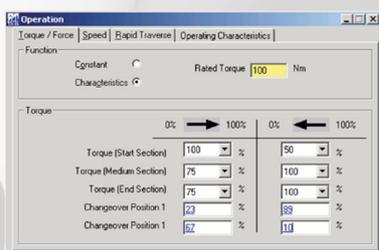


# Интеллектуальные электрические привода для автоматизации технологических процессов

## Описание системы



Электроприводы для управления клапанами и вентилями в контурах регулирования процессов.

Долговечные и высокоточные

Подходят для непрерывного позиционирования и трехточечного управления.

### Введение

Приводы применяются во всех отраслях промышленности. В рамках автоматизации технологических процессов они регулируют потоки материалов, массы и энергии, управляя клапанами, заслонками и т.п.

В настоящее время приводы развиваются в направлении «интеллектуальных полевых приборов». За последнее время требования к возложению большинства функций на оборудование, к интеграции в системы шин, а также к визуализации параметров процессов и устройств ужесточились. Для удовлетворения этих требований была разработана серия CONTRAC.

CONTRAC – аббревиатура из терминов «Control» («регулирование») и «Actuator» («привод») – означает «интеллектуальный» и компактный регулирующий привод.

Серия приводов Contrac базируется на семействе традиционных поворотных и линейных приводов, успешно применяющихся уже в течение 50 лет.

Особенности:

- Непрерывное позиционирование
- Устойчивость к перегрузкам в крайних положениях без отключения по крутящему моменту
- Высокая степень защиты IP
- Увеличенные интервалы сервисного обслуживания

## ... Эксплуатационная философия

На основе комбинации из отлично зарекомендовавших себя механических компонентов и микропроцессорной электроники была разработана серия интеллектуальных приводов, которые:

- совместимы с полевой шиной, но также допускают и стандартные методы управления
- наделены диагностическими функциями и позволяют выполнять настройку с помощью графического интерфейса
- наделены функциями автоматического контроля
- позволяют выполнять резервное копирование технических параметров



Рисунок 1: Электростанция Йеншвальде, Котбус (Германия)

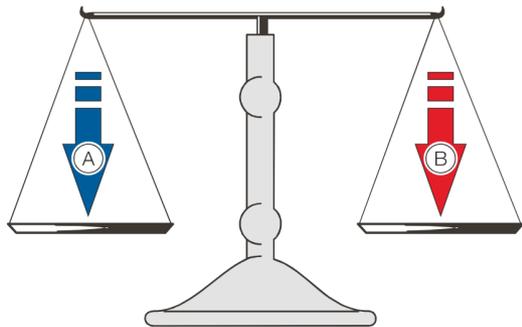
Привычные функции приводов дополнены специфическими возможностями, необходимыми для обеспечения надежной эксплуатации и облегчения контроля, технического и сервисного обслуживания.

Если отвлечься от многочисленных функций, одним из основных компонентов привода является трехфазный асинхронный двигатель. Выбор пал именно на этот тип двигателя потому, что надежность и безопасность эксплуатации так же важны для нового поколения приводов, как и для предыдущих. Кроме того, это решение успешно используется уже в течение десятилетий в различных приводных системах благодаря простоте конструкции, признанной надежности и прочности.

Репутация трехфазных асинхронных двигателей существенно укрепилась в 80-х во времена прорыва техники на базе преобразователей частоты. Регулирование частоты вращения, до того момента доступное только в двигателях постоянного тока, пришло и в область трехфазных двигателей.

Преобразователи частоты позволяют варьировать крутящий момент и время перемещения интеллектуального привода. Это означает, что оба параметра могут быть независимо друг от друга адаптированы к исполнительному элементу или процессу.

# 1 Эксплуатационная философия



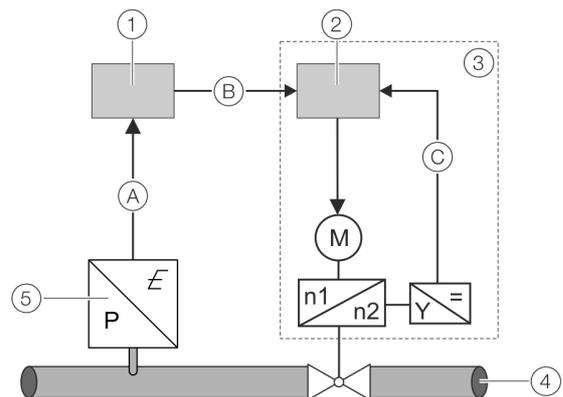
- Ⓐ приводное усилие      Ⓑ усилие, обусловленное процессом

Рисунок 2: Концепция эксплуатации

Привод непрерывно отслеживает сигнал заданного значения. При этом двигатель постоянно находится под напряжением (режим работы S9 - 100 % с устойчивостью к блокировке согласно IEC 60034-1 / EN 60034-1), плавно повышая или понижая крутящий момент пропорционально сигналу  $\Delta Y$  (разница между заданным значением  $Y$  и сигналом положения  $Y$ ) на электронном блоке (см. Рисунок 4).

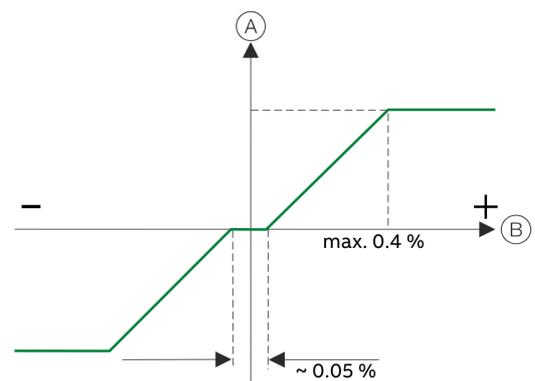
Несмотря на это, привод не демонстрирует температурозависимого ухудшения характеристик; т.е. отсутствуют какие-либо ограничения даже в условиях максимально допустимой температуры окружающей среды. В отрегулированном состоянии приводное усилие и усилие процесса взаимно уравновешены, и привод удерживает исполнительный элемент в требуемом положении.

В этом «состоянии равновесия» находится значение  $\Delta Y$  в пределах пропорционального участка кривой характеристики «момент/усилие» (см. Рисунок 4).



- Ⓐ Параметр процесса      Ⓛ DCS  
 Ⓑ Сигнал заданного значения  $Y$       Ⓜ Электроника  
 Ⓒ Сигнал положения  $Y$       Ⓝ Contrac (подчиненный контур регулирования)  
 Ⓞ Процесс      Ⓞ Процесс  
 Ⓟ Измерительный преобразователь      Ⓟ Измерительный преобразователь

Рисунок 3: Непрерывное позиционирование

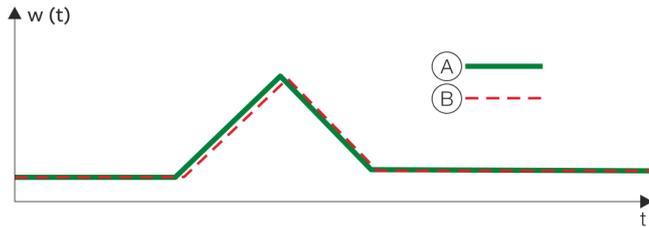


- Ⓐ Крутящий момент / усилие      Ⓑ  $\Delta Y$

Рисунок 4: Крутящий момент / усилие в зависимости от отклонения из требуемого положения

## ... 1 Эксплуатационная философия

Рисунок 5 показывает динамическое поведение привода Contrac после резкого изменения заданного значения. Привод следует за изменяющимся заданным значением практически неотрывно, с очень незначительной задержкой.



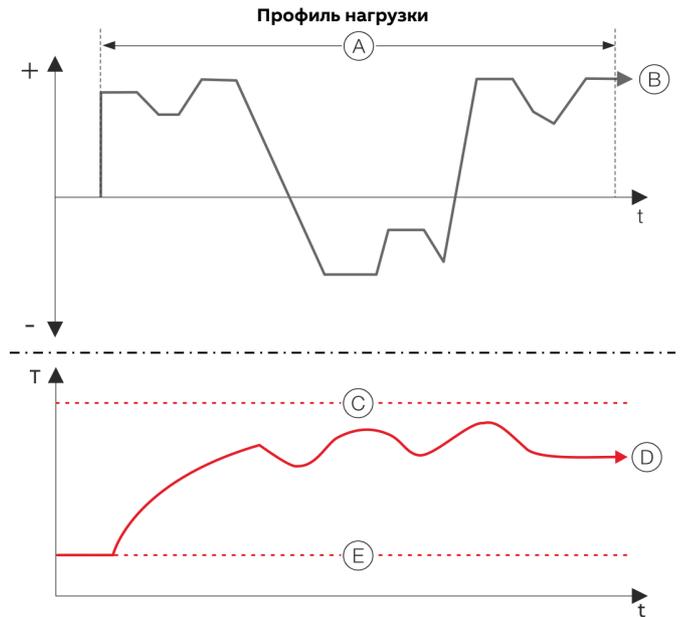
- (A) Заданное значение положения  $w(t) = \text{заданное значение}$ ,  $t = \text{время}$   
 (B) Положение привода

Рисунок 5: Схематическое изображение реакции привода Contrac на резкое изменение заданного значения

Благодаря применению специальной электроники и управляющей техники не требуются датчики температуры и крутящего момента. Такой режим работы с плавно изменяющейся механической нагрузкой - один из факторов, позволяющих увеличить интервалы сервисного обслуживания.

При исчезновении питания двигатель находится не под напряжением, и тормоз на заднем конце вала двигателя удерживает двигатель и, соответственно, весь привод в текущем положении (принцип тока покоя). Это предотвращает перемещение привода в одно из конечных положение из-за возможного воздействия противодействующего усилия процесса.

### Спецификация S9



- Температурный профиль**
- (A) Нагрузочный цикл  
 (B) Прибор включен постоянно  
 (C) Температура прибора  
 ( $T_{\text{max}}$ , допустимая)  
 (D) Установившаяся температура прибора  
 (E) Температура окружающей среды  $T_{\text{amb}}$ .

Рисунок 6: Определение режима работы

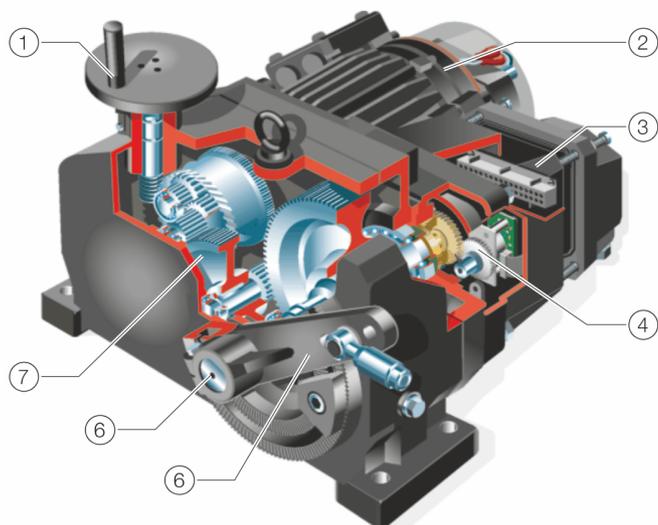
Прибор (в данном случае привод) включен и постоянно находится под электрическим напряжением. После включения температура прибора нарастает, но никогда не превышает максимально допустимую. При этом прибор может быть задействован без ограничения 100% времени (даже при максимально допустимой температуре окружающей среды и изменяющихся скорости и направлении вращения) без дополнительной защиты и контрольных устройств.

Режим работы S9 также полностью удовлетворяет условиям режима S1 (100% длительность включения при постоянной нагрузке)!

Привод не накладывает никаких ограничений на регулировочный контур!

## 2 Устройства

### Поворотные приводы



- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| ① Маховик для управления вручную            | ④ Датчик положения                 |
| ② Двигатель                                 | ⑤ Рычаг                            |
| ③ Штекер для подсоединения к электропитанию | ⑥ Вал отбора мощности              |
|   | ⑦ Цилиндрическая зубчатая передача |

Рисунок 7: Поворотный привод в разрезе

Поворотные приводы выпускаются в модификациях с номинальным моментом от 50 до 16000 Нм (от 40 до 12000 lbf-ft) и сконструированы примерно по одному и тому же принципу.

Двигатель с малыми потерями на трение приводит в движение цилиндрическую передачу с масляной смазкой. В конце этого механизма рычаг, смонтированный на валу отбора мощности, через систему тяг передает момент на исполнительный элемент. Т.к. датчик положения установлен непосредственно на заднем конце вала отбора мощности, что обеспечивает непрерывное поступление информации о положении. Это один из факторов, определяющих высокую точность позиционирования приводов Contrac.



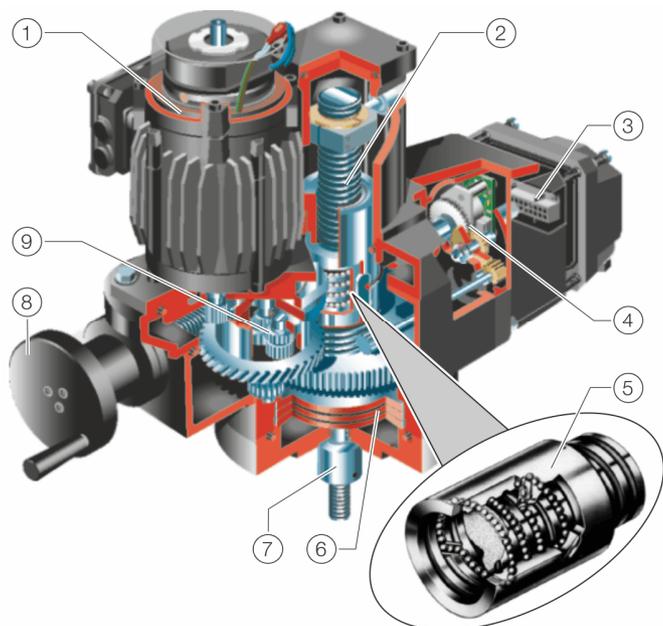
Рисунок 8: Поворотный привод, смонтированный на заслонке



Рисунок 9: Приводы Contrac надежно работают даже в самых суровых условиях

## ... 2 Устройства

### Линейные приводы



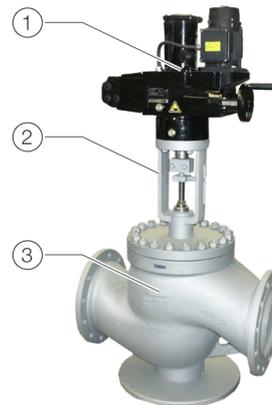
- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| ① Двигатель   | ⑤ Шариковый винт                   |
| ② Интегрированный блок преобразования крутящего движения в линейное | ⑥ Внутренние пружины               |
| ③ Штекер для подключения электропитания                             | ⑦ Толкающая штанга                 |
| ④ Датчик положения  | ⑧ Маховик                          |
|   | ⑨ Цилиндрическая зубчатая передача |

Рисунок 10: Линейный привод в разрезе и шариковый винт крупным планом

Линейные приводы поставляются в модификациях с номинальным перестановочным усилием от 4 до 200 кН (от 900 до 45000 lbf) и тоже имеют сходную конструкцию.

Двигатель приводит в движение внутренний узел, находящийся на шатуне и преобразующий крутящее движение в линейное. Этот шпindel выдвигает или задвигает толкающую штангу в зависимости от направления вращения двигателя. Линейные приводы Contrac отличаются наличием элемента, ответственного за преобразование крутящего движения в линейное, а именно применяемый компанией ABB шариковый винт с крайне низким коэффициентом трения.

Встроенные пружины с одной стороны поглощают пики нагрузки, которые могут возникать при приближении к конечным положениям вентиля. Однако они также поглощают обусловленные нагревом изменения длины толкающей штанги или шпинделя вентиля (например, при монтаже привода на линии высокотемпературного пара).



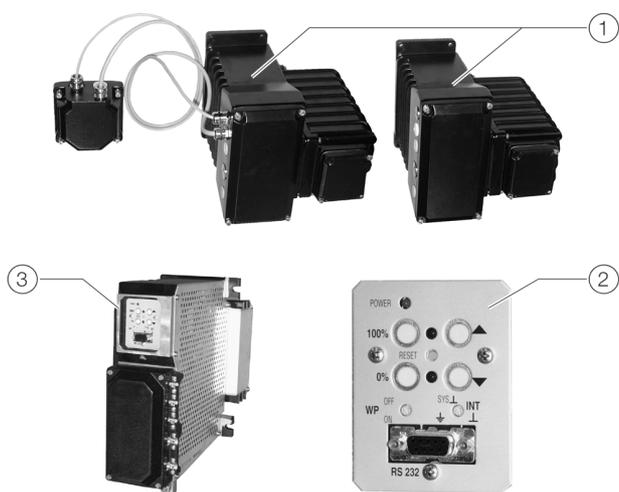
- |                   |           |
|-------------------|-----------|
| ① Линейный привод | ③ Вентиль |
| ② Корпус          |           |

Рисунок 11: Линейный привод RSD20



Рисунок 12: Линейный привод в горизонтальном монтажном положении

## Электронный блок



- ① Электронные блоки для полевого монтажа
- ② Локальная панель управления

- ③ Электронные блоки для установки в стойку

Рисунок 13: Электронные блоки

Если считать привод мускулами контура позиционирования, то электронные блоки будут его мозгом. Эти модули можно установить в полевых условиях рядом с приводом (IP 66) или на удалении от него, в монтажной стойке (IP 20). Встроенная версия доступна для самого малогабаритного поворотного и линейного привода.

Помимо присоединительных клемм в блоке находится микропроцессор, преобразователь частоты для управления двигателем, двоичные входы и выходы, коммуникационные порты и разъем для подключения ПК на случай локальной настройки и диагностики через графический интерфейс. Независимо от мощности двигателя привода все электронные блоки питаются от сети 1~ AC 230/115 В.



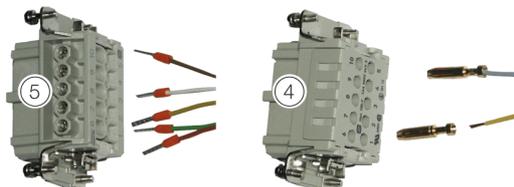
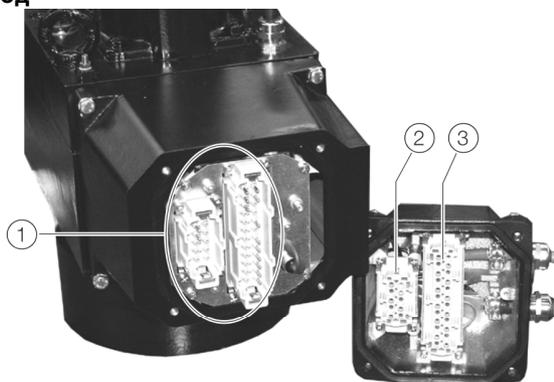
Рисунок 14: Электронные блоки для полевого монтажа (пример)

## ... 2 Устройства

### Электрические соединения

Металлический корпус присоединительного отсека обеспечивает высокую степень защиты IP и надежное электрическое соединение даже в неблагоприятных условиях. В зависимости от выбранных опций в нем находится 1 или 2 клеммных колодки для подключения силовых и сигнальных кабелей. Эти клеммные колодки комплектуются либо винтами, либо зажимами.

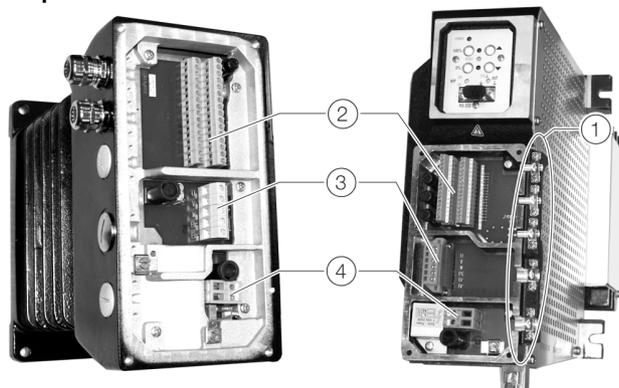
#### Привод



- ① Клеммная колодка (штырьки) в штекере
- ② 10-контактная колодка для подключения нагревателя (опция)
- ③ 24-контактная колодка (силовые кабели и сигналы)
- ④ Клеммная колодка для зажимного подключения кабелей
- ⑤ Клеммная колодка для винтового подключения кабелей

Рисунок 15: Штекер для электрического подключения на приводе и на встроенном электронном блоке

#### Электронный блок



- ① Кабельные сальники
- ② Клеммы сигнала вкл./выкл.
- ③ Клеммы двигателя
- ④ Подключение сетевого питания

Рисунок 16: Пример соединительных элементов на электронном блоке Contrac

Во всех электронных блоках, устанавливаемых отдельно от привода, кабели подключаются через винтовые клеммы. Расположение клемм зависит от версии электронного блока (EAN823, EBN853; EBN861; EAS822, EBS852 или EBS862). Подробности см. на Рисунок 16.

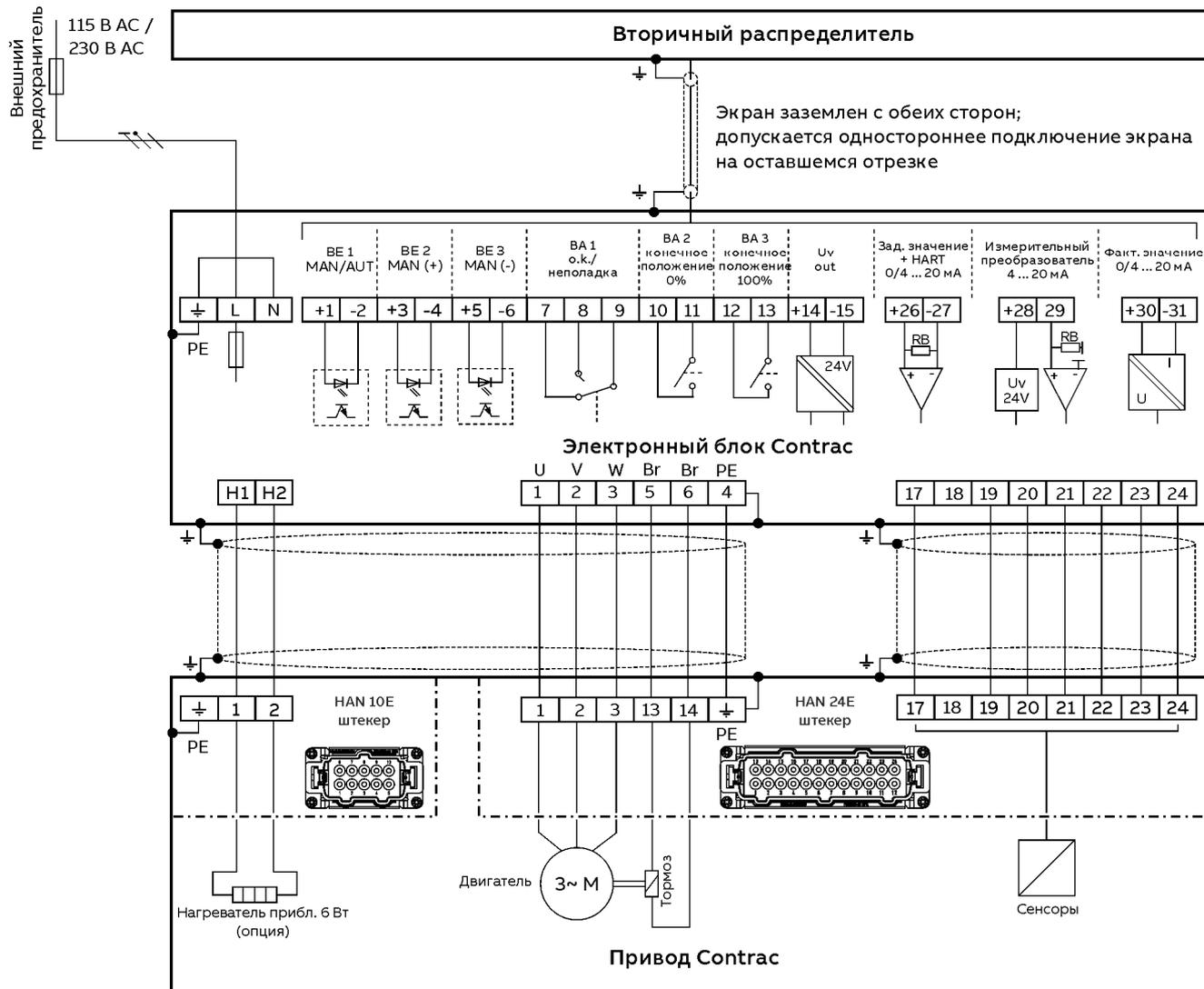


Рисунок 17: Монтажная схема (на примере полевого монтажа EBН853 / EBН861)

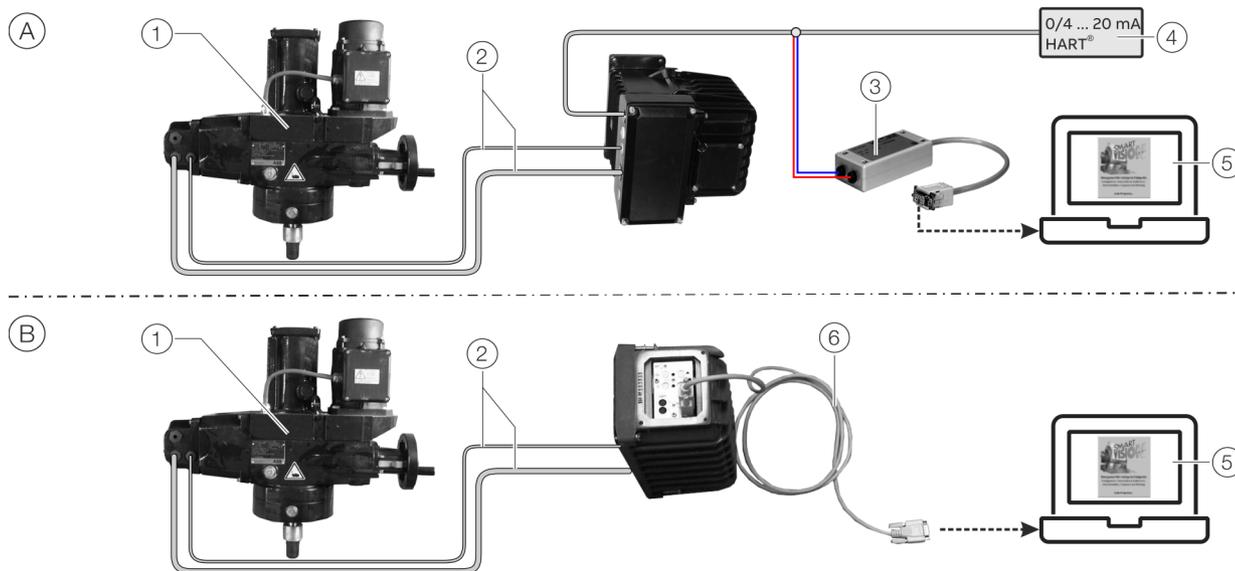
### 3 Коммуникации

Новое поколение приводов Contrac позволяет осуществлять управление как и раньше с помощью обычных сигналов. Пользователю не придется изменять текущую структуру системы, если он решил установить интеллектуальные приводы. Он может быть уверен, что новое поколение приводов не поставит его в безвыходное положение. Приводы Contrac позволяют перейти в будущем на другую систему, например, использовать полевую шину.

Интеллектуальные приводы могут работать через порт RS 232, через FSK-соединение по протоколу HART или через полевую шину. FSK-связь и поддержка полевой шины являются опциями и требуют соответствующей модернизации электронного блока. Также возможна настройка с помощью переносного терминала.

С помощью ПК/ноутбука и графического интерфейса с программой Contrac Device Type Manager (DTM) можно настраивать любые функции привода, а также просматривать диагностическую и сервисную информацию.

Базовые функции можно задействовать и локально, без использования специальных инструментов или программного обеспечения. Кнопки и LED на сервисно-эксплуатационной панели электронного блока позволяют быстро и легко настроить основные параметры (см. также **Базовые установки** на стр 14).



(A) Связь через FSK-модем

(B) Связь посредством коммуникационного кабеля и интерфейса RS 232

(1) Привод Contrac

(2) Разводка между приводом и электронным блоком

(3) FSK-модем

(4) Сигнал заданного значения (HART®, от 0/4 до 20 мА)

(5) Ноутбук с DSV401 (SMART VISION) и DTM, подключение через COM-порт

(6) Коммуникационный кабель (RS 232)

Рисунок 18: Расположение компонентов Contrac для локальной связи

Приводы Contrac позволяют осуществлять связь по протоколу HART® через FSK-модем или через систему управления, поддерживающую протокол HART®. В обоих случаях максимальная скорость передачи данных составляет 1200 бод. Дополнительный интерфейс RS 232 с 9-контактным разъемом обеспечивает скорость до 9600 бод при условии использования коммуникационного кабеля, который подключается непосредственно к COM-порту ПК/ноутбука.



## 4 Полевая шина

### Внутреннее программное обеспечение

Всего в систему Contrac включены 3 программных приложения:

- встроенное ПО; оно загружено в электронный блок Contrac и содержит микропрограмму, характеристики двигателей и программные объекты (все это абсолютно необходимо для эксплуатации привода).
- инженерное ПО (опция)
- ПО для конфигурирования (опция)

#### Встроенное ПО

в электронном блоке (микропрограмма, характеристики двигателей, программные объекты)

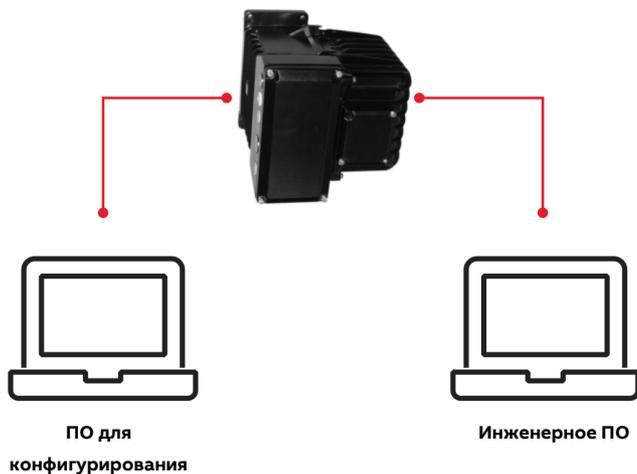


Рисунок 20: ПО Contrac

#### Микропрограмма

Микропрограмма является операционной системой привода. Она обеспечивает его функции, следит за предельными значениями, координирует работу и обмен данными с инженерным и настроечным ПО.

#### Характеристики двигателей

Индивидуальный предел мощности и поведение двигателя адаптируются к конкретной связке «двигатель / привод». Характеристики двигателей содержат соответствующую информацию.

#### Программные объекты

Все необходимые для привода параметры, такие как пределы усилий/ моментов, поведение при запуске (с / без начального момента пуска) собраны в программных объектах. Т.к. микропрограмма, характеристики двигателей и программные объекты хранятся во флэш-памяти электронного блока, обновление в случае появления новых разработок или адаптация к особым задачам не представляют сложности.

## Инженерное ПО

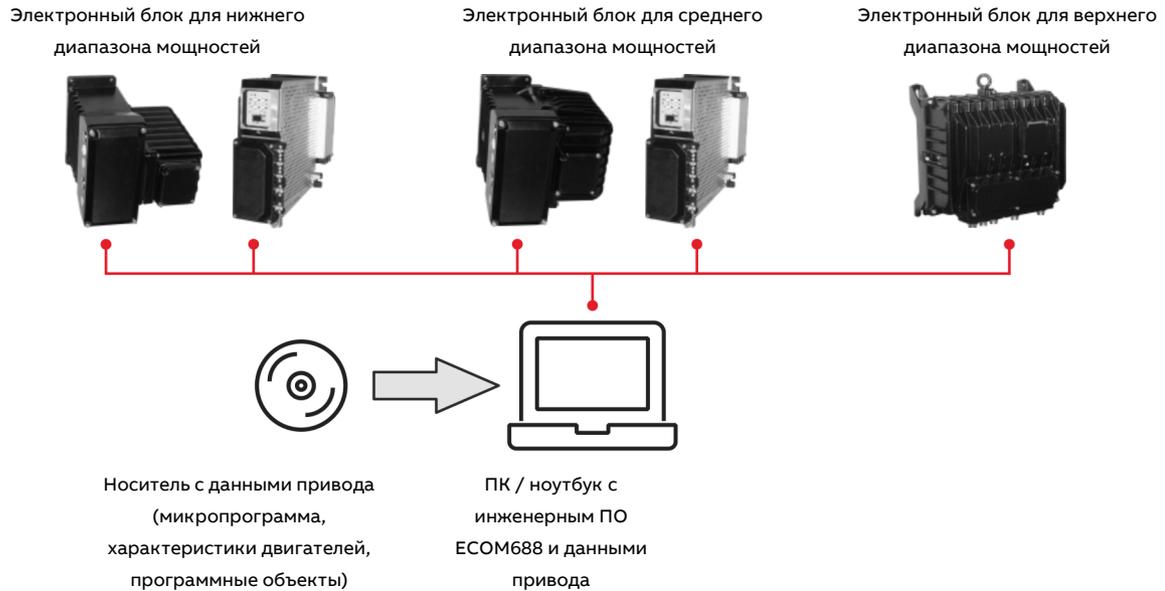


Рисунок 21: Операции с данными через программу ECOM688

У пользователя нет возможности индивидуально настраивать микропрограмму, характеристики двигателей и программные объекты. Инженерное ПО компании ABB «ECOM688» позволяет считывать микропрограмму, характеристики двигателей и программные объекты в виде «пакета» из электронного блока и сохранять этот пакет. Также возможно считывание «пакетов данных» с внешних носителей и запись их в память электронного блока.

Это позволяет пользователю ограничить резерв запасных электронных модулей всего одним устройством на каждый диапазон мощностей. В случае замены электронного блока достаточно просто загрузить предварительно сохраненный набор данных в новый блок. После этого контур позиционирования готов к работе. Повторная настройка базовых параметров не требуется. Т. к. в этом случае не требуется заново прогонять привод по всему рабочему диапазону для определения конечных положений, в большинстве случаев электронный блок можно менять не прерывая технологического процесса.

## ... 4 Полевая шина

### Настроечное ПО

Настроечная программа, Device Type Manager (DTM), позволяет конфигурировать параметры привода в пределах, заданных операционной системой привода (микропрограммой). Кроме того пользователь получает подробную диагностическую и сервисную информацию. Доступ к функциональным зонам можно защитить паролем. DTM можно загрузить во фреймовое приложение, поддерживающее технологию FDT/DTM. Таким образом, возможно как локальное применение (например, в рамках DSV401 (SMART VISION)), так и применение в системе управления.

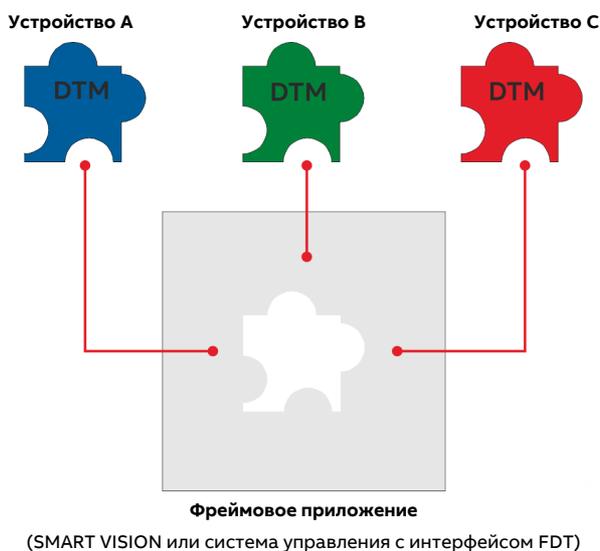


Рисунок 22: Концепция FDT / DTM

Фреймовое приложение ABB (SMART VISION) и DTM доступны в версиях на английском и немецком языке. Приводы поставляются либо со стандартными настройками, либо с настройками, указанными заказчиком. Для настройки базовых параметров на этапе ввода в эксплуатацию никакого программного обеспечения не требуется. Однако пользователь может воспользоваться ПО для внесения поправок в соответствии с изменившимся процессом.

## 5 Функции

Подавляющее большинство функций, относящихся к контуру позиционирования, в прошлом зачастую возлагались на систему управления. С ростом числа функций все более острой становилась необходимость разгрузить систему управления (и связь по шине). В Contrac многие функции настройки, диагностики, сервиса и обслуживания переместились из системы управления в электронный блок.

Преимущества налицо:

Независимо от используемой системы управления пользователь получает все возможности для оптимизации процесса, которые предлагают приводы Contrac. В следующих главах приведен небольшой обзор. Скриншоты диалоговых окон и меню графического интерфейса иллюстрируют описания там, где это необходимо.

### Базовые установки



Рисунок 23: Сервисно-эксплуатационная панель (СЭП)

Благодаря уникальной конструкции приводы Contrac не нуждаются в датчиках крутящего момента или аналогичных контрольных устройствах. После механического и электрического подключения привода пользователю остается лишь настроить базовые параметры, т.е. задать конечные положения. Для этого не требуется специальных инструментов или особенного программного обеспечения.

Выполните следующие действия:

- Откройте крышку сервисно-эксплуатационной панели на электронном блоке.
- Выберите «Режим настройки».
- Последовательно переведите привод с помощью соответствующих кнопок в одно и другое конечное положение.
- Подтвердите назначение этих конечных положений в качестве 0 % и 100 %.
- Выйдите из «Режима настройки».
- Закройте крышку сервисно-эксплуатационной панели на электронном блоке.

Подробную информацию вы можете найти в соответствующем руководстве по эксплуатации.

## Конфигурация

### Режим работы

#### Позиционирование с постоянным отслеживанием заданного значения

В наиболее популярном режиме работы привод Contrac непрерывно следует за аналоговым сигналом заданного значения. Т. к. крутящий момент / усилие нарастают и падают плавно, механические компоненты не подвергаются пиковой нагрузке. Это позволяет увеличить интервалы технического обслуживания и срок службы приводы и исполнительного элемента.

#### Позиционирование по командам ступенчатого регулятора

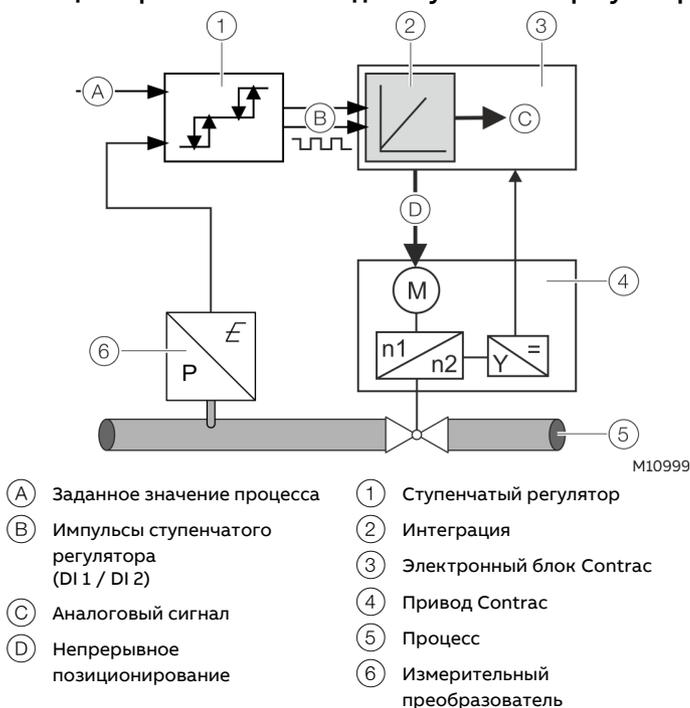


Рисунок 24: Использование внешних команд в режиме «Позиционирование по командам ступенчатого регулятора»

В этом щадящем режиме Contrac может также работать тогда, когда команды на позиционирование поступают в виде импульсов от ступенчатого регулятора. В режиме «Работа по команде ступенчатого регулятора» импульсы поступающие на двоичные входы BE2 и BE3 сохраняются во внутренней памяти. На их основе память генерирует «искусственное» внутреннее заданное значение, которое затем использует привод. Таким образом, пользователь получает возможность использовать уникальные особенности приводов Contrac даже в старых системах, где зачастую применяются ступенчатые регуляторы и простые команды типа «ОТКРЫТЬ-ЗАКРЫТЬ».

### Крутящий момент / усилие

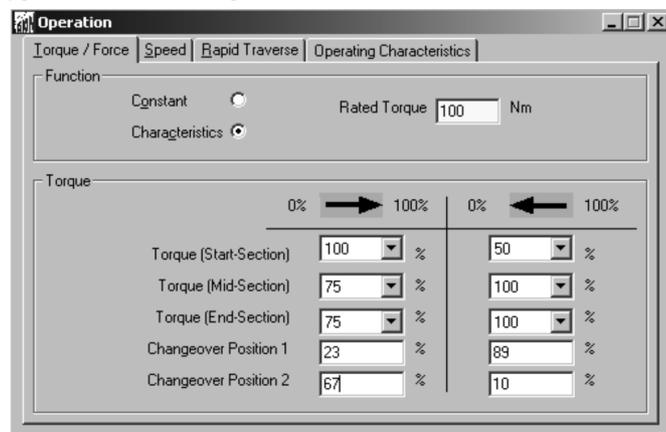


Рисунок 25: Скриншот меню настройки крутящего момента

Крутящие моменты и усилия можно настраивать независимо друг от друга и от направления движения. Выберите либо «постоянное» для задания постоянного значения от 0 % до 100 % (или наоборот), либо выберите опцию «характеристика» и настройте характеристику «крутящий момент / усилие» по собственному усмотрению.

### Скорость

Опции при настройке скорости похожи на те, что имеются в окне «Крутящий момент / усилие».

## ... 5 Функции

### ... Конфигурация

#### Перемещение в конечное положение

Меню позволяют индивидуально настраивать конечные положения.

Выберите в меню один из пунктов:

#### Удержание с (момент / усилие):

Когда заданное значение соответствует конечному положению, привод остается включенным и «электрическим образом» удерживает исполнительный элемент в конечном положении.

#### Отключение по расстоянию перемещения:

Как только привод достигнет заданного положения, двигатель отключается, тормоз стопорится и удерживает двигатель (и, соответственно, привод с исполнительным элементом) механически в текущем положении.

#### Отключение с 1× или 2× номинальным моментом / номинальным усилием:

Как только привод достигнет конечного положения, двигатель увеличивает свой крутящий момент до выбранного значения (1× или 2× номинальных), отключается, а задействованный при этом тормоз удерживает привод в конечном положении.

#### Перемещение из конечного положения

(функция трогания)

В случае исполнительных элементов, которые длительное время остаются в одном из конечных положений, существует опасность их заклинивания из-за появления отложений. Для того, чтобы сдвинуть их с места часто необходим больший момент / большее усилие, чем номинальное для привода значение. Обычно такая потребность наблюдается только в конечном положении. Как только привод выходит из него, для движения исполнительного элемента вполне достаточно номинального момента / номинального усилия. Contrac в диапазоне конечного положения позволяет на пониженной скорости развить момент / усилие, соответствующие 200 % от номинального. Тем самым привод дает возможность безопасно вывести из конечного положения даже заклинившие исполнительные элементы.

#### Исключение перестановочных движений вблизи от конечных положений

В большинстве регулировочных контуров микроперемещения клапана вблизи от конечного положения (например, на 97% или 2%) не имеют никакого смысла с технической точки зрения. Однако, если переменные процесса изменятся, когда исполнительный элемент находится в конечном положении, привод будет следовать новым командам, вследствие чего возникает опасность неустранимого повреждения седла клапана из-за частого трогания из состояния покоя. Кроме того, нахождение клапана в положениях, крайне приближенных к конечным, может вызвать кавитацию. Во избежание «ударного эффекта», а также кавитации, пользователь через интерфейс может задать небольшой участок перед конечными положениями. Как только привод достигнет его, он будет вести себя так, как было задано в меню «Перемещение в конечное положение».

#### Входы / выходы

##### Диапазон сигнала:

В качестве начального и конечного заданного значения вы можете выбрать любое в диапазоне от 0 до 20 мА (минимальная ширина диапазона 8 мА). Для сигнала положения вы можете выбрать значение в диапазоне от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА. Независимо от того, какой диапазон вы выбрали, выходной уровень всегда соответствует от 0 до 100 %.

##### Пример:

заданное значение	от 6 до 14 мА
Выбранный диапазон сигнала положения	от 4 до 20 мА
Диапазон сигнала положения	от 4 до 20 мА (от 0 до 100 %)

##### Двоичные входы:

Привод Contrac имеет 3 двоичных входа (ВЕ). Функции присваиваются «групповым методом» с помощью одной из 4 групп, доступных на выбор. При выборе такой группы через выпадающее меню интерфейса каждому входу автоматически присваивается определенная функция.

- Выкл.: входы не работают.
- Ручной режим: в автоматическом режиме привод непрерывно следует за заданным значением. ВЕ 1 служит для переключения РУЧН./АВТ.; ВЕ 2 + ВЕ 3 принимают команды + / -.
- Режим быстрого перемещения: в автоматическом режиме привод непрерывно следует за заданным значением. ВЕ 1 служит для переключения РУЧН./АВТ.; сигналы верхнего порога на входах ВЕ 2 + ВЕ 3 запускают привод со скоростью, вдвое превышающей номинальную, но с пониженным усилием / моментом.

### Ступенчатый регулятор

BE1 служит для переключения РУЧН./АВТ.; «шаговые команды» (импульсы, например, от ступенчатого регулятора), поступающие на входы BE 2 и BE 3 обрабатываются внутри привода. Результаты обработки привод Contrac использует для генерирования «искусственного» заданного значения. В автоматическом режиме привод непрерывно следует за этим заданным значением. Это позволяет использовать все преимущества Contrac даже в старых системах с шаговым управлением. Подробности см. на Рисунок 24.

### Двоичные выходы:

Contrac имеет 3 двоичных выхода. Через выпадающее меню программы выбранному выходу можно присвоить одну из следующих функций.

- Готов к работе
- Сигнал конечного положения 0 %
- Конечное положение 100 %
- Выход за заданную границу позиционирования при нарастающем уровне сигнала
- Выход за заданную границу позиционирования при падающем уровне сигнала
- Общая тревога
- Общая неисправность

### Сообщение о неисправностях через фактическое значение:

В случае неисправности сигнал положения принимает значение, находящееся за пределами заданного диапазона. Система управления реагирует на это в соответствии с настройками.

Двойное использование сигнала положения позволяет сэкономить на разводке проводов и уменьшить количество требуемых входов в системе управления.

### Контроль

#### Контроль заданного значения:

Contrac генерирует сообщение об ошибке, когда сигнал заданного значения выходит за пределы заданного диапазона. Привод реагирует согласно настройкам (блокировка в последнем положении или перемещение в заданную безопасную позицию; безопасная позиция настраивается произвольно).

#### Контроль цепи управления:

Contrac контролирует различные параметры контура позиционирования на правильность реакции. Электроника привода генерирует сообщение об ошибке, если привод выходит за установленный предел. Привод останавливается. Это позволяет получить информацию до того, как произойдет реакция процесса.

## Сервис

### Проверка

Contrac позволяет тестировать некоторые из своих компонентов, например тормоз, передачу и т. д., а также входящие в них узлы, такие как система тяг. Повторный тест ресурса позволяет сделать выводы касательно износа или повышенного сопротивления трения внутри системы тяг.

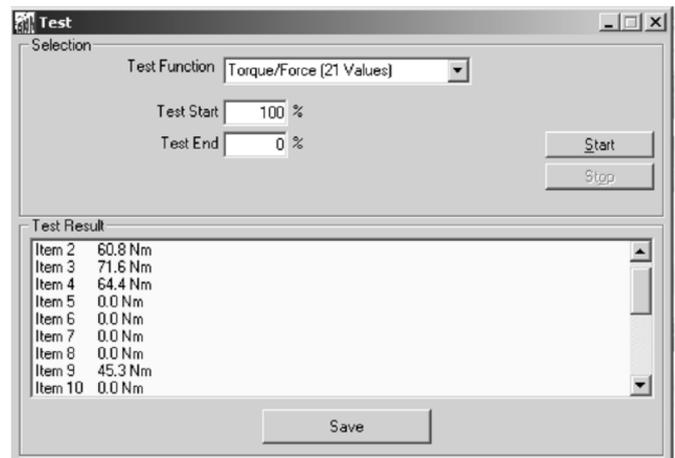


Рисунок 26: Меню: тест «Момент / усилие»

Одной из ключевых функций тестирования является способность к документированию достигнутого момента / достигнутого усилия. Если задействовать эту функцию, Contrac делит выбранный рабочий диапазон 21 секцию. При прохождении этого диапазона с заданной тестовой скоростью Contrac рассчитывает соответствующее значение усилия/момента и показывает результат в окне настроечной программы. Результаты можно распечатать или использовать для дальнейшей обработки.

Это функция позволяет проверить усилия / моменты привода в пределах его рабочего диапазона даже тогда, когда подключен исполнительный элемент.

### Имитация сигнала

Contrac может имитировать наличие сигналов «High» / «Low» на двоичных входах/выходах, а также уровень сигнала на аналоговом входе в целях проверки обмена сигналами с системой управления, не задействуя при этом привод. Эта функция полезна при простом вводе в эксплуатацию.

## ... 5 Функции

### Диагностика

#### Состояние

Нередактируемое окно графического интерфейса дает следующую информацию о состоянии:

- Режим работы (РУЧН./АВТ.)
- Функция (позиционер / регулятор)
- Режим тестирования (да / нет)
- Режим имитации (да / нет)
- Локальное управление (да / нет)
- Наличие общей тревоги (да / нет)
- Наличие общей неисправности (да / нет)

#### Сигналы тревоги / ошибки

Contrac предоставляет подробную информацию о текущих и предыдущих сигналах тревоги и сообщениях об ошибках.

Сигнал тревоги подается, когда привод находится в критической ситуации, которая, тем не менее, в данный момент не угрожает безопасности процесса (например, высокая температура).

#### Техобслуживание

На срок службы двигателя влияет множество факторов. Contrac оценивает эти факторы, в частности, температуру, количество реверсирований двигателя, пиковую нагрузку и на их основе рассчитывает время до следующего технического обслуживания. Такое «обслуживание в зависимости от нагрузки» позволяет точнее управлять всей системой.

#### Нагрузка

Чтобы выявить причину возникновения некоторых ошибок требуется подробная информация. Contrac регистрирует параметры, критичные для срока службы, в частности, количество реверсирований двигателя, максимальную температуру передачи и электронного блока, пики нагрузки, динамическую нагрузку, которой подвергается привод. Используйте графический интерфейс для просмотра этих значений или их сохранения для последующей обработки.

#### Протокол

Каждый техник знаком с проблемой выяснения причин невоспроизводимых ошибок. Они появляются и исчезают, и никто не знает, почему и когда это произойдет в следующий раз. Для того, чтобы минимизировать усилия по поиску ошибок, Contrac может регистрировать через интерфейс в процессе работы параметры, важные для контура позиционирования, например, заданное значение, фактическое значение положения, температуру, частоту двигателя и т.п. Частота опрашивания настраивается для каждого замера в отдельности, что позволяет вести долговременные протоколы.

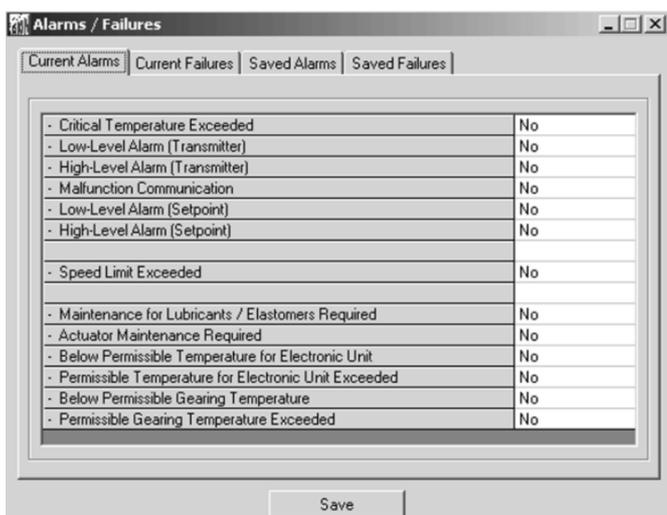


Рисунок 27: Скриншот подробного меню «Тревога / ошибки»

Сообщение об ошибке выдается, когда привод находится в критической ситуации, которая в данный момент угрожает безопасности процесса (например, ошибка ЦПУ). В окне интерфейса отображаются как текущие сигналы тревоги и сообщения об ошибках, так и история предыдущих сообщений.

Результаты можно распечатать или использовать для дальнейшей обработки.

## Встроенный PID-регулятор

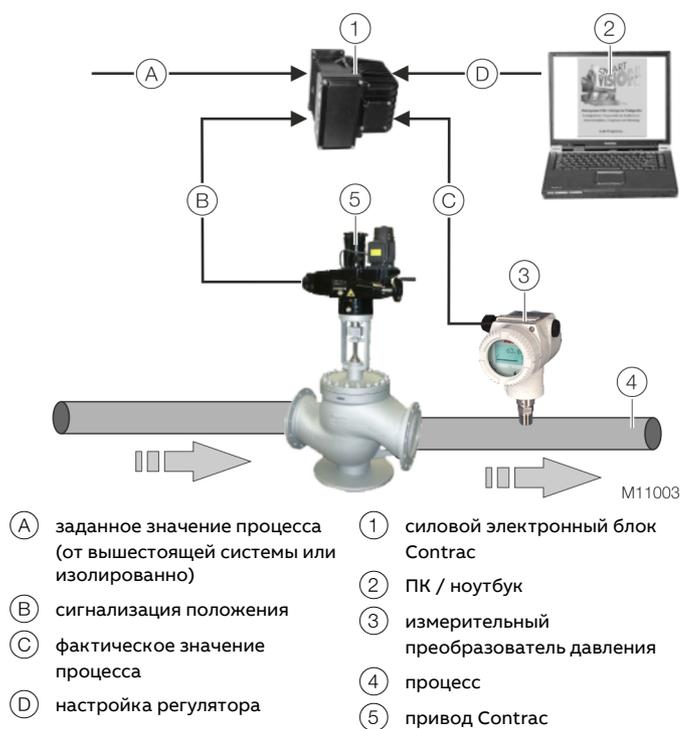


Рисунок 28: узлы в рамках контура регулирования / позиционирования (пример)

Опционально устанавливаемый PID-регулятор позволяет формировать изолированные контуры без системы управления или дополнительных регуляторов. Регулятор настраивается через графический интерфейс.

## 6 Эксплуатация на взрывоопасных участках

Для автоматизации процессов на взрывоопасных участках, например, на нефтеперерабатывающих заводах, в газовых трубопроводах и т.п. требуются приводы во взрывозащищенном исполнении.

Система Contrac соответствует требованиям АTEX (II 2G сk Ex d e [ib] IIB T4 Gb или II 2D сk Ex tb IIIC T130 °C), благодаря чему ее можно устанавливать на опасных участках; электронные блоки монтируются вне таких участков (см. Рисунок 31 и Рисунок 32).

Приводы оснащены регулирующим двигателем во взрывонепроницаемой оболочке и отсеком для подключения с защитой Ex.



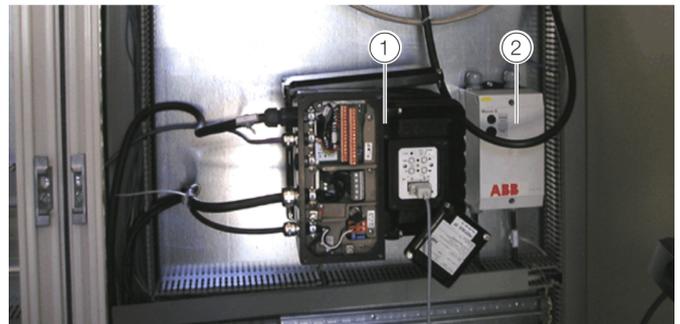
Рисунок 30: Contrac RSDE20 на газораспределительном узле



Рисунок 29: Трубопровод

Дополнительный блок контроля температуры двигателя отключает питание в случае превышения верхнего предела температуры двигателя.

Взрывозащищенные приводы Contrac обладают тем же набором функций и качеств, что и стандартные исполнения.



- ① Электронный блок Contrac
- ② Блок контроля температуры двигателя SD241-B

Рисунок 31: Электронный блок Contrac и блок контроля температуры двигателя на не взрывоопасном участке

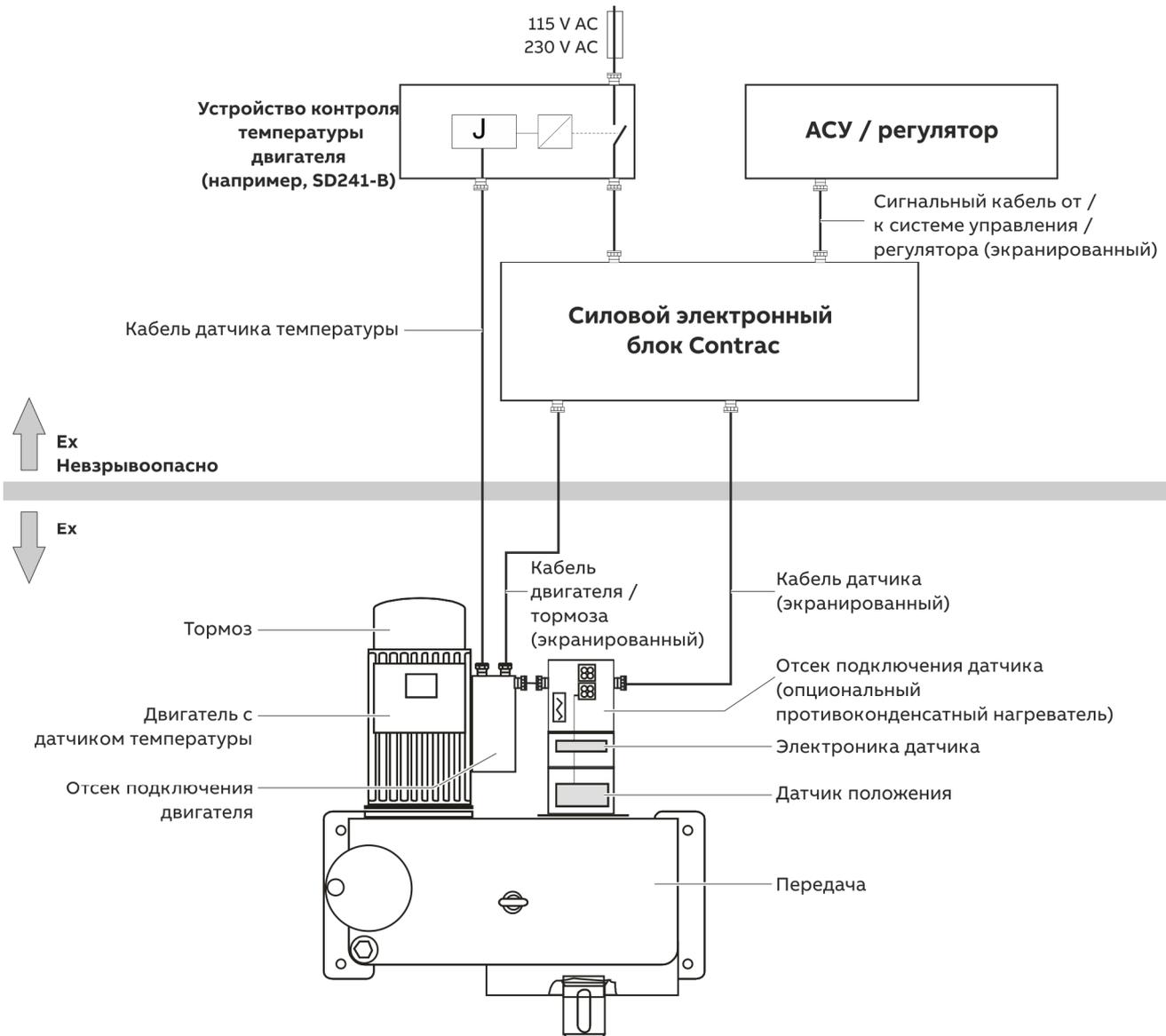


Рисунок 32: Расположение узлов Contrac при использовании во взрывоопасной зоне (пример)

## 7 Примеры установки

### Электростанция

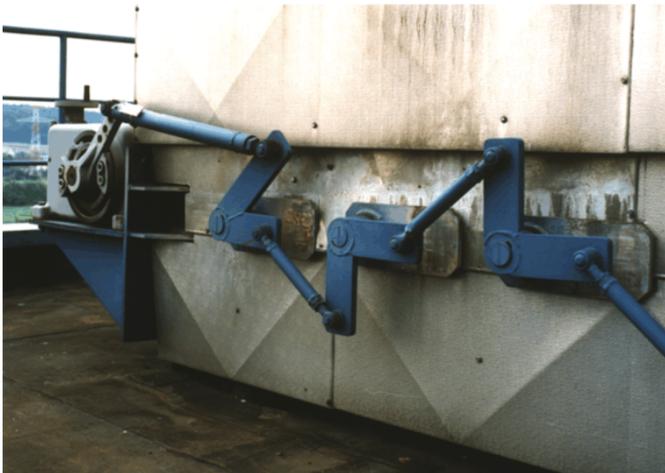


Рисунок 33: Регулирование отработавших газов с помощью поворотного привода на жалюзийной заслонке



Рисунок 35: Линейный привод в горизонтальном монтажном положении (регулирование воздуха)



Рисунок 34: Линейный привод (подогрев питательной воды)



Рисунок 36: Поворотный привод (регулирование воздуха)

## Цементная промышленность



Рисунок 37: Регулирование воздуха в мельнице; поворотный привод RHD250 (номинальный крутящий момент 250 Нм)

## Распределение газа



Специалисты ABB оказывают поддержку на этапе ввода в эксплуатацию взрывозащищенного линейного привода RSDE10

Рисунок 38: Поддержка на этапе ввода в эксплуатацию

## Торговые марки

HART является зарегистрированной торговой маркой компании FieldComm Group, Austin, Texas, USA

PROFIBUS® и PROFIBUS DP® являются зарегистрированными товарными знаками PROFIBUS® & PROFINET International (PI)

---

**АББ Ltd.****Measurement & Analytics**

58, Abylai Khana Ave.

KZ-050004 Almaty

Казахстан

Тел: +7 3272 58 38 38

Факс: +7 3272 58 38 39

**ООО АББ****Measurement & Analytics**

117335, Москва

Нахимовский пр.58

Россия

Тел: +7 495 232 4146

Факс: +7 495 960 2220

**ООО “АББ Лтд”****Measurement & Analytics**

ул. Гринченко, 2/1

03680, Киев

Украина

Тел: +380 44 495 2211

Факс: +380 67 465 4490

**[abb.com/actuators](http://abb.com/actuators)**

---

Оставляем за собой право на внесение в любое время технических изменений, а также изменений в содержание данного документа, без предварительного уведомления. При заказе действительны согласованные подробные данные. Фирма АББ не несет ответственность за возможные ошибки или неполноту сведений в данном документе.

Оставляем за собой все права на данный документ и содержащиеся в нем темы и изображения. Копирование, сообщение третьим лицам или использование содержания, в том числе в виде выдержек, запрещено без предварительного письменного согласия со стороны АББ.