Электрические Приводы и Системы Управления

rotork®
Process Controls

**Признанный Лидер** в Автоматизации
Трубопроводной Арматуры

Control Valve
Actuator

# Приводы типа **CVA**

**Линейные и Четвертьоборотные**
Приводы Регулирующей
Трубопроводной Арматуры

Publication P110R Issue 04/09

rotork®

**Приводы Rotork используются во всем мире в течение более чем 50 лет. За это время компания Rotork заняла лидирующее положение в технологии автоматизации арматуры. Располагая производствами, сервисными центрами, офисами и представительствами во всем мире, Rotork может обеспечить сервисные решения для Вашей компании по всему миру.**

За 50 лет, прошедшие со времени основания компании, Rotork стал синонимом непревзойденного качества в области производства исполнительных механизмов для задвижек, шиберных заслонок и демпферов в нефтяной и газовой промышленности, энергетике и водоснабжении по всему миру.Мы обязаны своим успехом тому, что на каждом этапе – и на всех уровнях – деятельности Rotork мы непреклонно следуем принципам качества. Начиная с предварительного обследования объекта, разработки спецификаций и проектирования, переходя к выбору материалов, изготовлению и испытаниям, установке, вводу в эксплуатацию и послепродажное обслуживание, для нас приемлемо только самое наилучшее.

Основой компании являются высококвалифицированные инженеры с передовым техническим мышлением, технические кадры и вспомогательный персонал, которые играют важную роль в поддержании непревзойденной репутации Rotork в области инноваций, надежности и первоклассной поддержки своих клиентов. Ассортимент продукции Rotork включает также пневматические, гидравлические и электрогидравлические приводы, а также обширный ряд редукторов и аксессуаров для трубопроводной арматуры. Созданная компанией Rotork цифровая система управления Pakscan включает в себя передовые функции, предлагаемые на рынке, в то же время все наши приводы могут поддерживать связь с другими цифровыми системами управления.

**Rotork Признанный лидер в технологии приводов для трубопроводной арматуры.**

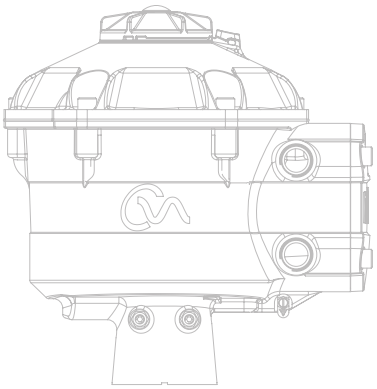
rotork® Controls

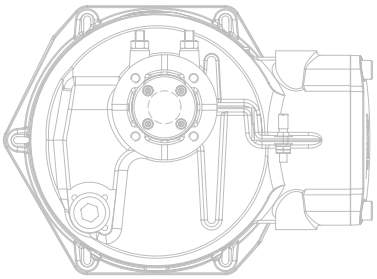
rotork® Fluid Systems

rotork® Gears

rotork® Site Services

# Содержание





## Раздел 1


Приводы Типа CVA 4
Передовые Функции Настройки 5
Настройка и Конфигурирование 5
Передовые Технологии 6
- Надёжность 6
- Производительность 6
- Step Response Curve 6
- Безопасное Положение 7
- Жёсткость 7
- Искробезопасность 7

Передовые Разработки 8
Управление и Наблюдение 10
Регистратор Рабочих Характеристик 14


## Раздел 2


Спецификация Привода (полное содержание на стр.17) 17
- Краткие Технические Характеристики 18
- Стандартные Спецификации 20


**Эта брошюра содержит всесторонний обзор функций приводов Rotork типа CVA – включая линейные приводы CVL и четвертьоборотные приводы CVQ.**

Информация о приводах CVA и разъяснение их функций содержаться в Разделе 1. Подробные технические спецификации и технические характеристики данные смотрите в Разделе 2.

Опираясь на исторический успех Rotork с инновационными технологиями, CVA предлагает высокоточный и чувствительный метод автоматизации регулирующей трубопроводной арматуры, без сложности и стоимости пневматического питания. С усилением акцента на производственных затратах и эффективности точный контроль продукта через трубопровод имеет первостепенное значение. С точностью позиционирования лучше, чем 0.1% и отсутствием перерегулирования привод Rotork типа CVA позволяет максимизировать качество продукции и производственные мощности.

Следуя принципу компании Rotork «герметизация на весь срок службы», все настройки и установки привода доступны без вскрытия корпуса через КПК с Bluetooth® (не входит в комплект поставки) используя бесплатное программное обеспечение Rotork Enlight, таким образом, исключая необходимость доступа к основным электрическим компонентам оборудования в процессе ввода в эксплуатацию. Дополнительно изолированный клеммный блок сводит к минимуму возможность попадания влаги в процессе установки.

# Приводы Типа CVA

## Линейные и Четвертьоборотные Приводы CVA

Приводы Rotork CVA предлагают диапазон размеров, совместимый с большинством линейных и четвертьоборотных регулирующих клапанов, требующих высокой точности позиционирования. Они предлагают конечному пользователю высокие стандарты в технических характеристиках, высокое качество изготовления и эффективную стоимость.

### Простой ввод в эксплуатацию

Приводы Rotork CVA обеспечивают простой, быстрый, безопасный ввод в эксплуатацию без вскрытия корпуса используя КПК с Bluetooth® или универсальный полевой коммуникатор. Крайние положения привода могут быть настроены мастером быстрой настройки, обеспечивающим приводу 'установить' собственные пределы перемещения.

### Анализ процессов

Всесторонняя информация о технических характеристиках регулирующей арматуры доступна пользователю из встроенного регистратора данных. Положение арматуры, время пребывания арматуры и значения нагрузки в определенном положении, хранятся в порядке для проведения детального анализа процесса. Это обеспечивает управление активами и программы превентивного технического обслуживания для сбора важной информации в целях поддержания эксплуатационной готовности и эффективности предприятия.

## Свойства

- Питание однофазное или постоянного тока
- Линейное исполнение (CVL)
- Четвертьоборотное исполнение (CVQ)
- Встроенный регистратор данных в базовой комплектации
- Bluetooth® совместимость для местной настройки / управления и диагностики
- Точное и повторяемое позиционирование, используя сигнал 4-20 мА
- цифровые протоколы связи, включая HART®, Profibus и Foundation Fieldbus
- Прямое измерение момента/усилия для защиты и контроля
- Масштабируемый вход управления Характеризация
- Настраиваемая функция «безопасного положения», используя технологию суперкондесатора
- Дополнительно искробезопасные входы управления и выходы индикации
- Режим непрерывного регулирования – S9.
- Влагозащищенный IP68, взрывозащищенный корпус
- Дополнительный ручной дублёр.

*CVL Линейный Привод*

*CVQ Четвертьоборотный Привод*

# Расширенные функции настройки

## Установка и настройка

Все настройки и конфигурации выполняются без вскрытия корпуса с помощью КПК с Bluetooth® с установленной программой Rotork Enlight (Рис.1), бесплатно доступной на веб-сайте www.rotork.com

Каждый привод однозначно отображается на экране КПК. При выборе определенного привода, его индикатор замигает синим.

### Мастер быстрой настройки

Конечные пределы перемещения определяются автоматически мастером быстрой настройки на КПК (Рис. 2). В процессе мастера настройки CVA перемещается до предела клапана, пока не встретит сопротивление, затем отступает немного, и останавливается в месте задания предела. Это повторяется в обратном направлении. В процессе быстрой настройки усилия могут быть ограничены на время настройки. После завершения рабочие усилия могут быть заданы для удовлетворения технологическим требованиям. Во время установки текущие нагрузки будут отображаться (Рис. 3).

После завершения автоматической калибровки перемещение клапана отображается на экране КПК.

*Рис. 1*

*Рис. 2*

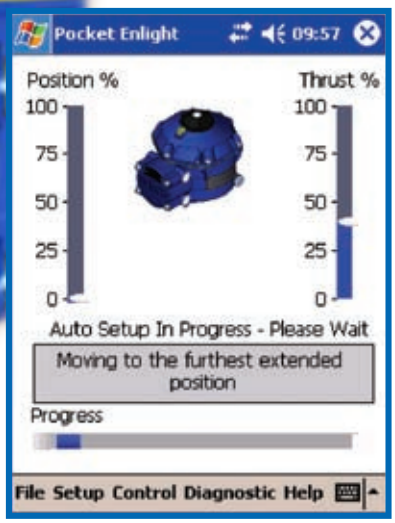


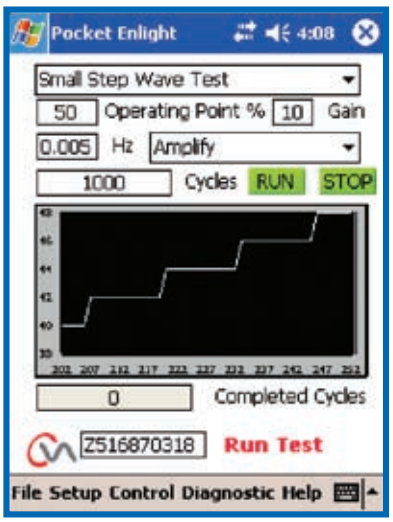

*Рис. 3*

# Особенности Новой Разработки

### Надежность

Есть многочисленные особенности новой разработки, предназначенные помочь надежности продукта, некоторые из которых приведены ниже:

- Технология Dual Sensor™ - использование двух независимых датчиков положения, люфт и ошибки позиционирования могут быть сведены к минимуму.
- Бесщёточный двигатель постоянного тока – очень надёжный бесщёточный двигатель обеспечивает полностью непрерывный неограниченный режим регулирования - S9.
- Простая, эффективная зубчатая передача – это простая долговечная высокоэффективная зубчатая передача, смазанная на весь срок службы, разработана для тяжелых условий работы  регулирующей арматуры.
- Двойное уплотнение – Двойное - уплотнение Rotork до IP68 было применено в CVA, для обеспечения защиты в сложных условиях окружающей среды.

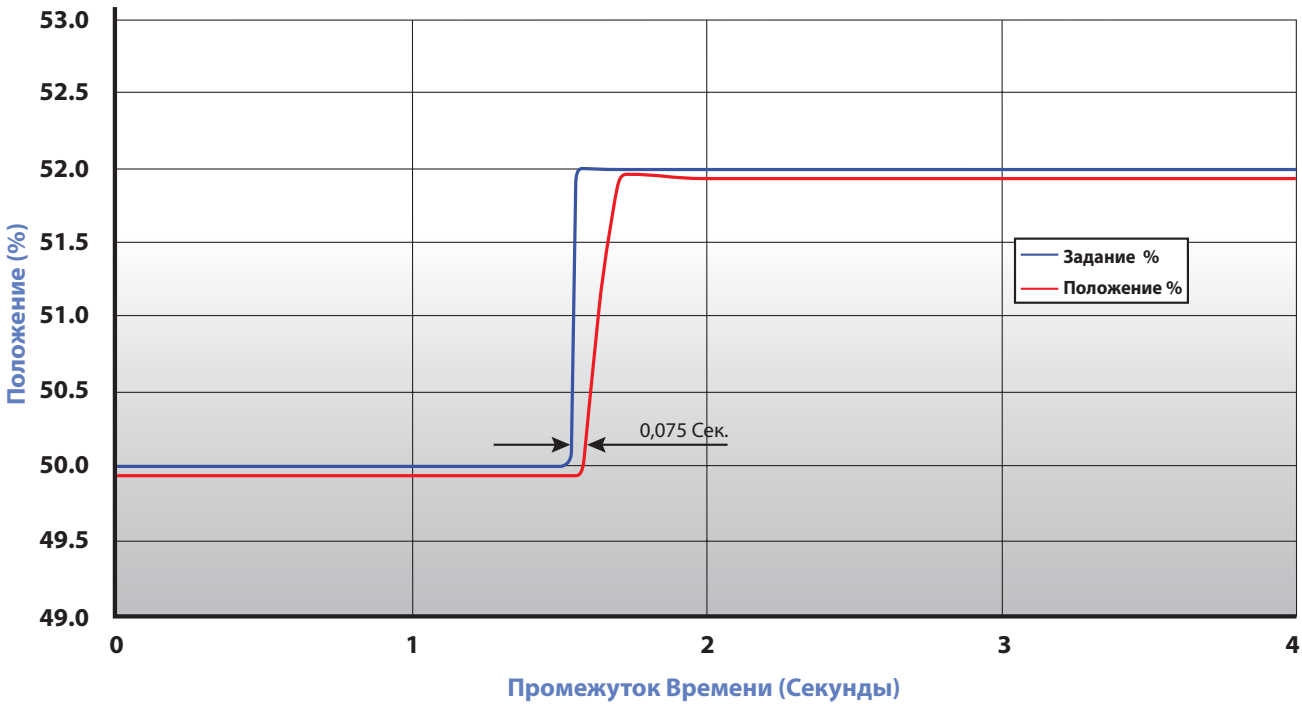



*КПК Испытание Пошаговое Изменение*

### Эффективность

График ниже показывает малое время запаздывания (0,075 сек.) и высокое разрешение CVA. С изменением шага на 2%, время перемещения, необходимое CVA переместиться на 1,7% составляет 0,17 секунды (T86b) без перебега уставки.

**Rotork CVA Реакция на скачек**
**T86b = 0.175 сек.**



## Безопасное положение

Привод CVA может быть настроен на выполнение одного из четырех перечисленных далее безопасных положений при потере силового питания. Привод CVA может быть настроен на выполнение одного из четырех перечисленных далее безопасных положений при потере силового питания. Дополнительный блок резервного питания состоит из нескольких “Суперконденсаторов”, которые могут хранить достаточно энергии для выполнения перечисленных ниже действий: Конденсаторы перезаряжаются каждый раз при восстановлении питания, этот процесс занимает менее одной минуты.

В отличие от технологии перезаряжаемых аккумуляторов, супер конденсаторы не имеют эффекта «памяти» и могут быть заряжены, /

**Не двигаться** – Привод сохраняет текущее положение.

**Открыто** – Привод перемещается в положение открыто.

**Закрыто** – Привод перемещается в положение закрыто.

**Промежуточное Положение** – Привод перемещается в заданное положение.

## Жёсткость

CVA разработан специально, чтобы обеспечить устойчивый или “жёсткий” выходной механизм привода, с тем, чтобы возмущения в процессе мало или почти не влияли на положение арматуры. Только “истинный” запрос системы управления являются причиной изменения

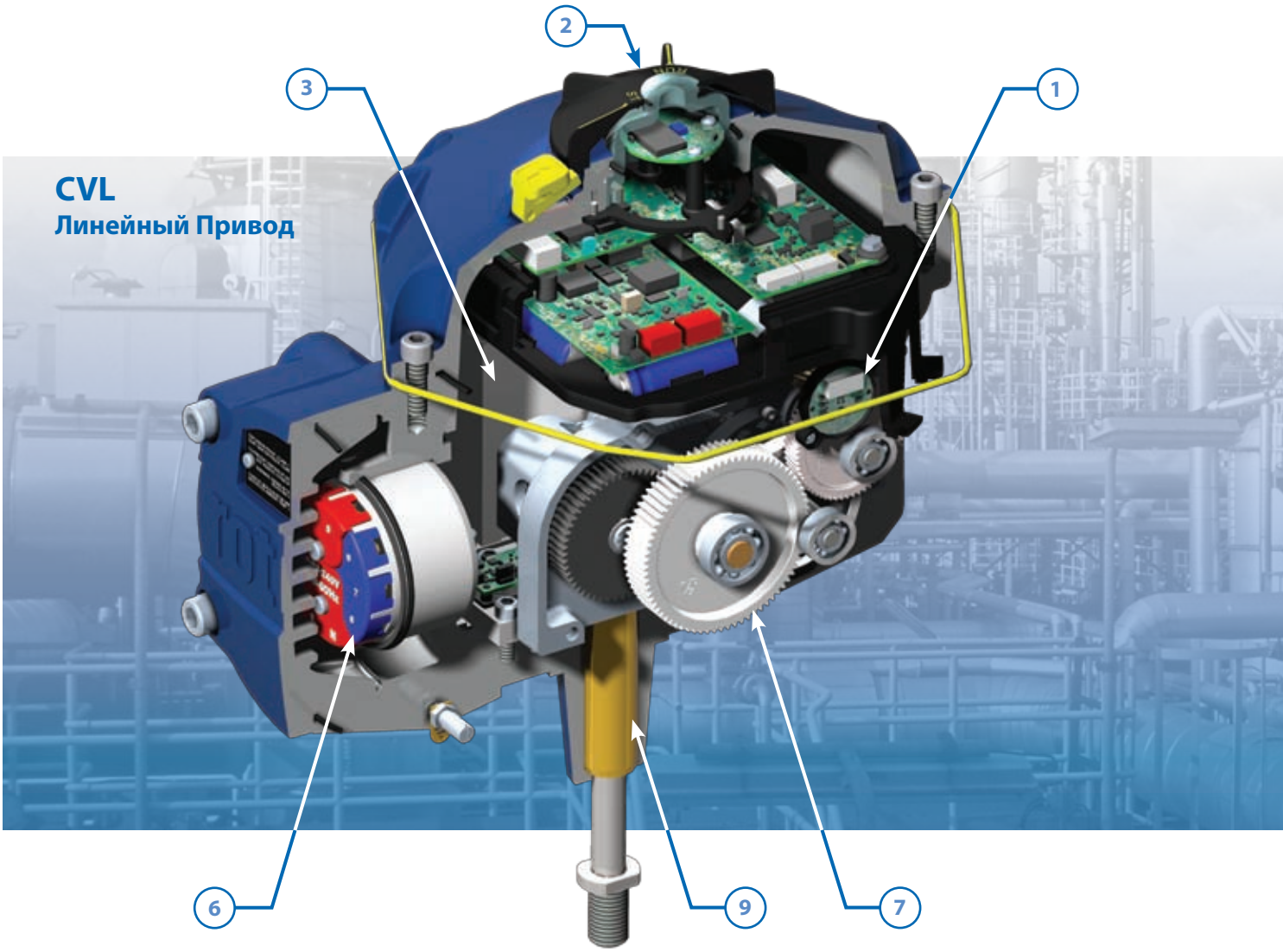
.В отличие от пневматических приводов регулирующей арматуры податливых или «мягких» по дизайну из-за природы сжимаемой рабочей среды. Возмущение в процессе приводит к изменению положения арматуры. Последующее «принудительно» измененное положение требует ответа системы управления в дополнение к управлению поддержанием стабильности процесса. Не стабильность в управлении может приводить к уменьшению качества управления или производительности. Привод CVA может выдерживать усилие на выходное звено до 125% от номинального выходного усилия прежде, чем произойдёт значительное смещение. Поддержание лучшего управления положением арматуры, не зависимо от пульсаций, улучшает качество процесса и производительности. Доступен дополнительный замок с электромагнитным управлением, который зафиксирует привод в заданном положении при снятии или потере силового питания. Замок может выдерживать усилие на выходном звене до 300% от номинального крутящего момента или усилия.

## Искробезопасность

Сигналы 4-20 мА входа и выхода могут быть Искробезопасны (IS) “ia”, опция. Это высший уровень и требует, чтобы оборудование было искробезопасным в присутствии двух ошибок. Он обеспечивает преимущество в том, чтобы быть пригодным для наиболее взрывоопасных сред или существующих систем IS.

IS разрешение распространяется только на вводы / выводы заказчика, так что привод должен соответствовать требованиям взрывоопасных зон. Полную информацию о доступных сертификатах взрывозащищенности смотрите в секции 6.2, страница 25.

## Передовые Технологии




### 1 Технология Dual Sensor™

Для обеспечения точности позиционирования 0,1% используются два независимых датчика положения, чтобы устранить эффекты люфта и инерции в зубчатой передаче. Датчики 12-битовые вращающиеся магнитные кодирующие устройства, один на выходе двигателя и один рядом с выходным звеном привода.

### 2 Пользовательский Интерфейс

Все настройки и конфигурирование осуществляется через КПК с Bluetooth® (не входит комплект поставки) с установленной бесплатно загружаемой программой Rotork Enlight. Кроме того, каждый привод имеет трёхцветный светодиодный индикатор состояния, расположенный наверху поворотного селектора.

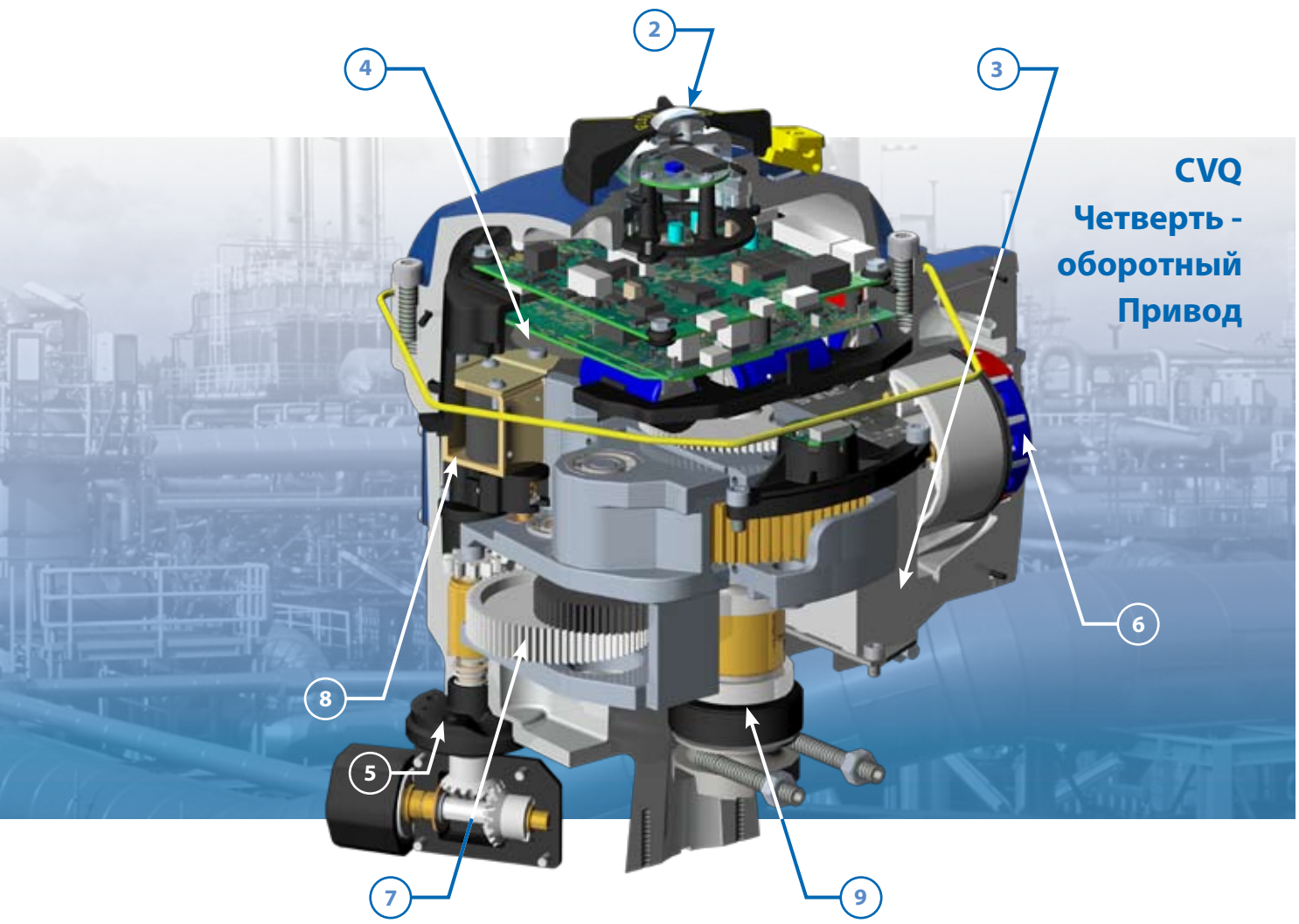
### 3 Резервный Аккумулятор / Блок Питания

Встроенный в каждый привод переменного тока блок питания можно переключить в диапазоне 100 – 240В AC 50/60 Гц. Дополнительно 24В DC питание так же возможно. Для обеспечения «Безопасного положения» при потере питания CVA можно оборудовать дополнительным резервным аккумулятором, состоящим из “суперконденсаторов”. Резервный аккумулятор обеспечит приводу перемещение в заданное положение при потере сетевого питания.

### 4 Бесщёточный Двигатель Постоянного Тока

В CVA используется высоконадёжный непрерывно работающий бесщёточный двигатель постоянного тока. Это обеспечивает полностью непрерывный неограниченный режим регулирования без технического обслуживания.

# CVQ Четверть - оборотный Привод




### 5 Ручной Привод

Для обеспечения ручного управления арматурой может быть установлен дополнительный механизм ручного привода для линейных и четвертьоборотных приводов.

### 6 Клеммный Блок с Двойным Уплотнением

Клеммный блок с "двойным уплотнением" обеспечивает компактное подключение кабелей питания, управления и индикации. Стандартно поставляются четыре кабельных ввода с внутренними и внешними точками заземления. Цепи управления и индикации могут быть поставлены сертифицированными по "IS". Двойное уплотнение очень важно, так как отделяет Клеммный блок влагонепроницаемым уплотнением от остальной части привода. В случае, когда при монтаже снята крышка с клеммного блока или кабельные сальники не затянуты, привод остаётся полностью защищенным.

### 7 Зубчатая Передача

Простая, но долговечная, высокоэффективная зубчатая передача, остается смазанной и надежной на весь срок службы.

### 8 Механизм Против Обратного Хода

Стандартный привод CVA способен противостоять любому обратному ходу штока арматуры до 125% от номинальной силы. Для применений, где при потере питания особенно требуется "безопасное положение", дополнительно возможен электромагнитный замок.

### 9 Монтаж на арматуру

Для привода CVQ монтажный фланец соответствует MSS SP-101 или ISO 5211. Привод CVL может быть адаптирован для соответствия определенной арматуре.

# Управление и Индикация

**При заданных условиях процесса крайне важна гибкость управления, для соответствия проектным требованиям управления и эксплуатационным требованиям. Новый привод Rotork CVA предлагает широкий спектр функций управления, которые могут быть настроены под требования управления процессом.**

Стандартный CVA обеспечивает сигналы 4-20 мА для аналогового управления и обратной связи по положению. Кроме того, доступны опции управления по протоколам HART®, Profibus или Foundation Fieldbus.

Настройка привода CVA осуществляется без вскрытия корпуса через КПК с Bluetooth® с установленной программой Rotork Enlight, бесплатно загружаемой с www.rotork.com

В дополнение к параметризации входов / выходов, направлению открытия или закрытия CVA и действию при потере сигнала, пользователь может сконфигурировать характеризацию входа для арматуры с нелинейной характеристикой потока. Доступны независимые настройки усилия / крутящего момента на открытие / закрытие, и посадка арматуры. Настраиваемое реле индикации доступности привода, положения и т.д. поставляется стандартно.

## Режим Работы

В CVA доступны 3 режима работы, каждый выбирается поворотным селектором на верхней части привода. Селектор не проникает в корпус, использует магнитные датчики Холла и может запираться в требуемом положении.

В центре селектора расположен трехцветный зелено-сине-красный светодиодный индикатор, используемый для индикации состояния:

- **Зелёный** – Рабочий режим.
- **Синий** – связь по Bluetooth.
- **Красный** – Аварийное состояние.

Детальное описание светодиодной индикации состояния находиться в Инструкции по Эксплуатации P170E (Линейный) и P175E (Четвертьоборотный).

Селектор рабочих режимов имеет 3 положения:

- **"Run"**-Работа: Нормальный режим работы привода CVA. Привод реагирует на командный сигнал процесса, используемого для управления.
- **"Stop"**-Стоп: Работа от электричества, включая безопасное положение, не допускается.
- **"Test"** -Тест: Это автоматическое испытание, проводимое CVA, используется как быстрый метод тестирования возможности управления CVA своим выходом, не зависимо от внешней системы управления. По завершении испытаний результаты показываются и можно переключить в режим "Run". Если функция испытаний не требуется, ее можно отключить, используя программу Enlight. Во время испытания следующие параметры измеряются:

  Запаздывание; T86* = Время отработки скачка; Время стабилизации; Среднее усилие в каждом направлении перемещения; Скорость полного хода; Трение в арматуре.

На основании результатов испытаний светодиод начнет быстро мигать в течение 10 секунд, либо ЗЕЛЁНЫМ если "все параметры в пределах нормы" или КРАСНЫМ если "один или несколько параметров не в норме". Enlight может использоваться для опроса привода о результатах испытаний.

## Управление Арматурой

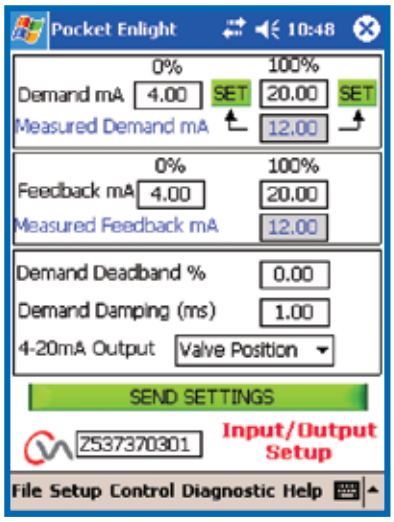
Ход может быть настроен, используя функцию "быстрая настройка", когда привод автоматически перемещается к упорам арматуры отрыто/закрыто и устанавливает пределы положений. Ручная настройка так же возможна для применений с ограниченным ходом.

Доступны следующие настраиваемые пользователем настройки:

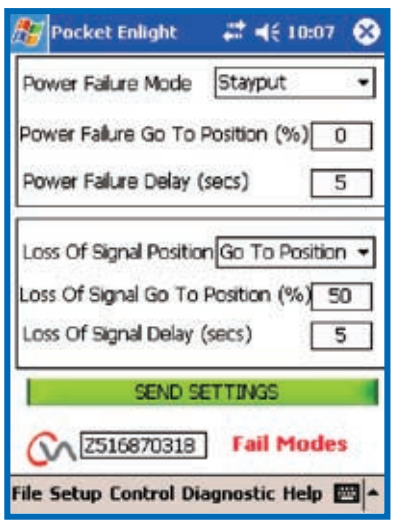
- **Ход – CVL:** Доступен до определенного размера (смотрите Характеристики 1.1 стр. 18). Максимальное разрешение достигается при полном механическом ходе CVL.
- **Ход – CVQ:** до 90° +10°. Максимальное разрешение достигается при 90° вращения.
- **Направление закрытия:** CVL выдвигается или втягивается. CVQ по часовой стрелке или против часовой стрелки.
- **Принцип остановки арматуры:** Предел – двигается до достижения пределов по положению или Усилие/Момент – останавливает арматуру по заданным усилиям/моментам.
- **Ограничение Осевого Усилия / Крутящего Момента:** от 40% до 100% от номинального Усилия/Момента привода.
- **Скорость на выходе:** Скорость автоматически контролируется как функция расстояния до требуемого положения. Чем больше ошибка и больше расстояние, тем быстрее двигается привод. При приближении к требуемому положению, двигатель замедляется, и медленно приближается к заданному положению, чтобы избежать перерегулирования. Заданная скорость по умолчанию оптимизирована для работы, однако скорость может быть подстроена в диапазоне от 5% до 100%, если требуется.

*Полное описание T86 смотрите на странице 27.

*Действие Арматуры*




*Настройка 4-20 мА*




*Настройка Безопасного режима*

## Управление 4-20 мА

Обеспечено запитанное оптоизолированное управление 4-20 мА –дополнительно возможен искрозащищенные вход. Возможна программируемая пользователем функция, позволяющая не линейную зависимость между входным сигналом занимаемым приводом заданным положением. Эта настройка обычно используется для характеризации ответа арматуры – смотрите Характеризация Входа, страница 12.

Спецификация:

- **Разрешение:** *Требуется минимальное изменение входного сигнала для гарантированного ответа:* ≥0,1% от диапазона входного сигнала.
- **Линейность:** ≤0,5% полного хода.
- **Дополнительная Искрозащита:** Запитываемый управляющий вход 4-20 мА может поставляться Искрозащищенном "ia" (2 независимых ошибки). Входные клеммы разделены, и защищены крышкой.

Настройки пользователя:

- **Выбор диапазона:** 4-20 мА или 20-4 мА полный или частичный ход.
- **Задание Нечувствительности:** 0% - 10% с шагом 0.1%.
- **Задание Демпфирования:** *Разработано для снижения ответа на искаженный или неустойчивый сигнал управления.*
- **Действие при потере Сигала управления:** Закрыть, Не двигаться или Открыть. Пороговая величина <2 мА.
- **Характеризация:** По умолчанию линейна, предварительно настроена. Характеристики Равнопроцентная и Быстрого открытия можно выбрать в дополнение к настройкам пользователя по 21-точке характеризующей матрице.

## Обратная связь 4-20 мА

Обеспечена запитанная оптоизолированная обратная связь 4-20 мА – дополнительно возможен искрозащищенный выход. Она может быть настроено на передачу положение арматуры или измеренного примененного усилия/момента. Возможна настраиваемая пользователем функция, позволяющая задать не линейный выход параллельно с характеризованной формой управления - смотрите Характеризация Входа, страница 12.

Спецификация:

- **Разрешение:** *Требуется минимальное изменение в положении/ усилие для изменения сигнала обратной связи : >0,1% полного хода.*
- **Линейность:** <0.5% полного хода.
- **Дополнительная Искрозащита:** Запитываемая обратная связь 4-20 мА может поставляться Искрозащищенном "ia" (2 независимых ошибки). I Входные клеммы разделены, и защищены крышкой.

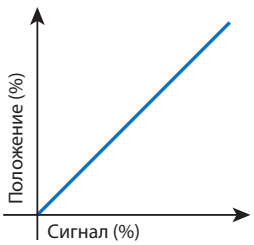
Настройки пользователя:

- **Выбор диапазона**: 4-20 мА или 20-4 мА – автоматически соразмерно установленным пределам.
- **Характеризация:** On/Off. Когда выбрана "on" к обратной связи применяется такая же характеризация как к управлению.

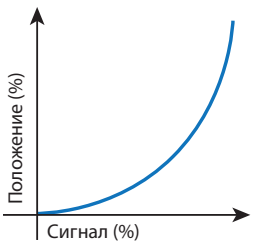
# Управление и Индикация

## Характеризация Входа

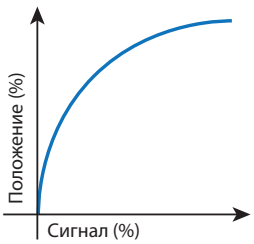
У многих регулирующих клапанов не линейная характеристика потока, требующая не линейное управление на линейный управляющий сигнал. Выход стандартного Привод CVA может быть Характеризован для удовлетворения требованиям процесса, используя программу Rotork Enlight. Есть три заданных характеристики, которые можно выбрать из раскрывающегося списка; линейный (по умолчанию); равнопроцентный и быстрое открытие.



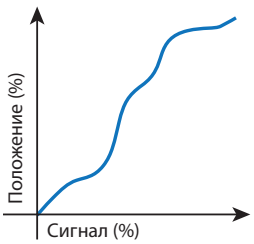

Линейный Вход




Равнопроцентный вход



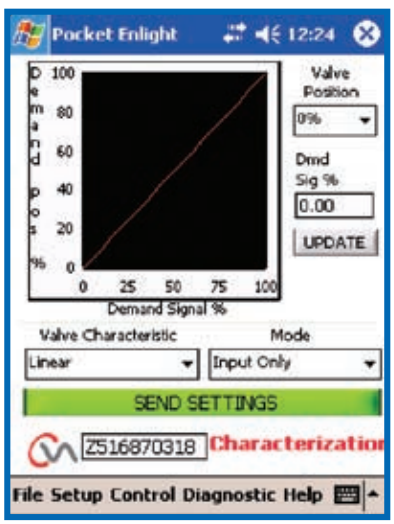

Вход Быстрое Открытие




Специальный Вход

*Графики Характеризации Входа.*

Кроме того возможна специальная, определяемая пользователем нелинейная "передаточная функция" между управляющим сигналом и положением арматуры, требует настройки. Это достигается за счет ввода 21 позиций арматуры с их соответствующими значениями управляющего сигнала. Интерполяция между введенными значениями линейна.




*Характеризация Входа*

## Реле индикации состояния

Конфигурируемое пользователем сухое реле с однополюсным, нормально разомкнутым контактом предусмотрено для индикации состояния и доступности. Список настроек представлен ниже. Контакт рассчитан на 8 А / 120 VAC / 30 VDC.

| Функция | Описание |
|---|---|
| Доступность | Активна когда CVA доступен дистанционному управлению.<br>Привод в Режиме Дистанционный.<br>Привод не имеет ошибок, препятствующих работе. |
| Ошибка | Активна при любой определенной ошибке связной с приводом или арматурой. |
| Открыто | Активна когда привод находиться в полностью открытом положении. |
| Закрыто | Активна когда привод находиться в полностью закрытом положении. |
| Превышено заданное Усилие /Момент при открытии | Активна когда привод достиг заданное ограничение усилия на открытие. |
| Превышено заданное Усилие /Момент при закрытии | Активна когда привод достиг заданного усилия на закрытие |
| Превышено ограничение Усилия/Момента | Активна когда привод достиг заданное ограничение усилия/момента на открытие или закрытие. |
| Безопасное положение | Активна когда привод занимает безопасное положение. |
| Промежуточное положение | Активна когда привод проходит любое промежуточное положение. Любое положение с разрешением 1% и при закрытии или открытии. |

## HART®

HART® (Highway Addressable Remote Transducer) это коммуникационный протокол основанный на стандарте телефонной связи Bell 202 и использует принцип FSK (частотная модуляция). Сигнал состоит из двух частей, аналоговая токовая петля 4-20мА и наложенный цифровой сигнал с частотным кодированием – См. Рис. 4.

Традиционно для управления используется петля 4-20 мА, и накладывается цифровой сигнал для обратной связи конфигурации. CVA использует сигналы таким образом. Настройка и использование сигнала 4-20 мА так же, как для стандартного управления 4-20 мА. Используя компьютер, подключенный к CVA для выбора требуемых параметров, можно получить конфигурацию и обратную связь по цифровому сигналу HART®.

Большинство настраиваемых пользователем параметров CVA могут быть настроены через протокол связи HART®. В дополнение по HART® следующие параметры так же можно настроить: -

- HART® Tag.
- Address - Адрес.
- Device ID - № устройства.
- Date Code.

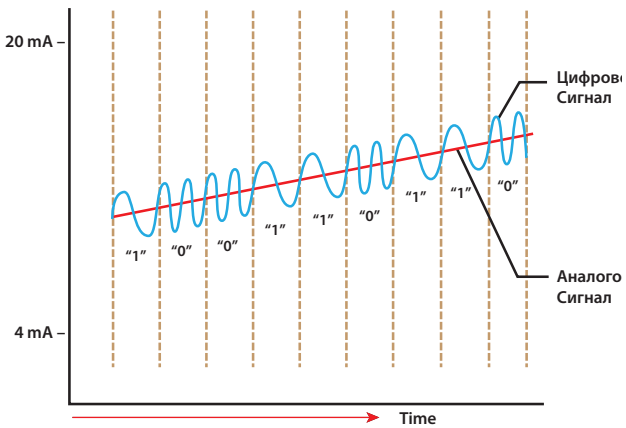



*Рис. 4: Принцип FSK (источник: HART®)*

## Foundation Fieldbus

Foundation Fieldbus стал широко признанным для использования в системах управления технологическими процессами. Его основной особенностью является возможность распределенного управления отдельно от центральной DCS. Интерфейсная карта Rotork Foundation Fieldbus подключается непосредственно к стандартной магистральной системе Foundation H1. Функциональные блоки, встроенные в модуль охватывают управление и индикацию для арматуры и привода.

Используя аттестованные файлы Описания Устройства, интерфейсные карты Foundation Fieldbus легко и просто использовать. Возможность сообщить обширную обратную связь привода в пределах одного блока ввода, а так же диагностическую информацию системе делает Роторк первым выбором для использования с системой Foundation Fieldbus.

- Foundation ITK функциональная совместимость удостоверена
- Полностью совместим со стандартом IEC61158-2
- Включает Link Master и возможность LAS
- Независимые HIST одобрения основных поставщиков DCS.
- Полные возможности поля H1.

## Profibus

Profibus является одним из ведущих международных сетевых протоколов для высокой скорости передачи данных в области промышленной автоматизации и управления. Интерфейсная карта Rotork Profibus DP обеспечивает полное управление и данные обратной связи арматуры и привода, используя DP-V0 циклическая передача, в то время как расширенная диагностика привода и конфигурации включено в DP-V1 ациклические данные поддерживаются в этом модуле.

EDD и DTM файлы позволяют устройству Роторк быть включенным в системы управления активами, дающие доступ к характеристикам критических параметров, при этом независимо аттестованный GSD файл гарантия функциональной совместимости устройства.

Роторк предлагает несколько вариантов конфигурации в файле GSD, для выбора собираемых данных.

- RS485 Profibus DP совместимость V0 и V1.
- Полностью соответствует стандарту IEC61158-3
- Profibus PNO аттестован
- Поддерживает скорость до 1,5 Мбит / с.

# Регистрация Характеристик

## Пожизненная Поддержка

Роторк понимает потребности своих клиентов поддержке. Расходы и штрафы простоя предприятия, задержки в расписании ввода в эксплуатацию и нецелесообразное техническое обслуживание слишком высоки, чтобы учесть неэффективную поддержку.

Со связью по Bluetooth® и встроенным регистратором данных CVA обеспечивает полную поддержку продукта с возможностью анализа и конфигурирования. С отличным сервисом Роторк по всему миру, совет эксперта всегда под рукой.

## Дистанционная Диагностика - Bluetooth®

The CVA использует связь по Bluetooth® для быстрого, безопасного, непроникающего обмена данными с КПК. Настроечная конфигурация привода, если требуется, может быть проанализирована, и изменена. Так как каждый CVA имеет встроенный регистратор данных, записывающий рабочие характеристики, такие как профили крутящего момента арматуры, события с приводом и статистика могут быть закружены для детального исследования. После анализа любые изменения в настроечной конфигурации привода могут быть загружены назад в привод.

## Pocket Enlight

Программа CVA Enlight PDA графический интерфейс пользователя, позволяющий настройку конфигурации CVA и просмотреть, проанализировать информацию регистратора данных и произвести перенастройку. Это визуально интерактивное приложение отдельная программа, работающая под Microsoft Windows Mobile O/S. Интуитивное управление делает анализ данных из CVA быстрым и простым.

Кроме того, данные могут быть извлечены из привода, и позже загружены в ПК.

## Помощь Роторк - Онлайн

Роторк имеет всестороннюю международную сеть сервиса, обеспечивающую Вам местную поддержку, где Вы и находитесь. Обученные специалисты Роторк, работающие из нашей сети офисов и центров передовых технологий доступны для предоставления срочной поддержки. Чтобы связаться с Роторк, посетите www.rotork.com

## Диагностика Арматуры

Обеспечивается Регистратор Данных, который помогает определить потенциальную проблему арматуры, до того как неисправность случится. Регистратор Данных хранит оперативные данные, касающиеся положения и нагрузки арматуры, которые можно контролировать с течением времени.

Как правило, после установки привода и арматуры, регистрируются профиль состояния, который можно использовать для сравнения в будущем. Сравнение может быть либо с помощью анализа человеком или с помощью автоматического сигнального отключения.

## Параметры Регистрации Данных

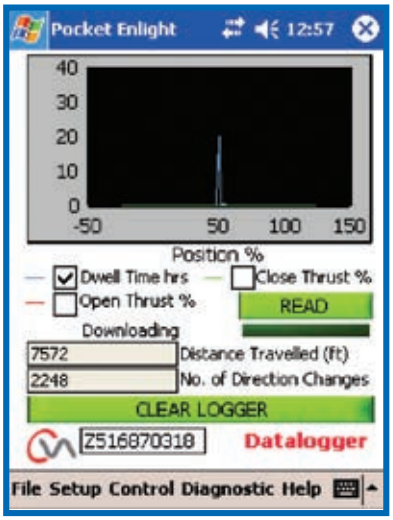
Следующие параметры записываются в энергонезависимую память CVA. Некоторые из этих параметром могут быть проанализированы, используя Pocket Enlight, однако подробный анализ может быть выполнен на настольном ПК.

## Данные записываемые Регистратором Данных

- Время пребывания и профиль усилия.
- Измеряется минимальное и Максимальное усилие на каждом 1% хода.
- Исходный профиль усилия.
- Количество изменений направления (счётчик циклов).
- Общая сумма накопленного пробега.
- Журнал событий.
- Температура привода.

## Диагностические Данные

- Тест Динамическая Характеристика.
- Тесты пошаговые изменения.
- Оценка Мощности Резервного блока питания.
- Внутренняя диагностика.
- Журнал изменений конфигурации.
- Количество перемещений в Безопасное положение.




*Регистратор данных вид на КПК*

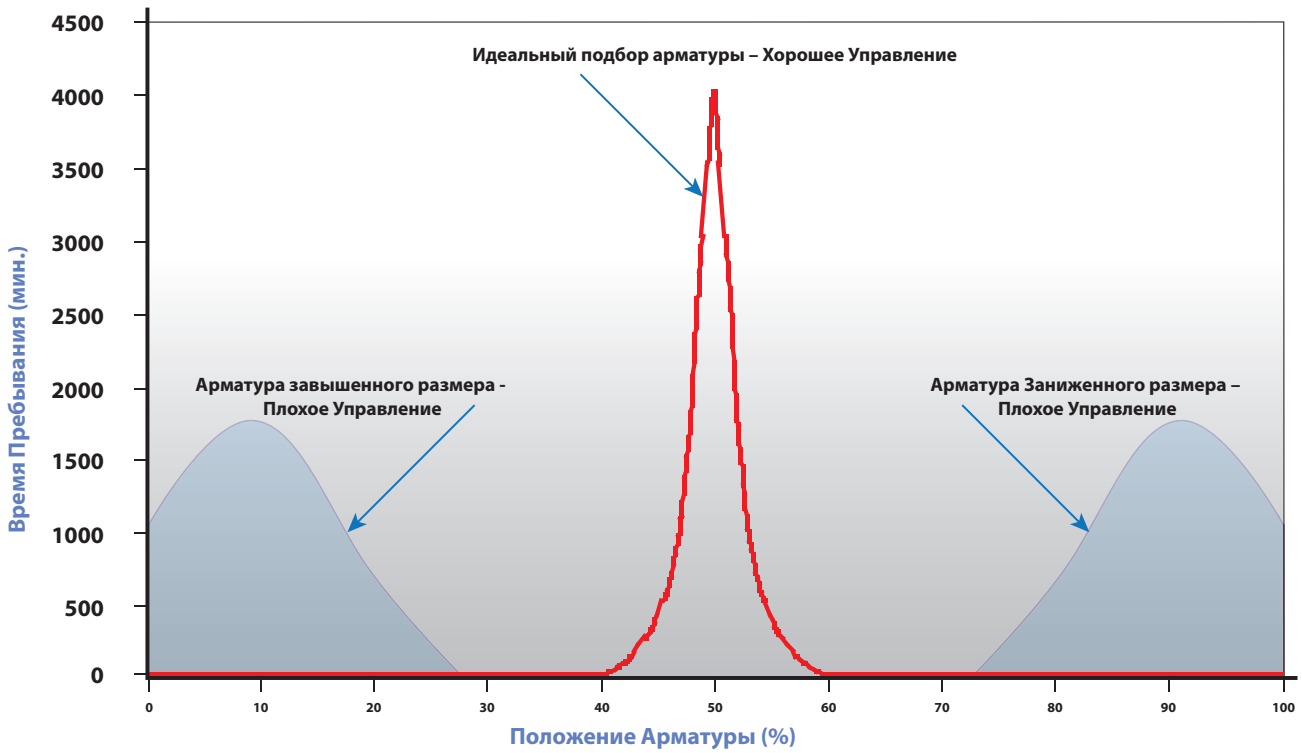
## Регистрация Времени Пребывания

Общее суммировавшееся время, проведенное в пределах каждой 1%-ой части хода записывается регистратором данных CVA. Эти данные могут предоставить необходимую информацию о расчёте арматуры, настройке контура управления и стабильности процесса.

Например у арматуры рассчитанной по размеру для указанного требования процесса, чтобы обеспечить оптимальное управление, располагающееся вокруг 50%-ой позиции , должна быть характеристика времени пребывания, идеализированная на графике ниже. Смещения к отрытому или закрытому положениям могут указывать на заниженный или завышенный размер арматуры или условия процесса за пределами проектной спецификации. Широкая характеристика пожжет подтвердить значительный диапазон регулируемой величины процесса или указать неустойчивость. Вместе с другими данными процесса, время пребывания арматуры может предоставить информацию, позволяющую улучшить эффективность и производительность

Профиль пребывания можно записать сразу после установки привода, чтобы использовать для проверки размеров и устойчивости. Это может быть использовано для сравнения в будущем.

### График Времени Пребывания Dwell Time



# Спецификация Привода

На следующих страницах содержится подробная информация об эксплуатационных качествах и спецификациях модельного ряда приводов CVA компании Rotork.

Пожалуйста, воспользуйтесь списком содержания для поиска необходимой Вам информации.

| | | |
|---|---|---|
| **1** | **Технические Характеристики** | **стр. 18** |
| 1.1 | Механические Характеристики | стр. 18 |
| 1.2 | Электропотребление привода CVA | стр. 19 |
| 1.3 | Позиционное Управление | стр. 19 |
| 1.4 | Обратная связь по положению | стр. 19 |


**Стандартные Спецификации - CVL и CVQ**


| | | |
|---|---|---|
| **2** | **Стандартная Спецификация** | **стр. 20** |
| | Введение | стр. 20 |
| 2.1 | Опросный Лист | стр. 21 |
| **3** | **CVA Размер 2 Основные Размеры** | **стр. 22** |
| **4** | **CVA Размер 3 Основные Размеры** | **стр. 23** |
| **5** | **Данные для Проектирования** | **стр. 24** |
| 5.1 | Продолжительность Включения | стр. 24 |
| 5.2 | Проектный срок службы | стр. 24 |
| 5.3 | Вибрация, Ударная нагрузка и Шум | стр. 24 |
| 5.4 | Рабочая Температура | стр. 24 |
| **6** | **Не-Взрывозащищенные и Взрывозащищенные Корпуса** | **стр. 25** |
| 6.1 | Не-Взрывозащищенные Корпуса | стр. 25 |
| 6.2 | Взрывозащищенные Корпуса | стр. 25 |
| **7** | **Регулятивные Нормы** | **стр. 27** |
| **8** | **Окраска** | **стр. 27** |

## 11 Технические Характеристики

### 1.1 Механические Характеристики

Номинальная сила (осевое усилие или крутящий момент) для каждого размера привода подробно описаны ниже. Минимально на demand signal range страиваемая сила это 40% от номинального максимума. Допуск времени срабатывания +/-10%.

Точность измерения силы +/-5% от номинальной силы привода.

CVA может противостоять обратному ходу штока арматуры до 125% от номинала без перемещений. Возможен дополнительный замок противостоящий обратному ходу до 300% от номинальной силы привода. Все приводы CVA выходят с завода откалиброванными.

## CVL - Линейный

| | Lbsf - inches - inches/second |
|---|---|
| | Ньютоны - мм – мм в секунду |

| CVL | Мин. Усилие | Ном. Усилие* | Ном. Усилие | Скорость | Время Полного |
|---|---|---|---|---|---|
| **500** | 200 | 500 | 1.5 | 0.25 | 6 |
| | 890 | 2224 | 38.1 | 6.35 | |
| **1000** | 400 | 1000 | 2 | 0.1 | 20 |
| | 1780 | 4448 | 50.8 | 2.54 | |
| **1500** | 600 | 1500 | 2 | 0.1 | 20 |
| | 2669 | 6672 | 50.8 | 2.54 | |

*Соответствует настойкам датчика осевого усилия 100%. Минимальное усилие соответствует настройкам осевого усилия 40%.

## CVQ - Четвертьоборотный

| | Inch/Lbs |
|---|---|
| | Нм |

| CVQ | Мин. Момент | Ном. Момент* | Время Срабатывания |
|---|---|---|---|
| **1200** | 480 | 1200 | 15 |
| | 54.2 | 135.5 | |
| **2400** | 960 | 2400 | 20 |
| | 108.4 | 271 | |

*Соответствует настройкам датчика момента 100%. Минимальный момент соответствует настройкам датчика момента 40%.
Замечание: Механические стопоры настраиваются +/-5°.

## 1.2 “Электропотребление привода CVA

CVA разработан очень эффективным с малым энергопотреблением.

Сравнительно низкое энергопотребление измеренное при регулировании ( Непрерывное 2 Гц, 2% Цикличное Испытание) связано с инерционной энергией преобразуемой обратно в электроэнергию и сохраняемой. Эта энергия может быть использована для ускорения двигателя в противоположном направлении.

Если установлен блок резервного питания, будет происходить зарядка суперконденсаторов при включении питания. Светодиодный индикатор будет мигать во время зарядки, и эксплуатация запрещена во время зарядки. Периоды зарядки различаются в зависимости от размера. Для CVL500 время зарядки от 30 секунд до 1 минуты..

Энергопотребление для CVL500 указаны ниже. Полную информацию об энергопотреблении CVA смотрите в публикации P130E.

| Состояние Привода | Питание @ 110 VAC (Вт) | cosφ @ 110 VAC | Питание @ 230 VAC (Вт) | cosφ @ 230 VAC |
|---|---|---|---|---|
| **Неподвижный** | 4.7 | 0.56 | 5.3 | 0.33 |
| **Движение – Без Нагрузки** | 12.8 | 0.63 | 14.7 | 0.44 |
| **Движение - 50% Нагрузки** | 26.2 | 0.66 | 29.3 | 0.55 |
| **Движение Полная Нагрузка*** | 32.1 | 0.66 | 32.1 | 0.56 |
| **Зарядка ИБП (Пиковая Мощность)** | 58.2 | 0.69 | 55.0 | 0.63 |
| **Непрерывный 2 Гц, 2% Цикличный Тест – Полная Нагрузка*** | 17.1 | 0.53 | 17.5 | 0.45 |

* Полная нагрузка равна 90% от номинального усилия.

## 1.3 Характеристики Позиционного Управления

Следующие характеристики позиционного управления основаны на 4-20 мА системе управления с приводом CVA работающем по максимальному ходу, номинальной скорости и постоянным усилием с заданной минимальной зоной нечувствительности и линейной характеристикой запрос/арматура. Разрешение определено как: *минимальное изменение входного сигнала для гарантированного ответа.*

**4-20 мА Позиционное Управление: % диапазона задающего сигнала**

| | |
|---|---|
| **Разрешение** | ≥ 0.1% |
| **Линейность** | ≤ 0.5% |

## 1.4 Характеристики Обратной Связи по положению

Следующие характеристики обратной связи по положению основана на CVA работающем по максимальному ходу с заданной линейной характеристикой.

Обратная связь автоматически калибруется по установленным пределам положения. Разрешение определено как: *минимальное изменение в положении/ усилии требуется для изменения сигнала обратной связи.*

**Обратная связь 4-20 мА - % диапазона сигнала обратной связи**

| | |
|---|---|
| **Разрешение** | ≥ 0.1% |
| **Линейность** | ≤ 0.5% |

Окончательные характеристики будут определены процессом, арматурой и системой.

# Стандартные Спецификации

## 2 Введение

Приводы серии CVA содержат все необходимое, и специализированны для непрерывного дистанционного электрического управления регулирующей арматурой

Приводы состоят из электродвигателя, редуктора, контроллера электродвигателя с ограничением рабочего хода и усилия / момента, электронного логического управляющего устройства и контрольной аппаратуры – заключенных во влагонепроницаемом корпусе с двойным уплотнением. Доступны взрывозащищенные корпусы соответствующие международным и национальным требованиям.

Все настройки осевого усилия/крутящего момента и положения осуществляются без вскрытия корпуса через КПК с Bluetooth® (не поставляется), программное обеспечение доступно к бесплатной загрузке с www.rotork.com

Требования по корпусу и выбранные встроенные опции необходимо указывать в запросе.

Пример опросного листа на странице 21 содержит описание основной информации необходимой для получения предложения. При наличии проекта, рамочного соглашения или технических требований к рабочему заданию, Rotork будет рад проанализировать их в деталях. Нет необходимости специфицировать тип или размер – Rotork предоставит наиболее экономичное решение на основе предоставленной информации.

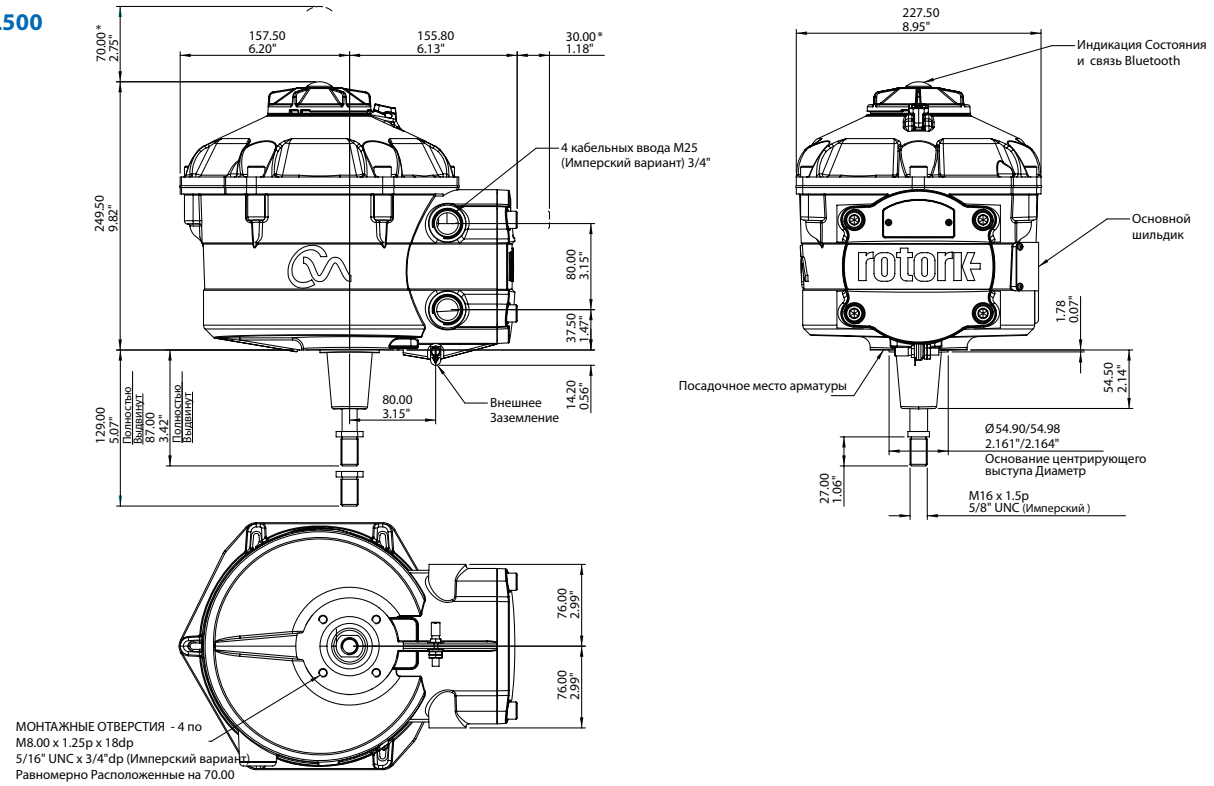
## 2.1 Опросный Лист

| Страница | Требования | Варианты | детализация |
|---|---|---|---|
| 18 | **Тип клапана** | Четвертьоборотный | º Вращения |
| | | Линейный | Длина хода (in/мм) |
| 24 | **Рабочий Цикл** | Количество пусков в час | Задать количество или “продолжительность” |
| 18 | **Время срабатывания** | (º-in-мм/сек.) | Задать |
| 18 | **Запирающий Момент/Усилие** | Нм (in-lbs) / H (lbsf) | Задать |
| 18 | **Регулирующий Момент/Усилие** | Нм (in-lbs) / H (lbsf) | Задать |
| 24-26 | **Температурный диапазон** | Стандартная и Низкая | См. стр. 24-26 более подробно |
| 19 | **Электропитание** | 1-фаза —Вольт —Гц | Задать |
| | | DC –Постоянный Ток | Только 24 В DC |
| 7 | **При потере электропитания** | Не требуется | |
| | | Закрыто | |
| | | Не двигаться | |
| | | Открыто | |
| | | Промежуточное % | |
| 7 | **Искрозащищенные входы/выходы** | Да | |
| | | Нет | |
| 25 | **Корпус** | Не взрывозащищенный | IP / Nema |
| | | Взрывозащищенный | |
| 10-13 | **Дистанционное управление/ Индикация** | 4-20 мА | |
| | | HART | |
| | | Profibus | |
| | | Foundation Fieldbus | |
| 9 | **Ручной Дублер** | Да | |
| | | Нет | |
| | **Внешние Выключатели** | Задать | |
| | **Индикация положения** | Задать | |
| | **Посадочное место под привод** | Задать | |

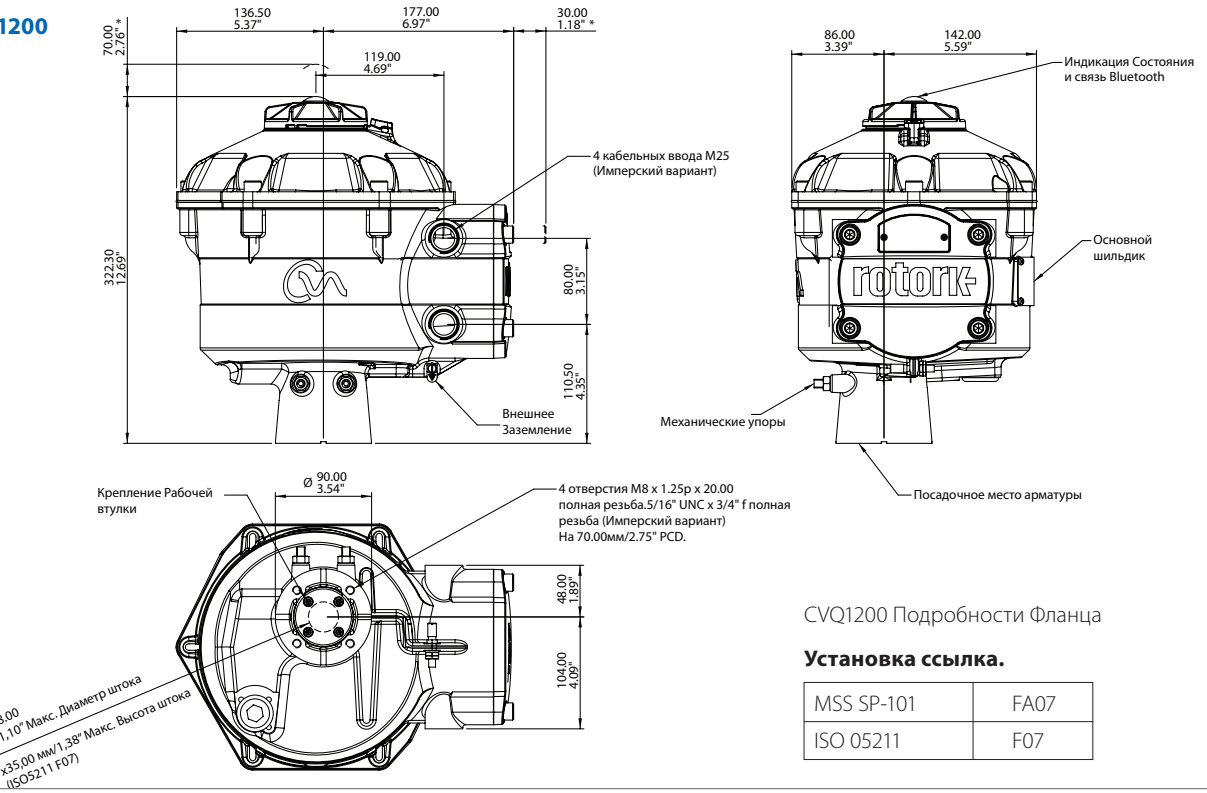
# Стандартные Спецификации

## 3 CVA Размер 2 Основные Размеры

### CVL500




### CVQ1200




CVQ1200 Подробности Фланца

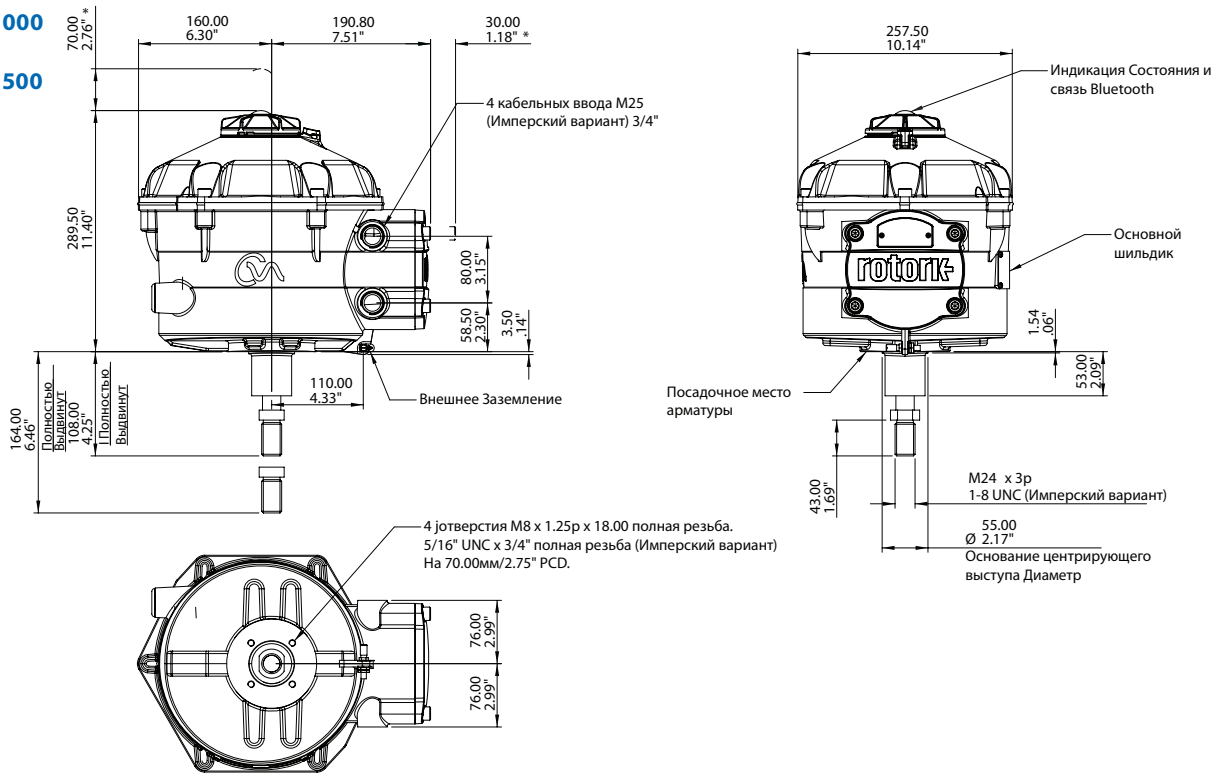
**Установка ссылка.**

| | |
|---|---|
| MSS SP-101 | FA07 |
| ISO 05211 | F07 |

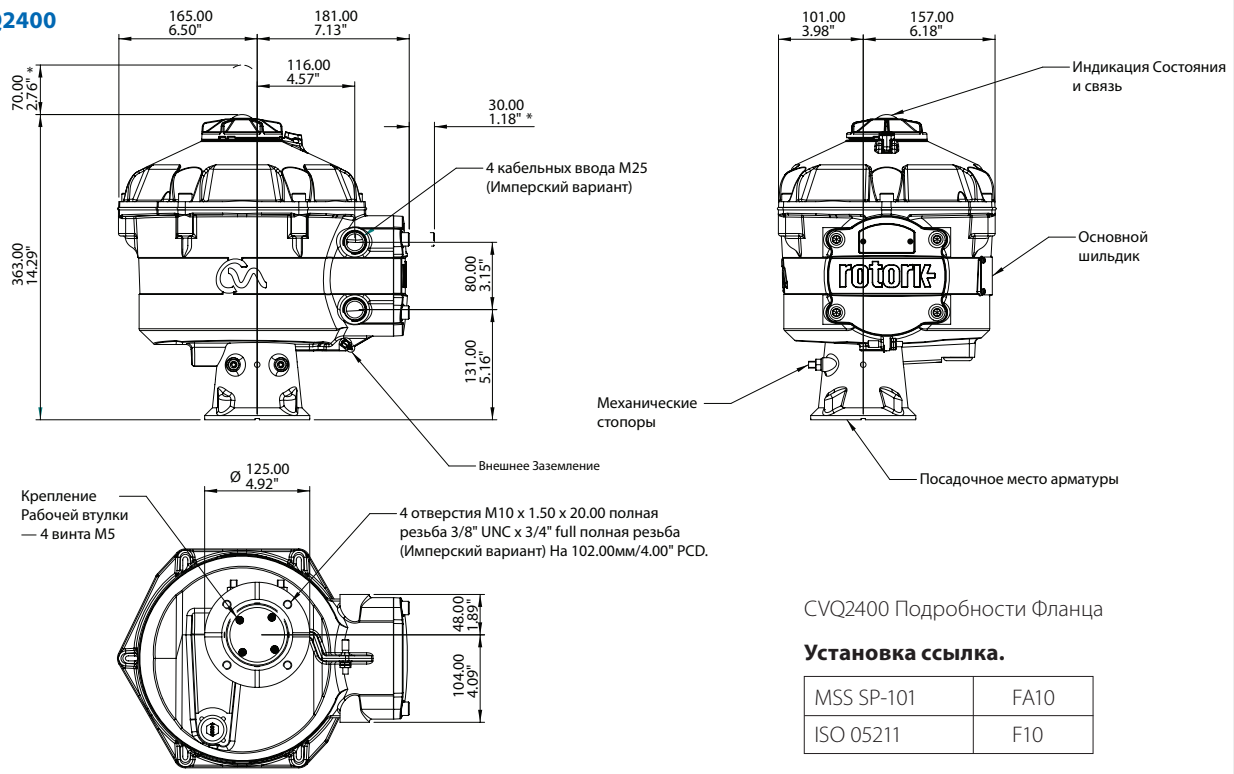
ЗАМЕТКИ: Размеры с '*' указывают возможность снятия крышки. CVL500 весит примерно 16кг (35lbs). CVQ1200 весит примерно 18кг (40lbs). Интерфейс, предоставляемый для монтажа привода на арматуру должен соответствовать хорошей инженерной практике, обеспечивать точные допуски, резьбовое зацепление, момент затяжки винта, размеры, материалы и формы допусков.

## 4 CVA Размер 3 Основные Размеры

**CVL1000 и CVL1500**




**CVQ2400**




CVQ2400 Подробности Фланца

**Установка ссылка.**

| | |
|---|---|
| MSS SP-101 | FA10 |
| ISO 05211 | F10 |

ЗАМЕТКИ: Размеры с '*' указывают возможность снятия крышки. CVL1500 весит примерно 24кг (53lbs). CVQ2400 весит примерно 24кг (53lbs). Интерфейс, предоставляемый для монтажа привода на арматуру должен соответствовать хорошей инженерной практике, обеспечивать точные допуски, резьбовое зацепление, момент затяжки винта, размеры, материалы и формы допусков.

# Стандартные Спецификации

## 5 Данные для проектирования

### 5.1 Номинальный Режим Работы

| Классификация Режима Работы | Тип Привода | Характеристика |
|---|---|---|
| **Регулирование** | CVL / CVQ | S9 – Режим работы с не периодической нагрузкой и регулируемой скоростью, способный к непрерывному неограниченному регулированию |

### 5.2 Срок службы

| Классификация Режима Работы | Тип Привода | Размер | Minimum Design Life Rating | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Миллионов циклов на 1% хода с нагрузкой 75% | Миллионов циклов на 10% хода с нагрузкой 100% |
| **Регулирование** | CVL | CVL 500 | 40 | 20 |
| | | CVL 1000 | 12 | 6 |
| | | CVL 1500 | 12 | 6 |
| **Регулирование** | CVQ | CVQ 1200 | 16 | 8 |
| | | CVQ 2400 | 12 | 6 |

### 5.3 Вибрация, Ударная нагрузка и Шум

Приводы CVA рассчитаны на применение при вибрации и ударных нагрузках не превышающих сведущие:

| Тип | Уровень |
|---|---|
| **Заводская Вибрация** | 1g общее среднеквадратичное значения для всех вибраций частотой от 10 до 1000 Гц. |
| **Ударная нагрузка** | 5 g максимальное ускорение. |
| **Сейсмика** | 2 g ускорение в диапазоне частот от 1 до 50 Гц, если требуется работоспособность во время и после события.<br>5 g при диапазоне частот от 1 до 50 Гц, если требуется сохранение только структурной целостности. |
| **Испускаемый шум** | Независимые испытания показали, что на 1 м создаваемый шум не превышает 61 db(A). |

Представленные Уровни присутствуют на монтажной поверхности привода. Следует отметить, что эффект вибрации является кумулятивным и поэтому у привода, подвергшегося значительным уровням может сократиться срок службы.

### 5.4 Рабочая Температура

Диапазоны температур окружающей среды для приводов CVA указаны ниже. Смотрите раздел 6.2 ограничения по рабочим температурам для Сертификатов Взрывозащиты. Для температур вне указанного диапазона свяжитесь с Rotork. До установки приводы следует хранить в сухом месте с диапазоном температуры не превышающем -60 °C до +80 °C (-76 °F до +176 °F).

| Тип Привода | Стандартная Температура* | Низкая Температура* |
|---|---|---|
| **CVL / CVQ** | -30 °C to +70 °C (-22 °F to +158 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |

*Сертификаты Взрывозащиты определяют допустимые рабочие температуры. Смотрите раздел 6.

## 6 Не-взрывозащищенные и Взрывозащищенные Корпуса

Все корпуса приводов CVA Idля взрывоопасных и невзрывоопасных сред являются влагонепроницаемыми согласно IP68/NEMA 4 и 6. Благодаря вводу в эксплуатацию и настройке по беспроводному Bluetooth®, не требуется снимать крыши с корпуса, и следовательно, герметичный, собранный в заводских условия корпус будет защищать внутренние компоненты в течение всего срока службы. Клеммный блок изолирован от других частей двойным уплотнением Rotork, что сохраняет влагонепроницаемость даже при подсоединении кабеля на месте монтажа, когда снята крышка клеммника.

Для Приводов CVA имеются следующие типы корпусов с указанными диапазонами окружающей температуры. В случаях где указаны варианты температур, требуются изменения некоторых компонентов приводов и следовательно температурные требования должны быть указаны. Мы располагаем также сертификатами по стандартам.

### 6.1 Не-Взрывозащищенные

**Корпуса WT:**

| Стандарт | Уровень | Стандартная Температура | Вариант Низкотемпературный |
|---|---|---|---|
| **BS EN 60529 (1992)** | IP68 – 7metres / 72 Hrs | -30 °C to +70 °C (-22 °F to +158 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| **NEMA (US)** | 4 & 6 | -30 °C to +70 °C (-22 °F to +158 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| **CSA (Canadian)** | 4 & 4X | -30 °C to +70 °C (-22 °F to +158 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |

### 6.2 Взрывозащищенные Корпуса

Приводы CVA изготовлены в соответствии с следующими стандартами:

**Европейская Директива по Взрывоопасным Зонам- ATEX**

| Директива/Стандарт | Уровень | Стандартная Температура | Вариант Низкотемпературный |
|---|---|---|---|
| **II 2GD** | Exd [ia] IIB T4 | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| **II 2GD** | Exd [ia] IIC T4 | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| **II 2GD** | Exde [ia] IIB T4 | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| **II 2GD** | Exde [ia] IIC T4 | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |

**Международный Взрывоопасные Зоны IECEx**

| Директива/Стандарт | Уровень | Стандартная Температура | Вариант Низкотемпературный |
|---|---|---|---|
| **IECEx** | Exd [ia] IIB T4 | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| **IECEx** | Exd [ia] IIC T4 | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| **IECEx** | Exde [ia] IIB T4 | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| **IECEx** | Exde [ia] IIC T4 | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |

Замечание: Искробезопасный интерфейс [ia] являться дополнительным приложением.

# Стандартные Спецификации

## 6.2 Взрывозащищенные Корпуса продолжение.

**Стандарт США по Взрывоопасным Зонам – Factory Mutual Сертификат Взрывобезопасности по NEC**

| Класс | Раздел | Группы | Стандартная Температура | Вариант Низкотемпературный |
|---|---|---|---|---|
| I | 1 | C, D | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| II | 1 | E, F, G | | |
| I | 1 | B, C, D | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| II | 1 | E, F, G | | |

**Стандарт Канады по Взрывоопасным Зонам – Канадская Ассоциация Стандартов (CSA EP) to NEC Article 500**

| Класс | Раздел | Группы | Стандартная Температура | Вариант Низкотемпературный |
|---|---|---|---|---|
| I | 1 | C, D | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| II | 1 | E, F, G | | |
| I | 1 | B, C, D | -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F) | -40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F) |
| II | 1 | E, F, G | | |

## 7 Регулятивные нормы

Выполнение Директив Европейского Экономического Сообщества позволяет наносить на приводы серии CVA маркировку CE в соответствии с положениями Директивы по Механическому Оборудованию.

| Директива | Применима к | Ссылка |
|---|---|---|
| Электромагнитная Совместимость (EMC) | Невосприимчивость к / излучение электромагнитной | 2004/108/EC по применению BS EN 61326-1:2006 |
| Низкое напряжение (LV) | Электробезопасность | 2006/95/EC по применению BS EN 601010-1:2001 |
| Механическое оборудование* | Безопасность Изделия | Приводы следуют условиям Директивы по Механическому Оборудованию (98/37/EC) с поправками 98/79/EC. Привод CVA не должен запускаться в работу до тех пор пока оборудование в которое он встроен будет подтверждено соответствию Декларации по Механическому Оборудованию * |
| Отходы Электрооборудования (WEE) | Не подлежит действию Директивы | |

*Приводы не классифицируются как машины в соответствии с Директивой о Механическом Оборудовании. Свяжитесь с Rotork для получения копии Декларации.

## 8 Окраска

Стандартная окраска полиэстерное порошковое покрытие RAL5010 (синий) по спецификации Rotork RS237. Дополнительные цвета окраски и покрытия доступны, пожалуйста обращайтесь за информацией.

### Заметки

Описание T86:

ISA-75.25.01-2000 (R2006) - Испытательная Процедура Измерения Реакции Регулирующей Арматуры на Ступенчатое Входное Воздействие. (Ранее ANSI/ISA-75.25.01-2000)

Определяется как:

3,28 Время отработки шага (T86):

Интервал времени с начала ступенчатого изменения входного сигнала и моментом динамической реакции (привода и арматура) достигает 86,5% от стабильной величины. Время установления показания включает запаздывание перед динамической реакцией.

T86b *(основное время отклика) больше T861 (втягивать/открывать) или 862 T862 (выдвигать/закрывать).*

**«ИТО», ООО** — эксклюзивный агент компании Rotork на территории Украины

*Главный офис*
*09117, г. Белая Церковь, ул. Шолом-Алейхема, 17*
*тел.:+ 38 (0456) 390-604, факс: +38 (0456) 390-607*
*http://www.ito.kiev.ua office@ito.kiev.ua*

*Департамент г. Киев*
*04074, ул. Автозаводская, 2*
*тел.: +38 (044) 537-2507, факс: +38 (044) 451-8987*
*dpt@ito.kiev.ua*

rotork®
Process Controls

**Controls**
Электрические Приводы и Системы Управления

**Fluid Systems**
Пневматические Гидравлические Приводы и Системы Управления

**Gears**
Редукторы и Механические Передачи

**Site Services**
Проекты, Услуги и Модернизация

В рамках непрерывного процесса разработки продукции Роторк оставляет за собой право дополнять и изменять спецификации без предварительного уведомления. Опубликованные данные могут подвергаться изменениям. Самые поздние выпуски версий размещаются на вебсайте по адресу www.rotork.com

Наименование Роторк является зарегистрированной торговой маркой. Роторк признает все зарегистрированные торговые марки. Опубликовано и выпущено в Великобритании компанией Rotork Controls Limited. POWSH0610