



**Руководство по эксплуатации №26539  
(Редакция Y, 4/2022 г.)  
Перевод оригинальных инструкций**



**Платформа поворотного клапана (RVP-200)**

**Руководство по установке и эксплуатации**



### Общие меры предосторожности

Перед началом установки, эксплуатации или технического обслуживания оборудования тщательно ознакомьтесь с настоящим руководством и всей прочей необходимой документацией, относящейся к конкретным операциям.

Выполняйте все указания и предупреждения по технике безопасности, действующие на предприятии.

Невыполнение этих инструкций может привести к телесным повреждениям и/или имущественному ущербу.



### Изменения

С момента публикации данной версии руководства в его текст могли быть внесены изменения. Убедитесь, что в вашем распоряжении имеется последняя редакция документа **№26455, Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions (Редакции документов и ограничения на распространение)** на странице публикаций веб-сайта компании Woodward:

[www.woodward.com/publications](http://www.woodward.com/publications)

Последние версии большинства публикаций доступны на странице «Публикации». Если на данном веб-сайте нужный документ отсутствует, обратитесь к представителю отдела обслуживания клиентов компании для получения последней редакции.



### Целевое применение

Несанкционированное внесение изменений в оборудование или в методику его применения, выходящее за установленные механические, электрические и прочие эксплуатационные ограничения, может повлечь за собой травмы и/или материальный ущерб, в том числе привести к повреждению самого оборудования. Любые подобные несанкционированные модификации: (i) являются «неправильным применением» и/или «небрежностью» в соответствии с терминологией, принятой в гарантийных документах; соответственно, предприятие-изготовитель не обеспечивает гарантийным обслуживанием все вытекающие повреждения, и (ii) отменяют действие сертификатов и разрешительных документов на данное оборудование.



### Переведенные публикации

Если на обложке публикации имеется пометка «Перевод оригинальных инструкций», необходимо иметь в виду следующее:

Со времени выхода настоящего перевода оригинал данной публикации на английском языке мог измениться. Ознакомьтесь с руководством **№26455, Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions (Редакции документов и ограничения на распространение)**, чтобы проверить актуальность этого перевода. Устаревшие переводы отмечены . Обязательно сверяйтесь с содержащимися в оригинале техническими характеристиками и описаниями, обеспечивающими правильный и безопасный монтаж и эксплуатацию.

**Редакции. Изменения, внесенные в настоящий документ с момента последней редакции, отмечаются жирной черной полосой рядом с текстом.**

Компания Woodward сохраняет за собой право в любой момент вносить изменения в текст настоящего документа. Информация, предоставленная компанией Woodward, считается точной и надежной. Тем не менее, компания Woodward не несет ответственности за ее достоверность, за исключением специально оговоренных случаев.

Руководство №26539  
Copyright © Woodward, Inc., 2015–2022 гг.  
Все права защищены

# Содержание

<b>ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ РАЗРЯД.....</b>	<b>6</b>
<b>СООТВЕТСТВИЕ РЕГУЛИРУЮЩИМ НОРМАМ И ПОЛОЖЕНИЯМ .....</b>	<b>7</b>
<b>ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....</b>	<b>11</b>
Введение.....	11
Цель и область применения.....	11
Режимы управления RVP-200 .....	11
Справочные документы .....	11
Таблица пропускной способности системы поворотного клапана в виде графика .....	14
Таблица опций для рисунка 1–2 .....	32
<b>ГЛАВА 2. УСТАНОВКА .....</b>	<b>38</b>
Введение.....	38
Требования к механической установке .....	39
Установка клапана .....	41
Установка 3-дюймового клапана — схема затягивания болтов 300# .....	43
Установка 3-дюймового клапана — схема затягивания болтов 600# .....	44
Установка 4-дюймового клапана — схема затягивания болтов 300# .....	45
Установка 4-дюймового клапана — схема затягивания болтов 600# .....	47
Установка 6-дюймового клапана — схема затягивания болтов 300# .....	48
Установка 6-дюймового клапана — схема затягивания болтов 600# .....	49
Монтаж электрической части .....	52
Электрический ввод/вывод .....	59
Консервация и хранение.....	62
<b>ГЛАВА 3. RVP-200 MONITOR SERVICE TOOL .....</b>	<b>64</b>
Введение.....	64
Системные требования .....	64
Требования к монтажу кабелей .....	64
Приобретение Сервисной Утилиты .....	65
Процедура установки.....	65
Подготовка к эксплуатации Сервисной Утилиты Service Tool.....	65
Начальный экран Сервисной Утилиты для RVP-200 Monitor Service Tool.....	66
Подключение и отключение Сервисной Утилиты Monitor Service Tool .....	66
Экран состояния управления работой .....	70
Обзор отказов и настроек состояния процессов 1 .....	74
Обзор отказов и настроек состояния процессов 2 .....	75
Выбор источника уставки и краткие сведения о работе системы управления.....	76
Гистограмма температур и периодическое обслуживание клапана .....	80
Конфигурация дискретного выхода .....	81
Конфигурация аналоговых выходов.....	83
Выпадающее меню настроек .....	84
<b>ГЛАВА 4. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЗАМЕНА ОБОРУДОВАНИЯ.....</b>	<b>85</b>
Техническое обслуживание.....	85
Замена оборудования.....	85
Замена уплотнительного элемента диска клапана.....	87
<b>ГЛАВА 5. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>	<b>94</b>
Введение .....	94
Поиск и устранение неисправностей при запуске Сервисной Утилиты Monitor Service Tool.....	94
Руководство по устранению неполадок RVP .....	95
Таблица состояния индикаторов отключения по внутренним причинам.....	108
<b>ГЛАВА 6. ВОЗМОЖНОСТИ ПОДДЕРЖКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ.....</b>	<b>110</b>

Возможности поддержки изделия.....	110
Возможности обслуживания изделия.....	111
Возврат оборудования для ремонта .....	111
Сменные детали.....	112
Услуги по разработке .....	112
Контактная информация организаций, оказывающих сервисное обслуживание продукции Woodward .....	113
Техническая поддержка .....	114
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ RVP-200.....</b>	<b>115</b>
<b>ИСТОРИЯ РЕДАКЦИЙ.....</b>	<b>117</b>
<b>ДЕКЛАРАЦИИ .....</b>	<b>119</b>

## Иллюстрации и таблицы

Рисунок 1–1. Таблица пропускной способности системы поворотного клапана в виде графика.....	14
Рисунок 1–2a. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200, не имеет IECEx маркировки .....	15
Рисунок 1–2b. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 с маркировкой IECEx.....	16
Рисунок 1–2c. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200.....	17
Рисунок 1–2d. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200.....	18
Рисунок 1–2e. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200.....	19
Рисунок 1–2f. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200.....	20
Рисунок 1–2g. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке) без маркировки IECEx.....	21
Рисунок 1–2h. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке) с маркировкой IECEx.....	22
Рисунок 1–2i. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке) .....	23
Рисунок 1–2j. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке) .....	24
Рисунок 1–2k. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке) .....	25
Рисунок 1–2l. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке) .....	26
Рисунок 1–2m. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов против часовой стрелки) с маркировкой IECEx.....	27
Рисунок 1–2n. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов против часовой стрелки).....	28
Рисунок 1–2o. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов против часовой стрелки).....	29
Рисунок 1–2p. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов против часовой стрелки).....	30
Рисунок 1–2q. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов против часовой стрелки).....	31
Рисунок 1–3a. Схема электрического монтажа RVP-200 .....	33
Рисунок 1–3b. Схема электрического монтажа RVP-200 .....	34
Рисунок 1–3c. Схема электрического монтажа RVP-200.....	35
Рисунок 1–4a. Схема электрического монтажа исполнительного механизма (актуатора) RVP-200.	36
Рисунок 1–4b. Схема электрического монтажа исполнительного механизма (актуатора) RVP-200.	37
Рисунок 2–1. Винты для впускной муфты в сборе (обведены красным).....	39
Рисунок 2–2. Приподнятые втулки с выступающим торцом .....	39
Рисунок 2–3. Равномерный зазор между фланцами .....	43
Рисунок 2–4. Моменты затяжки.....	43
Рисунок 2–5. Равномерный зазор между фланцами .....	44
Рисунок 2–6. Моменты затяжки.....	44
Рисунок 2–7. Равномерный зазор между фланцами .....	46
Рисунок 2–8. Моменты затяжки.....	46
Рисунок 2–9. Равномерный зазор между фланцами .....	47
Рисунок 2–10. Моменты затяжки.....	47
Рисунок 2–11. Равномерный зазор между фланцами .....	48
Рисунок 2–12. Моменты затяжки.....	48
Рисунок 2–13. Равномерный зазор между фланцами .....	50
Рисунок 2–14. Моменты затяжки.....	50
Рисунок 2–15. Установка клапана.....	51
Рисунок 2–16. Кабельный ввод привода.....	55
Рисунок 2–17. Процесс демонтажа датчика (клапан с маркировкой IECEx) .....	56
Рисунок 2–18. Кабельный ввод концевого выключателя исполнительного механизма: Слева сверху .....	56
Рисунок 2–19. Схема кабеля сервисного порта .....	60
Рисунок 3–1. Начальный экран Сервисной Утилиты для RVP-200 Monitor Service Tool .....	66
Рисунок 3–2. Подключение Сервисной Утилиты Monitor Service Tool.....	66

Рисунок 3–3. Подключение к сети .....	67
Рисунок 3–4. Установление связи .....	67
Рисунок 3–5. Выпадающее меню Сервисной Утилиты Monitor Service Tool.....	68
Рисунок 3–6. Общие компоненты в верхней части каждого экрана .....	69
Рисунок 3–7. Состояние управления работой .....	70
Рисунок 3–8. Состояние управления работой .....	72
Рисунок 3–9. Обзор отказов и состояния процессов .....	73
Рисунок 3–10. Обзор отказов и настроек состояния процессов 1 .....	74
Рисунок 3–11. Описание сигналов тревоги и отключения.....	75
Рисунок 3–12. Обзор отказов и настроек состояния процессов 2 .....	75
Рисунок 3–13. Выбор источника уставки и краткие сведения о работе системы управления.....	76
Рисунок 3–14. Режим дискретного входа 2.....	77
Рисунок 3–15. Выбор источника уставки и краткие сведения о работе системы управления.....	79
Рисунок 3–16. Гистограмма температур и периодическое обслуживание клапана.....	80
Рисунок 3–17. Конфигурация дискретного выхода .....	81
Рисунок 3–18. Прямая и обратная логика.....	83
Рисунок 3–19. Конфигурация аналоговых выходов .....	83
Рисунок 3–20. Меню «Settings» (Настройки) утилиты.....	84
Рисунок 4–1. Снятие пластины седла и втулки .....	87
Рисунок 4–2. Переустановите клапан в сборе, расположите пластину седла в нужном положении	88
Рисунок 4–3. Установите пластину седла и гайку пластины седла.....	89
Рисунок 4–4. Установка спиральной прокладки и втулки.....	90
Рисунок 4–5. Инструмент для глухих фланцев .....	91
Рисунок 4–6. Моменты затяжки и значения.....	92
Рисунок 4–7. Затяните винт пластины седла несущей конструкции.....	93
Рисунок 5–1. Сервисной Утилите Service Tool не удалось найти SID-файл .....	95
Таблица 1–1. Функциональные характеристики клапана RVP .....	12
Таблица 1–2. Таблица пропускной способности системы поворотного клапана.....	14
Таблица 1–3. Вес.....	32
Таблица 1–4. Размеры.....	32
Таблица 1–5. Размеры (продолжение) .....	32
Таблица 1–6. Размеры фланца и крышки привода класса 300 .....	32
Таблица 1–7. Размеры фланца и крышки привода класса 600 .....	32
Таблица 2–1. Размер фланца клапана класса 300 (метрическая система мер).....	42
Таблица 2–2. Размер фланца клапана класса 300 (имперская система мер) .....	42
Таблица 2–3. Размер фланца клапана класса 600 (метрическая система мер).....	42
Таблица 2–4. Размер фланца клапана класса 600 (имперская система мер) .....	42
Таблица 2–5. Вход питания электрического ввода/выхода .....	59
Таблица 3–1. Возможная конфигурация режима работы.....	77
Таблица 3–2. Описание функций.....	77
Таблица 5–1. Руководство по устранению неполадок RVP .....	95
Таблица 5–1а. Диагностика повторного подключения привода .....	95
Таблица 5–1b. Диагностика команд отключения.....	96
Таблица 5–1с. Внутренняя диагностика электроники.....	96
Таблица 5–1d. Внутренняя диагностика .....	97
Таблица 5–1е. Внутренняя диагностика .....	98
Таблица 5–1f. Диагностика сигнала входа пользователя .....	99
Таблица 5–1g. Диагностика сигнала входа пользователя .....	100
Таблица 5–1h. Диагностика температуры электроники.....	102
Таблица 5–1i. Диагностика .....	102
Таблица 5–1j. Диагностика внутренней связи .....	103
Таблица 5–1k. Диагностика внутреннего алгоритма.....	104
Таблица 5–1l. Внутренняя диагностика EXP33 .....	105
Таблица 5–2а. Состояние индикаторов отключения по внутренним причинам .....	108
Таблица 5–2b. Состояние индикаторов отключения по внутренним причинам (продолжение).....	109
Таблица S–1. Входная мощность .....	115

## Предостережения и примечания

### Важные определения



Символ, предупреждающий об опасности. Он используется для предупреждения о потенциальных опасностях получения травмы. Во избежание травм и гибели соблюдайте все меры безопасности, отмеченные этим символом.

- **ОСТОРОЖНО.** Указывает на опасную ситуацию, которая может привести к тяжким телесным повреждениям или летальному исходу.
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Указывает на опасную ситуацию, которая, если не будет предотвращена, может привести к тяжким телесным повреждениям или летальному исходу.
- **ВНИМАНИЕ.** Указывает на опасную ситуацию, которая, если не будет предотвращена, может привести к легким или тяжким телесным повреждениям.
- **ПРИМЕЧАНИЕ.** Указывает на опасность, которая может стать причиной материального ущерба (включая повреждение систем управления).
- **ВАЖНО.** Советы по эксплуатации и обслуживанию.

 <b>ОСТОРОЖНО</b>	<p>Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должны быть оснащены устройством отключения в случае превышения скорости для защиты от разгона или повреждения первичного привода с возможными травмами, летальным исходом или материальным ущербом.</p> <p>Устройство отключения в случае превышения скорости должно быть полностью независимо от основной системы управления первичного двигателя. Кроме того, для обеспечения безопасности могут потребоваться устройства отключения в случае превышения температуры или давления.</p>
<p>Превышение скорости / превышение температуры / превышение давления</p>	

 <b>ОСТОРОЖНО</b>	<p>Изделия, которым посвящен настоящий документ, могут стать причиной травм или гибели людей, повреждения имущества. При выполнении работ обязательно пользуйтесь соответствующими средствами индивидуальной защиты. Эти средства, помимо прочего, включают следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Средства защиты глаз</li> <li>• Средства защиты органов слуха</li> <li>• Каска</li> <li>• Перчатки</li> <li>• Защитная обувь</li> <li>• Респиратор</li> </ul> <p>Обязательно знакомьтесь с соответствующими сертификатами безопасности материала (MSDS) всех рабочих жидкостей и подберите требуемые защитные средства.</p>
<p>Средства индивидуальной защиты</p>	

 <b>ОСТОРОЖНО</b>	<p>При запуске двигателя, турбины или другого первичного привода будьте готовы выполнить аварийный останов в целях защиты от разгона или превышения скорости, которые могут привести к телесным повреждениям, летальному исходу или материальному ущербу.</p>
<p>Этап пуска</p>	

## Электростатический разряд

### УВЕДОМЛЕНИЕ

#### Меры предосторожности для защиты от электростатического разряда

В электронных схемах управления имеются детали, чувствительные к статическому электричеству. Чтобы предотвратить повреждение этих деталей, соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Снимайте заряд статического электричества с собственного тела перед тем, как взяться за элемент управления (при отключенной схеме управления прикоснитесь к заземленной поверхности и осуществляйте необходимые действия с элементом управления, не теряя контакта с заземленной поверхностью).
- Не допускайте присутствия деталей из пластмассы, винила и пенопласта вокруг печатных плат (за исключением антистатических деталей).
- Не касайтесь руками или электропроводящими предметами компонентов или проводников печатной платы.

Для предотвращения повреждения электронных компонентов по причине неправильного обращения с ними обратитесь к технической инструкции компании Woodward №82715, «Руководству по обслуживанию и защите электронных управляющих устройств, печатных плат и модулей».

Все электронные компоненты в той или иной степени чувствительны к электростатическому разряду. Для защиты этих компонентов от повреждений необходимо принять специальные меры по снижению или исключению вероятности электростатического разряда.

При работе с RVP-200 или вблизи него соблюдайте следующие указания:

1. Перед выполнением любых подключений для данного устройства необходимо убедиться в отсутствии накопления электростатического заряда, чтобы защитить целостность цепей устройств. Самым простым способом избавления от электростатического заряда считается прикосновение к ближайшему заземленному металлическому предмету перед работой с устройством.
2. Избегайте накопления статического электричества на теле — не применяйте спецодежду из синтетических материалов. Используйте хлопковую или хлопчатобумажную спецодежду, поскольку она не задерживает электростатические заряды так, как синтетическая.
3. Храните пластмассу, винил, пенопласт и прочие материалы (например, посуду из пенополистирола, бутылки, корзины для бумаг, упаковки из-под сигарет, целлофановую обертку, книги в виниловых обложках и т. п.) вдали от оборудования и рабочей зоны.
4. Не снимайте печатные монтажные платы с RVP-200.

## Соответствие регулирующим нормам и положениям

### Соответствие европейским нормативам для маркировки CE:

Эти перечни действительны только для устройств с маркировкой CE.

**Директива о требованиях к электромагнитной совместимости** Заявленный к Директиве 2014/30/ЕС Европейского Парламента и Совета от 26 февраля 2014 года о согласовании законов государств-членов в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС).

**Директива по оборудованию, работающему под давлением (часть, касающаяся клапанов):** Директива 2014/68/ЕС о согласовании законодательства стран-участниц ЕС в отношении оборудования, работающего под высоким давлением.  
3 дюйма, 4 дюйма: PED Категория II  
6 дюймов: PED Категория III  
Модуль H PED — Комплексная система обеспечения качества, CE-0062-PED-H-WDI 001-20-USA-rev-A, Bureau Veritas SAS (0062)

**ATEX — Директива о потенциально взрывоопасных средах:** Соответствие требованиям директивы 2014/34/ЕС о согласовании законодательства стран-участниц в отношении оборудования и систем защиты, предназначенных для использования в потенциально взрывоопасных газообразных средах.  
II 3 G, Ex nA nC IIC T4 Gc

### Соответствие другим европейским нормативам:

Соответствие следующим европейским директивам или стандартам не определяет возможность получения этим изделием маркировки CE:

**Директива о потенциально взрывоопасных средах (ATEX):** Изделие исключено из не относящейся к электрическому оборудованию части директивы Европейского совета 2014/34/ЕС о потенциально взрывоопасных средах (ATEX) в связи с отсутствием потенциальных источников возгорания согласно стандарту EN ISO 80079–36:2016 для Зоны 2.

**Директива о машинном оборудовании:** Соответствие директиве Европейского Парламента и Совета 2006/42/ЕС по оборудованию от 17 мая 2006 г. как компонента частично укомплектованного машинного оборудования.

**Директива по ограничению содержания вредных веществ:** Директива об ограничении содержания вредных веществ 2011/65/ЕС: Продукция компании Woodward Turbomachinery Systems предназначена исключительно для продажи и использования только в составе крупномасштабных стационарных установок согласно определению в ст. 2.4(е) директивы 2011/65/ЕС. Это условие соответствует требованиям, указанным в ст. 2.4(с), и за счет этого директива RoHS2 на продукт не распространяется.

### Соответствие нормативам для Северной Америки:

Эти перечни действительны только для устройств с маркировкой CSA.

**CSA:** CSA сертифицирован для класса I, раздела 2, групп A, B, C и D, T4 при температуре окружающей среды 82 °C. Для использования в Канаде и США. Сертификат №2333644

**Соответствие другим международным нормативам**

**IECEX:** Сертифицировано для применения во взрывоопасных атмосферах в соответствии с сертификатом:  
IECEX CSA 15.0022X  
Ex nA nC IIC T4 Gc

**Специальные условия безопасного использования**

Электропроводка на месте работ должна выдерживать температуру не менее 120 °C.

Заземляющий вывод RVP-200 подсоединяется к грунтовому заземлению для обеспечения должного уровня безопасности и защиты от электромагнитного излучения.

Требуется защитное заземление с использованием клеммы защитного заземления.

Обеспечение соответствия требованиям директивы о машинном оборудовании 2006/42/ЕС по измерению и снижению уровня шума является обязанностью производителя машинного оборудования, в которое устанавливается данное изделие.

Электрические соединения должны осуществляться в соответствии с методами выполнения электрических соединений для класса I, раздела 2 (североамериканская классификация) или зоны 2, категории 3 (европейская классификация), и в соответствии с требованиями полномочных регулирующих органов.

T4 отражает условия в отсутствие технологической среды. Температура поверхности данного регулирующего клапана приблизительно равна максимальной температуре используемой технологической среды. Пользователь обязан убедиться в отсутствии во внешней среде взрывоопасных газов, воспламеняющихся в диапазоне температур технологической среды.

В помещении установки необходимо предусмотреть стационарную электропроводку и выключатель или прерыватель цепи, который должен находиться на близком расстоянии от оборудования и быть легкодоступен оператору. Выключатель или прерыватель цепи должны быть помечены как отключающее устройство оборудования. Выключатель или прерыватель не должен размыкать провод защитного заземления.

Сервисный порт (RS-232) не предназначен для подключения во время работы, за исключением периодов обслуживания.

Верхняя часть штока клапана используется для изоляции электронного актуатора от воздействия температуры технологических жидкостей. Важно, чтобы этот изолирующий участок не был изолирован.

Защита от переходных процессов должна ограничивать переходные процессы максимум до 140 % от пиковых значений напряжения.

Для оборудования, маркированного знаком CE, но не маркированного IECEx, визуальный индикатор положения должен быть защищен от ударов, чтобы обеспечить защиту IP56 в соответствии со стандартом ATEX EN60079-0:2012. Удар индикатора может привести к повреждению компонентов крышки, что может привести к попаданию пыли и воды в оборудование.

**ВАЖНО**

Данное оборудование считается индикаторным и не должно использоваться в качестве метрологического оборудования. Все измерения должны быть проверены с помощью калиброванного оборудования.

**ОСТОРОЖНО**

**ВЗРЫВООПАСНО.** Не снимайте крышки, не подключайте и не отключайте электрические разъемы при включенном питании.

Замена компонентов может снизить пригодность для областей применения класса I, раздела 2 или зоны 2.

**AVERTISSEMENT**

**RISQUE D'EXPLOSION**—Ne pas enlever les couvercles, ni raccorder / débrancher les prises électriques, sans vous en assurer auparavant que le système a bien été mis hors tension.

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour les emplacements de Classe I, applications Division 2 ou Zone 2.

**ОСТОРОЖНО**

**Высокое напряжение:** Перед выполнением любого технического обслуживания всегда отключайте питание и любые опасные напряжения, которые могут быть подключены. Выполняйте все соответствующие процедуры блокировки/изолирования.

**ОСТОРОЖНО**

**ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.** Для уменьшения риска поражения электрическим током заземлите клемму защитного заземления на корпусе с обозначенным символом .

Провод, обеспечивающий подключение, должен иметь кольцевой наконечник надлежащего размера и проволочный калибр не менее 4 мм<sup>2</sup> (12 AWG). Кольцевой наконечник должен располагаться между головкой винта и звездообразной шайбой на разъеме защитного заземления на корпусе блока управления.

Процедуры калибровки и контрольной проверки должны проводиться квалифицированным персоналом. Для получения разрешения персонал должен быть осведомлен о рисках, связанных с электрооборудованием под напряжением.

Место установки должно включать следующее:

- Сеть электропитания должна быть надлежащим образом защищена от перегрузки по току в соответствии с инструкциями по установке и соответствующими требованиями к проводке.
- В помещении установки должен быть установлен выключатель или прерыватель цепи. Он должен находиться в непосредственной близости от оборудования, в пределах досягаемости оператора, и должен быть четко обозначен в качестве отключающего устройства для питания оборудования. Выключатель или прерыватель цепи отключает только питание устройства и не прерывает провод защитного заземления. Поскольку опасные напряжения все еще могут быть подключены к другим клеммам устройства, необходимо предпринять соответствующие действия для других напряжений.

**Предупреждающие символы**

Постоянный ток



Переменный ток



Переменный ток и постоянный ток



Осторожно, опасность поражения электрическим током



Осторожно, см. сопроводительную документацию



Клемма защитного заземления



Клемма массы

# Глава 1.

## Общая информация

### Введение

RVP-200 — это поворотный регулирующий клапан с электрическим приводом, предназначенный для широкого спектра применения и условий эксплуатации. Конструкция включает в себя уплотнительный элемент диска клапана с нулевым смещением, который устанавливается в трубу с твердой поверхностью, заключенную в корпус ANSI класса 300 или класса 600. В полностью открытом состоянии конструкция, которая поддерживает диск дроссельной заслонки, располагается вне пути потока, что обеспечивает высокий коэффициент расхода клапана (низкий перепад давления). Она подходит как для прямого, так и для обратного давления и потока. RVP-200 принимает дискретный вход для открытия/закрытия или ручного управления и дополнительно принимает аналоговый вход (от 4 мА до 20 мА) для модуляции. Конструкция привода включает возвратную пружину для безотказной работы. На заводе-изготовителе отказобезопасная конфигурация настроена на открытие или закрытие в случае отказа.

### Цель и область применения

Цель данного руководства — предоставить необходимую справочную информацию для правильной установки и эксплуатации RVP-200. Рассматриваемые темы включают механическую установку, электропроводку, конфигурацию программного обеспечения (при помощи Инструмента обслуживания), а также информацию о поиске и устранении неисправностей на RVP-200.

**ВАЖНО**

Убедитесь, что вы загрузили и используете последнюю версию данного руководства. Обновления доступны на веб-сайте Woodward по адресу [www.woodward.com/publications](http://www.woodward.com/publications).

### Режимы управления RVP-200

Система RVP-200 доступна в следующих конфигурациях. Все четыре конфигурации могут содержать функцию закрытия или открытия при сбое. Обратите внимание, что направление отказа (открытие или закрытие) задается на заводе-изготовителе и не может быть изменено на месте, в то время как режим управления можно настроить с помощью соответствующей программы Инструмента обслуживания.

- 2-проводное открытие/закрытие
- 4-проводное открытие/закрытие
- 4-проводная модуляция
- Модуляция 4–20 мА (доступно только с опцией аналогового модуля расширения)

Кроме того, каждая система оснащена четырьмя дискретными выходами, каждый из которых предварительно настроен на заводе-изготовителе как индикатор положения или сигнализатор состояния системы.

### Справочные документы

Следующие публикации Woodward также могут оказаться полезными:

- 03369, *RVP-200 Спецификация продукта*
- 26354, *Руководство по ремонту RVP*

Таблица 1–1. Функциональные характеристики клапана RVP

Тип клапана	Дроссельная заслонка на четверть оборота
Порты текучей среды	Фланцы по ASME B16.5–2003 и ASME 16.34–2004, класс 300 и класс 600 Размер: 3, 4, 6 дюймов (75, 100, 150 мм)
Технологическая среда	Природный газ, воздух
Уровень испытательного давления	Фланцы класса 300 и класса 600: 7757 кПа / 1125 фунтов на кв. дюйм изб. (материал: углеродистая сталь [SA216 WCC]), 7584 кПа / 1100 фунтов на кв. дюйм изб. (материал: нержавеющая сталь [SA351 CF8M])
Минимальное давление разрыва	12 411 кПа / 1800 фунтов на кв. дюйм изб. для фланцев класса 300 и класса 600
Температура окружающей среды	(от –29 до +82) °C / (от –20 до +180) °F
Класс герметичности	Класс IV по ASME B16.104/FCI 70-2 (0,01 % от номинальной пропускной способности клапана во всем диапазоне хода, измеряется при давлении воздуха 50 фунтов на кв. дюйм дифф. давления / 345 КПа)
Порт наружного отводного отверстия (OBVD)	Макс. 5 см <sup>3</sup> /мин
Время поворота для открытия	Заводская предварительная конфигурация от 3,8 до 70 сек.
Максимальная скорость закрытия	Заводская предварительная конфигурация от 3,8 до 70 сек.
Время поворота без питания	Заводская предварительная конфигурация от 3,8 до 30 сек.
Направление отказа	Указанное пользователем открытие или закрытие в случае отказа
Подводимое питание	Низковольтная версия RVP-200: 125 В пост. тока или 120 В перем. тока Высоковольтная версия RVP-200: 220 В пост. тока
Аналоговый вход	(от 4 до 20) мА (с дополнительной аналоговой платой) (3 шт.)
Аналоговые выходы	(от 4 до 20) мА (с дополнительной аналоговой платой) (3 шт.)
Дискретные входы	24 В пост. тока или 125 В пост. тока, 5 мА, внешнее питание (3 шт.)
Дискретные выходы	24 В пост. тока или 125 В пост. тока, макс. ток нагрузки 500 мА, с внешним питанием (4 шт.)
Питание дискретных встроенных входов/выходов	24 В пост. тока, 200 мА
Механические концевые выключатели	Полностью открытое и полностью закрытое положения 125 В пост. тока, 0,5 А; или 120 В перем. тока, 4 А; только резистивная цепь; внешнее питание (2 шт.)
Защитное заземление	Обеспечивается с помощью заземляющих лапок внутри и снаружи корпуса электроники
Заземление EMC	Обеспечивается с помощью заземляющей лапки снаружи корпуса электроники
Уровень вибрации при испытании	0,5 г. по синусоиде при частоте 5–100 Гц Произвольное значение 0,01500 гр <sup>2</sup> /Гц от 10 до 40 Гц с постепенным затуханием до 0,00015 гр <sup>2</sup> /Гц при 500 Гц
Уровень надежности конструкции	Более 99,5 % в течение 8760 часов

Допустимое рабочее давление промышленной жидкости	Фланцы класса 300 (WCC): См. ASME B16.34, таблица VII-2-1.2 Фланцы класса 300 (CF8M): См. ASME B16.34, таблица VII-2-2.2 Максимальный перепад давления: 500 фунтов на кв. дюйм при 72 °F (3447 кПа при 22 °C), и 250 фунтов на кв. дюйм при 810 °F (1724 кПа при 432 °C) <sup>2</sup>
	Фланцы класса 600 (WCC): Следуйте ограничениям класса 300 <sup>1</sup> Фланцы класса 600 (CF8M): Следуйте ограничениям класса 300 <sup>1</sup> Максимальный перепад давления: 500 фунтов на кв. дюйм при 72 °F (3447 кПа при 22 °C), 400 фунтов на кв. дюйм при 400 °F (2758 кПа при 204 °C) и 285 фунтов на кв. дюйм при 775 °F (1965 кПа при 413 °C) <sup>2</sup>
Макс. и мин. температура рабочей жидкости:	Корпус клапана из углеродистой стали (WCC): (от -29 до +427) °C / (от -20 до +800) °F Корпус клапана из нержавеющей стали (CF8M): (от -40 до +482) °C / (от -40 до +900) °F
Размеры портов клапана	3-дюймовый Cv =173 4-дюймовый Cv=375 6-дюймовый Cv=797

<sup>1</sup> Некоторые номера деталей класса 600 были квалифицированы как детали со значениями, превышающими предельные значения удержания давления, установленные для класса 300. Свяжитесь с компанией Woodward для получения информации о конкретных возможностях номера детали, если эксплуатационные требования превышают предельные значения класса 300.

<sup>2</sup> Определенные номера деталей, которые были определены для комбинаций перепада давления и температуры, не указаны в настоящем документе. Свяжитесь с компанией Woodward для получения информации о конкретных возможностях номера детали, если эксплуатационные требования превышают перечисленные.

Таблица 1–2. Таблица пропускной способности системы поворотного клапана

		Градус поворота открытия (прямой поток)								
Размер клапана		10	20	30	40	50	60	70	80	90
Cv	3 дюйма	6	18	37	58	79	103	130	165	173
	4 дюйма	8	28	59	97	143	198	265	330	375
	6 дюймов	16	46	101	165	234	330	498	717	797

Таблица пропускной способности системы поворотного клапана в виде графика

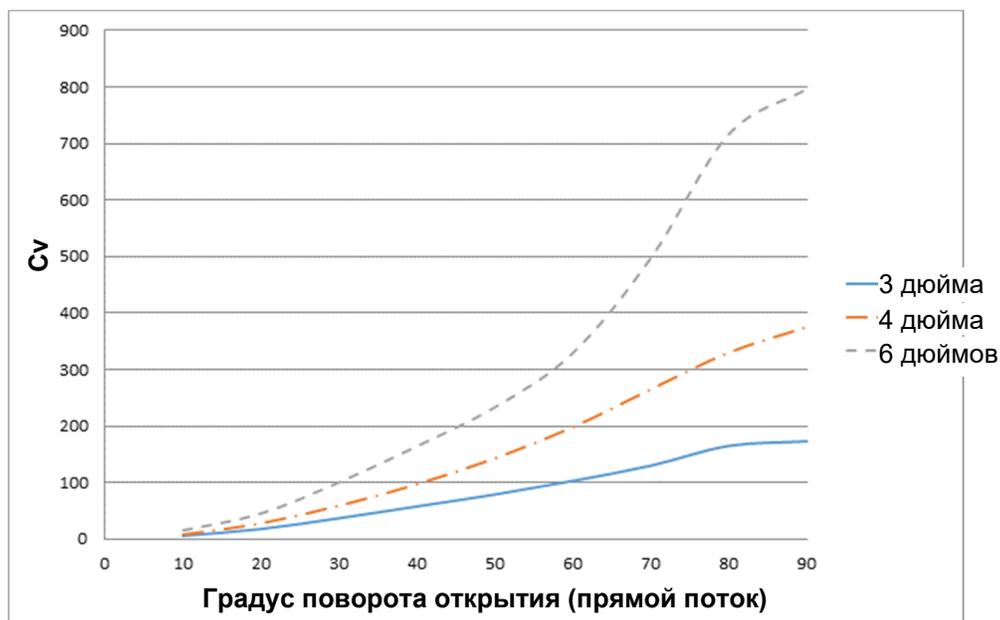
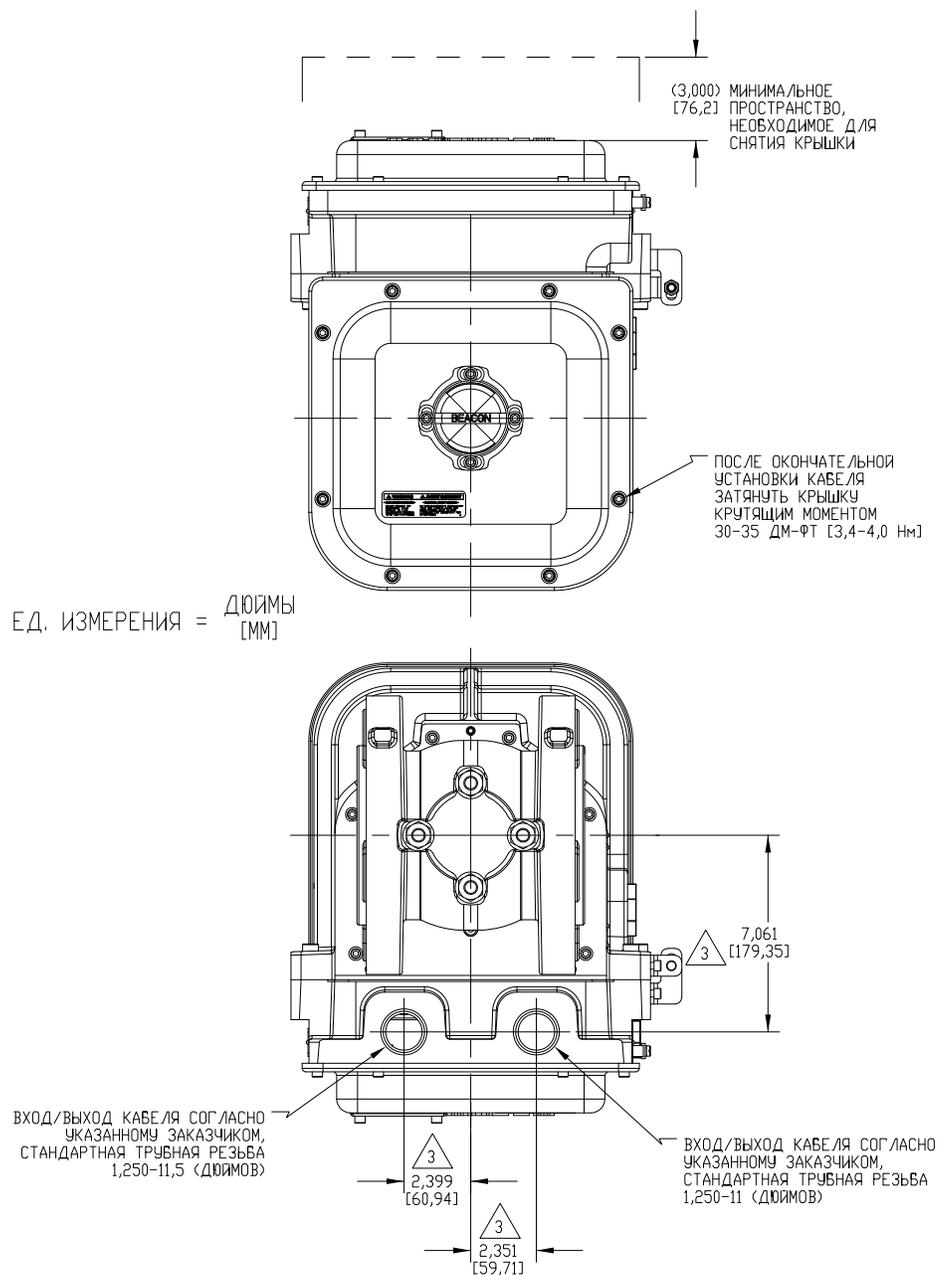


Рисунок 1–1. Таблица пропускной способности системы поворотного клапана в виде графика

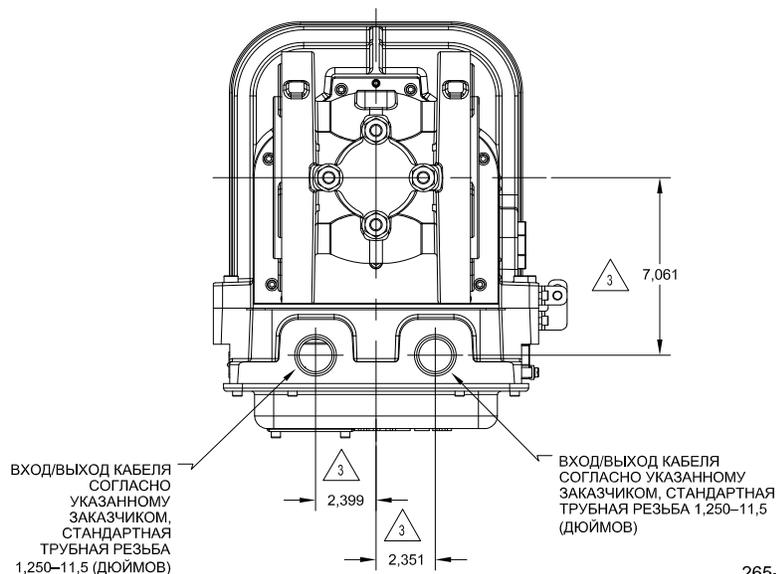
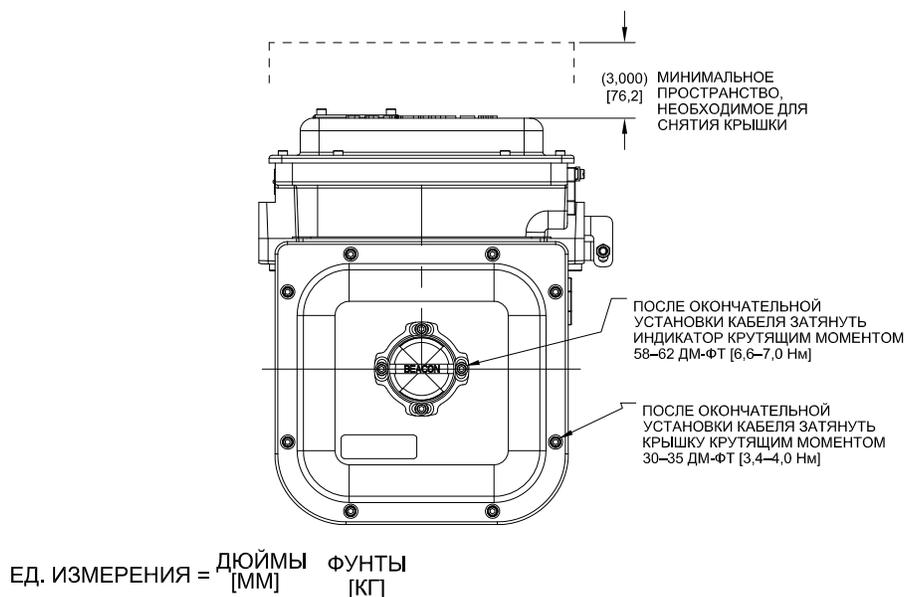


## ПРИМЕЧАНИЯ.

1. НА ЭСКИЗНОМ ЧЕРТЕЖЕ ИЗОБРАЖЕН ПРОДУВОЧНЫЙ КЛАПАН С МАЛЫМ ПЕРИОДОМ ВКЛ/ВЫКЛ.
2. ПРИМЕРНЫЙ ВЕС: СМ. ТАБЛИЦУ ХАРАКТЕРИСТИК.
3. ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПЕРВОГО ИЗДЕЛИЯ (FAI), СМ. 4-09-2704.
4. РАЗМЕР ОТВЕРСТИЙ НА МОДЕЛИ ФЛАНЦА 3 ДЮЙМА СОСТАВЛЯЕТ 0,750-10 (ДЮЙМОВ) РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФЛАНЦА UNS-2В. РАЗМЕР РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ МОДЕЛЕЙ 4 ДЮЙМА И 6 ДЮЙМОВ СОСТАВЛЯЕТ  $\varnothing$ 0,870-0,890 СКВОЗН.
5. ВИД ИЗДЕЛИЯ ПРИВОДИТСЯ БЕЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВОЧНЫХ КРЫШЕК / КРЕПЕЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.

265-036E  
 (9999-1295 sh.1)  
 2011-2-28

Рисунок 1-2а. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200, не имеет IECEx маркировки



## ПРИМЕЧАНИЯ.

1. НА ЭСКИЗНОМ ЧЕРТЕЖЕ ИЗОБРАЖЕН ПРОДУВОЧНЫЙ КЛАПАН КЛАССА 300 С МАЛЫМ ПЕРИОДОМ ВКЛ/ВЫКЛ.

2. ПРИМЕРНЫЙ ВЕС: СМ. ТАБЛИЦУ ХАРАКТЕРИСТИК.

3. ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПЕРВОГО ИЗДЕЛИЯ (FAI), СМ. 4-09-2704.

4. ОТВЕРСТИЯ ФЛАНЦА:

МОДЕЛИ 3 ДЮЙМА: Ø6,625 [168,28] В.С., 8X 0,750-10 (ДЮЙМА) UNC-2B (унифицированная крупная резьба) СКВОЗН.

МОДЕЛИ 4 ДЮЙМА: Ø7,875 [200,03] В.С., 8X 0,870-0,890 [22,10-22,61] СКВОЗН.

МОДЕЛИ 6 ДЮЙМОВ: Ø10,625 [269,88] В.С., 12X 0,870-0,890 [22,10-22,61] СКВОЗН.

МОДЕЛИ 8 ДЮЙМОВ: Ø13,000 [330,20] В.С., 12X 0,875-9 (ДЮЙМОВ) ▽ 1,219 [30,96].

5. ВИД ИЗДЕЛИЯ ПРИВОДИТСЯ БЕЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВОЧНЫХ КРЫШЕК / КРЕПЕЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.

6. ВСЕ ДАННЫЕ, УКАЗЫВАЮЩИЕ РАЗМЕРЫ И ВЕС, ПРЕДУСМОТРЕНЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КЛАПАНАХ СОГЛАСНО СТАНДАРТАМ ASME SA 216 GRADE WCC И ASME SA 351 GRADE CF8M (316 SST).

Рисунок 1-2b. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 с маркировкой IECEx

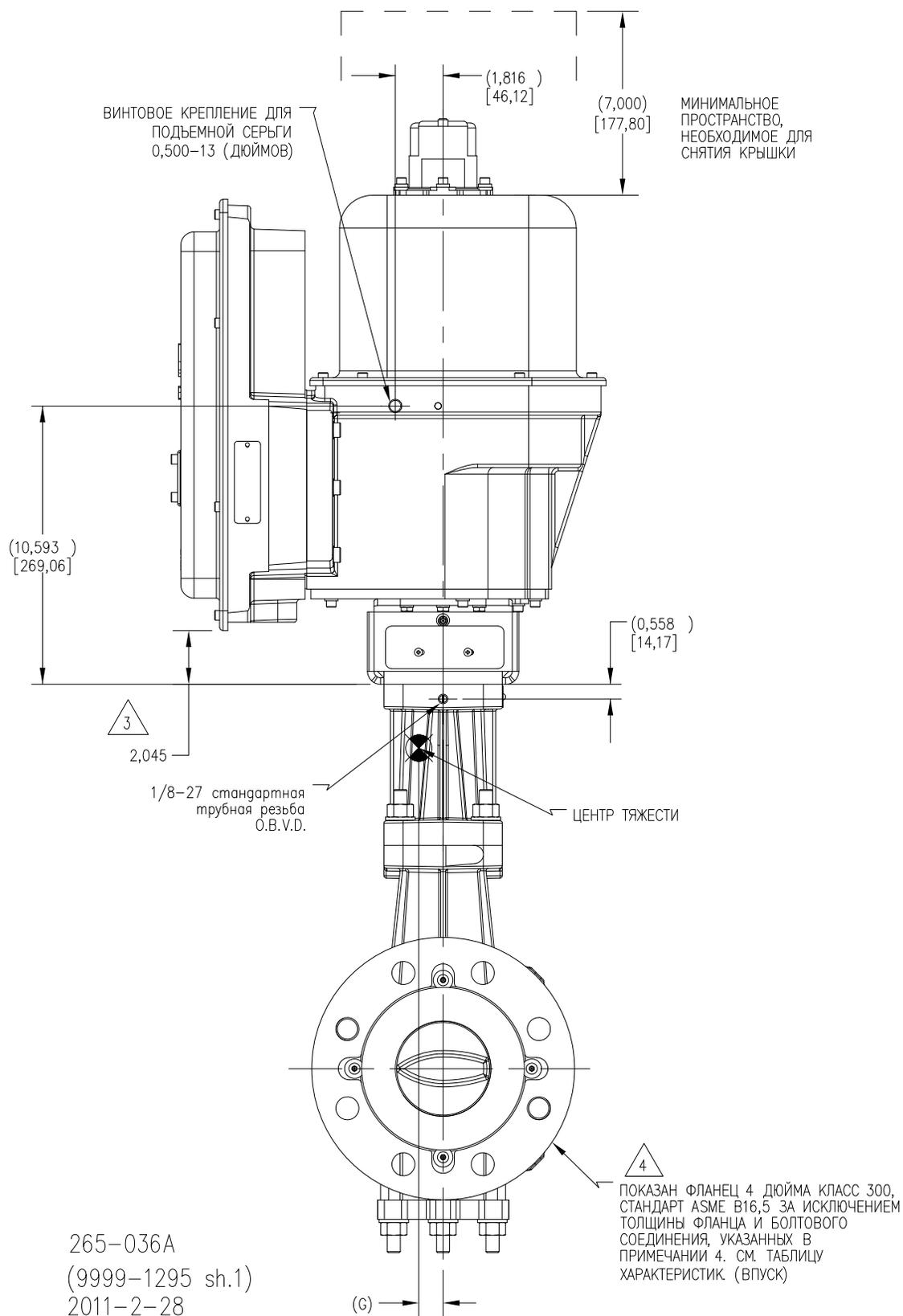


Рисунок 1-2с. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200

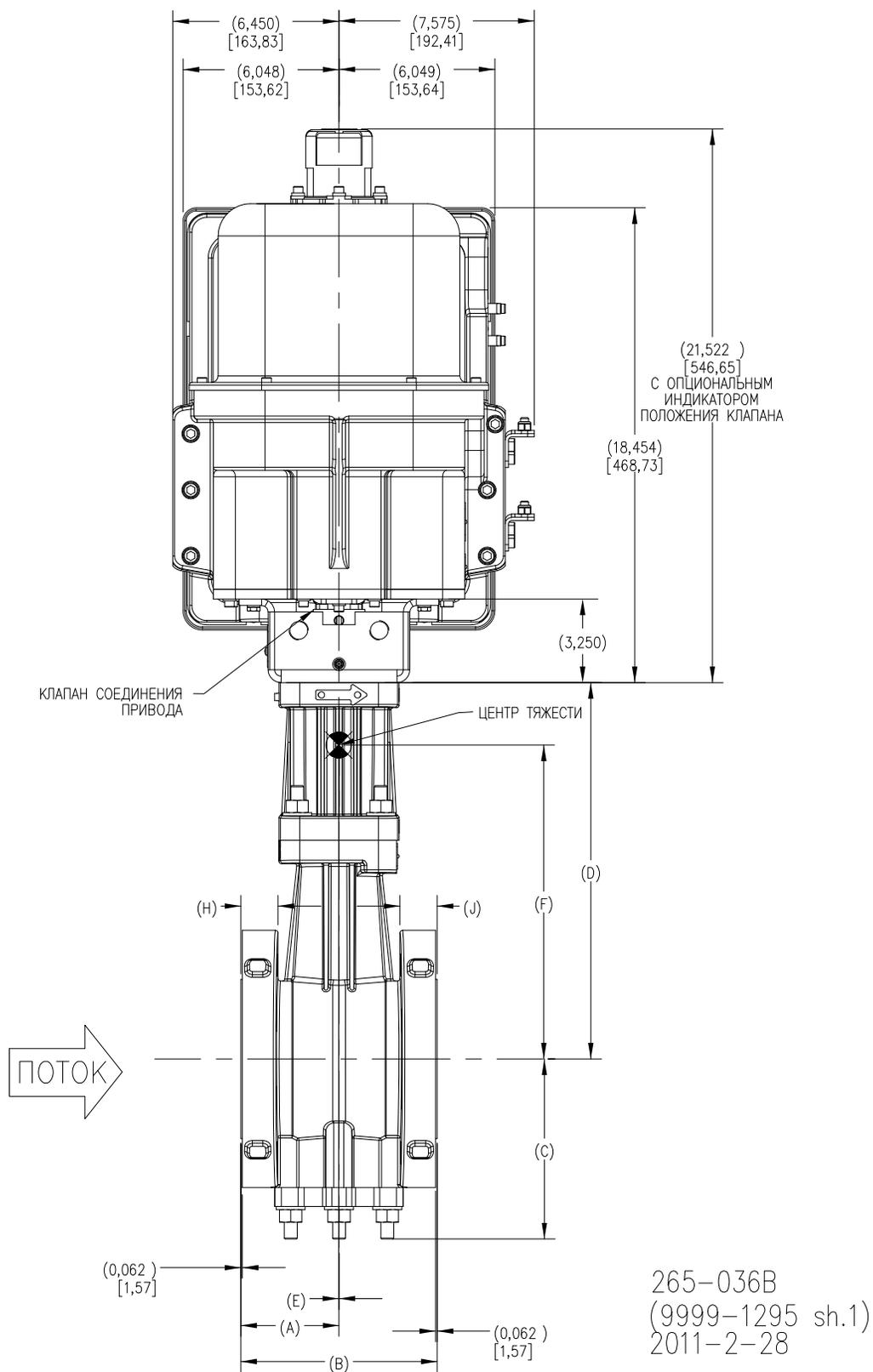


Рисунок 1-2d. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200

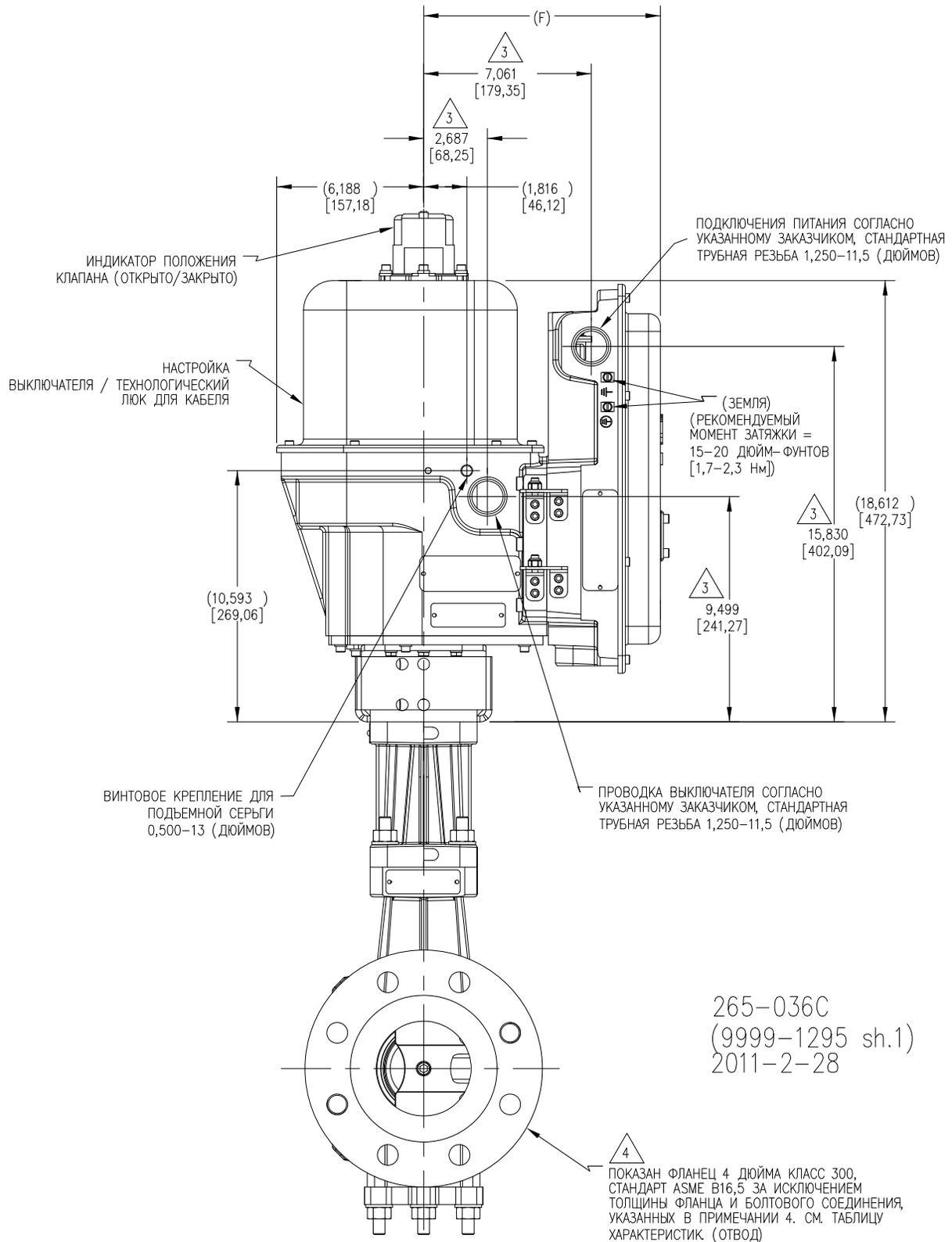


Рисунок 1-2е. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200

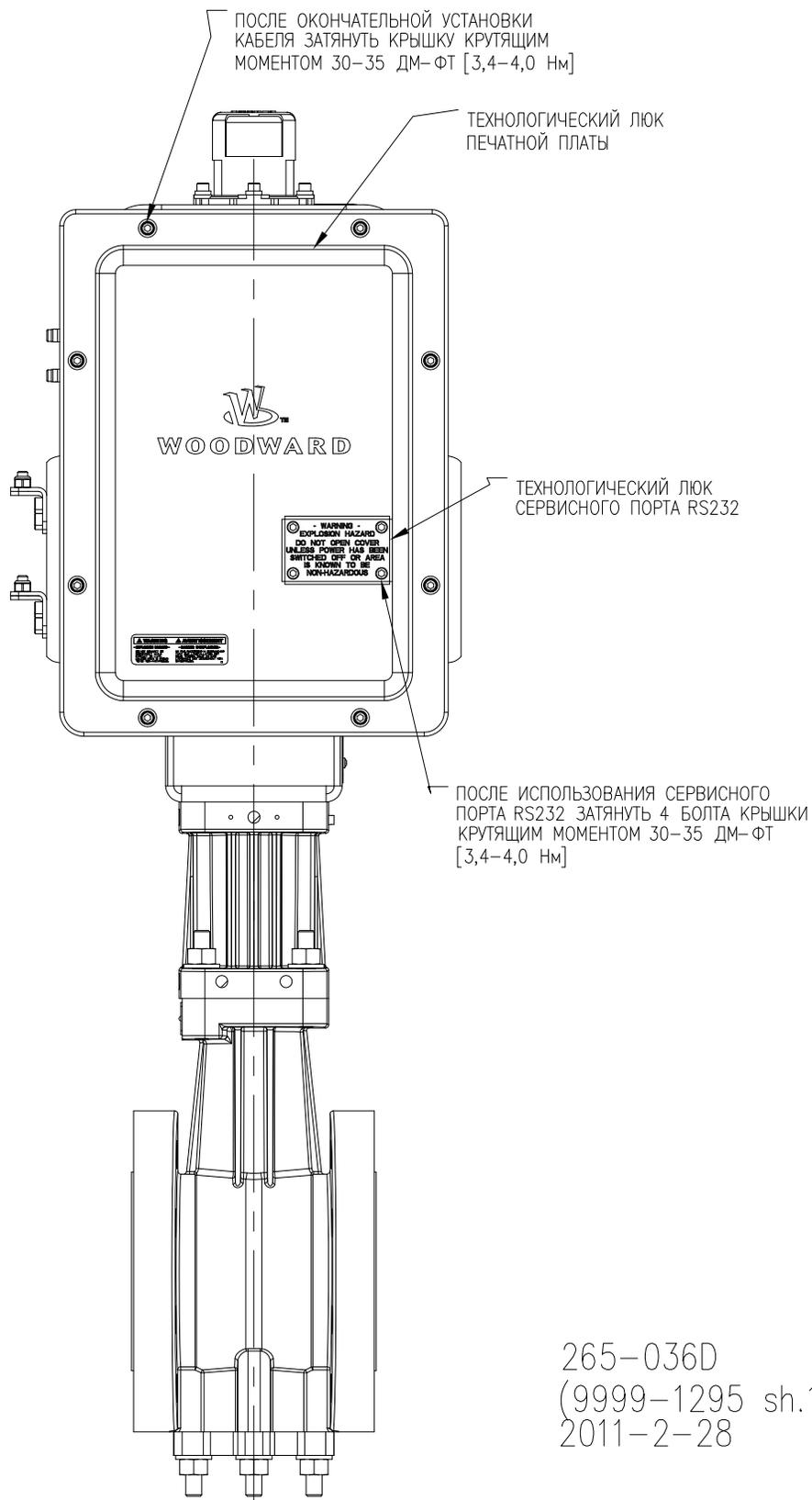
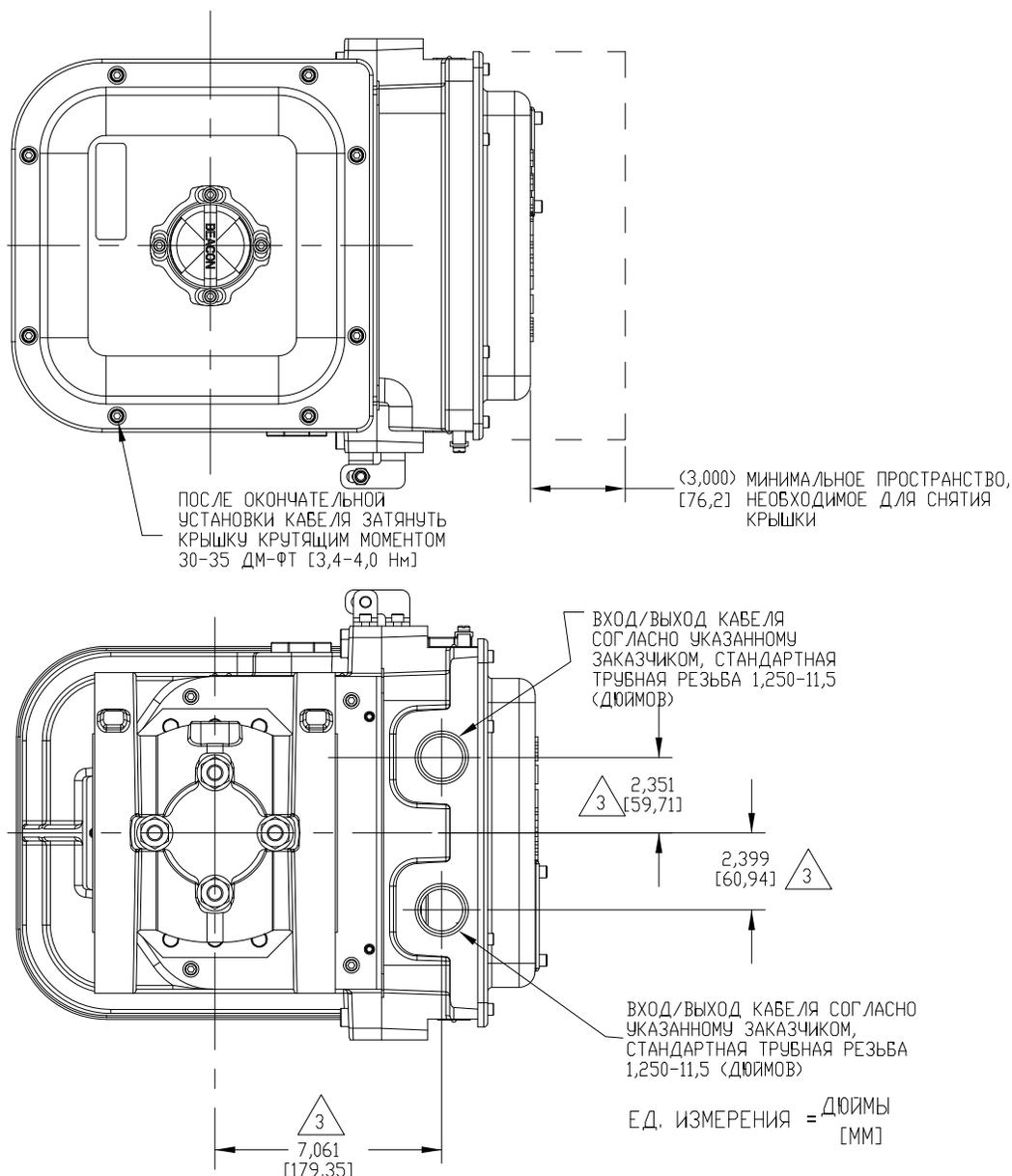


Рисунок 1-2f. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200



## ПРИМЕЧАНИЯ.

1. НА ЭСКИЗНОМ ЧЕРТЕЖЕ ИЗОБРАЖЕН ПРОДУВОЧНЫЙ КЛАПАН С МАЛЫМ ПЕРИОДОМ ВКЛ/ВЫКЛ.

2. ПРИМЕРНЫЙ ВЕС: (198 ФУНТОВ) [90 КГ].

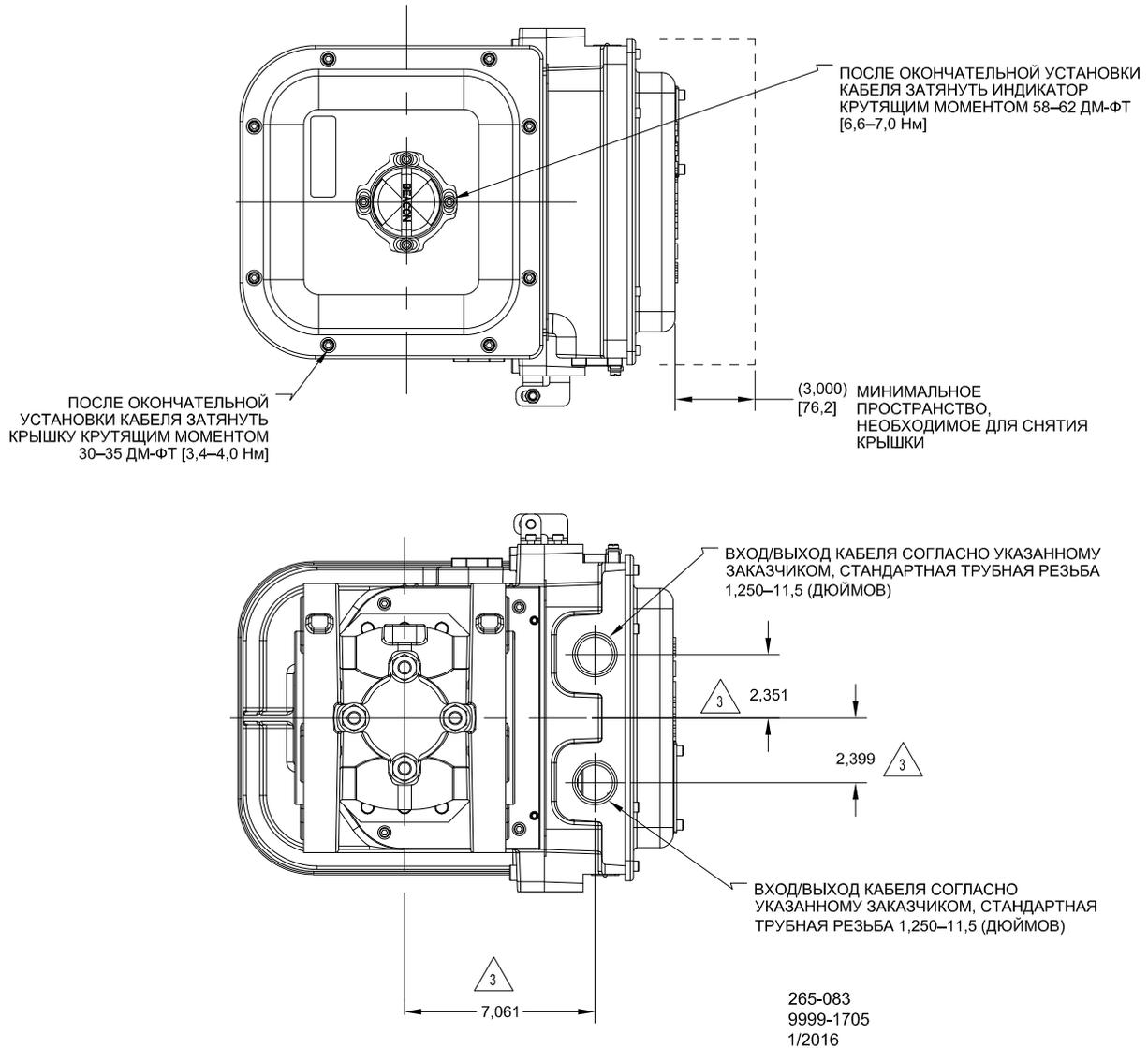
3 ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПЕРВОГО ИЗДЕЛИЯ (FAI), СМ. 4-09-2704.

4 ОТВЕРСТИЯ ФЛАНЦА:  
МОДЕЛИ 4 ДЮЙМА:  $\varnothing 7,875$  [200,03] В.С., 8 ×  $\varnothing 0,870-0,890$  [22,10-22,61] СКВОЗН.

5. ВИД ИЗДЕЛИЯ ПРИВОДИТСЯ БЕЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВОЧНЫХ КРЫШЕК / КРЕПЕЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.

265-076  
(9999-1633\_5)  
2015-1-8

Рисунок 1-2г. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке) без маркировки IECEx



## ПРИМЕЧАНИЯ.

1. НА ЭСКИЗНОМ ЧЕРТЕЖЕ ИЗОБРАЖЕН ПРОДУВОЧНЫЙ КЛАПАН С МАЛЫМ ПЕРИОДОМ ВКЛ/ВЫКЛ С ПОВОРОТНЫМ ПРИВОДОМ 90° ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ.

2. ПРИМЕРНЫЙ ВЕС: (198 ФУНТОВ) [90 КГ].

3 ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПЕРВОГО ИЗДЕЛИЯ (FAI), СМ. 4-09-2704.

4 ОТВЕРСТИЯ ФЛАНЦА:  
МОДЕЛИ 4 ДЮЙМА:  $\varnothing 7,875$  [200,03] В.С., 8 ×  $\varnothing 0,870$ – $0,890$  [22,10–22,61] СКВОЗН.

5. ВИД ИЗДЕЛИЯ ПРИВОДИТСЯ БЕЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВОЧНЫХ КРЫШЕК / КРЕПЕЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.

Рисунок 1–2h. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке) с маркировкой IECEX

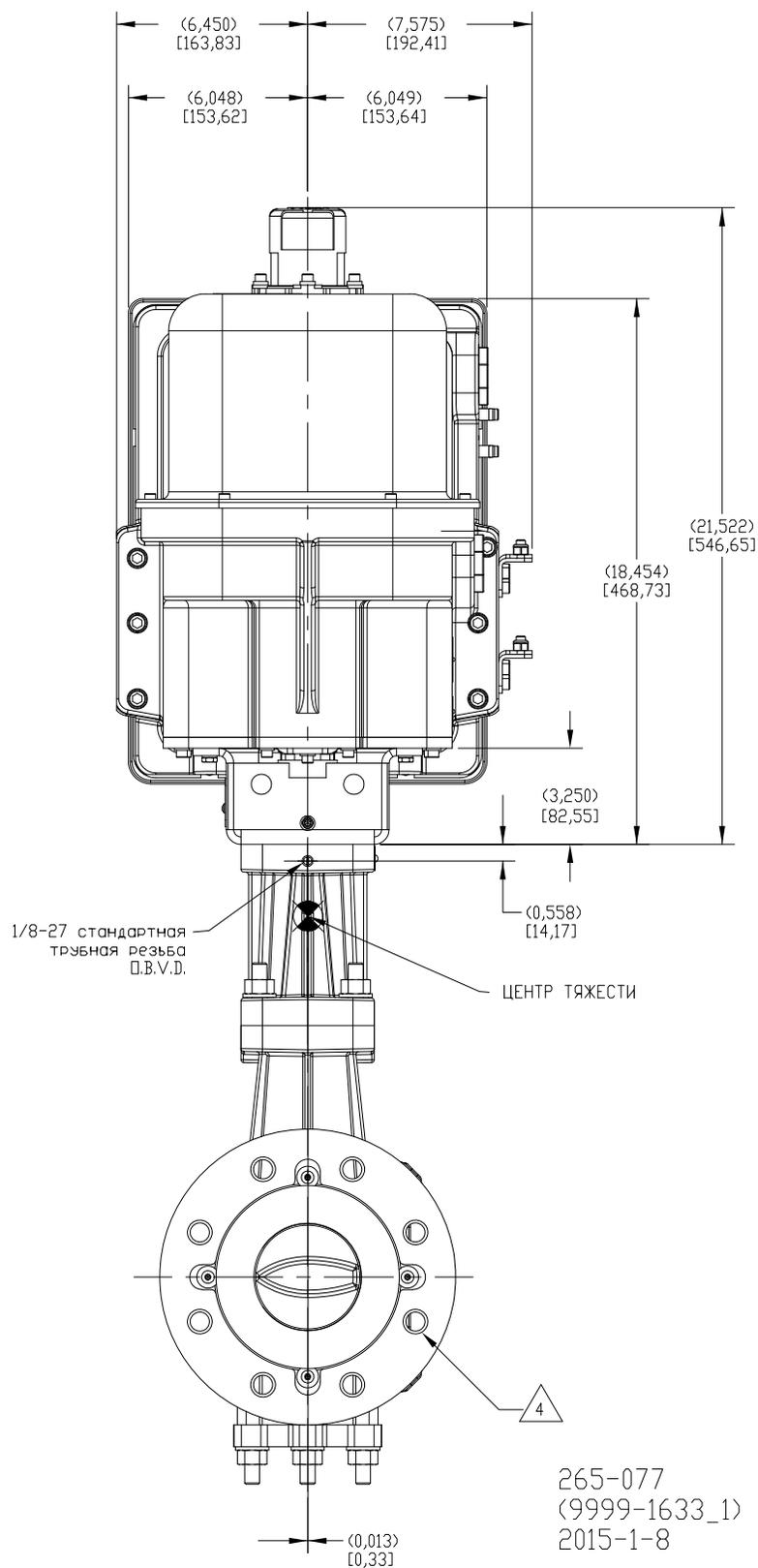


Рисунок 1–2i. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке)

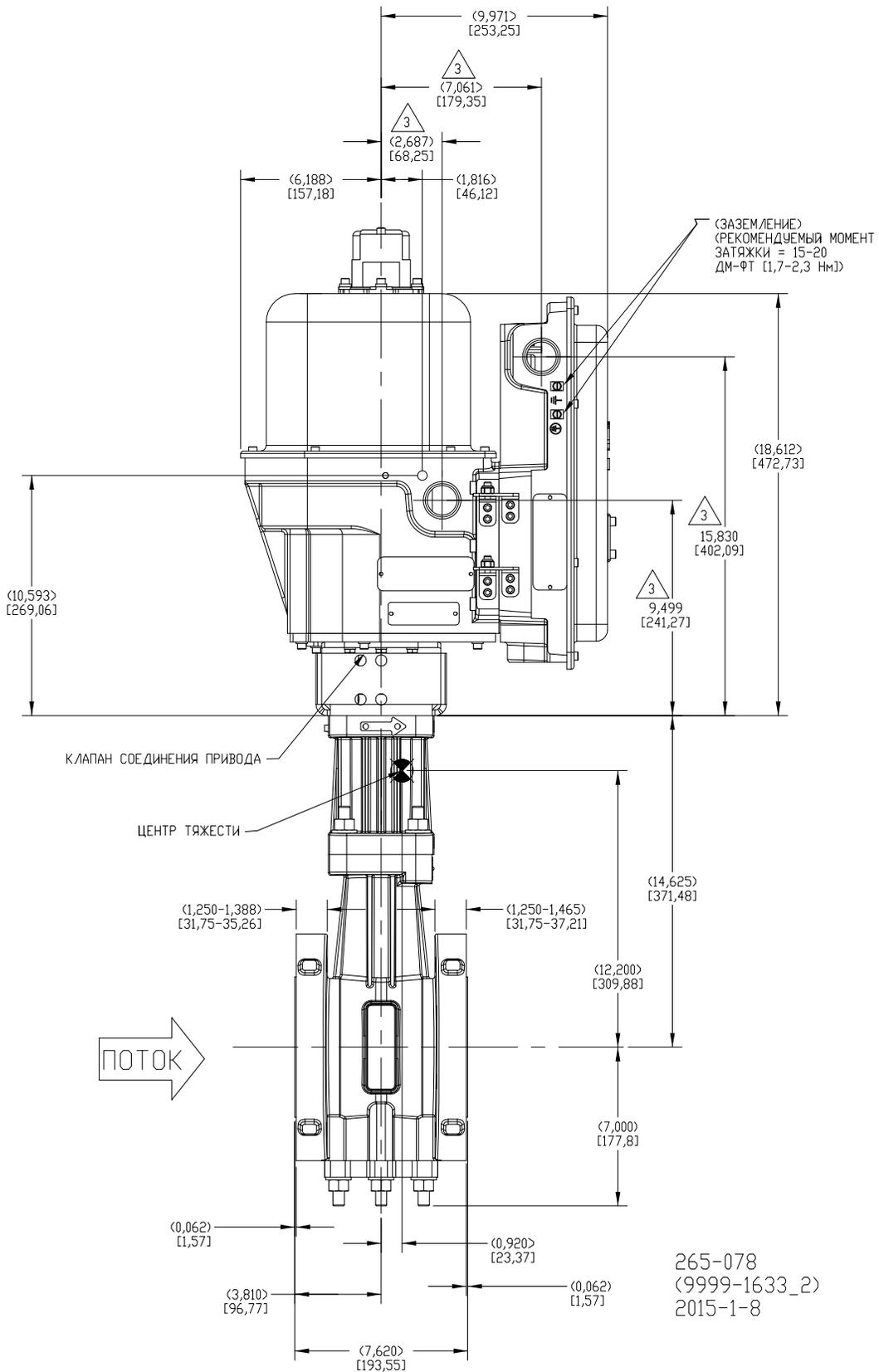


Рисунок 1-2j. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке)

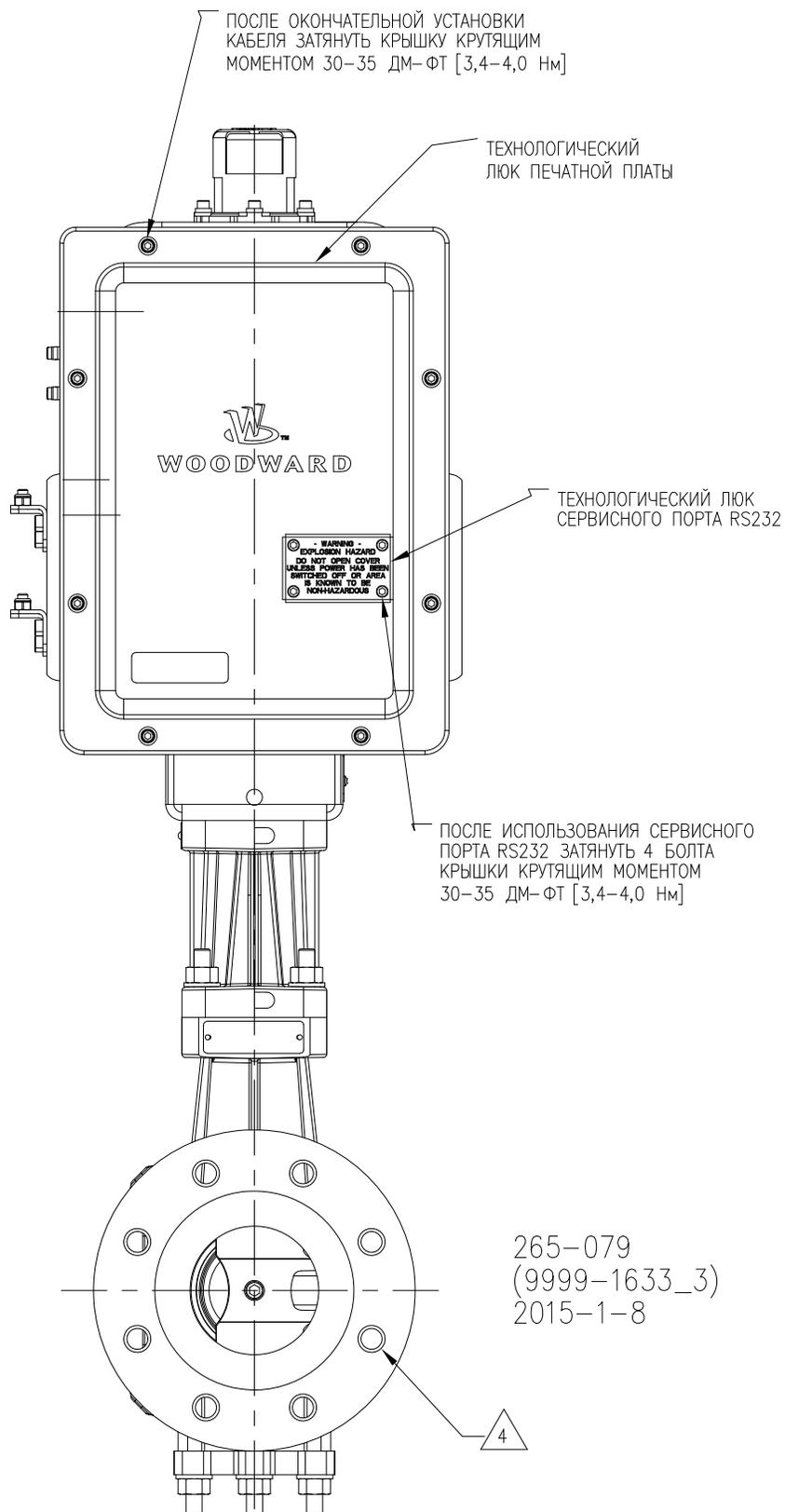


Рисунок 1–2к. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке)

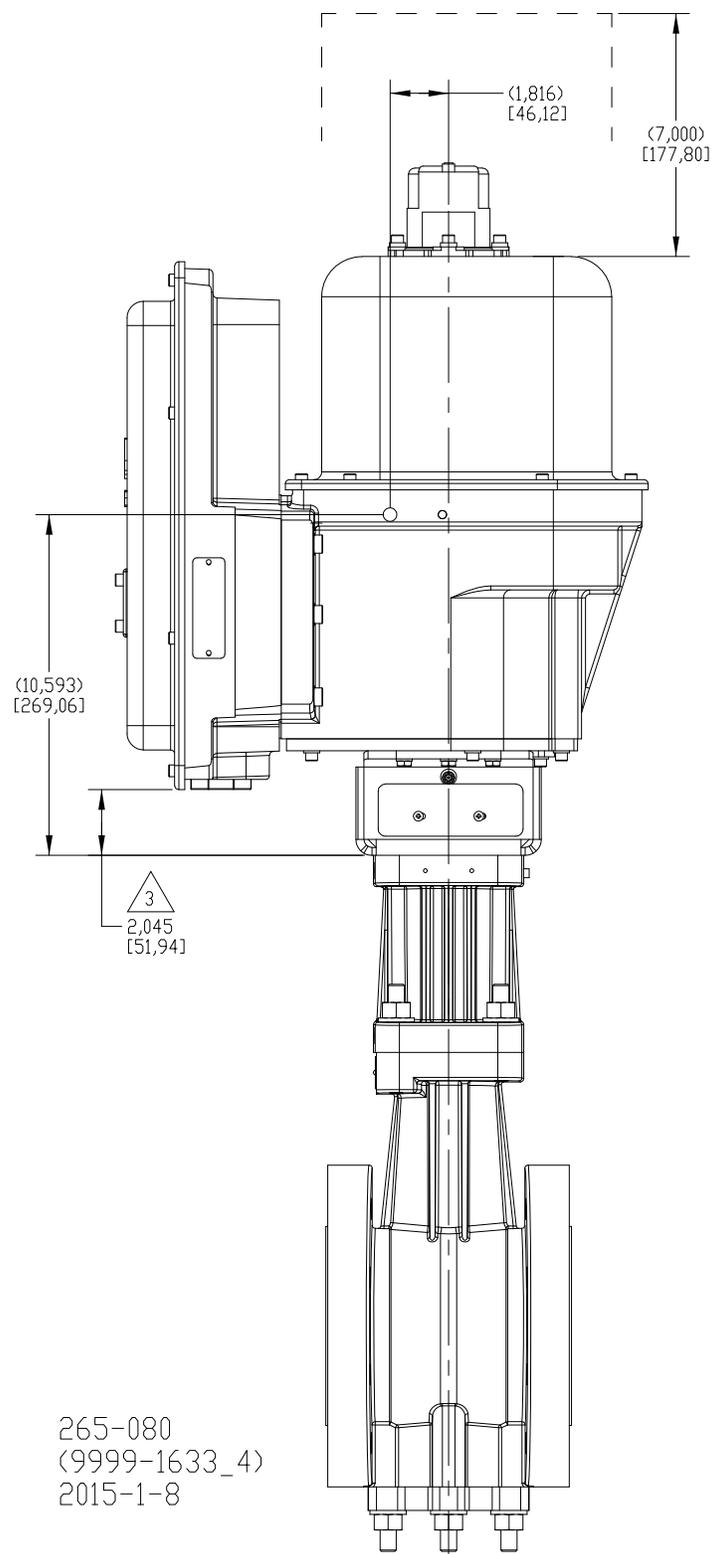
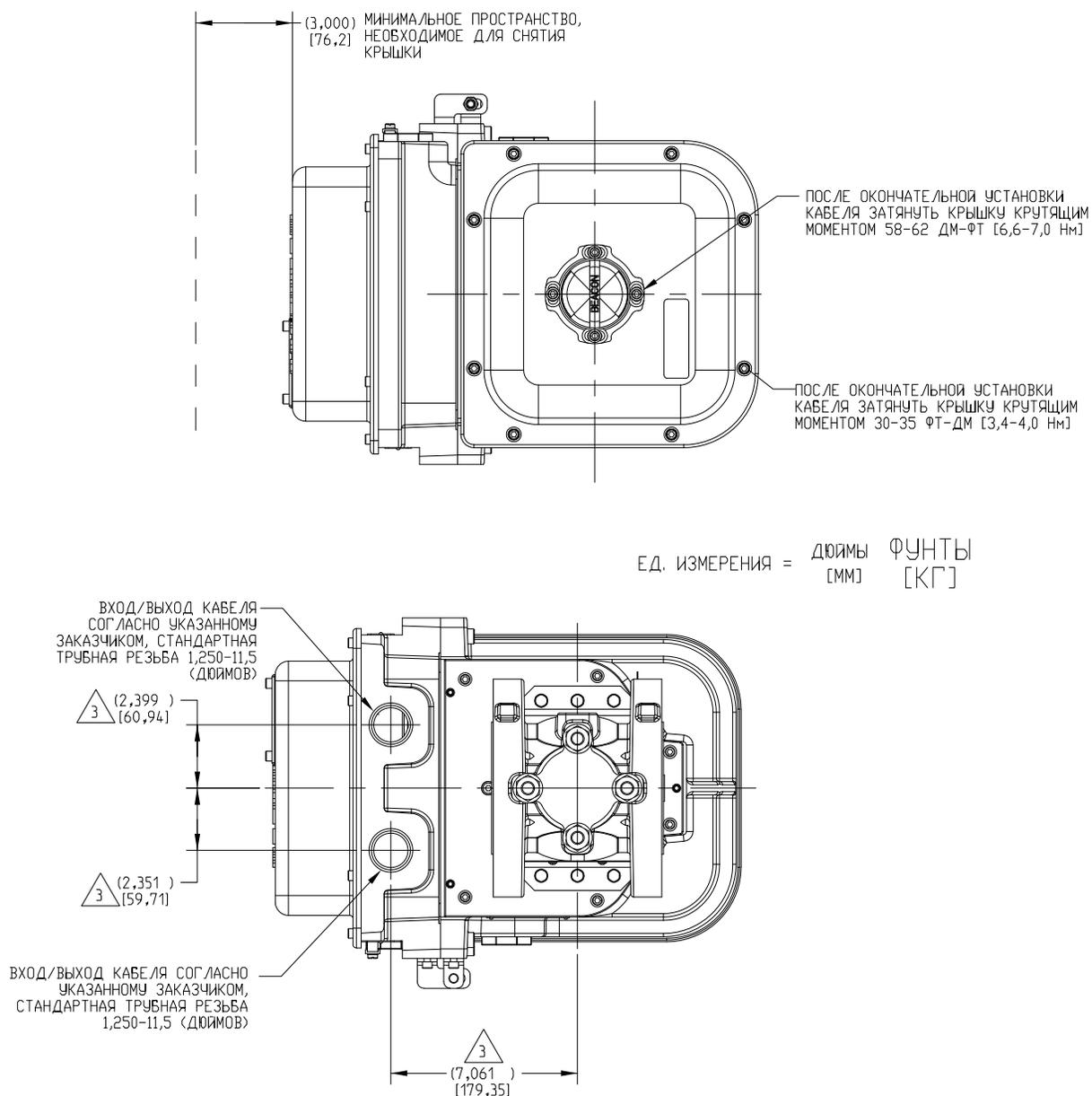


Рисунок 1–2I. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке)



## ПРИМЕЧАНИЯ.

1. НА ЭСКИЗНОМ ЧЕРТЕЖЕ ИЗОБРАЖЕН МОДУЛИРУЮЩИЙ ПРОДУВОЧНЫЙ КЛАПАН КЛАССА 300 ДЛЯ ЛЕГКОГО РЕЖИМА РАБОТЫ С ПОВОРОТНЫМ ПРИВОДОМ 90° ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ.

2. ПРИМЕРНЫЙ ВЕС: (188 ФУНТОВ) [85 КГ].

3 ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПЕРВОГО ИЗДЕЛИЯ (FAI), СМ. 4-09-2704.

4 ОТВЕРСТИЯ ФЛАНЦА:  
МОДЕЛИ 3 ДЮЙМА: Ø6,625 [168,28] В.С., 8X 0,750-10 (ДЮЙМА) UNC-2В (УНИФИЦИРОВАННАЯ КРУПНАЯ РЕЗЬБА)

5. ВИД ИЗДЕЛИЯ ПРИВОДИТСЯ БЕЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВОЧНЫХ КРЫШЕК / КРЕПЕЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.

6. ВСЕ ДАННЫЕ, УКАЗЫВАЮЩИЕ РАЗМЕРЫ И ВЕС, ПРЕДУСМОТРЕНЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КЛАПАНАХ СОГЛАСНО СТАНДАРТАМ ASME SA 216 GRADE WCC И ASME SA 351 GRADE F8M (316 SST).

26539 F1-2m  
9999-1797r50  
11/2/17

Рисунок 1–2м. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов против часовой стрелки) с маркировкой IECEx

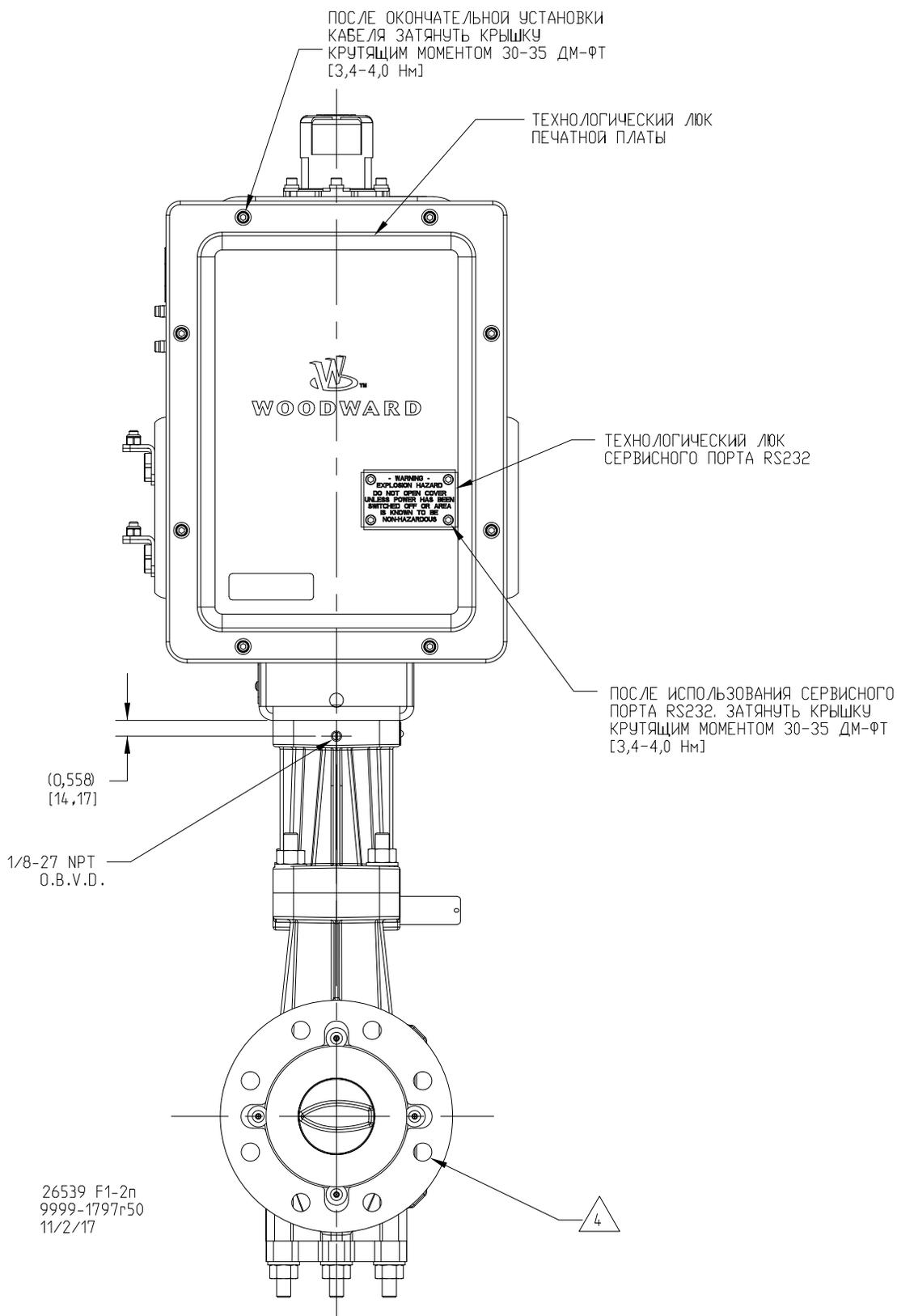


Рисунок 1-2н. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов против часовой стрелки)

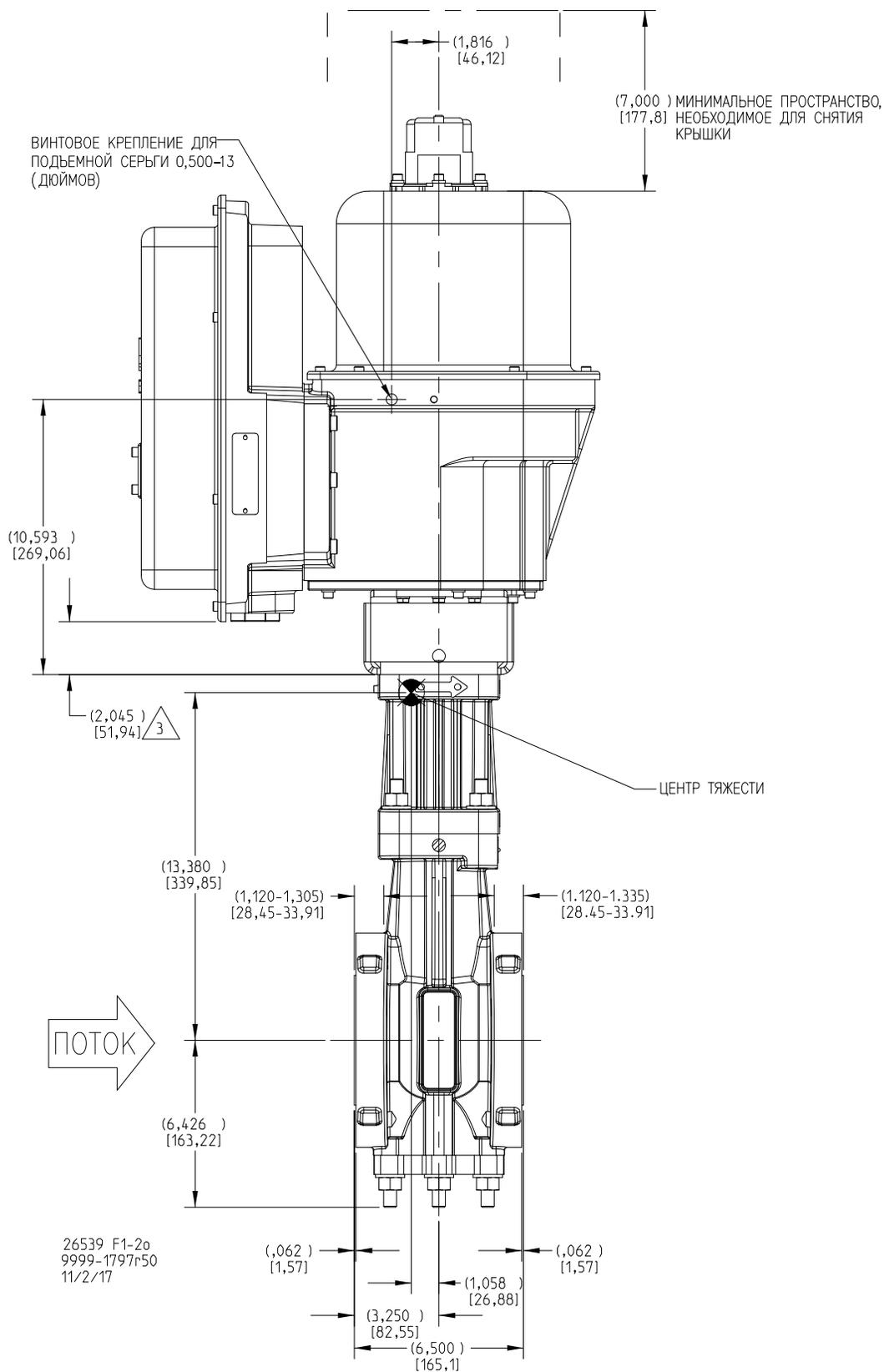


Рисунок 1-2o. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов против часовой стрелки)

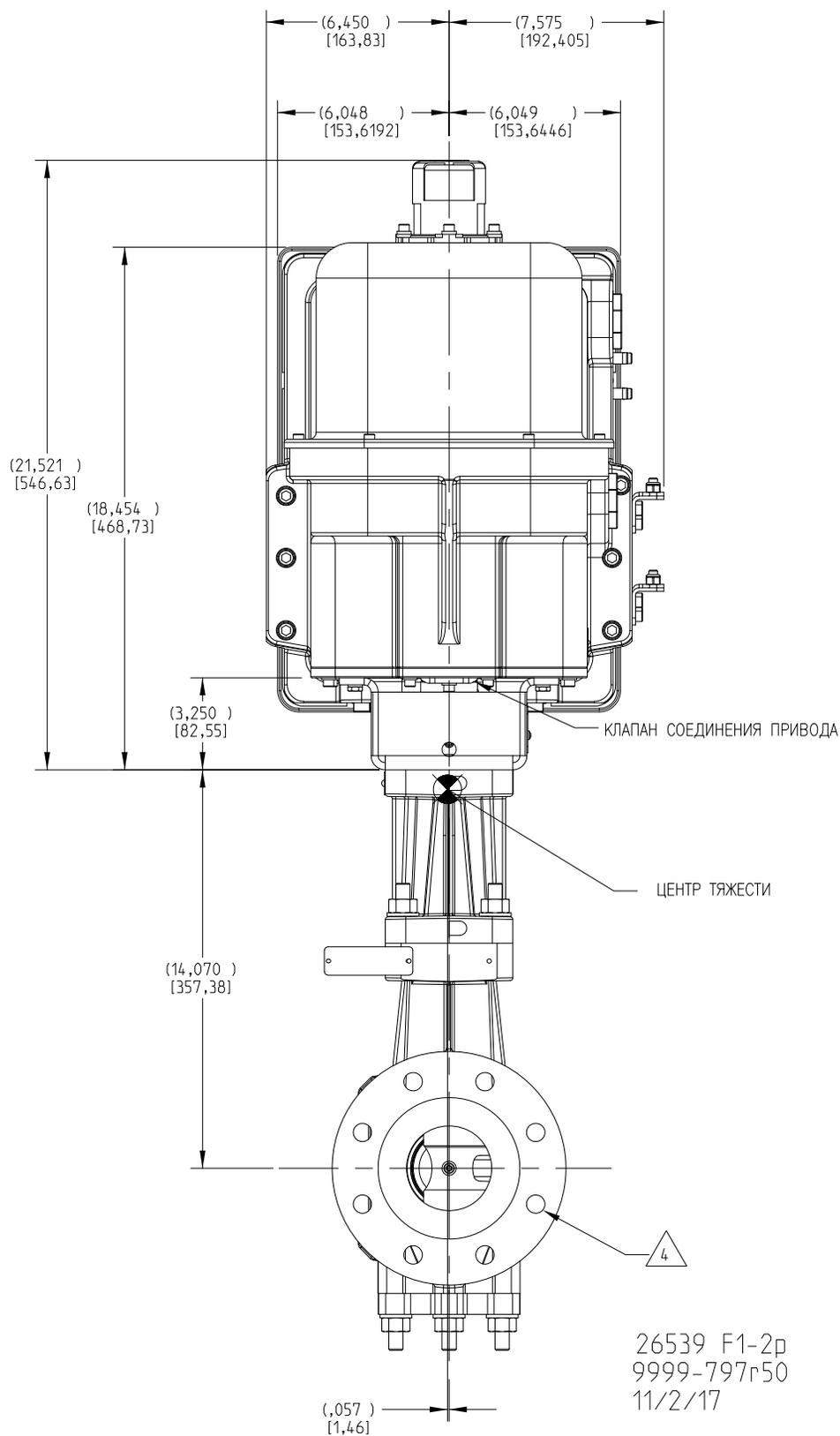


Рисунок 1–2р. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов против часовой стрелки)

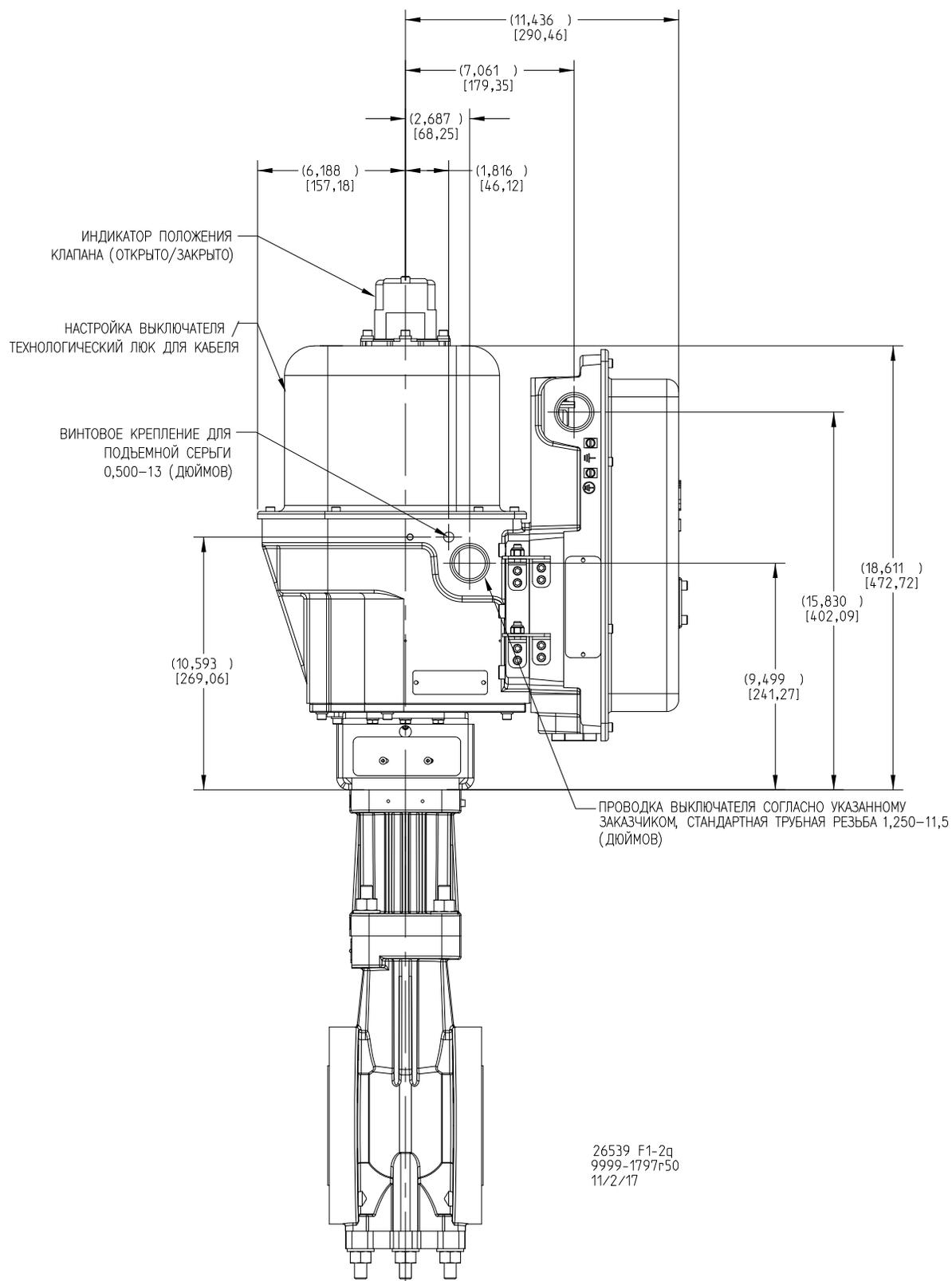


Рисунок 1-2q. Габаритно-присоединительный чертеж RVP-200 (конфигурация с поворотом на 90 градусов против часовой стрелки)

## Таблица опций для рисунка 1–2

Таблица 1–3. Вес

Размер	Класс 300	Класс 600
3 дюйма	76 кг	86 кг
4 дюйма	90 кг	127 кг
6 дюймов	122 кг	155 кг

Таблица 1–4. Размеры

Класс 300 и 600	Размер «А»	«Размер В»	«Размер С»	Размер «D»
3 дюйма	(3,250) [82,55]	(6,500) [165,10]	(6,046) [153,57]	(14,070) [357,40]
4 дюйма	(3,810) [96,77]	(7,620) [193,55]	(6,620) [168,15]	(14,625) [371,50]
6 дюймов	(4,300) [109,22]	(9,000) [228,60]	(7,847) [199,31]	(15,845) [402,50]

Таблица 1–5. Размеры (продолжение)

Класс 300	CG Размер «Е»	CG Размер «F»	CG Размер «G»
3 дюйма	(–0,020) [–0,51]	(14,000) [355,60]	(–1,100) [–27,94]
4 дюйма	(–0,013) [–0,33]	(12,200) [309,88]	(–0,920) [–23,37]
6 дюймов	(–0,030) [–0,76]	(9,300) [236,22]	(–0,700) [–17,78]
Класс 600	CG Размер «Е»	CG Размер «F»	CG Размер «G»
3 дюйма	(–0,285) [–7,24]	(12,710) [322,83]	(–0,850) [–21,59]
4 дюйма	(–0,190) [–4,83]	(9,080) [230,63]	(–0,700) [–17,78]
6 дюймов	(–0,080) [–2,03]	(6,985) [177,42]	(–0,530) [–13,46]

Таблица 1–6. Размеры фланца и крышки привода класса 300

Класс 300	Входной фланец ASME B16.5	Входной фланец Размер «Н» (включает выступающую поверхность)	Выходной фланец Размер «J» (включает выступающую поверхность)	Крышка привода Размер «F»	
				Вкл/Выкл	Модуляция
3 дюйма	от 1,12 до 1,24	(от 1,120 до 1,305) [от 28,45 до 33,15]	(от 1,120 до 1,335) [от 28,45 до 33,91]	(9,971) [253,26]	(11,436) [290,47]
4 дюйма	от 1,25 до 1,37	(от 1,250 до 1,388) [от 31,75 до 35,26]	(от 1,250 до 1,465) [от 31,75 до 37,21]	(9,971) [253,26]	(11,436) [290,47]
6 дюймов	от 1,44 до 1,56	(от 1,440 до 1,617) [от 36,58 до 41,07]	(от 1,440 до 1,677) [от 36,58 до 42,60]	(9,971) [253,26]	(11,436) [290,47]

Таблица 1–7. Размеры фланца и крышки привода класса 600

Класс 600	Входной фланец ASME B16.5	Входной фланец Размер «Н» (включает выступающую поверхность)	Выходной фланец Размер «J» (включает выступающую поверхность)	Крышка привода Размер «F»	
				Вкл/Выкл	Модуляция
3 дюйма	от 1,50 до 1,62	от 1,510 до 1,730 [38,35–43,94]	от 1,510 до 1,730 [38,35–43,94]	(9,971) [253,26]	(11,436) [290,47]
4 дюйма	от 1,75 до 1,87	от 1,778 до 1,880 [45,16–47,75]	от 1,770 до 1,888 [44,96–47,96]	(9,971) [253,26]	(11,436) [290,47]
6 дюймов	от 2,13 до 2,25	2,153–2,357 [от 54,69 до 59,87]	от 2,145 до 2,365 [54,48–60,07]	(9,971) [253,26]	(11,436) [290,47]

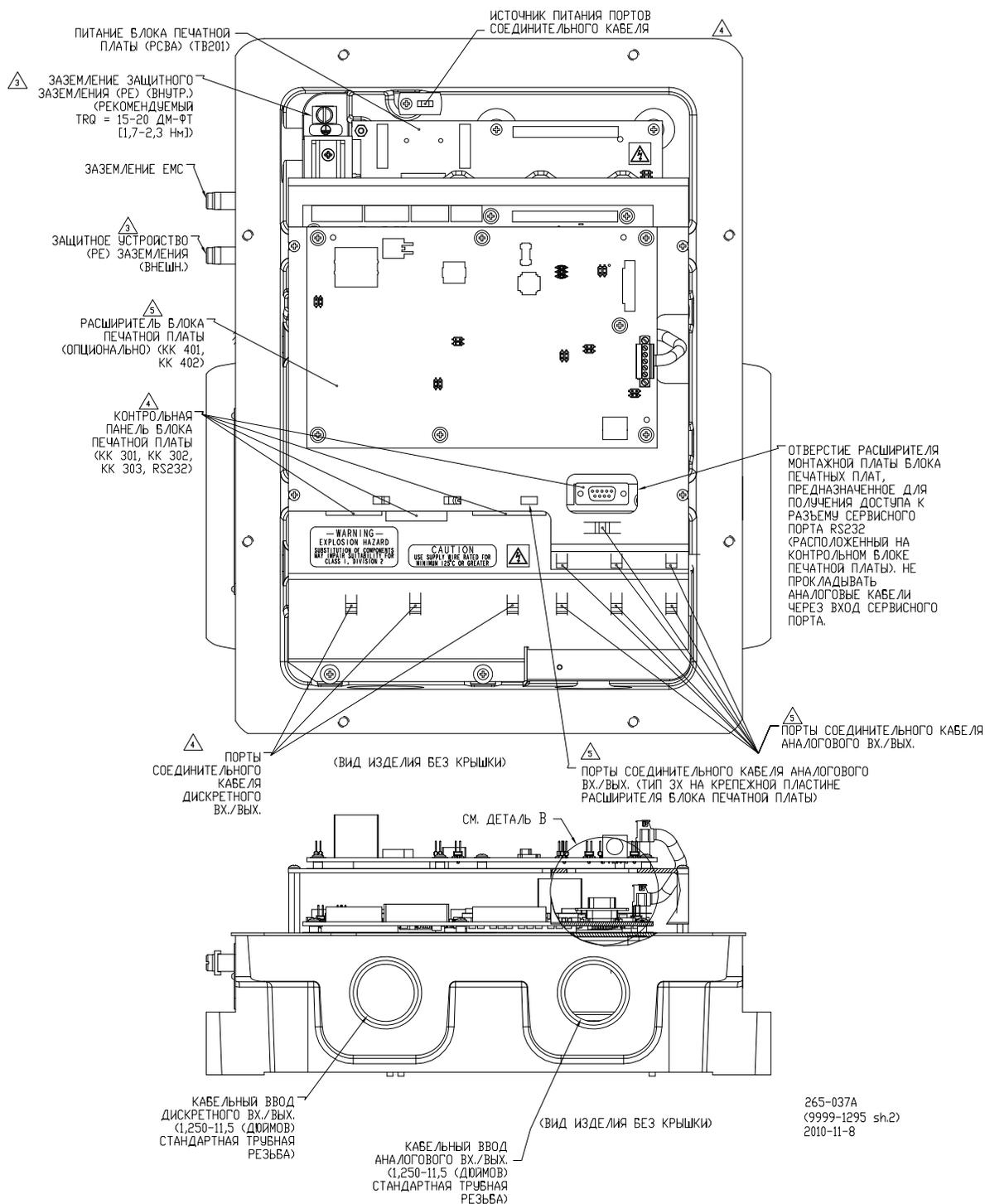


Рисунок 1–3а. Схема электрического монтажа RVP-200

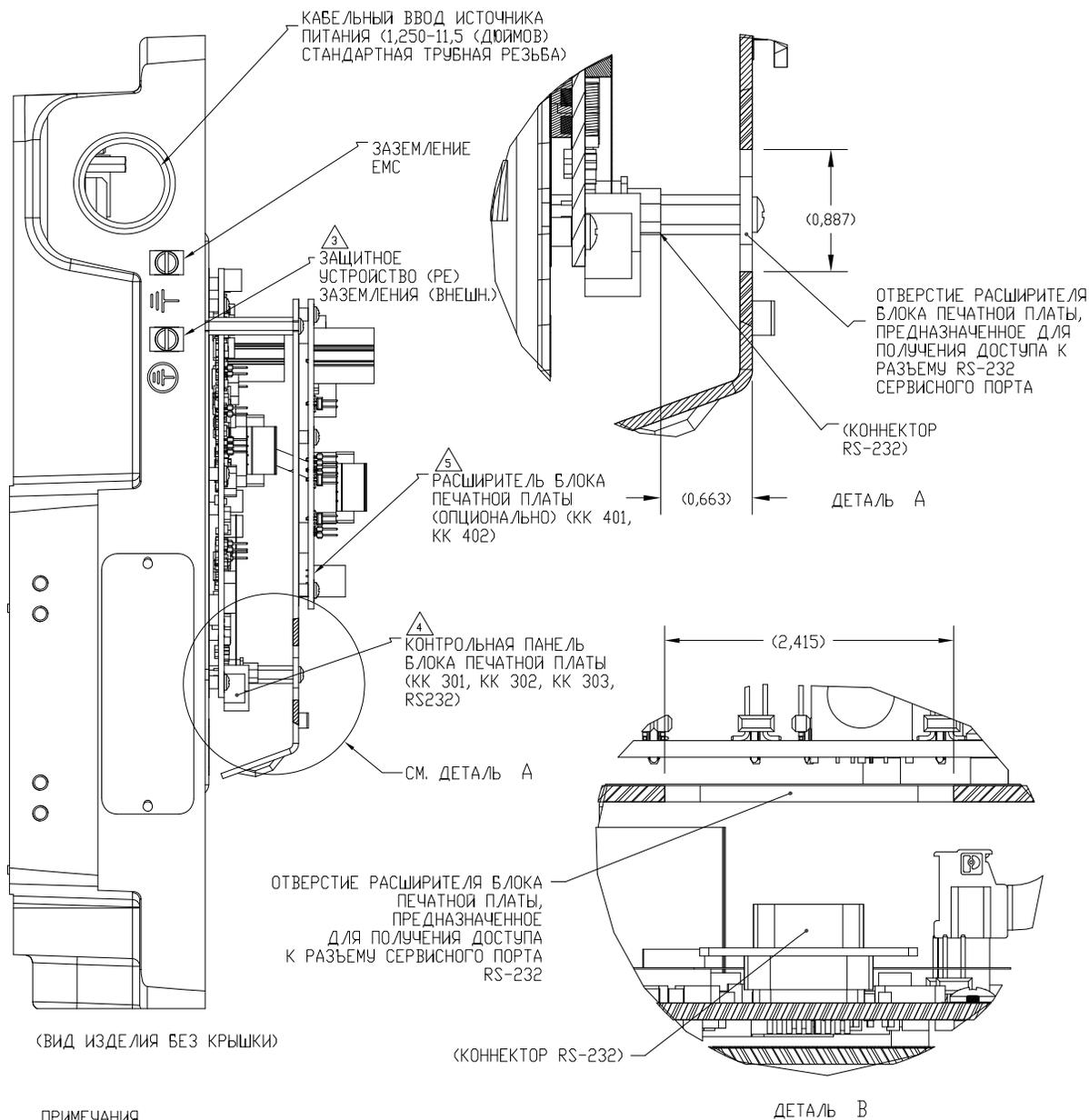


Рисунок 1–3в. Схема электрического монтажа RVP-200

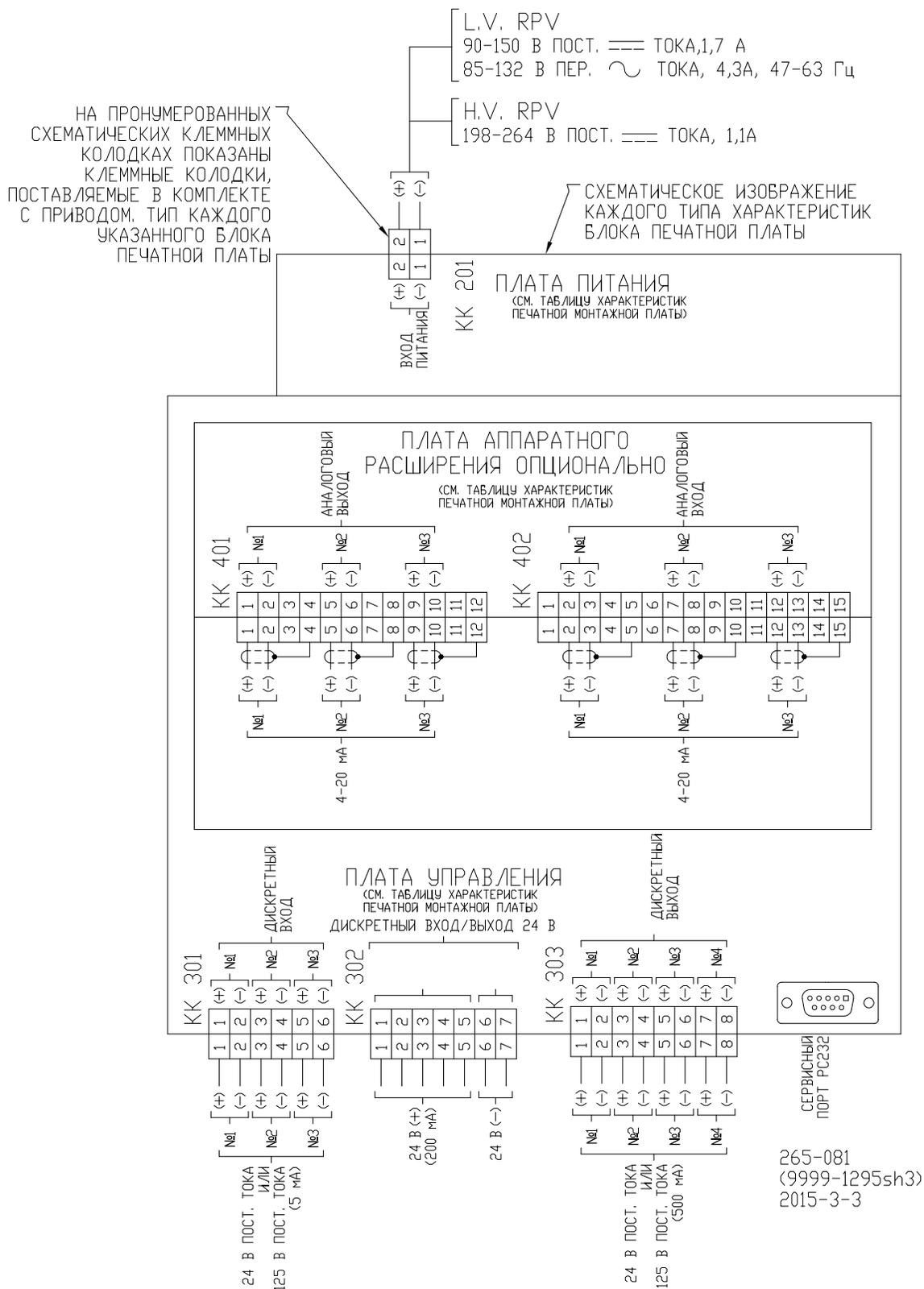


Рисунок 1–3с. Схема электрического монтажа RVP-200

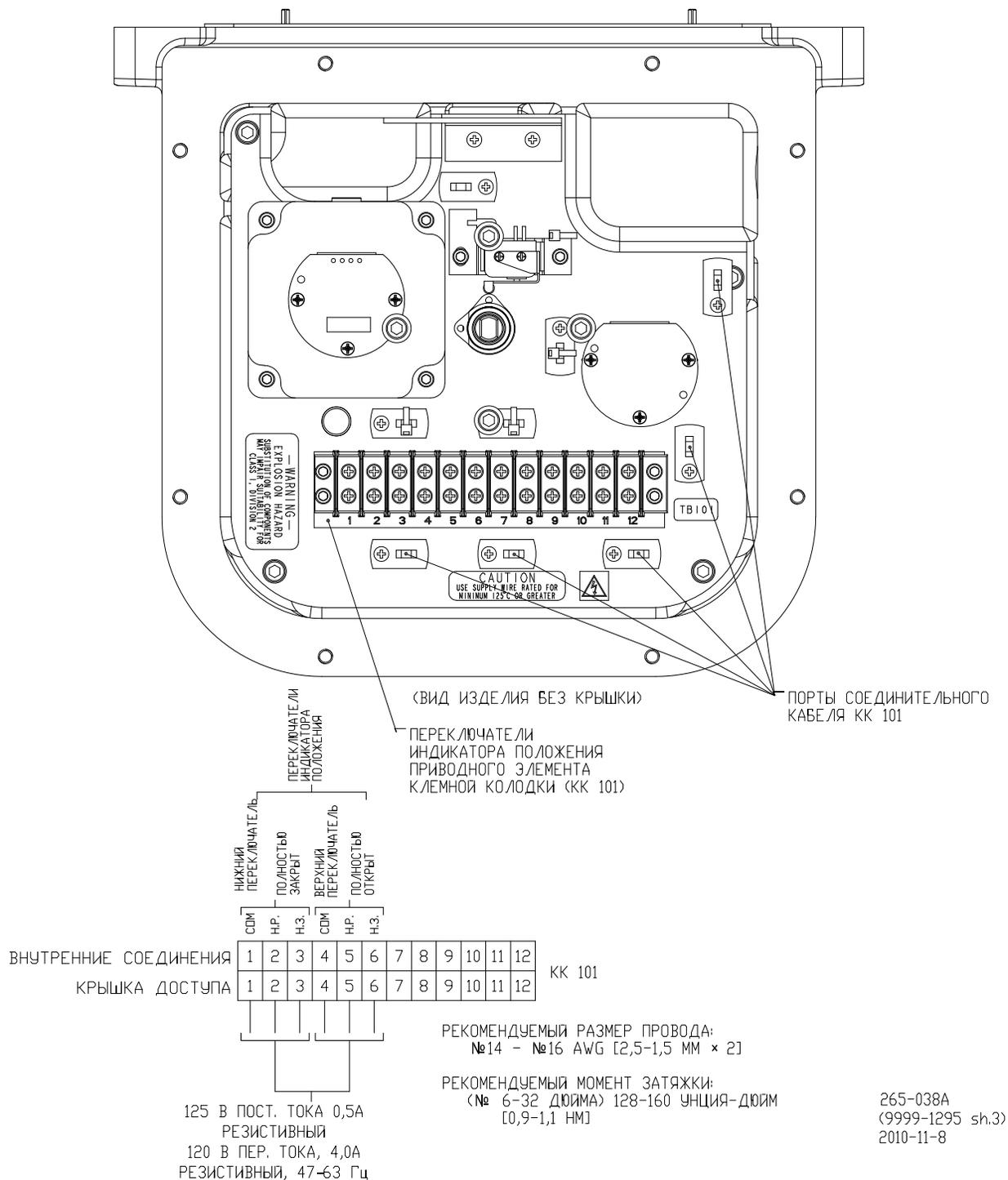


Рисунок 1—4а. Схема электрического монтажа исполнительного механизма (актуатора) RVP-200

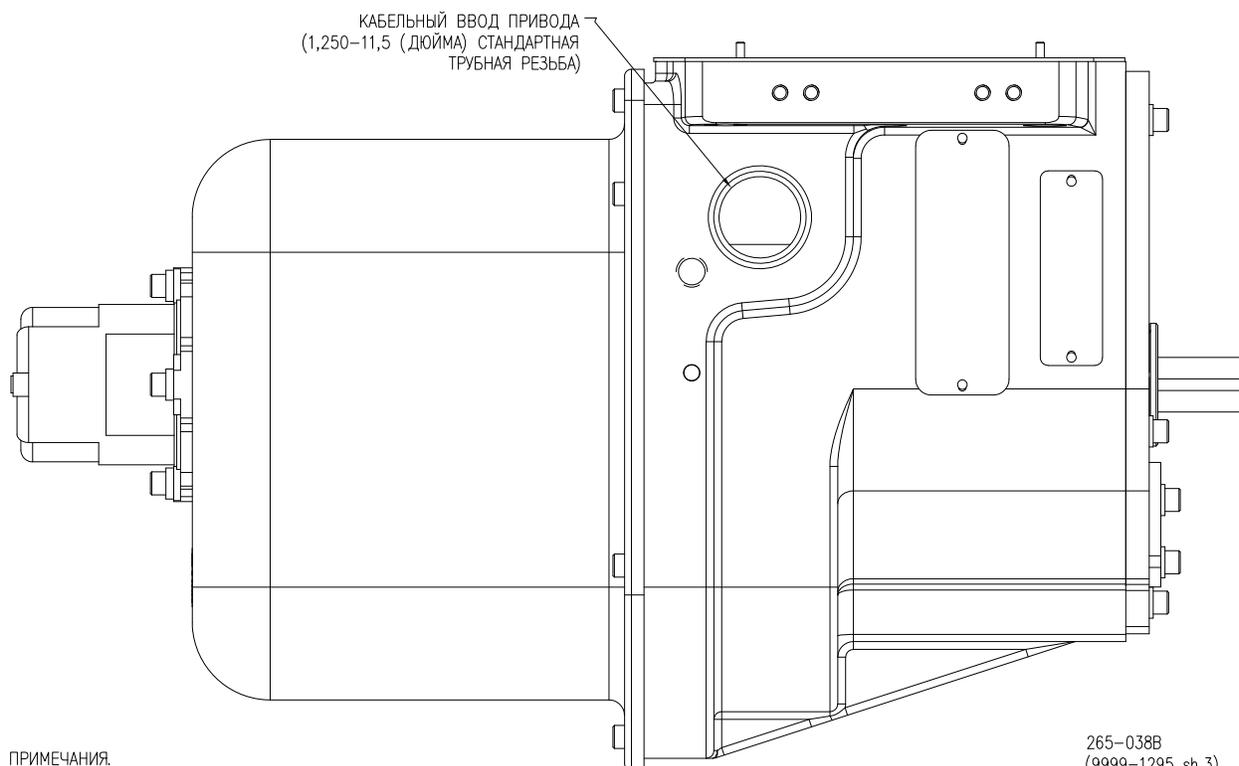


Рисунок 1—4б. Схема электрического монтажа исполнительного механизма (актуатора) RVP-200

## Глава 2. Установка

### Введение

**ОСТОРОЖНО**

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должны быть оснащены устройством отключения в случае превышения скорости, перебоя зажигания и обнаруженной детонации для защиты от разноса или повреждения первичного привода с возможными травмами, летальным исходом или материальным ущербом.

Устройство отключения в случае превышения скорости, перебоя зажигания и обнаруженной детонации должно быть полностью независимо от основной системы управления первичного двигателя.

**ОСТОРОЖНО**

Не включайте клапан, не обеспечив надлежащую опору для входной муфты. ПРИ СТЕНДОВОМ ИСПЫТАНИИ КЛАПАНА УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ФЛАНЦЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СТАНДАРТАМ ASME/ANSI, УПЛОТНЕНЫ И УСТАНОВЛЕНЫ НА ВХОДНЫХ И НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ ФЛАНЦАХ С ПОМОЩЬЮ БОЛТОВ, С ПРАВИЛЬНОЙ ЗАТЯЖКОЙ. Сами по себе винты, удерживающие впускную муфту (обведены красным), не предназначены для выдерживания нагрузок давления. Несоблюдение инструкций в этом предупреждении может привести к травме. Не помещайте кисти рук внутрь клапана во время его осмотра, очистки или эксплуатации.

Винты для впускной муфты в сборе (обведены красным) не предназначены для выдерживания нагрузок давления. При проведении стендовых испытаний не применяйте давление к клапану без фланцев стандарта ANSI (см. рисунки ниже).

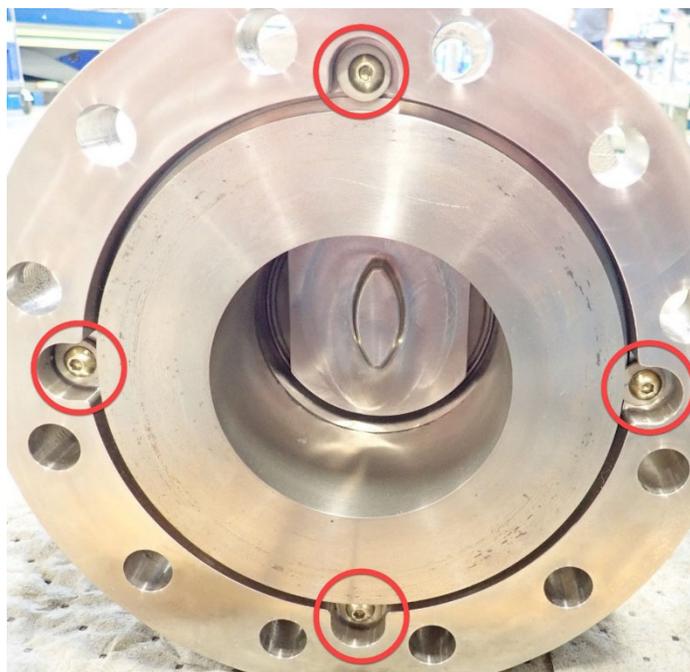


Рисунок 2–1. Винты для впускной муфты в сборе (обведены красным)

При проведении стендовых испытаний впускные муфты с выступающим торцом должны быть закреплены с помощью фланцевой заглушки или приварного фланца.

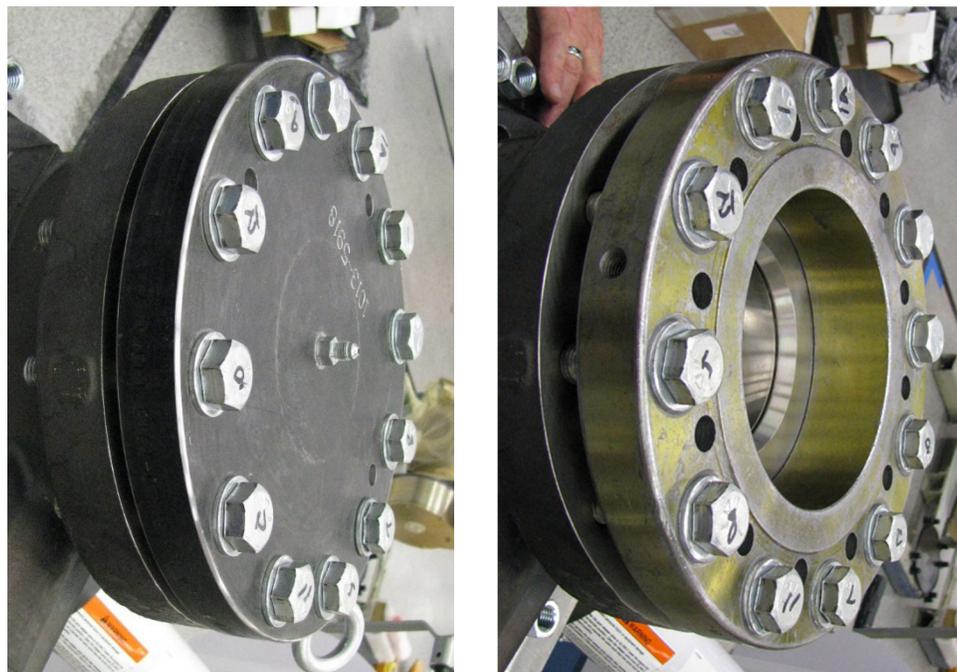


Рисунок 2–2. Приподнятые втулки с выступающим торцом

## Требования к механической установке

В этом разделе содержится общая информация по выбору места монтажа, установке и подключению RVP-200.

## Распаковка транспортной упаковки

- В целях защиты от коррозии клапан поставляется в герметичном пакете. Woodward рекомендует хранить регулирующий клапан в транспортировочном контейнере до самого момента установки. Если клапан будет храниться длительное время, его следует поместить в герметичный контейнер.
- Перед распаковкой системы управления прочитайте информацию на передней стороне обложки данного руководства и странице «Соответствие регулирующим нормам и положениям» для ознакомления с предупреждениями и предостережениями. Соблюдайте особые меры предосторожности при распаковке системы управления. Проверьте систему управления на наличие признаков повреждения, таких как изгибы и вмятины на панелях, царапины, незакрепленные или сломанные детали. При обнаружении каких-либо повреждений немедленно сообщите об этом грузоотправителю.
- RVP-200 поставляется с завода в антистатическом пакете и ящике. Этот пакет и ящик всегда следует использовать для транспортировки RVP-200, если он не установлен. Перед началом работы с RVP-200 ознакомьтесь со страницей «Осведомленность об электростатическом разряде».
- Перед утилизацией транспортной коробки проверьте и удалите все руководства, разъемы, крепежные винты и другие элементы.

## Общие примечания и предупреждения по установке

При выборе места установки RVP-200 учитывайте следующие факторы:

- Защищайте устройство от прямого воздействия воды или среды, подверженной воздействию конденсата.
- RVP-200 предназначен для установки в условиях низкой вибрации. RVP-200 должен быть изолирован от вибрации турбины и генератора выше 50 Гц. См. требования к заземлению ниже.
- Установите RVP-200 в месте, где рабочая температура не будет превышать (от  $-29$  до  $+82$ ) °C / (от  $-20$  до  $+180$ ) °F.
- Обеспечьте достаточную вентиляцию для охлаждения. Защищайте устройство от источников теплового излучения.
- Обеспечьте достаточное пространство вокруг устройства для проведения технического обслуживания и проводки. Это включает зазор для снятия крышек и кабелепровода привода и актуатора.
- Не устанавливайте вблизи устройств высокого напряжения или высокого тока.
- Убедитесь, что длина кабелей не превышает длину, указанную в разделе электрических входов/выходов данной главы.
- Используйте поворотное подъемное кольцо 0,500–13 в обоих местах опоры подъемной проушины. При подъеме клапана используйте оба поворотных подъемных кольца одновременно.



### ВНИМАНИЕ

Не ставьте клапан RVP-200 на шпильки нижней крышки без опоры. Клапан может опрокинуться, что может привести к травме и повреждению клапана. Расположите клапан горизонтально, чтобы снизить риск опрокидывания.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Для обеспечения максимальной тепловой эффективности RVP-200 должен устанавливаться вертикально с зазором не менее 25 мм или 1 дюйма со всех сторон RVP-200, чтобы свободноконвективный воздух проходил мимо устройства. При отсутствии надлежащего зазора между соседним оборудованием со всех сторон установки RVP-200 может перегреться.

Не устанавливайте RVP-200 вблизи источников чрезмерного теплового излучения, таких как выхлопные коллекторы или другие чрезмерно горячие компоненты турбины.

## Установка клапана

См. габаритно-присоединительные чертежи, на которых представлены:

- Габаритные размеры
- Местоположение фланцев технологических трубопроводов
- Электрические соединения
- Точки подъема и центр тяжести
- Вес регулирующего клапана

Положение установки не влияет на производительность привода и регулятора подачи топлива, однако вертикальное положение в целом предпочтительнее, так как в этом случае экономится пространство, упрощается прокладка электрических, топливных и гидравлических соединений.



**ОСТОРОЖНО**

Из-за типового уровня шума турбинного оборудования при работе с RVP следует использовать средства защиты органов слуха.



**ОСТОРОЖНО**

Поверхность данного изделия может нагреваться или охлаждаться до опасного уровня. Для работы с изделием в этих условиях используйте защитное снаряжение. Предельные температуры эксплуатации указаны в разделе технических характеристик данного документа.



**ОСТОРОЖНО**

Температура поверхности данного регулирующего клапана приблизительно равна максимальной температуре используемой технологической среды. Пользователь обязан убедиться в отсутствии во внешней среде взрывоопасных газов, воспламеняющихся в диапазоне температур технологической среды.



**ОСТОРОЖНО**

В комплект поставки этого изделия не входит внешняя пожарная защита. Ответственность за соблюдение всех действующих требований к системе несет пользователь.

### Подключение труб

Для получения подробной информации о типах и размерах фланцев, прокладок и болтов см. стандарт ANSI B16.5. Фланцы клапанов соответствуют требованиям ASME B16.34, **за исключением толщины фланцев в некоторых случаях** (см. таблицы опций на рисунке 1–2).

Убедитесь, что расстояния между осевыми линиями технологических трубопроводов и поверхностью фланцев соответствуют требованиям, указанным на габаритно-присоединительных чертежах (рисунок 1–2), и находятся в пределах стандартных допусков для трубопроводов. Монтировать регулирующий клапан между трубами следует так, чтобы установить болты для выравнивания фланцев можно было рукой. Использовать такие механические приспособления, как гидравлические или механические домкраты, блоки, тали и др. для принудительного выравнивания трубных фланцев с фланцами регулирующего клапана запрещается.

Конструкцией клапана предусмотрено, что он будет опираться только на трубные фланцы. Использовать дополнительные опоры не требуется и не рекомендуется. Не следует использовать данный регулирующий клапан как опору для каких-либо компонентов, кроме труб, к которым он непосредственно подсоединен.

Для установки клапана в технологические трубопроводы следует использовать болты или шпильки класса ASTM/ASME. Их длина и диаметр болтов/шпилек для фланцев класса 300 должны соответствовать приведенным в следующей таблице с учетом размера фланцев регулирующего клапана. Обратите внимание, что толщина фланцев на RVP-200 может быть больше, чем ANSI B16.5, поэтому для обеспечения полного зацепления резьбы могут потребоваться более длинные болты или шпильки (см. таблицы опций на рисунке 1–3).

Таблица 2–1. Размер фланца клапана класса 300 (метрическая система мер)

Номинальный диаметр трубы	Количество болтов	Диаметр болтов	Длина шпильки	Длина крепежного болта
76 мм	8	19 мм	90 мм	90 мм
102 мм	8	19 мм	120 мм	95 мм
152 мм	8	19 мм	125 мм	110 мм

Таблица 2–2. Размер фланца клапана класса 300 (имперская система мер)

Номинальный диаметр трубы	Количество болтов	Диаметр болтов	Длина шпильки	Длина крепежного болта
3 дюйма	8	3/4 дюйма	3–1/2 дюйма	3–1/2 дюйма
4 дюйма	8	3/4 дюйма	4–3/4 дюйма	3–3/4 дюйма
6 дюймов	8	3/4 дюйма	5 дюймов	4–1/4 дюйма

Их длина и диаметр для фланцев класса 600 должны соответствовать приведенным в следующей таблице с учетом размера фланцев клапана.

Таблица 2–3. Размер фланца клапана класса 600 (метрическая система мер)

Номинальный диаметр трубы	Количество болтов	Диаметр болтов	Длина шпильки	Длина крепежного болта
76 мм	8	19 мм	110 мм	110 мм
102 мм	8	22 мм	125 мм	125 мм
152 мм	12	25 мм	150 мм	150 мм

Таблица 2–4. Размер фланца клапана класса 600 (имперская система мер)

Номинальный диаметр трубы	Количество болтов	Диаметр болтов	Длина шпильки	Длина крепежного болта
3 дюйма	8	3/4 дюйма	4–1/4 дюйма	4–1/4 дюйма
4 дюйма	8	7/8 дюйма	5 дюймов	5 дюймов
6 дюймов	12	1 дюйм	6 дюймов	6 дюймов

Материалы фланцевых прокладок должны соответствовать стандарту ANSI B16.20. Во избежание опасных повреждений пользователю следует выбрать для прокладок такой материал, который подходит для условий эксплуатации клапана и способен выдержать расчетную болтовую нагрузку.

## Установка 3-дюймового клапана — схема затягивания болтов 300#

### УВЕДОМЛЕНИЕ

При установке клапана в систему трубопроводов важно выдерживать правильный момент и порядок затяжки шпилек (болтов), чтобы фланцы соединяемого оборудования располагались параллельно друг другу. Рисунок 2–3. Рекомендуется четырехэтапный метод затяжки в соответствии с приведенными ниже указаниями. Во время всех следующих шагов сохраняйте ровный зазор между фланцами по всей окружности.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Обратите внимание на стрелку направления потока на корпусе клапана. Важно сначала выполнить сборку и завершить затяжку **ВПУСКНОЙ** стороны клапана обращенной к трубопроводу. Внутреннее повреждение клапана может произойти, если впускная сторона клапана не затянута до выпускной стороны. **Никогда не ослабляйте болты ВПУСКНОГО** фланца при совмещении **ВЫПУСКНОГО** фланца с трубопроводом, так как это может привести к внутреннему повреждению клапана.

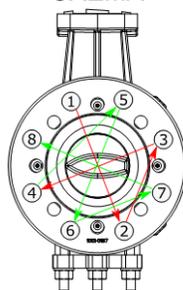
### УВЕДОМЛЕНИЕ

Обратите внимание на рекомендованное производителем прокладки значение момента затяжки болта. Проценты этого значения будут использоваться для постепенной затяжки клапана в трубопроводе.

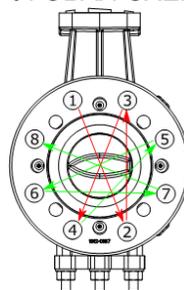


Рисунок 2–3. Равномерный зазор между фланцами

РОМБОВИДНАЯ СХЕМА



КРУГОВАЯ СХЕМА



КВАДРАТНАЯ СХЕМА

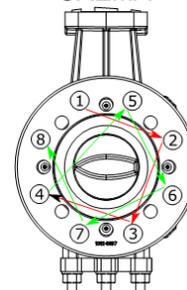


Рисунок 2–4. Моменты затяжки

1. Соберите клапан в трубопроводе и вручную затяните все гайки и болты.
2. Начиная со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 25 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–4.
3. Продолжая со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 50 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–4.
4. Продолжая со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 75 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–4.

- Продолжая со стороны впуска клапана, полностью затяните фланцевые болты с моментом 100 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–4.
- На стороне впуска клапана продолжайте затягивать гайки фланцевых болтов до тех пор, пока гайки не переместятся ниже 100 % рекомендуемого производителем прокладки момента затяжки. Чередуйте круговую и квадратную схемы затяжки, показанные на рисунке 2–4.
- Повторите шаги 2–6 для выпускной стороны клапана. Никогда не ослабляйте болты впускного фланца при совмещении выпускного фланца с трубопроводом.

### Установка 3-дюймового клапана — схема затягивания болтов 600#

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

При установке клапана в систему трубопроводов важно выдерживать правильный момент и порядок затяжки шпилек (болтов), чтобы фланцы соединяемого оборудования располагались параллельно друг другу. См. рисунок 2-5. Рекомендуется четырехэтапный метод затяжки в соответствии с приведенными ниже указаниями. Во время следующих шагов сохраняйте ровный зазор между фланцами по всей окружности.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Обратите внимание на стрелку направления потока на корпусе клапана. Важно сначала выполнить сборку и завершить затяжку **ВПУСКНОЙ** стороны клапана обращенной к трубопроводу. Внутреннее повреждение клапана может произойти, если впускная сторона клапана не затянута до выпускной стороны. **Никогда не ослабляйте болты ВПУСКНОГО** фланца при совмещении **ВЫПУСКНОГО** фланца с трубопроводом, так как это может привести к внутреннему повреждению клапана.

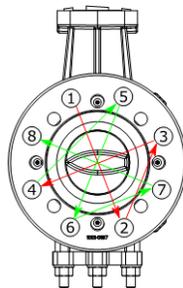
#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Обратите внимание на рекомендованное производителем прокладки значение момента затяжки болта. Проценты этого значения будут использоваться для постепенной затяжки клапана в трубопроводе.

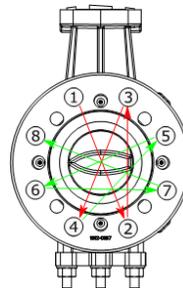


Рисунок 2–5. Равномерный зазор между фланцами

РОМБОВИДНАЯ СХЕМА



КРУГОВАЯ СХЕМА



КВАДРАТНАЯ СХЕМА

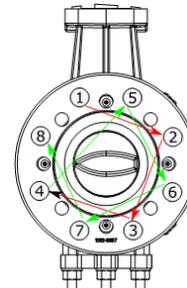


Рисунок 2–6. Моменты затяжки

- Соберите клапан в трубопроводе и вручную затяните все гайки и болты.
- Начиная со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 25 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–6.

3. Продолжая со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 50 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–6.
4. Продолжая со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 75 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–6.
5. Продолжая со стороны впуска клапана, полностью затяните фланцевые болты с моментом 100 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–6.
6. На стороне впуска клапана продолжайте затягивать гайки фланцевых болтов до тех пор, пока гайки не переместятся ниже 100 % рекомендуемого производителем прокладки момента затяжки. Чередуйте круговую и квадратную схемы затяжки, показанные на рисунке 2–6.
7. Повторите шаги 2–6 для выпускной стороны клапана. Никогда не ослабляйте болты выпускного фланца при совмещении выпускного фланца с трубопроводом.

### Установка 4-дюймового клапана — схема затягивания болтов 300#

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

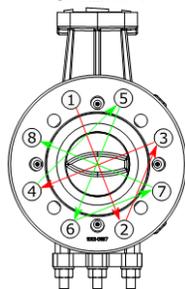
При установке клапана в систему трубопроводов важно выдерживать правильный момент и порядок затяжки шпилек (болтов), чтобы фланцы соединяемого оборудования располагались параллельно друг другу. См. рисунок 2-7. Рекомендуется четырехэтапный метод затяжки в соответствии с приведенными ниже указаниями. Во время следующих шагов сохраняйте ровный зазор между фланцами по всей окружности.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Обратите внимание на стрелку направления потока на корпусе клапана. Важно сначала выполнить сборку и завершить затяжку ВПУСКНОЙ стороны клапана обращенной к трубопроводу. Внутреннее повреждение клапана может произойти, если впускная сторона клапана не затянута до выпускной стороны. Никогда не ослабляйте болты ВПУСКНОГО фланца при совмещении ВЫПУСКНОГО фланца с трубопроводом, так как это может привести к внутреннему повреждению клапана.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Обратите внимание на рекомендованное производителем прокладки значение момента затяжки болта. Проценты этого значения будут использоваться для постепенной затяжки клапана в трубопроводе.

РОМБОВИДНАЯ  
СХЕМА

КРУГОВАЯ СХЕМА

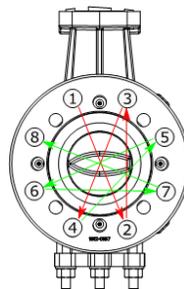
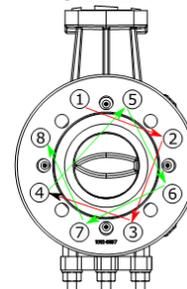
КВАДРАТНАЯ  
СХЕМАРисунок 2–7. Равномерный  
зазор между фланцами

Рисунок 2–8. Моменты затяжки

1. Соберите клапан в трубопроводе и вручную затяните все гайки и болты.
2. Начиная со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 25 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–8.
3. Начиная со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 50 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–8.
4. Продолжая со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 75 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–8.
5. Продолжая со стороны впуска клапана, полностью затяните фланцевые болты с моментом 100 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–8.
6. На стороне впуска клапана продолжайте затягивать гайки фланцевых болтов до тех пор, пока гайки не переместятся ниже 100 % рекомендуемого производителем прокладки момента затяжки. Чередуйте круговую и квадратную схемы затяжки, показанные на рисунке 2–8.
7. Повторите шаги 2–6 для выпускной стороны клапана. Никогда не ослабляйте болты впускного фланца при совмещении выпускного фланца с трубопроводом.

## Установка 4-дюймового клапана — схема затягивания болтов 600#

### УВЕДОМЛЕНИЕ

При установке клапана в систему трубопроводов важно выдерживать правильный момент и порядок затяжки шпилек (болтов), чтобы фланцы соединяемого оборудования располагались параллельно друг другу. См. рисунок 2-9. Рекомендуется четырехэтапный метод затяжки в соответствии с приведенными ниже указаниями. Во время следующих шагов сохраняйте ровный зазор между фланцами по всей окружности.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Обратите внимание на стрелку направления потока на корпусе клапана. Важно сначала выполнить сборку и завершить затяжку **ВПУСКНОЙ** стороны клапана обращенной к трубопроводу. Внутреннее повреждение клапана может произойти, если впускная сторона клапана не затянута до выпускной стороны. **Никогда не ослабляйте болты ВПУСКНОГО фланца при совмещении ВЫПУСКНОГО фланца с трубопроводом**, так как это может привести к внутреннему повреждению клапана.

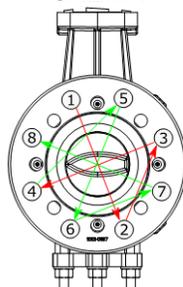
### УВЕДОМЛЕНИЕ

Обратите внимание на рекомендованное производителем прокладки значение момента затяжки болта. Проценты этого значения будут использоваться для постепенной затяжки клапана в трубопроводе.

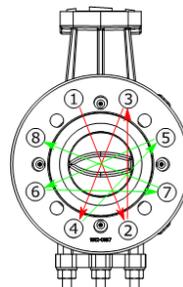


Рисунок 2–9. Равномерный зазор между фланцами

РОМБОВИДНАЯ СХЕМА



КРУГОВАЯ СХЕМА



КВАДРАТНАЯ СХЕМА

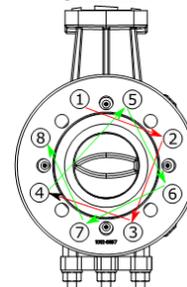


Рисунок 2–10. Моменты затяжки

1. Соберите клапан в трубопроводе и вручную затяните все гайки и болты.
2. Начиная со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 25 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–10.
3. Начиная со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 50 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–10.
4. Продолжая со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 75 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–10.
5. Продолжая со стороны впуска клапана, полностью затяните фланцевые болты с моментом 100 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–10.
6. На стороне впуска клапана продолжайте затягивать гайки фланцевых болтов до тех пор, пока гайки не переместятся ниже 100 % рекомендуемого производителем прокладки

момента затяжки. Чередуйте круговую и квадратную схемы затяжки, показанные на рисунке 2–10.

- Повторите шаги 2–6 для выпускной стороны клапана. Никогда не ослабляйте болты впускного фланца при совмещении выпускного фланца с трубопроводом.

## Установка 6-дюймового клапана — схема затягивания болтов 300#

### УВЕДОМЛЕНИЕ

При установке клапана в систему трубопроводов важно выдерживать правильный момент и порядок затяжки шпилек (болтов), чтобы фланцы соединяемого оборудования располагались параллельно друг другу. См. рисунок 2-11. Рекомендуется четырехэтапный метод затяжки в соответствии с приведенными ниже указаниями. Во время следующих шагов сохраняйте ровный зазор между фланцами по всей окружности.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Обратите внимание на стрелку направления потока на корпусе клапана. Важно сначала выполнить сборку и завершить затяжку **ВПУСКНОЙ** стороны клапана обращенной к трубопроводу. Внутреннее повреждение клапана может произойти, если впускная сторона клапана не затянута до выпускной стороны. **Никогда не ослабляйте болты ВПУСКНОГО** фланца при совмещении **ВЫПУСКНОГО** фланца с трубопроводом, так как это может привести к внутреннему повреждению клапана.

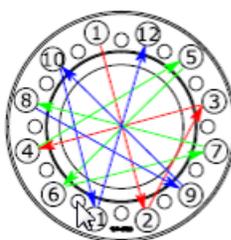
### УВЕДОМЛЕНИЕ

Обратите внимание на рекомендованное производителем прокладки значение момента затяжки болта. Проценты этого значения будут использоваться для постепенной затяжки клапана в трубопроводе.

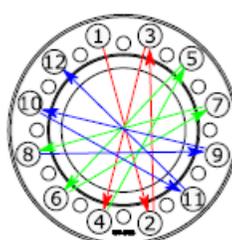


Рисунок 2–11. Равномерный зазор между фланцами

РОМБОВИДНАЯ СХЕМА



КРУГОВАЯ СХЕМА



КВАДРАТНАЯ СХЕМА

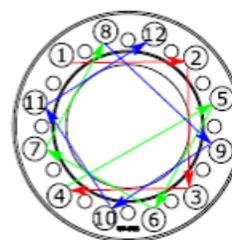


Рисунок 2–12. Моменты затяжки

- Соберите клапан в трубопроводе и вручную затяните все гайки и болты.
- Начиная со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 25 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–12.
- Начиная со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 50 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–12.

4. Продолжая со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 75 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–12.
5. Продолжая со стороны впуска клапана, полностью затяните фланцевые болты с моментом 100 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–12.
6. На стороне впуска клапана продолжайте затягивать гайки фланцевых болтов до тех пор, пока гайки не переместятся ниже 100 % рекомендуемого производителем прокладки момента затяжки. Чередуйте круговую и квадратную схемы затяжки, показанные на рисунке 2–12.
7. Повторите шаги 2–6 для выпускной стороны клапана. Никогда не ослабляйте болты впускного фланца при совмещении выпускного фланца с трубопроводом.

### Установка 6-дюймового клапана — схема затягивания болтов 600#

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

При установке клапана в систему трубопроводов важно выдерживать правильный момент и порядок затяжки шпилек (болтов), чтобы фланцы соединяемого оборудования располагались параллельно друг другу. См. рисунок 2-13. Рекомендуется четырехэтапный метод затяжки в соответствии с приведенными ниже указаниями. Во время следующих шагов сохраняйте ровный зазор между фланцами по всей окружности.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

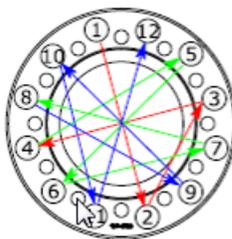
Обратите внимание на стрелку направления потока на корпусе клапана. Важно сначала выполнить сборку и завершить затяжку **ВПУСКНОЙ** стороны клапана обращенной к трубопроводу. Внутреннее повреждение клапана может произойти, если впускная сторона клапана не затянута до выпускной стороны. **Никогда не ослабляйте болты ВПУСКНОГО фланца при совмещении ВЫПУСКНОГО фланца с трубопроводом, так как это может привести к внутреннему повреждению клапана.**

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

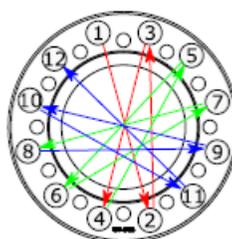
Обратите внимание на рекомендованное производителем прокладки значение момента затяжки болта. Проценты этого значения будут использоваться для постепенной затяжки клапана в трубопроводе.



РОМБОВИДНАЯ СХЕМА



КРУГОВАЯ СХЕМА



КВАДРАТНАЯ СХЕМА

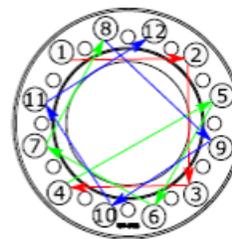


Рисунок 2–13. Равномерный зазор между фланцами

Рисунок 2–14. Моменты затяжки

1. Соберите клапан в трубопроводе и вручную затяните все гайки и болты.
2. Начиная со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 25 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–14.
3. Начиная со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 50 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2-14.
4. Продолжая со стороны впуска клапана, затяните фланцевые болты с моментом 75 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–14.
5. Продолжая со стороны впуска клапана, полностью затяните фланцевые болты с моментом 100 % от рекомендованного производителем прокладки по ромбической схеме, показанной на рисунке 2–14.
6. На стороне впуска клапана продолжайте затягивать гайки фланцевых болтов до тех пор, пока гайки не переместятся ниже 100 % рекомендуемого производителем прокладки момента затяжки. Чередуйте круговую и квадратную схемы затяжки, показанные на рисунке 2–14.
7. Повторите шаги 2–6 для выпускной стороны клапана. Никогда не ослабляйте болты впускного фланца при совмещении выпускного фланца с трубопроводом.

### Выпускной порт (O.V.V.D.)

Если технологическая жидкость вредная, устройство оснащено выпускным портом, который должен быть ориентирован в безопасном направлении. При нормальной работе утечки через этот порт быть не должно. Однако в случае обнаружения избыточной утечки через этот выпускной порт следует обратиться за помощью к представителю компании Woodward. НИКОГДА НЕ ЗАКРЫВАЙТЕ ВЫПУСКНОЕ ОТВЕРСТИЕ. Закрытие порта вентиля перелива топлива заглушкой приведет к его повреждению или ненадлежащей работе.

### Изоляция клапана

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Верхняя часть штока клапана используется для изоляции электронного актуатора от воздействия температуры технологических жидкостей. Важно, чтобы этот участок изоляции не был изолирован. См. рисунок 2-15.

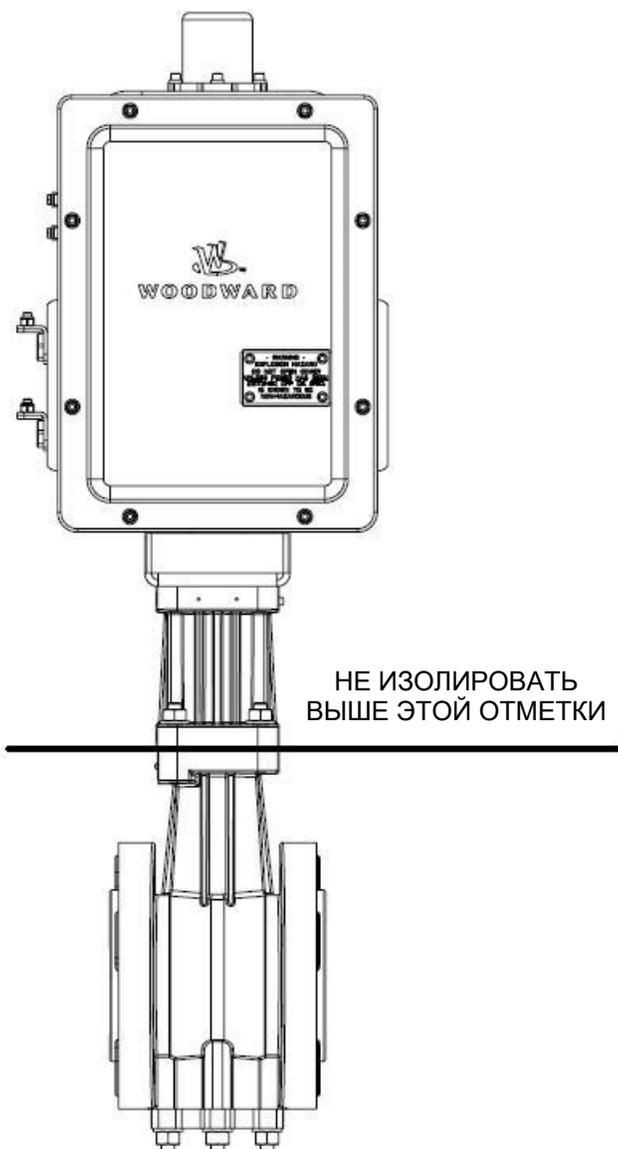


Рисунок 2–15. Установка клапана

## Монтаж электрической части

### Требования по заземлению



**ОСТОРОЖНО**

Во избежание поражения электрическим током подсоедините защитное заземление, расположенное внутри и/или снаружи устройства.

Для обеспечения надлежащего соответствия требованиям безопасности подсоедините  защитное заземление (PE) на внутренней и/или внешней стороне устройства к заземлению в соответствии с правилами установки электростанции. Используйте зеленый/желтый предохранительный провод достаточного калибра для работы с номинальным током входной мощности (обычно 12 по AWG или 3 мм<sup>2</sup>).

Чтобы обеспечить надлежащие характеристики ЭМС, подсоедините  заземление ЭМС на внешней стороне устройства к заземлению с помощью соединения с низким сопротивлением. Используйте короткую шину или кабель диаметром не менее 12 по AWG или 3 мм<sup>2</sup> и длиной < 46 см/18 дюймов.

**ВАЖНО**

Если используется внешнее соединение защитного заземления и если оно также соответствует требованиям к низкоимпедансной связи для ЭМС, то соединение защитного заземления ЭМС может быть опущено по усмотрению заказчика.

### Требования к экранированию

Использование экранированной витой кабельной системы необходимо там, где это требуется согласно схеме цепей управления, чтобы обеспечить соответствие требованиям ЭМС. Подсоедините концы экрана кабеля, как указано на схеме цепей управления, используя приведенные ниже указания по установке.

### Примечания по установке

- Длина незащищенных экранирующей оболочкой концов проводов должна быть минимальной, насколько это возможно, и не должна превышать 50 мм (2 дюйма).
- Заделка экранирующей оболочки (или провод заземления) должна быть как можно короче, не более 50 мм (2 дюймов), а диаметр, где возможно, должен быть максимальным.
- Не заделывайте экраны на конце, противоположном RVP-200, если контакт подключения экрана RVP-200 не обозначен как высокочастотный или заземленный. В противном случае будет создана низкочастотная цепь заземления. Обратите внимание, что заземление экрана на плате расширения подключено к заземлению корпуса, а внешняя проводка соединяет корпус с заземлением.
- На участках, где возможны сильные электромагнитные помехи, могут потребоваться дополнительные меры защиты посредством экранирования. Для получения дополнительной информации обратитесь в компанию Woodward.

**ВАЖНО**

Недостаточное экранирование кабелей может затруднить диагностику проблем. Для обеспечения удовлетворительного функционирования продукта в процессе установки необходимо обеспечить надлежащее экранирование кабелей.

Проверьте детали монтажа; заземляющие шины, стопорные шайбы и т. д.

### Кабельный ввод

Блок привода RVP-200 имеет три кабельных ввода 1,25 дюйма (нормальная трубная резьба) (вход питания, дискретный ввод/вывод, аналоговый ввод/вывод). Сборочный узел актуатора RVP-200 имеет один кабельный ввод 1,25 дюйма (нормальная трубная резьба) для проводки механического концевого выключателя. Если ввод не используется для проводов, он должен быть заглушен при установке клапана. Заглушки должны иметь размеры 1,25 дюйма (нормальная трубная резьба) и соответствовать требованиям по диапазону температур окружающей среды для изделия.

Повреждение герметизирующих поверхностей может стать причиной доступа влаги. Проверьте, что поверхности крышки привода и актуатора не повреждены и не загрязнены.

### Подключение и монтаж проводки

Для получения доступ к плате управления для монтажа проводки крышка привода должна быть временно демонтирована. Крышка привода может быть удалена путем ослабления и снятия восьми винтов, удерживающих крышку на месте. Рисунок 2–16 показывает привод со снятой крышкой.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

После подключения проводки и до эксплуатации крышка должна быть заменена, а винты затянуты (от 3,4 до 4,0) Н-м / (от 30 до 35) фунто-дюймов во избежание попадания влаги или попадания пыли.

Чтобы получить доступ к механическим концевым выключателям для монтажа и настройки, необходимо демонтировать крышку индикатора положения и передачи. Индикатор положения может быть удален путем ослабления и снятия четырех винтов. Уплотнительное кольцо должно остаться на своем месте под индикатором положения. Клапаны с маркировкой IECEx также оснащены четырьмя отверстиями, которые соответствуют отверстию индикатора положения. Рисунок 2–5 показывает процесс демонтажа индикатора с маркировкой IECEx.

После того как внешняя часть индикатора положения демонтирована, можно снять шпильку внутренней части индикатора. После того как внешняя часть индикатора положения демонтирована, можно снять шпильку индикатора и крышку передач путем ослабления и снятия восьми винтов, удерживающих крышку на месте. Затем крышку можно сдвинуть со шпильки индикатора.

Убедитесь, что прокладка на крышке передачи не была повреждена во время снятия крышки. На рисунке 2–18 показана демонтированная крышка актуатора передач и индикатор положения.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

После установки механического концевого выключателя и до эксплуатации крышка редуктора должна быть заменена, а винты затянуты (от 3,4 до 4,0) Н-м / (от 30 до 35) фунт-дюймов во избежание попадания влаги или попадания пыли. Будьте осторожны, чтобы не повредить уплотнение шпильки индикатора во время демонтажа крышки.

После установки крышки индикатор положения должен быть заменен. Убедитесь, что уплотнительное кольцо установлено под наружной частью индикатора.

Для клапанов с маркировкой CE (за исключением маркировки IECEx) момент затяжки должен быть установлен на (от 0,8 до 1,4) Н-м / (от 7,5 до 12,5) фунт-дюймов.

Для клапанов с маркировкой IECEx необходимо совместить четыре отверстия с регулировочными отверстиями индикатора и затем установить момент затяжки на (от 6,6 до 7,0) Н-м / (от 58 до 62) фунт-дюймов.



Рисунок 2–16. Кабельный ввод привода

Силовой кабельный ввод: Слева вверху

Кабельный ввод дискретного входа/выхода:

Слева снизу

Кабельный ввод дискретного входа/выхода:

Справа снизу

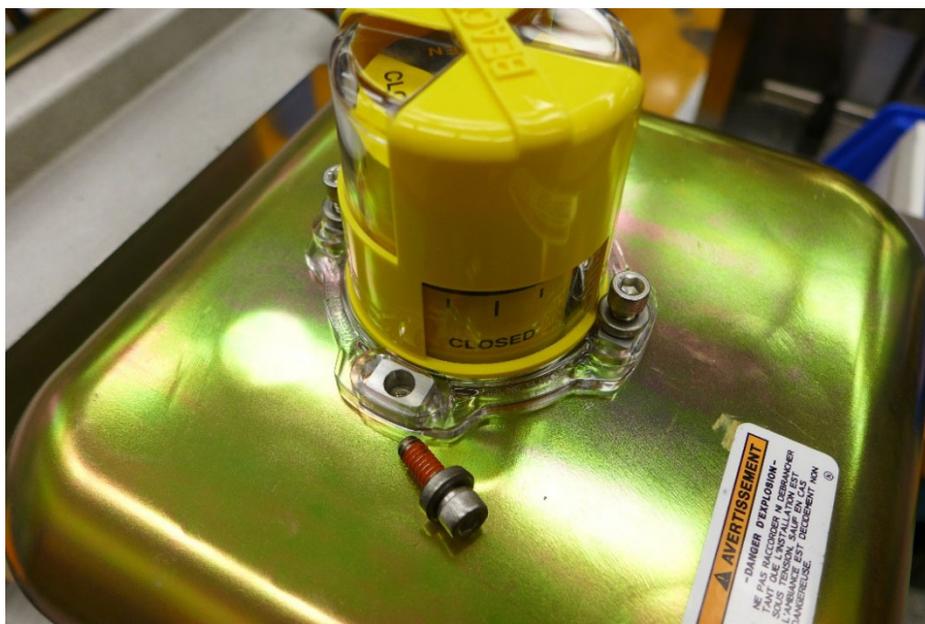


Рисунок 2–17. Процесс демонтажа датчика (клапан с маркировкой IECEx)



Рисунок 2–18. Кабельный ввод концевых выключателей исполнительного механизма: Слева вверху

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

При снятии крышек RVP-200 соблюдайте все инструкции по электростатическому разряду, приведенные в начале данного руководства.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

Не устанавливайте RVP-200 вблизи источников чрезмерного теплового излучения, таких как выхлопные коллекторы или другие чрезмерно горячие компоненты турбины.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

**ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ** — Не открывайте крышки RVP-200 и не подключайте и не отсоединяйте электрические разъемы, если питание не выключено.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

**ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА** — Убедитесь, что разъемы полностью установлены, чтобы избежать образования дуги при подаче питания.

**Требования к монтажу проводов****⚠ ОСТОРОЖНО**

Все провода, используемые для входов питания, дискретных входов, дискретных выходов и механических концевых выключателей, должны быть защищены от перегрузки или короткого замыкания. Защитная цепь не должна отключать защитное заземление.

**Входная мощность:**

- Отделите от дискретной и аналоговой проводки.
- Размер провода: (4,0–1,5) мм<sup>2</sup> / (12–16) AWG
- Максимальная длина кабеля: 100 м
- Длина проволочной ленты: 7 мм / 0,25 дюйма
- Момент заделки провода (M3): (от 0,5 до 0,6) Н·м / (от 71 до 85) унций-дюйм
- Момент затяжки фланцевого винта (M2.5): (0,4–0,5) Н·м / (57–71) унций-дюйм

**Дискретные входы:**

- Отделите от входного питания и аналоговой проводки
- Размер провода: (от 2,5 до 0,75) мм<sup>2</sup> / (от 14 до 18) AWG
- Питание 125 В должно подаваться от внешнего источника
- Максимальная длина кабеля: 100 м
- Длина проволочной ленты: 7 мм / 0,25 дюйма
- Момент заделки провода (M3): (от 0,5 до 0,6) Н·м / (от 71 до 85) унций-дюйм

**Дискретные выходы:**

- Отделите от входного питания и аналоговой проводки
- Размер провода: (от 2,5 до 0,75) мм<sup>2</sup> / (от 14 до 18) AWG
- Питание 125 В должно подаваться от внешнего источника
- Максимальная длина кабеля: 100 м
- Длина проволочной ленты: 7 мм / 0,25 дюйма
- Момент заделки провода (M3): (от 0,5 до 0,6) Н·м / (от 71 до 85) унций-дюйм

**Питание дискретных входов/выходов (24 В):**

- Отделите от входного питания и аналоговой проводки
- Размер провода: (от 2,5 до 0,75) мм<sup>2</sup>/ (от 14 до 18) AWG
- Максимальная длина кабеля: 100 м
- Длина проволочной ленты: 7 мм / 0,25 дюйма
- Момент заделки провода (M3): (от 0,5 до 0,6) Н·м / (от 71 до 85) унций-дюйм

**Аналоговый вход:**

- Отделите от входа питания и дискретной проводки
- Витая пара с индивидуальным экранированием
- Размер провода: (1,5–0,5) мм<sup>2</sup>/ (16–20) AWG
- Максимальная длина кабеля: 100 м
- Длина проволочной ленты: 7 мм / 0,25 дюйма
- Момент заделки провода (M2): (0,22–0,25) Н·м / (31–35) унций-дюйм
- Момент затяжки фланцевого винта (M2.5): (0,4–0,5) Н·м / (57–71) унций-дюйм

**Аналоговый выход:**

- Отделите от входа питания и дискретной проводки
- Витая пара с индивидуальным экранированием (см. примечание 1 ниже)
- Размер провода: (1,5–0,5) мм<sup>2</sup> / (16–20) AWG
- Максимальная длина кабеля: 100 м
- Длина проволочной ленты: 7 мм / 0,25 дюйма
- Момент заделки провода (M2): (0,22–0,25) Н·м / (31–35) унций-дюйм
- Момент затяжки фланцевого винта (M2.5): (0,4–0,5) Н·м / (57–71) унций-дюйм

**Механические концевые выключатели:**

- Отсоедините от проводки датчика клапана
- Размер провода: (от 2,5 до 1,5) мм<sup>2</sup> / (от 14 до 16) AWG
- Максимальная длина кабеля: 100 м
- Расстояние между клеммами: 11 мм (7/16 дюйма)
- Момент затяжки наконечника провода (6–32): (от 0,9 до 1,1) Н·м / (128 до 160) унций-дюйм

**Требования к кабелю сервисного порта:**

- 9-контактный прямой экранированный последовательный кабель (см. примечание 1 ниже)
- Максимальная длина кабеля: 15 м (50 футов)

**Примечание:** Заделка экрана для этих портов осуществляется только через высокочастотный конденсатор (связанный с переменным током), поэтому экраны могут быть заземлены на конце, противоположном RVP-200, без создания контура заземления.

## Электрический ввод/вывод

### Входная мощность


**ОСТОРОЖНО**

Источник входного переменного/постоянного тока для RVP-200 нельзя поменять местами, и он должен быть **ЗАЗЕМЛЕН**.

Таблица 2–5. Вход питания электрического ввода/выхода

Описание спецификации	Низковольтные RVP-200	Высоковольтные RVP-200
Номинальный ток	(90–150 В пост. тока), 1,7 А (85–132 В пер. тока), 4,3 А	(198–264 В пост. тока), 0,500 А
Пиковый ток	(90–150 В пост. тока), 2,5 А (85–132 В пер. тока), 6,0 А	(198–264 В пост. тока), 1,1 А
Частота (применяется только к напряжению переменного тока)	47–63 Гц	НП
Защитное устройство – Предохранитель	Пост. тока: 4 А, 250 В, $I^2t > 500 \text{ A}^2\text{c}$	Пост. тока: 2 А, 300 В, $I^2t > 100 \text{ A}^2\text{c}$
	Пер. тока: 10 А, 250 В, $I^2t > 500 \text{ A}^2\text{c}$	Пер. тока: НП
Защитное устройство – Выключатель	Пост. тока: $\geq 20 \text{ А}$ , 250 В, 700 А (рк) в течение 1 мс	Пост. тока: $\geq 16 \text{ А}$ , 250 В, 300 А (рк) в течение 2 мс
	Пер. тока: $\geq 20 \text{ А}$ , 250 В, 300 А (рк) в течение 2 мс	Пер. тока: НП
	Рекомендуемый эквивалент компании Mitsubishi Автоматические выключатели серии NF32-SV	Рекомендуемый эквивалент компании Mitsubishi Автоматические выключатели серии NF32-SV

Номинальный ток — это средний ток в течение 4-секундного рабочего времени во время работы относительно возвратной пружины.

Пиковый ток — это максимальный ток в течение 4-секундного рабочего времени при работе относительно возвратной пружины.

Защитное устройство: Защитное устройство может иметь только форму предохранителя.

Выключатель цепи (ВЦ): Выключатель предназначен для защиты проводки, а не RVP-200. Если класс выключателя слишком высокий, то рекомендуется использовать как выключатель и предохранитель, или только предохранитель (см. таблицу 2–5).

### УВЕДОМЛЕНИЕ

RVP-200 имеет встроенную защиту от многих внутренних неисправностей. Приведенные выше рекомендации по защитному устройству — это минимум, необходимый для поддержания питания RVP-200 при любых условиях эксплуатации. Защитные устройства, такие как выключатели или предохранители, предназначены для защиты источника питания установки и проводки от перегрева или возгорания в случае неисправностей в проводке или RVP-200. В дополнение к вышеуказанной информации, установщик несет ответственность за выполнение местных правил пожарной безопасности и техники безопасности, которые относятся к установке и использованию RVP-200.

**Защитное заземление** ⚡

Шпильки заземления поставляются снаружи и внутри корпуса для подключения РЕ (защитного заземления).

**Заземление EMC** ⚡

Снаружи корпуса предусмотрена отдельная шпилька заземления для подключения короткого ремешка или кабеля с низким сопротивлением (обычно > 3 мм<sup>2</sup> / 12 AWG и <46 см / 18 дюймов в длину).

**Сервисный порт RS-232**

Для конфигурации и устранения неисправностей работы клапана необходимо использовать сервисный порт RS-232. Получить доступ к сервисному порту можно, демонтировав небольшую крышку с надписью: «ОПАСНОСТЬ – ВЗРЫВООПАСНО, НЕ ОТКРЫВАТЬ КРЫШКУ, ПОКА ПИТАНИЕ НЕ ОТКЛЮЧЕНО ИЛИ РАБОТА ВЕДЕТСЯ В НЕБЕЗОПАСНОЙ ЗОНЕ». Данная крышка крепится к крышке привода 4-мя винтами.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

После конфигурирования и перед началом эксплуатации необходимо заменить крышку сервисного порта RVP-200 и затянуть винты моментом затяжки (от 3,4 до 4,0) Н·м / (от 30 до 35) фунт-дюйма для предотвращения попадания влаги или пыли.

**Технические характеристики сервисного порта:**

- Скорость: 38,4 кбит/с
- Кабель: 9-контактный прямой последовательный кабель (экранированный)
- Разъем: DB9
- Заземление: корпус разъема подключен к заземлению RVP
- Изоляция: 1500 В перем. тока от входного питания, 500 В перем. тока от заземления

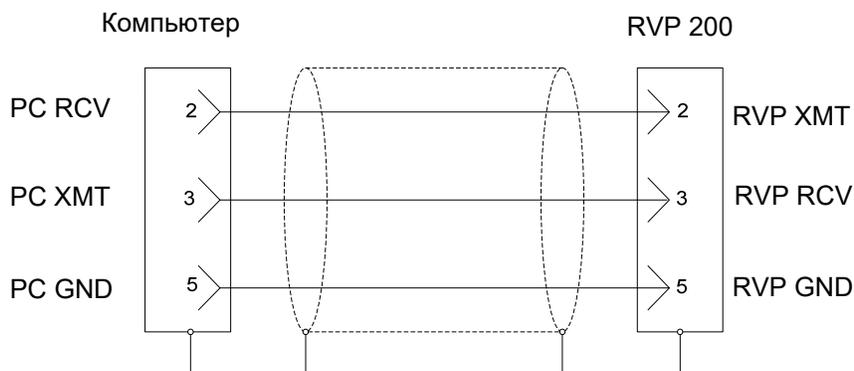


Рисунок 2–19. Схема кабеля сервисного порта

**Дискретные входы**

Для управления работой клапана используются три дискретных входа.

**Спецификации дискретного входа:**

- Диапазон рабочего напряжения: (18–150) В пост. тока
- Пороговое напряжение:
  - Низкий уровень: < 4 В
  - Высокий уровень: > 12 В
- Ток на входе: 5 мА
- Время отклика: 100 мс, включая программный фильтр отражения контакта
- Изоляция: 1500 В перем. тока от входного питания, 500 В перем. тока от заземления

**Режимы дискретных входов**

	Вход 1	Вход 2	Вход 3	Функция
Режим 0 =	Выкл	Выкл	Выкл	Нет
Режим 1 =	SD/Сброс	Сброс	Выкл	Выкл
Режим 2 =	SD/Сброс	Сброс	Открытие/Закрытие	2-проводное открытие/закрытие
Режим 3 =	SD/Сброс	Открытие	Закрытие	4-проводное открытие/закрытие
Режим 4 =	Сброс	Открытие	Открытие	4-проводное открытие/закрытие
Режим 5 =	SD/Сброс	Моткрытие	МЗакрытие	4-проводная модуляция открытия/закрытия
Режим 6 =	Сброс	Моткрытие	МЗакрытие	4-проводная модуляция открытия/закрытия

**Режим 2 настроен по умолчанию.**

SD = выключение

M = модуляция

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

Если используется 2-проводной режим открытия/закрытия 2, то неисправности внешней проводки (обрыв или короткое замыкание) не обнаруживаются. 4-проводные режимы открытия/закрытия обеспечивают ошибку действия дискретного входа, если на входных клеммах имеются конфликтующие логические уровни.

**Дискретные выходы**

Существует четыре дискретных выхода. Выходы могут быть использованы как драйверы нижнего и верхнего уровней в зависимости от предпочтений пользователя.

**Спецификации дискретного выхода:**

- Диапазон рабочего напряжения: (18–150) В пост. тока
- Максимальный ток нагрузки: 500 мА
- Защита от короткого замыкания
  - Ограничение по обратному току
  - Без фиксации
- Время отклика: Менее 2 мс
- Состояние включения напряжения насыщения: меньше 1,5 В при 500 мА
- Ток утечки в закрытом состоянии: меньше 10 мкА при 125 В
- Изоляция: 1500 В перем. тока от входного питания, 500 В перем. тока от заземления

**Питание дискретных встроенных входов/выходов (24 В)**

Изолированное питание 24 В подается на дискретные входы и дискретные выходы.

Клеммы питания: 5  
 Клеммы возврата питания: 2  
 Максимальный ток: 200 мА

**Аналоговый вход (от 4 мА до 20 мА)**

Для регулирующего клапана RVP-200 требуется плата расширения, которая обеспечивает 3 аналоговых входа. В конфигурации по умолчанию аналоговый вход 1 управляет положением клапана через сигнал (от 4 до 20) мА. Масштабирование входного сигнала таково, что уровень входного тока 4 мА соответствует положению клапана 0 %, а уровень входного тока 20 мА соответствует положению клапана 100 %. Положение клапана (но не расход) линейно изменяется в зависимости от уровня входного тока в диапазоне между этими двумя крайними значениями.

**Спецификации аналогового входа:**

- Диапазон тока: от 2 мА до 22 мА (питание от внешнего источника)
- Макс. Уход температуры:  $\pm 200$  м.д./°C
- Погрешность при проверке:  $\pm 0,1$  % диапазона (16 мА)
- Синфазное напряжение:  $\pm 100$  В
- Коэффициент ослабления синфазных сигналов:  $-70$  дБ при 500 Гц
- Изоляция: 1500 В перем. тока от входного питания, 500 В перем. тока от заземления

**Аналоговый выход (от 4 мА до 20 мА)**

Также на плате расширения имеются три аналоговых выхода. В конфигурации по умолчанию аналоговый выход 1 (от 4 мА до 20 мА) показывает положение клапана. Масштабирование выходного сигнала таково, что уровень выходного тока 4 мА соответствует положению клапана 0 %, а уровень выходного тока 20 мА соответствует положению клапана 100 %. Положение клапана линейно изменяется в зависимости от уровня выходного тока в диапазоне между этими двумя крайними значениями.

**Спецификации аналогового выхода:**

- Калиброванная точность:  $\pm 0,25$  % от диапазона (16 мА)
- Диапазон тока: от 2 мА до 22 мА (питание от привода RVP-200)
- Диапазон нагрузок: от 0  $\Omega$  до 500  $\Omega$
- Макс. уход температуры:  $\pm 300$  м.д./°C
- Изоляция: 1500 В перем. тока от входного питания, 500 В перем. тока от заземления

**Механические концевые выключатели**

В актуаторе расположены два механических концевых выключателя, которые работают, когда клапан полностью закрыт или полностью открыт. Для подключения проводки предусмотрена клеммная колодка (рис. 1–3а).

**Расчетные параметры концевого выключателя:**

- 125 В пост. тока, 0,5 А резистивный
- 120 В пер. тока, 4 А резистивный, 47–63 Гц

**Настройка концевого выключателя:**

Полностью закрытый концевой выключатель (в нижнем положении) можно отрегулировать в полевых условиях, потянув вверх кулачок и повернув его.

Полностью открытый концевой выключатель (верхнее положение) можно отрегулировать в полевых условиях, нажав на кулачок и повернув его.

## Консервация и хранение

Изделия Woodward упаковываются и отправляются в соответствии с самыми строгими отраслевыми стандартами в области международных перевозок. В большинстве случаев изделия Woodward изготавливаются из нержавеющей стали и других коррозионностойких материалов. Изделия, изготовленные не из этих материалов, имеют антикоррозионное покрытие, обеспечивающее наилучшую защиту изделия при нормальных условиях.

Для сохранения гарантии Woodward изделия должны храниться в чистом сухом месте, не допускающем попадания посторонних частиц (включая животных, насекомых и другие органические материалы). Предпочтительным методом хранения является хранение изделия в «отгруженных» контейнерах до тех пор, пока изделие не будет установлено в соответствии с руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию. В случае если это невозможно, каждое изделие поставляется с крышками для предотвращения попадания обычных материалов внутрь изделия. Эти транспортировочные крышки нельзя снимать до тех пор, пока изделие не будет установлено в соответствии с руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Изделия, предназначенные для целевого использования содержащейся в них жидкости под давлением любого типа, будут содержать уплотнения различного типа. После длительных периодов хранения (более 12 месяцев) эти уплотнения могут «затвердеть», что означает, что они могут принять форму желобка или кармана и потерять свою эластичность или свою способность герметизации, тем самым допуская утечку во время первоначального использования продукта. Перед использованием компания Woodward рекомендует опрессовать и вручную обжать изделие на полном ходу в течение не менее пяти минут или ста циклов, в зависимости от того, что наступит раньше. Эта цикличность позволит уплотнениям восстановить предпочитаемую форму и обеспечить оптимальное уплотнение до окончания срока службы изделия.

Питание изделий, включающих электронные компоненты (внутренний привод или другие печатные платы), должно осуществляться не реже одного раза в шесть месяцев. Этот процесс обеспечит целостность электрических компонентов до окончания срока службы изделия. Следование этим общим рекомендациям позволит хранить изделия компании Woodward в течение длительного времени без ухудшения их эксплуатационных характеристик. Для получения более подробной информации или ответов на вопросы в зависимости от конкретных условий эксплуатации обращайтесь к представителю компании Woodward. При хранении в течение более трех лет рекомендуется возвращать изделие на завод для повторной сертификации, так как уплотнения могут затвердевать.

## Глава 3.

# RVP-200 Monitor Service Tool

### Введение

Сервисная Утилита Woodward RVP-200 Monitor Service Tool входит в комплект инструментов Woodward ToolKit, который обеспечивает множество функций, обеспечивающих удобство обслуживания.

Сервисная Утилита **RVP-200 Monitor Service Tool** является инструментом мониторинга. Этот инструмент предназначен для мониторинга настройки клапана и состояния положения клапана (RVP). Этот инструмент не обеспечивает возможности сохранения изменений клапана или настроек калибровки.



#### **ОСТОРОЖНО**

При неправильном использовании данных программных инструментов могут возникнуть опасные условия. Только квалифицированный персонал может использовать эти программные средства для изменения или мониторинга функций RVP-200.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

После использования инструмента Monitor Service Tool и перед началом эксплуатации необходимо заменить крышку сервисного порта RVP-200 и затянуть винты моментом затяжки (от 3,4 до 4,0) Н·м / (от 30 до 35) фунт-дюйма для предотвращения попадания влаги или пыли.

### Системные требования

Минимальные системные требования для программного обеспечения RVP-200 Monitor Service Tool являются следующими:

- Microsoft Windows® 7, Vista SP1 или более поздней версии, XP SP3 (32- и 64-бит); поддержка XP заканчивается 8 апреля 2014 г.
- Microsoft .NET Framework Ver. 4.0 и Hot Fix KB2592573
- ЧПУ 1 ГГц Pentium®
- RAM 512 MB
- Минимальное разрешение экрана 800 на 600 пикселей, 256 цветов
- Рекомендуемое разрешение экрана 1024 на 768 пикселей или выше
- 9-контактный D-типа последовательный порт для передачи данных по протоколу RS-232
- Комплект инструментальных средств разработки компании Woodward

### Требования к монтажу кабелей

9-контактный **прямой** кабель для последовательной передачи данных (не нуль-модемный кабель!)

Вернитесь к Главе 2 для получения более детальной информации о последовательном порте RS-232.

## Приобретение Сервисной Утилиты

Сервисная Утилита **RVP-200 Monitor Service Tool** можно получить на веб-сайте Woodward [www.woodward.com/software](http://www.woodward.com/software) или по электронной почте.

ToolKit Service Tool можно получить на веб-сайте Woodward [www.woodward.com/software](http://www.woodward.com/software) или по электронной почте. Рекомендуется использовать как последний комплект инструментов, так и Сервисную Утилиту для RVP-200 Monitor Service Tool.

## Процедура установки

После получения пакета прикладных программ Сервисной Утилиты Monitor Service Tool для RVP-200 от Woodward запустите входящую в состав программу инсталляции и следуйте инструкциям на экране для установки комплекта инструментальных средств разработки Woodward и Сервисной Утилиты для RVP-200 Monitor Service Tool.

## Подготовка к эксплуатации Сервисной Утилиты Service Tool

Сервисная Утилита RVP-200 Monitor Service Tool работает на персональном компьютере (ПК) и обменивается данными с RVP-200 посредством стандартной связи RS-232. ПК, на котором функционирует Сервисная Утилита Monitor Service Tool для RVP-200, напрямую соединен с RVP-200 с помощью 9-контактного кабеля для последовательной передачи данных RS-232. Если разъем DB9 COM-порт RS-232 на ПК недоступен, можно использовать преобразователь USB-RS232. Точное расположение сервисного порта RVP-200 P-200 см. на соответствующем чертеже RVP-200 в главе 1.

### **ВАЖНО**

**Примечание:** Компания Woodward заметила несовместимость с некоторыми преобразователями USB/RS-232. Поэтому, компания Woodward не может рекомендовать один преобразователь, совместимый со всеми ПК.

### **ВАЖНО**

**Кабель для последовательной передачи данных, использующийся для соединения RVP-200 с ПК, на котором работает Сервисная Утилита Monitor Service Tool, должен быть подключен по прямому кабелю. Настроенные кабели нуль-модема НЕ РАБОТАЮТ.**

После того как RVP-200 и ПК были соединены посредством кабеля для последовательной передачи данных, Сервисная Утилита для RVP-200 Monitor Service Tool может быть запущена из Стартового меню Windows или с помощью ярлыка на рабочем столе (если используется). Если инструмент не находится в меню Пуск или на рабочем столе, его следует запустить двойным щелчком по файлу .wstool.

## Начальный экран Сервисной Утилиты для RVP-200 Monitor Service Tool

Начальный экран Сервисной Утилиты для RVP-200 Monitor Service Tool отображается при запуске программного обеспечения с ПК. На этом экране содержится информация и изменения утилиты (рисунок 3–1).

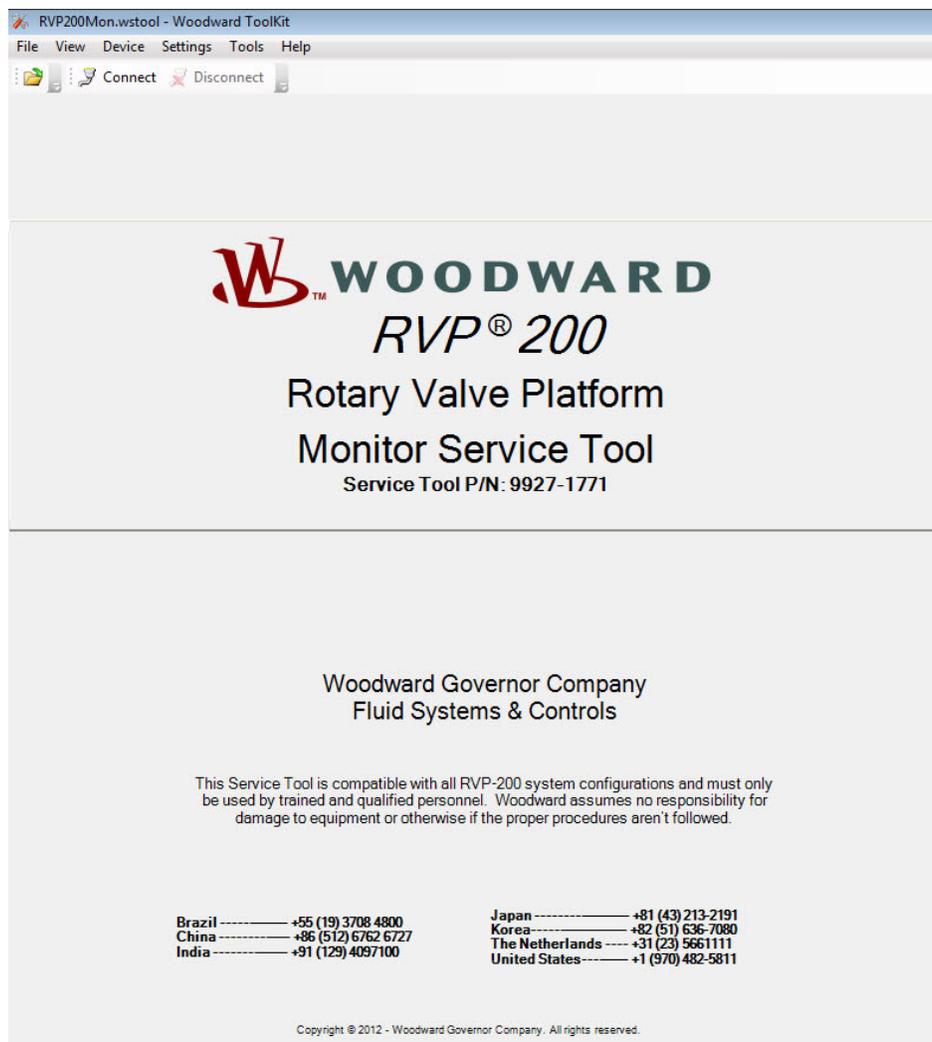


Рисунок 3–1. Начальный экран Сервисной Утилиты для RVP-200 Monitor Service Tool

## Подключение и отключение Сервисной Утилиты Monitor Service Tool

Подключение к RVP-200 выполняется путем выбора кнопки соединения **Connect** в главной панели инструментов (рисунок 3–2).

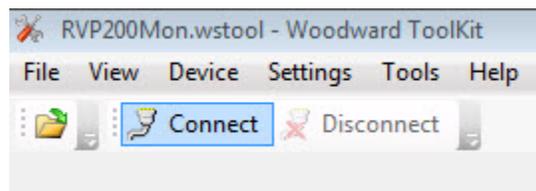


Рисунок 3–2. Подключение Сервисной Утилиты Monitor Service Tool

При первом соединении Сервисной Утилиты для RVP-200 Monitor Service Tool отображается выпадающее меню и предлагается выбрать соответствующий коммуникационный (COM) порт для связи между ПК и RVP-200. Выделение порта указывает на то, что порт был выбран для связи.

**Примечание.** COM-порт может не появиться в списке, если COM-порт был подключен после запуска сервисной утилиты. Для обновления списка COM-портов может потребоваться перезапуск сервисной утилиты.

Скорость передачи данных COM-порта по умолчанию в режиме AutoDetection (Автообнаружение) В случае если требуется другая скорость передачи данных, в раскрывающемся меню в поле «Скорость передачи данных» можно выбрать другой вариант.

Установка флажка рядом с правилом «Всегда подключаться к моей последней выбранной сети» означает, что выбранный порт будет использоваться по умолчанию в будущем. Для повторного включения этого всплывающего окна воспользуйтесь меню Инструменты->Параметры. При нажатии кнопки «Подключить» инструмент попытается подключиться к клапану RVP-200 (рисунок 3–3).

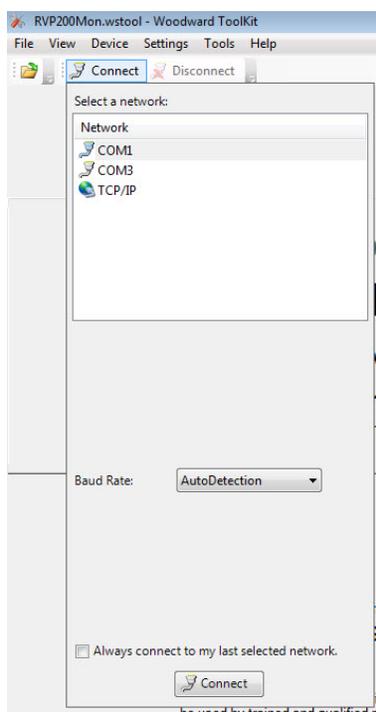


Рисунок 3–3. Подключение к сети

Утилита всегда будет пытаться установить подключение RVP-200 сразу после нажатия кнопки подключения. Утилита мгновенно отображает идентификационный номер RVP-200 и номер детали прикладного программного обеспечения внизу страницы после подключения. Под столбцом состояния отображается сообщение «Подключено» (рисунок 3–4), указывающее на то, что RVP-200 и ПК подключены.

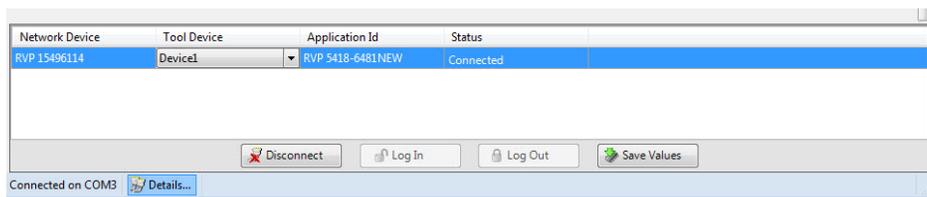


Рисунок 3–4. Установление связи

## После установления подключения

После выбора желаемого коммуникационного порта Сервисная Утилита осуществит попытку подключения к RVP-200. После успешного подключения к RVP-200 на экране появится страница «Знакомство с Утилитой» (рисунок 3–1).

## Навигация по экрану Сервисной Утилиты для RVP-200 Monitor Service Tool

Экраны Сервисной Утилиты для RVP-200 Monitor Service Tool могут быть выбраны с помощью Навигационных Кнопок перехода вперед или назад страницы или используя выпадающее меню для выбора необходимой страницы. Страницы в Сервисной Утилите для RVP-200 Monitor Service Tool были сгруппированы на основе управляемого устройства.

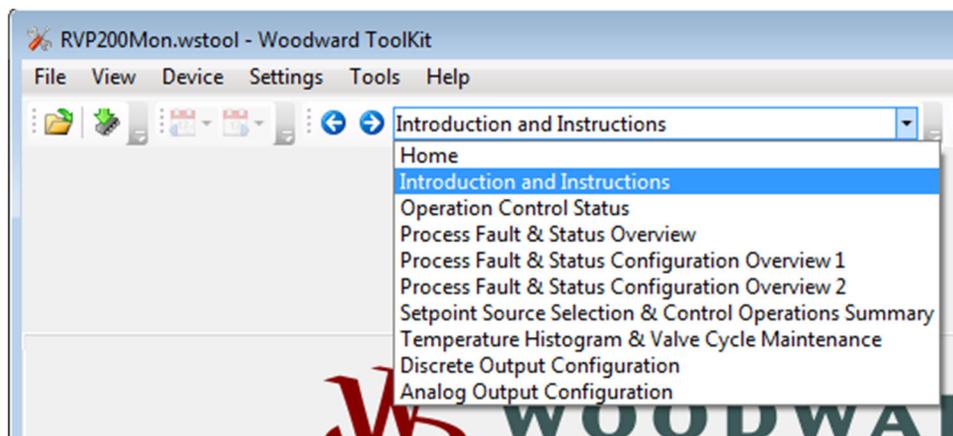


Рисунок 3–5. Выпадающее меню Сервисной Утилиты Monitor Service Tool

**Главная страница** — Отображает сервисную итилиту и информацию о поддержке Woodward на месте эксплуатации.

**Введение и инструкции** — Отображает Сервисную Утилиту, поддержку программного обеспечения и справочную информацию по сервису Woodward.

**Состояние управления работой** — Отображает текущий режим работы клапана, состояние клапана и идентификацию клапана, а также график трендов.

**Обзор отказов и состояния процессов** — Отображает обзор состояния ошибки RVP-200.

**Обзор отказов и настроек состояния процессов 1** — Отображается страница каждой настройки ошибок.

**Обзор отказов и настроек состояния процессов 2** — Отображается страница диагностики каждой настройки ошибок.

**Сводка по операциям выбора источника уставки и управления** — Отображаются входы селектора запросов. Если используется расширительная плата, инструмент отображает режим работы актуатора и режим запроса дискретного входа.

**Температурная гистограмма и обслуживание цикла клапана** — Отображает в виде гистограммы количество часов, проведенных RVP-200 в выбранном температурном диапазоне во время работы. Также отображается при достижении рекомендованного цикла технического обслуживания клапана.

**Конфигурация дискретного выхода** — Отображает конфигурацию режима дискретного выхода. В случае использования Сервисной Утилиты Monitor Service Tool дискретный выход настраивается на заводе-изготовителе Woodward.

**Конфигурация аналогового выхода** — Отображает настройку запроса аналогового входа.

### Общие компоненты Сервисной Утилиты

В верхней части каждого экрана Сервисной Утилиты для RVP-200 Monitor Service Tool имеются стандартные компоненты, описывающие общее состояние привода RVP-200. В Сервисной Утилите для RVP-200 Monitor Service Tool две активные кнопки управления могут использоваться для отключения и сброса привода в любое время (рисунок 3–6).

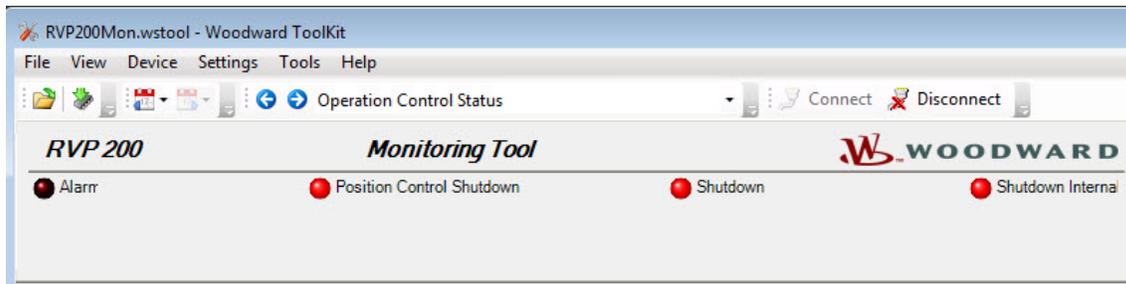


Рисунок 3–6. Общие компоненты в верхней части каждого экрана

### Общее состояние системы (общий заголовок)

Существует две таблицы, описывающие отказы процессов.

1. На экране **Обзор отказов и состояния процессов** указываются отдельные условия, при которых загораются светодиодные индикаторы выключения.
2. **Таблица состояний светодиодов выключения** в главе «Поиск и устранение неисправностей» описывает, какой светодиодный индикатор относится к каждому состоянию неисправности.

### Аварийный сигнал

Светодиодный индикатор сигнала тревоги указывает на то, что RVP-200 обнаружил событие ошибки, связанное с действием, которое настроено как активное и аварийное. RVP-200 продолжит работу.

### Отключение при управлении положением

Светодиодный индикатор завершения работы системы управления положением указывает на то, что RVP-200 обнаружил событие ошибки положения, действие которого настроено как активное и выключенное. При этом событии ошибки встроенное ПО не может управлять клапаном, а пружины могут перемещать клапан в неисправное положение.

### Останов

Светодиод выключения указывает на то, что RVP-200 обнаружил:

- Внутреннюю ошибку отключения на уровне платы,
- Сконфигурированную ошибку или
- выключение по команде.

Привод RVP-200 переместит клапан в неисправное положение.

### Отключение по внутренним причинам

Внутренний светодиод выключения указывает на то, что RVP-200 обнаружил или

- Внутреннюю ошибку отключения на уровне платы или
- сконфигурированную ошибку.

Он используется для дифференциации причины появления светодиодного индикатора выключения.

## Экран состояния управления работой

Статус эксплуатационного управления используется во время первоначального ввода в эксплуатацию или при устранении неисправностей для подтверждения работы системы RVP-200/актуатора. Это также может использоваться для контроля реакции системы на изменение уставки положения, фактического положения клапана и положения обратной связи, идентификации клапана, состояния аналогового выхода, состояния дискретного входа и графика трендов (рисунок 3–7). На экране диаграммы тренда отображается график фактического положения актуатора и заданного положения актуатора для действия управления положением в режиме реального времени.

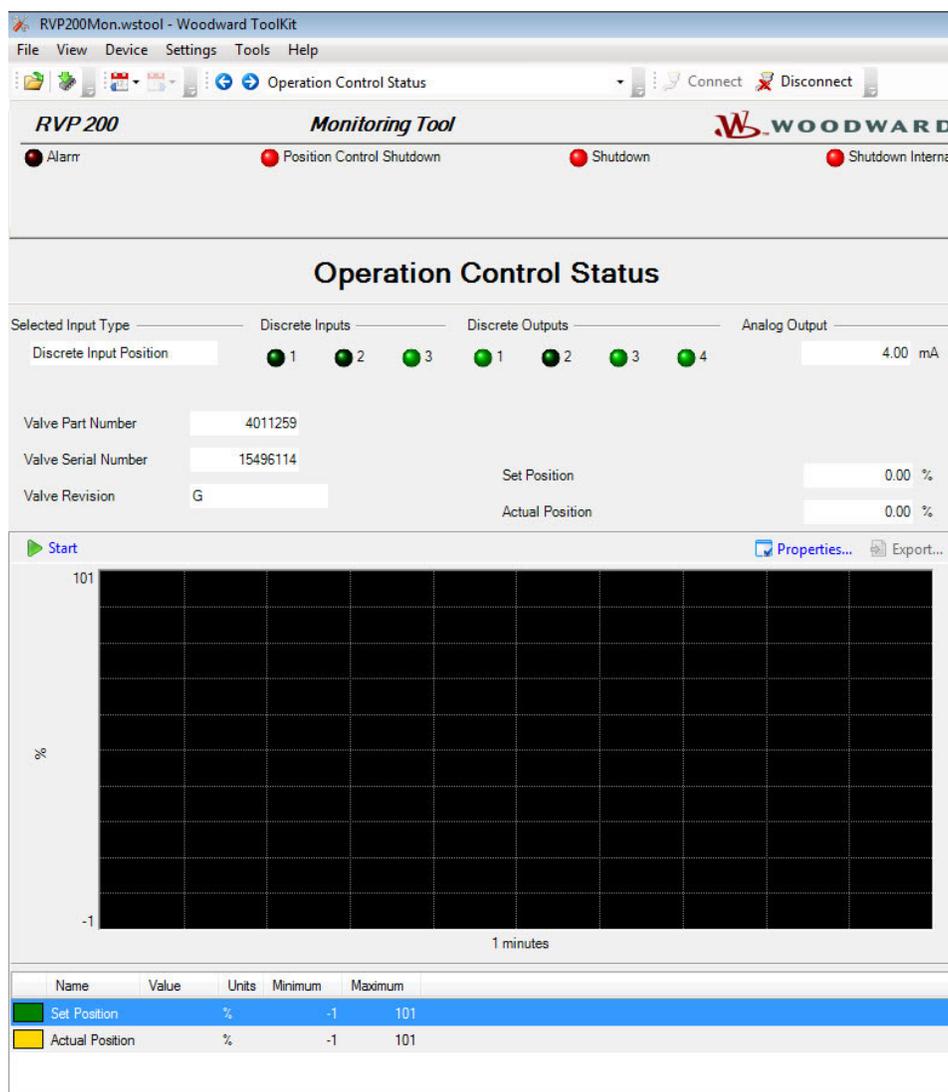


Рисунок 3–7. Состояние управления работой

### Выбранный тип входа

Указывает тип источника запроса актуатора. Выбранный тип входа предварительно настроен на заводе-изготовителе.

- В режиме **дискретного входа** запрос заданной уставки вводится с помощью сигнала (-ов) дискретного входа.
- В режиме **аналогового входа** запрос заданной уставки вводится через аналоговый входной сигнал.

- **Примечание:** При использовании режима аналогового входа помните, что режимы конфигурации дискретного входа все еще активны, но не контролируются. Это означает, что входы ОТКЛЮЧЕНИЕ и СБРОС по-прежнему будут работать. Вход ОТКРЫТЬ и ЗАКРЫТЬ не будет управлять клапаном, но он все равно может вызвать ошибку действия дискретного входа. Типичный, но не обязательный режим конфигурации дискретного входа — SD/Сброс-RESET-OFF при использовании аналогового входа.

### Дискретные входы

Три светодиодных индикатора показывают состояние каждого дискретного входа. Поведение светодиода предварительно сконфигурировано таким образом, чтобы гореть, когда канал открыт, или гореть, когда канал закрыт.

**Примечание:** Функции, связанные с каждым из 3 светодиодов, см. в поле «Режим дискретного входа» на экране **Сводка по операциям выбора источника уставки и управления**.

### Дискретные выходы

Четыре светодиода показывают состояние каждого дискретного выхода.

**Примечание:** Функции, связанные с каждым из 4 светодиодов, см. на экране **Конфигурация дискретного выхода**.

### Аналоговый выход

Отображаемое значение представляет собой значение тока в миллиамперах, представляющее фактическое положение актуатора.

### Задать положение

Отображаемое значение представляет собой процентное значение от открытого положения актуатора, заданное выбранным типом входа.

### Фактическое положение

Отображаемое значение является положением обратной связи в процентах от полного хода.

### Идентификация клапана

В этих полях отображается номер детали клапана, серийный номер клапана и версия клапана.

### Диаграмма тренда

Диаграмма тренда отображает уставку и фактическое положение клапана RVP-200 в режиме реального времени. Кнопка «Пуск» находится в левом углу графика, чтобы запустить процесс тренда. Выбор кнопки «Стоп» приведет к остановке процесса трендинга.

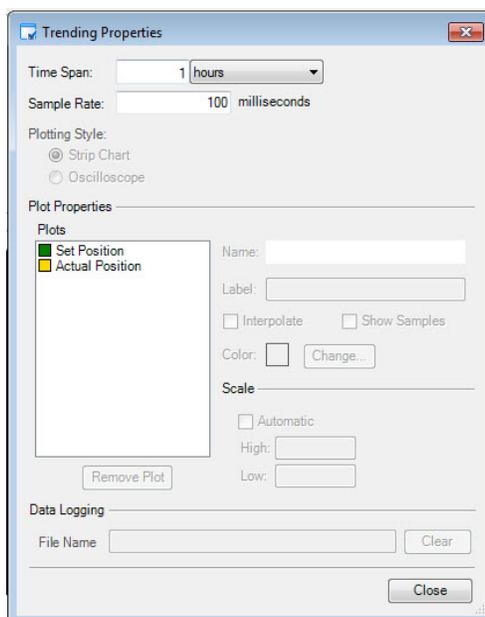


Рисунок 3–8. Состояние управления работой

Диаграмму тренда можно изменить или настроить в соответствии с конкретными требованиями пользователя. Нажатие кнопки «Свойства» открывает окно свойств диаграммы тренда (см. рисунок 3–8). В окне тренда диапазон времени и масштабирование частоты дискретизации могут быть изменены.

Также можно настроить маркировку и цвет элементов графика. Активируйте свойства метки и цвета, поместив курсор на график, который требуется изменить.

При нажатии кнопки «Экспорт» появится запрос на экспорт данных в форматированный файл .htm в окне тренда.

## Обзор отказов и состояния процессов

В окне обзора отказов и состояния процессов приводится обзор всех флагов отказов процессов и флагов состояния, а также их текущее состояние. Красный светодиодный индикатор указывает на состояние отказа процесса. Индикатор без подсветки указывает на состояние отсутствия ошибок как для флага процесса, так и для флага состояния и сигнализирует о готовности RVP-200 к работе (рисунок 3–9).

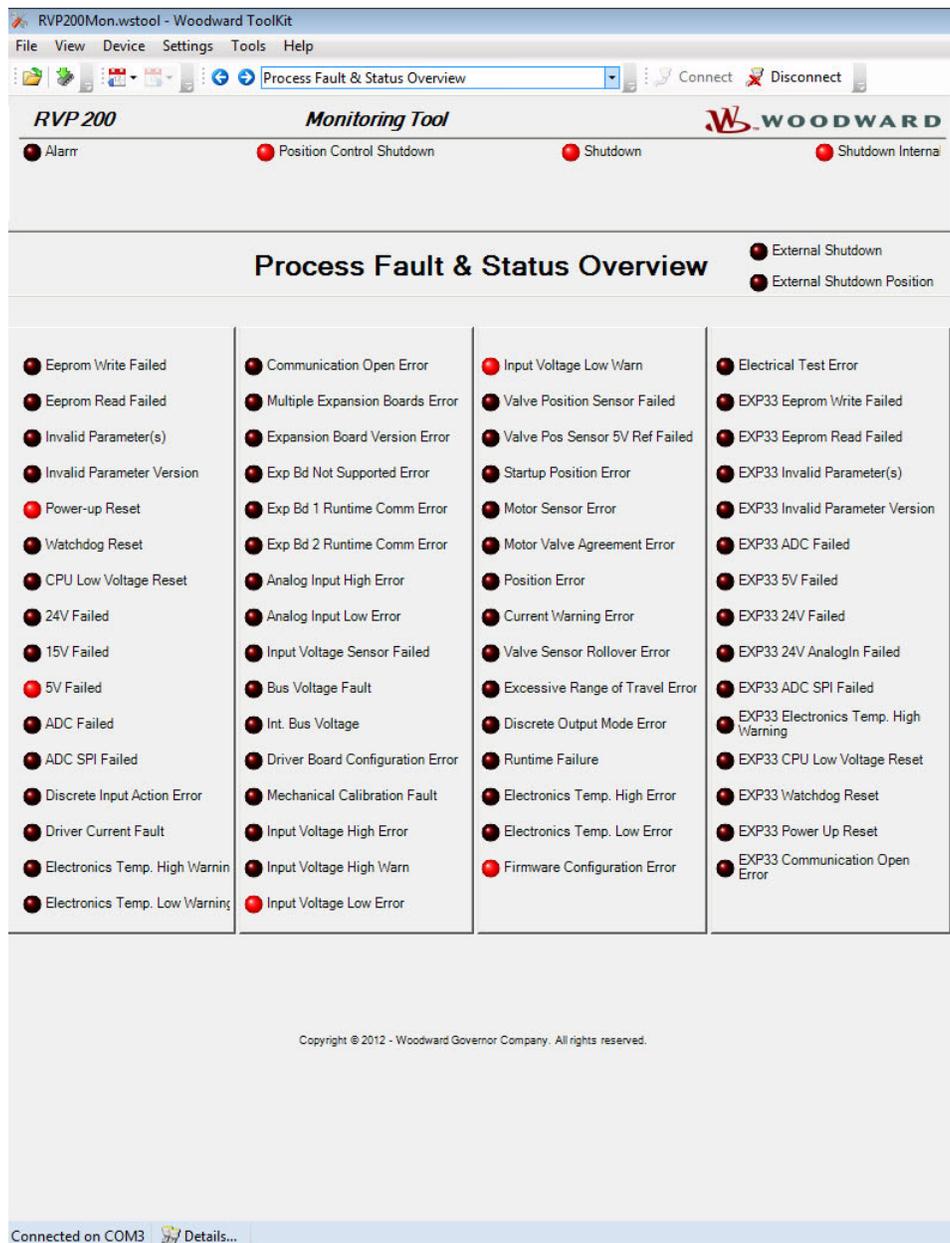


Рисунок 3–9. Обзор отказов и состояния процессов

## Обзор отказов и настроек состояния процессов 1

В этом окне приводится обзор конфигурации флагов отказа процессов и флагов состояния (рисунок 3–10). Два индикатора отображают конфигурацию каждого отдельного флага отказа процессов и флага состояния. Флаги отображаются в том же порядке, что и на предыдущем экране.

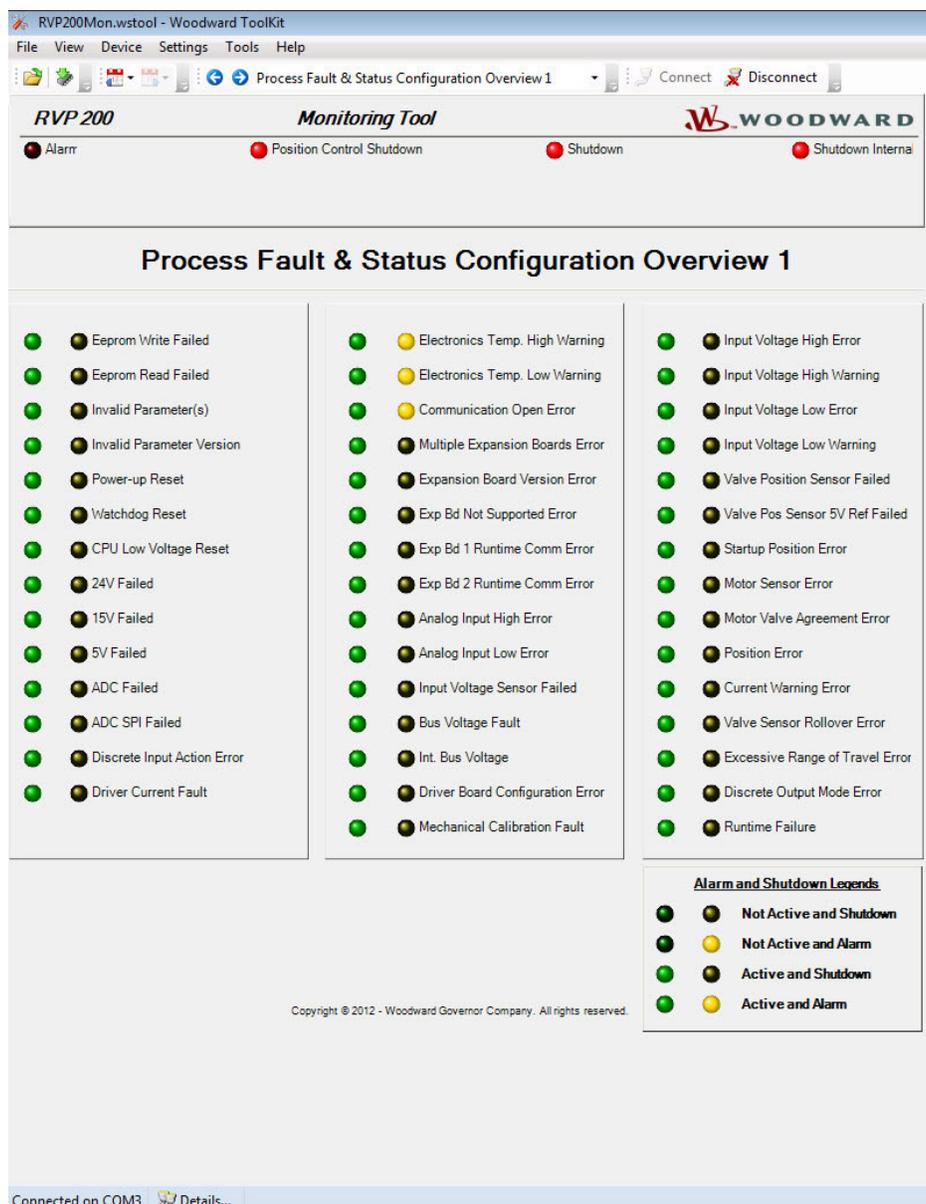


Рисунок 3–10. Обзор отказов и настроек состояния процессов 1

На экране, показанном на рисунке 3–10, представлен обзор конфигурации действий каждого отказа процесса. Левый столбец указывает на то, что соответствующее действие отказа процесса является активным или неактивным. Зеленый светодиодный индикатор указывает на то, что соответствующее действие активно. Темный светодиодный индикатор без подсветки указывает на то, что соответствующее действие неактивно. В правом столбце указано, какое действие выполняется. Горящий желтый светодиод указывает на то, что действие является сигналом тревоги. Темный светодиодный индикатор без подсветки указывает на то, что действие — отключение. Правый столбец имеет значение только в том случае, если левый столбец установлен на «Активный» (зеленый светодиод с подсветкой). Согласно условным обозначениям аварийных сигналов и отключений, показанным на рисунке 3–11:

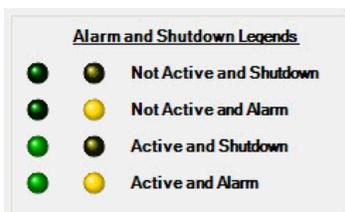


Рисунок 3–11. Описание сигналов тревоги и отключения

- «Неактивный» и «Выключенный» означает, что обнаружение состояния связанного отказа процесса не будет предпринимать никаких действий.
- «Неактивный» и «Аварийный сигнал» означает, что обнаружение состояния связанного отказа процесса не будет предпринимать никаких действий.
- «Активный» и «Выключенный» означает, что при обнаружении состояния связанного отказа процесса будет установлен флажок состояния «Выключенный».
- «Активный» и «Аварийный сигнал» означает, что при обнаружении состояния связанного отказа процесса будет установлен флажок состояния «Аварийный сигнал».

## Обзор отказов и настроек состояния процессов 2

Этот экран является продолжением обзора отказов и настроек состояния процессов 1. Два светодиодных индикатора отображают конфигурацию каждого отдельного флага отказа или состояния процесса (рисунок 3–12; см. «Обзор отказов и настроек состояния процессов 1» для получения дополнительной информации).

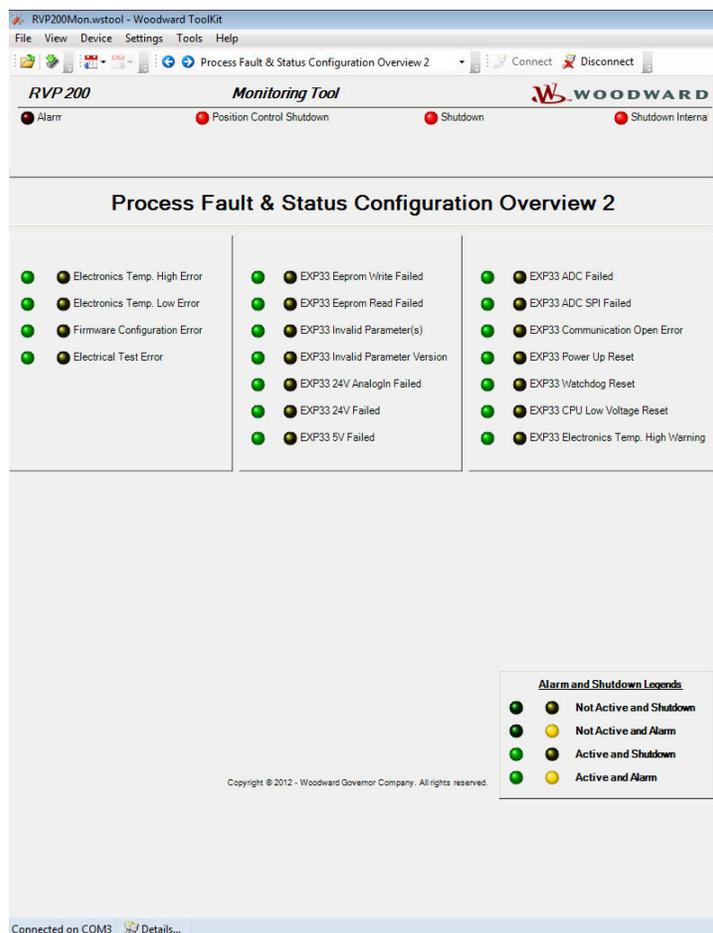


Рисунок 3–12. Обзор отказов и настроек состояния процессов 2

## Выбор источника уставки и краткие сведения о работе системы управления

На странице «Выбор источника уставки и краткие сведения о работе системы управления» представлен обзор выбранного источника запроса актуатора, дискретных входов, текущих заданных значений положения, скоростей поворота актуатора, температуры электроники, входного напряжения и связанной информации для источника запроса (рисунок 3–13).

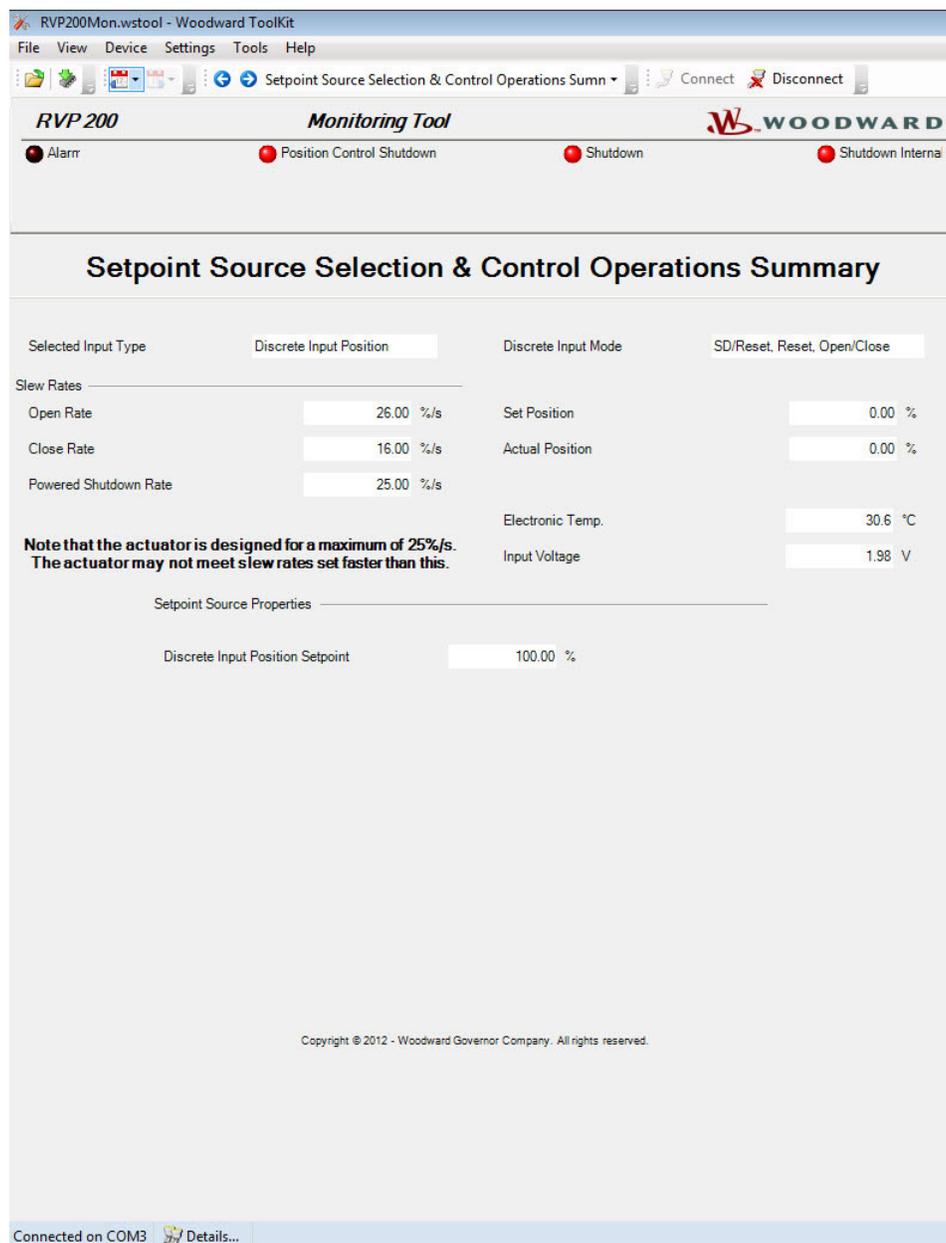


Рисунок 3–13. Выбор источника уставки и краткие сведения о работе системы управления  
Тип входа положения дискретного входа

### Выбранный тип входа

Указывает тип источника запроса актуатора. Выбранный тип входа предварительно настроен на заводе-изготовителе.

- В режиме **дискретного входа** запрос заданной уставки вводится с помощью сигнала (-ов) дискретного входа.

- В режиме **аналогового входа** запрос заданной уставки вводится через аналоговый входной сигнал.

### Режим дискретных входов

В этом поле отображаются предварительно настроенные функции, связанные с каждым каналом дискретного входа. Вход 1, вход 2 и вход 3 соответствуют светодиодным индикаторам на экране **Состояние управления работой**. Доступны следующие конфигурации:

Таблица 3–1. Возможная конфигурация режима работы

	Вход 1	Вход 2	Вход 3	Функция
Режим 0 =	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Отсутствует
Режим 1 =	SD/Сброс	Перезагрузка	Выкл.	Выкл.
Режим 2 =	SD/Сброс	Перезагрузка	Открыть/Закрыть	2-проводное открытие/закрытие
Режим 3 =	SD/Сброс	Открыть	Закрыть	4-проводное открытие/закрытие
Режим 4 =	Перезагрузка	Открыть	Закрыть	4-проводное открытие/закрытие
Режим 5 =	SD/Сброс	МОткрыть	МЗакрыть	4-проводная модуляция открытия/закрытия
Режим 6 =	Перезагрузка	МОткрыть	МЗакрыть	4-проводная модуляция открытия/закрытия



Рисунок 3–14. Режим дискретного входа 2

Таблица 3–2. Описание функций

Конфигурация входного канала	Функция
SD/Сброс	Вход назначается для отключения клапана (его перевода в неисправное положение) на внутреннем логическом уровне «True» (Истина) и сброса на внутреннем падающем логическом уровне (переключение «True to False» (переход от «Истина» к «Ложь»)).
Перезагрузка	Вход назначается для сброса на внутреннем падающем логическом уровне (переход от «Истина» к «Ложь»).
ВЫКЛ.	Вход не назначен функции.
Открыть/Закрыть	Вход клапана может быть открыт (100 %) или закрыт (0 %) на внутреннем уровне логического сигнала. Логический сигнал «Истина» перемещает положение клапана в направлении, противоположном отказобезопасному. Логический сигнал «Ложь» перемещает положение клапана в отказобезопасном направлении.
Открыть на входе 2 и Закрыть на входе 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вход 2 назначается для подачи команды на задание положения дискретного входа на 100 % (Открытое) на уровне «True» (Истина), если вход 3 имеет значение «False» (Ложь).</li> <li>• Вход 3 назначается для подачи команды на задание положения дискретного входа на 0 % (Закрытое) на уровне «True» (Истина), если вход 2 имеет значение «False» (Ложь).</li> <li>• Если оба входа 2 и 3 являются ложными логическими, это приведет к ошибке действия дискретного входа.</li> </ul>

Конфигурация входного канала	Функция
<b>МО</b> Открыть на входе 2 и <b>МЗ</b> Закрыть на входе 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вход 2 назначается для линейного изменения заданного положения дискретного входа до 100 % (Открытое) при значении «True» (Истина), если вход 3 имеет значение «False» (Ложь).</li> <li>• Вход 3 назначается для линейного изменения заданного положения дискретного входа до 0 % (Закрытое) при значении «True» (Истина), если вход 2 имеет значение «False» (Ложь).</li> <li>• Если входы 2 и 3 являются истинными, линейное изменение остановится при последнем значении.</li> <li>• Если входы 2 и 3 являются ложными, это приведет к ошибке действия дискретного входа.</li> </ul>

### Значения скорости поворота

Скорость поворота — это максимальная скорость изменения типа источника запроса актуатора. Скорость поворота отображается в процентах от движения за 1 секунду. Например, если скорость открытия установлена на 25,0 %, а дискретный вход мгновенно подает команду на изменение положения с 0 % до 100 %, скорость открытия поворота позволит актуатору перемещаться только в положение 100 % с указанной скоростью. Значение 25 % скорости открытия означает, что актуатор займет 1 секунду для перемещения 25 % расстояния в направлении открытия. Из положения 0 % для достижения положения 100 % (полностью открытое) актуатору потребуется 4 секунды.

### Состояние положения

На экране «Set Position» (Установить положение) и «Actual Position» (Фактическое положение) отображается уставка положения и фактическое положение обратной связи соответственно. Положение отображается как процент от полного открытия актуатора.

### Темп. электронных приборов

Отображает температуру электронных приборов в градусах Цельсия.

### Входное напряжение

Отображает входное напряжение источника питания.

### Область отображения свойств источника уставки

В этой области отображаются различные поля в зависимости от значения поля «Выбранный тип входа» (дискретное положение или аналоговое положение).

Выбранный тип входа = **дискретное положение** (см. рисунок 3–17)

## Уставка положения дискретного входа

Это поле содержит значение запроса положения от выбранных дискретных входов.

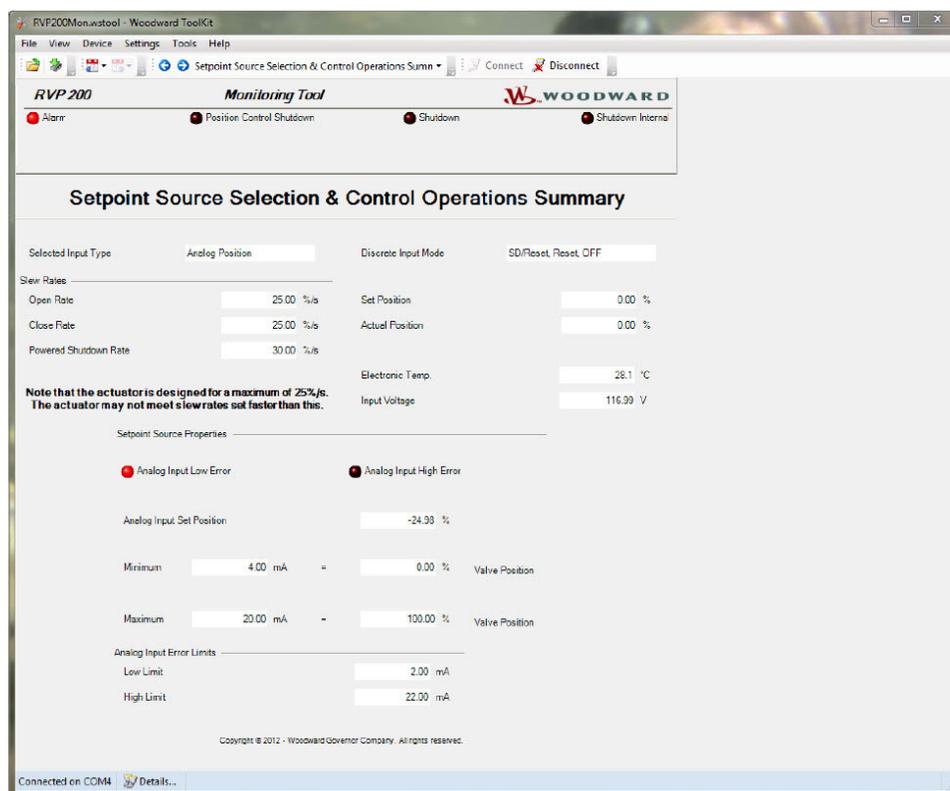


Рисунок 3–15. Выбор источника уставки и краткие сведения о работе системы управления  
Тип входа положения аналогового входа

Выбранный тип входа = **аналоговое положение** (см. рисунок 3–19)

- Светодиод ошибки низкого уровня аналогового входа**  
Загорающийся светодиодный индикатор указывает на то, что в ходе диагностики обнаружено состояние неисправности. Значение аналогового входа ниже значения ошибки нижнего предела аналогового входа.
- Светодиод ошибки высокого уровня аналогового входа**  
Загорающийся светодиодный индикатор указывает на то, что в ходе диагностики обнаружено состояние неисправности. Значение аналогового входа выше значения ошибки верхнего предела аналогового входа.
- Заданное положение аналогового входа**  
Это поле содержит значение запроса положения от аналогового входа, выраженное в процентах от открытия актуатора.
- Минимальное положение / положение клапана**  
Эти два поля показывают предварительно настроенное масштабирование: значение аналогового входа для минимального положения клапана.
- Максимальное положение / положение клапана**  
Эти два поля показывают предварительно настроенное масштабирование: значение аналогового входа для максимального положения клапана.

- **Предел ошибки аналогового входа**

Предел ошибки аналогового входа отображает максимальное и минимальное ограничение входного тока. Значение ошибки нижнего предела обычно устанавливается на 2 мА, а значение ошибки верхнего предела обычно устанавливается на 22 мА.

## Гистограмма температур и периодическое обслуживание клапана

Сервисная Утилита для RVP-200 Monitor Service tool собирает и хранит данные температурной гистограммы, указывая количество часов, проведенных RVP-200 в выбранном температурном диапазоне во время работы. Он также указывает, когда клапан достиг рекомендуемого интервала технического обслуживания (рисунок 3–16).

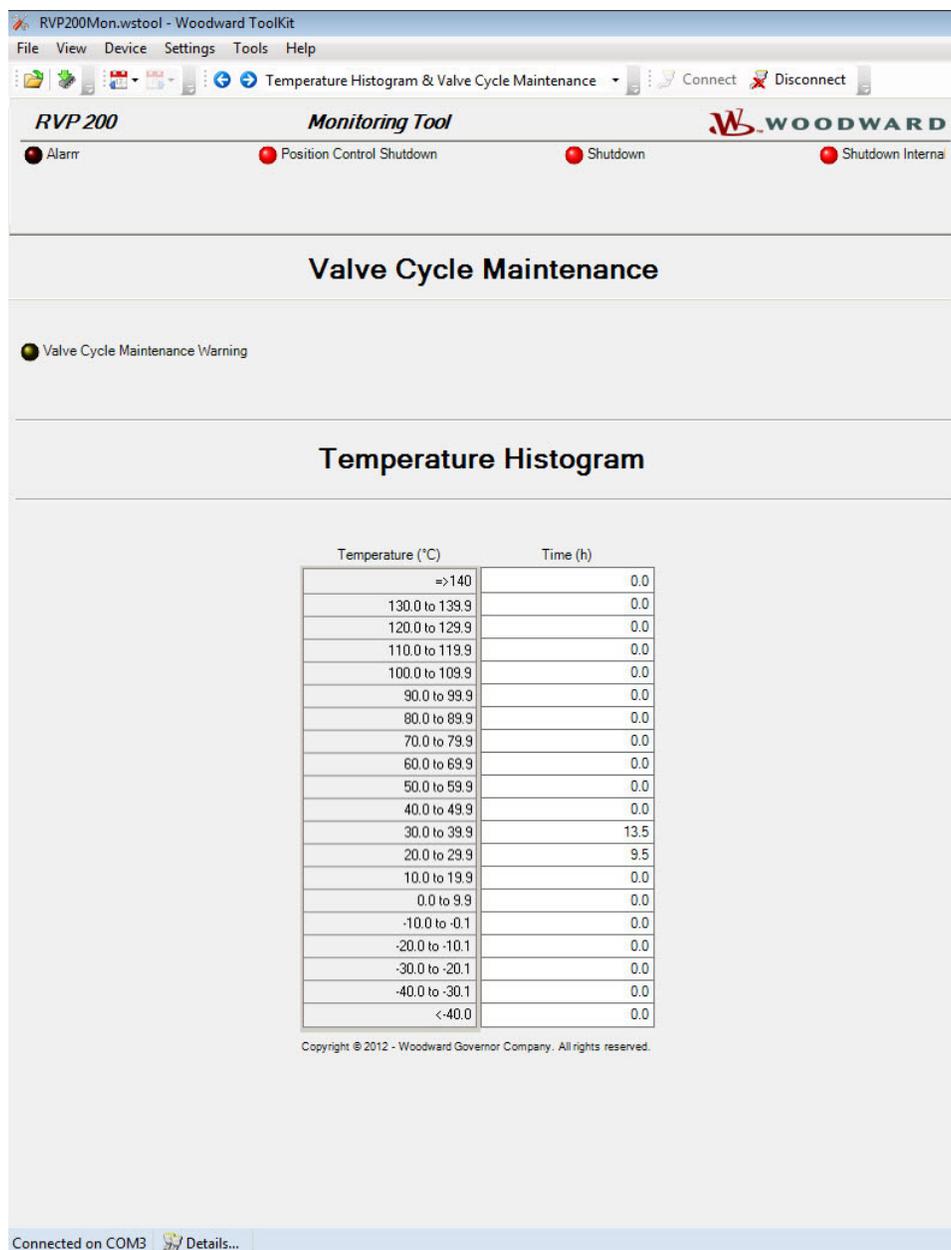


Рисунок 3–16. Гистограмма температур и периодическое обслуживание клапана

## Техническое обслуживание клапана в рабочем цикле

Светящийся светодиод указывает на то, что клапан достиг рекомендуемых рабочих циклов или превысил их. RVP-200 должен пройти техническое обслуживание (для получения дополнительной информации обратитесь в компанию Woodward).

## Конфигурация дискретного выхода

На странице конфигурации дискретного выхода показаны конфигурация и режим четырех доступных дискретных выходов в RVP-200 (рисунок 3–17).

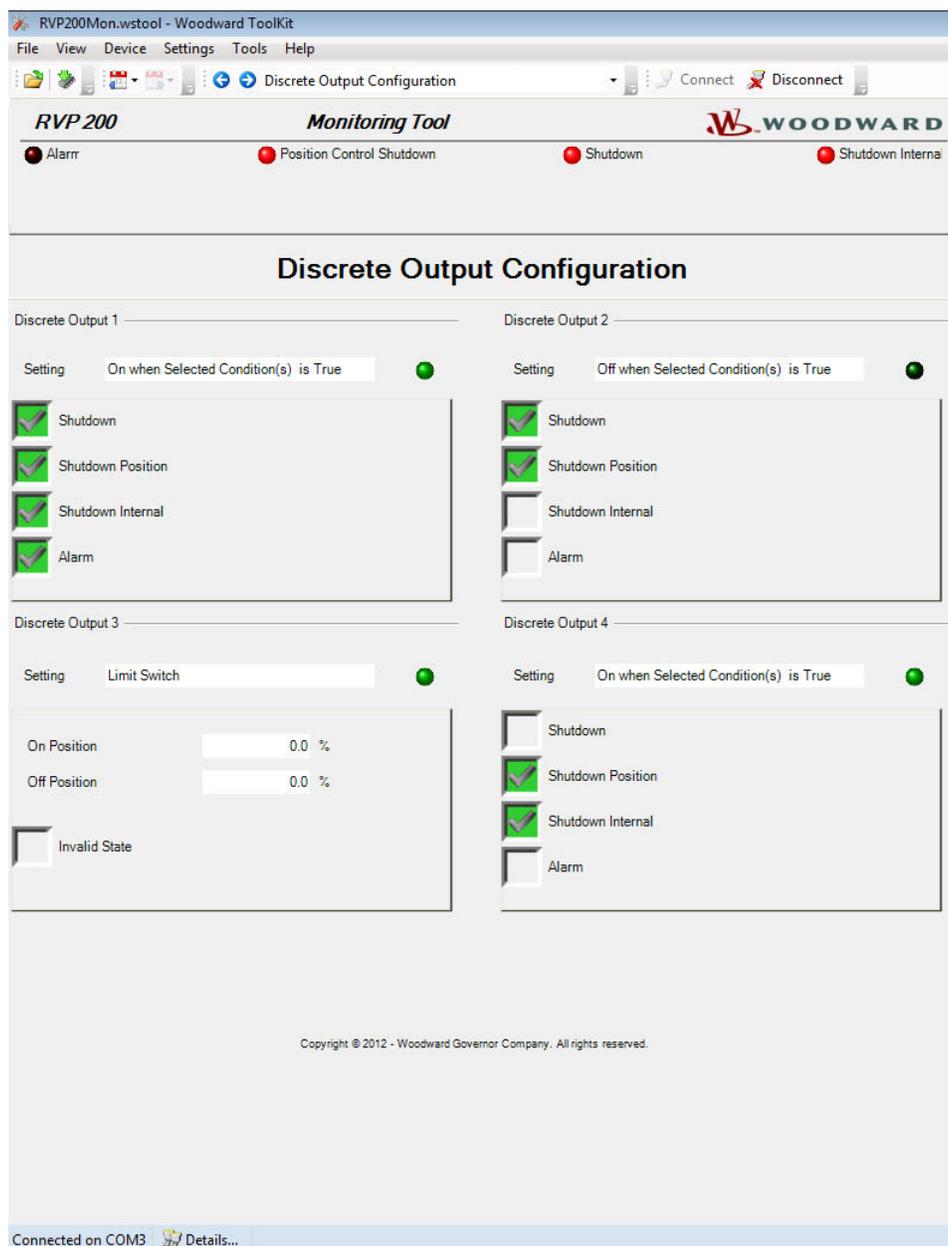


Рисунок 3–17. Конфигурация дискретного выхода

## Настройка дискретного выхода (DO)

- DO В этом поле отображается выбранный режим для канала дискретного выхода. Существует 5 доступных режимов — см. описание ниже.
- Светодиод DO Этот светодиодный индикатор отображает логический уровень канала дискретного выхода в соответствии с описанием выбранных режимов дискретного выхода ниже.

### Режимы дискретного выхода

1. Режим дискретного выхода = **Выкл.**  
Дискретный выход будет отображать Н/П.
2. Режим дискретного выхода = **Вкл., когда выбранное условие (условия) установлено на «True» (Истина)**  
Дискретный выход отображает четыре возможных события (Выключение, Позиция выключения, Внутреннее отключение, Сигнализация), связанные с этим режимом. Логический **ИЛИ** отмеченных событий (при их наличии) генерирует логический уровень «True» (Истина), в противном случае логический уровень «False» (Ложь).

Выбираемые условия: Shutdown (Выключение), Shutdown Position (Положение выключения), Shutdown Internal (Отключение внутреннего) и Alarm (Сигнал тревоги).

- Завершение работы происходит, когда любое действие, связанное с событием ошибки, настроено на завершение работы и событие присутствует или логика дискретного входа генерирует завершение работы.
  - Позиция выключения возникает, когда любое серьезное (электронная возможность позиционирования клапана нарушена) действие по ошибке, связанное с событием, настроено на отключение и событие присутствует.
  - Внутреннее отключение происходит, когда какое-либо действие, связанное с событием ошибки, настроено на отключение и событие присутствует.
  - Сигнал тревоги возникает, когда любое связанное с событием ошибки действие настроено на сигнализацию и событие присутствует.
3. Режим дискретного выхода = **Выкл., когда выбранное условие (условия) установлено на «True» (Истина)**  
Дискретный выход будет отображать возможные события (Выключение, Положение выключения, Внутреннее отключение, Сигнал тревоги – см. выше), связанные с этим режимом. Логический **ИЛИ** выбранных событий (при их наличии) генерирует логический уровень «False» (Ложь), в противном случае логический уровень «True» (Истина).
  4. Режим дискретного выхода = **концевой выключатель**  
Дискретный выход будет отображать значение «On Position» (Вкл. положение), значение «Off Position» (Выкл. положение) и событие «Invalid State» (Недействительное состояние), связанное с этим режимом.

**Прямая логика:** Если значение «On Position» (Вкл. положение) больше или равно «Off Position» (Выкл. положение), применяется концевой выключатель с прямой логикой. Концевой выключатель с прямой логикой установит дискретный выход на «Истина», когда фактическое положение больше, чем положение включения. Когда фактическое положение становится меньше положения выключения, дискретный выход покажет значение «Ложь». Значение «Ложь» сохранится до тех пор, пока фактическая позиция не будет больше, чем «On Position» (Вкл. положение).

**Обратная логика:** Если значение «On Position» (Вкл. положение) меньше или равно «Off Position» (Выкл. положение), применяется концевой выключатель с обратной логикой. Концевой выключатель с обратной логикой установит дискретный выход на значение «True» (Истина), если фактическое положение меньше «On Position» (Вкл. положение). Когда фактическое положение становится больше «Off Position» (Выкл. положение), дискретный выход покажет значение «Ложь». Он будет оставаться ложным до тех пор, пока фактическая позиция не будет меньше, чем «On Position» (Вкл. положение).

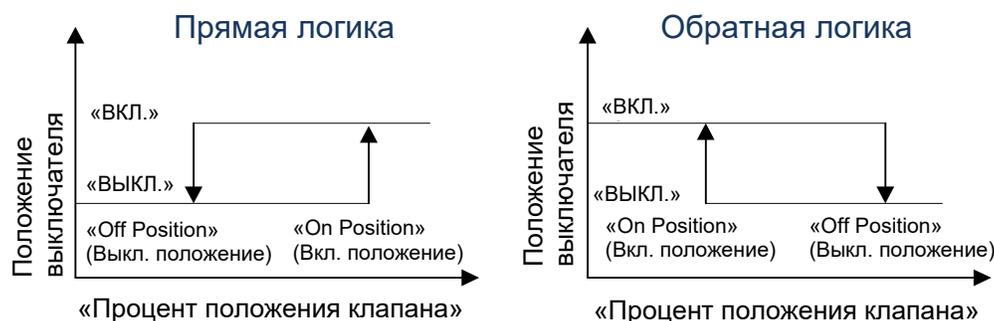


Рисунок 3–18. Прямая и обратная логика

В режимах **Прямая логика** и **Обратная логика** имеется опция для событий **Неверное состояние**. Если из-за внутренней ошибки будет обнаружено, что фактическое положение недействительно, дискретный выход примет значение «True» (Истина).

5. Режим дискретного выхода = **Обслуживание клапана**  
Дискретный выход отобразит флажок индикатора обслуживания. Дискретный выход принимает значение «True» (Истина), когда клапан подлежит техническому обслуживанию.

## Конфигурация аналоговых выходов

В окне конфигурации вывода отображается конфигурация аналогового вывода клапана RVP-200 (рисунок 3–18). Поле «Минимальное положение клапана» — это миллиамперы, генерируемые на аналоговом выходе при минимальном процентном значении открытия. Поле «Максимальное положение клапана» — это миллиамперы, генерируемые на аналоговом выходе при максимальном процентном значении открытия.

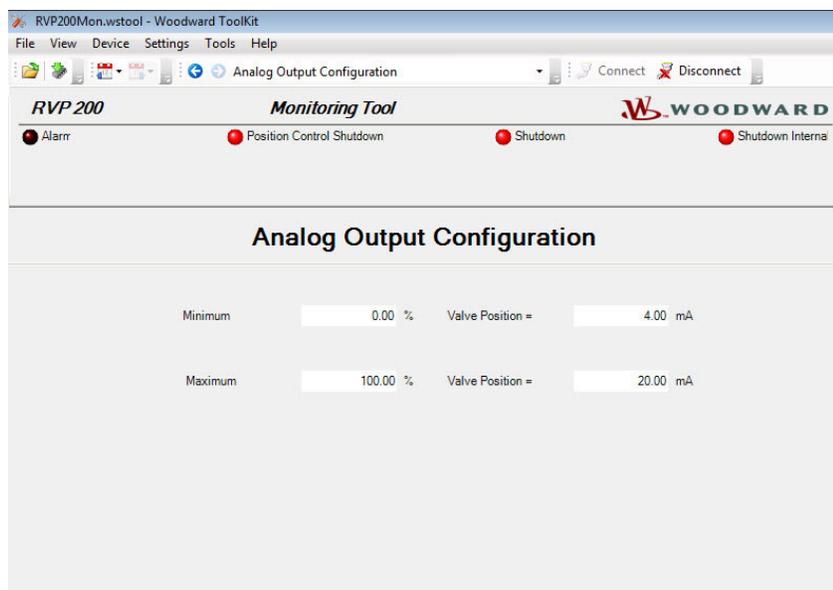


Рисунок 3–19. Конфигурация аналоговых выходов

## Выпадающее меню настроек

Сервисная Утилита для RVP-200 Monitor Service Tool допускает только мониторинг и НЕ имеет возможности конфигурации.

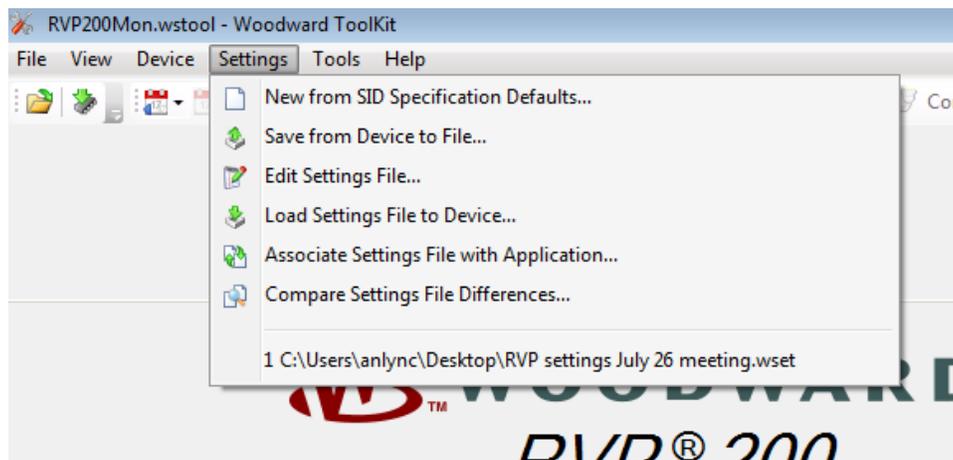


Рисунок 3–20. Меню «Settings» (Настройки) утилиты

## Глава 4.

# Обслуживание и замена оборудования

### Техническое обслуживание

Компания Woodward рекомендует выполнять следующую программу технического обслуживания каждые 24 000 часов непрерывной работы или каждые 2000 циклов полного хода:

1. Замените уплотнительный элемент диска клапана.

Компания Woodward рекомендует выполнять следующую программу технического обслуживания каждые 10 000 циклов полного хода. Для этих деталей клапан должен быть возвращен в компанию Woodward:

1. Замените все компоненты уплотнения штока клапана.
2. Замените все подшипники и уплотнения актуатора и проверьте шестерни на наличие износа.
3. Повторно смажьте весь актуатор/редуктор новой смазкой.

При правильной установке, обслуживании и соблюдении ограничений окружающих условий срок службы RVP составляет 20 лет. При капитальном ремонте срок службы RVP может быть увеличен до 30 лет.

### Замена оборудования



#### **ОСТОРОЖНО**

Во избежание возможных тяжелых травм и повреждений оборудования перед началом обслуживания или ремонта убедитесь, что электропитание и контур подачи газа клапана и актуатора отключены.



#### **ОСТОРОЖНО**

Не используйте для подъема или перемещения регулирующего клапана кабелепроводы. Для этого следует использовать только подъемные рымы.



#### **ОСТОРОЖНО**

Поверхность данного изделия может нагреваться или охлаждаться до опасного уровня. Для работы с изделием в этих условиях используйте защитное снаряжение. Предельные температуры эксплуатации указаны в разделе технических характеристик данного документа.



#### **ОСТОРОЖНО**

Никогда не помещайте руки внутрь клапана, не убедившись, что питание отключено. При проверке внутренней поверхности клапана на наличие возможных блокировок через фланцы снимите клапан с топливной системы и убедитесь, что все электрические кабели и кабели питания отсоединены.



#### **ОСТОРОЖНО**

Крышки RVP-200 должны быть заменены, а винты должны быть затянуты с усилием 3,4–4,0 Н•м / (от 30 до 35) фунт-дюйма для предотвращения попадания влаги или пыли после технического обслуживания, регулировки или замены оборудования.

Для упрощения замены компонентов на месте запасные части должны храниться на объекте. Местоположение элементов см. на соответствующих габаритных чертежах (рисунки 1–1 и 1–2). Обратитесь в компанию Woodward, чтобы получить полный перечень деталей, заменяемых на месте, а также дополнительные инструкции по их замене.

В случае чрезмерной утечки через седло можно выполнить одно из двух действий: регулировка седла или замена седла. Регулировка седла может быть эффективной, если утечка через седло немного превышает требуемое значение после относительно короткого периода работы клапана. Если клапан протекает сразу или очень быстро после установки, вероятно, седло повреждено и подлежит замене.

## Замена уплотнительного элемента диска клапана

### Процедура разборки

- Используйте проникающее масло в соответствии с рекомендациями изготовителя по крепежному болту седла.
- Открутите восемь винтов с головкой под торцевой ключ, которые крепят крышку привода.
- Расположите клапан в сборе так, чтобы обеспечить доступ как к впускному, так и к выпускному отверстиям.
- Ослабьте винт гайки седла. Винт расположен внутри несущей конструкции. Некоторые модели RVP имеют как осевые, так и радиальные болты крепления втулки.

**Примечание:** Из-за использования при высоких температурах отвинчивать болт может быть очень трудно. Для первоначального ослабления болта используйте ударный инструмент.

- Задайте команду открытия клапана.
- Снимите винты и шайбы из каждого из четырех отверстий корпуса клапана радиально вокруг наружного фланца втулки. Задайте команду закрытия клапана.
  - а. Некоторые модели RVP имеют как осевые, так и радиальные болты крепления втулки.
    - I. Радиальные опорные стопорные болты должны быть сняты; радиальные стопорные болты с защелкой должны быть ослаблены, но их не нужно снимать.
    - II. Осевые стопорные болты и шайбы должны быть сняты.
- Извлеките втулку и спиральную прокладку из впускного отверстия корпуса клапана.
- Задайте команду закрытия клапана.
- Открутите винт с гайки пластины седла. Затем открутите гайку пластины седла и снимите пластину седла.

**Примечание:** При снятии болта пластины седла крепко прижмите гайку к пластине седла, чтобы предотвратить срез установочного штифта.

- Очистите и осмотрите все поверхности корпуса клапана, несущей конструкции и уплотнений. Удалите коррозию и загрязнение. Разрешена только химическая очистка. Используйте чистящую жидкость с изопропанолом.

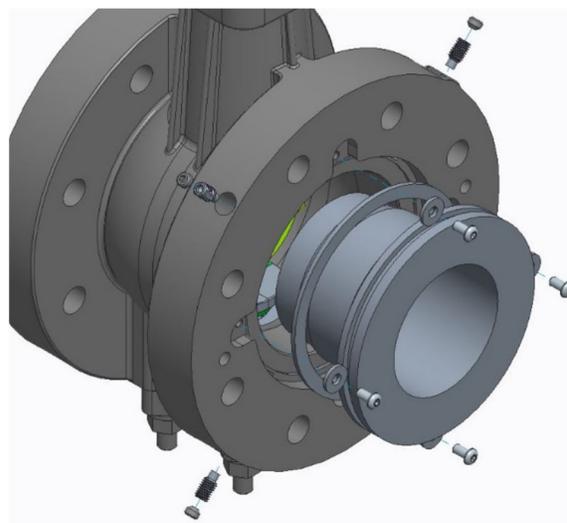
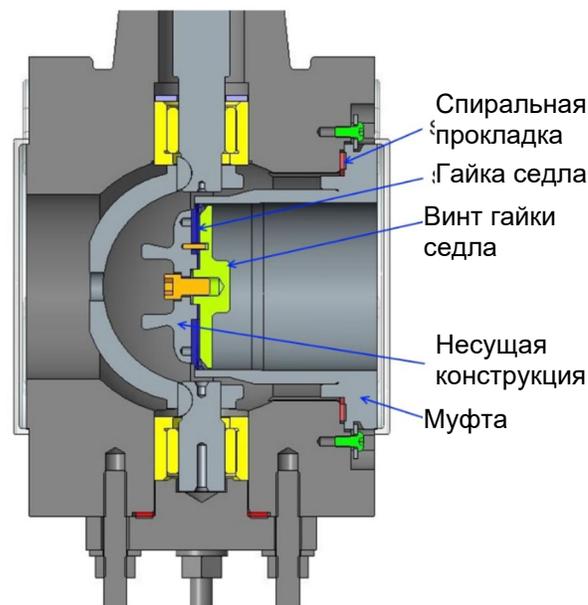


Рисунок 4–1. Снятие пластины седла и втулки

## Процедура сборки

- Комплект запасных частей для проверки наличия всех запасных частей, перечисленных на монтажном чертеже.

**Примечание:** Примите дополнительные меры предосторожности для предотвращения повреждения зубчатой поверхности фланца.

- Установите новую пластину седла на держатель, совместив небольшое отверстие для предотвращения вращения в пластине седла со штифтом в несущей конструкции.
- Установите гайку седла пластины на корпус так, чтобы установочный штифт находился в отверстии гайки.
- Нанесите специальный противозадирный состав NEVER SEEZ — Pure Nickel или аналогичный на резьбу винта и вкрутите винт через несущую конструкцию в гайку пластины седла.
- На этом этапе затяните винт вручную, затем ослабьте на 1/8 оборота. В следующем шаге содержатся инструкции по применению крутящего момента.

Расположите седло так, чтобы кромка была расположена вверх, и выровняйте установочное отверстие на одной линии с установочным штифтом и поместите на несущую конструкцию.

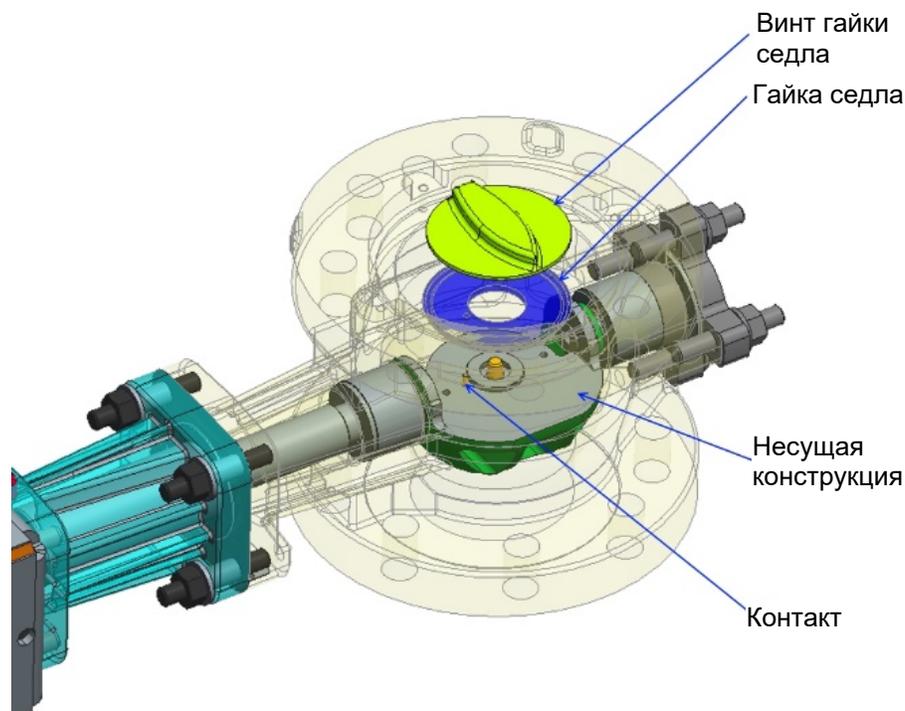


Рисунок 4–2. Переустановите клапан в сборе, расположите пластину седла в нужном положении

- Установите узел клапана так, чтобы входное отверстие корпуса клапана было направлено вверх.

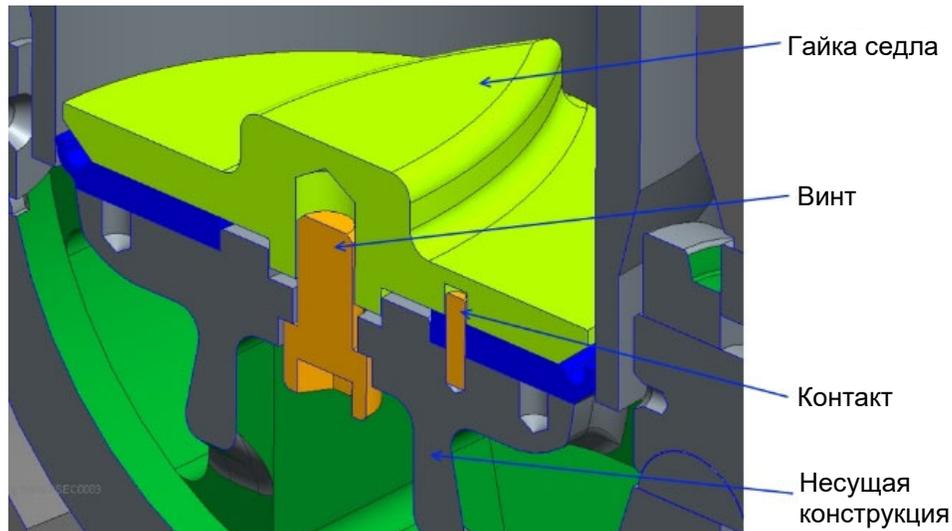


Рисунок 4–3. Установите пластину седла и гайку пластины седла

- Задайте команду на полное открытие клапана.
- Установите спиральную прокладку в отверстие противовеса впускного фланца корпуса клапана.
- Установите уплотнительную втулку во впускное отверстие корпуса клапана и отцентрируйте ее по центру вдоль вертикальной оси клапана над несущей конструкцией уплотнения.



**ОСТОРОЖНО**

Клапан RVP-200 включает механическую пружину под нагрузкой. Сохраняйте чистоту.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

Убедитесь, что во время установки втулки клапан находится в открытом положении.

- Нанесите специальный противозадирный смазочный материал Never-Seez - Pure Nickel на резьбу четырех винтов. Установите одну шайбу и винт в каждое из четырех отверстий корпуса клапана радиально вокруг наружного фланца втулки. Вручную затягивайте винты до тех пор, пока они не коснутся фланца втулки, а затем открутите их на 1/8 оборота, чтобы шайба свободно двигалась. Убедитесь, что шайба находится в канавке впускной втулки (рисунок 3–6).
- Дайте команду на закрытие клапана. Этот важный шаг позволит совместить диск и гильзу друг с другом.

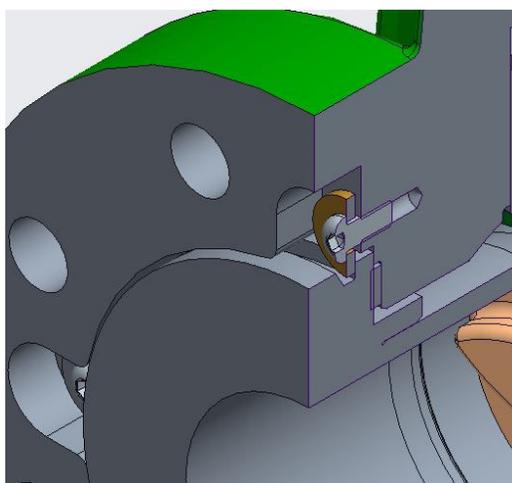
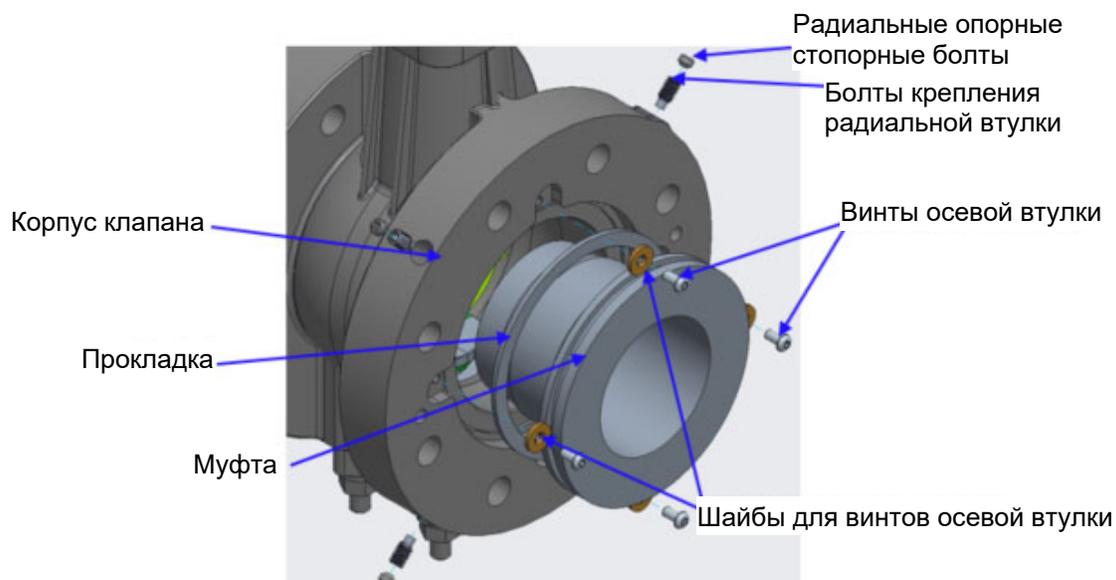
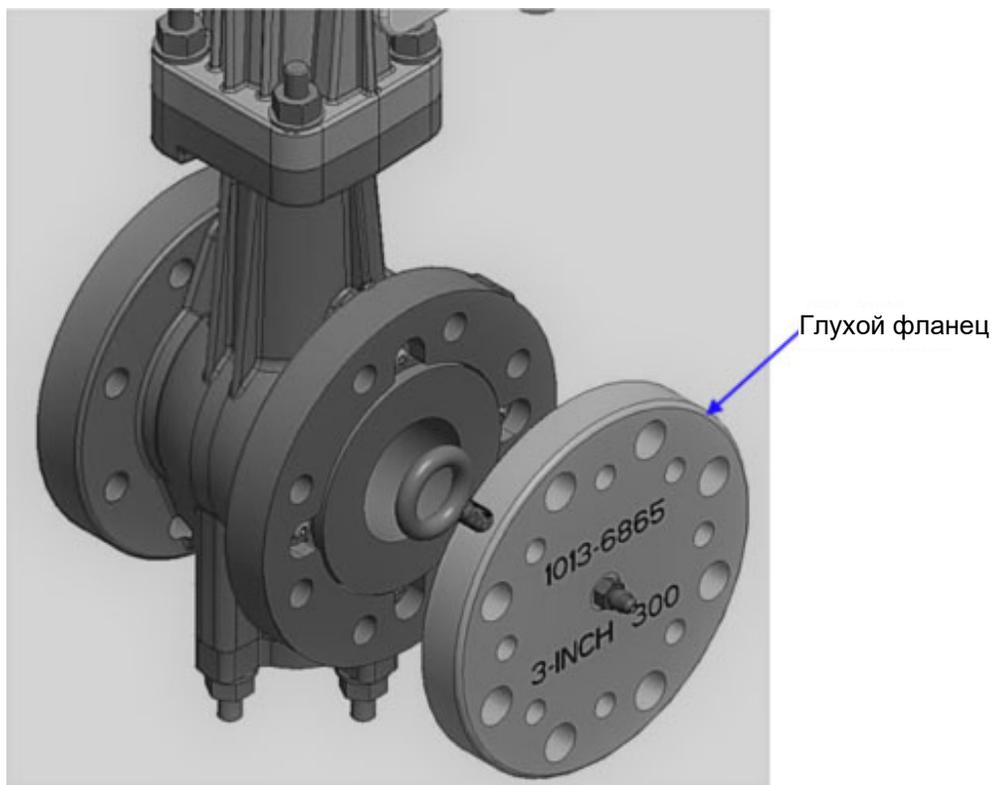


Рисунок 4–4. Установка спиральной прокладки и втулки

- Присоедините инструмент для сдавливания прокладок глухих фланцев (см. таблицу) к фланцу корпуса клапана. Затяните фланцевые болты с моментом затяжки, указанным в спецификации, в соответствии с размером устанавливаемого клапана и порядком затяжки, начиная с ромбовидной схемы, затем по кругу и по квадрату (см. схемы на следующей странице).

**ВАЖНО**

Каталожные номера инструментов для глухих фланцев указаны в таблице в СММ-02004, раздел 3.2.



Для получения подробной информации о подходящих винтах и размерах гаек см. стандарт ASME B16.5.

Рисунок 4–5. Инструмент для глухих фланцев

- Затяните четыре **винта втулки** с усилием, соответствующим размеру клапана (см. таблицу).

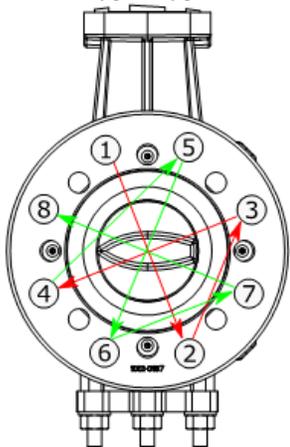
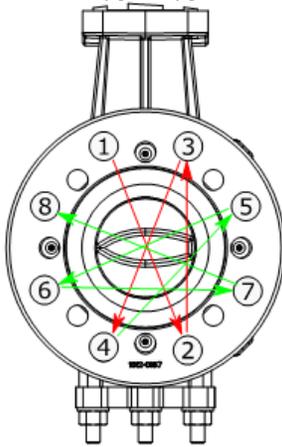
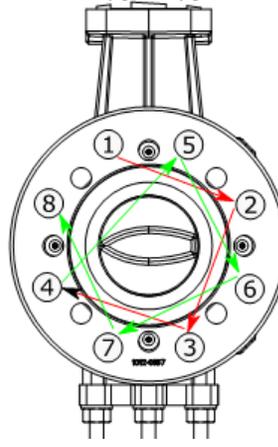
**Примечание:** Используйте маленькую отвертку или захват, чтобы вставить шайбы глубже в канавку втулки.

**Значения момента затяжки винтов муфты**

Класс клапана	Размер клапана	Значение крутящего момента
300/600	3 дюйма	70 фунтов на дюйм ± 5 фунт-дюймов
300/600	4 дюйма	70 фунтов на дюйм ± 5 фунт-дюймов
300/600	6 дюймов	95 фунт-дюймов ± 5 фунт-дюймов

**Примечание:** Некоторые модели RVP имеют как осевые, так и радиальные болты крепления втулки. Затяните болты крепления радиальной втулки с усилием 17 фунт-футов ±1 фунт-фута. Затяните стопорный болт с усилием 8,5 фунт-фута ± 0,5 фунт-фута.

## ТРЕХ- И ЧЕТЫРЕХДЮЙМОВЫЕ ФЛАНЦЕВЫЕ ЗАТЯЖНЫЕ СХЕМЫ И ЗНАЧЕНИЯ

1. РОМБОВИДНАЯ СХЕМА  
50 фунт-футов2. КРУГОВАЯ СХЕМА  
100 фунт-футов3. КВАДРАТНАЯ СХЕМА  
150 фунт-футов

## ШЕСТИДЮЙМОВЫЕ ФЛАНЦЕВЫЕ ЗАТЯЖНЫЕ СХЕМЫ И ЗНАЧЕНИЯ

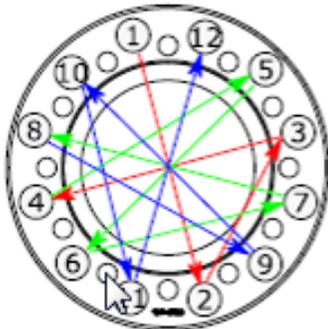
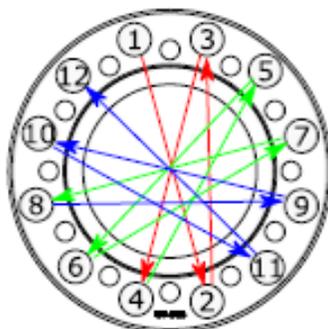
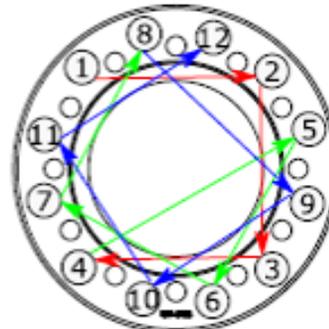
1. РОМБОВИДНАЯ СХЕМА  
50 фунт-футов2. КРУГОВАЯ СХЕМА  
100 фунт-футов3. КВАДРАТНАЯ СХЕМА  
150 фунт-футов

Рисунок 4–6. Моменты затяжки и значения

- Затяните винт пластины седла несущей конструкции (см. таблицу).

**Значения момента затяжки винта пластины седла несущей конструкции**

Класс клапана	Размер клапана	Каталожный номер инструмента
300/600	3 дюйма	125 фунтов на дюйм ± 5 фунт-дюймов
300/600	4 дюйма	29,5 фунт-фута ± 2,5 фунт-фута
300/600	6 дюймов	75 фунт-футов ± 5 фунт-футов

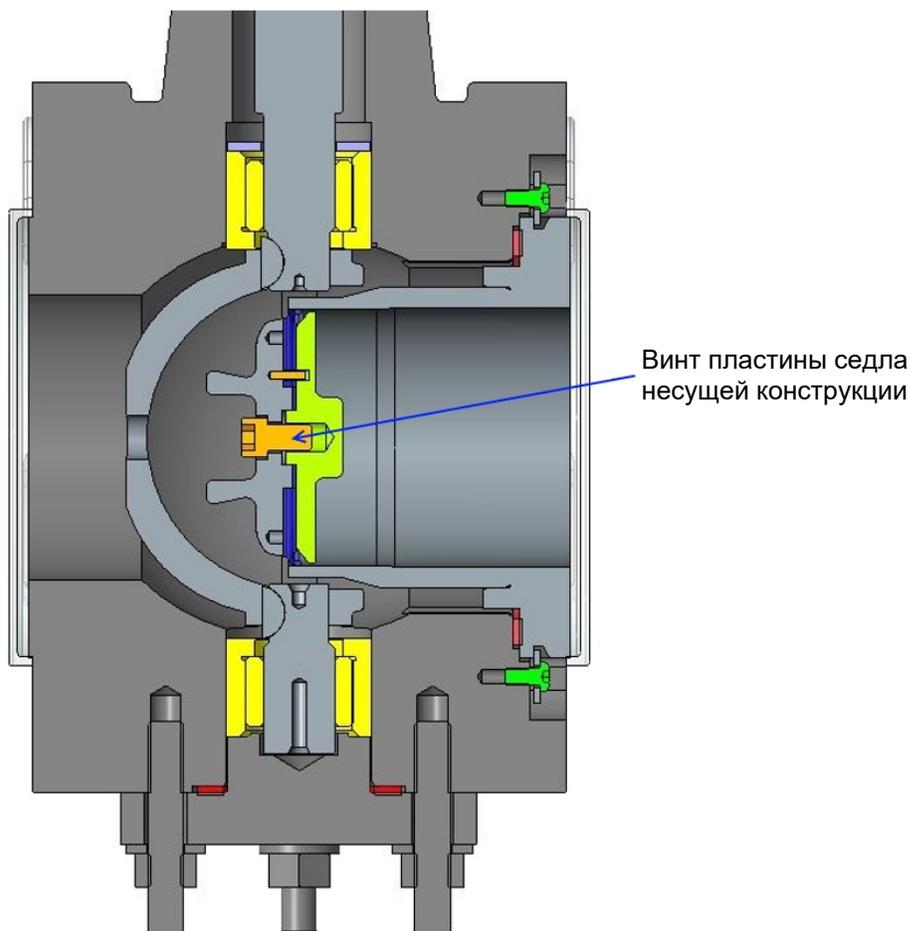


Рисунок 4–7. Затяните винт пластины седла несущей конструкции

## Глава 5.

# Поиск и устранение неисправностей

### Введение

**ОСТОРОЖНО**

**ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.** Необходимо выполнить все местные инструкции и меры предосторожности, принятые на предприятии, и только затем переходить к обнаружению и устранению неполадок в инструменте управления RVP-200.

**ОСТОРОЖНО**

Никогда не помещайте руки внутрь клапана, не убедившись, что питание отключено. При проверке внутренней поверхности клапана на наличие возможных блокировок через фланцы снимите клапан с топливной системы и убедитесь, что все электрические кабели и кабели питания отсоединены.

В этой главе рассматриваются несколько возможных причин и рекомендуемые действия по многим часто встречающимся проблемам, которые могут возникнуть при использовании системы, включая RVP-200, источник питания, актуатор/клапан серии в сборе и соединительную проводку между этими компонентами.

## Поиск и устранение неисправностей при запуске Сервисной Утилиты Monitor Service Tool

### Сервисная Утилита Monitor Service Tool не запускается

Убедитесь, что вы загрузили последнюю версию ToolKit и RVP-200 Service Tool с веб-сайта Woodward [www.woodward.com/software](http://www.woodward.com/software) или по электронной почте. Более старые версии ToolKit могут вызвать эту ошибку.

### Сервисная Утилита Monitor Service Tool не подключена к RVP-200

Попробуйте исправить проблему следующим образом:

- Отсоедините Сервисную Утилиту от RVP-200, нажав кнопку отключения или используя команду «Отключить» на главной панели инструментов.
- Проверьте кабель для последовательной передачи данных, использующийся для соединения RVP-200 с ПК, и убедитесь, что прямой кабель правильно подключен к RVP-200 и ПК.
- Проверьте правильность выбора COM-порта.
- В некоторых случаях конвертер USB-RS232 будет несовместим, в этом случае вам может потребоваться попробовать другой бренд.

## Сервисная Утилита Service Tool не может найти правильный SID-файл

При попытке подключения, если Сервисная Утилита Service Tool не может найти верный SID-файл для осуществления взаимодействия с RVP-200, то на экране появится диалоговое окно, аналогичное следующему.

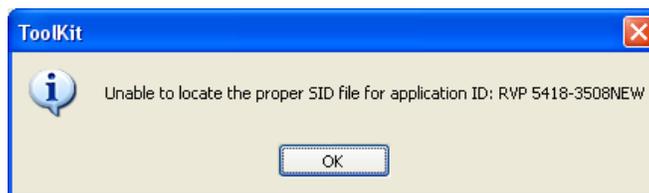


Рисунок 5–1. Сервисной Утилите Service Tool не удалось найти SID-файл

Эта ошибка указывает на то, что возможно вы:

- пытаетесь подключиться к неправильному продукту (не к RVP-200); или
- пытаетесь подключиться к устаревшей версии программно-аппаратного обеспечения RVP-200. В этом случае обратитесь в службу технической поддержки Woodward за помощью в обновлении программно-аппаратного обеспечения.

## Руководство по устранению неполадок RVP

Таблица отсортирована по очередности появления сведений диагностики в Сервисной Утилите для RVP-200 Monitor Service Tool.

Таблица 5–1. Руководство по устранению неполадок RVP

Диагностические показания (тип внутреннего отключения в скобках)	Возможные причины	Рекомендуемое действие
Таблица 5–1а. Диагностика повторного подключения привода		
<b>Power-up Reset (Сброс подачи питания)</b>  Обнаружение: Сброс ЦП при включении питания.	Это нормальная практика, когда появляется диагностика перезапуска при включении в сеть, когда включается RVP.  Если это происходит при включенном RVP, при этом устанавливается диагностика во время быстрого перехода положения при неустановившемся токе, то скорее всего, инфраструктура системы питания не создает необходимой мощности.	Выполните сброс RVP с помощью дискретного входа.  При неустановившемся токе: При неустановившемся токе в положении, соответствующем 0–100 %, проверьте конечное напряжение RVP, сечение проводки, плавкие предохранители и другие резистивные элементы системы подачи электропитания.
<b>Watchdog Reset (Сброс сторожевой схемы)</b>  Обнаружение: Сброс ЦП без включения питания.	Обычной практикой является, если это происходит после обновления ПО.  Возникла программная блокировка.	Выполните сброс RVP с помощью дискретного входа.  На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.

Таблица 5–1b. Диагностика команд отключения

<b>Внеш. Положение при останове</b>	Эта функция в настоящее время не используется.	Не прим.
<b>External Shutdown (Внешний останов)</b>	Обычно это происходит, когда команда на положение останова поступает из внешнего источника.	Команда снятия и сброса RVP для нормальной работы с помощью дискретного входа.
Обнаружение: Команда, отправленная цифровым сигналом, например: Дискретный вход или Сервисная Утилита.	Сервисная Утилита I.E. или дискретный вход.	
	Проблема проводки дискретного входа.	Проверьте целостность проводов, полярность или целостность на вышестоящих устройствах.

Таблица 5–1с. Внутренняя диагностика электроники

<b>Внутр. напряжение на шине</b>	Внутренняя неисправность электроники	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Напряжение на внутренней шине выше максимального значения или ниже минимального значения.		
<b>Напряжение сбоя напряжения шины</b>	Внутренняя неисправность электроники	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Количество датчиков напряжения внутренней шины выходит за допустимые пределы.		
<b>Сбой тока привода</b>	Между фазами двигателя или проводки короткое замыкание.	Проверьте проводку на предмет коротких замыканий от фазы к фазе. Проверьте двигатель на предмет короткого замыкания от фазы к фазе.
Обнаружение: Сбой тока привода определяется с помощью слежения за током на выходных фазах привода.	Между фазой и заземлением короткое замыкание (в проводке или в двигателе).	Проверьте проводку на предмет коротких замыканий на землю. Проверьте фазу на предмет замыкания на землю (заземление, корпус двигателя) в двигателе.
	Между фазой и положительным выводом электропитания короткое замыкание (неисправность проводки).	Проверьте фазу на предмет короткого замыкания положительного вывода электропитания в проводке.
	Неисправность внутренней электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.

<p><b>Сбой считывания EEPROM</b></p> <p>Обнаружение: После многочисленных попыток и сравнения данных программа не считала данные из энергонезависимой памяти.</p>	<p>Внутренний отказ электроники.</p>	<p>На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.</p>
<p><b>Сбой записи EEPROM</b></p> <p>Обнаружение: После многочисленных попыток и сравнения данных программа не записала данные в энергонезависимую память.</p>	<p>Внутренний отказ электроники.</p>	<p>На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.</p>
<p><b>Неверные параметры</b></p> <p>Обнаружение: Сбои проверки CRC16 в обоих разделах параметров.</p>	<p>Если новая встроенная программа загрузила параметры, которые не были обновлены.</p>	<p>Чтобы обновить параметры, см. процедуру обновления встроенного ПО. Для перезапуска RVP выключите и снова включите питание.</p>
<p><b>Неверная версия параметров</b></p> <p>Обнаружение: Неверная информация о версии в энергонезависимой памяти.</p>	<p>Внутренний отказ электроники.</p>	<p>На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.</p>
<p>Таблица 5–1d. Внутренняя диагностика</p>		
<p><b>Сброс низкого напряжения ЦП</b></p> <p>Обнаружение: Внутреннее значение напряжения ЦП выходит за границы допустимого диапазона. Сгенерируйте сброс электроники актуатора.</p>	<p>Внутренний отказ электроники.</p>	<p>На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.</p>
<p><b>Сбой 24 В</b></p> <p>Обнаружение: Внутреннее напряжение +24 В выходит за границы допустимого диапазона 21–26 В.</p>	<p>Внутренний отказ электроники.</p>	<p>На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.</p>
<p><b>Сбой 15 В</b></p> <p>Обнаружение: Внутреннее напряжение +15 В выходит за границы допустимого диапазона 12–18 В.</p>	<p>Внутренний отказ электроники.</p>	<p>На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.</p>

<p><b>Сбой 5 В</b></p> <p>Обнаружение: Внутреннее напряжение +5 В выходит за границы допустимого диапазона 4,5–5,5 В.</p>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<p><b>Сбой преобразования перем. тока.</b></p> <p>Обнаружение: Внутренний алгоритм АЦП перестал работать в ядре процессора.</p>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Таблица 5–1е. Внутренняя диагностика		
<p><b>Сбой последовательного периферийного интерфейса аналого-цифрового преобразователя</b></p> <p>Обнаружение: Внешний алгоритм АЦП прекратил работу или опорное напряжение АЦП находится вне допустимого диапазона.</p>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<p><b>Сбой датчика входного напряжения</b></p> <p>Обнаружение: Количество датчиков входного напряжения выходит за допустимые пределы.</p>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<p><b>Сбой датчика положения клапана</b></p> <p>Обнаружение: Количество датчиков положения клапана выходит за допустимые пределы.</p>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<p><b>Сбой опорного напряжения датчика положения клапана 5 В</b></p> <p>Обнаружение: Опорные значения датчика положения клапана 5 В выходят за допустимые пределы.</p>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<p><b>Ошибка времени выполнения</b></p> <p>Обнаружение: Микропрограмма внесена в неопределенное состояние в операторе переключения.</p>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.

Таблица 5–1f. Диагностика сигнала входа пользователя

<b>Высокое напряжение на входе</b>	Источник питания и/или настройка не подходят для применения.	Проверьте напряжение на клеммах источника питания RVP-200 и исправьте напряжение в пределах технических условий.
Обнаружение: Измеренное напряжение выше предельного допустимого значения, указанного в спецификации: 150,0 В для источника переменного тока и 210,0 В для источника постоянного тока (для низковольтной версии RVP-200)	Повышенное напряжение при зарядке и/или отказ аккумулятора батареи.	Выясните, подходит ли тип источника питания для применения с RVP. См. раздел, описывающий источник питания, в данном руководстве.
290,0 В для источника постоянного тока (для высоковольтной версии RVP-200)	Проблема источника питания с регулированием напряжения на входных контактах при резких перепадах тока.	
<b>Ошибка низкого входного напряжения</b>	Источник питания и/или настройка не подходят для применения.	Проверьте напряжение на входе и исправьте напряжение в пределах технических условий.
Обнаружение: Измеренное напряжение ниже предела, указанного в спецификации: 45,0 В для источника переменного тока и 50,0 В для источника постоянного тока (для низковольтного варианта RVP-200)	Повышенное напряжение при зарядке и/или отказ аккумулятора батареи.	Выясните, подходит ли тип источника питания для применения с RVP. См. раздел, описывающий источник питания, в данном руководстве.
180,0 В для источника постоянного тока (для высоковольтной версии RVP-200)	Проблема источника питания с регулированием напряжения на входных контактах при резких перепадах тока.	
<b>Предупреждение о высоком напряжении на входе</b>	Источник питания и/или настройка не подходят для применения.	Проверьте напряжение на входе и исправьте напряжение в пределах технических условий.
Обнаружение: Измеренное напряжение выше предельного допустимого значения, указанного в спецификации: 145,0 В для источника переменного тока и 165,0 В для источника постоянного тока (для низковольтной версии RVP-200)	Повышенное напряжение при зарядке и/или отказ аккумулятора батареи.	Выясните, подходит ли тип источника питания для применения с RVP. См. раздел, описывающий источник питания, в данном руководстве.
270,0 В для источника постоянного тока (для высоковольтной версии RVP-200)	Проблема источника питания с регулированием напряжения на входных контактах при резких перепадах тока.	
<b>Предупреждение о низком напряжении на входе</b>	Источник питания и/или настройка не подходят для применения.	Проверьте напряжение на входе и исправьте

Обнаружение: Измеренное напряжение ниже предела, указанного в спецификации: 75,0 В для источника переменного тока и 80,0 В для источника постоянного тока (для низковольтной версии RVP-200)	Повышенное напряжение при зарядке и/или отказ аккумулятора батареи. Проблема источника питания с регулированием напряжения на входных контактах при резких перепадах тока.	напряжение в пределах технических условий. Выясните, подходит ли тип источника питания для применения с RVP. См. раздел, описывающий источник питания, в данном руководстве.
190,0 В для источника постоянного тока (для высоковольтной версии RVP-200)		

Таблица 5–1g. Диагностика сигнала входа пользователя

**Изделия, помеченные символом \*, могут выполняться только обученным персоналом компании Woodward.**

<b>Ошибка низкого уровня аналогового входа</b>	Проводка разъединена или плохо закреплена. Система управления выключена.	Проверьте клеммы и разъемы. Проверьте, включена ли система управления и подается ли на привод ток 4–20 мА.
Обнаружение: Аналоговый запрос входного фильтра не достигает диагностического порога. Это параметр, настраиваемый пользователем. Обычно он равен 2 мА.	Короткое замыкание в проводке на землю или между проводами плюса и минуса.	Проверьте наличие короткого замыкания между аналоговой входной проводкой и любой другой проводкой.
	Сбой выхода системы управления 4–20 мА по недостижению.	Проверьте ток во входе в RVP. Исправьте систему управления.
	*Неверный параметр, настраиваемый пользователем, в приводе для диагностики миним. значения входа.	*Проверьте диапазон диагностики 4–20 мА: Низкое предельное значение с помощью Сервисной Утилиты для RVP Service Tool.
	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Ошибка высокого уровня аналогового входа</b>	Короткое замыкание проводки на внешнее напряжение. Сбой выхода системы управления 4–20 мА по превышению. Неверный параметр, настраиваемый пользователем, в приводе для диагностики макс. значения на входе.	Проверьте проводку на предмет короткого замыкания положительного напряжения. Проверьте ток на аналоговый вход в RVP. Исправьте систему управления. *Проверьте диапазон диагностики 4–20 мА: Высокое предельное значение с помощью Сервисной Утилиты для RVP Service Tool.
Обнаружение: Аналоговый запрос входного фильтра превышает диагностический порог. Это параметр, настраиваемый пользователем. Обычно он равен 22 мА.		

	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Ошибка действия дискретного входа</b>  Обнаружение: Логика встроенного программного обеспечения дискретного входа получает конфликтующие логические уровни для сигналов дискретного входа открытия и закрытия.	Проводка разъединена или плохо закреплена.	Проверьте клеммы и разъемы.
	Система управления выключена.	Проверьте, включена ли система управления и подаются ли дискретные входные сигналы на привод.
	Короткое замыкание в проводке на землю или между проводами плюса и минуса.	Проверьте наличие короткого замыкания между дискретной входной проводкой и любой другой проводкой.
	*Неверный параметр, настраиваемый пользователем, в приводе для режима дискретного входа.	*Проверьте режим дискретного входа с помощью Сервисной Утилиты для RVP Service Tool.
	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Ошибка режима дискретного выхода</b>  Обнаружение: Логика микропрограммного обеспечения дискретного выхода обнаружила неопределенное значение режима.	*Неправильный настраиваемый пользователем параметр в приводе для режима дискретного выхода.	*Проверьте режим дискретного выхода с помощью Сервисной Утилиты для RVP Service Tool.
	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.

Таблица 5–1h. Диагностика температуры электроники

<b>Темп. электронных приборов Предупреждение о высоком уровне</b>	Температура окружающего воздуха привода выше допустимой по техническим условиям.	Уменьшите температуру окружающего воздуха в пределах технических условий.
Обнаружение: Температура датчика платы управления показывает температуру выше 105 °С.	Неисправен датчик температуры.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Темп. электронных приборов Предупреждение о низком уровне</b>	Температура окружающего воздуха привода ниже допустимой по техническим условиям.	Увеличьте температуру окружающего воздуха в пределах технических условий.
Обнаружение: Датчик температуры платы управления двигателем показывает температуру ниже –20 °С.	Неисправен датчик температуры.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Темп. электронных приборов Большая ошибка</b>	Температура окружающего воздуха привода выше допустимой по техническим условиям.	Уменьшите температуру окружающего воздуха в пределах технических условий.
Обнаружение: Температура датчика платы управления показывает температуру выше 150 °С.	Неисправен датчик температуры.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Темп. электронных приборов Небольшая ошибка</b>	Температура окружающего воздуха привода ниже допустимой по техническим условиям.	Увеличьте температуру окружающего воздуха в пределах технических условий.
Обнаружение: Датчик температуры платы управления двигателем показывает температуру ниже –40 °С.	Неисправен датчик температуры.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Ошибка конфигурации платы привода</b>	Таблица 5–1i. Диагностика Микропрограмма ожидает платы EXP33, но система EXP33 не отвечает.	Проверьте правильность конфигурации оборудования.
Обнаружение: Встроенное ПО обнаружило противоречивую информацию о конфигурации.	Микропрограмма ожидает платы EXP33, но отвечает плата расширения. Внутренняя неисправность электроники.	Проверьте правильность конфигурации оборудования.  На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Ошибка конфигурации микропрограммы</b>	Выбран режим работы аналогового входа, но плата EXP33 не настроена.	Проверьте правильность конфигурации встроенного ПО.

Обнаружение: Встроенное ПО обнаружило противоречивую информацию о конфигурации.	Выбрана связь с платой EXP33, но тип платы не настроен. Настроено неизвестное направление сбоя.	Проверьте правильность конфигурации встроенного ПО.  Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
	Внутренняя неисправность электроники.	Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Ошибка механической калибровки</b>  Обнаружение: Микропрограмма обнаружила отсутствующие значения механической калибровки.	Клапан откалиброван неправильно.	Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Ошибка электрического испытания</b>  Обнаружение: Элемент конфигурации некорректен в энергонезависимой памяти.	Внутренняя неисправность электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Таблица 5–1j. Диагностика внутренней связи		
<b>Ошибка связи при открытии</b>  Обнаружение: Внутренняя ошибка встроенного ПО.	Внутренняя неисправность электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Ошибка нескольких плат расширения</b>  Обнаружение: Микропрограмма обнаружила несколько плат.	Внутренняя неисправность электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Ошибка: плата расширения не поддерживается</b>  Обнаружение: Микропрограмма обнаружила неизвестный тип платы.	Внутренняя неисправность электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Ошибка версии платы расширения</b>  Обнаружение: Обнаружена несовместимая версия микропрограммы.	Внутренняя неисправность электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Ошибка связи во время выполнения Exp Vd 1</b>  Обнаружение: Микропрограмма обнаружила неизвестный тип платы.	Внутренняя неисправность электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.

<b>Ошибка связи во время выполнения Exp Bd 2</b>	Внутренняя неисправность электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Микропрограмма обнаружила неизвестный тип платы.		
Таблица 5–1к. Диагностика внутреннего алгоритма		
<b>Ошибка положения запуска</b>	Внутренняя проблема с датчиком положения или электроникой привода. (Это разрешающее условие перед входом в режим работы.)	Убедитесь в том, что ни один мусор или вязкий материал не заклинило в минимальном положении клапана.
Обнаружение: Выход внутреннего датчика положения клапана не находится в пределах требуемого допуска положения включения питания, установленного во время калибровки.		
<b>Ошибка датчика двигателя</b>	Внутренняя неисправность проводки двигателя или электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Выход датчика положения двигателя недействителен.		
<b>Ошибка согласования клапана двигателя</b>	Внутренняя неисправность датчика двигателя или датчика клапана.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Большое расхождение между датчиком двигателя и датчиком клапана.		
<b>Ошибка положения</b>	Продукт прилипает, заедает или медленно реагирует.	Проверьте на наличие мусора или повреждений порта.
Обнаружение: Актуатор не выполняет запрос в пределах заданного временного допуска.		
		Проверьте наличие вязких материалов, вызывающих большое трение

<b>Текущая ошибка предупреждения</b>	Это предупреждение предназначено для проведения технического обслуживания до возникновения ошибки положения. При отсутствии других ошибок (ошибка положения) это предупреждение является только предупреждением. Ошибка положения возникает, если ток, необходимый для перемещения, продолжает увеличиваться.	Предпринимает шаги для начала профилактического обслуживания при следующем доступе клиента. Обратитесь за помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Для актуатора требуется больше тока, чем обычно.		
<b>Ошибка опрокидывания датчика клапана</b>	Возможно, датчик положения сдвинут или неисправен. Эта ошибка возникает только во время проверки калибровки.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Показание датчика положения пересекло рабочую границу датчика, указывая на сдвиг «проворачивания».		
<b>Чрезмерный диапазон погрешности хода</b>	Это происходит только во время калибровки.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Датчик положения клапана не может различать положения максимальной и минимальной остановки.		

Таблица 5–11. Внутренняя диагностика EXP33

**Большинство ошибок EXP33 являются результатом внутреннего отказа электроники и потребуют возврата актуатора в компанию Woodward.**

<b>Сбой считывания EEPROM EXP33</b>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: После многочисленных попыток и сравнения данных программа не считала данные из энергонезависимой памяти.		
<b>Сбой записи EEPROM EXP33</b>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: После многочисленных попыток и сравнения данных программа не записала данные в энергонезависимую память.		

<b>Неверные параметры EXP33</b>	Если новая встроенная программа загрузила параметры, которые не были обновлены.	Чтобы обновить параметры, см. процедуру обновления встроенного ПО. Для перезапуска RVP выключите и снова включите питание.
Обнаружение: Сбой проверки CRC16 в обоих разделах параметров.	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Неверная версия параметров EXP33</b>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Неверная информация о версии в энергонезависимой памяти.		
<b>Сбой аналогового входа EXP33 24 В</b>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Exp33 +24 В аналоговый вход выходит за допустимый диапазон.		
<b>EXP33 24 В, сбой</b>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Внутреннее напряжение +24 В Exp33 выходит за границы допустимого диапазона.		
<b>EXP33 5 В, сбой</b>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Exp33 +5 В выходит за границы допустимого диапазона		
<b>Ошибка ADC EXP33</b>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Внутренний алгоритм ADC Exp33 перестал работать в ядре процессора.		
<b>Ошибка ADC SPI EXP33</b>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Внешний ADC Exp33 прекратил работу или опорное напряжение ADC находится вне допустимого диапазона.		
<b>Ошибка связи EXP33 при открытии</b>	Внутренняя неисправность электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Ошибка внутренней микропрограммы Exp33.		

<b>Сброс подачи питания ЕХР33</b>	Это нормальная практика, когда появляется диагностика перезапуска при включении в сеть, когда включается RVP.	Выполните сброс RVP с помощью дискретного входа.
Обнаружение: Сброс ЦП при включении питания Ехр33.	Если это происходит при включенном RVP, при этом устанавливается диагностика во время быстрого перехода положения при неустановившемся токе, то скорее всего, инфраструктура системы питания не создает необходимой мощности.	При неустановившемся токе: При неустановившемся токе в положении, соответствующем 0–100 %, проверьте конечное напряжение RVP, сечение проводки, плавкие предохранители и другие резистивные элементы системы подачи электропитания.
<b>Сброс сторожевой схемы ЕХР33</b> (отключение)	Обычной практикой является, если это происходит после обновления ПО.	Выполните сброс RVP с помощью дискретного входа.
Обнаружение: Сброс ЦП Ехр33 без включения питания.	Возникла программная блокировка.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
<b>Сброс низкого напряжения процессора ЕХР33</b>	Внутренний отказ электроники.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Внутреннее значение напряжения ЦП Ехр33 выходит за границы допустимого диапазона. Сгенерируйте сброс электроники актуатора.	Температура окружающего воздуха привода выше допустимой по техническим условиям.	Уменьшите температуру окружающего воздуха в пределах технических условий.
<b>Темп. электронных приборов ЕХР33</b> <b>Предупреждение о высоком уровне</b>	Неисправен датчик температуры.	На объекте заказчика нет решения. Обратитесь за дополнительной помощью в службу технической поддержки компании Woodward.
Обнаружение: Температура датчика платы управления Ехр33 показывает температуру выше 130 °С.		

## Таблица состояния индикаторов отключения по внутренним причинам

- Обратитесь к экранам **Обзор конфигурации отказов и состояний процесса 1 и 2**, чтобы узнать, как настроено состояние на конкретном RVP-200. Обратите внимание, что условия могут быть настроены как аварийный сигнал или выключение.
- Если условие, описанное ниже, настроено как **Выключение**, будет запущен один из двух светодиодов (выключение управления положением или выключение).
- Если условие, описанное ниже, настроено как **Выключение**, то загорится внутренний светодиод отключения.
- Если условие, описанное ниже, настроено в качестве **сигнала тревоги**, светодиодные индикаторы выключения не будут включаться, сработает только светодиод сигнала тревоги.

Таблица 5–2а. Состояние индикаторов отключения по внутренним причинам

	Светодиод положения SD	Светодиодный индикатор отключения
MAIN_EEP_WRITE_FAIL	x	
MAIN_EEP_READ_FAIL	x	
MAIN_PARAMETER_ERR	x	
MAIN_PARAMETER_VERSION_ERR	x	
POWERUP_RESET		x
WATCHDOG_RESET_ERR	x	
CPU_LOW_VOLTAGE_RESET_ERR	x	
HW_WATCHDOG_ERR	x	
SENSE_SOLENOID_24VOLT_ERR	x	
SENSE_15VOLT_ERR	x	
SENSE_5VOLT_ERR	x	
ADC_10BITS_ERR	x	
SPI_ADC_ERR	x	
DISCRETE_IN_ACTION_ERR		x
DRIVER_CURRENT_FAULT_ERR	x	
ELEC_TEMPERATURE_HIGH_ERR		x
ELEC_TEMPERATURE_LOW_ERR		x
LOCAL_CAN_COMM_OPEN_ERR		x
LOCAL_CAN_MULTIPLE_BOARD_ERR		x
LOCAL_CAN_BOARD_VERSION_ERR		x
LOCAL_CAN_BOARD_NOT_SUPPORTED_ERR		x
EXP33_COMM_ERR		x
COMM_SLOT2_LINK_ERR		x
ANALOG_IN_HIGH_ERR		x
ANALOG_IN_LOW_ERR		x
INPUT_VOLTAGE_FAULT_ERR		x
BUS_VOLTAGE_FAULT_ERR		x
BUS_VOLTAGE_ERR		x
DRVR_PCB_CONFIG_ERR		x
ACTUATOR_NOT_CALIBRATED_ERR	x	
INPUT_VOLTAGE_HIGH_ERR		x
INPUT_VOLTAGE_HIGH_WARN_ERR		x
INPUT_VOLTAGE_LOW_ERR		x
INPUT_VOLTAGE_LOW_WARN_ERR		x
VALVE_POS_FB_FAULT_ERR		x
VALVE_POS_5V_REF_FAULT_ERR		x
STARTUP_POS_ERR	x	
MOTOR_SENSOR_ERR	x	
MOTOR_VALVE_AGREEMENT_ERR	x	
POSITION_ERR	x	

Таблица 5–2b. Состояние индикаторов отключения по внутренним причинам (продолжение)

	Светодиод положения SD	Светодиодный индикатор отключения
CURRENT WARNING ERR		X
VALVE SENSOR ROLLOVER ERR		X
EXCESSIVE RANGE OF TRAVEL ERR		X
DISCRETE OUT MODE ERR	X	
SW PROCESS STATE ERR	X	
ELEC TEMPERATURE HIGH WARN		X
ELEC TEMPERATURE LOW WARN		X
CONFIGURE ERR	X	
ELECTRICAL TEST ERR		X
EXP33_INT_MAIN_EEP_WRITE_FAIL		X
EXP33_INT_MAIN_EEP_READ_FAIL		X
EXP33_INT_MAIN_PARAMETER_ERR		X
EXP33_INT_MAIN_PARAMETER_VERSION_ERR		X
EXP33_INT_SENSE_24VOLT_ANALOGIN_ERR		X
EXP33_INT_SENSE_24VOLT_ERR		X
EXP33_INT_SENSE_5VOLT_ERR		X
EXP33_INT_ADC_10BITS_ERR		X
EXP33_INT_SPI_ADC_ERR		X
EXP33_INT_LOCAL_CAN_COMM_OPEN_ERR		X
EXP33_INT_POWERUP_RESET_ERR		X
EXP33_INT_WATCHDOG_RESET_ERR		X
EXP33_INT_CPU_LOW_VOLT_RESET_ERR		X
EXP33_INT_ELECT_TEMP_HIGH_ERR		X

## Глава 6.

# Возможности поддержки и обслуживания изделия

### Возможности поддержки изделия

При возникновении проблем с установкой или неудовлетворительной работе изделий Woodward доступны следующие возможности:

- Изучите в руководстве раздел, посвященный устранению неисправностей.
- Обратитесь к производителю или упаковщику системы.
- Обратитесь к дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием Woodward, работающему в вашем регионе.
- Обратитесь в службу технической поддержки Woodward (см. раздел «Контактная информация Woodward» далее в этом разделе), чтобы обсудить проблему. В большинстве случаев проблему можно решить с помощью консультации по телефону. Если решить проблему перечисленными выше способами не удастся, вы можете выбрать образ действий в соответствии с доступными вариантами обслуживания, перечисленными в этой главе.

**Поддержка со стороны OEM-изготовителей и упаковщиков:** Многие органы управления и приборы Woodward устанавливаются в системы оборудования и программируются изготовителями оригинального оборудования (OEM) или упаковщиками оборудования на их заводах. В некоторых случаях программирование защищено паролем OEM-изготовителем или упаковщиком, и по вопросам технического обслуживания и поддержки лучше обращаться к ним. Гарантийное обслуживание продукции Woodward, поставляемой в составе систем оборудования, также должно осуществляться через OEM-изготовителей или упаковщиков. Подробную информацию можно найти в документации к системе оборудования.

**Поддержка со стороны бизнес-партнеров Woodward:** Компания Woodward сотрудничает с глобальной сетью независимых бизнес-партнеров, в задачу которых входит обслуживание пользователей продукции Woodward, как описано далее.

- **Дистрибьюторы с полным сервисным обслуживанием** занимаются продажами, сервисным обслуживанием, решениями системной интеграции, технической поддержкой и продажей запасных частей для стандартной продукции Woodward в определенных географических регионах и сегментах рынка.
- **Авторизованное независимое сервисное предприятие** обеспечивает авторизованное сервисное обслуживание, включая ремонт, запасные части и гарантийное обслуживание от имени компании Woodward. Основной задачей этих предприятий является сервисное обслуживание (а не продажа новой продукции).
- **Уполномоченные предприятия по модернизации турбин (Recognized Turbine Retrofitter, RTR)** — это независимые компании, которые занимаются модернизацией систем управления паровых и газовых турбин. Они могут предлагать полный спектр систем и компонентов Woodward для модернизации и реконструкции, долгосрочные контракты на сервисное обслуживание, срочный ремонт и т. д.

Актуальный список деловых партнеров компании Woodward находится на веб-сайте [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory).

## Возможности обслуживания изделия

На основе стандартной гарантии на продукцию Woodward и сервисной гарантии (5–01–1205), действующих с момента первоначальной отгрузки изделия с предприятия Woodward или выполнения сервисных работ через локальных дистрибьюторов с полным сервисным обслуживанием, OEM-изготовителей или упаковщиков систем оборудования, предоставляются следующие возможности производственного сервисного обслуживания Woodward:

- Замена/обмен (услуга в течение 24 часов)
- Ремонт по единому тарифу
- Полная модернизация по единому тарифу

**Замена/обмен:** Замена/обмен — это исключительная программа, предназначенная для тех пользователей, которым необходимо немедленное сервисное обслуживание. Она позволяет запросить и получить на замену устройство в минимальные сроки (обычно в течение 24 часов с момента запроса), если подходящее устройство есть в наличии в момент запроса. Таким образом минимизируется дорогостоящий простой. Это программа с единым тарифом, включающая полную стандартную гарантию на продукцию Woodward (гарантию на продукцию и услуги Woodward 5–01–1205).

Этот вариант обслуживания позволяет обращаться к дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием в случае неожиданного простоя или заранее, в случае запланированного простоя, чтобы заказать систему управления на замену. Если устройство доступно в момент обращения, то обычно оно может быть поставлено в течение 24 часов. Ваше установленное устройство управления заменяется на устройство, аналогичное новому, а устройство, которое было установлено, возвращается дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием.

Стоимость услуг по замене/обмену определяется единым тарифом с добавлением транспортных расходов. При поставке устройства на замену выставляется счет на замену/обмен по единому тарифу и на базовую стоимость устройства. Если устройство, которое было установлено, возвращается в течение 60 дней, то базовая стоимость возвращается.

**Ремонт по единому тарифу:** Ремонт по единому тарифу предоставляется для большинства стандартных изделий на месте. Эта программа предлагает услуги по ремонту, позволяя вам заранее знать, сколько будет стоить ремонт. Все ремонтные работы включают стандартную сервисную гарантию Woodward (гарантию на продукцию и услуги Woodward 5–01–1205) на запасные части и работы.

**Полная модернизация по единому тарифу:** Варианты обслуживания, предусматривающие полную модернизацию и ремонт по единому тарифу, имеют много общего. Различие заключается в том, что в первом случае устройство будет возвращено вам в состоянии «как новое» и на него будет распространяться полная стандартная гарантия на продукцию Woodward (гарантия на продукцию и услуги Woodward 5–01–1205). Эта услуга доступна только для механической продукции.

## Возврат оборудования для ремонта

При возврате системы управления (или любой части электронной системы управления) для ремонта следует заранее обратиться к дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием для получения разрешения на возврат и инструкций по отправке.

При отправке оборудования к нему следует прикрепить ярлык со следующей информацией:

- номер разрешения на возврат;
- название и местоположение предприятия, на котором установлена система управления;
- имя и телефон контактного лица;
- полный номер детали Woodward и серийный номер;
- описание проблемы;
- инструкции, описывающие предпочтительный тип ремонта.

## Упаковка системы управления

При возврате всей системы управления используйте следующие материалы:

- защитные крышки на всех разъемах;
- антистатические защитные пакеты на всех электронных модулях;
- упаковочные материалы, которые не повредят поверхность устройства;
- не менее 100 мм (4 дюймов) плотно упакованного промышленного упаковочного материала;
- упаковочную коробку с двойными стенками;
- прочную ленту снаружи коробки для усиления прочности.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Для предотвращения повреждения электронных компонентов по причине неправильного обращения с ними обратитесь к технической инструкции компании Woodward (№82715), «Руководству по обслуживанию и защите электронных управляющих устройств, печатных плат и модулей».

## Сменные детали

При заказе сменных деталей для систем управления указывайте следующую информацию:

- номер детали (XXXX-XXXX), который указан на табличке на корпусе;
- серийный номер устройства, который также указан на табличке.

## Услуги по разработке

Компания Woodward предлагает различные услуги по разработке для своей продукции. Для получения этих услуг можно обратиться в компанию Woodward по телефону, по эл. почте или через веб-сайт.

- Техническая поддержка
- Обучение использованию продукции
- Обслуживание в месте установки

**Техническая поддержка** предоставляется поставщиком оборудования, локальным дистрибьютором с полным сервисным обслуживанием или многочисленными филиалами Woodward, расположенными в разных странах, в зависимости от продукции и применения. Эти услуги могут помочь вам в решении технических вопросов или проблем. Услуги оказываются в обычные часы работы подразделения Woodward, в которое вы обратились. Также можно получить экстренную помощь в нерабочее время, позвонив в компанию Woodward и сообщив о срочности проблемы.

**Обучение использованию продукции** доступно в форме стандартных курсов во многих филиалах в разных странах мира. Также предлагаются специальные курсы, разрабатываемые в соответствии с вашими требованиями и проводимые в нашем филиале или на вашем предприятии. Это обучение, проводимое квалифицированным персоналом, поможет вам обеспечить надежность и доступность при эксплуатации системы.

**Обслуживание в месте установки** в зависимости от типа продукции и местоположения предоставляется нашими филиалами в разных странах мира или дистрибьюторами с полным сервисным обслуживанием. Наши специалисты обладают опытом работы с продукцией Woodward, а также со многими типами оборудования других изготовителей, с которым взаимодействует наша продукция.

Для получения информации об этих услугах свяжитесь с нами по телефону, по эл. почте или через веб-сайт: [www.woodward.com](http://www.woodward.com).

## Контактная информация организаций, оказывающих сервисное обслуживание продукции Woodward

Чтобы узнать название ближайшего дистрибьютора с полным сервисным обслуживанием или сервисного предприятия компании Woodward, обратитесь к международному справочнику на нашем веб-сайте по адресу [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory), где также содержатся самые актуальные сведения о сервисном обслуживании продукции и контактная информация.

Кроме того, можно обратиться в отдел обслуживания клиентов компании Woodward одного из перечисленных ниже предприятий Woodward для получения адреса и номера телефона ближайшего предприятия, в котором можно получить информацию и обслуживание.

### Сфера применения изделий электроэнергетические системы

<u>Предприятие</u>	<u>Номер телефона</u>
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Германия:	
Кемпен	+49 (0) 21 52 14 51
Штутгарт	+49 (711) 78954-510
Индия	+91 (124) 4399500
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Польша	+48 12 295 13 00
США	+1 (970) 482-5811

### Сфера применения изделий системы двигателя

<u>Предприятие</u>	<u>Номер телефона</u>
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Германия	+49 (711) 78954-510
Индия	+91 (124) 4399500
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Нидерланды	+31 (23) 5661111
США	+1 (970) 482-5811

### Сфера применения изделий: промышленные турбомашинные системы

<u>Предприятие</u>	<u>Номер телефона</u>
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Индия	+91 (124) 4399500
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Нидерланды	+31 (23) 5661111
Польша	+48 12 295 13 00
США	+1 (970) 482-5811

## Техническая поддержка

При необходимости обратиться для получения технической поддержки следует предоставить следующую информацию. Перед обращением к OEM-изготовителям двигателей, упаковщикам, бизнес-партнерам компании Woodward или на завод Woodward заполните следующий бланк.

### Общая информация

Ваши имя, фамилия \_\_\_\_\_

Местоположение \_\_\_\_\_

Номер телефона \_\_\_\_\_

Номер факса \_\_\_\_\_

### Информация о первичном приводе

Производитель \_\_\_\_\_

Номер модели турбины \_\_\_\_\_

Тип топлива (газ, пар и т. д.) \_\_\_\_\_

Номинальная выходная мощность \_\_\_\_\_

Применение (выработка электроэнергии,  
применение на море и т. п.) \_\_\_\_\_

### Информация о системе управления/регуляторе

#### Система управления/регулятор № 1

Номер детали Woodward и литера редакции \_\_\_\_\_

Описание системы управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

#### Система управления/регулятор #2

Номер детали Woodward и литера редакции \_\_\_\_\_

Описание системы управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

#### Система управления/регулятор #3

Номер детали Woodward и литера редакции \_\_\_\_\_

Описание системы управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

### Признаки неисправности

Описание \_\_\_\_\_

*Если используется электронное или программируемое управление, запишите положение регулировки или настройки меню и подготовьте их перед обращением.*

# Технические характеристики RVP-200

## Электрические характеристики

Таблица S–1. Входная мощность

Технические характеристики	Низкое напряжение RVP-200	Высокое напряжение RVP-200
Напряжение	90–150 В пост. тока, 1,7 А 85–132 В пер. тока, 4,3 А	198–264 В пост. тока, 1,1 А
Частота (только переменный ток)	47–63 Гц	НП

### Дискретные входы

- Количество каналов: 3
- Диапазон рабочего напряжения: (18–150) В пост. тока
- Пороговое напряжение:
  - Низкий уровень: < 4 В
  - Высокий уровень: > 12 В
- Ток на входе: 5 мА
- Время отклика: 100 мс, включая программный фильтр отражения контакта
- Изоляция: 1500 В перем. тока от входного питания, 500 В перем. тока от заземления

### Дискретные выходы

- Количество каналов: 3
- Диапазон рабочего напряжения: (18–150) В пост. тока
- Максимальный ток нагрузки: 500 мА
- Защита от короткого замыкания
  - Ограничение по обратному току
  - Без фиксации
- Время отклика: Менее 2 мс
- Состояние включения напряжения насыщения: меньше 1,5 В при 500 мА
- Ток утечки в закрытом состоянии: меньше 10 мкА при 125 В
- Изоляция: 1500 В перем. тока от входного питания, 500 В перем. тока от заземления

### Питание дискретных встроенных входов/выходов (24 В)

- Изолированное питание 24 В подается на дискретные входы и дискретные выходы.
- Клеммы питания: 5
- Клеммы возврата питания: 2
- Максимальный ток: 200 мА

### Аналоговый вход (от 4 мА до 20 мА)

- Количество каналов: 3
- Диапазон тока: от 2 мА до 22 мА (питание от внешнего источника)
- Макс. уход температуры:  $\pm 200$  м.д./°С
- Погрешность при проверке:  $\pm 0,1$  % диапазона (16 мА)
- Синфазное напряжение:  $\pm 100$  В
- Коэффициент ослабления синфазных сигналов: –70 дБ при 500 Гц
- Изоляция: 1500 В перем. тока от входного питания, 500 В перем. тока от заземления

**Аналоговый выход (от 4 мА до 20 мА)**

- Количество каналов: 3
- Калиброванная точность:  $\pm 0,25$  % от диапазона (16 мА)
- Диапазон тока: от 2 мА до 22 мА (питание от привода RVP-200)
- Диапазон нагрузок: от 0  $\Omega$  до 500  $\Omega$
- Макс. уход температуры:  $\pm 300$  м.д./ $^{\circ}\text{C}$
- Изоляция: 1500 В перем. тока от входного питания, 500 В перем. тока от заземления

**Сервисный порт RS-232**

- Скорость: 38,4 кбит/с
- Кабель: 9-контактный прямой последовательный кабель (экранированный)
- Разъем: DB9
- Заземление: корпус разъема подключен к заземлению RVP
- Изоляция: 1500 В перем. тока от входного питания, 500 В перем. тока от заземления

**Требования к условиям окружающей среды**

- Температура окружающей среды (во время работы): от  $-29$  до  $+82$   $^{\circ}\text{C}$  / от  $-20$  до  $180$   $^{\circ}\text{F}$
- Влажность окружающей среды 95 %, без конденсации
- Механическая вибрация: Спецификация Woodward RV5 (0,04 Г<sup>2</sup>/Гц, 10–500 Гц, 2 часа/ось, 1,04 Гсрквадр)
- Механический удар: Спецификация Woodward MS2 (30 Г, 11 мс, полусинусоидальный импульс)
- Спецификация электромагнитных/радиочастотных помех: EN61000–6-2: Помехоустойчивость к окружающей среде промышленных предприятий
- EN61000–6-4: Выбросы в окружающую среду промышленных предприятий
- Требования Woodward: Устойчивость к кондуктивным низкочастотным помехам, от 50 Гц до 10 кГц
- Класс защиты от проникновения загрязнений: IP56

## История редакций

### Изменения в редакции Y—

- В главу 2 добавлен раздел «Консервация и хранение»
- Добавлено заявление в раздел «Техническое обслуживание» в главе 4
- Обновлен текст декларации соответствия ЕС
- Обновлена декларация о соответствии компонентов

### Изменения в редакции W—

- Пересмотрена PED в разделе «Нормативно-правовое соответствие»
- Удален Таможенный союз EAC
- Заменено содержимое раздела «Замена уплотнительного элемента диска клапана» в главе 4
- Заменены декларации

### Изменения в редакции V—

- Пересмотрены следующие директивы и нормы в разделе «Нормативно-правовое соответствие»
  - ATEX — директива по оборудованию и защитным системам, предназначенным для использования в потенциально взрывоопасных средах
  - Директива о потенциально взрывоопасных средах (ATEX)
  - Международный отдел нормативно-правового соответствия IECEx
- Заменены декларации

### Изменения в редакции U—

- Обновлена директива по оборудованию, работающему под давлением, в разделе «Нормативно-правовое соответствие»
- Добавлена директива RoHS в раздел «Нормативно-правовое соответствие»
- Удалена строка 203 мм из Таблицы 2–1
- Удалены 8 строк из таблицы 2–2
- Удалена строка 203 мм из Таблицы 2-3
- Удалены 8 строк из таблицы 2-4
- Вставлены размеры и типоразмеры затяжки болтов на стр. 41–47
- Отредактирован шаг 21 на стр. 79
- Добавлены рисунки 4–1 и 4–2
- Добавлен шаг 22 на стр. 79
- Заменены DoC

### Изменения в редакции T—

- Добавлено примечание и шаг 6 к восьми и 12 последовательностей затяжки болтов в главу 2
- Внесены изменения и добавлены новые данные в таблицу 2–6
- Новые данные в уведомлении на стр. 49 главы 2
- В главу 4 добавлена новая процедура по содержанию и замене уплотнительного элемента диска клапана
- Обновлена сертификация PED в разделе «Соблюдение норм и стандартов»
- Заменить Декларацию о соответствии ЕС.

### Изменения в редакции P—

- Добавлено примечание и шаг 6 к восьми и 12 последовательностей затяжки болтов в главу 2
- Внесены изменения и добавлены новые данные в таблицу 2–6
- Новые данные в уведомлении на стр. 48 главы 2

### Изменения в редакции N—

- Добавлены два примечания в таблицу 1–1 и ссылки на примечания в таблице 1–1.

**Изменения в редакции M—**

- Обновлены подписи для рисунков 1-2g, 1-2h, 1-2i, 1-2j, 1-2k и 1-2l
- Добавлены рисунки 1-2m, 1-2n, 1-2o, 1-2p, 1-2q

**Изменения в редакции L—**

- Обновлены сертификаты
- Заменены разделы DOC и DOI

**Изменения в редакции K—**

- Обновленное значение максимального перепада давления для класса 300 и класса 600 указано в таблице 1–1

**Изменения в редакции J—**

- Добавлены рисунки 1–2b и 1–2h для клапанов с маркировкой IECEx
- Добавлен рисунок 2-6.
- Добавлены разделы в главе 2 (установка), которые описывают монтаж проводки и подключение концевого выключателя

**Изменения в версии H—**

- Обновлена таблица «Вход питания электрического ввода/выхода», где указаны действующие требования к клапанам

**Изменения в редакции G—**

- Обновлена формулировка Открыть/Закрыть в таблице описания функций, чтобы описание соответствовало принципу выполнения операций открыть / закрыть

**Изменения в редакции F—**

- Обновлена информация о нормативно-правовом соответствии

**Изменения в редакции E—**

- Обновлена информация о нормативно-правовом соответствии
- Обновлены технические данные относительно нового номера детали

**Изменения в редакции D—**

- Добавлены рисунки с 1–1f по 1–1j для нового номера детали 9909–247

## Декларации

### EU DECLARATION OF CONFORMITY

**EU DoC No.:** 00368-04-EU-02-01  
**Manufacturer's Name:** WOODWARD INC.  
**Manufacturer's Contact Address:** 1041 Woodward Way  
 Fort Collins, CO 80524 USA  
**Model Name(s)/Number(s):** RVP-200 Valves with integral actuators, Valve sizes 3", 4", 6".  
**The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation:**  
 Directive 2014/34/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres  
 Directive 2014/68/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment  
 3", 4": PED Category II  
 6": PED Category III  
 Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC)

**Markings in addition to CE marking:**  Category 3 Group II G, Ex nA nC IIC T4 Gc

**Applicable Standards:** EN 61000-6-4, 2007/A1:2011: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments  
 EN 61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments  
 ASME B16.34, 2013 Valves – Flanged, Threaded, and Welding End  
 ASME Boiler and Pressure Vessel Code VIII, Div. 2, 2010  
 EN 60079-15:2010 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Construction, test, and marking of type of protection 'n'  
 EN IEC 60079-0:2018 Explosive atmospheres-Part 0 : Equipment – General Requirements

**Conformity Assessment:** PED Module H – Full Quality Assurance,  
 CE-0062-PED-H-WDI 001-22-USA, Bureau Veritas SAS (0062)  
 8 Cours du Triangle, 92800 Puteaux – La Defense, France

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer  
 We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER

Signature



Full Name

Annette Lynch

Position

Engineering Manager

Place

Woodward, Inc., Fort Collins, CO, USA

Date

April 20, 2022

5-09-1183 Rev 34

**DECLARATION OF INCORPORATION  
Of Partly Completed Machinery  
2006/42/EC**

**File name:** 00368-04-EU-02-02  
**Manufacturer's Name:** WOODWARD INC.

**Contact Address:** 1041 Woodward Way  
Fort Collins, CO 80524 USA

**Model Names:** RVP-200 Valves with integral actuators, Valve sizes 3, 4, and 6 inch.

This product complies, where applicable, with the following  
**Essential Requirements of Annex I:** 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.7

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

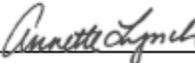
The person authorized to compile the technical documentation:

**Name:** Dominik Kania, Managing Director  
**Address:** Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowa 32, 32-005 Niepolomice, Poland

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Inc. of Loveland and Fort Collins, Colorado that the above referenced product is in conformity with Directive 2006/42/EC as partly completed machinery:

**MANUFACTURER**



\_\_\_\_\_  
**Signature**

**Annette Lynch**

\_\_\_\_\_  
**Full Name**

**Engineering Manager**

\_\_\_\_\_  
**Position**

**Woodward, Inc., Fort Collins, CO, USA**

\_\_\_\_\_  
**Place**

**November 11, 2021**

\_\_\_\_\_  
**Date**

Document: 5-09-1182 (rev. 16)

Мы ценим ваше мнение о содержании наших публикаций.

Отправьте комментарии по адресу: [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Пожалуйста, укажите номер публикации **26539**.



B R U 2 6 5 3 9 : Y



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA (США)  
1041 Woodward Way, Fort Collins CO 80524, USA (США)  
Телефон +1 (970) 482-5811

Эл. почта и веб-сайт — [www.woodward.com](http://www.woodward.com)

Компания Woodward владеет предприятиями, подразделениями и филиалами. Также имеются авторизованные дистрибьюторы и другие авторизованные предприятия, занимающиеся сервисным обслуживанием и продажами в разных странах мира.

Полная информация об адресах, телефонах, факсах и адресах эл. почты доступна на нашем веб-сайте.