут) по сухому и 101,7 Нм (75 фунт-сила-фут) со смазкой, не перетягивайте, чтобы не повредить резьбу и/или уплотнительное кольцо.
- Для обеспечения безопасности для соответствия установке нормам требуется местное заземление. Заземление внутренних плат и шкафов выполняется на заводе-изготовителе, но для системы критическое значение имеет местное заземление корпуса.

### **Предупреждение. Опасность травм**

- Во время планового обслуживания Meter Engineers рекомендует отключать питание сети для обеспечения безопасности.
- Нагнетайте и сбрасывайте давление в системе медленно, чтобы избежать гидравлического удара, который может привести к повреждению поверочного устройства и/или трубопроводных систем и травмам персонала.
- Для защиты от травм перед началом работы убедитесь, что все двери и корпус привода закрыты и запорты.

### **Сдача в эксплуатацию**

Ввод устройства в эксплуатацию должен проводиться квалифицированными техническими специалистами, прошедшими обучение в компании Meter Engineers.

### **Обслуживание и устранение неисправностей**

Рекомендуется допускать к выполнению ремонта и технического обслуживания только квалифицированных сервисных специалистов, знакомых с оборудованием, или проводить его под руководством компании Meter Engineers.

### **Дополнительная информация**

Если вам требуется дополнительная информация, свяжитесь с компанией Meter Engineers или ее представителями.

### Предупреждение по установке

Внимательно прочитайте этот раздел перед установкой, использованием или обслуживанием малообъемного поверочного устройства MagnaProve. Несоблюдение указаний может привести к травмам и/или повреждению имущества. Компания Meter Engineers не несет ответственности за травмы/повреждения/убытки в результате отклонения от процедуры монтажа.

- Перед выполнением любых работ прочтите полное руководство по эксплуатации MagnaProve. Кроме того, прочтите API MPMS 4.8, «Эксплуатация поверочных систем», текущее издание, и изучите все применимые стандарты до начала установки. Если есть какие-либо несоответствия, обратитесь к представителю MagnaProve или напрямую к представителям компании Meter Engineers.
- Системы MagnaProve разработаны для конкретных условий эксплуатации, и эксплуатация поверочного устройства вне установленных рамок может привести к необратимым повреждениям и аннулированию гарантии.
- Все поверочные устройства разработаны в соответствии со стандартами давления ANSI B16.5 и B16.47. При температуре процесса выше 100°F (37,8°C) пределы давления могут быть понижены в соответствии с упомянутыми стандартами.
- Перед отгрузкой MagnaProve проходит испытания на разных расходах, испытывается под давлением и калибруется по водозабору на заводе. Осмотрите оборудование после приемки продукта и немедленно сообщите перевозчику о повреждениях или недостающих компонентах. По всем вопросам доставки обращайтесь к представителю компании Meter Engineers.
- Устройство MagnaProve было разработано для использования в качестве переносного или стационарного поверочного измерителя расхода. Поверочное устройство малого объема MagnaProve может быть установлено выше или ниже по потоку от поверяемого прибора, так как переносимые объемы равны.
- Обязательным условием является обеспечение достаточного пространства вокруг MagnaProve для технического обслуживания компонентов. См. раздел 1.5.1, таблицу 1.3 и рисунок 1.2.
- MagnaProve должен быть установлен либо на ровной поверхности, либо закреплен в 12 заранее определенных анкерных точках и зафиксирован с помощью не менее 12 болтов (см. раздел «Расположение анкерных точек» в разделе «Монтаж»). Рекомендуется прикручивать устройство к перекрытию/прицепу только в указанных местах. Компания Meter Engineers не несет ответственности за возможный ущерб, нанесенный поверочному устройству при несоблюдении этих рекомендаций.

### Предупреждение по установке

Необходимо правильно стравливать воздух из MagnaProve, чтобы обеспечить удаление паров жидкости из устройства. MagnaProve может работать только при подтверждении того, что жидкости находятся в жидкой форме. Должны быть предусмотрены отверстия для отвода воды выше и ниже по потоку, а также смотровые индикаторы потока для слива воды в случае нарушения герметичности, см. Раздел 1.7, Рисунки 1.3 и 1.4. Несоблюдение этих положений может привести к разливу продукта.

- Установите сетку/фильтр правильного размера перед поверочным устройством, чтобы поток, поступающий в него, был очищен от мусора и посторонних материалов. Рекомендация Meter Engineers заключается в использовании сетчатых фильтров как минимум с 40 решетчатыми перегородками. Гарантия производителя не распространяется на повреждения устройства из-за попадания посторонних материалов.
- Инструкции по подъему содержатся в разделе 2.3.1.

### При подключении поверочного устройства к трубопроводу убедитесь в следующем

- Направление потока правильное. Поток должен проходить через устройство в правильном направлении, иначе возможны серьезные повреждения.
- Используйте соответствующие болты и фланцы для всех соединений под давлением.
- Все соединительные болты затянуты с правильным моментом.
- Не допускайте проникновения в MagnaProve инородных предметов, напр., сварочной окалины.
- Нагнетайте давление в системе медленно, чтобы избежать удара, который может привести к повреждению поверочного устройства, и/или трубопроводов и травмам персонала.
- Перед подключением и использованием MagnaProve убедитесь в соблюдении электротехнических норм. MagnaProve изготовлен в соответствии с требованиями установки по NFPA 70, Класс 1, Подразделение 1, Группы C и D.
- Не вносите изменения и не модифицируйте MagnaProve без предварительного письменного согласия компании Meter Engineers. Компания Meter Engineers не несет ответственности за возможный ущерб, материальные потери или травмы в результате несанкционированного использования или модификации.

- Перед разборкой или обслуживанием убедитесь, что устройство полностью разгерметизировано и осушено.
- Рама поверочного устройства должна быть правильно заземлена перед подключением к электрической сети.
- Соблюдайте все предупреждающие наклейки об опасности! Помимо опасности поражения электрическим током, на данном оборудовании имеются точки возможного заземления и раздавливания.

**Важное уведомление для всех пользователей системы MagnaProve Small Volume Prover**

Рекомендуется, чтобы все пользователи MagnaProve использовали метод предотвращения избыточного давления в устройстве для поверки расхода. Эта задача легче всего решается с помощью предохранительного клапана или клапана сброса давления. Использование предохранительного клапана или клапана сброса давления уменьшит, если не устранил, возможные отказы в работе из-за избыточного давления в поверочном устройстве. Поскольку для каждой установки требуется свой клапан сброса давления (в зависимости от давления в системе, свойств жидкости, расхода и т.д.), для выбора подходящего клапана следует использовать рекомендации производителя клапана сброса давления. Выход из строя из-за избыточного давления приведет к аннулированию гарантии.

**Важно: Следите за опорожнением разгрузочных устройств**

Кроме того, соблюдайте особую осторожность при подаче давления на поверочное устройство расхода при низких температурах. Все цилиндры MagnaProve малого объема изготавливаются из нержавеющей стали, пластичность которой снижается при пониженных и повышенных температурах, т.е. ниже  $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $20\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) или выше  $37,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $100\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Поэтому в этих температурных диапазонах повышение давления в устройствах поверки потока следует производить медленно!

## ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 Общие сведения

Целью данного руководства MagnaProve является предоставление важной информации, процедур правильной эксплуатации и устранения неисправностей. Все вопросы, не относящиеся к эксплуатации и поиску и устранению неисправностей, содержащиеся в данном руководстве, могут быть направлены представителю компании Meter Engineers.

В поверочном устройстве MagnaProve малого объема используется запатентованная конструкция электромагнита с линейным приводом, который получает данные, освобождая поршень от магнита, что устраняет сопротивление при проведении поверочных испытаний. Магнитное поле не проходит через внутренние детали из нержавеющей стали, что гарантирует отсутствие захваченного мусора, который мог бы повлиять на точность показаний. MagnaProve также использует закрепленные метки для определения секции объема. Метки активируют оптический датчик для запуска и остановки испытаний. Имеется опция автоматической проверки герметичности.

MagnaProve использует закрепленные метки для определения перемещенного объема. Высокоточный оптический глазок используется для определения меток объема для запуска и остановки испытания. Оптический датчик является надежным, быстрореагирующим (50-наносекунд) и точным. Для обеспечения максимальной совместимости с жидкостями единственные уплотнения, контактирующие с продуктом внутри поверочного устройства MagnaProve малого объема, выполнены из ПТФЭ.

Данное руководство содержит общую информацию и эксплуатационные характеристики малообъемного поверочного устройства MagnaProve. Свяжитесь с компанией Meter Engineers для получения информации о вспомогательном оборудовании для уникальных условий применения.

### 1.2 Характеристики

#### Нагнетательная штанга

- Нагнетательная штанга для системы с уравновешенным давлением.
- Направляющая с тефлоновой втулкой для штанги исключает чрезмерный износ уплотнения ниже по потоку.

#### Впускные и выпускные патрубки

- Впускные и выпускные патрубки, расположенные отдельно от цилиндра, позволяют снизить затраты на замену цилиндра.
- Может быть повернута для различных конфигураций входа и выхода, если возникает необходимость в перемещении поверочного устройства.
- Размеры впускного и выпускного отверстий соответствуют различным спецификациям расхода.

#### Метки и оптический датчик

- Фиксированные метки на стержне отмечают точки контрольного объема.
- Один оптический датчик, который в случае замены не влияет на объем поверочного устройства.

#### Магнит

- Надежный электромагнит.
- Корпус из нержавеющей стали экранирует помехи поля электромагнита для узла привода.
- Магнитное поле не передается через внутренние детали из нержавеющей стали, что гарантирует отсутствие накопления мусора.

#### Температура датчика стержня

- Эксклюзивный датчик температуры метки внутреннего стержня обеспечивает точную температуру внутри стержня, чтобы обеспечить наилучшую компенсацию температурного расширения.

#### Уникальная система привода

- Используется линейный привод и высокопрочный электромагнит.
- Тройная конструкция направляющих стержней устраняет несоосность, которая вызывает сопротивление и повреждение оптического датчика. Продлевает срок службы уплотнений верхнего и нижнего валов.
- Очень низкий ток для работы линейного исполнительного механизма.

**Поршень поверочного устройства**

- Сопло Вентури, рассчитанное как проходной клапан, уменьшает ограничение потока.
- Полиуретановая втулка отбойника продлевает срок службы пружины клапана.
- Разнообразные составы уплотнений поршня для любого применения.

**Цилиндр поверочного устройства**

- Точеный отполированный цилиндр из нержавеющей стали 304 или 316.
- Отсутствие дополнительного покрытия, которое со временем отслаивается.

**Варианты MagnaProve**

- Датчики давления и температуры.
- Денсиметр
- Соединения пикнометра
- Стационарные или переносные конфигурации.
- Изготовленные на заказ мощные прицепы и платформы для грузовиков.
- Коробка дренажных клапанов и грязеуловитель.
- Шланги высокого и низкого давления.
- Шланги высокого и низкого давления.
- Пакет программного обеспечения
- Проверка автоматического уплотнения Meter Engineers.

**Уникальные особенности MagnaProve повышают удобство работы оператора, обеспечивая при этом точные характеристики во время испытаний расходомеров жидкости на предприятии клиента.**

### 1.3 Технические характеристики конструкции MagnaProve

Экологические аспекты: Малообъемное поверочное устройство MagnaProve может быть установлено и использовано в различных конфигурациях.

Нержавеющая сталь AISI 316/316L (UNS31600/UNS31603): Поверочные устройства объема MagnaProve могут поставляться с погружными деталями из нержавеющей стали марки 304 (AISI 304/304L - UNS30400/UNS30403) или 316 (AISI 316/316L - UNS31600/UNS31603), как указано в Таблице 4 ниже. (Примечание: выбор материалов должен быть основан на MSDS продукта и информации о применении, предоставленной конечным пользователем).

Стандартный диапазон технологических рабочих температур: от -26 °C до +77 °C (от -15 °F до +170 °F). Для получения информации о более высоких или низких температурных диапазонах обратитесь на завод-изготовитель.

Стандартный диапазон окружающей температуры: от -40 °C до +60 °C (от -40 °F до +140 °F).

Диапазон рабочего расхода зависит от многих параметров, для справки обратитесь к соответствующим стандартам API MPMS.

«Стандартные импульсные» кориолисовые и ультразвуковые расходомеры: В соответствии с рекомендациями производителей датчиков и в целях оценки рекомендуется вычитать 33% от максимального расхода поверочного устройства при выборе его размеров.

Перепад давления, измеренный между входом и выходом поверочного устройства, указан в Таблице 1.1 (см. ниже). Перепад получен при максимальном расходе при использовании воды в качестве жидкости.

Таблица 1.1 Максимальный перепад давления по всему поверочному устройству

НОМЕР МОДЕЛИ	РАСХОД ЖИДКОСТИ (БАРЕЛЬ/ЧАС)	ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ (ФУНТ/КВ. ДЮЙМ)
MP1050	1050	7
MP1300	1300	5
MP2600	2600	9
MP4500	4476	13
MP5355	5355	9
MP8500	8500	12
MP12750	12 750	11,5

## Диапазон расходов поверочного устройства 1.4

Примечание: При использовании жидкостей с вязкостью выше 100 сСт максимальный расход, указанный ниже, должен быть уменьшен.

Таблица 1.2 - Технические характеристики и диапазон рабочего расхода

НОМЕР МОДЕЛИ	РАЗМЕР (НАР.ДИАМ.)	ВЫТЕСНЕННЫЙ ОБЪЕМ (ГАЛЛОН)	МАКС. РАСХОД (БАРЕЛЬ/ЧАС)	КОРИОЛИСОВЫЕ И УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД (БАРЕЛЬ/ЧАС)	РАЗМЕР ВВОДА/ВЫВОДА
MP1050	8"	5	1050	704	2-3"
MP1300	14"	10	1300	871	3-4"
MP2600	14"	15	2600	1742	4-6"
MP4500	18"	30	4500	3015	6-8"
MP5355	20"	35	5355	3588	8-10"
MP8500	25"	65	8500	5695	10-12"
MP12750	29,5"	100	12 750	8543	14-20"

Примечание для «Стандартных импульсных» кориолисовых и ультразвуковых расходомеров: В соответствии с рекомендациями производителей датчиков и в целях оценки рекомендуется вычитать 33% от максимального расхода поверочного устройства при выборе его размеров.

## 1,5 Масса

Таблица 1.3 – Масса MagnaProve

НОМЕР МОДЕЛИ	ANSI B16.5 МАРКА ФЛАНЦА	МАССА (+/- 5%)	МАССА НАПОЛНЕННОГО ВОДОЙ (+/- 5%)
MP1050	Класс 150	1250 фунт / 570 кг	1400 фунт / 635 кг
	Класс 300	1650 фунт / 750 кг	1800 фунт / 816 кг
	Класс 600	2100 фунт / 955 кг	2250 фунт / 1020 кг
	Класс 900	2600 фунт / 1180 кг	2750 фунт / 1250 кг
MP1300	Класс 150	1900 фунт / 862 кг	2350 фунт / 1066 кг
	Класс 300	2300 фунт / 1043 кг	2750 фунт / 1247 кг
	Класс 600	2800 фунт / 1270 кг	3250 фунт / 1474 кг
	Класс 900	3300 фунт / 1497 кг	3750 фунт / 1701 кг
MP2600	Класс 150	2863 фунт / 1299 кг	3313 фунт / 1503 кг
	Класс 300	3715 фунт / 1685 кг	4165 фунт / 1889 кг
	Класс 600	4636 фунт / 2103 кг	5086 фунт / 2307 кг
	Класс 900	6000 фунт / 2722 кг	6450 фунт / 2926 кг
MP4500	Класс 150	5000 фунт / 2268 кг	5600 фунт / 2540 кг
	Класс 300	7500 фунт / 3402 кг	8100 фунт / 3674 кг
	Класс 600	8300 фунт / 3765 кг	8900 фунт / 4037 кг
	Класс 900	10 500 фунт / 4763 кг	11 000 фунт / 5035 кг
MP5355	Класс 150	6700 фунт / 3039 кг	8000 фунт / 3629 кг
	Класс 300	7600 фунт / 3447 кг	8900 фунт / 4037 кг
	Класс 600	10 000 фунт / 4536 кг	11 300 фунт / 5126 кг
	Класс 900	11 800 фунт / 5352 кг	13 100 фунт / 5942 кг
MP8500	Класс 150	10 250 фунт / 4649 кг	12 450 фунт / 5647 кг
	Класс 300	13 500 фунт / 6123 кг	15 700 фунт / 7121 кг
	Класс 600	15 800 фунт / 7167 кг	18 000 фунт / 8165 кг
	Класс 900	23 000 фунт / 10 433 кг	25 200 фунт / 11 431 кг
MP12750	Класс 150	15 500 фунт / 7031 кг	19 500 фунт / 8845 кг
	Класс 300	20 000 фунт / 9072 кг	24 000 фунт / 10 886 кг
	Класс 600	26 000 фунт / 11 793 кг	30 000 фунт / 13 608 кг
	Класс 900	32 500 фунт / 14 472 кг	36 500 фунт / 16 556 кг

## 1.6 Размеры

Таблица 1.4 – Размеры MagnaProve

МОДЕЛЬ	ПРИВОД	ПРОФИЛЬ	A	B	C	D	E	F
MP1050	TOL	Низкопрофильный	35 (89)	43 (109)	170 (432)	25 (64)	24 (61)	65 (165)
MP1300	TOL	Низкопрофильный	32 (81)	43 (109)	160 (406)	31 (79)	19 (48)	60 (152)
MP2600	SCHUNK	Низкопрофильный	39 (99)	49 (124)	224 (569)	31 (79)	26 (66)	82 (208)
		Стандартный	46 (117)	49 (124)	224 (569)	31 (79)	33 (84)	82 (208)
	TOL	Низкопрофильный	39 (99)	49 (124)	204 (518)	31 (79)	26 (66)	82 (208)
		Стандартный	46 (117)	49 (124)	204 (518)	31 (79)	33 (84)	82 (208)
MP4500	SCHUNK	Стандартный	44 (111)	67 (170)	258 (655)	36 (91)	29 (74)	96 (244)
MP5355	SCHUNK	Стандартный	50 (127)	70 (178)	271 (688)	39 (99)	33 (84)	105 (267)
MP8500	SCHUNK	Стандартный	60 (152)	75 (191)	309 (785)	45 (114)	41 (104)	118 (300)
MP12750	SCHUNK	Стандартный	67 (170)	83 (211)	331 (841)	52 (132)	43 (109)	128 (325)

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Все размеры указаны в дюймах (в скобках указаны сантиметры).
2. Размеры A-F указаны для габаритных размеров (+/-1").
3. Все размеры могут быть изменены без предварительного уведомления.
4. Сборочные чертежи будут выпущены с указанием конкретных размеров.

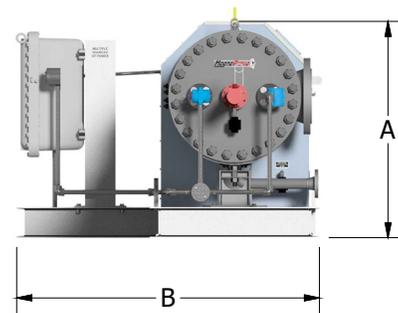
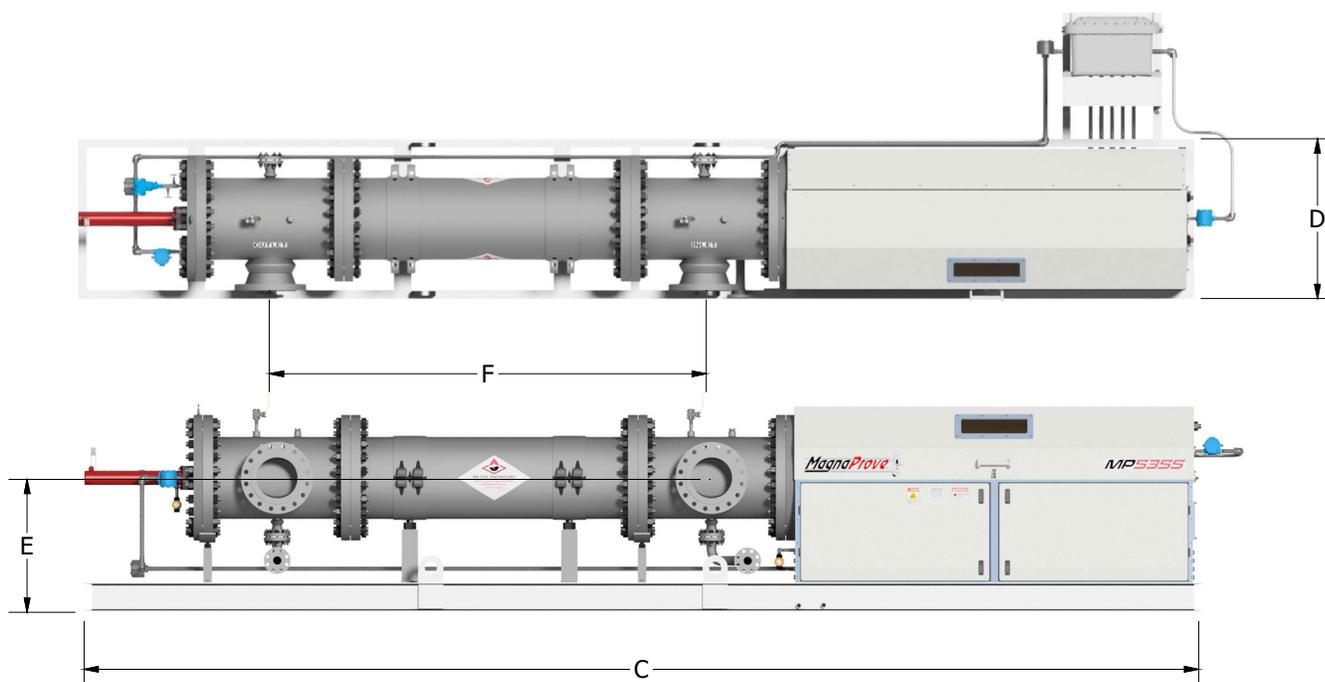


Рисунок 1.1 – Размеры MagnaProve



## 1.6.1 Размеры рабочего пространства

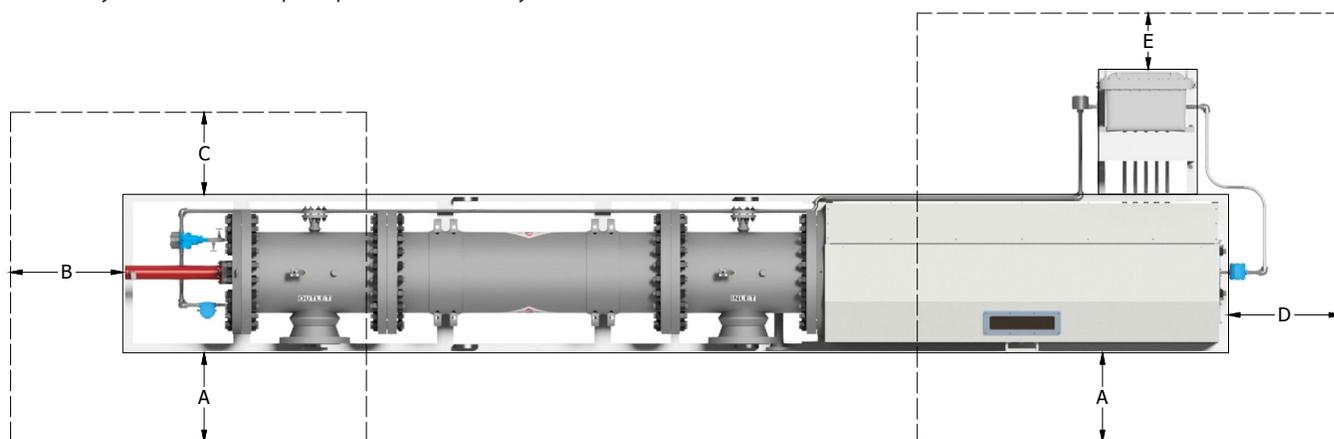
Таблица 1.5 – Размеры пространства для обслуживания MagnaProve

НОМЕР МОДЕЛИ	A	B	C	D	E
MP1050	36 (91)	144 (366)	24 (61)	96 (244)	36 (91)
MP1300	36 (91)	110 (279)	24 (61)	65 (165)	36 (91)
MP2600	36 (91)	168 (427)	24 (61)	108 (274)	36 (91)
MP4500	36 (91)	180 (457)	24 (61)	108 (274)	36 (91)
MP5355	48 (122)	204 (518)	36 (91)	108 (274)	36 (91)
MP8500	48 (122)	216 (549)	36 (91)	120 (305)	36 (91)
MP12750	48 (122)	252 (640)	36 (91)	120 (305)	36 (91)

### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Все размеры указаны в дюймах (в скобках указаны сантиметры).
2. Размеры A-F указаны для габаритных размеров (+/-1").
3. Все размеры могут быть изменены без предварительного уведомления.

Рисунок 1.2 – Схема пространства для обслуживания

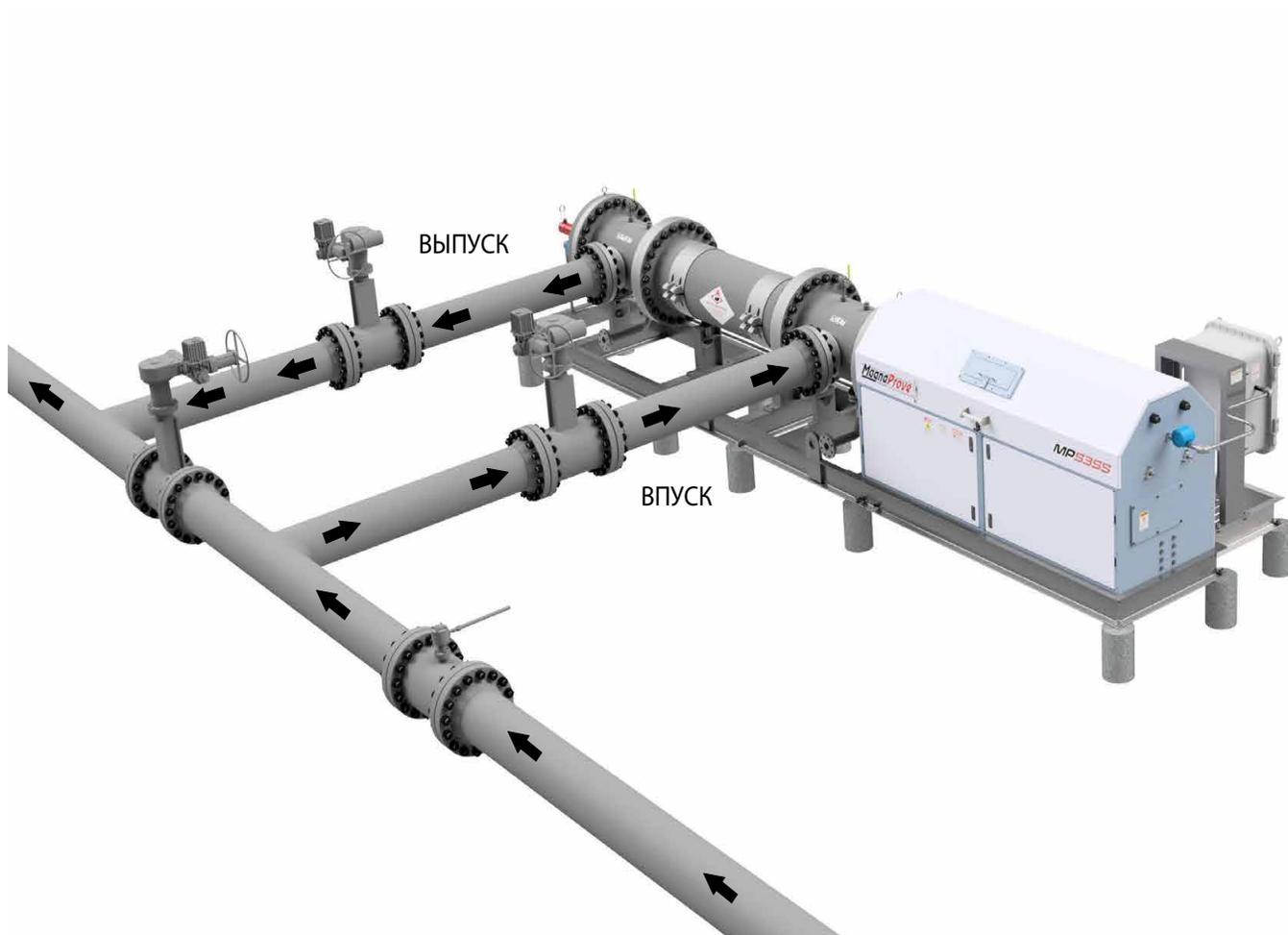


## 1.7 Принцип работы

Когда оператор инициирует последовательность поверки датчика, компьютер измерения расхода посылает сигнал на измерительный прибор. Когда устройство поверки получает сигнал, оно проверяет, находится ли поршень в положении вниз по потоку. После перехода в это положение устройство поверки направляет магнит для извлечения поршня. Затем он приведет поршень в верхнее положение и отпустит его. Когда поршень отпущен, запорный клапан закрывается, и поршень свободно следует за потоком жидкости через измерительную секцию. После освобождения поршня и синхронизации его с потоком жидкости оптическая пластина пройдет мимо первого измерительного флажка. Затем оптический переключатель пошлет сигнал на компьютер потока для запуска последовательности замера времени. Поршень продолжает движение вниз с потоком. По мере движения поршня вниз с потоком, примерно в середине пути, привод переместит магнит в положение вторичной готовности. При достижении второго флажка измерения объема оптический переключатель подаст сигнал на компьютер измерения потока, чтобы остановить последовательность отсчета времени. После прохождения второго флажка объема вал поршня останавливается механически. Давление жидкости в устройстве поверки толкает периметр поршня дальше вниз по потоку, открывая затвор и позволяя потоку продолжать движение с минимальной пульсацией или скачком давления в линии. Привод запускается электроникой, чтобы втянуть поршень обратно вверх по потоку, если компьютер определения потока требует больше замеров, и описанная выше последовательность повторяется.

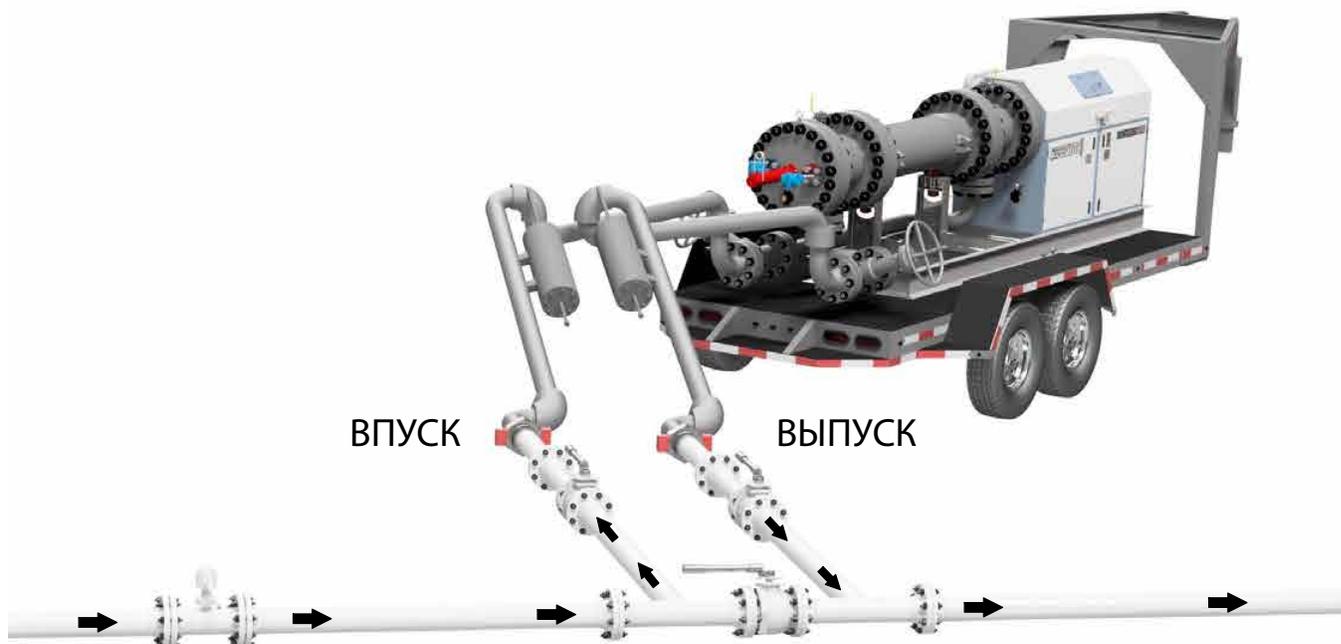
## 1.8 Технологические соединения

Рисунок 1.3 – Пример стационарного технологического подключения



## 1.8 Технологические соединения

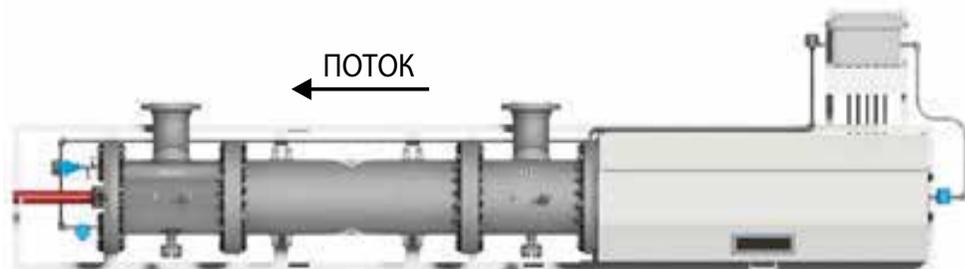
Рисунок 1.4 – Пример портативного технологического подключения



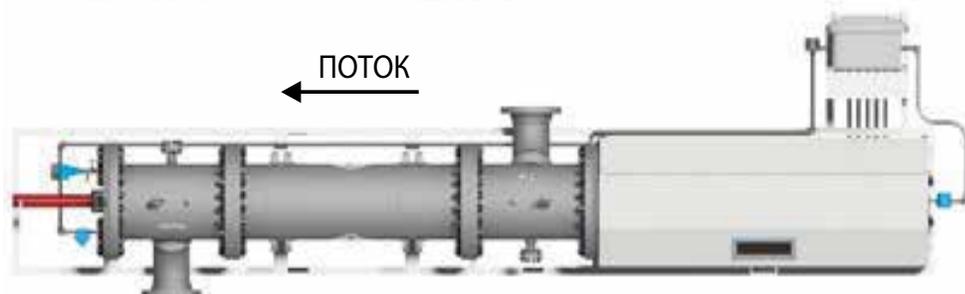
## 1.9 Конфигурация впускного и выпускного патрубка

Для простоты установки и подключения к системе трубопроводов пользователя MagnaProve может быть настроен в соответствии с любыми требованиями заказчика.

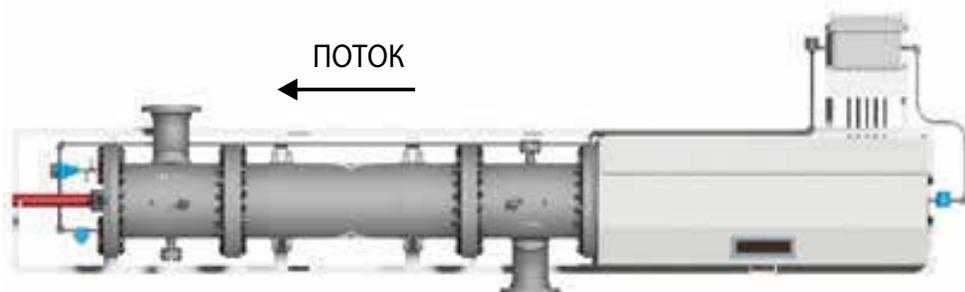
Рисунок 1.5 – Конфигурация впускного и выпускного патрубка



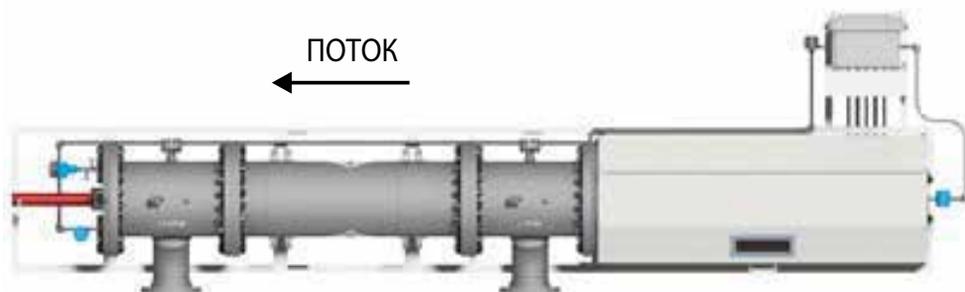
ПРАВЫЙ ВПУСК 45°  
ПРАВЫЙ ВЫПУСК 45°  
КОД КОНФИГУРАЦИИ: 45R45R



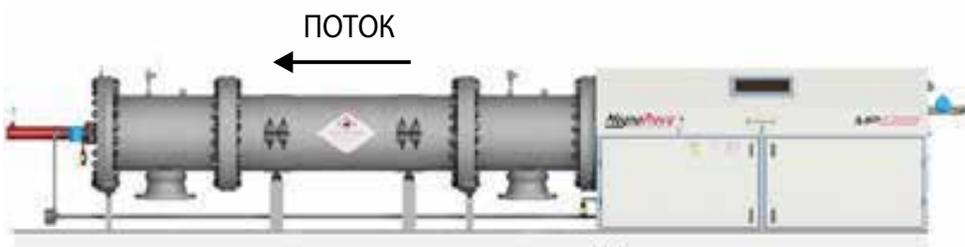
ПРАВЫЙ ВПУСК 45°  
ЛЕВЫЙ ВЫПУСК 45°  
КОД КОНФИГУРАЦИИ: 45R45L



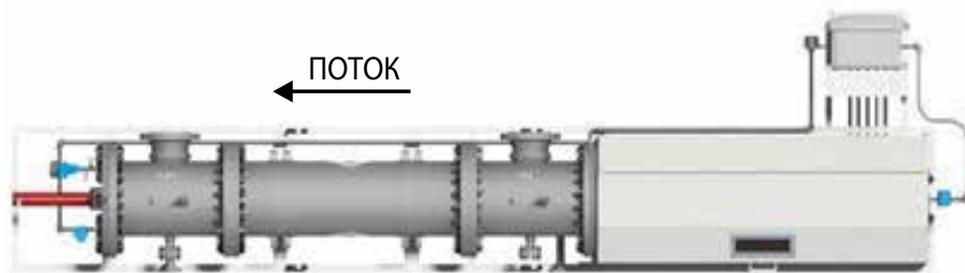
ЛЕВЫЙ ВПУСК 45°  
ПРАВЫЙ ВЫПУСК 45°  
КОД КОНФИГУРАЦИИ: 45L45R



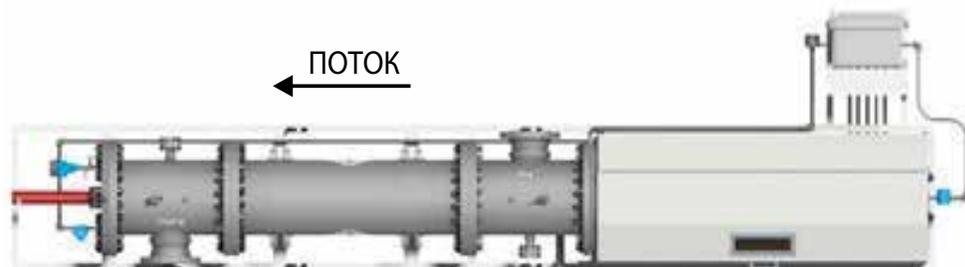
ЛЕВЫЙ ВПУСК 45°  
ЛЕВЫЙ ВЫПУСК 45°  
КОД КОНФИГУРАЦИИ: 45L45L



НИЖНИЙ ВПУСК  
НИЖНИЙ ВЫПУСК  
КОД КОНФИГУРАЦИИ: BB



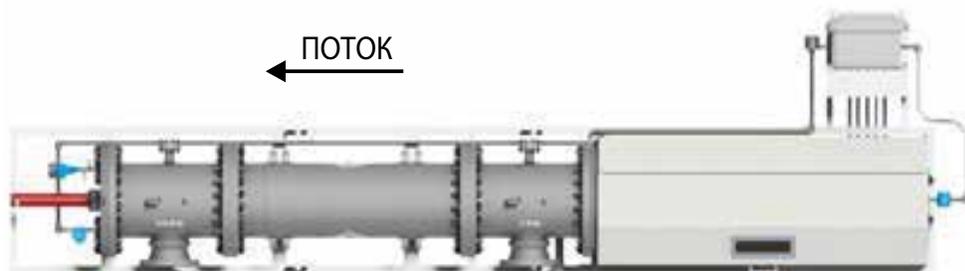
ПРАВЫЙ ВПУСК  
ПРАВЫЙ ВЫПУСК  
КОД КОНФИГУРАЦИИ: RR



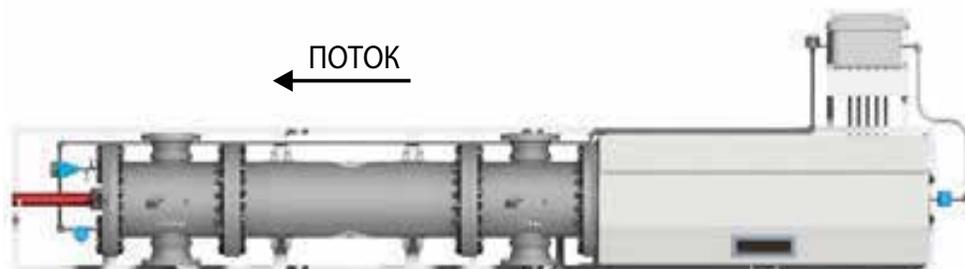
ПРАВЫЙ ВПУСК  
ЛЕВЫЙ ВЫПУСК  
КОД КОНФИГУРАЦИИ: RL



ЛЕВЫЙ ВПУСК  
ПРАВЫЙ ВЫПУСК  
КОД КОНФИГУРАЦИИ: LR



ЛЕВЫЙ ВПУСК  
ЛЕВЫЙ ВЫПУСК  
КОД КОНФИГУРАЦИИ: LL



ПРАВЫЙ И ЛЕВЫЙ ВПУСК  
ПРАВЫЙ И ЛЕВЫЙ ВЫПУСК  
КОД КОНФИГУРАЦИИ: 4S

*ПРИМЕЧАНИЕ: Показаны типичные конфигурации впускного и выпускного патрубка. Ориентация всех впускных и выпускных патрубков MagnaProve может быть изменена в соответствии со спецификациями заказчика.*

## МОНТАЖ

### 2.1 Получение оборудования

Перед отгрузкой поверочное устройство MagnaProve малого объема проходит проверку под давлением и проверку работоспособности, а также калибровку водозабора на заводе. После получения оборудования осмотрите поверочное устройство и дополнительную упаковку на предмет повреждений. Если имеется какое-либо повреждение, следует немедленно уведомить перевозчика об ответственности за повреждение оборудования.

Если в вашей поставке что-то отсутствует или не соответствует накладной, обратитесь в компанию Meter Engineers.

### 2.2 Возврат товара

Перед любыми действиями по возврату поставки, частичному или полному, обратитесь в компанию Meter Engineers.

### 2.3 Механический монтаж

Устройство MagnaProve было разработано для использования в качестве переносного или стационарного поверочного измерителя. Устройство MagnaProve может быть установлено выше или ниже по потоку от поверяемого прибора, так как переносимые объемы равны.

При установке MagnaProve соблюдайте все рекомендованные процедуры, касающиеся размещения поверочного устройства относительно расходомера. Чтобы убедиться, что весь поток проходит через поверочное устройство, используйте перепускные клапаны типа «двойная клиновидная задвижка» и дренажный клапан.

Точки подключения к технологической линии см. в общих сведениях о системе (Технологические соединения и общее расположение) (см. Рис. 1.7).

Перед подключением поверочного устройства убедитесь, что все трубопроводы и соединения чистые и не имеют препятствий. Также убедитесь, что в систему не попадет мусор, напр., окалина от сварки. Проверьте все дренажные и вентиляционные клапаны на поверочном устройстве и убедитесь, что они закрыты.

Обратите внимание: Целесообразно обеспечить достаточное обратное давление ниже по потоку поверочного устройства для достижения удовлетворительной воспроизводимости.

#### **Предупреждение.**

*Не превышайте максимальное рабочее давление в поверочном устройстве, указанное на заводской табличке.*

*Заказчик несет ответственность за установку поверочного устройства в системе, снабженной правильно подобранной защитой от избыточного давления.*

*Перед установкой технологические линии должны быть тщательно очищены путем промывки, чтобы исключить попадание в поверочное устройство потенциально вредных посторонних материалов.*

*Правильно подобранный сетчатый фильтр должен быть установлен перед поверочным устройством, чтобы защитить его от попадания посторонних материалов.*

*Предостережение: Убедитесь, что все фланцы, болты, муфты сухого разъема, фитинги с молоточной блокировкой, шланги/загрузочные рукава и узлы, находящиеся под давлением, имеют достаточное расчетное давление. Также убедитесь, что в правильности направления потока через поверочное устройство!*

Очень важно защитить MagnaProve от воздействия посторонних предметов. Это особенно касается поверочного устройства, расположенного в местах с интенсивным движением автотранспорта, а также переносных установок. Настоятельно рекомендуется установить постоянные ограждения для транспортных средств или пилоны по периметру устройства и в местах вводов/выводов.

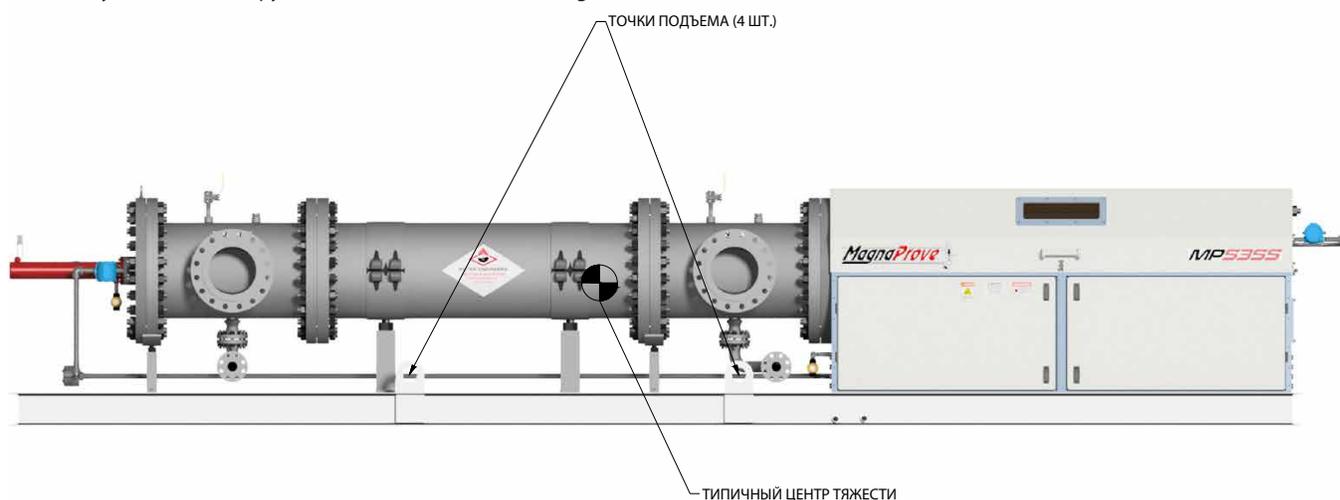
Проводите дополнительный осмотр переносных установок после транспортировки, чтобы убедиться в отсутствии ударов посторонних предметов, которые могут повредить компоненты, работающие под давлением.

### 2.3.1 Подъем трубопоршневой поверочной установки

Стационарная установка MagnaProve оснащена встроенными точками подъема. На рисунке 2.1 показано расположение этих точек вместе с примерным распределением веса поверочной установки. Во избежание повреждения установки используйте эти точки подъема для всех перемещений поверочного устройства.

Переносная версия MagnaProve не имеет подъемных проушин. Перед перемещением поверочной установки обратитесь за помощью к компании Meter Engineers.

Рисунок 2.1 – Инструкции по точкам подъема MagnaProve



### 2.3.2 Крепление трубопоршневой поверочной установки

MagnaProve должен быть установлен на ровной поверхности и закреплен с помощью 12 болтов через указанные точки крепления на салазках поверочной установки (см. рис. 2.2А). Рекомендуется прикручивать устройство к перекрытию/прицепу только в 12 местах. Не рекомендуется использовать какой-либо другой способ или тип крепления поверочной установки от перемещения во время работы. Компания Meter Engineers не несет ответственности за любой ущерб, нанесенный поверочному устройству или компонентам системы при несоблюдении этих рекомендаций.

Рисунок 2.2.А – Инструкции по расположению анкерных точек на опорах

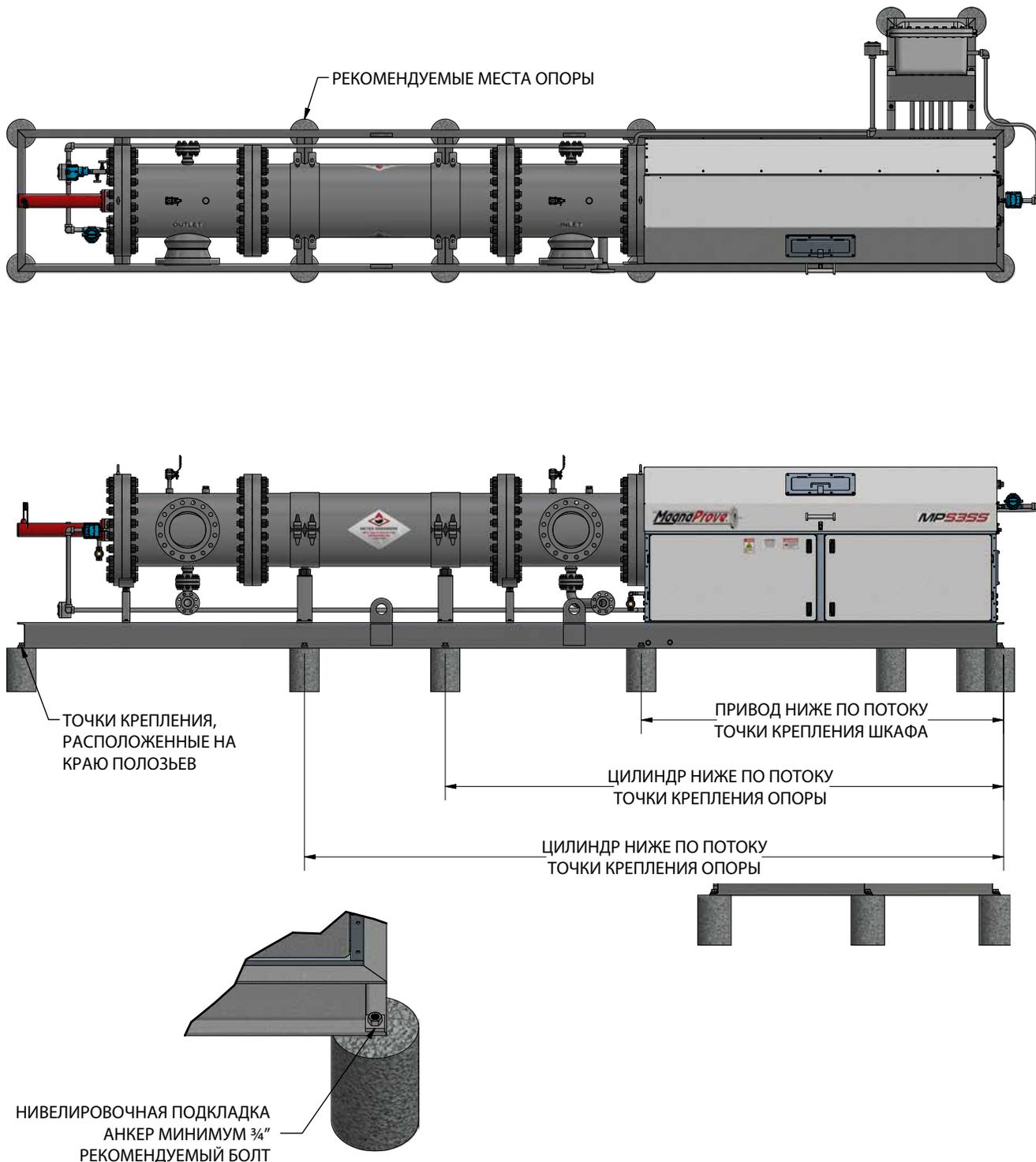
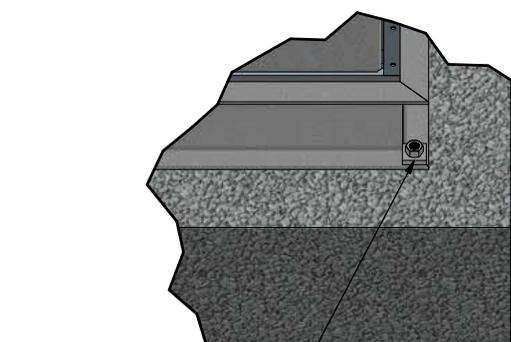
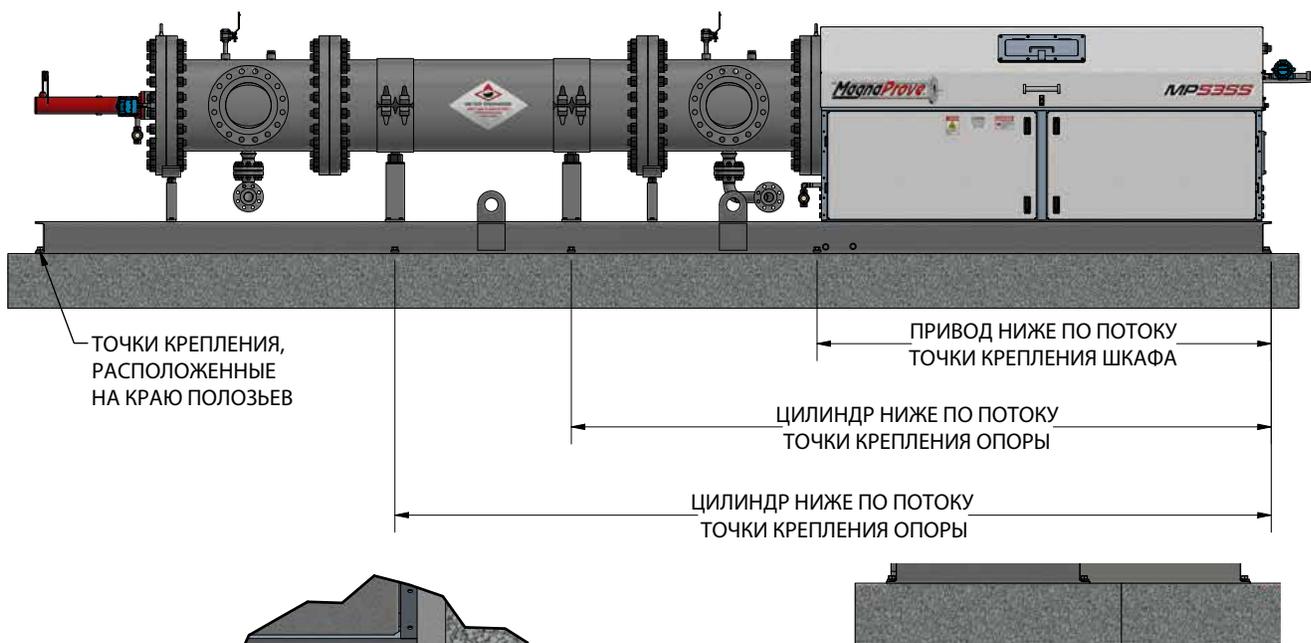
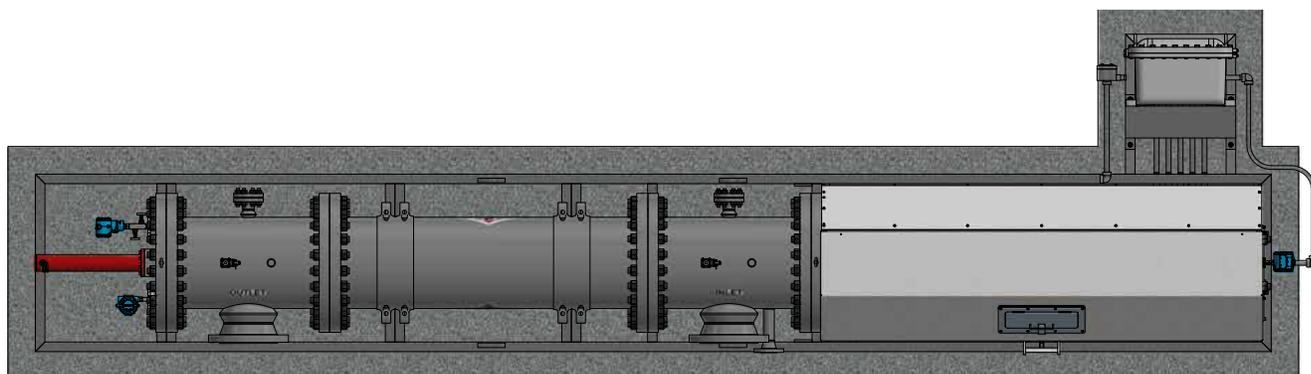


Рисунок 2.2.В – Инструкции по расположению анкерных точек на перекрытии



НИВЕЛИРОВОЧНАЯ  
ПОДКЛАДКА  
АНКЕР МИНИМУМ 3/4"  
РЕКОМЕНДУЕМЫЙ БОЛТ

## 2.4 Электрическое подключение

Поверочная установка MagnaProve разработана в соответствии со следующими требованиями:

*сертификация NEC для класса 1, раздела 1, групп C и D.*

При выполнении электрических подключений к MagnaProve обязательно соблюдайте все применимые национальные и местные электротехнические нормы и правила для соответствия показателям электробезопасности.

Перед подключением к электросети установка MagnaProve должна быть правильно заземлена.

### 2.4.1 Местная проводка

Монтаж установки MagnaProve должен выполняться в соответствии со всеми надлежащими международными, национальными и местными стандартами и правилами работ на объекте для взрывозащищенного и искробезопасного оборудования.

### 2.4.2 Прерыватель

Легкодоступное устройство отключения/прерыватель должно быть включено снаружи оборудования.

### 2.4.3 Корпуса

См. Рис. 2.3, на котором показаны электрические компоненты в корпусе электрики MagnaProve.

#### 2.4.3.1 Подключения клиентов

См. Рис. 2.4 – 2.8, где показаны подключения потребителей для различных конфигураций MagnaProve.

## 2.5 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И ЧЕРТЕЖИ

### Входное соединение поверочной установки

- Оптически изолированный вход с открытым коллектором.
- Для автономного питания схемы и работы через реле установите перемычку JP3 между точками 1 и 2 и соедините J4-2 и J4-3 через нормально разомкнутые или нормально замкнутые контакты реле.
- Для работы схемы с использованием внешнего напряжения необходимо установить токоограничивающий резистор в линию с установкой поверки. Перемычку JP-3 необходимо установить между точками 2 и 3.

### Импульсный выход объема

- Управляется транзистором с открытым коллектором.

### Входное соединение поверочной установки

- Вам понадобится внешний резистор, подключенный к напряжению питания от +5 до +24 В постоянного тока (минимальное сопротивление при 24 В постоянного тока = 100 Ом), или выход может управлять внешним реле. Максимальный ток на землю 2,5 А
- См. подключение потребителей к плате MPIM на рис. 2.4.
- MagnaProve предлагает дополнительный разрешающий выходной сигнал, готовый к поверке, для компьютера расчета расхода.
- Для подключения к аналоговым цепям и готовой к поверке схеме см. чертежи подключения питания.

### Подключение питания

MagnaProve предлагает несколько вариантов электропитания в зависимости от места установки и типа поверочного устройства.

- Однофазный 120 В переменного тока, подходит для моделей MP1050, MP1300 и MP2600.
- Однофазный 120/240 В переменного тока, подходит для моделей MP1050, MP1300, MP2600, MP4500, MP5355 и MP8500.
- Однофазный 240 В переменного тока, подходит для моделей MP1050, MP1300, MP2600, MP4500, MP5355, MP8500 и MP12750
- Однофазный 480 В переменного тока, подходит для моделей MP1050, MP1300, MP2600, MP4500, MP5355, MP8500 и MP12750
- Для всех моделей необходимо предусмотреть цепь управления 120 В переменного тока, будь то выделенная цепь 120 В переменного тока или добавление нейтрального провода к устройствам с питанием 240 В переменного тока.

В связи с различиями в международных требованиях к питанию, свяжитесь с компанией Meter Engineers для получения дополнительной информации о вариантах питания, соответствующих стандартам вашей страны.

Подключение питания потребителей см. на следующих рисунках.

Рисунок 2.3 – Компоновка электроцита

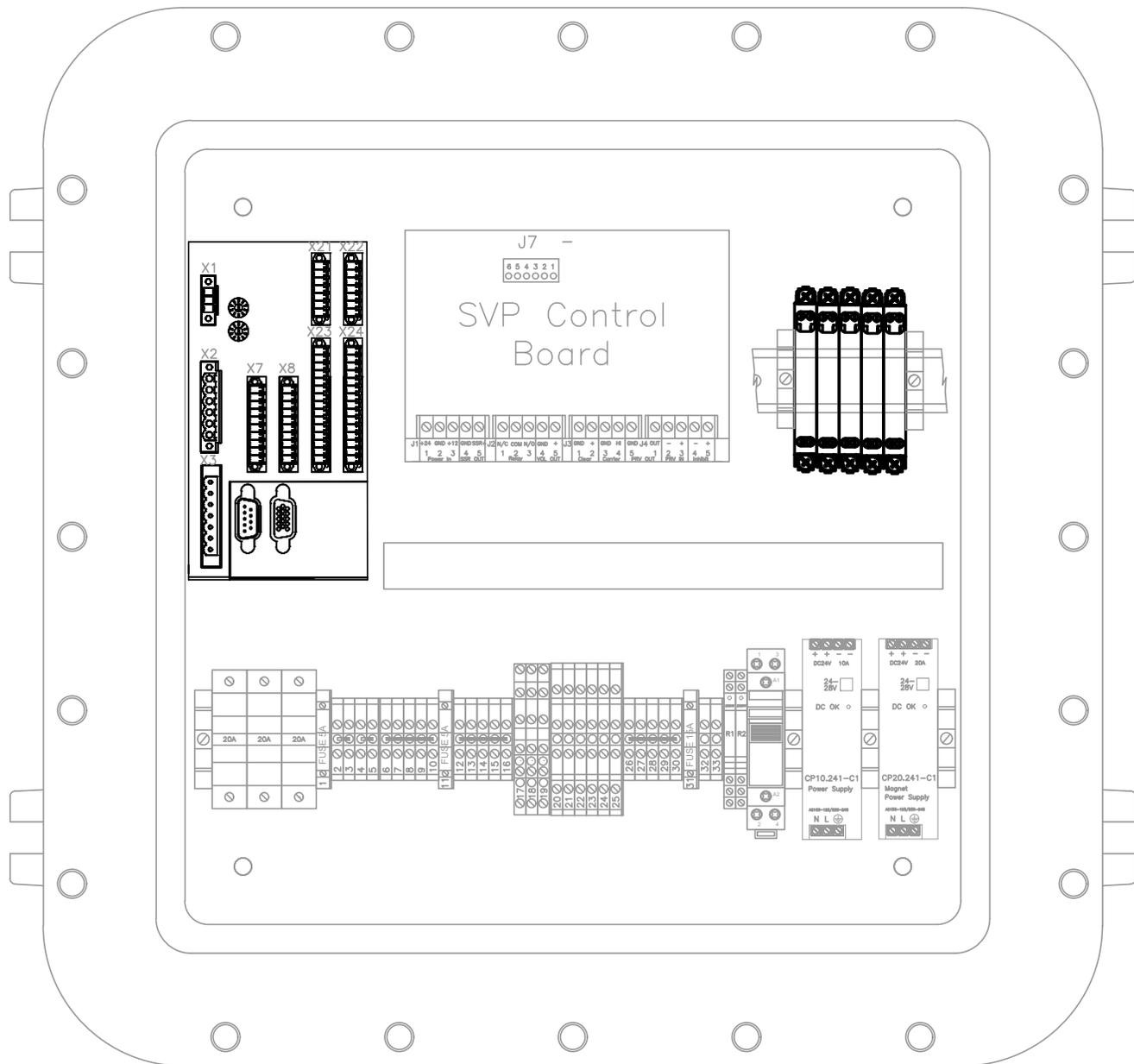
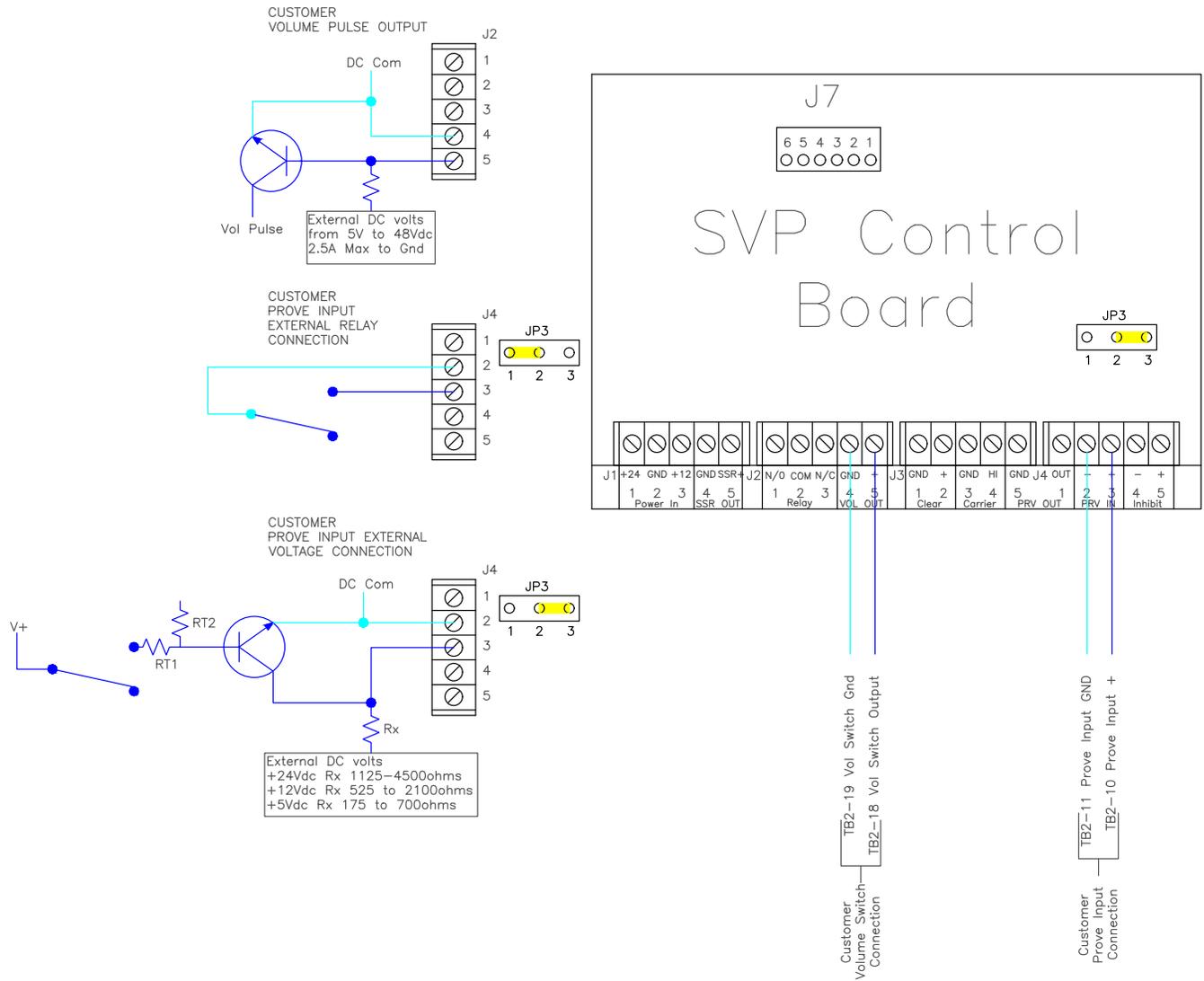


Рисунок 2.4 – Электрические подключения – Подключение потребителей на плате MPIM



Input/Output descriptions:

Volume pulse output:  
Driven by open collector transistor. Will need an external resistor connected to the +5 to +24V supply voltage, (minimum resistance @24v = 100ohms) or the output can drive an external relay. Max current to Ground 2.5A.

Prove Input connection: Optically isolated, open collector input. To self power circuit and run through a relay place jumper JP3 between 1 and 2 and wire to the NO or NC contacts on the relay.

Otherwise when using external voltage, a resistor will need to be installed in line with the prove circuit, and jumper JP3 will need to be placed between 2 and 3.

+24vdc will need a resistor between 1125 to 4500 ohms  
+12vdc will need a resistor between 525 to 2100 ohms  
+5vdc will need a resistor between 175 to 700 ohms

Рисунок 2.5 – Электрические подключения - 240 В 3 фазы 60 Гц Подключения клиента на ТВ-1

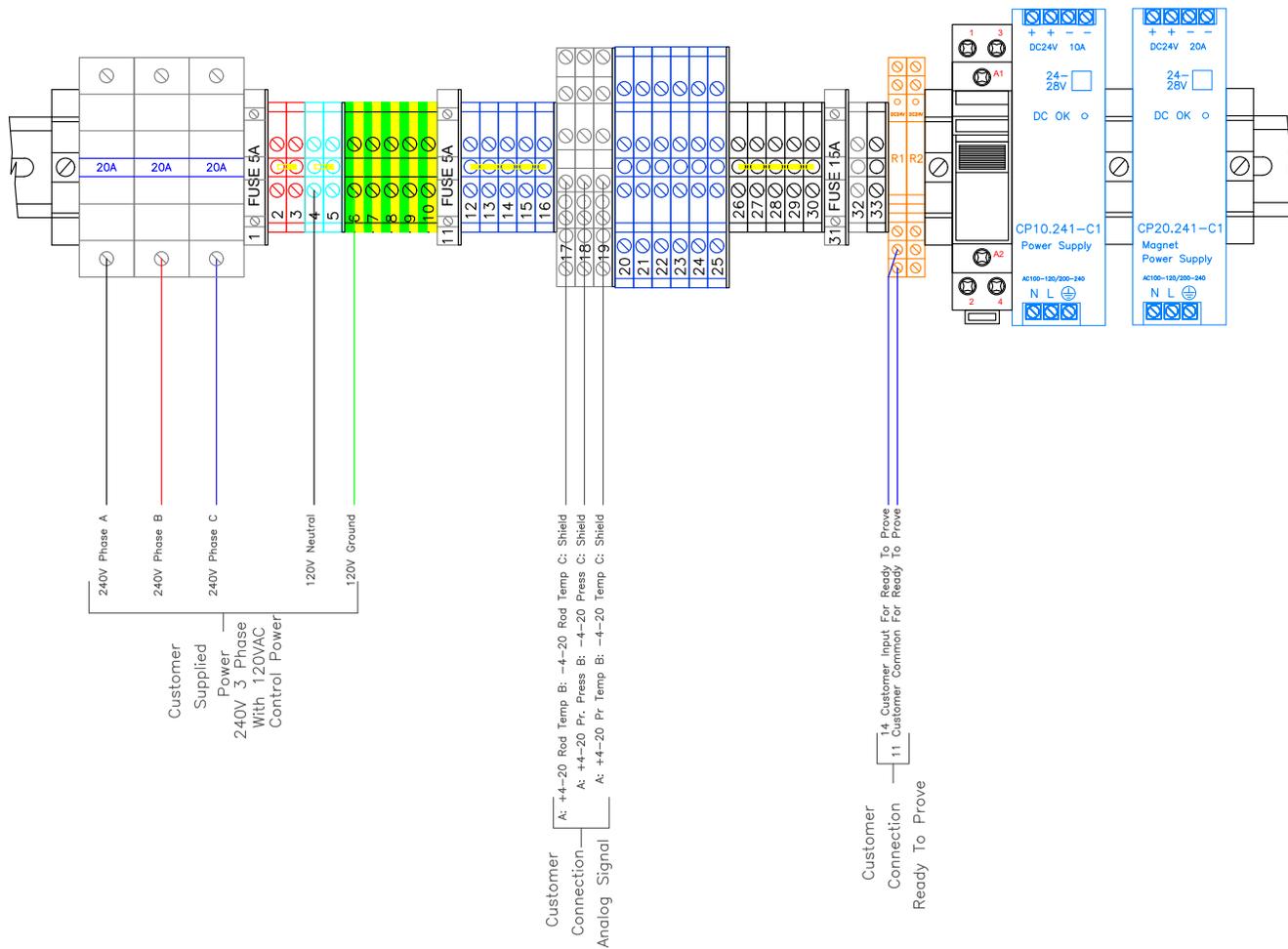


Рисунок 2.6 – Электрические подключения - 240 В однофазное 60 Гц Подключения клиента на ТВ-1

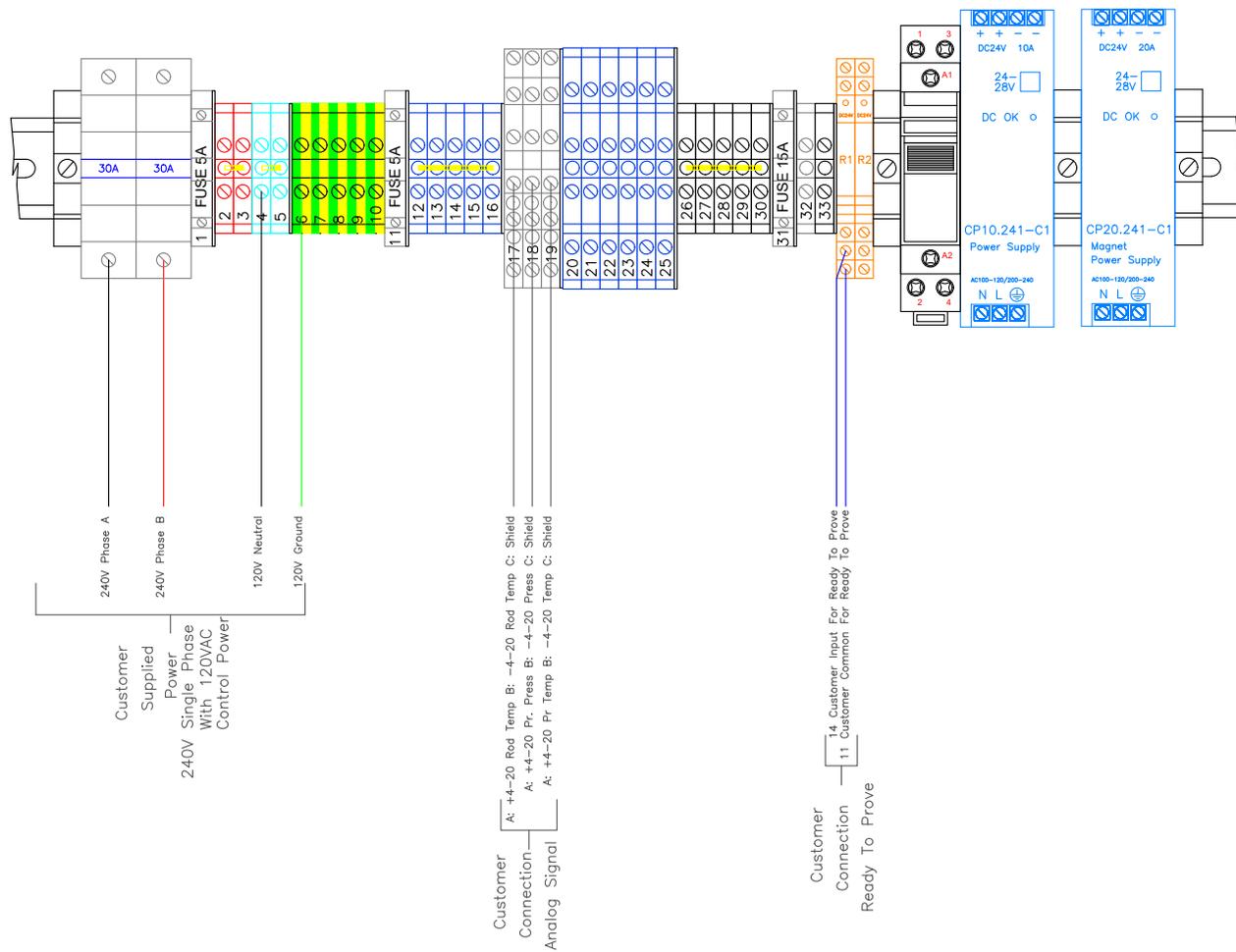


Рисунок 2.7 – Электрические подключения - 480 В 3 фазы 60 Гц Подключения клиента на ТВ-1

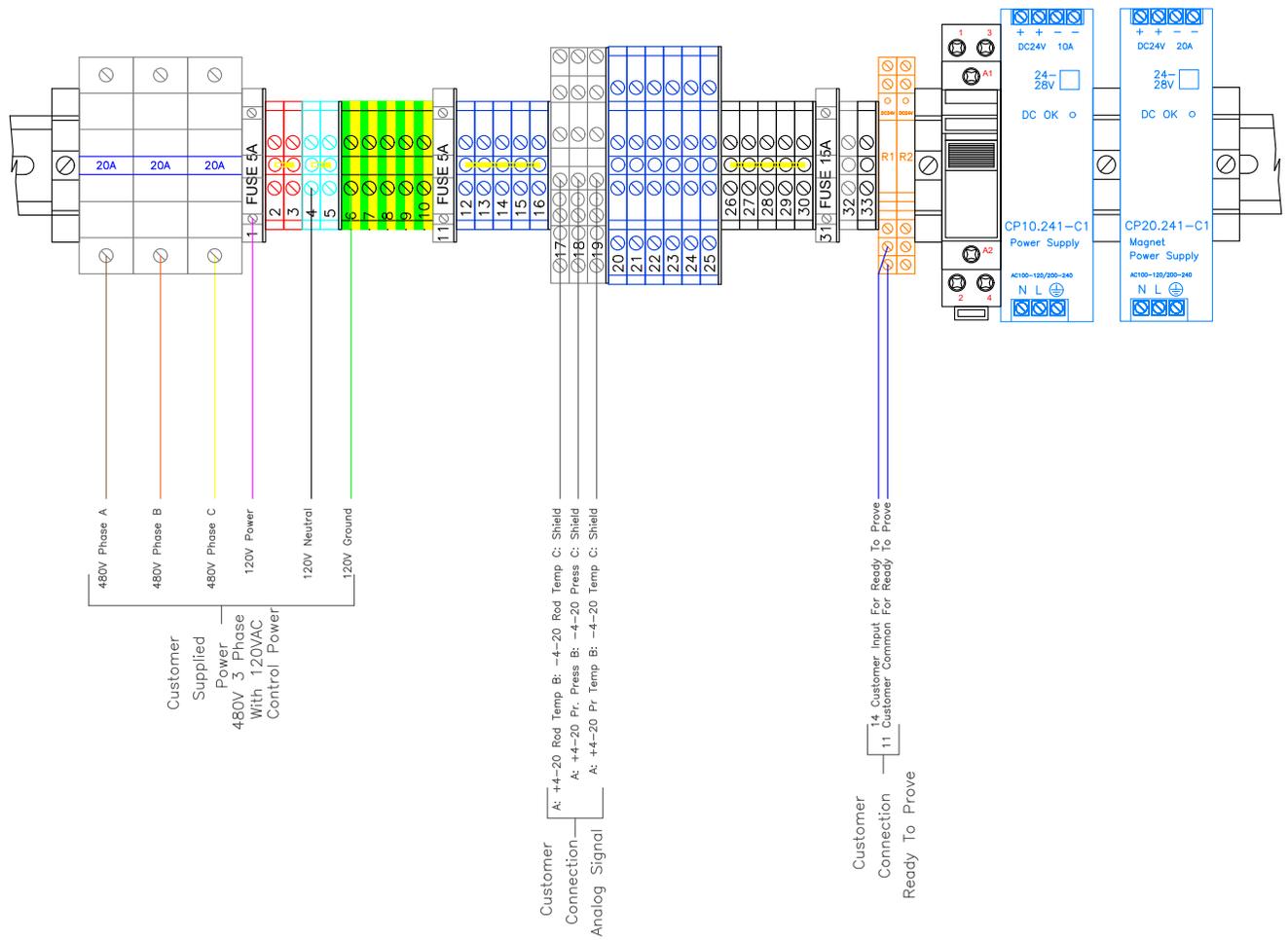
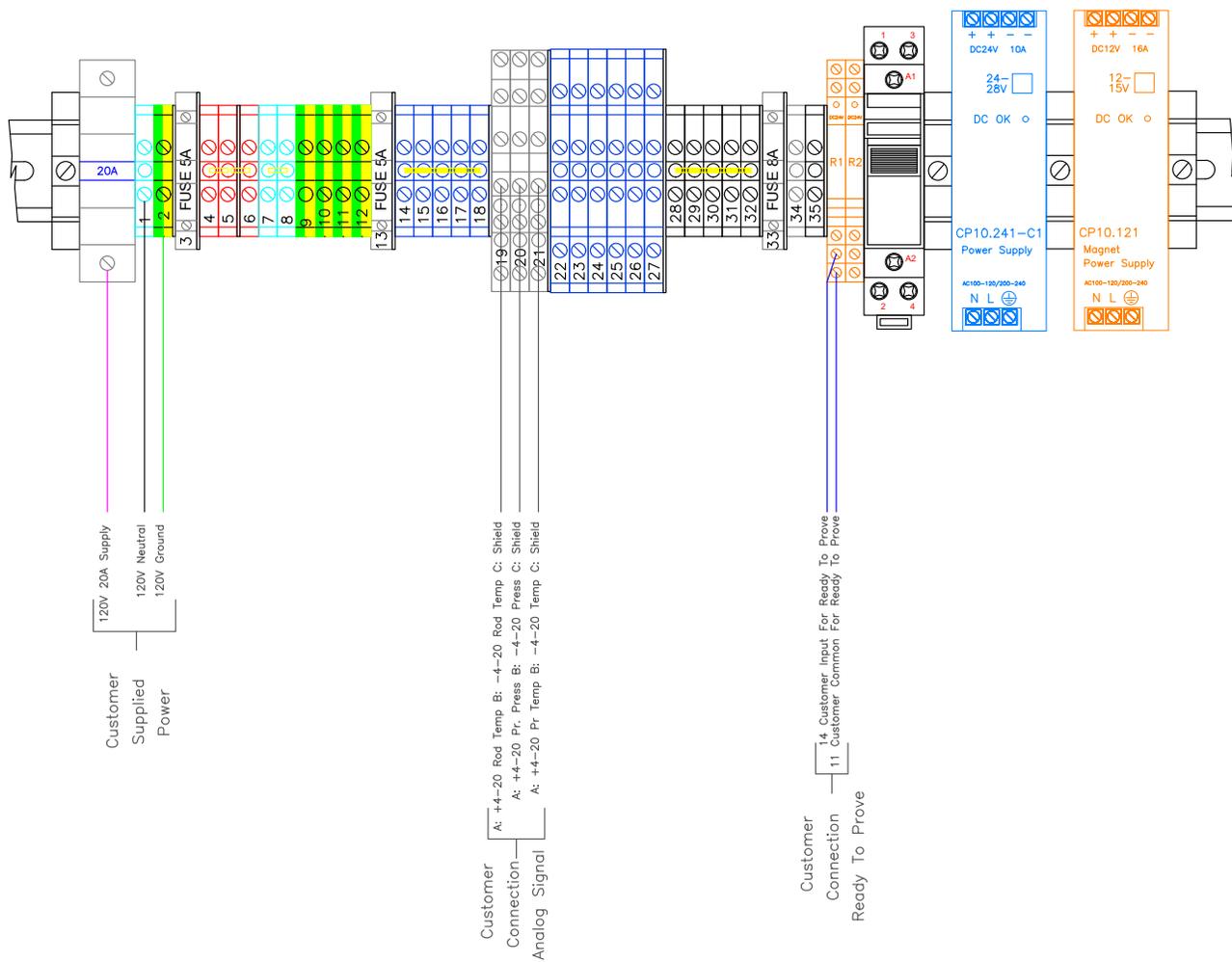


Рисунок 2.8 – Электрические подключения - 120 В однофазное 60 Гц Подключения клиента на ТВ-1



## ЭКСПЛУАТАЦИЯ

### 3.1 Руководство по эксплуатации для проверки датчика

*Предупреждение. Убедитесь, что поток поступает в поверочную установку в правильном направлении. Несоблюдение этого требования может привести к серьезным повреждениям поверочной установки.*

1. При открытом перепускном клапане медленно откройте впускной клапан поверочной установки, чтобы заполнить установку. Когда впускной клапан будет полностью открыт, откройте выпускной клапан поверочной установки, соединив его с технологической линией.
2. При необходимости стравите воздух из поверочной установки, открыв стравливающие клапаны.
3. Медленно закройте перепускной клапан, чтобы перенаправить весь поток через поверочную установку.
4. Включите питание поверочной установки, повернув переключатель OFF/ON в положение ON. При первом включении питания поверочной установки привод переместится в исходное положение, после чего на корпусе электрики загорится индикатор готовности. После перехода в исходное положение поверните переключатель управления в рабочее положение, и устройство поверки будет готово к проверке измерительных приборов.
5. Когда загорится зеленый индикатор готовности, MagnaProve готов к проверке датчика.
6. Запустите процесс поверки с помощью компьютера измерения расхода. После этого установка поверки будет работать в обычном режиме до тех пор, пока не будет выполнено предписанное количество замеров.
7. После завершения поверки датчика откройте перепускной клапан и медленно закройте соединительные клапаны устройства поверки, начиная с выпускного клапана и заканчивая впускным клапаном.

### 3.2 Слив трубопоршневой поверочной установки / функция очистки

*Предупреждение. Убедитесь, что поток поступает в поверочную установку в правильном направлении. Несоблюдение этого требования может привести к серьезным повреждениям поверочной установки.*

*Предостережение: Если исполнительный механизм проталкивает жидкость через дренажные линии, поток из этих линий может меняться, поэтому необходимо следить за тем, чтобы не было аварий или разливов.*

При сливе жидкости из поверочной установки убедитесь, что стравливающие отверстия открыты, а исполнительный механизм находится в исходном положении. Это можно сделать, выключив и снова включив поверочную установку. Убедившись, что дренажные линии идут к указанной точке, откройте дренажные клапаны. Дайте жидкости стечь из поверочной установки примерно наполовину.

После того как жидкость из поверочной установки вытекла наполовину или более, можно воспользоваться функцией очистки. Когда все стравливающие отверстия открыты, все дренажи открыты, а поверочная установка включена и находится в исходном положении, переведите селекторный переключатель в режим ожидания, а затем нажмите кнопку продувки. Это заставит исполнительный механизм поднимать поршень, а затем толкать и тянуть его на длину хода один раз.

Для полной очистки поверочной установки может потребоваться несколько проходов. Чтобы сделать еще один замер, убедитесь, что исполнительный механизм вернулся в исходное положение. Оставьте установку поверки в режиме ожидания и снова нажмите кнопку очистки.

## ПРОВЕРКА УПЛОТНЕНИЯ

Процедура обнаружения утечек MagnaProve должна быть использована до калибровки системы. Необходимо также иметь дифференциальный манометр с достаточным номинальным давлением, чтобы выдержать давление в линии, если установка поверки не будет удалена из технологической линии. Во время процедуры температура как окружающей среды, так и жидкости должна быть стабильной.

### 4.1 Оборудование

- Дополнительная автоматическая проверка уплотнения
- Дополнительная ручная проверка уплотнения

### 4.2 Процедура автоматического обнаружения статических утечек (при наличии)

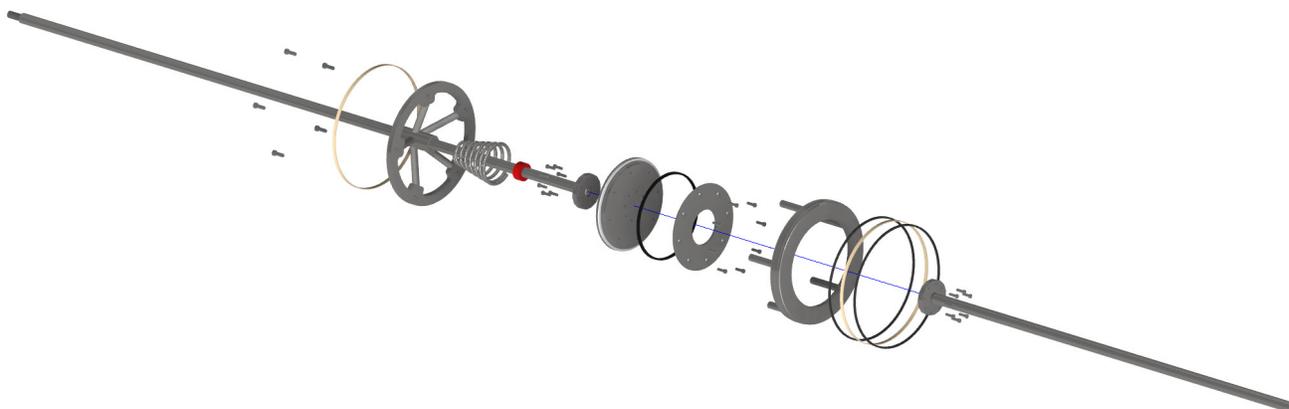
1. Убедитесь, что поверочная установка заполнена жидкостью и весь воздух удален, затем закройте все впускные и выпускные отверстия поверочной установки, включая дренажные.
2. Убедитесь в отсутствии утечек из портов поверочной установки.
3. При необходимости заглушите входной, выходной и дренажный трубопроводы глухими фланцами.
4. Включите питание поверочной установки и ноутбука с программным обеспечением для автоматической проверки уплотнения.
5. Переведите переключатель работы на поверочной установке в режим ожидания.
6. Подключите ноутбук к приводу поверочной установки по беспроводной сети, либо через порт Ethernet.
7. Откройте программное обеспечение автоматической проверки уплотнения и убедитесь, что связь с диском Kollmorgen установлена.
8. После установления связи перейдите на страницу автоматической проверки уплотнения и нажмите кнопку "Пуск".
9. После этого поверочная установка начнет процедуру проверки уплотнения, останавливаясь в трех различных точках, отмечая давление и расположение привода в каждой из этих точек.
10. После завершения процедуры программа составит отчет, содержащий данные о прохождении/непрохождении проверки.
11. По завершении автоматической проверки герметичности, если она закончилась отрицательно, слейте воду и отремонтируйте установку поверки. В противном случае продолжите подготовку установки поверки к калибровке, либо откройте клапаны, начиная с впускного клапана, чтобы вернуть установку поверки в рабочее состояние.

## 4.3 Ручная проверка уплотнений

### Ручная проверка статического уплотнения с помощью страницы «Техническое обслуживание».

1. Установите дифференциальный манометр на входе и выходе патрубков поверочной установки, убедившись, что манометр имеет достаточные расчетные показатели, чтобы выдержать давление, если поверочная установка не будет удалена из технологической линии.
2. Убедитесь, что поверочная установка заполнена жидкостью и воздух удален, затем закройте все впускные и выпускные отверстия поверочной установки, включая дренажные.
3. Убедитесь в отсутствии утечек из портов поверочной установки. При необходимости заглушите входной, выходной и дренажный трубопроводы глухими фланцами. Убедившись, что зона безопасна, откройте корпус электрики MagnaProve и подключите кабель Ethernet между ноутбуком и диском Kollmorgen, находящимся в корпусе. (Подключение Ethernet к приводу находится на самом верху в передней части привода).
4. Включите питание установки поверки и ноутбука с программой обслуживания, откройте программу и убедитесь, что между устройствами установлена связь. Переключите переключатель работы поверочной установки в положение ожидания.
5. Введите пароль в программное обеспечение, а затем вручную переместите магнит, чтобы захватить пластину поршня. Как только магнит окажется в контакте с пластиной поршня, включите магнит. Теперь переместите исполнительный механизм вверх по потоку, оттягивая поршень назад. На схеме ниже показано, на какое расстояние нужно отвести поршень назад для первого, второго и третьего положений, чтобы выполнить проверку герметичности.
6. Теперь, удерживая магнит в зацеплении, переместите исполнительный механизм вперед, закрывая трубчатый клапан и создавая разность давлений между впускным и выпускным патрубками. При достижении перепада давления в 6 фунтов на квадратный дюйм остановите движение вперед. В этот момент запишите положение исполнительного механизма и запустите таймер.
7. Дайте давлению установиться в течение 1 минуты и запишите перепад давления на поршне. Если давление меньше 5 фунтов на квадратный дюйм, повторите указанный шаг, пока не добьетесь стабильного перепада в 6 фунтов на квадратный дюйм, плюс-минус 1 фунт на квадратный дюйм.
8. Когда перепад давления станет стабильным, запишите положение исполнительного механизма, и теперь сделайте паузу на 5-7 минут, чтобы проверить, выдержат ли уплотнения перепад. По истечении времени запишите разность давлений и положение исполнительного механизма.
9. Затем переведите исполнительный механизм и поршень во второе положение. После установки в нужное положение переместите привод вперед, чтобы создать необходимый перепад, а затем повторите шаги 7 и 9. После того как все данные будут сняты, используйте приведенную ниже диаграмму для определения работоспособности уплотнений внутри поверочной установки.
10. По завершении ручной проверки уплотнения отпустите магнит. Если уплотнение не прошло проверку, слейте воду и отремонтируйте поверочную установку. В противном случае продолжите подготовку установки поверки к калибровке, либо откройте клапаны, начиная с впускного клапана, чтобы вернуть установку поверки в рабочее состояние.

Рисунок 5.1 – Поршень в сборе



## 5.0 Замена уплотнений

### Оборудование

Перед началом замены уплотнения подготовьте комплект уплотнений.

Свяжитесь с компанией Meter Engineers, сообщив серийный номер вашей установки поверки, чтобы подобрать правильные уплотнения для вашего случая.

Комплект уплотнений включает следующее:

- Комплект уплотнений выше по потоку
- Комплект уплотнений ниже по потоку
- Комплект уплотнений поршня

Перед началом любого технического обслуживания или ремонта MagnaProve убедитесь, что питание полностью отключено и заблокировано, а все впускные и выпускные клапаны закрыты и заблокированы.

### Процедура замены уплотнения

Перед началом любой части процедуры замены уплотнения убедитесь, что питание устройства отключено, из устройства полностью слита жидкость и из установки поверки выпущен весь пар. Если удаляется также узел поршня, может потребоваться промывка цилиндра для удаления остатков продукта.

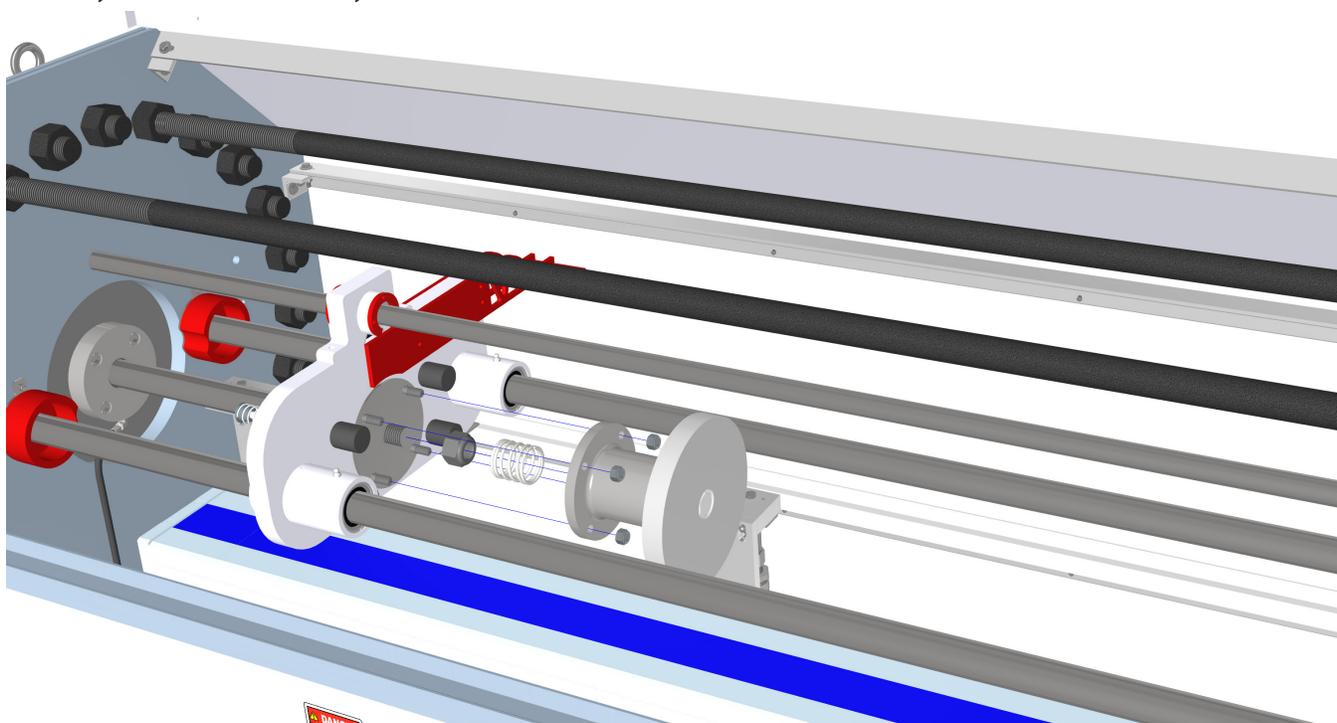
Перед заменой уплотнений убедитесь, что из установки поверки полностью слита жидкость и удалены все пары. Если удаляется также узел поршня, может потребоваться промывка цилиндра для удаления остатков продукта.

### Отсоединение узла оптической пластины

Этот шаг легче всего выполнить, если поршень находится в крайнем положении вниз по потоку.

1. Отсоедините узел оптической пластины. Смотрите покомпонентный вид сборки на Рис. 5.2.
  - A. Снимите крепеж, удерживающий узел мишени на узле оптической пластины. Будьте осторожны при снятии этой детали, так как она находится под натянутой пружиной.
  - B. После снятия узла мишени открутите гайку, крепящую узел оптической пластины к штоку поршня, и переместите оптическую пластину вверх по потоку и в сторону.

Рисунок 5.2 – Отсоединение узла оптической пластины



### Сальниковый узел восходящего потока

1. Детальный вид узла см. на Рис. 5.3 Снимите узел уплотнительного сальника, начиная с четырех болтов, а также трубку, соединяющую узел с индикатором расхода (при наличии). После отсоединения от фланца потяните узел за шток поршня и удалите его.
2. Разберите узел уплотнительного сальника. Смотрите покомпонентный вид сборки на Рис. 5.4.
  - A. Начните со стороны выше по потоку. Снимите наружное стопорное кольцо.
  - B. Снимите уплотнение штока.
  - C. Снимите второе стопорное кольцо.
  - D. Снимите два следующих стопорных кольца.
  - E. Снимите втулку.
  - F. Перейдите на сторону ниже по потоку. Снимите наружное стопорное кольцо.
  - G. Снимите первое уплотнение штока.
  - H. Снимите распорку уплотнения.
  - I. Снимите следующее уплотнение штока.
  - J. Снимите следующую распорку уплотнения.
  - K. Снимите стопорное кольцо.
  - L. Снимите уплотнительное кольцо с задней части фланца.

Рисунок 5.3 – Узел сальника выше по потоку

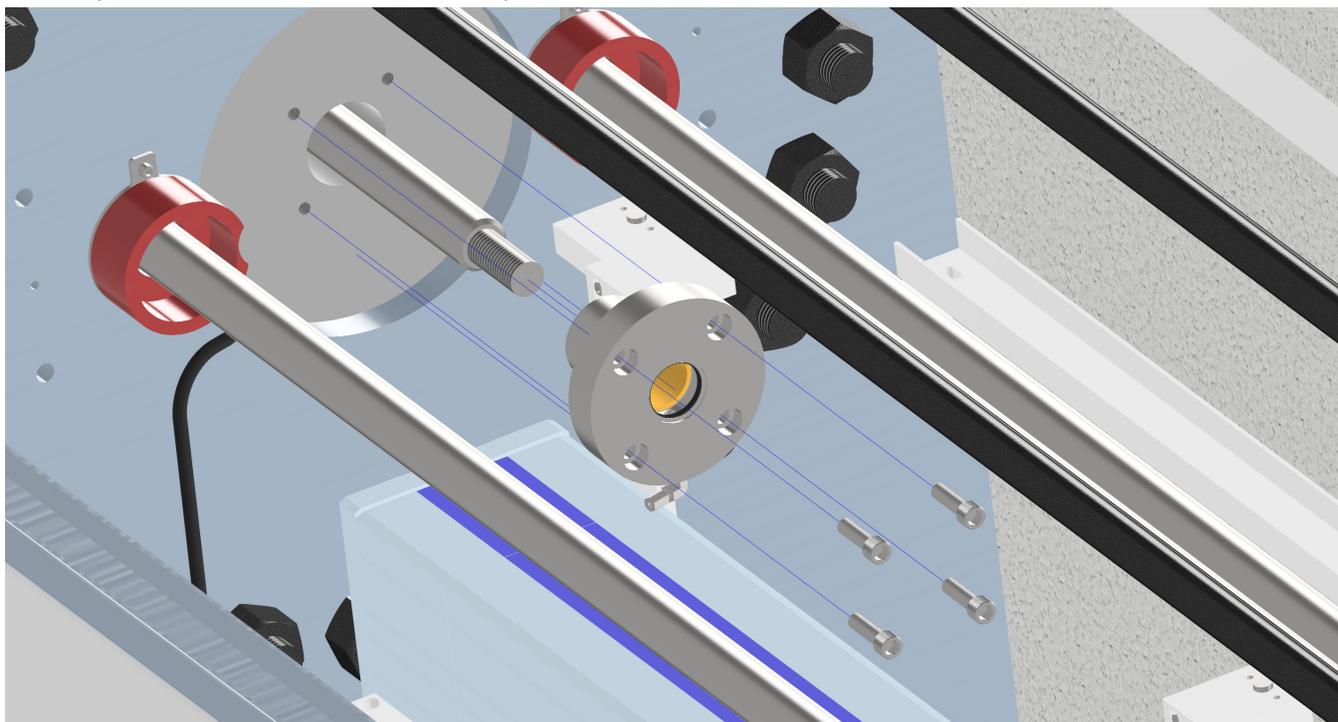
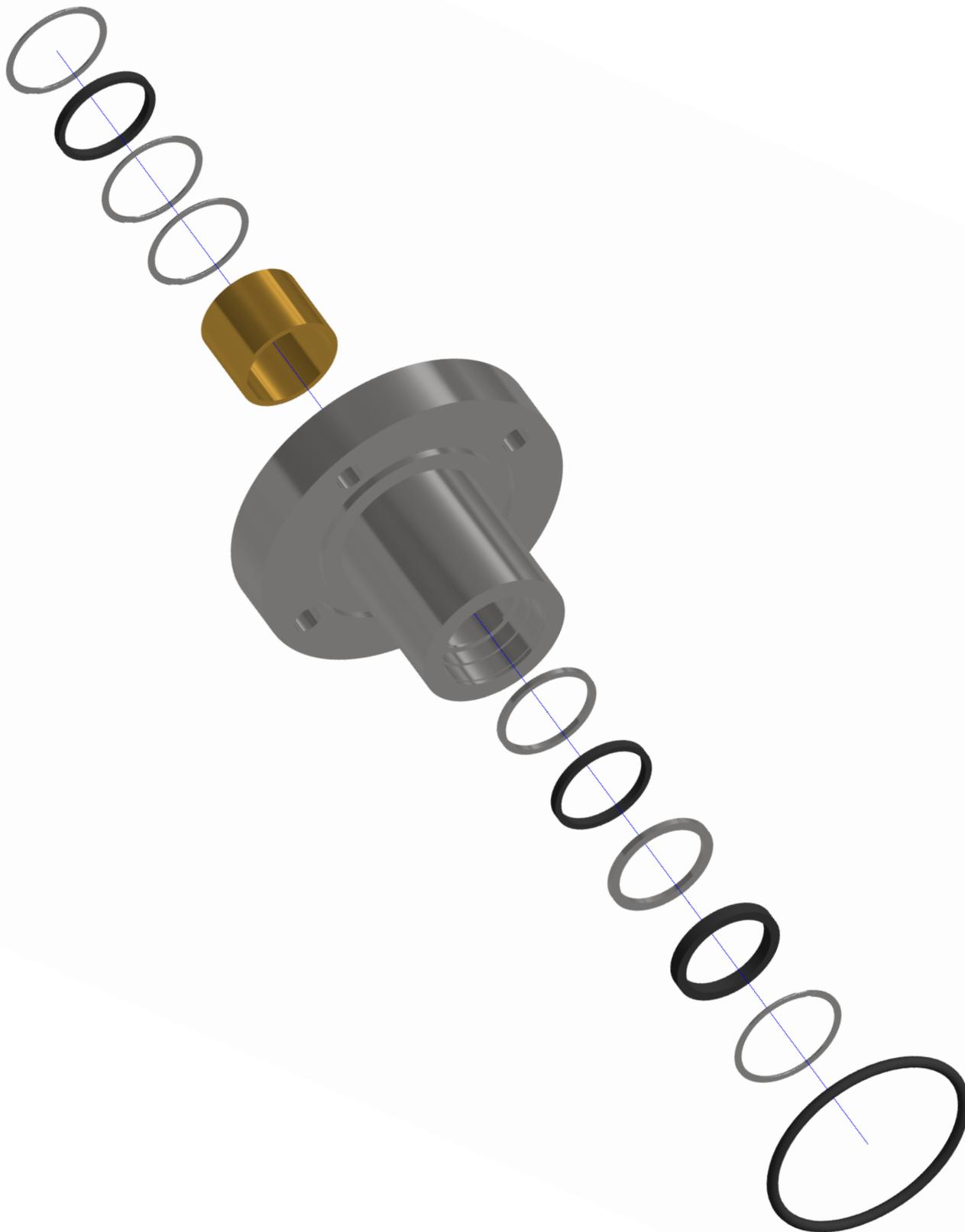
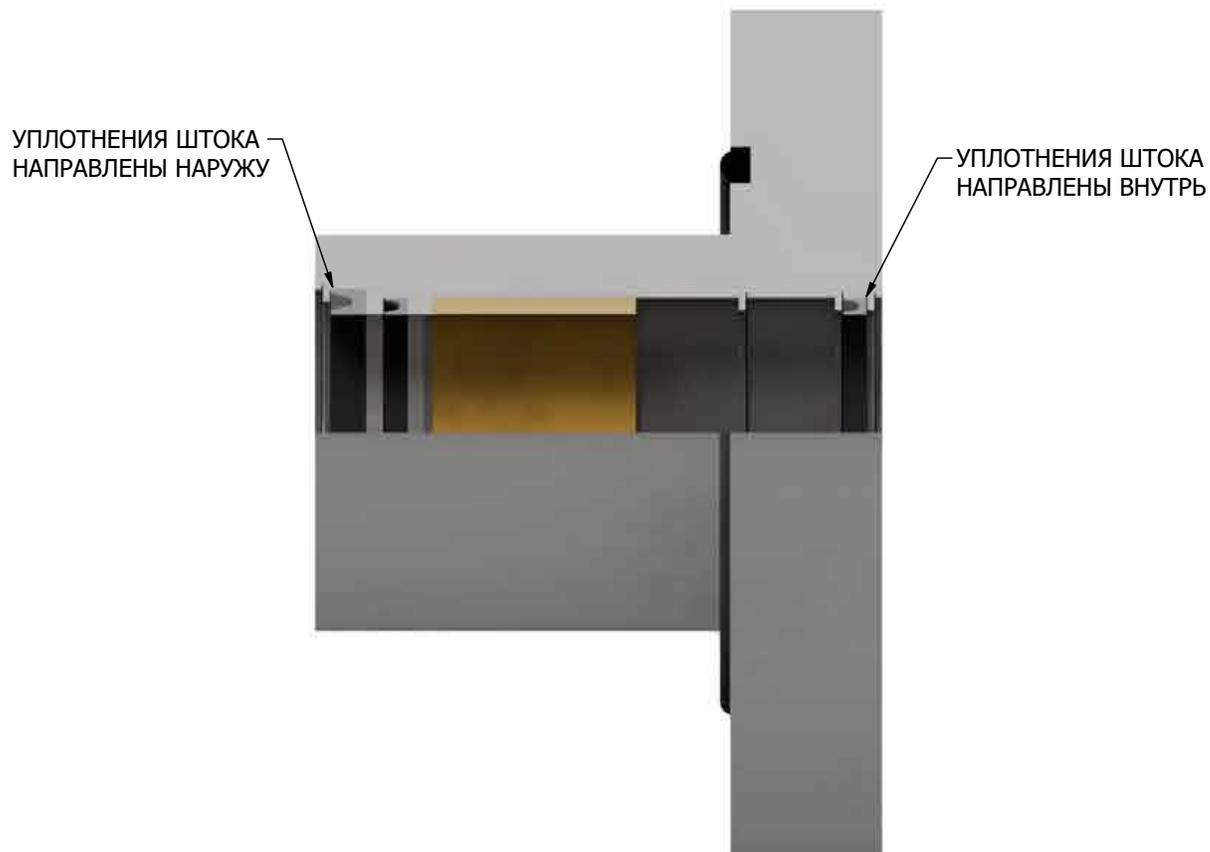


Рисунок 5.4 – Покомпонентный вид сборки



3. Восстановите узел уплотнения, осмотрите узел и все повторно используемые детали на предмет повреждений или износа. Повторите указанный процесс в обратном порядке, слегка смазывая все поверхности по мере сборки. При повторной установке обратите внимание на направление уплотнений. Если эти уплотнения установлены неправильно, узел будет протекать. См. детали на Рис. 5.5.
4. Установите узел на место, если узел поршня был снят, подождите с установкой узла сальника верхнего уплотнения до тех пор, пока поршень не будет установлен на место.

Рисунок 5.5 - Направление уплотнений



### Нижний уплотнительный сальник в сборе

1. Снимите узел стопорной трубки. Детальный вид нижней крышки штока и сальника уплотнения в сборе показаны на Рис. 5.7.
  - A. Выкрутите болты, крепящие крышку штока к узлу стопорной трубки, и снимите крышку штока с поверочной установки. Будьте осторожны при снятии крышки, чтобы не повредить тефлоновый ползун внутри крышки и не повредить конец штока.
  - B. Сняв крышку штока, начните откручивать болты, удерживающие узел стопорной трубки на месте, а затем снимите узел с поверочной установки. Следите за тем, чтобы узел выходил из поверочной установки прямо и не повредил шток поршня при извлечении.
  - C. После снятия узла запорной трубки снимите уплотнительное кольцо на торце фланца. Отсоедините часть узла уплотнения от узла запорной трубки и начните снимать уплотнения. Детальный вид см. на Рис. 5.8.
    - i. Начиная со стороны выше по потоку, снимите уретановую стопорную шайбу.
    - ii. Снимите наружное стопорное кольцо.
    - iii. Снимите уплотнение штока.
    - iv. Снимите распорку уплотнения.
    - v. Снимите следующее уплотнение штока.
    - vi. Снимите следующую распорку уплотнения.
    - vii. Снимите стопорное кольцо.
    - viii. Снимите втулку.
    - ix. Теперь перейдите на сторону ниже по потоку. Снимите последнее стопорное кольцо.
    - x. Снимите уплотнительное кольцо с внешней стороны узла уплотнительного сальника.
2. Восстановите узел уплотнения, осмотрите узел и все повторно используемые детали на предмет повреждений. Повторите указанный процесс в обратном порядке, слегка смазывая все поверхности по мере сборки. При повторной установке обратите внимание на направление уплотнений. Если уплотнения установлены неправильно, узел будет протекать. См. детали на Рис. 5.6.
3. Установите узел на место. Если вы работаете с поршнем, подождите с установкой этого узла, пока все работы с поршнем не будут завершены и поршень не будет установлен на место.

Рисунок 5.6 – Правильная установка уплотнений

УПЛОТНЕНИЯ ШТОКА  
НАПРАВЛЕНЫ НАРУЖУ

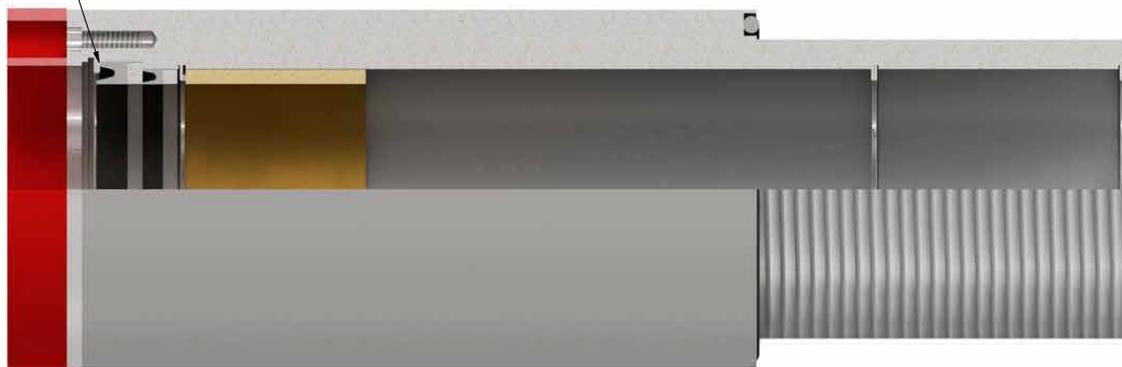


Рисунок 5.7 – Демонтаж трубки стопорного узла

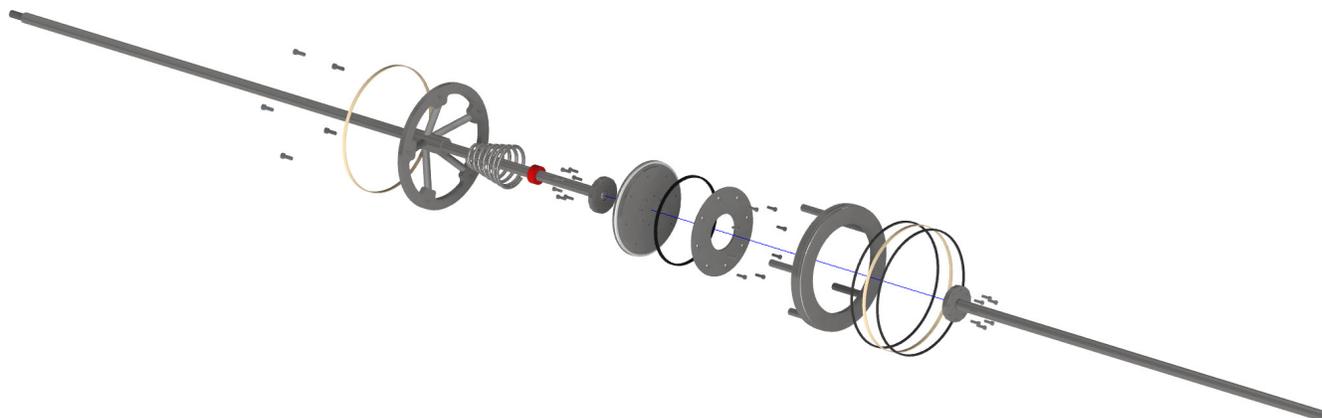




### Поршневой узел:

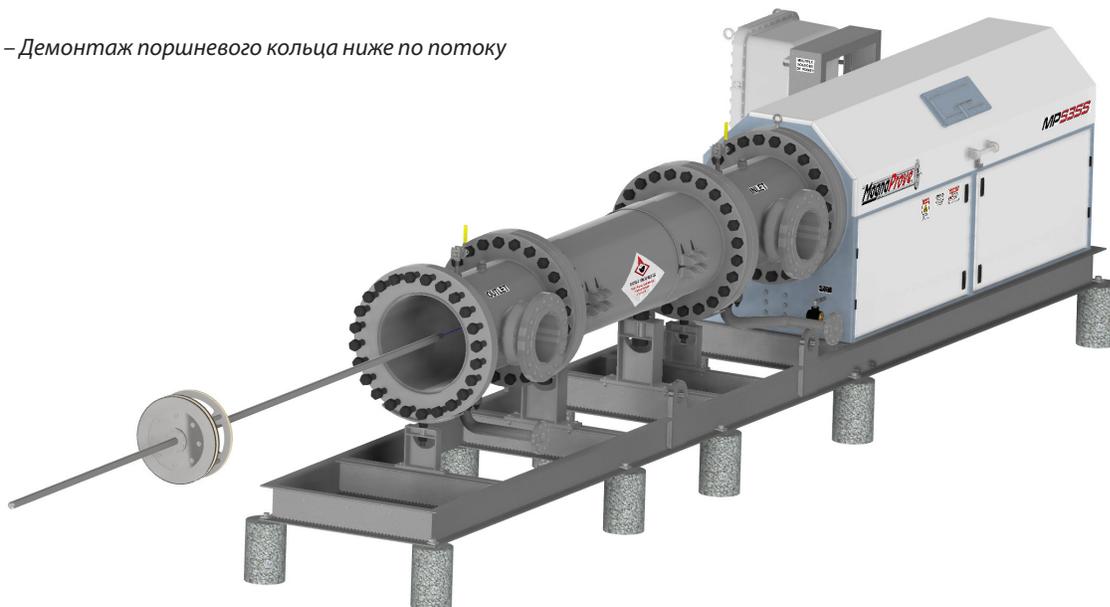
Чтобы снять узел поршня, необходимо снять узлы уплотнений выше и ниже по потоку. См. увеличенный вид на стр. 40.

Рисунок 5.9 – Покомпонентный вид поршня



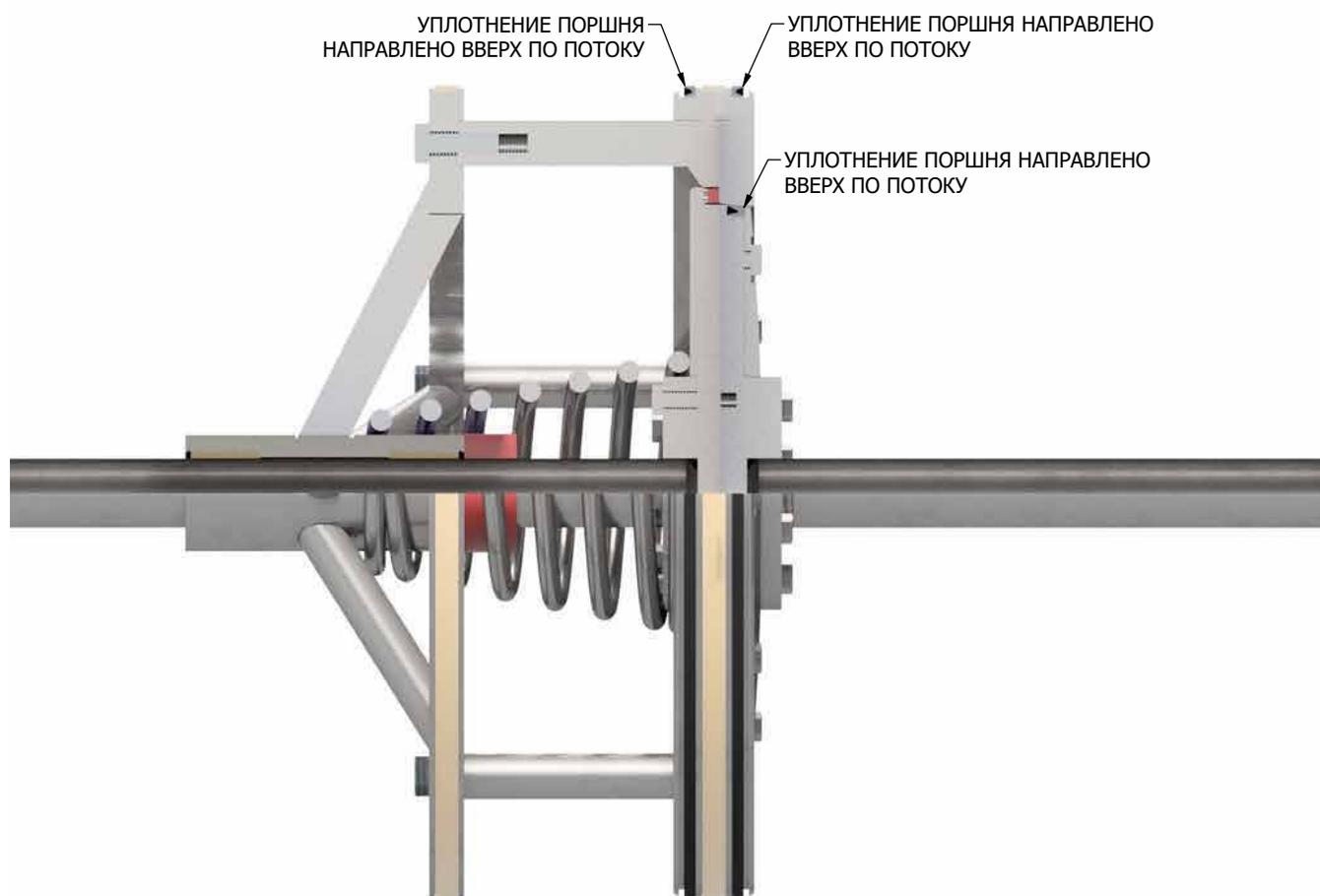
1. Перед демонтажем поршня и после удаления узлов уплотнительных сальников выше и ниже по потоку защитите конец штока поршня, чтобы не повредить резьбу штока или поверхность цилиндра.
2. Отсоедините проводку и кабелепровод от датчиков температуры и давления на фланце ниже по потоку, если применимо.
3. Снимите фланец ниже по потоку, стараясь не повредить шток ниже по потоку во время этого процесса.
4. Когда фланец будет удален, начните вынимать поршень из поверочной установки, следя за тем, чтобы штоки поршня были перпендикулярны устройству и чтобы поршень не застрял в измерительной секции и не повредил цилиндр. Подробная информация об удалении поршня показана на Рис. 5.10.
5. После удаления поршня из поверочной установки, постарайтесь поднять поршень как можно ближе к центру блока поршня, чтобы не согнуть штоки при переносе поршня.
6. Для разборки лучше всего поддерживать поршень цепными тисками через корпус втулки поршня.
7. Снимите шток ниже по потоку, открутив болты, крепящие его к трубчатому клапану поршня. Следите за тем, чтобы поддерживать сам поршень при извлечении этого штока.

Рисунок 5.10 – Демонтаж поршневого кольца ниже по потоку



8. После удаления штока ниже по потоку осторожно разберите узел поршня, следя за тем, чтобы медленно и равномерно ослабить натяжение пружины на проходном клапане. После снятия поршневого кольца с узла поршня можно осмотреть втулки внутри поршня и при необходимости заменить их.
9. После снятия поршневого кольца ниже по потоку можно извлечь трубчатый клапан поршня, пружину трубчатого клапана и уретановую проставку. См. Рис. 5.10.
10. После разборки поршневого узла замените уплотнения и ленты ползунка. Осмотрите пружину, трубчатый клапан и поршень в сборе на наличие видимых дефектов. При установке уплотнений следите за их направлением. См. детали на Рис. 5.11. Если уплотнения не направлены в нужную сторону, это вызовет проблемы при проверке.
11. Повторно соберите узел поршня, повторив указанные выше действия в обратном порядке, следя за тем, чтобы слегка смазать все поверхности по мере сборки узла.
12. Перед установкой поршня обратно в поверочную установку, защитите шток поршня, чтобы не повредить резьбу штока или поверхность цилиндра.
13. При установке поршневого узла обратно в поверочное устройство, смажьте фаску между впускным патрубком и измерительной частью цилиндра, и следите за тем, чтобы шток поршня шел ровно, чтобы не «свернуть» уплотнение при вдавливании узла в цилиндр.
14. После того как поршень установлен на место, установите фланец ниже по потоку, узел уплотнения ниже по потоку и узел уплотнения выше по потоку. При необходимости повторно подключите датчики температуры и давления.

Рисунок 5.11 – Установка уплотнения





## КАЛИБРОВКА

### 6.1 Подготовка трубопоршневой поверочной установки к калибровке

За неделю до калибровки убедитесь, что к установке подведено электропитание, и при необходимости обеспечьте электропитание для водозаборного устройства. Предусмотрено наличие 2-дюймовых резьбовых соединений на входе и выходе поверочной установки, а также то, что внутренняя часть поверочной установки полностью очищена и проведена проверка герметичности.

Полная очистка внутренней части поверочной установки значительно сократит время, необходимое для выполнения калибровки. Компания Meter Engineers рекомендует использовать Petro Gone™ для очистки поверочной установки. Свяжитесь с Meter Engineers для получения дополнительной информации о Petro Gone.

Если поверочная установка монтируется в стационарных условиях, рекомендуется сделать отбортовку или глухой фланец как можно ближе к установке.

**Перед калибровкой обеспечьте источник чистой питьевой воды.**

**По всем вопросам, связанным с подготовкой поверочной установки, обращайтесь в компанию Meter Engineers до начала калибровки.**

### 6.2 Основная информация по калибровке

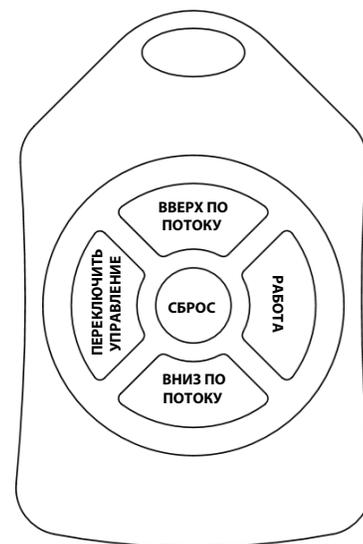
Перед началом калибровки поверочного устройства ознакомьтесь со всеми применимыми стандартами API MPMS, относящимися к используемому методу калибровки.

В MagnaProve используется один нормально открытый сухой контакт для индикации прохождения оптического отверстия мимо флажка для эталонного объема. Соединение для этого контакта находится внутри фитинга кабелепровода с маркировкой "WATER DRAW" (водозабор) на внешней стороне корпуса.

MagnaProve рассчитан на калибровку через дренажи на впускных/выпускных патрубках или через дополнительные соединения для забора воды на впускных/выпускных патрубках.

В MagnaProve используется пульт дистанционного управления в виде брелка для управления поверочным устройством во время калибровки. Если брелок потерян/неработоспособен, на плате MPIM также имеются кнопки, которые будут управлять MagnaProve в процессе калибровки. Расположение и использование этих кнопок показано на рисунках ниже.

Вместо привода MagnaProve во время процедуры калибровки можно использовать 4-ходовой перепускной клапан. Если для перемещения поршня используется 4-ходовой перепускной клапан, необходимо, чтобы поверочное устройство находилось в режиме W/D. Вам все равно придется использовать либо брелок, либо пульт MPIM для сброса контактов переключателя в процессе калибровки.



Брелок MagnaProve

### 6.3 Этапы калибровки водозабора

1. Подсоедините дренажные линии поверочного устройства или дополнительные соединения для отбора воды к калибровочному устройству, убедившись, что поток будет идти от входа к выходу на поверочном устройстве.
2. Подключите провода электромагнитного клапана калибровочного устройства к калибровочным проводам поверочной установки, заключенным в бак водоотвода, обращая внимание на маркировку шины и сигнального провода.
3. Включите поверочное устройство и убедитесь, что переключатель режима работы находится в положении W/D.
4. После подключения откройте клапаны, начиная со стороны ввода, а затем со стороны вывода, и начните пропускать поток через поверочное устройство.
5. Начните стравливать воздух из поверочного устройства. Рекомендуется несколько раз провести поверочное устройство через цикл, чтобы стравить воздух и стабилизировать температуру. Вы можете запустить поверочную установку с помощью брелока или кнопок на плате модуля MPIM, или при помощи 4-ходового клапана.
6. После удаления воздуха и стабилизации температуры начните процедуру калибровки. Следуйте соответствующим стандартам из стандартов API, глава 4.9 MPMS.
7. При выполнении калибровки необходимо использовать кнопку CLEAR (очистить) на пульте/ модуле MPIM, чтобы очистить релейный выход от калибровочной части модуля MPIM.
8. После завершения калибровки слейте воду из поверочного устройства, отсоедините калибровочные провода поверочного устройства и поместите их обратно в ящик с кабелями. Поверните переключатель режима работы обратно в положение RUN (работа) и выполните необходимые действия для возвращения поверочного устройства в рабочий режим.

## УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 7.1 Запуск испытания трубопоршневой поверочной установки

Вы можете управлять поверочной установкой, пока через нее проходит поток с помощью брелка, либо с помощью кнопок на плате MPIM. Схема расположения кнопок на брелке приведена на чертеже.

В зависимости от настройки для использования кнопки поверки на плате MPIM, возможно, придется отсоединить два провода на J4-2 и J4-3 и соединить перемычку на J3 к контактам 1 и 2. После обратной сборки убедитесь, что перемычка находится в правильном положении. Невыполнение этого требования может привести к повреждению платы MPIM.

На плате MPIM также есть кнопка проверки импульсов объема. Эту кнопку можно использовать для имитации импульса объема с платы MPIM. На брелке нет кнопки, соответствующей этой кнопке. Имейте в виду, что при этом проверяется только выход карты, но не проверяется функция глазка. Лучший способ проверить работу глаза — поместить неотражающий предмет между источником света и чувствительным элементом в самом глазке.

Кнопка CLEAR на брелоке и плате MPIM сбрасывает реле водозабора и используется только во время этого процесса.



### 7.2 Устранение электрических неисправностей трубопоршневой поверочной установки

Убедитесь, что все эти процедуры по устранению неисправностей выполняются квалифицированным, обученным техническим персоналом. Если возникнут вопросы или потребуется помощь, звоните в любое время: 316-721-4214.

**Поверочное устройство не реагирует, на дверце шкафа нет индикатора готовности.**

*Повернут ли переключатель включения/выключения в положение On (вкл.)? Находится ли переключатель «Run, Standby, W/D» в положении Run (работа) или W/D?*

*Если да, переходите к следующим шагам. Если нет, переместите их в нужное положение.*

**Вид через окно электрического шкафа. Светятся ли индикаторы на блоках питания и плате MPIM?**

*Если да, переходите к следующему шагу.*

*Если нет, обезопасьте зону, откройте корпус и проверьте питание. Не отключился ли выключатель? Перегорели ли какие-либо контрольные предохранители?*

*Если да, замените предохранитель, включите автоматический выключатель и т.д. и проверьте, почему они могли перегореть или сработать. Если вы не уверены, почему они могли выйти из строя, свяжитесь с компанией Meter Engineers по телефону 316-721-4214, и мы поможем вам в дальнейшем поиске неисправностей.*

*Если ничего не перегорело или не отключилось, проверьте работу источника питания 24 В пост. тока. Напряжение должно быть в диапазоне от 23 до 25 В постоянного тока, если оно не соответствует этому диапазону, отрегулируйте его или замените источник питания.*

**Если внутри электрического шкафа горят индикаторные лампочки, находятся ли салазки магнита в исходном положении?**

*Если нет, обезопасьте зону и откройте электрический шкаф.*

*Проверьте, не показывает ли привод неисправность. В нормальном режиме работы привод должен показывать 0,2 или 0,1. Если ни одно из этих значений не отображается, проверьте наличие кода неисправности. Код отображается в виде буквы F, за которой следует число, мигающее в виде последовательности из трех цифр.*

**Если салазки находятся в исходном положении.**

Проверьте индикатор готовности, посмотрите через окно и убедитесь, что светодиод реле R1 горит.

Если реле не горит, убедитесь, что оптическая пластина находится в нижнем положении, и что флажок от пластины вызывает срабатывание бесконтактного выключателя оптической пластины, и что бесконтактный выключатель работает.

**Предостережение:** Если кто-либо вручную включит бесконтактный датчик оптической пластины, когда поверочное устройство находится в режиме работы или в режиме водозабора, исполнительный механизм может попытаться поднять оптическую пластину, что может привести к травме.

**Если реле светится и установлено, что лампа индикатора готовности неисправна, проверьте, что сигнал от компьютера измерения расхода подает импульс на плату MPIM.**

Если компьютер измерения расхода правильно посылает импульс, на плате MPIM будет мигать индикатор, указывающий на то, что поверочное устройство получает подтверждающий сигнал. Вы можете обойти этот сигнал и вручную инициировать подтверждение с помощью пульта дистанционного управления или кнопки ручного подтверждения на плате MPIM. Если поверочное устройства по-прежнему не работает, проверьте Prove Out клеммы J4-1 платы MPIM. На ней должен быть сигнал 24 В постоянного тока, поступающий на привод.

Если сигнал не поступает на привод, замените плату MPIM.

Если сигнал поступает на привод, то обратитесь в компанию Meter Engineers по телефону 316-721-4214.

Если компьютер измерения расхода не подает необходимый сигнал, см. руководство по устранению неисправностей для компьютера измерения расхода.

**Поверочная установка не реагирует, на дверце горит индикаторная лампочка.**

Убедитесь через окно, что реле R1 светится.

Если нет, проверьте, находится ли оптическая пластина в исходном положении. Если реле пластина находится в исходном положении, убедитесь, что флажок вызывает срабатывание бесконтактного выключателя оптической пластины, и что бесконтактный выключатель работает. Если бесконтактный выключатель работает, и флажок переключает выключатель, а поверочное устройство по-прежнему не работает, перейдите к следующему шагу или позвоните в компанию Meter Engineers по телефону 316-721-4214.

**Предостережение:** Если кто-либо вручную включит бесконтактный датчик оптической пластины, когда поверочное устройство находится в режиме работы или в режиме водозабора, исполнительный механизм может попытаться поднять оптическую пластину, что может привести к травме.

**Если реле горит.**

Убедитесь, что сигнал от компьютера измерения расхода подает импульс на плату МРІМ.

Если компьютер измерения расхода правильно посылает импульс, на плате МРІМ будет мигать индикатор, указывающий на то, что поверочное устройство получает подтверждающий сигнал. Вы можете обойти этот сигнал и вручную инициировать подтверждение с помощью пульта дистанционного управления или кнопки ручного подтверждения на плате МРІМ.

Если поверочное устройства по-прежнему не работает в ручном режиме, проверьте Prove Out клеммы J4-1 платы МРІМ. На ней должен быть сигнал 24 В постоянного тока, поступающий на привод.

Если сигнал не поступает на привод, замените плату МРІМ.

Если сигнал поступает на привод, то обратитесь в компанию Meter Engineers по телефону 316-721-4214.

Если компьютер измерения расхода не подает необходимый сигнал, см. руководство по устранению неисправностей для компьютера измерения расхода.

**Если реле горит, а двигатель, судя по звуку, работает, но исполнительный механизм не двигается.**

Выключите питание поверочного устройства, снимите пластину доступа в торце шкафа привода, снимите ограждение ремня в конце привода и осмотрите ремень привода.

Если приводной ремень исправен и шестерня вала привода свободно вращается, но магнитная пластина не двигается, свяжитесь с компанией Meter Engineers по телефону 316-721-4214.

**Поверочное устройство работает, но не поднимает оптическую пластину.**

Когда исполнительный механизм поднимает оптическую пластину, загорается ли светодиод реле R3? Это произойдет, если магнит находится в пределах 12 дюймов от оптической пластины. (В зависимости от модели поверочного устройства может потребоваться открыть электрический корпус, чтобы увидеть это реле. В этом случае примите все необходимые меры предосторожности при открытии корпуса).

Если да, перейдите к следующему разделу.

Если нет, то, соблюдая все необходимые меры предосторожности, откройте корпус и проверьте напряжение на реле R3. Напряжение должно составлять 24 В постоянного тока.

Если напряжение на входе реле есть, но нет напряжения на выходе реле, замените реле.

Если напряжение на входе реле отсутствует, а управляющий трансформатор 24 В постоянного тока работает исправно, обратитесь в компанию Meter Engineers по телефону 316-721-4214.

**Если реле горит.**

*Соблюдая все необходимые меры предосторожности, откройте корпус и проверьте напряжение на реле магнита на предохранителе цепи магнита и в точке выхода на реле R3.*

*Это напряжение должно составлять от 12 В постоянного тока до 15 В постоянного тока для моделей с магнитом 4 и 6 дюймов и от 24 В постоянного тока до 27 В постоянного тока для моделей с магнитом 8 и 10 дюймов.*

*Если на выходной стороне реле напряжение отсутствует, а источник питания работает исправно, замените реле.*

*Если напряжение, поступающее от источника питания магнита, не входит в указанный диапазон или отсутствует, замените источник питания.*

**Если предохранитель перегорел.**

*Проверьте магнит и кабель, подающий питание на магнит.*

*При выключенном питании и обеспечении защиты зоны отсоедините магнит от кабеля питания внутри корпуса привода. Отсоединив магнит, с помощью омметра проверьте сопротивление магнита.*

*Сопротивление проводов катушки должно составлять 3,8 Ом для 4-дюймового магнита, 2,2 Ом для 6-дюймового магнита, 4,5 Ом для 8-дюймового магнита и 2,8 Ом для 10-дюймового магнита.*

*Если сопротивление магнита не соответствует норме, и оно слишком высокое или слишком низкое, замените магнит.*

*Проверьте замыкание между проводами катушки и проводом заземления. Между этими проводами не должно быть замыкания. Датчик должен показывать OL. Если между этими проводами есть замыкание, замените магнит.*

**Если сопротивление между проводами катушки и проводом заземления на магните проверено.**

*Проверьте целостность кабеля, питающего магнит.*

*Сначала проверьте замыкание синего провода и коричневого провода по отдельности на провод заземления. Между этими проводами не должно быть замыкания (датчик должен показывать OL). Если между этими проводами есть замыкание, замените силовой кабель магнита.*

*Если контакт проводов с землей проверен, то отсоедините провода кабеля питания магнита от контактора R3. Соедините коричневый и синий провод на обоих концах. Используя омметр, проверьте сопротивление между проводами. Сопротивление между этими проводами должно быть минимальным или отсутствовать. Если оно имеется, замените кабель питания магнита.*

**Если напряжение, поступающее на магнит, соответствует норме, реле работает правильно.**

*Загрязнена ли поверхность магнита? Загрязнена ли мишень? Если они есть, используйте наждачную бумагу и легкий растворитель для очистки и повторной обработки поверхности магнита и мишени.*

*Управляйте поверочной установкой в ручном режиме. Если магнит движется к мишени и не притягивает ее, замените магнит.*

*Если магнит притягивает мишень и начинает тянуть оптическую пластину вверх по потоку, но затем отпускает мишень до нормальной точки отрыва, проверьте сопротивление подшипников в оптической пластине на предмет механических повреждений, по которым оптическая пластина не может свободно двигаться назад. (См. раздел «Устранение механических неисправностей поверочного устройства»).*

**Поверочное устройство не передает сигнал объема на компьютер измерения расхода.**

*Во время работы поверочного устройства посмотрите в окно и понаблюдайте за платой МРІМ и убедитесь, что светодиод сигнала объема загорается, когда глазок проходит мимо флажков. Он должен загораться один раз каждый раз, когда глазок проходит мимо двух флажков.*

*Если это так, используя все необходимые меры предосторожности, откройте корпус и проверьте импульсный выход на плате МРІМ на клеммах J2-4 и J2-5. Это выход с высоким снижающимся уровнем, поэтому управляйте поверочным устройством вручную, и по мере того, как глазок проходит мимо флажков, двигаясь вниз по потоку, напряжение должно падать до 0 каждый раз, когда глазок проходит мимо флажка. Это лучше всего проверить с помощью осциллографа, так как измеритель истинного среднеквадратичного значения может работать недостаточно быстро, чтобы определить падение напряжения.*

*Если напряжение меняется при прохождении глазка мимо флажка, изучите руководство по устранению неисправностей для вашего компьютера для измерения расхода.*

*Если напряжение не меняется по мере прохождения глазка, замените модуль МРІМ.*

**Если это не так, то выполните следующие проверки.**

*Внутри шкафа привода переместите узел подшипника оси флажка в сторону и убедитесь, что фотоглазок не поврежден.*

*Если глазок поврежден, замените его и выясните причину повреждения (например, флажки погнуты или не соосны, или подшипник провернулся).*

**Если это не так, то выполните следующие проверки.  
(Продолж.)**

*Если глазок не поврежден, отключите питание устройства и извлеките фотоглазок из оптического блока. Затем, соблюдая необходимые меры предосторожности, откройте электрический корпус.*

*После того как электрический корпус открыт, проверьте целостность проводки через барьеры. Сопротивление на каждом барьере должно быть около 250 Ом, если сопротивление выходит за пределы между 240 и 260 Ом, замените барьер или диод внутри барьера.*

*Если барьеры исправны, отсоедините провода, идущие от барьеров к держателю глазка, обязательно пометьте провода и отметьте, в какой точке барьера они крепятся. После отсоединения проводов проверьте сопротивление каждого из них. Сопротивление внутри каждого провода должно быть минимальным или отсутствовать, а между проводами не должно быть соединения. Если имеется большое сопротивление в проводах или ток между проводами, замените кабель оптики.*

*Если все эти позиции проверены, позвоните в Meter Engineers по телефону 316-721-4214.*

**Поверочная установка посылает слишком много сигналов объема на компьютер для измерения расхода.**

*Если поверочное устройство посылает вдвое больше сигналов, чем ожидается, убедитесь, что оно находится в режиме Run (работа). Если поверочное устройство находится в режиме W/D Draw (водоотвод), оно будет посылать сигнал, когда исполнительный механизм перемещает поршень как вверх, так и вниз по потоку.*

*Наблюдая через окно, убедитесь, что реле R2 светится, когда исполнительный механизм перемещает оптическую пластину вверх по потоку.*

*Если реле R2 не горит, примите необходимые меры предосторожности и откройте корпус. Вручную активируйте исполнительный механизм и проверьте напряжение, поступающее на реле R2, когда привод перемещает поршень вверх по потоку. В это время напряжение должно составлять 24 В постоянного тока.*

*Если напряжение имеется, а реле не работает, замените реле.*

*Если вы не получаете напряжение 24 В постоянного тока на стороне катушки реле, позвоните в Meter Engineers по телефону 316-721-4214.*

**Поверочная установка посылает слишком много сигналов объема на компьютер для измерения расхода. (Продлож.)**

*Если реле R2 горит, примите необходимые меры предосторожности и откройте корпус. Убедитесь в наличии тока между R2-11 и R2-14, когда реле включено.*

*Если ток отсутствует, замените реле.*

*Если ток имеется, проблема может быть связана с платой МР1М. Обратитесь в Meter Engineers по телефону 316-721-4214.*

**Магнит не перемещается в положение следования.**

*Отключите питание устройства.*

*Отсоедините провода на ТВ1-13 и ТВ1-22А, соедините эти два провода через омметр. Поместите металлический предмет напротив бесконтактного выключателя следования. Если на переключателе есть ток, значит, он исправен. Датчик необходимо отрегулировать так, чтобы он находился в пределах 0,030 дюйма от флажка на нижней части оптической пластины.*

**При запуске поверочное устройство не работает исправно.**

*Исполнительный механизм движется в сторону потока и останавливается только при срабатывании привода?*

*Выключите поверочное устройство, отсоедините провода на ТВ1-13 и ТВ1-21А и соедините эти два провода через омметр. Поместите металлический предмет напротив исходного положения бесконтактного выключателя. Если на переключателе есть ток, значит, он исправен.*

*Если выключатель исправен, то отрегулируйте высоту бесконтактного датчика исходного положения так, чтобы флажок исходного положения на магнитном держателе находился на расстоянии 0,030 дюймов от него, чтобы флажок исходного положения активировал датчик.*

*Если исполнительный механизм не останавливается в исходном положении, проверьте проводку к бесконтактному выключателю исходного положения. Если проводка исправна, замените бесконтактный выключатель.*

*Находится ли бесконтактный выключатель исходного положения над всей зоной действия бесконтактного выключателя? Это приведет к неправильной установке начальной точки программы исполнительного механизма, в результате чего магнит не захватит узел оптической пластины.*

*Чтобы решить эту проблему, отключите питание поверочного устройства, затем переместите магнит вниз по потоку от переключателя исходного положения на 4-5 дюймов и снова переместите исполнительный механизм в исходное положение, повернув переключатель On/Off в положение Off (Выкл), а затем снова в положение On (Вкл).*

### 7.3 Устранение механических неисправностей трубопоршневой поверочной установки

**Двигатель вращается, но магнитные салазки не двигаются?**

Выключите питание поверочного устройства, снимите пластину доступа в торце шкафа привода, снимите ограждение ремня в конце привода и осмотрите ремень привода.

Порван ли приводной ремень? Если да, то замените его.

Если приводной ремень исправен и шестерня вала привода свободно вращается, но каретка магнита не движется, свяжитесь с компанией Meter Engineers по телефону 316-721-4214.

**Царапины/порезы на направляющих стержнях.**

Проверьте подшипники на наличие смазки и свободное движение. Если они сухие или смазка загрязнена, это может привести к повреждению стержней.

**Утечки на визуальных индикаторах потока выше/ниже по течению.**

Если индикатор показывает утечку, замените уплотнения штока поршня, относящиеся к той стороне поверочной установки, где находится индикатор утечки.

**Оптическая пластина не движется.**

Если магнит поднимает оптическую пластину и не может переместить ее назад, а все электрические проверки были проведены, проверьте следующее:

Подшипники оптической пластины могут быть заклинены, высохли или загрязнены до такой степени, что не могут свободно двигаться. Проверьте подшипники и при необходимости смажьте их или замените.

Если подшипники перемещаются свободно, поршень может быть заблокирован внутри поверочного устройства. Причиной этого может быть ржавчина на трубопроводе или неисправное уплотнение на поршне. Признаком этого является отрыв магнита от мишени. На этом этапе вам необходимо удалить поршень из поверочного устройства, проверить уплотнения и найти место трения.

**Проблемы при проверке.**

Если коэффициент датчика слишком низкий, это обычно связано с утечкой жидкости через уплотнения проходного клапана или поршня. Это может быть связано с рядом механических проблем.

Подшипники могут высохнуть или начать задевать направляющий стержень. Регулярно проверяйте подшипники, чтобы убедиться, что они не создают избыточного сопротивления вращению вала.

### 7.3 Устранение механических неисправностей трубопоршневой поверочной установки

#### **Проблемы при поверке. (Продлож.)**

*Стержень, расположенный выше/ниже по потоку, свернул уплотнение. Это может вызвать трение на штоках поршня, удерживая проходной клапан в открытом положении в процессе поверки.*

*С течением времени пружина проходного клапана может ослабнуть и не закрывать проходной клапан достаточно быстро при выполнении поверки при высоком расходе. Это может привести к неравномерным утечкам вблизи клапана.*

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРУБОПОРШНЕВОЙ ПОВЕРОЧНОЙ УСТАНОВКИ

Обслуживание поверочной установки должно проводиться в обесточенном состоянии, но может потребоваться подача на нее питания, при очистке или переводе исполнительного механизма в более удобное положение.

### 8.1 Общая информация по обслуживанию трубопоршневой поверочной установки

#### Профилактическое обслуживание

Поверочные установки MagnaProve разработаны таким образом, что требуют минимального обслуживания. Следующие позиции технического обслуживания относятся к основным компонентам, которые могут потребовать периодического осмотра или технического обслуживания для предотвращения чрезмерного износа, повреждения или возможного выхода из строя. В связи с характером их обслуживания портативные поверочные устройства требуют иных точек осмотра, чем стационарные поверочные устройства.

### 8.2 Портативные трубопоршневые поверочные установки

#### Ежедневно

- Проведите визуальный осмотр поверочной установки, включая электрическую арматуру, узлы под давлением и уплотнения вала.
- Убедитесь, что все крышки и ограждения находятся на месте и не повреждены, а все предупреждающие наклейки читаемы.
- Проверьте уровень заполнения зумпфа, чтобы не допустить его переполнения.

#### Ежемесячно

- Все, что указано в ежедневном осмотре, плюс следующее:
- Проведите чистой ветошью, покрытой небольшим количеством Petro Gone™, по двум основным направляющим стержням, а также по оси флажка, удаляя всю смазку, грязь или другой мусор со стержней. Проведите по оси флажка чистой ветошью, покрытой небольшим количеством MagnaLube® G или аналогичным средством.
- Во время очистки осей осмотрите оси и флажки на наличие признаков износа или повреждений.
- Визуально проверьте все электрические кабели на наличие признаков износа или повреждения. Осмотрите кабельный тракт на предмет повреждений или износа, следите за наличием отломанных частей или трещин.

#### Два раза в год

- Все пункты ежедневных и ежемесячных проверок плюс следующее:
- Смажьте каретку исполнительного механизма (Schunk). На каждой стороне каретки имеются две точки смазки. Используйте смазку Mobil Grease SHC 220 или аналогичную.
- Смажьте все направляющие подшипники: два подшипника на оптической пластине и до четырех подшипников на каретке магнита (если имеются). Используйте MagnaLube® G или аналогичную смазку. Не допускайте чрезмерной смазки подшипников. Это может вызвать чрезмерное трение в подшипниках оптической пластины.
- Убедитесь, что все электрические соединения в блоке управления герметичны.
- Убедитесь, что крепежные болты, шпильки и гайки, а также все винты крышки затянуты.
- Убедитесь, что все крепления электрики затянуты, а крепежные болты шкафов надежно закреплены.

### 8.3 Стационарные трубопоршневые поверочные установки

#### Ежемесячно

- Проведите визуальный осмотр поверочной установки, включая электрическую арматуру, узлы под давлением и уплотнения вала.
- Убедитесь, что все крышки и ограждения находятся на месте и не повреждены, а все предупреждающие наклейки в порядке и читаемы.
- Проведите чистой ветошью, смоченной небольшим количеством Petro Gone™ или аналогичного растворителя, по двум основным направляющим стержням и по оси флажка, удаляя всю смазку, грязь или другой мусор со стержней. Проведите по оси флажка чистой ветошью, покрытой небольшим количеством MagnaLube® G или аналогичным средством.
- Во время очистки осей осмотрите оси и флажки на наличие признаков износа или повреждений.
- Визуально проверьте все электрические кабели на наличие признаков износа или повреждения. Осмотрите кабельный тракт на предмет повреждений или износа, следите за наличием отломанных частей или трещин.

**Два раза в год**

- Все пункты ежемесячной проверки
- Смажьте каретку исполнительного механизма (Schunk), на каждой стороне каретки есть две точки смазки. Используйте смазку Mobil Grease SHC 220 или аналогичную. Следите за тем, чтобы не наносить избыток смазки на каретку, пара качаний шприца для смазки должно быть достаточно.
- Смажьте все направляющие подшипники, два подшипника на пластине глазка и до 4 подшипников на каретке магнита. Используйте MagnaLube® G или аналогичную. Не допускайте избыточной смазки подшипников, это может вызвать чрезмерное трение в подшипниках на проушине.
- Убедитесь, что все электрические соединения в блоке управления герметичны.
- Убедитесь, что крепежные болты, шпильки и гайки, а также все винты крышки затянуты.
- Убедитесь, что все крепления электрики затянуты, а крепежные болты шкафов надежно закреплены.

**8.4 Требования к смазке направляющих подшипников****Заводской уровень заполнения**

Модель: 1050, 1300, 2600, 4500, 5355

- Емкость корпуса направляющего подшипника - 2,5 унции.
- Заполнен на 1/2 емкости – 1,25 унции.

Модель: 8500, 12750

- Емкость корпуса направляющего подшипника – 4,0 унции.
- Заполнен на 1/2 емкости – 2,0 унции.

**Уровень заполнения для технического обслуживания (раз в полгода)**

Модель: 1050, 1300, 2600, 4500, 5355

- Заполнить до 1/6 заводского уровня – 0,21 унции.

Модель: 8500, 12750

- Заполните до 1/6 заводского уровня – 0,33 унции.

*ПРИМЕЧАНИЕ: Выдача, или количество смазочного материала, выдаваемого из шприца для смазки, зависит от модели и возраста. Рекомендуется калибровать выдачу перед проведением технического обслуживания.*

*В случае замены направляющего подшипника очистите/удалите всю имеющуюся смазку и долейте до заводского уровня.*

## ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

- В. Каким типом поверочной установки является Meter Engineers MagnaProve?**
- О.** MagnaProve — это поверочное устройство малого объема по принципу вытесненного объема.
- В. Почему поверочное устройство MagnaProve компании Meter Engineers считается установкой малого объема?**
- О.** Классификация к малообъемным основана на соотношении вытесненного объема по сравнению с количеством собранных импульсов расходомера. Поверочное устройство малого объема — это любое устройство, которое не собирает импульсы, превышающие 10 000 измерительных импульсов на один замер датчика, для создания измерительного коэффициента. Поверочное устройство малого объема в сочетании с импульсной интерполяцией может генерировать коэффициент датчика менее чем за 10 000 импульсов.
- В. Как можно использовать MagnaProve компании Meter Engineers для поверки кориолисовых и ультразвуковых датчиков?**
- О.** В MagnaProve используется расширенный предварительный запуск, позволяющий использовать его для кориолисовых и ультразвуковых измерительных приборов. Этот длительный предварительный этап позволяет потоку стабилизироваться перед тем, как поршень войдет в измерительную секцию поверочного устройства.
- В. Почему у поверочного устройства малого объема MagnaProve компании Meter Engineers объемы выше и ниже по течению одинаковы?**
- О.** Вытесняемый объем одинаков благодаря наличию вала с обеих сторон поршневого узла.
- В. Может ли жидкость постоянно проходить через поверочное устройство?**
- О.** Да.
- В. Какой перепад давления имеет поверочный прибор MagnaProve компании Meter Engineers?**
- О.** Перепад давления зависит от модели поверочного устройства, и в зависимости от модели может наблюдаться падение давления на поршне в 3-10 фунтов на квадратный дюйм.
- В. Двигатель какого размера используется в MagnaProve компании Meter Engineers?**
- О.** MagnaProve использует один и тот же серводвигатель мощностью 7,5 л.с. для всех своих поверочных устройств.
- В. Как я могу получить дополнительную информацию и поддержку для поверочной установки малых объемов Meter Engineers MagnaProve?**
- О.** По вопросам продаж и технической поддержки обращайтесь в службу поддержки Meter Engineers по телефону 316-721-4214 в обычное рабочее время (Пн-Пт 8:00-17:00 Центральное время США) и 316-744-7600 в нерабочее время.



**METER ENGINEERS**

**По вопросам продаж и технической поддержки обращайтесь в службу поддержки компании  
Meter Engineers:**

**Понедельник-пятница 8:00-17:00 Центральное время США: 316-721-4214**

**В нерабочее время: 316-744-7600**

**При обращении за поддержкой имейте собой серийный номер и местоположение поверочного устройства.**

**[meterengineers.com](http://meterengineers.com)**