



## **Руководство по установке и эксплуатации**



## **Преобразователь ток-давление CPS-II**

**9907-1100, 9907-1102, 9907-1103,  
9907-1105, 9907-1106**

**Руководство RU26448 (Редакция С)**

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОСТЬ ТРАВМИРОВАНИЯ ИЛИ СМЕРТИ



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: СЛЕДУЙТЕ ИНСТРУКЦИЯМ

Перед выполнением установки, технического обслуживания или эксплуатации данного оборудования необходимо полностью ознакомиться с настоящим руководством и всеми остальными публикациями, содержащими инструкции по соответствующим работам. Соблюдайте на практике все цеховые инструкции, инструкции по технике безопасности и меры предосторожности. Несоблюдение инструкций может привести к травмированию персонала и/или имущественному ущербу.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: УСТАРЕВШАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

Возможно, в текст данной публикации были внесены изменения после издания данной копии. Проверить актуальность вашей публикации можно на сайте компании Woodward:

[www.woodward.com/pubs/current.pdf](http://www.woodward.com/pubs/current.pdf)

Статус редакции приведен в нижней части передней страницы обложки (сразу после номера публикации). Последние версии большинства публикаций можно найти на странице:

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

Если на сайте вы не обнаружите необходимого издания, обратитесь за последней версией в ближайшее представительство по работе с клиентами.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ЗАЩИТА ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должен быть оборудован устройством аварийного останова для защиты от превышения предельной частоты вращения и повреждения первичного привода для предотвращения травм, гибели людей и имущественного ущерба.

Данное устройство должно быть полностью независимым от системы управления первичного привода. В ряде случаев могут понадобиться устройства для останова при превышении предельной температуры или давления.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: НАДЛЕЖАЩЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Любое несанкционированное изменение или ненадлежащее применение данного оборудования с нарушением указанных границ рабочего режима (по механическим, электрическим и другим характеристикам) может привести к травмированию персонала и имущественному ущербу, в том числе к повреждению оборудования. Любое несанкционированное изменение оборудования расценивается как «ненадлежащее использование» или «халатность» (согласно условиям, приведенным в гарантийных обязательствах на изделие), и любой ущерб, произошедший в результате таких изменений, не покрывается гарантией. Кроме того, в результате таких изменений сертификаты на изделие и его технические характеристики становятся недействительными.

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ ИМУЩЕСТВЕННОГО УЩЕРБА



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ЗАРЯДКА БАТАРЕЙ

Во избежание повреждения системы управления, зарядка батарей которой производится от генератора переменного тока или устройства зарядки аккумуляторов, убедитесь, что эти устройства отключены, перед тем как отсоединить батарею от системы.



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: РАЗРЯД СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Некоторые детали электронных систем регулирования чувствительны к разрядам статического электричества. Во избежание их повреждения должны быть приняты следующие меры предосторожности:

- Перед началом работы с системой регулирования снимите накопившийся на теле заряд (при отключенном питании коснитесь заземленной поверхности и сохраняйте контакт в ходе работы с системой).
- Все пластиковые, виниловые и пенополистироловые предметы (за исключением антистатических) следует держать подальше от печатных плат.
- Не следует касаться руками или токопроводящими предметами элементов или проводников печатной платы.

## ВАЖНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** указывает о потенциальной опасности, способной привести к тяжелой травме или смерти, если не принять надлежащие меры.
- **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ** указывает о потенциальной опасности, способной привести к повреждению оборудования или имущественному ущербу.
- **ПРИМЕЧАНИЕ** содержит полезную информацию, не подпадающую под категории «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» и «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ».

**Редакции:** текстовые абзацы, в которые внесены изменения, отмечены вертикальной черной линией.

Компания Woodward Governor оставляет за собой право вносить изменения в любую часть данной публикации в любой момент времени. Информация, предоставляемая компанией Woodward Governor, считается достоверной и надежной. Однако компания не несет ответственности за предоставленную информацию, если иное не оговорено специально.

# Содержание

|  |            |
|--|------------|
| <b>СООТВЕТСТВИЕ НОРМАТИВАМ .....</b>   | <b>III</b> |
| <b>СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ РАЗРЯДЕ .....</b>  | <b>V</b>   |
| <b>ГЛАВА 1. ОПИСАНИЕ .....</b>   | <b>1</b>   |
| Введение .....   | 1          |
| Конструкция.....   | 2          |
| <b>ГЛАВА 2. СПЕЦИФИКАЦИИ.....</b>  | <b>7</b>   |
| Спецификации на подключение электрических кабелей.....   | 7          |
| Спецификации на подключение гидравлики.....  | 8          |
| Производительность .....   | 9          |
| Окружающие условия.....  | 10         |
| Физические характеристики.....   | 10         |
| <b>ГЛАВА 3. УСТАНОВКА.....</b>   | <b>13</b>  |
| Инструкции по приемке изделия .....  | 13         |
| Инструкции по распаковке .....   | 13         |
| Инструкции по монтажу.....   | 14         |
| Гидравлические соединения .....  | 15         |
| Электрические соединения .....   | 16         |
| <b>ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И РЕГУЛИРОВКА С ПОМОЩЬЮ<br/>КОНТРОЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПК .....</b>               | <b>29</b>  |
| Введение .....   | 29         |
| Получение сервисного программного обеспечения для ПК.....  | 30         |
| Обзор параметров прибора .....   | 31         |
| График производительности и ручное управление.....   | 33         |
| Обзор резервных функций.....   | 37         |
| Настройки аналоговых входов .....  | 40         |
| Настройки аналоговых и дискретных выходов .....  | 41         |
| Настройки линеаризации требуемого давления .....   | 43         |
| Подробная диагностика .....  | 45         |
| <b>ГЛАВА 5. НАСТРОЙКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СРС-II С ПОМОЩЬЮ<br/>СЕРВИСНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПК .....</b>                        | <b>52</b>  |
| Введение .....   | 52         |
| Динамические рабочие настройки .....   | 53         |
| Настройка резервных функций .....  | 56         |
| Настройки аналоговых входов .....  | 59         |
| Настройки аналоговых и дискретных выходов .....  | 61         |
| Настройки линеаризации требуемого давления .....   | 63         |
| Подробная конфигурация диагностической системы .....   | 64         |
| Калибровка .....   | 70         |
| <b>ГЛАВА 6. ПОИСК ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ.....</b>   | <b>76</b>  |
| Общая информация .....   | 76         |
| Инструкции по возврату прибора для ремонта.....  | 76         |
| Защитная упаковка .....  | 76         |
| Поиск возможных неисправностей.....  | 77         |
| <b>ГЛАВА 7. ЗАМЕНА СТАРЫХ МОДЕЛЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ<br/>WOODWARD (И ДРУГИХ ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ) НА НОВЫЕ<br/>ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СРС-II .....</b> | <b>80</b>  |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Глава 8. ВАРИАНТЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ.....</b>                     | <b>81</b> |
| Варианты обслуживания устройства .....                         | 81        |
| Возможности сервисного обслуживания Woodward .....             | 82        |
| Возврат оборудования для ремонта .....                         | 83        |
| Запасные части .....   | 83        |
| Инженерные услуги .....  | 84        |
| Как обратиться в компанию Woodward .....                       | 84        |
| Техническая помощь .....                                       | 85        |
| <b>Глава 9. ПЕРИОД ПЛАНОВОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ.....</b> | <b>86</b> |
| <b>Заявления .....</b>   | <b>88</b> |

## Иллюстрации

|   |    |
|---|----|
| Рис. 1-1. Преобразователь CPC-II: вид спереди .....   | 1  |
| Рис. 1-2. Пример схемы системы .....  | 2  |
| Рис. 1-3. Схема электропроводки и функциональная схема (электронная часть преобразователя) .....  | 3  |
| Рис. 1-4. Преобразователь: поперечное сечение .....   | 6  |
| Рис. 2-1. Реагирование давления .....   | 9  |
| Рис. 2-2. Максимальная пропускная способность .....   | 10 |
| Рис. 2-3а. Монтажный чертеж .....   | 11 |
| Рис. 2-3б. Монтажный чертеж .....   | 12 |
| Рис. 3-1. Образец размеров коллектора преобразователя CPC-II .....  | 16 |
| Рис. 3-2. Требования по предохранителям/автоматическим выключателям .....   | 17 |
| Рис. 3-3. Подключение электропитания на входе .....   | 17 |
| Рис. 3-4. Правильное и неправильное подключение электропитания на входе .....   | 17 |
| Рис. 3-5. Рекомендованный способ закрепления проводов для предотвращения их натяжения .....   | 19 |
| Рис. 3-6. Подключение аналоговых входов .....   | 20 |
| Рис. 3-7. Средство ручной проверки и регулировки (на рисунке данное приспособление закрыто защитной крышкой) .....  | 21 |
| Рис. 3-8. Подключение аналоговых выходов .....  | 23 |
| Рис. 3-9. Подключение дискретных входов .....   | 24 |
| Рис. 3-10. Подключение дискретных выходов .....   | 26 |
| Рис. 3-11. Подключение через сервисный порт .....   | 27 |
| Рис. 4-1. Сервисное программное обеспечение для ПК: экран «Overview» (Обзор) .....  | 31 |
| Рис. 4-2. Верхняя часть окна сервисного программного обеспечения для преобразователя, используемого в качестве резервного (см. индикаторы «Master» (Ведущий) и «Slave» (Ведомый)) ..... | 31 |
| Рис. 4-3. Сервисное программное обеспечение для ПК: экран «Performance Trend and Manual Operation» (График производительности и ручное управление) .....                                | 33 |
| Рис. 4-4. Экран «Redundancy Overview» (Обзор резервных функций) .....   | 37 |
| Рис. 4-5. Сервисное программное обеспечение для ПК, экран «Analog Input Settings» (Настройки аналоговых входов) .....   | 40 |
| Рис. 4-6. Сервисное программное обеспечение для ПК: экран «Analog/Discrete Output Settings» (Настройки аналоговых и дискретных выходов) .....   | 41 |
| Рис. 4-7. Сервисное программное обеспечение для ПК, экран «Pressure Demand Linearization Settings» (Настройки линеаризации требуемого давления) .....                                   | 43 |
| Рис. 4-8. Сервисное программное обеспечение для ПК: экран «Detailed Diagnostics» (Подробная диагностика) .....  | 45 |
| Рис. 5-1. Открытие файла с настройками .....  | 52 |
| Рис. 5-2. Загрузка файла с настройками в преобразователь .....  | 53 |
| Рис. 5-3. Экран «Dynamic Performance Settings» (Динамические рабочие настройки) .....   | 53 |
| Рис. 5-4. Экран «Configure Redundancy» (Настройка резервных функций) .....  | 56 |
| Рис. 5-5. Экран «Analog Input Settings» (Настройки аналоговых входов) .....   | 59 |
| Рис. 5-6. Масштабирование аналогового входного сигнала уставки .....  | 60 |
| Рис. 5-7. Сервисное программное обеспечение для ПК: экран «Analog/Discrete Output Settings» (Настройки аналоговых и дискретных выходов) .....   | 61 |
| Рис. 5-8. Сервисное программное обеспечение для ПК, экран «Pressure Demand Linearization Settings» (Настройки линеаризации требуемого давления) .....                                   | 64 |

|  |    |
|--|----|
| Рис. 5-9. Сервисное программное обеспечение для ПК, экран редактора настроек диагностической системы ..... | 64 |
| Рис. 5-10. Ожидаемые динамические рабочие характеристики.....  | 71 |

## Соответствие нормативам

### Соответствие директивам Европейского сообщества, подтверждаемое знаком CE

**Директивы EMC:** Заявлено соответствие директиве 2004/108/ЕС от 15 декабря 2004 г. по сближению законодательств стран-участников ЕС в отношении электромагнитной совместимости и всех применимых поправок.

**ATEX – Директива по потенциально взрывоопасным атмосферам:** Заявлено соответствие директиве 94/9/ЕС от 23 марта 1994 г. по сближению законодательств стран-участников ЕС в отношении оборудования и защитных систем, предназначенных для использования в потенциально взрывоопасной атмосфере. Зона 2, категория 3 G, Ex nA IIC T3

### Соответствие прочим европейским и международным стандартам:

**Директива по машинному оборудованию:** Оборудование, рассматриваемое как компонент, соответствует директиве 98/37/ЕС от 23 июля 1998 г. по сближению законодательств стран-участников ЕС в отношении машинного оборудования.

**Директива по оборудованию, работающему под давлением:** В рамках критериев «SEP» (добросовестная инженерная практика) согласно Статье 3.3, оборудование соответствует директиве 97/23/ЕС от 29 мая 1997 г. по сближению законодательств стран-участников ЕС в отношении оборудования, работающего под давлением.

### Соответствие североамериканским стандартам:

**Стандарт CSA:** Сертификат соответствия стандарту CSA: класс I, раздел 1, группы C и D, а также класс I, раздел 2, группы A, B, C и D, T3 при температуре окружающего воздуха 85 °С. Для использования в Канаде и США. Сертификат 160584-1932162

### Особые условия безопасной эксплуатации

Проводка должна соответствовать требованиям по североамериканскому стандарту: класс I, раздел 1 или 2, или по европейскому стандарту: зона 2, категория 3 (по мере применимости данных стандартов), а также действующему местному законодательству.

Проводка на местах должна быть пригодна для использования при температуре не менее 85 °С, а также на 10 °С выше максимальной температуры жидкости и окружающего воздуха.

Использовать преобразователь допускается при температуре окружающего воздуха от –40 до +85 °С.

Максимальная температура масла: 85 °С.

Необходимо надлежащим образом подключить клемму внешнего защитного заземления.

Необходимо установить запайку кабеля на расстоянии до 457 мм (18 дюймов) от кабельного ввода, если преобразователь CPC-II используется на опасных участках следующей категории: класс I, раздел 1.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ВЗРЫВООПАСНОСТЬ**

Не замыкайте и не размыкайте электроцепи, пока не убедитесь во взрывобезопасности окружения.

В случае замены деталей изделие может оказаться не пригодным для использования на участках следующих категорий: класс I, раздел 1 или 2 или зона 2.

**AVERTISSEMENT-RISQUE D'EXPLOSION**

Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour les emplacements de Classe I, applications Division 1 ou 2 ou Zone 2.

## Сведения об электростатическом разряде

Все электронное оборудование чувствительно к статическому электричеству, причем некоторые компоненты – в особенности. Для защиты этих компонентов от повреждения статическим электричеством следует принять специальные меры предосторожности для устранения или минимизации возможности электростатического разряда.

Соблюдайте эти меры предосторожности при работе с системой регулирования или вблизи нее:

1. Перед обслуживанием системы регулирования снимите статический заряд с тела, прикоснувшись к заземленным металлическим объектам (трубам, корпусам, оборудованию и др.) и сохраняя контакт с ними.
2. Избегайте накопления статического электричества на теле, исключив ношение одежды из синтетических материалов. По мере возможности носите одежду из хлопка или хлопковых материалов, поскольку она не накапливает заряд в такой степени, как синтетическая.
3. Держите изделия из пластмассы, винила и пенопласта (такие как пластмассовые или пенопластовые чашки, держатели для чашек, сигаретные упаковки, целлофановые упаковки, виниловые файлы и папки, пластиковые бутылки и пепельницы) как можно дальше от регулятора, модулей и рабочего пространства.
4. Без крайней необходимости не вынимайте печатную плату из корпуса регулятора. Если такая необходимость все же возникла, соблюдайте следующие меры предосторожности:
  - Держите печатную плату за края и не прикасайтесь к другим ее частям.
  - Не прикасайтесь руками к проводникам, разъемам и токопроводящим устройствам.
  - При замене печатной платы держите новую плату в антистатической защитной пластиковой упаковке (в которой она поставляется) до момента ее установки. После удаления из корпуса регулятора немедленно поместите старую плату в антистатическую защитную упаковку.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: РАЗРЯД СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА**

Чтобы избежать повреждения электронных компонентов, которое может быть вызвано неправильным обращением с данной платой, соблюдайте меры предосторожности, указанные в руководстве Woodward 82715: *«Руководство по обращению с электронными системами регулирования, печатными платами и модулями и защите данных компонентов».*

# Глава 1. Описание

## Введение

Прибор Woodward CPC-II (преобразователь ток-давление, версия II) предназначен для управления паровыми и топливными клапанами и соответствующими сервоприводами. Преобразователь CPC-II подает точное и стабильное управляющее давление в гидравлическую систему, пропорциональное входному сигналу (диапазон 4–20 мА).

Помимо точности регулирования давления преобразователь CPC-II отличается простотой установки и удобством технического обслуживания. Корпус с креплением на коллектор можно установить непосредственно на гидравлический адаптер, если он представляет собой достаточно надежную вертикальную опору.



Рис. 1-1. Преобразователь CPC-II: вид спереди

Кабель вводится в преобразователь CPC-II через кабельную заделку или кабельный сальник. Для доступа к разъемам печатной платы необходимо снять верхнюю крышку. Динамическая регулировка устройства осуществляется с помощью компьютера с сервисным программным обеспечением.

В данном руководстве рассматриваются следующие модели преобразователя CPC-II:

| Максимальное питающее и управляющее давление (номинальное) | Зона 2, категория 3 G, Ex nA II T3<br>Класс I, раздел 2, группы A, B, C, D T3 | Зона 2, категория 3 G, Ex nA II T3<br>Класс I, раздел 1, группы C и D, а также класс I, раздел 2, группы A, B, C, D T3 |
|--|---|--|
| Питающее: 10 бар<br>Управляющее: 10 бар                    | 9907-1105   |  |
| Питающее: 25 бар<br>Управляющее: 10 бар                    | 9907-1106   | 9907-1103  |
| Питающее: 25 бар<br>Управляющее: 25 бар                    | 9907-1102   | 9907-1100  |

## Конструкция

Преобразователь CPC-II содержит следующие основные детали:

- Корпус
- Поворотный трехходовой гидравлический клапан
- Бесщеточный привод с ограниченным углом поворота
- Электронная печатная плата
- Датчик давления

### Корпус

Литой корпус из анодированного алюминия обеспечивает правильное расположение внутренних компонентов устройства. Внутренние резьбовые отверстия для крепления на четырех болтах являются основным средством установки прибора на гидравлическое соединение.

Алюминиевая крышка с резьбой устанавливается на корпус и полностью изолирует внутреннее пространство. Дополнительный фиксатор обеспечивает правильность ее установки. Защита корпуса от проникновения влаги и загрязнений соответствует классу IP56 по стандарту IEC EN 60529.

Спиральная пружина приводит в действие нижнюю часть вала управления, расположенного в специальной полости в нижней части узла. Эта возвратная пружина приводит внутренний клапан в полностью байпасное (перепускное) положение при отключении электропитания устройства.

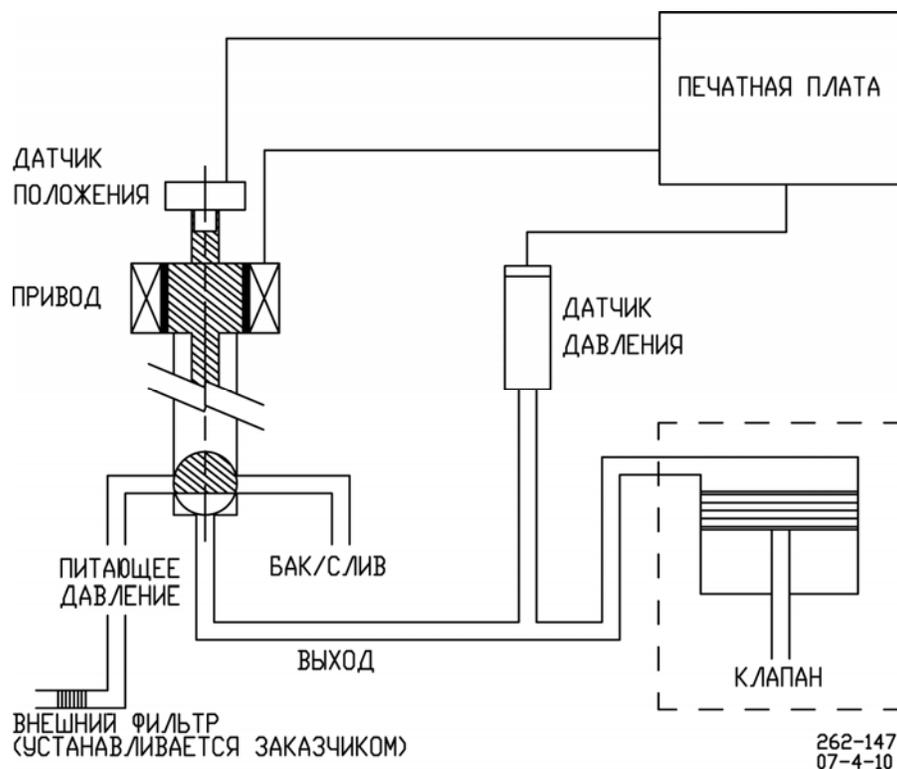


Рис. 1-2. Пример схемы системы

## Поворотный управляющий клапан

Инновационный трехходовой поворотный клапан регулирует подачу масла на отверстие управления и от отверстия управления на дренажное отверстие (см. рис. 1-2). Клапан представляет собой вал из нержавеющей стали, который вращается внутри кожуха из аналогичного материала. Эта конструкция обеспечивает точность и надежность (а также устойчивость к загрязнениям) при работе с типичными сортами масла, используемыми для смазки паровой турбины.

## Привод клапана

В преобразователе CPC-II используется вращательный привод с ограниченным углом поворота (LAT). Ротор с постоянным магнитом соединен с гидравлическим клапаном напрямую. Положение ротора определяется с помощью специального контура печатной платы, определяющего положение магнита на валу. Привод с H-мостом управляется с помощью микропроцессора, что обеспечивает точное управление приводом клапана для поддержания давления в соответствии с уставкой.

## Печатная плата

Печатная плата установлена в верхней части корпуса (см. рис. 1-3). Она выполняет следующие функции:

- источник питания;
- изолированные контуры входа и выхода;
- второй вход для резервного сигнала уставки или обратной связи;
- ПИД-регулирование давления;
- контроллер положения привода клапана (управление на основании модели);
- привод клапана с H-мостом;
- ограничение тока для защиты от перегрева;
- расширенная диагностика;
- два дискретных выхода для сигнализации об ошибках и для вывода предупреждений.

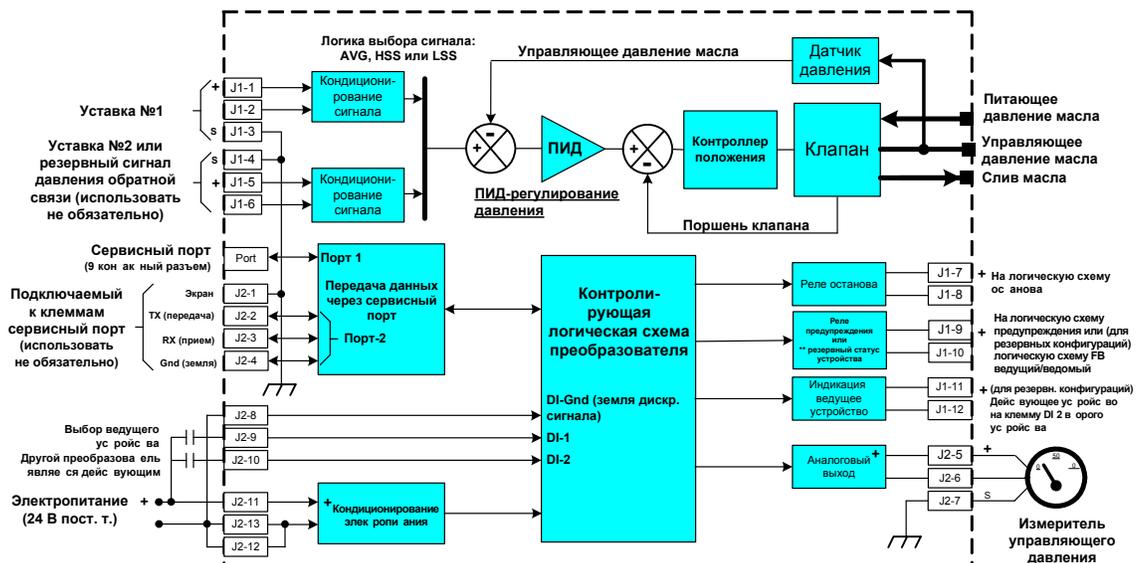


Рис. 1-3. Схема электропроводки и функциональная схема (электронная часть преобразователя)

Секция электропитания обеспечивает фильтрацию напряжения на входе (18–32 В пост. тока) и подает управляемое напряжение на несколько электронных подсистем. Правильность работы системы электропитания контролируется. Если определяется нарушение допустимых диапазонов напряжения на входе или параметров работы внутренних систем питания, диагностическая система сообщает об ошибке.

Главный входной сигнал уставки и входной сигнал резервной уставки/ обратной связи рассчитаны на диапазон 4–20 мА и используются для регулирования (пропорционально величине сигнала). Каждый входной сигнал изолирован и защищен от электромагнитных помех. Калибровка сигнала уставки для соответствия минимальному и максимальному ходу сервопривода выполняется с помощью компьютера сервисным программным обеспечением. Каждый входной сигнал контролируется на предмет соответствия допустимому диапазону. В случае, если надежность оборудования имеет решающее значение, можно настроить второй аналоговый вход для приема резервного сигнала уставки. Если главный сигнал уставки некорректен, преобразователь может определить эту ошибку и переключиться на второй входной сигнал. Превышение допустимого диапазона входных сигналов можно назначить условием останова преобразователя или подачи предупреждающего сигнала на соответствующий дискретный выход. Подключение экрана кабеля аналогового выхода (J2-7) и RS-232 (J2-1) допускается только через конденсаторы, как указано в разделе данного руководства о подключении электропроводки.

Внутренний датчик давления (диапазон сигнала: 4–20 мА) обеспечивает высокую надежность, точность и пропорциональность показаний. Выходной сигнал датчика контролируется внутренней системой диагностики, регистрирующей превышение допустимого диапазона и инициирующей при этом останов преобразователя либо вывод предупреждения (в зависимости от настроек, заданных пользователем). В случае, если надежность оборудования имеет решающее значение, можно настроить второй аналоговый вход для приема сигнала обратной связи от резервного датчика. При неисправности внутреннего датчика преобразователь может определить эту ошибку и переключиться на внешний датчик (обеспечиваемый пользователем). Или же можно установить два преобразователя (один из которых будет рабочим, а второй – резервным), и при неисправности главного устройства (ошибке сигнала, неисправности датчика или внутренней неисправности главного устройства) управление перейдет к резервному преобразователю.

Два дискретных выхода предназначены для сигнализации об ошибках и для вывода предупреждений. Кроме того, при обнаружении ошибки включается внутренний светодиодный индикатор. Способ срабатывания дискретных выходов (нормально замкнутые или нормально разомкнутые контакты) настраивается пользователем.

## Замкнутый контур регулирования давления

Контур регулирования давления управляет положением внутреннего клапана так, чтобы сигнал обратной связи соответствовал уставке. Настройки коэффициентов ПИД-регулирования можно привести в соответствие динамическим характеристикам насоса и сервопривода.

Контур управления положением привода и контур регулирования давления контролируются. Если диагностический контроль определяет несоответствие давления или положения клапана, подается сигнал об ошибке на соответствующий дискретный выход.

Контроллер положения регулирует управляющий сигнал с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), поступающий на привод клапана. Управляющий ток привода регулируется: максимальный ток в 8 А обеспечивает поворот привода на предельной скорости и с максимальным вращательным моментом. Через несколько секунд включается ограничитель тока для защиты привода и электроники от перегрева.

В гидравлическом клапане имеется три отверстия: для питающего давления, управляющего давления и слива жидкости в бак. Когда клапан находится в центральном положении, управляющее отверстие заблокировано. При повороте клапана по часовой стрелке питающее отверстие соединяется с управляющим, что приводит к увеличению давления. При повороте клапана против часовой стрелки управляющее отверстие соединяется со сливным, что приводит к уменьшению давления. Совместное воздействие контуров регулирования давления и управления положением приводит внутренний клапан в надлежащее положение, при котором обеспечивается соответствие уставке.

Уникальная особенность данной системы заключается в том, что программное обеспечение периодически подает импульс (сигнал на прямое, а затем обратное воздействие равной величины), в результате которого удаляются загрязнения и осадок из системы клапана (при этом не возникает чрезмерный износ). Согласно заданным пользователем интервалу и амплитуде данная функция приводит в движение внутренний клапан управления на крайне высокой скорости в сторону байпасного (перепускного) положения, и накопившийся в системе осадок смывается через сливной канал. Сразу после этого производится обратное воздействие (с повышением на аналогичную величину), чтобы компенсировать небольшой объем жидкости, потерянный в результате первого воздействия. Таким образом, общий объем жидкости, поступающей на управляемый сервопривод, не изменяется, и управление турбиной не нарушается. Благодаря этой функции преобразователь обладает более высокой степенью надежности, стабильности и устойчивости к накоплению осадков по сравнению с аналогичными приборами от других производителей.

Если диагностика системы определяет состояние, отвечающее условиям останова (например, в результате ненадлежащей работы), преобразователь приводится в полностью байпасное положение. Если аварийное состояние, определенное диагностикой, затрудняет управление приводом преобразователя, или произошло отключение электропитания, то возвратная пружина принудительно устанавливает клапан в полностью байпасное положение.

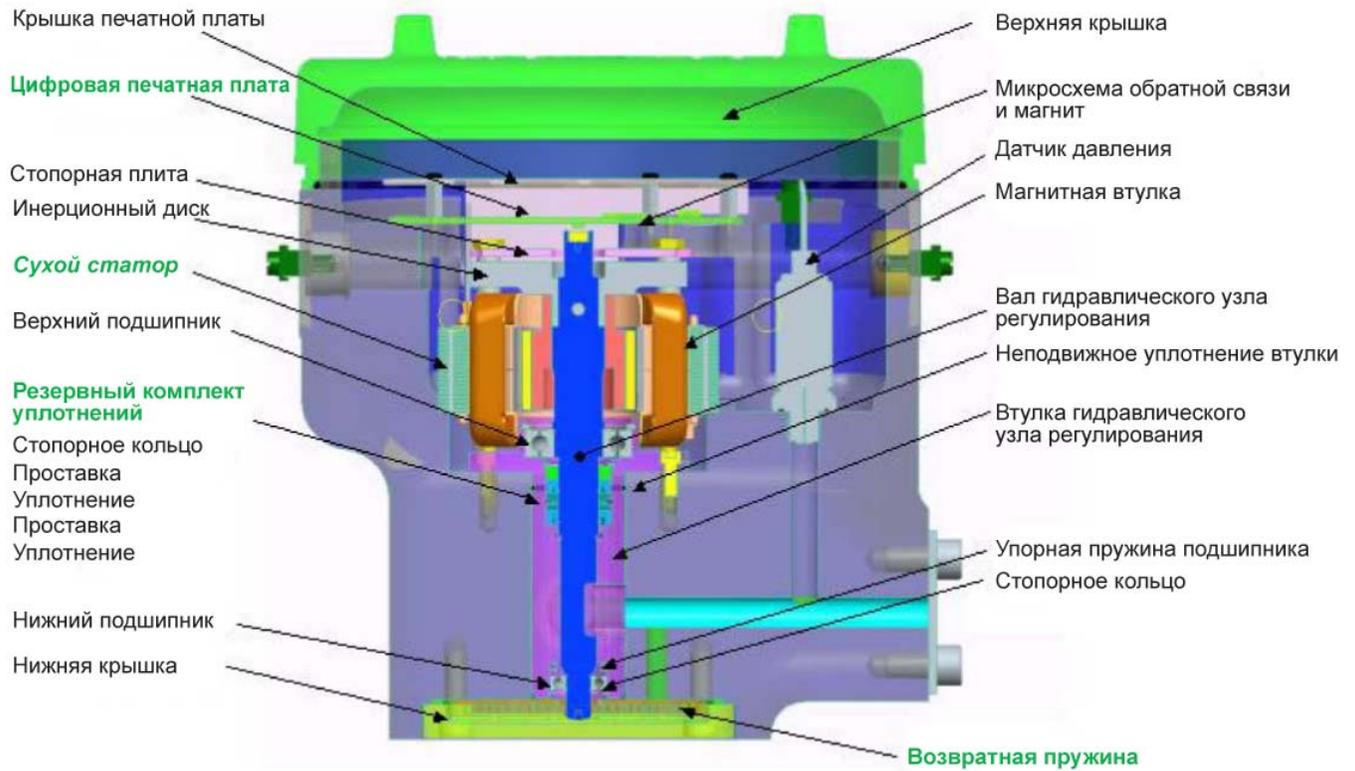


Рис. 1-4. Преобразователь: поперечное сечение

## Глава 2. Спецификации

### Спецификации на подключение электрических кабелей

|  |  |
|--|--|
| Соединения   | Съемные клеммы для скрученного провода 0,5–2,5 мм <sup>2</sup> (12–18 AWG (калибр по американской классификации проводов ))  |
| Кабельные вводы                                    | Два резьбовых отверстия диаметром ¾”-14 NPT (нормальная трубная резьба по американскому стандарту), пригодные для кабельной заделки, сертифицированной по североамериканскому стандарту проводников или стандарту ATEX |
| Напряжение питания                                 | 18–32 В пост. тока (номинальное: 24 В пост. тока) (использовать кабели с сечением не менее 1,0 мм <sup>2</sup> /18 AWG)  |
| Потребление мощности                               | 25 Вт в стабильном режиме работы<br>В переходных условиях: 90 Вт (не более 2 с)  |
| Сигнал уставки                                     | 4–20 мА, 200 Ом. Коэф. подавления синфазного сигнала: 70 дБ. Динамический диапазон для синфазного сигнала: ±100 В  |
| Резервный входной сигнал или сигнал обратной связи | 4–20 мА, 200 Ом. Коэф. подавления синфазного сигнала: 70 дБ. Динамический диапазон для синфазного сигнала: ±100 В  |
| Аналоговый выходной сигнал                         | 4–20 мА. Максимальная внешняя нагрузка: 500 Ом   |
| Дискретный выходной сигнал                         | Точность: ±0,5 % от полного диапазона<br>Настраивается (нормально-разомкнутые или нормально-замкнутые контакты),<br>0,5 А при 24 В пост. тока, макс. 32 В пост. тока<br>0,5 А индукт. при 28 В пост. тока 0,2 Гн       |
| Периодичность сброса осадка                        | от 1 мин. до 30 дней; по умолчанию: 1 дней   |
| Амплитуда  | 0 – минимум (установлен по умолчанию).<br>Максимум – 5 % изменение положения клапана. (импульс является симметричным, т.е. установленное значение сначала добавляется, затем вычитается)                               |
| Длительность                                       | От 0 до 100 мс   |

## Спецификации на подключение гидравлики

Соединения      Плоская установочная поверхность с 3 отверстиями. Подключение гидравлики: см. рис. 3-6. Установка с использованием промежуточной адаптерной пластины (дополнительное оборудование): см. рис. 3-8 или 3-9.

Питание и управление  
Номинальное давление

| Модель преобразователя CPC-II    | Питающее давление на входе         | Диапазон управляющего давления*        |
|----------------------------------|------------------------------------|--|
| 10 бар<br>9907-1103<br>9907-1106 | 25 бар<br>(363 фунтов на кв. дюйм) | 0–10 бар<br>(0–145 фунтов на кв. дюйм) |
| 25 бар<br>9907-1100<br>9907-1102 | 25 бар<br>(363 фунтов на кв. дюйм) | 0–25 бар<br>(0–363 фунтов на кв. дюйм) |
| 10 бар<br>9907-1105              | 10 бар<br>(145 фунтов на кв. дюйм) | 0–10 бар<br>(0–145 фунтов на кв. дюйм) |

\* **ПРИМЕЧАНИЕ:** Максимальное управляющее давление, рекомендуемое для оптимальной работы: не более 70 % от питающего давления. Стабильность питающего давления должна находиться в пределах  $\pm 2$  % от минимального управляющего давления.

Давление в баке      не более 2 бар и не более 30 % от минимального управляющего давления

Внутренняя утечка (Подача на сливное отверстие)  
Пропускная способность      не более 2 л/мин при входном давлении 25 бар  
Зависит от перепада давления между питающим и управляющим отверстиями.  
См. рис. 2-2.

Рекомендованная жидкость      Допускается использовать минеральные и синтетические масла. За подробными рекомендациями по типам масла обращайтесь в компанию Woodward.

Внешний фильтр (для питающего масла) с возможностью технического обслуживания (24–40 мкм,  $\beta_{75}$ ).  
Необходимо обеспечить чистоту масла. Для оптимальной надежности рекомендуется чистота масла по стандарту ISO 20/16.

Вязкость      от 20 до 100 сСт

\*При использовании модели, рассчитанной на 25 бар, при давлении менее 3,75 бар проверьте точность ее работы.

## Производительность

### Скорость реагирования

Реагирование преобразователя CPC-II на малое дискретное изменение сигнала  
(типичное)

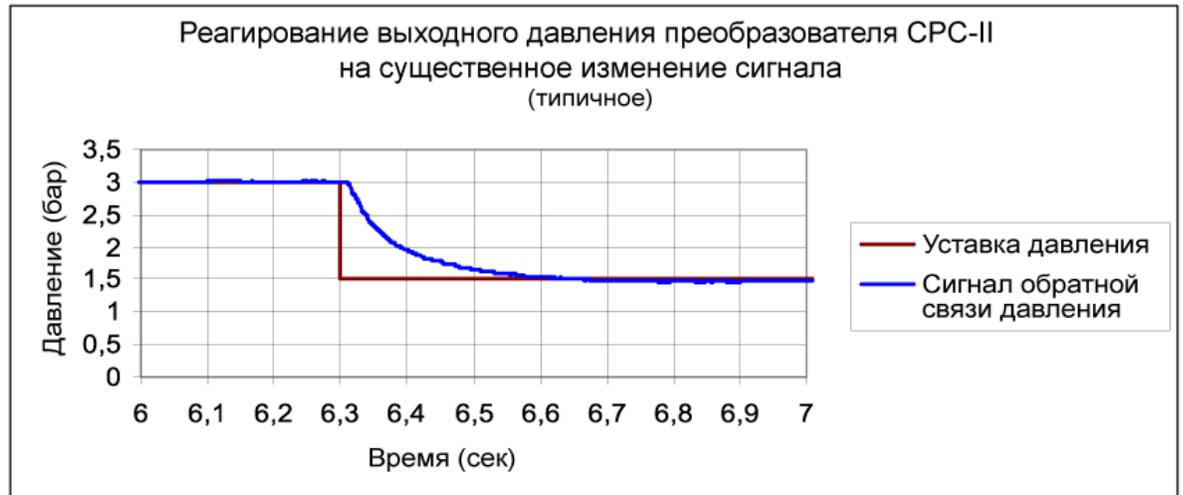
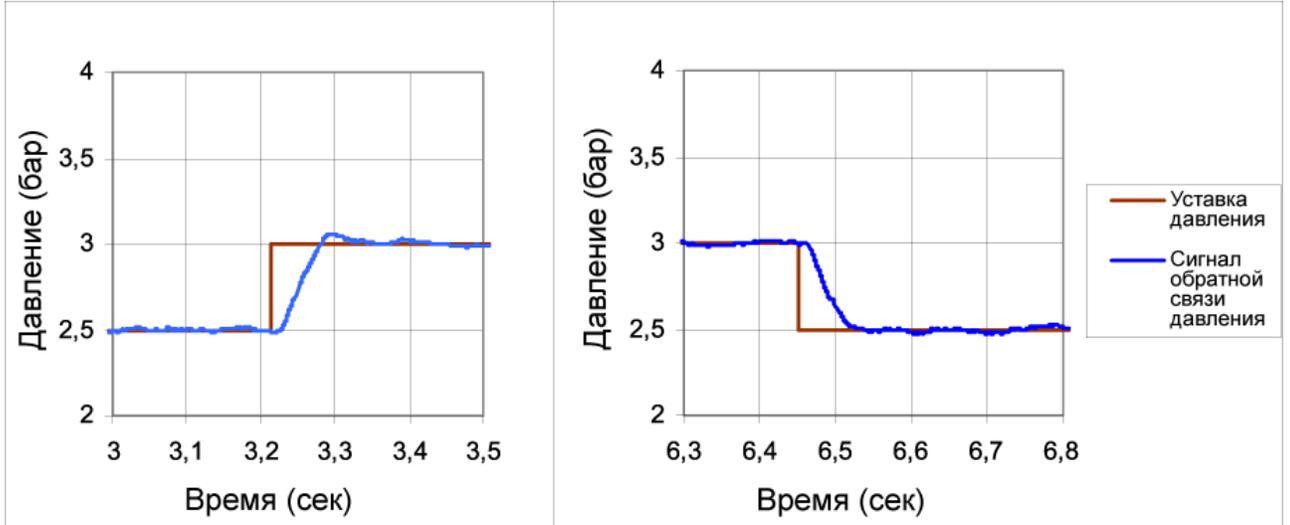


Рис. 2-1. Реагирование давления

## Пропускная способность

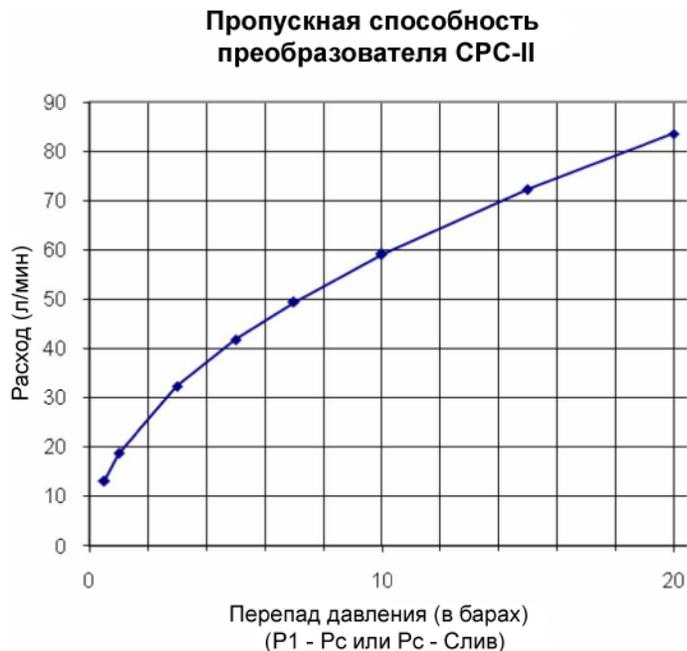


Рис. 2-2. Максимальная пропускная способность

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Стабильность давления | < $\pm 2$ % от уставки                   |
| Точность              | < $\pm 0,2$ % от полного диапазона       |
| Температурный дрейф   | < $\pm 0,01$ % от полного диапазона / °C |

**Окружающие условия**

|   |   |
|---|---|
| Температура окружающего воздуха             | от $-40$ до $+85$ °C  |
| Влажность                                   | 95 % (относительная)  |
| Температура масла                           | 85 °C макс., постоянная   |
| Макс. температура поверхности               | 85 °C   |
| Вибрация                                    | US MIL-STD 810F, M514.5A, Cat. 4<br>(0,015 G <sup>2</sup> /Гц, 10–500 Гц, 1,04 Grms)  |
| Удар  | US MIL-STD-810C метод 516.2, процедура 1<br>(10 G пиковое, длительность 11 мс, пилообразн.)   |
| EMC (ЭМС)                                   | EN61000-6-2 (2005): Защита от электромагнитных помех для использования на промышленных предприятиях, стандарт EN61000-6-4 (2007): Излучение помех, промышленные предприятия |
| Защита от проникновения влаги и загрязнений | класс защиты IP56 по стандарту IEC EN 60529   |

**Физические характеристики**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Высота x ширина x глубина | приблизительно 270 x 270 x 290 мм<br>(10,6 x 10,6 x 11,4 дюйма)                 |
| Вес                       | приблизительно 25 кг без масла  |
| Монтаж                    | Четыре резьбовых отверстия M10, глубина 20–24 мм (на гидравлическом соединении) |

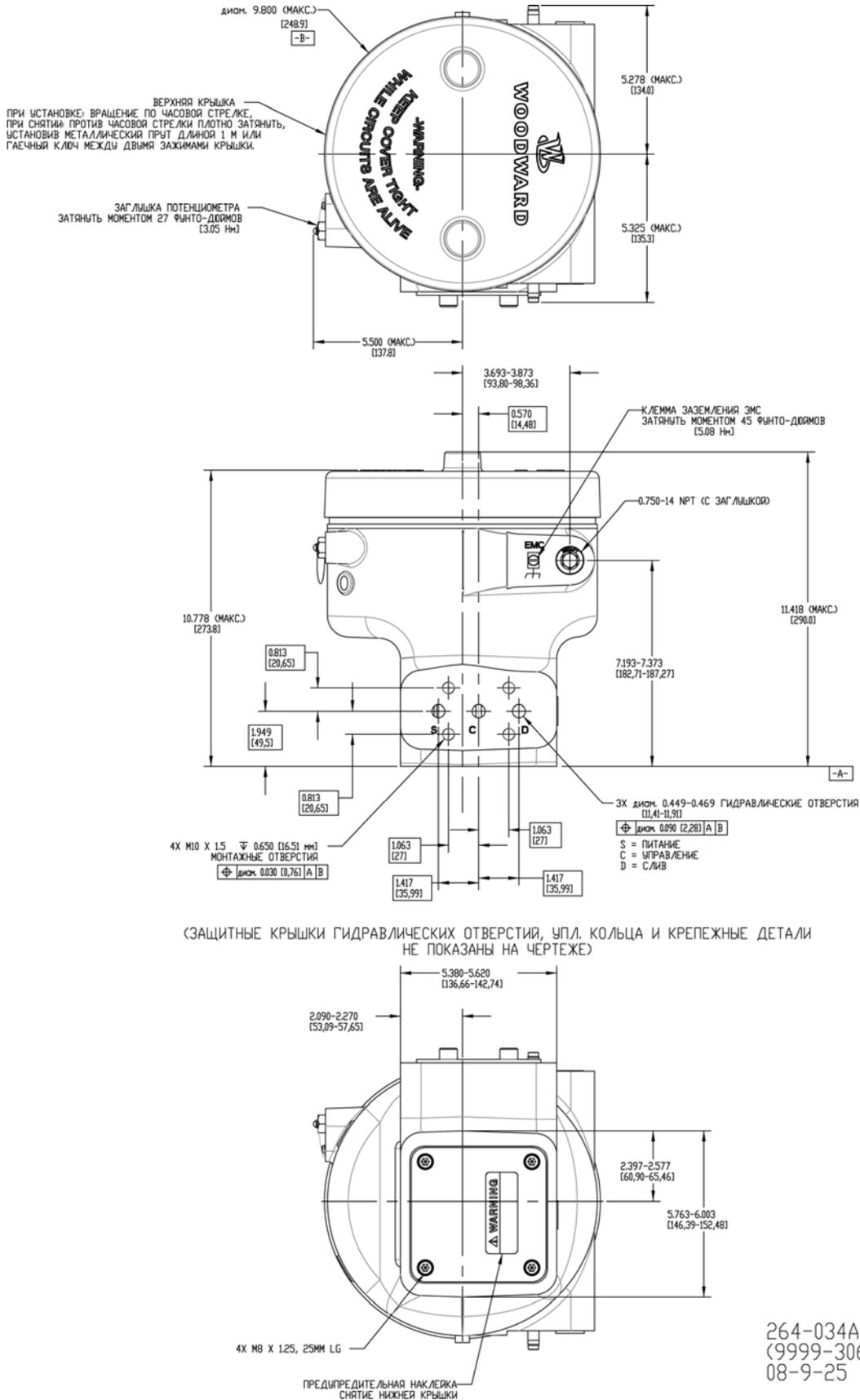


Рис. 2-3а. Монтажный чертеж

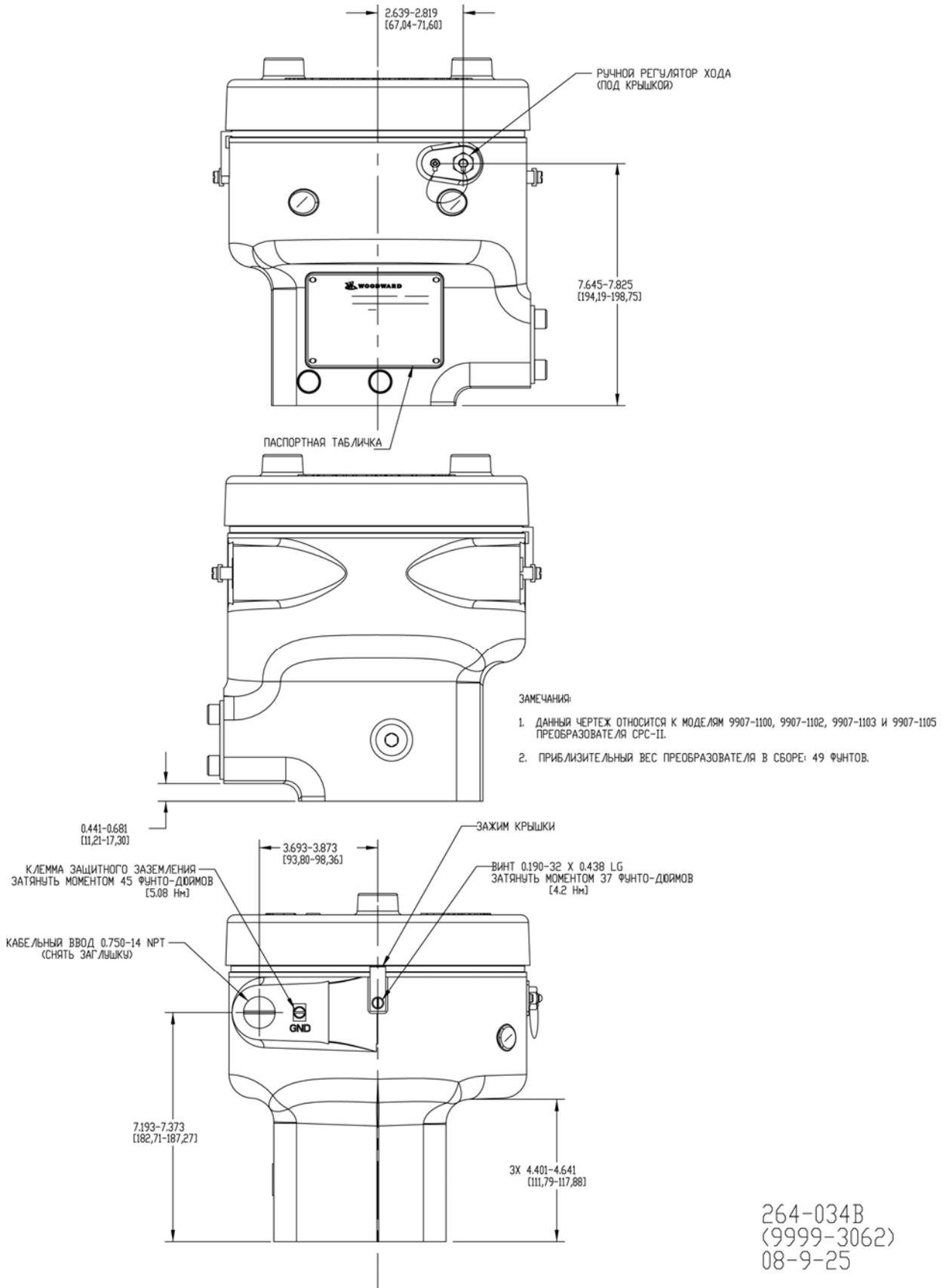


Рис. 2-3б. Монтажный чертеж

## Глава 3. Установка

### Инструкции по приемке изделия

Преобразователь CPC-II тщательно упаковывается на заводе-изготовителе для защиты от повреждений при транспортировке. Впрочем, неосторожное обращение при транспортировке может нанести ущерб изделию. При обнаружении каких-либо повреждений преобразователя CPC-II необходимо немедленно уведомить транспортировочную компанию и Woodward. При распаковке преобразователя CPC-II запрещается снимать заглушку гидравлических подключений до начала установки изделия.

### Инструкции по распаковке

Аккуратно распакуйте преобразователь CPC-II и извлеките его из транспортировочной тары. Не снимайте заглушку гидравлического соединения до начала установки изделия.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ШУМЫ**

В связи с высоким уровнем шумов, характерным вблизи турбины, необходимо использовать защитные наушники при работе с преобразователем CPC-II.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОСТЬ ОЖОГА**

Температура поверхности данного изделия может быть крайне высокой или низкой, что представляет источник опасности. В таких случаях при работе с ним необходимо использовать защитные средства. Номинальные значения температуры указаны в спецификациях, приведенных в данном руководстве.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОСТЬ ПРИ ТАКЕЛАЖНЫХ РАБОТАХ**

Запрещается поднимать преобразователь CPC-II за кабели. Закрепляйте такелажные стропы за выступы на корпусе, предназначенные для кабельного ввода, а также за выступ над паспортной табличкой.



#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА**

Внешние средства защиты от пожара не входят в комплектацию данного изделия. Пользователь обязан самостоятельно обеспечить выполнение требований пожарной безопасности в своей системе.



#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: КРЫШКА**

Соблюдайте осторожность: при снятии и замене крышки не допускайте повреждения ее уплотнения, поверхности и резьбы, а также поверхности преобразователя CPC-II.



#### **ПРИМЕЧАНИЕ: НАДЛЕЖАЩИЙ МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ**

При работе с изделиями категории «Раздел 1»: необходимо обеспечить правильный момент затяжки для надлежащей герметизации прибора.

## Инструкции по монтажу

### Выбор места установки

При выборе места установки преобразователя CPC-II необходимо:

- обеспечить надлежащую вентиляцию и не устанавливать преобразователь CPC-II на нагревающиеся детали оборудования;
- установить преобразователь CPC-II как можно ближе к сервоприводу: малая длина (и объем) гидравлических трубопроводов способствует достижению оптимальной скорости реагирования;
- не устанавливать преобразователь CPC-II на местах, подверженных сильной вибрации.

### Монтаж преобразователя CPC-II

Преобразователь CPC-II необходимо установить на промежуточный адаптерный блок (или пластину), аналогичный показанному на рис. 3-1. С помощью адаптерного блока три гидравлических отверстия преобразователя CPC-II подсоединяются к внешнему источнику подачи масла, каналу слива масла и управляющему отверстию сервопривода парового клапана. Преобразователь CPC-II крепится к адаптерному блоку четырьмя болтами M10. Для надежного крепления необходимо, чтобы винты вошли в резьбу отверстий преобразователя CPC-II не менее чем на 20 мм. На отверстиях гидравлического соединения должны быть предусмотрены выемки для установки уплотнительных колец. Его можно установить на опорную конструкцию с помощью двух болтов M12 (или большего диаметра), или же приварить коллектор.

Преобразователь CPC-II можно установить в любом положении. Впрочем, если имеется угроза загрязнения масла или попадания увлекаемой паром воды, рекомендуется установить преобразователь так, чтобы гидравлические отверстия были направлены вниз.

Необходимо предусмотреть свободное пространство для снятия крышки, для доступа к клеммным колодкам и визуальной проверки светодиодных индикаторов на печатной плате.

Совместите преобразователь CPC-II с адаптерной пластиной. Убедитесь в равильном расположении уплотнительных колец и закрепите преобразователь CPC-II на коллекторе с помощью винтов M10, затянув их моментом, соответствующим разрывному усилию на крепление (обычно 60–80 Н·м для винтов из легированной стали с головкой с углублением под ключ, с пределом прочности на разрыв 667 МПа). Убедитесь, что гидравлические отверстия надлежащим образом подключены к системе: отверстие «S» – к каналу питающего давления, «C» – к каналу управляющего давления сервопривода, «T» – к каналу слива гидравлической жидкости. Если требуется крепежная пластина/коллектор, обратитесь в компанию Woodward.

## Гидравлические соединения

Линии питающего давления, управляющего давления и слива подключаются к преобразователю CPC-II через пластину коллектора с торцевым уплотнением, аналогичную представленной на рис. 3-1. Отверстия «S», «C» и «T» отмечены на гидравлическом соединении преобразователя CPC-II. На пластине коллектора должны быть предусмотрены выемки под уплотнительные кольца для торцевого уплотнения.

Внутренний диаметр пластины коллектора и гидравлических трубопроводов должен быть достаточно большим, чтобы предотвратить чрезмерную потерю давления при переходных условиях. Рекомендованный внутренний диаметр: 18 мм, минимально допустимый внутренний диаметр: 12 мм.

Производительность насоса должна быть достаточной, чтобы обеспечить питание сервопривода при максимальной скорости его сдвига. Использование гидравлических аккумуляторов обычно не рекомендуется, если требуется обеспечить оптимальную производительность. При использовании аккумуляторов может потребоваться некоторое уменьшение динамических настроек.

Перед установкой преобразователя CPC-II необходимо тщательно промыть гидравлические трубопроводы, канал гидравлического питания, бак и канал между преобразователем и управляемым сервоприводом. Рекомендуется установить высоконагружаемый фильтр (с возможностью техобслуживания) на канале гидравлического питания перед преобразователем (см. Рекомендации по чистоте гидравлического масла).

Если используются два преобразователя CPC-II, один из которых резервный, для каждого из них необходимо предусмотреть автоматический отсечной клапан, управляемый системой управления турбины. Данный клапан должен быть расположен перед отверстием гидравлического питания и перекрывать этот канал в случае неисправности. Необходимо установить гидроуправляемый запорный клапан с открытым центром либо трехходовой электромагнитный клапан после управляющих отверстий преобразователей CPC-II, чтобы гидравлическое соединение с сервоприводом было только у действующего преобразователя.

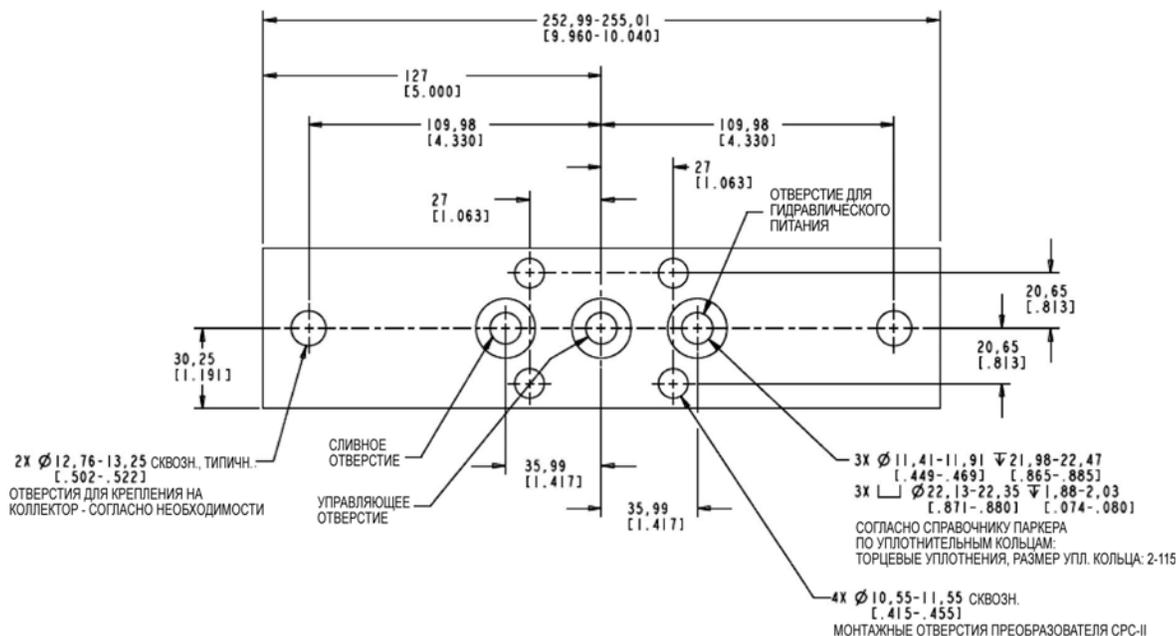


Рис. 3-1. Образец размеров коллектора преобразователя CPC-II  
Примечание: для замены преобразователей Voith: информацию о коллекторе адаптера см. в главе 7.

## Электрические соединения



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ЭЛЕКТРОПРОВОДКА

Поскольку данное изделие обычно используется на опасных участках, крайне важно использовать надлежащую электропроводку и подключать ее по правильной методике.

Запрещается подключать «землю» кабеля к «земле» приборов, «земле» управляющего сигнала и любым другим видам заземления, кроме защитного. Выполняйте все необходимые подключения электропроводки в соответствии со схемой электропроводки (рис. 3-3 и 3-4).

## Мощность на входе

Для работы преобразователя CPC-II требуется источник питания, достаточный для подачи выходного напряжения и тока при переходных условиях. Можно подсчитать максимальную мощность источника питания в ваттах (Вт), умножив номинальное выходное напряжение на максимальных выходной ток, возможный при данном напряжении. Вычисленная таким образом величина составит, как минимум, номинальную мощность, необходимую для работы преобразователя CPC-II. Источник электропитания должен иметь возможность непрерывной подачи 24 В пост. тока 2 А, а при пиковой нагрузке 5 А в течение двух секунд.

Преобразователь CPC-II не оснащен выключателем электропитания. Необходимо обеспечить средство отключения электропитания прибора для его установки и техобслуживания. Для этого можно использовать автоматический выключатель, соответствующий указанным выше требованиям, или отдельный выключатель с надлежащими электротехническими параметрами.

Рекомендованные параметры предохранителей и автоматических выключателей см. на рис. 3-2.

| Компонент | Напряжение на входе                                     | Максимальный ток | Максимальная мощность | Максимальный номинал предохранителя/автоматического выключателя |
|-----------|---|------------------|-----------------------|---|
| CPC-II    | 18–32 В постоянного тока (номинальное: 24 В пост. тока) | 5 А              | 90 Вт (2 с)           | 6 А   |

Рис. 3-2. Требования по предохранителям/автоматическим выключателям

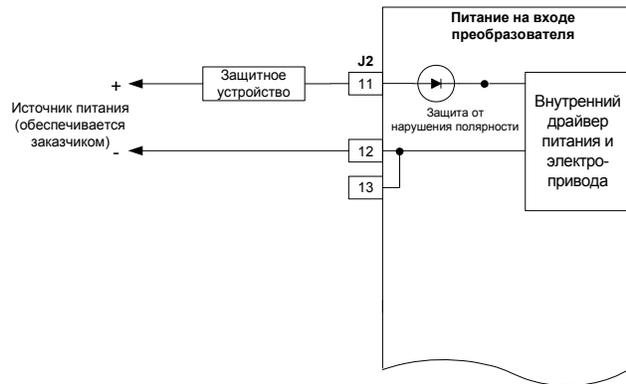


Рис. 3-3. Подключение электропитания на входе

Несмотря на защищенность преобразователя CPC-II от переходного напряжения, необходимо соблюдать надлежащие методы подключения электропроводки. На следующем чертеже показаны правильный и неправильный способы подключения электропитания.

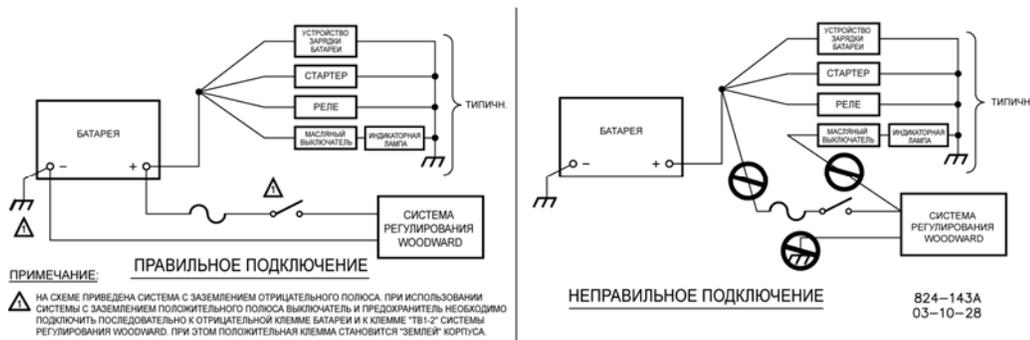


Рис. 3-4. Правильное и неправильное подключение электропитания на входе

Требования по электропроводке:

- Необходимо проложить проводку электропитания отдельно от сигналов низкого уровня, чтобы снизить шумы в сигналах.
- Калибр проводов (по американской классификации): 12–18 AWG

## Заземление прибора

Корпус преобразователя необходимо заземлить через указанные точки подключения: «РЕ» (защитное заземление) и «EMC» (ЭМС) (см. рис. 2-2).

Для подключения защитного заземления используйте надлежащие кабели (как правило, используются желтые/зеленые провода, калибр 12 AWG), необходимые для выполнения требований по безопасности защитного заземления. Для заземления ЭМС используйте короткие шины или кабели с низким сопротивлением (обычно используется: калибр более 12 AWG / сечение 3 мм<sup>2</sup> и длина менее 18 дюймов / 46 см). Затяните зажимы заземляющих проводников моментом 5,1 Нм.



### ПРИМЕЧАНИЕ

В случае, если конфигурация заземления ЭМС также соответствует требованиям по защитному заземлению установки, дополнительное защитное заземление не требуется.

## Закрепление проводов для предотвращения их натяжения

В преобразователе предусмотрены точки привязки проводов и одноразовые кабельные стяжки для закрепления электрических кабелей над печатной платой. Эти приспособления предотвращают передачу механических воздействий на клеммную колодку и перетирание проводов об крышку под действием вибрации. Невыполнение требований по надлежащему закреплению проводов может привести к временному прерыванию соединений и вызвать останов системы или подачу сигналов предупреждения.

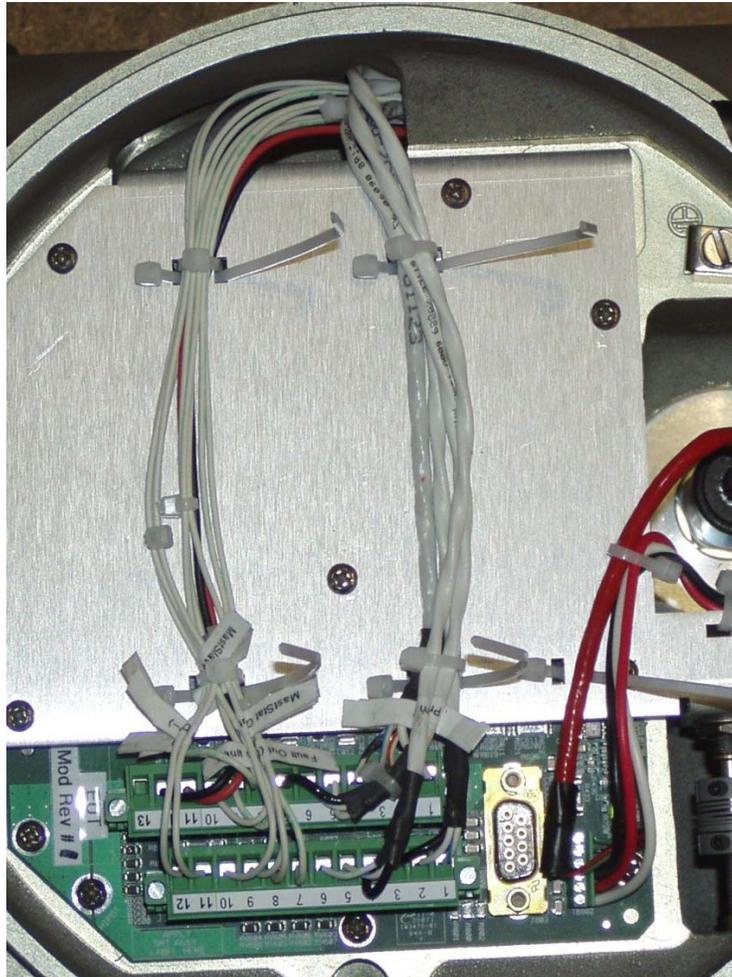


Рис. 3-5. Рекомендованный способ закрепления проводов для предотвращения их натяжения

## Экранированные кабели

Для передачи любых аналоговых сигналов и для подключения сервисного порта RS-232 необходимо использовать экранированные кабели. Экраны кабелей подключаются согласно инструкциям в следующих разделах. Не рекомендуется размещать провода электропитания и сигнальные провода в одном и том же кабельном канале. Связывая кабели внутри преобразователя с помощью стяжек, расположите неэкранированные кабели питания и дискретных сигналов отдельно от экранированных кабелей аналоговых сигналов и RS-232.

## Примечания по подключению экранированных кабелей

- Наконечники проводов, не защищенные экраном, должны быть как можно короче (не более 50 мм (2 дюймов)).
- Провода для подключения экрана (провода заземления) должны быть как можно короче (не более 50 мм (2 дюймов)), и диаметр таких проводов должен быть как можно больше (при наличии такой возможности).
- При наличии сильных электромагнитных помех могут потребоваться дополнительные средства защиты. За подробной информацией обращайтесь в компанию Woodward.
- Не заземляйте защитный экран кабеля с двух сторон, если в схеме электропроводки не предусмотрено обратное.

Невыполнение требований по экранированию кабелей может привести к возникновению ошибок, диагностика которых затруднительна. Для надлежащей работы изделия необходимо обеспечить правильное экранирование кабелей при подключении.

## Аналоговые входы

Преобразователь CPC-II имеет два аналоговых входа. Один из них предназначен для сигнала уставки. В случае, если надежность представляет решающее значение, второй аналоговый вход можно настроить для приема резервного сигнала уставки либо сигнала резервного датчика давления.

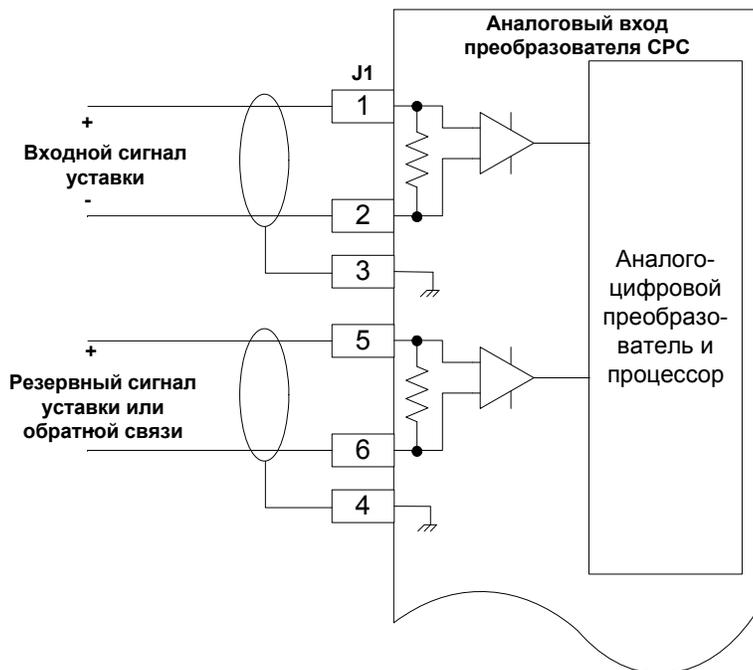


Рис. 3-6. Подключение аналоговых входов

Погрешность: 0,1 % от полного диапазона

Диапазон входного сигнала: 0–25 мА, рекомендованный максимальный диапазон: от 2 мА до 22 мА

Максимальный температурный дрейф: 200 ppm/°C

Динамический диапазон для синфазного сигнала: ±100 В

Коэффициент подавления синфазного сигнала: 70 дБ при 500 Гц

Изоляция: 400 кОм между каждой клеммой и общим нулем цепи, 500 В перем. тока до корпуса.

Требования по электропроводке аналогового входного сигнала:

- Витая пара, отдельный экран для каждой жилы.
- Этот кабель (и кабели всех остальных сигналов низкого уровня) необходимо провести отдельно от кабелей питания, чтобы избежать возникновения наводки (шумов).
- Калибр проводов (по американской классификации): 12–18 AWG.
- Экран кабеля: согласно приведенному выше чертежу.

Требования по резервному датчику давления:

- Погрешность: 0,15 % от полного диапазона
- Диапазон выходного сигнала: 4–20 мА
- Максимальный температурный дрейф: 100 миллионных долей/°C
- Скорость реагирования: менее 1 мс
- Диапазон нагрузок: от 250 до 500 Ом (для выходного сигнала не более 20 мА)
- Рекомендуемые диапазоны:
  - 0–10 бар при использовании с преобразователем СРС-II, рассчитанным на 0–10 бар.
  - 0–25 бар при использовании с преобразователем СРС-II, рассчитанным на 0–25 бар.

Примечание: Для различных диапазонов применяются отдельные коэффициенты масштабирования, которые могут незначительно отличаться от указанных выше рекомендованных значений.

## Ручной потенциометр хода

Для проверки работы преобразователя СРС-II при пусконаладке и диагностике предусмотрен внутренний потенциометр. Он находится под колпачком в передней части устройства.



Рис. 3-7. Средство ручной проверки и регулировки (на рисунке данное приспособление закрыто защитной крышкой)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ЗАЩИТА ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ**

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должен быть оборудован устройством аварийного останова для защиты от превышения предельной частоты вращения и повреждения первичного привода для предотвращения травм, гибели людей и имущественного ущерба.

Данное устройство должно быть полностью независимым от системы управления первичного привода. В ряде случаев могут понадобиться устройства для останова при превышении предельной температуры или давления.

Первичный привод необходимо отключить и обеспечить безопасные условия работы, прежде чем приступать к испытанию преобразователя СРС-II с помощью функции ручной проверки. Для обеспечения безопасности условий работы необходимо также отключить аналоговые сигналы уставки, что позволит использовать ручной потенциометр хода.

При использовании функции ручной проверки необходимо отключить машину, не отключая подачу давления на канал гидравлического питания. Для включения функции ручной проверки необходимо, чтобы величина сигнала уставки составляла не более 4 мА.

После того, как машина будет приведена в нужное состояние, снимите защитную крышку с помощью ключа на 12 мм. Вставьте отвертку с плоским жалом в отверстие регулировочного вала. Поверните вал против часовой стрелки на полный оборот, чтобы включить функцию ручной проверки хода. Выждите 10 секунд. Поверните вал по часовой стрелке, установив его на угол 60° от вертикали, и выждите 3 секунды. Прибор должен среагировать на изменение положения вала.

Медленно поверните вал далее против часовой стрелки. Давление будет соответствовать положению вала. Медленно поверните вал по часовой стрелке, пройдя весь диапазон давления сервопривода. Убедитесь в плавности изменения давления и отсутствии сильных колебаний. Если диапазон давления не соответствует надлежащему диапазону для сервопривода, см. инструкции по калибровке устройства в главе 5.

По окончании проверки рекомендуется (но не требуется) повернуть вал на полный оборот против часовой стрелки, вернув его в исходное положение. Устройство переключится в режим автоматического управления, как только любой из сигналов уставки превысит 4 мА.

Установите пылезащитную крышку по окончании проверки.

## Аналоговые выходы

Аналоговый выход преобразователя CPC-II является выходным сигналом 4–20 мА и может обуславливать возрастание нагрузки от 0 до 500 Ом. Данный выход можно настроить для выполнения одной из нескольких различных функций, например для вывода информации, для сигнала давления (обратной связи), сигнала уставки давления или положения внутреннего клапана. Информацию по настройке см. в главе о сервисном программном обеспечении. Данный выход предназначен исключительно для контроля и диагностики, а не для обратной связи по замкнутому контуру.

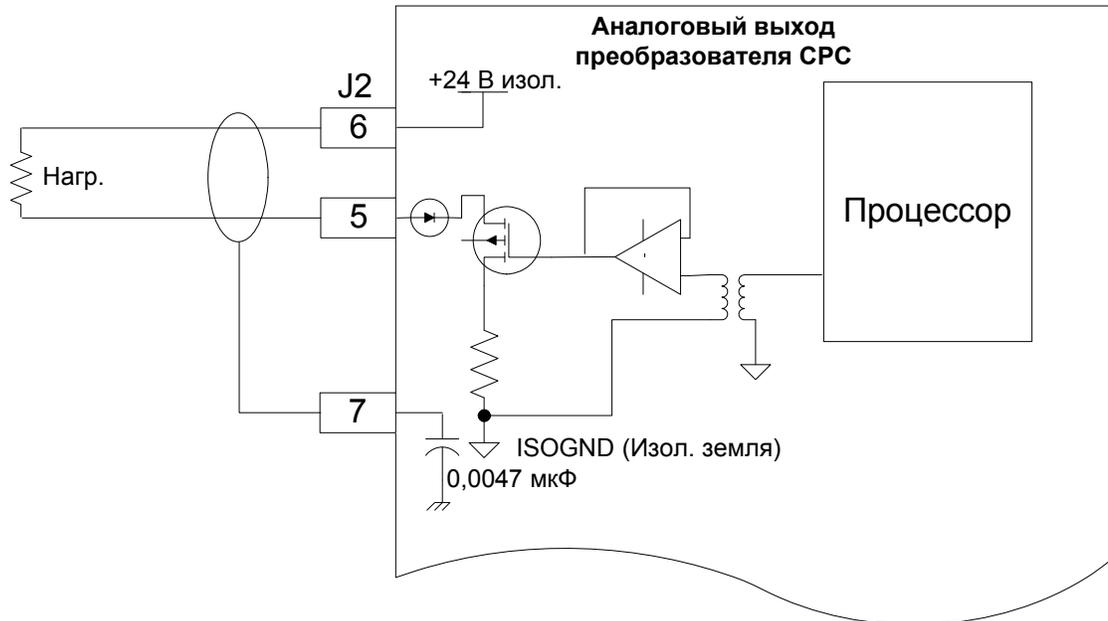


Рис. 3-8. Подключение аналоговых выходов

В конфигурациях с резервным преобразователем настоятельно рекомендуется использовать аналоговый выход. В случае неисправности проводки дискретного выхода или (что маловероятно) самого дискретного выхода можно определить, какой именно преобразователь является действующим, проверив аналоговый выходной сигнал.

Погрешность:  $\pm 0,5\%$  от полного диапазона (0–25 мА)

Диапазон выходного сигнала: от 2 до 22 мА

Диапазон нагрузок: от 0 до 500 Ом (для выходного сигнала не более 25 мА)

Максимальный температурный дрейф: 300 ppm/°C

Изоляция: 500 В перем. тока от общего нуля цепи и до корпуса

Требования по электропроводке:

- Витая пара, отдельный экран для каждой жилы.
- Этот кабель (и кабели всех остальных сигналов низкого уровня) необходимо провести отдельно от кабелей питания, чтобы избежать возникновения наводки (шумов).
- Калибр проводов (по американской классификации): 12–18 AWG
- Экран кабеля: согласно приведенному выше чертежу.

## Дискретные входы

Преобразователь CPC-II имеет два дискретных входа. Для этих входов не требуется внешний источник электропитания, поскольку выделение сигнала обеспечивается внутренними средствами. На дискретных входах имеется внутренний нагрузочный резистор, и сигналы, поступающие на эти входы, инвертируются процессором, а потому при разрыве цепи возникает пассивный низкий уровень. Высокий уровень достигается, когда уровень входного сигнала опускается в результате внешнего контакта с изолированной клеммой заземления. Имеются два входа и одна клемма заземления сигнала (отмеченная как «DI GND»), а потому при использовании обоих входов необходимо использовать общую клемму заземления.

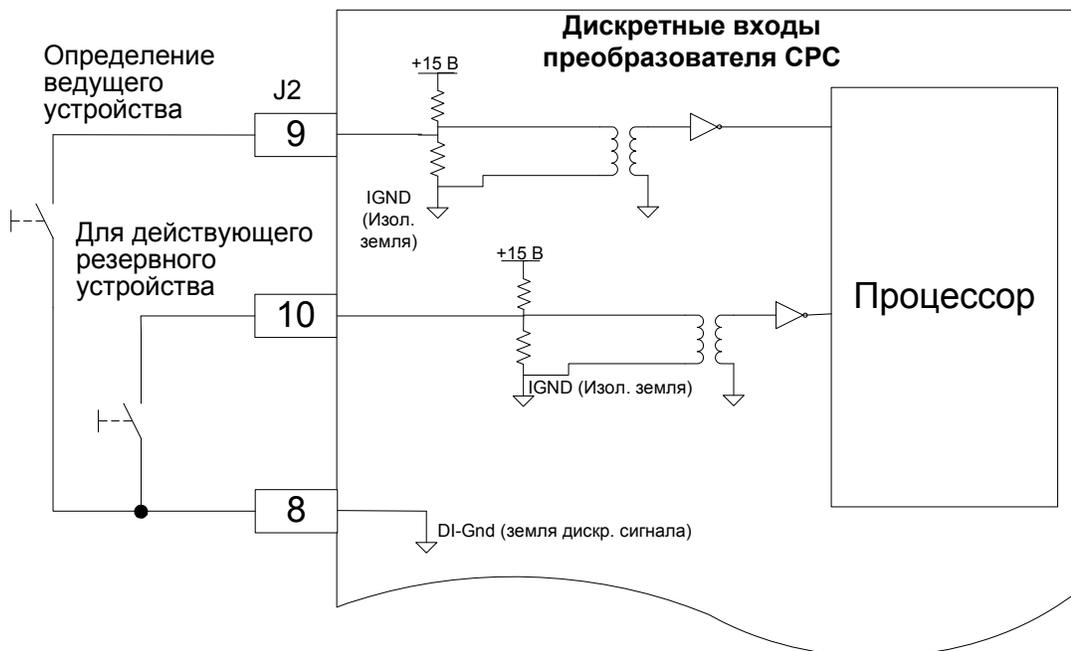


Рис. 3-9. Подключение дискретных входов

Дискретный вход 1 (вход определения ведущего устройства) позволяет определить, является ли данный преобразователь CPC-II ведущим либо ведомым устройством в системе, где используется резервный преобразователь. См. раздел данного руководства с описанием принципа работы и схемы подключения системы с резервным преобразователем.

Дискретный вход 2 (вход для действующего резервного устройства) предназначен для резервного устройства. Два преобразователя CPC-II обмениваются информацией в виде серии импульсов по данным дискретным входам, определяя, какой из них является действующим. Дискретный вход 2 одного преобразователя необходимо подключить к дискретному выходу 3 другого преобразователя.

Условия отключения:

- Если напряжение на входе ниже 3 В, при любых обстоятельствах определяется высокий уровень.
- Если напряжение на входе выше 7 В, при любых обстоятельствах определяется низкий уровень.
- Разрыв цепи определяется контроллером как низкий уровень, а потому вход имеет лишь два состояния: разрыв цепи и замыкание на землю.
- Гистерезис между нижней и верхней точками отключения составляет более 1 В.

Типы контактов: можно использовать либо сухой контакт между каждой клеммой входа и землей, либо переключатель замыкания на землю. От входа отводится приблизительно 3 мА для работы сухого контакта.

Изоляция: 500 В перем. тока от общего нуля дискретных сигналов и корпуса.

Требования по электропроводке:

- Этот кабель (и кабели всех остальных сигналов низкого уровня) необходимо провести отдельно от кабелей питания, чтобы избежать возникновения наводки (шумов).
- Калибр проводов (по американской классификации): 12–18 AWG.

Экран кабеля: данный выход не экранирован, но для проводки необходимо использовать витую пару для защиты от шумов.

## Дискретные выходы

Преобразователь CPC-II имеет три дискретных выхода. Данные выходы можно настроить для работы в режиме нормально замкнутых или нормально разомкнутых контактов. Информацию по настройке см. в главе о сервисном программном обеспечении. Можно подключить проводку выходов так, чтобы при их срабатывании замыкалась цепь между нагрузкой и питанием «+» (т.е. выход используется в качестве драйвера высокой стороны) либо замыкалась цепь между нагрузкой и землей (драйвер низкой стороны). Компания Woodward рекомендует использовать выходы в качестве драйверов высокой стороны, как показано на приведенной ниже схеме. Данная конфигурация упрощает выявление некоторых ошибок электропроводки с замыканием на землю. Для надлежащей работы выхода необходимо обеспечить внешнее питание 24 В.

Дискретный выход 1: состояние предупреждения или останова. Данный выход предназначен для подачи сигнала об ошибке преобразователя CPC-II.

Дискретный выход 2: если преобразователь CPC-II работает в симплексном режиме, данный выход можно использовать для подачи сигналов предупреждений или резервного сигнала останова. Если размыкание контактов на дискретном выходе преобразователя CPC-II приводит к останову системы главным контроллером, можно повысить надежность за счет использования обоих дискретных выходов и их настройки для оповещения об аварийном останове. В этом случае необходимо настроить контроллер так, чтобы оба контакта показывали ошибку до останова.

В режиме резервного преобразователя выход 2 используется для подачи сигнала о ведущем устройстве на систему управления турбиной или на индикаторную лампу.



### ПРИМЕЧАНИЕ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

- Если используется резервный преобразователь CPC-II, он принимает на себя управление, если определяет возникновение ошибки ведущего преобразователя. При этом состояние дискретного выхода 2 изменяется.
- Рекомендуется обеспечить возможность определения изменения состояния этого выхода главным контроллером турбины и оповещения об автоматическом переключении управления.

Дискретный выход 3: данный выход предназначен для использования в конфигурации с резервным преобразователем. По данному выходу подается серия импульсов, с помощью которых определяется, какой из преобразователей СРС-II является действующим, а также производится оповещение о внутренних ошибках. Дискретный выход 3 необходимо подключить к дискретному входу 2 на другом преобразователе СРС-II (входу для действующего резервного устройства).

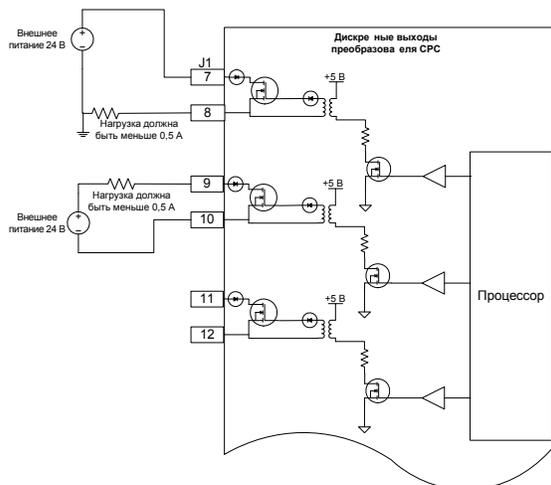


Рис. 3-10. Подключение дискретных выходов

Варианты аппаратной конфигурации: выходы можно настроить как драйверы высокой или низкой стороны, но рекомендуется использовать их как драйверы высокой стороны, если это возможно.

Диапазон напряжения внешнего электропитания: 18–32 В

Максимальный ток нагрузки: 500 мА

Защита:

- Выходы защищены от короткого замыкания.
- Выходы можно восстановить после устранения короткого замыкания.

Время реагирования: менее 2 мс.

Напряжение насыщения в состоянии ВКЛ.: менее 1 В при 500 мА.

Ток утечки в состоянии ВЫКЛ.: менее 10 мкА при 32 В.

Изоляция: 500 В перем. тока от общего нуля цифрового сигнала, 1500 В перем. тока от электропитания на входе.

Требования по электропроводке:

- Этот кабель (и кабели всех остальных сигналов низкого уровня) необходимо провести отдельно от кабелей питания, чтобы избежать возникновения наводки (шумов).
- Калибр проводов (по американской классификации): 12–18 AWG.
- Экран кабеля: данный выход не экранирован, но для проводки необходимо использовать витую пару для защиты от шумов.

## RS-232/сервисное программное обеспечение

Сервисное программное обеспечение является приложением для настольного компьютера или ноутбука с операционной системой Windows. Для его работы требуется физическое соединение RS232 между компьютером и преобразователем CPC-II. Данное соединение можно обеспечить двумя способами: подключить кабель к разъему DB9 преобразователя CPC-II, расположенному рядом с клеммной колодкой, или (если требуется, чтобы крышка была всегда закрыта при работе, например при размещении прибора на опасном участке) можно провести кабель RS-232 через кабельный ввод и подсоединить к клемме J2.

Для подключения используйте кабель для последовательного порта (не нуль-модем). Для подключения к более современному компьютеру и ноутбуку, на котором имеются порты USB, но отсутствуют последовательные порты, требуется переходник с USB на последовательный порт. Рекомендованный переходник можно заказать у компании Woodward (номер для заказа: 8928-1151).



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Запрещается одновременно подсоединять разъем DB9 и клемму для подключения RS-232 на клеммной колодке к одному или нескольким компьютерам или ноутбукам. Преобразователь CPC-II защищен от такого подключения, но подключаемый компьютер или ноутбук может пострадать.

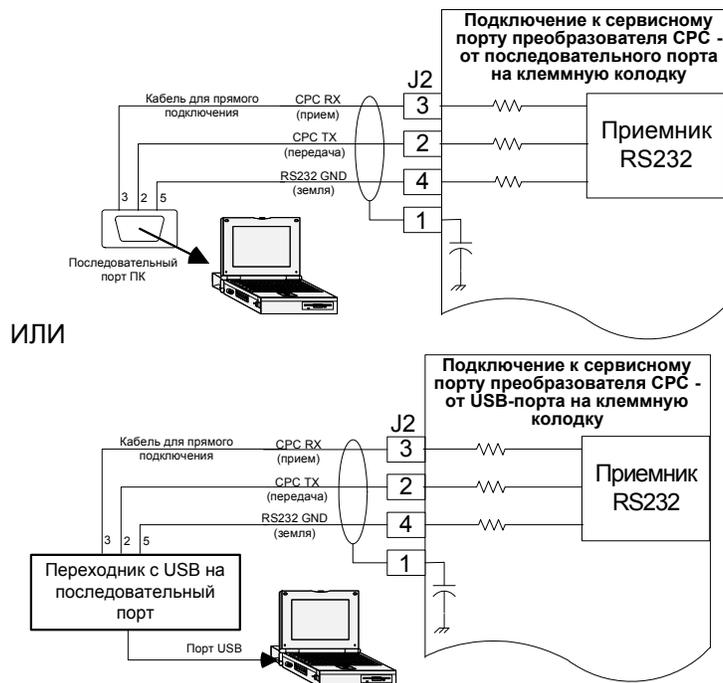


Рис. 3-11. Подключение через сервисный порт

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: КРЫШКА**

Соблюдайте осторожность: при снятии и замене крышки не допускайте повреждения ее уплотнения, поверхности и резьбы, а также поверхности преобразователя CPC-II.

Повреждение уплотнительных поверхностей может привести к проникновению влаги, пожару или взрыву. При необходимости очистите поверхности спиртовым раствором. Проверьте контактирующие поверхности крышки на предмет повреждений и загрязнений.

**Монтаж**

Преобразователь CPC-II имеет два кабельных ввода диаметром  $\frac{3}{4}$  дюйма (нормальная трубная резьба по американскому стандарту).

В приборах категории класс I, раздел 1 второй кабельный ввод закрыт заглушкой стандарта Ex d. В приборах категории класс I, раздел 2 и зона 2 второй кабельный ввод закрыт заглушкой диаметром  $\frac{3}{4}$  дюйма –14 NPT (нормальная трубная резьба по американскому стандарту). Данные заглушки можно оставить либо снять (в зависимости от того, используется ли второй кабельный ввод).

Если для подключения используется кабель и кабельный сальник, заделка сальника должна соответствовать тем же требованиям по опасности участка установки, что и устанавливаемый преобразователь CPC-II. Выполняйте рекомендации по установке и особые условия безопасности применения, предоставленные в комплекте с кабельным сальником. Температурный номинал изоляции кабеля должен составлять не менее 85 °C и превышать максимальную температуру воздуха или жидкости как минимум на 10 °C.

1. Зачистите изоляцию кабеля (не снимая изоляцию проводов) на 12 см. Зачистите изоляцию проводов каждого кабеля на 5 мм. При необходимости промаркируйте провода в соответствии с их назначением и разъемами, к которым они подключаются.
2. Снимите верхнюю крышку преобразователя. Пропустите провода через кабельный сальник (не входит в комплектацию преобразователя) или кабельную заделку и установите клеммные колодки печатной платы согласно схеме электропроводки. Вставьте клеммные колодки в соответствующие приспособления на печатной плате. Затяните фланцевые винты клеммных колодок моментом 0,5 Нм (4,4 фунто-дюйма).
3. Установите шины защитного заземления и заземления экранов ЭМС в специальные зажимы. Затяните зажимы моментом 5,1 Нм (45 фунто-дюймов).

**ПРИМЕЧАНИЕ: ЗАПАЙКА КАБЕЛЯ**

Для изделий категории класс I, раздел 1: необходимо установить запайку кабеля на расстоянии до 457 мм (18 дюймов) от кабельного ввода, если преобразователь CPC II используется на опасных участках категории класс I, раздел 1.

4. Затяните крепления кабельного сальника согласно инструкциям изготовителя или залейте вещество для запайки кабеля, чтобы предотвратить натяжение кабеля и герметизировать кабельный ввод преобразователя CPC-II.

# Глава 4.

## Оценка производительности и регулировка с помощью контрольного программного обеспечения для ПК

### Введение

После установки преобразователя CPC-II необходимо надлежащим образом его настроить с помощью сервисного программного обеспечения для ПК. Если на компьютере отсутствует последовательный порт, необходим переходник с USB-порта на последовательный. Рекомендованный переходник можно заказать у компании Woodward (номер для заказа: 8928-1151). В следующем разделе приведена информация для проверки правильности настроек.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ЗАЩИТА ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ**

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должен быть оборудован устройством аварийного останова для защиты от превышения предельной частоты вращения и повреждения первичного привода для предотвращения травм, гибели людей и имущественного ущерба.

Данное устройство должно быть полностью независимым от системы управления первичного привода. В ряде случаев могут понадобиться устройства для останова при превышении предельной температуры или давления.



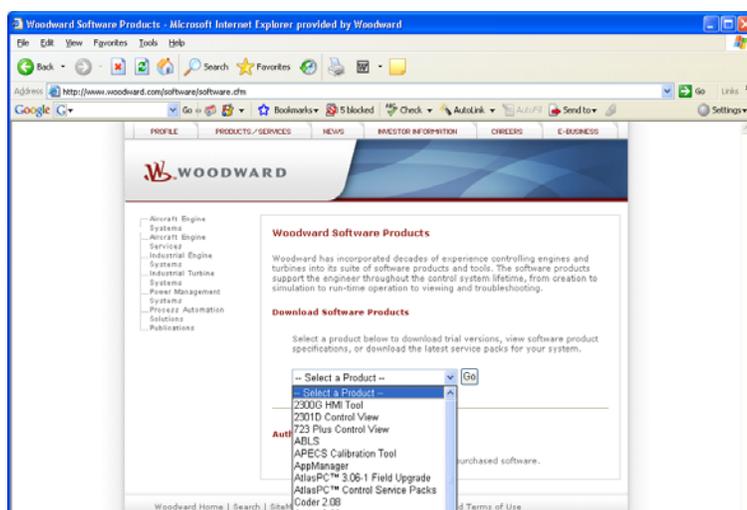
#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА**

Ненадлежащее использование программных средств может привести к возникновению опасности. К работе с программным обеспечением допускается только квалифицированный персонал.

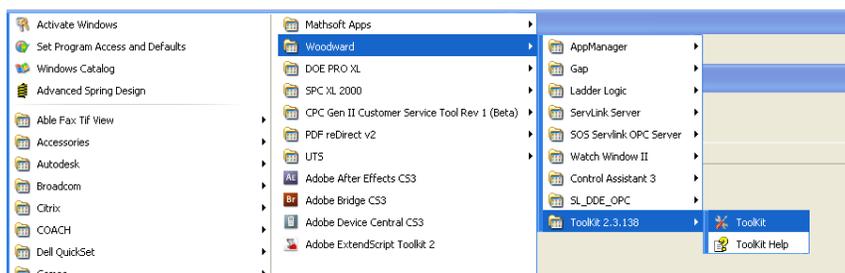
## Получение сервисного программного обеспечения для ПК

Сервисное программное обеспечение для ПК можно загрузить через Интернет на сайте [www.woodward.com/software](http://www.woodward.com/software). Для работы программного обеспечения требуется операционная система Microsoft Windows 2000 или XP.

На сайте Woodward выберите в меню пункт «CPC-II Service Tool» (Сервисное программное обеспечение для преобразователя CPC-II). На открывшейся странице откройте ссылку «Download» (Загрузить). При первом посещении сайта необходимо будет указать свой адрес электронной почты. Загрузите программное обеспечение и установите его на компьютер. Следуйте указаниям мастера установки, чтобы загрузить нужные компоненты приложения.



После окончания установки появится приложение «Toolkit» (Инструментарий), которое можно открыть через меню «All Programs» (Все программы) – «Woodward» – «Toolkit» (Инструментарий).



## Обзор параметров прибора

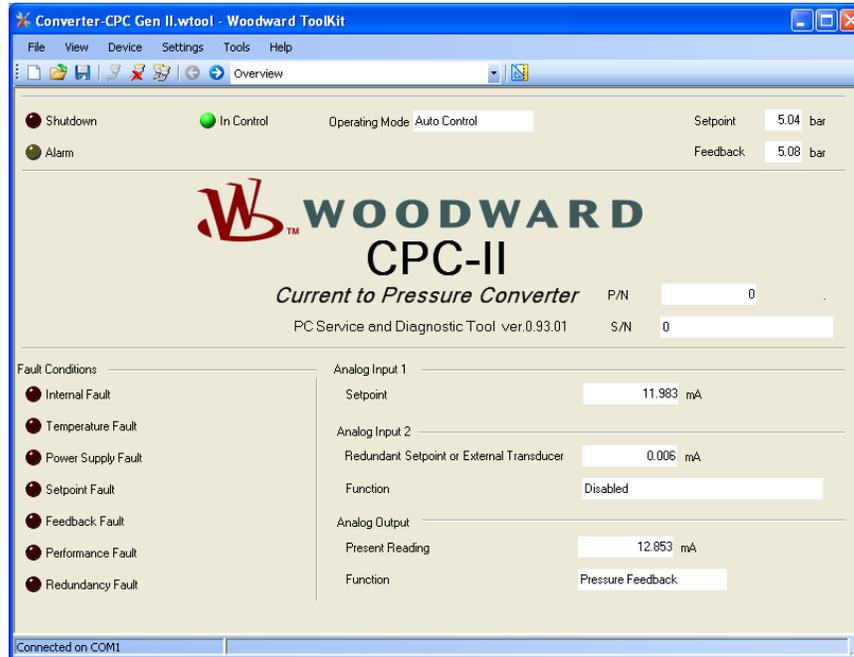


Рис. 4-1. Сервисное программное обеспечение для ПК: экран «Overview» (Обзор)

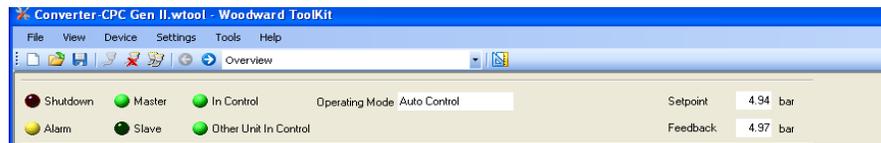


Рис. 4-2. Верхняя часть окна сервисного программного обеспечения для преобразователя, используемого в качестве резервного (см. индикаторы «Master» (Ведущий) и «Slave» (Ведомый))

«Shutdown» (Останов)

Иницирован останов преобразователя. Определено состояние прибора, в котором надежность и стабильность его работы нарушена.

«Alarm»  
(Предупреждение)

Определено состояние прибора, не соответствующее рекомендованному диапазону рабочих параметров, но допускающее использование устройства. Необходимо выявить и устранить причину предупреждения, чтобы избежать повреждения турбины, преобразователя CPC-II и другого вспомогательного оборудования.

«Master» (Ведущий)  
«Slave» (Ведомый)

Если используется резервный преобразователь CPC-II, в верхней части каждого окна отображается статус каждого устройства, присваиваемый системой управления, – «Master» (Ведущий) или «Slave» (Ведомый), а также информация о том, какое из устройств является действующим в данный момент. См. рис. 4-2.

«In Control»  
(Действующий)

Прибор осуществляет регулирование в пределах диапазона, определенного коэффициентом масштабирования сигнала на аналоговом входе. Используются настройки ПИД-регулирования «In Control» (Действующий).

|  |  |
|--|--|
| «Other Unit in Control»<br>(Действует другое устройство)   | Прибор осуществляет регулирование вне диапазона, определенного коэффициентом масштабирования сигнала на аналоговом входе, или же управление осуществляет другой прибор (в случае, если используется резервный преобразователь). При этом действуют настройки, заданные в разделе «Process PID Settings (At the valve limits or in Slave Mode)» (Настройки ПИД-регулирования процесса (на границах хода клапана или в режиме «Ведомый»)).                                   |
| «Setpoint» (Уставка) и величина сигнала обратной связи   | Величины сигналов текущей уставки и результата измерения давления отображаются в правой верхней части окна.  |
| «Part Number» (Шифр компонента) и «Serial Number» (Серийный номер)   | Здесь отображаются шифр компонента и серийный номер прибора. Данные сведения необходимо указывать при обращении в компанию Woodward.   |
| «Analog Input 1» (Аналоговый вход 1), «Analog Input 2» (Аналоговый вход 2), «Analog Output» (Аналоговый выход): значения и функция | Здесь отображаются текущие величины сигналов на каждом аналоговом входе и выходе. Эти значения можно сравнить с сигналами, подаваемыми системой управления, или с результатами измерения мультиметром, чтобы проверить правильность калибровки. Кроме того, здесь выводятся функции, назначенные для второго аналогового входа и аналогового выхода. Инструкции по изменению конфигурации аналоговых входов и выхода см. в разделе данного руководства о конфигурировании. |

## График производительности и ручное управление

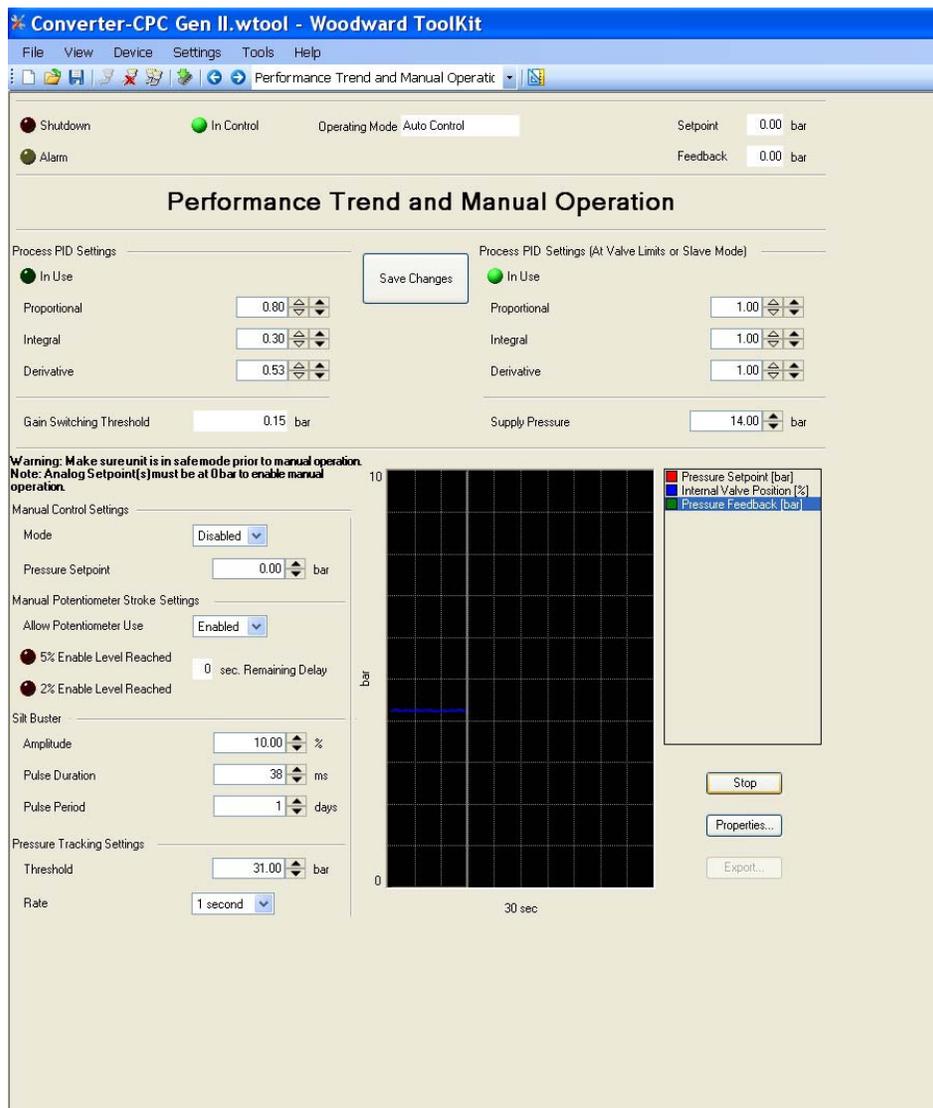


Рис. 4-3. Сервисное программное обеспечение для ПК: экран «Performance Trend and Manual Operation» (График производительности и ручное управление)

**«Process PID Settings» (Настройки ПИД-регулирования процесса)**

Динамическая регулировка, необходимая для настройки преобразователя CPC-II в соответствии с различными рабочими условиями.

**«Proportional Gain» (Пропорциональное усиление)**

Этот параметр определяет величину пропорционального воздействия на контур регулирования давления. В большинстве случаев ее можно установить равной 1 или более. Более высокие величины пропорционального усиления обеспечивают меньшее время реагирования, но могут нарушить стабильность.

|   |  |
|---|--|
| «Integral Gain»<br>(Интегральное усиление)  | Этот параметр определяет величину интегрального воздействия на контур регулирования давления. Стабильность работы устройства в сочетании с настройками усиления определяет общую стабильность работы. При понижении этой величины увеличивается стабильность.  |
| «Derivative»<br>(Дифференцирование)   | Данная регулировка обеспечивает компенсирование в регулирующем контуре согласно скорости изменения регулируемого давления. Повышение этого параметра позволяет немного увеличить пропорциональное усиление (и получить более быстрое реагирование), но чрезмерно высокое значение может привести к нестабильности.   |
| «Gain Switching Threshold» (Порог переключения усиления)  | Данный параметр задает ширину приграничных зон вдоль нижней и верхней максимальных границ диапазона. При работе в пределах данной приграничной зоны используются значения усиления, применяемые вне допустимого диапазона. Это позволяет установить в качестве 0 % диапазона величину, которая чуть ниже точки открывания клапана, обеспечив таким образом его полное закрытие. Как только уставка превышает минимальную настройку + пороговую величину, применяются коэффициенты усиления, сохраненные в настройках «In Control» (Действующие). Эта функция позволяет настроить динамические параметры так, чтобы улучшить скорость реагирования сервопривода, обеспечив при этом стабильность клапана в крайнем положении. |
| «Supply Pressure»<br>(Питающее давление)  | Данный параметр задает величину, используемую контроллером преобразователя CPC-II для устранения влияния существенного перепада между питающим и управляющим давлением. По умолчанию здесь устанавливается максимальное номинальное давление для устройства. При обычных условиях этот параметр можно оставить без изменений, за исключением случаев, когда питающее давление значительно ниже номинального. К примеру, если преобразователь, рассчитанный на 25 бар, работает от питающего давления 12 бар, необходимо установить этот параметр на 12.  |
| «Save Changes»<br>(Сохранить изменения)   | Новые настройки ПИД-регулирования начинают действовать сразу после их ввода (либо с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз, либо печати значений с клавиатуры). Впрочем, они сохраняются в энергонезависимую память только при нажатии кнопки «Save Changes» (Сохранить изменения) или при выходе из сервисного программного обеспечения. Рекомендуется нажимать кнопку «Save Changes» (Сохранить изменения) после каждого изменения настроек, чтобы новые параметры сохранились в случае сбоя электропитания.   |
| «Process PID Settings (At the valve limits or in Slave Mode)»<br>(Настройки ПИД-регулирования процесса (на границах хода клапана или в режиме «Ведомый»)) | Когда клапан приближается к границам хода, необходимо уменьшить настройки ПИД-регулирования, чтобы обеспечить стабильность работы. Обычно это происходит, когда прибор используется при нахождении клапана в крайнем положении или вблизи него.  |

### «Manual Control Settings» (Настройки ручного управления)

Уставку давления можно задать непосредственно через сервисное программное обеспечение для ПК. Впрочем, чтобы давление на выходе регулировалось согласно заданной вручную уставке или с помощью ручного потенциометра, необходимо, чтобы аналоговый входной сигнал уставки не превышал 4 мА. Если на любой из аналоговых входов подается сигнал уставки, значение которой выше нуля, то заданное вручную значение уставки игнорируется.

«Mode» (Режим)

Необходимо также включить режим ручного регулирования уставки. Эта мера предусмотрена для защиты от случайного изменения управляющего давления и положения сервопривода пользователем.

«Pressure Setpoint»  
(Уставка давления)

Значение уставки давления можно ввести с помощью клавиатуры или изменить с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.

### «Manual Potentiometer Stroke Settings» (Настройки ручного потенциометра хода)

Преобразователем CPC-II можно управлять с помощью ручного потенциометра хода, если включена соответствующая функция. Если использование данной функции не требуется, ее можно отключить.

«Enable Potentiometer Use» (Включить потенциометр)

Чтобы включить ручной потенциометр хода, необходимо выбрать для параметра «Allow Potentiometer Use» (Разрешить использование потенциометра) значение «Enabled» (Включено). Эта мера предусмотрена для защиты от случайного изменения управляющего давления и положения сервопривода пользователем. Настройки, заданные ручным потенциометром хода, игнорируются, если любой из входных аналоговых сигналов уставки превышает 4 мА.

«Pressure Setpoint»  
(Уставка давления)

Значение уставки давления можно ввести с помощью клавиатуры или изменить с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.

«5 % Enable Limit Reached» (Достигнут 5 % порог включения)

Чтобы предотвратить внезапный «скачок» положения сервопривода, необходимо повернуть ручной потенциометр хода против часовой стрелки, установив его на величину менее 2 % как минимум на 10 секунд. Потенциометр включается, если затем установить его выше 5 % как минимум на 3 секунды. Он будет продолжать действовать до тех пор, пока установленная на нем величина не составит менее 2 %, или сигнал хотя бы на одном из аналоговых входов не превысит 4 мА. Режим ручного потенциометра хода отменяется, если по прошествии 10 секунд заданная величина составляет менее 2 %.

«2 % Enable Limit Reached» (Достигнут 2 % порог включения)

### Настройки «Silt Buster» (Сброс осадка)

«Amplitude»  
(Амплитуда)

Данная величина задает амплитуду импульса для сброса осадка. Как правило, для слива загрязнений достаточно периодического импульса с амплитудой  $\pm 1$  %. Можно устанавливать значения до  $\pm 5$  % с помощью редактора настроек в сервисном программном обеспечении для ПК.

«Pulse Duration»  
(Продолжительность импульса)

Этот параметр задает длительность импульса для сброса осадка (в миллисекундах). Как правило, длительность 40 мс достаточна для удаления осадка и не приводит к ненадлежащему сдвигу сервопривода. Можно задать длительность от 4 до 100 мс. Ее величину можно изменять с помощью редактора настроек в сервисном программном обеспечении для ПК.

«Pulse Period»  
(Периодичность импульсов)

Этот параметр задает интервал между импульсами для сброса осадка. Как правило, одного импульса в день достаточно для удаления осадка, но можно выставить значение от 2,4 секунды до 3 месяцев с помощью редактора настроек в сервисном программном обеспечении для ПК.

### График производительности

График производительности показывает изменение величин уставки, сигнала обратной связи давления и положения внутреннего клапана по времени

«Start» (Пуск)      Чтобы включить построение графика, нажмите кнопку «Start» (Пуск).

«Stop» (Останов)      Чтобы остановить построение графика и оставить текущие показания на экране, нажмите кнопку «Stop» (Останов).

Параметры построения графика можно изменить с помощью кнопки «Properties» (Свойства). Можно изменять следующие параметры:

«Properties» (Свойства)

«Update Rate» (Частота обновления) – чтобы изменить частоту обновления, уменьшите эту величину. Примечание: установка данной величины менее чем на 50 мс не имеет смысла (в связи со скоростью передачи данных сервисного программного обеспечения).

«Time Scale» (Масштабирование по времени) – с помощью данного параметра можно изменить частоту масштабирования по времени.

«Export» (Экспорт)

Чтобы проэкспортировать показанные на графике числовые значения в файл CSV, нажмите кнопку «Export» (Экспорт). Результирующий файл можно импортировать в Microsoft Excel или другое вычислительное приложение. Прежде чем экспортировать график, необходимо остановить его построение.

### Диагностика «Pressure Tracking» (Контроль давления)

«Pressure Tracking Threshold» (Порог контроля давления)

Данный параметр задает пороговое значение для измеренного отклонения сигнала обратной связи давления от уставки. Если отклонение остается за пределами данной величины, регистрируется ошибка контроля давления.

«Pressure Tracking Rate» (Интервал контроля давления)

Данный параметр задает временной интервал, необходимый для сближения сигнала обратной связи давления с уставкой. В течение первой секунды допустимое отклонение составляет разность между уставкой и сигналом обратной связи +/- 50 % от отклонения. В течение второй секунды погрешность изменяется до +/- 25 % и т.д. Таким образом, кратковременное отклонение допускается при переходных условиях и дискретных изменениях уставки, но продолжительное отклонение, выходящее за пороговые пределы, приводит к выводу сигнала об ошибке. При необходимости можно увеличить временной интервал до 2 секунд.

## Обзор резервных функций

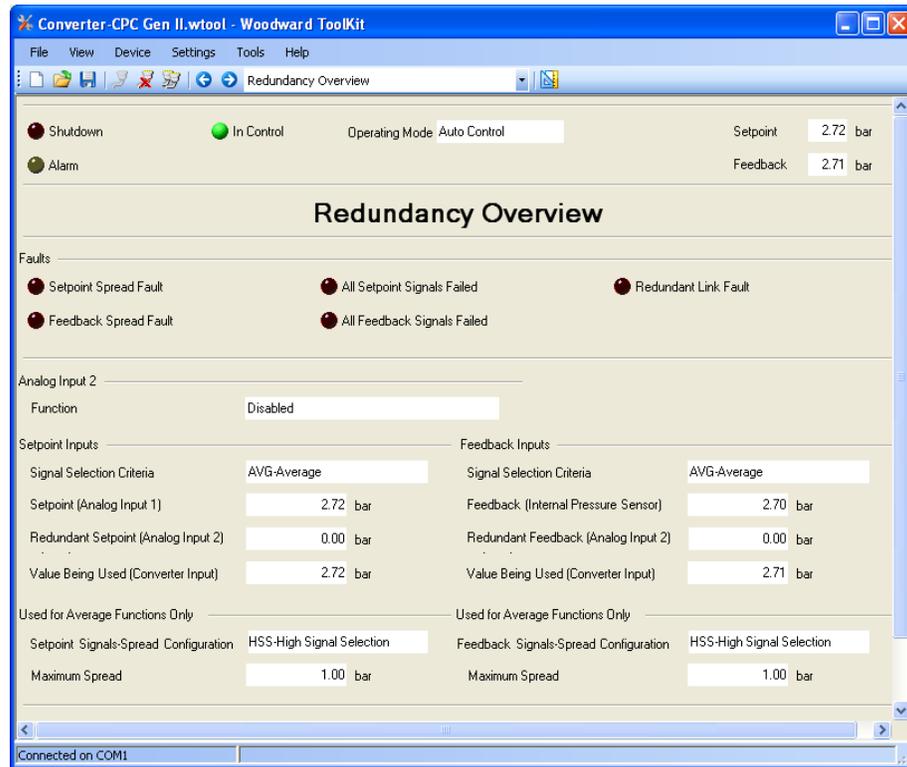


Рис. 4-4. Экран «Redundancy Overview» (Обзор резервных функций)

### «Faults» (Ошибки)

«Setpoint Spread Fault» (Ошибка разности сигналов уставки)

«Feedback Spread Fault» (Ошибка разности сигналов обратной связи)

«All Setpoint Signals Failed» (Ошибка всех сигналов уставки)

«All Feedback Signals Failed» (Ошибка всех сигналов обратной связи)

«Redundant Link Fault» (Ошибка соединения с резервным устройством)

Результаты диагностики, связанные с функциями резервного оборудования, выводятся в разделе «Faults» (Ошибки).

Разность двух сигналов уставки превышает максимальное пороговое значение. Инструкции по изменению этого значения см. в разделе о конфигурировании в главе 5.

Разность двух сигналов обратной связи превышает максимальное пороговое значение. Инструкции по изменению этого значения см. в разделе о конфигурировании в главе 5.

Оба сигнала уставки превышают пределы допустимого диапазона. Инструкции по изменению допустимого диапазона сигналов уставки см. в разделе о конфигурировании аналоговых входов в главе 5.

Оба сигнала обратной связи превышают пределы допустимого диапазона. Инструкции по изменению допустимого диапазона сигналов обратной связи см. в разделе о конфигурировании аналоговых входов в главе 5.

В системе с резервным преобразователем не определяется сигнал (в виде серии импульсов), который должен поступать от второго преобразователя.

**«Analog Input 2»  
(Аналоговый вход 2)**

Если второй аналоговый вход используется для приема резервного сигнала уставки, можно задать логику выбора сигнала.

Здесь отображается функция, назначенная для второго аналогового входа.

«Function» (Функция)

«Disabled» (Отключено): второй аналоговый вход не используется, и его диагностика отключена.

«Setpoint» (Уставка): второй вход используется для приема резервного сигнала уставки и его диагностика включена.

«Feedback» (Обратная связь): второй вход используется для приема резервного сигнала обратной связи, и его диагностика включена.

**«Setpoint Inputs» (Входные сигналы уставки)**

В данном разделе отображаются величины каждого входного сигнала уставки, а также значение, используемое в качестве уставки.

Здесь отображаются установленные критерии выбора сигнала.

«Signal Selection Criteria» (Критерии выбора сигнала)

«LSS – Low Signal Selection» (Выбор низкого сигнала).

Используется наиболее низкий из двух сигналов

«HSS – High Signal Selection» (Выбор высокого сигнала).

Используется наиболее высокий из двух сигналов

«AVG – Average» (Среднее). Используется среднее значение двух сигналов

«Setpoint (Analog Input 1)» (Уставка (Аналоговый вход 1))

Здесь отображается текущее значение основной уставки (в барах)

«Redundant Setpoint (Analog Input 2)» (Резервная уставка (Аналоговый вход 2))

Здесь отображается текущее значение резервной уставки (в барах)

«Setpoint Used» (Используемая уставка)

Здесь отображается текущее значение, выбираемое на основании заданной логики выбора сигнала (например, среднее значение двух сигналов). Эта величина используется в качестве уставки преобразователя.

«Used for Average Functions Only» (Используется только при усреднении сигналов)

Здесь отображается используемый сигнал, если выбрано усреднение сигналов, и разность между двумя сигналами превышает допустимый предел.

«Setpoint Signals Spread Fault Configuration» (Конфигурация, используемая при превышении допустимой разности сигналов уставки)

«LSS – Low Signal Selection» (Выбор низкого сигнала).

Используется наиболее низкий из двух сигналов

«HSS – High Signal Selection» (Выбор высокого сигнала).

Используется наиболее высокий из двух сигналов

«Disabled» (Отключено): ошибка разности сигналов не приводит к регистрации ошибки. Ошибка одного из входных сигналов определяется, если данный сигнал нарушает верхнюю или нижнюю допустимую границу для аналогового входа. Примечание: в качестве уставки используется усредненная величина двух сигналов.

«Maximum Spread» (Максимальная разность)

Пороговое значение разности, при превышении которого считается, что сигналы не совпадают. При превышении этой величины используемый сигнал определяется согласно выбранной логике действий при ошибке разности сигналов.

**«Feedback Inputs»  
(Входные сигналы  
обратной связи)**

В данном разделе отображаются величины каждого входного сигнала обратной связи, а также значение, используемое в качестве сигнала обратной связи.

Здесь отображаются установленные критерии выбора сигнала.

«Signal Selection  
Criteria» (Критерии  
выбора сигнала)

«LSS – Low Signal Selection» (Выбор низкого сигнала).  
Используется наиболее низкий из двух сигналов  
«HSS – High Signal Selection» (Выбор высокого сигнала).  
Используется наиболее высокий из двух сигналов  
«AVG – Average» (Среднее). Используется среднее значение  
двух сигналов

«Feedback (Internal  
Pressure Sensor)»  
(Обратная связь  
внутренний датчик  
давления))

Здесь отображается текущее показание внутреннего датчика давления (в барах).

«Redundant Feedback  
(Analog Input 2)»  
(Резервный сигнал  
обратной связи  
(Аналоговый вход 2))

Здесь отображается текущее показание внутреннего датчика давления (в барах).

«Feedback Used»  
(Используемый сигнал  
обратной связи)

Здесь отображается текущее значение, выбираемое на основании заданной логики выбора сигнала (например, среднее значение двух сигналов). Эта величина используется в качестве сигнала обратной связи.

«Used for Average  
Functions Only»  
(Используется только  
при усреднении  
сигналов)

Здесь отображается используемый сигнал, если выбрано усреднение сигналов, и разность между двумя сигналами превышает допустимый предел.

«Feedback Signals  
Spread Fault  
Configuration»  
(Конфигурация,  
используемая при  
превышении  
допустимой разности  
сигналов обратной  
связи)

«LSS – Low Signal Selection» (Выбор низкого сигнала).  
Используется наиболее низкий из двух сигналов  
«HSS – High Signal Selection» (Выбор высокого сигнала).  
Используется наиболее высокий из двух сигналов  
«Disabled» (Отключено): ошибка разности сигналов не приводит  
к регистрации ошибки. Ошибка одного из входных сигналов  
определяется, если данный сигнал нарушает верхнюю или  
нижнюю допустимую границу для аналогового входа.  
Примечание: в качестве уставки используется усредненная  
величина двух сигналов.

«Maximum Spread»  
(Максимальная  
разность)

Пороговое значение разности, при превышении которого считается, что сигналы не совпадают. При превышении этой величины используемый сигнал определяется согласно выбранной логике действий при ошибке разности сигналов.

## Настройки аналоговых входов

На данном экране отображаются настройки аналоговых входов, включая параметры масштабирования сигналов и пороговые значения для диагностики ошибок. Также отображаются текущие рабочие и диагностические настройки. Инструкции по изменению этих настроек см. в разделе о конфигурировании в главе 5.

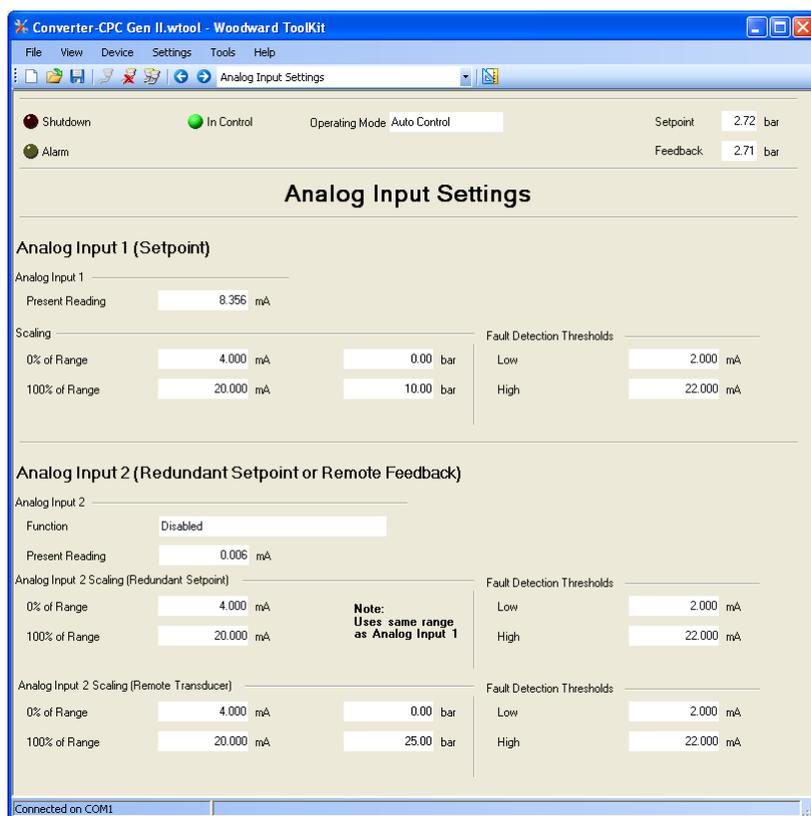


Рис. 4-5. Сервисное программное обеспечение для ПК, экран «Analog Input Settings» (Настройки аналоговых входов)

### «Analog Input 1» (Аналоговый вход 1) и «Analog Input 2» (Аналоговый вход 2)

«Present Reading»  
(Текущее показание)

Здесь отображается величина сигнала на входе системы регулирования (в мА).

Параметры  
«0 % of Range»  
(0 % диапазона)

Данные параметры определяют минимальный уровень управляющего давления. Давление в этом разделе необходимо установить на величину чуть ниже необходимой для сдвига сервопривода клапана, находящегося в крайнем положении (от 0,1 до 0,2 бар) (см. рис. 4-4). Величину сигнала в этом разделе можно установить не равной 4 мА, чтобы компенсировать малые изменения точности аналогового выходного сигнала системы регулирования, или при использовании преобразователя CPC-II для двухдиапазонного регулирования с помощью нескольких сервоприводов. Более подробные сведения см. в разделе о конфигурировании в главе 5.

Параметры  
«100 % of Range»  
(100 % диапазона)

Данные параметры определяют максимальное управляющее давление. Как правило, значение давления в этом разделе соответствует величине, необходимой, чтобы привести сервопривод в предельное положение. См. рис. 4-4.

«Fault Detection  
Thresholds»  
(Пороговые значения  
для диагностики  
ошибок)

Если входной сигнал нарушает верхнюю или нижнюю границу диапазона, происходит выдача предупреждения о нарушении допустимого диапазона или ошибке сигнала, или аварийный останов (в зависимости от конфигурации).

## Настройки аналоговых и дискретных выходов

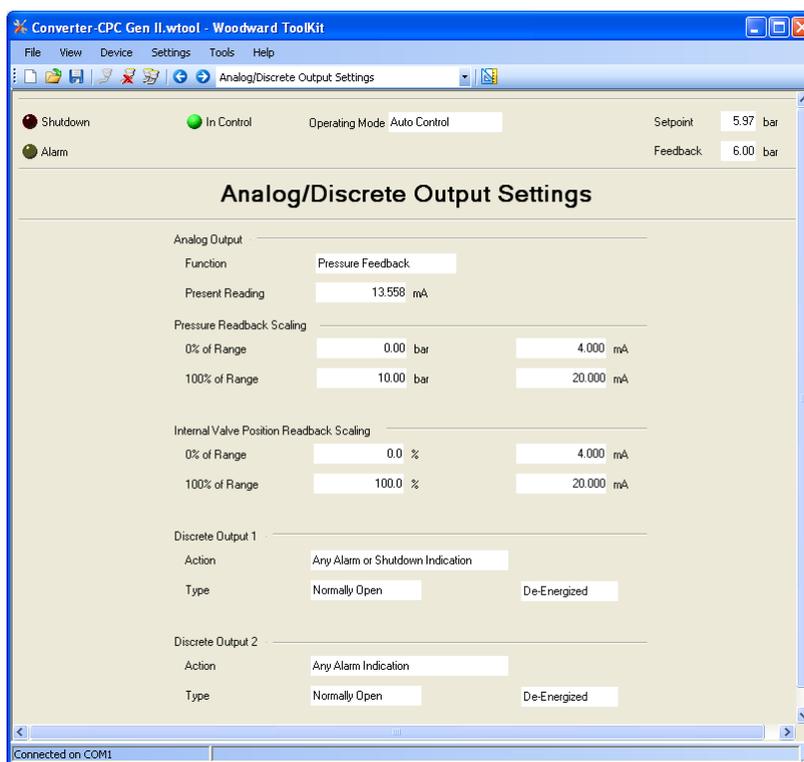


Рис. 4-6. Сервисное программное обеспечение для ПК: экран «Analog/Discrete Output Settings» (Настройки аналоговых и дискретных выходов)

**«Analog Output» (Аналоговый выход)**

|  |  |
|--|--|
| «Function» (Функция)                     | Здесь отображается функция, назначенная для аналогового выхода.            |
| «Present Reading»<br>(Текущее показание) | Здесь отображается величина сигнала на входе системы регулирования (в мА). |

**«Pressure Readback Scaling» (Масштабирование сигнала обратной связи давления)**

|  |   |
|--|---|
| Параметры «0 % of Range» (0 % диапазона)     | Данные параметры задают минимальное управляющее давление, соответствующее сигналу 4 мА. Обычно здесь задаются параметры масштабирования, равные аналогичным параметрам аналогового входа.   |
| Параметры «100 % of Range» (100 % диапазона) | Данные параметры задают максимальное управляющее давление, соответствующее сигналу 20 мА. Обычно здесь задаются параметры масштабирования, равные аналогичным параметрам аналогового входа. |

**«Position Readback Scaling» (Масштабирование сигнала обратной связи положения)**

|  |  |
|--|--|
| Параметры «0 % of Range» (0 % диапазона)     | Данные параметры задают минимальное положение внутреннего клапана, соответствующее сигналу 4 мА. Обычно первый параметр устанавливается на 0 %.    |
| Параметры «100 % of Range» (100 % диапазона) | Данные параметры задают минимальное положение внутреннего клапана, соответствующее сигналу 20 мА. Обычно первый параметр устанавливается на 100 %. |

**«Discrete Output 1»  
(Дискретный выход 1) и  
«Discrete Output2»  
(Дискретный выход 2)**

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | Параметр «Discrete Output 1» (Дискретный выход 1) не настраивается пользователем. На данный выход подаются сигналы о любых ошибках и предупреждениях. |
|                        | Параметр «Discrete Output 2» (Дискретный выход 2) можно настроить для вывода сигнала при определении следующих событий:                               |
|                        | «Any Alarm Condition» (Любое состояние, в котором выдается предупреждение)  |
|                        | «Any Shutdown Condition» (Любое состояние, в котором происходит останов)  |
|                        | «Any Alarm or Shutdown Condition» (Любое состояние, в котором выдается предупреждение или происходит останов)   |
| «Action»<br>(Действие) | «Operation as Master (redundant configurations)» (Прибор является ведущим, если в конфигурации используется резервный преобразователь)                |
|                        | «In Control (redundant configurations)» (Прибор является действующим, если в конфигурации используется резервный преобразователь)                     |

«Type» (Тип) Каждый дискретный выход можно настроить для работы в режиме нормально замкнутых или нормально разомкнутых контактов.

«Discrete Output 3»  
(Дискретный выход 3)

Примечание: дискретный выход 3 служит для подачи серии импульсов, если используется резервный преобразователь. Данный выход не настраивается пользователем.

## Настройки линейризации требуемого давления

В преобразователе CPC-II предусмотрена возможность линейризации, предназначенная для управления сервоприводами, для которых положение клапана или расход проходящей через клапан жидкости зависит от управляющего давления нелинейно. Данную функцию можно использовать для создания требуемой нелинейной зависимости между входным сигналом уставки и выходным управляющим давлением.

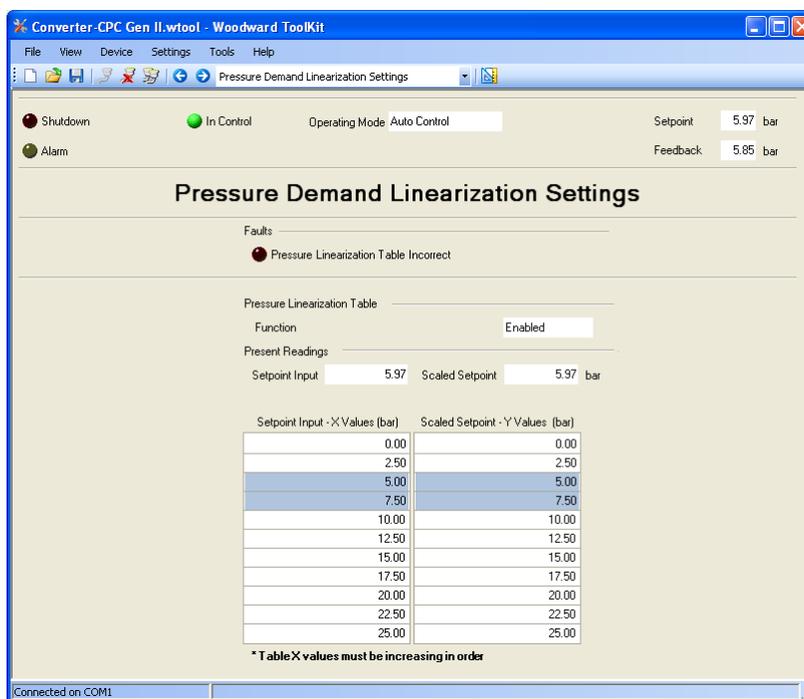


Рис. 4-7. Сервисное программное обеспечение для ПК, экран «Pressure Demand Linearization Settings» (Настройки линейризации требуемого давления)

- «Faults» (Ошибки)** Если значения в столбце таблицы «Setpoint Input (X-Values)» (Входной сигнал уставки – величина X) не упорядочены по возрастанию, выводится сообщение об ошибке.
- «Enabled» (Включено)** Линеаризацию можно включать и отключать с помощью редактора настроек. Если данная функция отключена, уставка зависит от входного сигнала линейно.

#### Параметры линеаризации

«Setpoint Input (x values)» (Входной сигнал уставки – величина X)

Данные параметры задают минимальное управляющее давление, соответствующее сигналу 4 мА. Обычно здесь задаются параметры масштабирования, равные аналогичным параметрам аналогового входа.

«Setpoint Input (y values)» (Входной сигнал уставки – величина Y)

Данные параметры задают максимальное управляющее давление, соответствующее сигналу 20 мА. Обычно здесь задаются параметры масштабирования, равные аналогичным параметрам аналогового входа.

## Подробная диагностика

На этой странице отображаются текущие данные по внутренней диагностике преобразователя CPC-II. Кроме того, отображаются величины некоторых основных параметров, которые можно использовать при поиске ошибок. На этой странице можно сбросить все ошибки, как действующие, так и сохраненные в журнале.

Все диагностические данные также выводятся с помощью числового кода мигания светодиодного индикатора на печатной плате. Данный код передает две величины: номер группы диагностических данных (см. ниже), затем секундная пауза и номер выявленного диагностикой состояния. Между различными диагностическими кодовыми сообщениями проходит трехсекундная пауза.

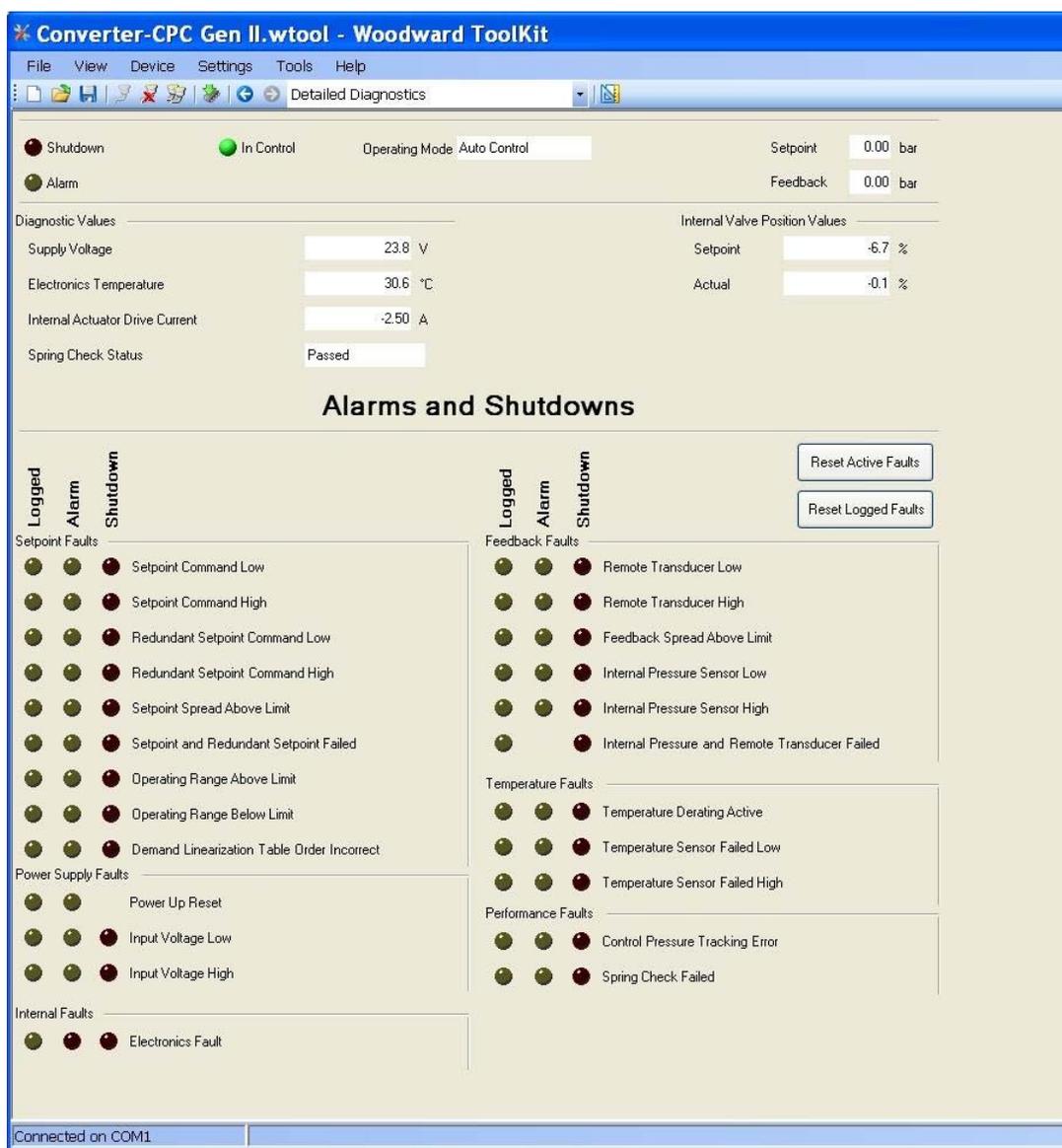


Рис. 4-8. Сервисное программное обеспечение для ПК: экран «Detailed Diagnostics» (Подробная диагностика)

|   |  |
|---|--|
| <b>«Diagnostic Values»<br/>(Диагностические данные)</b>                 | Данный список параметров предназначен для определения внутренних и внешних факторов, которые могут иметь отношение к производительности прибора или выявленным диагностическим данным.   |
| «Supply Voltage»<br>(Напряжение питания)                                | Текущее напряжение, измеренное на входе электропитания.  |
| «Electronics Temperature»<br>(Температура электрической части)          | Температура в градусах Цельсия.  |
| «Internal Actuator Drive Current» (Ток на внутреннем сервоприводе)      | Ток, необходимый для работы сервопривода. Примечание: этот сигнал, как правило, крайне активен.  |
| «Spring Check Status»<br>(Проверка пружины)                             | Если данная функция включена, здесь отображается результат проверки пружины, выполненной при включении электропитания прибора. Эту проверку можно включать и отключать в меню настройки данной диагностической функции (см. главу 5).  |
| <b>«Internal Valve Position Values» (Положение внутреннего клапана)</b> | Под этим заголовком в правой верхней части экрана отображается уставка положения внутреннего клапана и его фактическое положение.  |
| «Setpoint»<br>(Уставка)   | Уставка положения внутреннего клапана, вычисляемая согласно алгоритму управления преобразователя CPC-II для регулирования давления. Величина «0» соответствует полностью байпасному (перепускному) положению, а «100 %» – подаче полного давления. При нормальных условиях эта величина составляет около 50 %.   |
| «Actual»<br>(Фактическое)   | Фактическое положение внутреннего клапана (в процентах).   |
| <b>«Logged Faults»<br/>(Журнал ошибок)</b>                              | Информация обо всех ошибках, зарегистрированных с момента последнего сброса сохраненных ошибок, отображаются в столбце «Logged Faults» (Журнал ошибок).  |
| <b>«Alarm»<br/>(Предупреждение)</b>                                     | Выявлено состояние, не соответствующее нормальным границам рабочего режима, но не препятствующее работе устройства в целом. Это состояние действует в данный момент, или же оно возникло ранее, но для диагностики данной ошибки задана фиксация. Если это состояние более не действует, то при нажатии кнопки «Reset Active Faults» (Сброс действующих ошибок) индикация отключится. Если диагностическое показание не сбрасывается при нажатии данной кнопки, это свидетельствует о том, что соответствующее состояние продолжает действовать. |

|  |   |
|--|---|
| <b>«Shutdown» (Останов)</b>  | <p>Выявлено состояние, не соответствующее нормальным границам рабочего режима и обуславливающее необходимость останова. Это состояние действует в данный момент, или же оно возникало ранее, но для диагностики данной ошибки задана фиксация. Если это состояние более не действует, то при нажатии кнопки «Reset Active Faults» (Сброс действующих ошибок) индикация, возможно, отключится. Если диагностическое показание не сбрасывается при нажатии данной кнопки, это свидетельствует о том, что соответствующее состояние продолжает действовать.</p>  |
| <b>Коды мигания светодиодного индикатора</b>                       | <p>Светодиодный индикатор состояния, расположенный внутри прибора, показывает все выявленные диагностические состояния в виде кода мигания из двух чисел. Данный код представляет собой последовательность вспышек светодиода, после которой проходит пауза длительностью в 1 секунду. Затем выводится вторая последовательность вспышек, после которой проходит пауза на 3 секунды. Первая серия вспышек обозначает группу ошибок. Вторая последовательность обозначает номер конкретной ошибки в этой группе. К примеру, код мигания следующего вида: **** _ *** _ _ _ _ означает: «группа ошибок 4, ошибка 3: разность сигналов обратной связи превышает допустимый диапазон». Ниже приведены номера групп и коды всех ошибок.</p> |
| <b>«Setpoint Faults» (Ошибки уставки)</b>                          | <p>В этой группе приводятся различные диагностические данные по контролю сигналов уставки. Как правило, такие ошибки обуславливаются неисправностью электропроводки или ошибками масштабирования в контроллере или в настройках преобразователя СРС-II. Данные ошибки не являются признаком неисправности устройства. Границы допустимых диапазонов, используемых для данной диагностики, можно изменять с помощью редактора настроек. См. раздел о настройке преобразователя СРС-II в главе 5.</p>   |
| Код мигания: группа 1  | Код мигания   |
| «Setpoint Command Low» (Низкий сигнал уставки)                     | <p>1 Величина главного аналогового входного сигнала уставки нарушает нижнюю границу диагностического диапазона. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом.</p>   |
| «Setpoint Command High» (Высокий сигнал уставки)                   | <p>2 Величина главного аналогового входного сигнала уставки нарушает верхнюю границу диагностического диапазона. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом.</p>  |
| «Redundant Setpoint Command Low» (Низкий резервный сигнал уставки) | <p>3 Величина резервного аналогового входного сигнала уставки нарушает нижнюю границу диагностического диапазона. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы на второй аналоговый вход был назначен сигнал уставки. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Если второй аналоговый вход не используется, отключите его.</p>   |

|  |             |   |
|--|-------------|---|
| «Redundant Setpoint Command High»<br>(Высокий резервный сигнал уставки)  | 4           | Величина резервного аналогового входного сигнала уставки нарушает верхнюю границу диагностического диапазона. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы на второй аналоговый вход был назначен сигнал уставки. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Если второй аналоговый вход не используется, отключите его. |
| «Setpoint Spread Above Limit» (Разность сигналов уставки превышает допустимый предел)                                  | 5           | Разность двух аналоговых входных сигналов превышает максимальный предел. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы был включен режим усреднения сигналов.  |
| «Setpoint and Redundant Setpoint Failed» (Ошибка главного и резервного сигналов уставки)                               | 6           | Величины обоих входных сигналов уставки (главного и резервного) нарушают установленные границы диапазона.   |
| «Operating Range Above Limit» (Рабочий диапазон нарушает верхнюю границу)  | 7           | Настройки границ диапазона нарушают верхнюю границу допустимого диапазона устройства. Примечание: данные параметры зависят от шифра компонента используемого преобразователя CPC-II. Исправьте настройки диапазона входного сигнала (см. главу 5 о настройке преобразователя CPC-II).   |
| «Operating Range Below Limit» (Рабочий диапазон нарушает нижнюю границу)   | 8           | Настройки границ диапазона нарушают нижнюю границу допустимого диапазона устройства. Примечание: данные параметры зависят от шифра компонента используемого преобразователя CPC-II. Исправьте настройки диапазона входного сигнала (см. главу 5 о настройке преобразователя CPC-II).  |
| «Demand Linearization Table Order Incorrect» (Неправильный порядок величин в таблице линеаризации требуемого давления) | 9           | Величины в столбце «X» в таблице линеаризации требуемого давления не упорядочены по возрастанию. Исправьте значения в таблице. См. раздел о настройке преобразователя CPC-II в главе 5.   |
| «Power Supply Faults» (Ошибки электропитания)<br>Код мигания: группа 2   | Код мигания | В этой группе приводятся различные диагностические данные по контролю электропитания устройства. Как правило, такие ошибки обуславливаются неисправностью источника питания, предохранителей или электропроводки. Данные ошибки обычно не являются признаком неисправности самого прибора.  |
| «Power Up Reset» (Сбой электропитания)   | 1           | Данный результат диагностики свидетельствует о сбое электропитания, произошедшем с момента последнего сброса ошибок.  |

|  |             |   |
|--|-------------|---|
| «Input Voltage Low»<br>(Пониженное напряжение электропитания)                                | 2           | Напряжение электропитания нарушает нижнюю границу диагностического диапазона.   |
| «Input Voltage High»<br>(Повышенное напряжение электропитания)                               | 3           | Напряжение электропитания нарушает верхнюю границу диагностического диапазона.  |
| «Internal Faults» (Внутренние ошибки)<br>Код мигания: группа 3                               |             | Результат данной диагностики определяется на основании нескольких внутренних проверок преобразователя CPC-II.   |
|  | Код мигания |   |
| «Electronics Fault»<br>(Ошибка электронной части)  | 1           | Как правило, данная ошибка является следствием внутренней неисправности устройства. При возникновении такой ошибки обратитесь в компанию Woodward за дальнейшими указаниями.  |
| «Feedback Faults»<br>(Ошибки обратной связи)<br>Код мигания: группа 4                        |             | В этой группе приводятся различные диагностические данные по контролю сигналов обратной связи от датчиков давления. Как правило, эти ошибки связаны с работой или калибровкой датчиков давления.  |
|  | Код мигания |   |
| «Remote Transducer Low» (Низкий сигнал удаленного датчика)                                   | 1           | Величина аналогового входного сигнала от удаленного датчика нарушает нижнюю границу диагностического диапазона. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы на второй аналоговый вход был назначен сигнал обратной связи. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Если второй аналоговый вход не используется, отключите его.  |
| «Remote Transducer High» (Высокий сигнал удаленного датчика)                                 | 2           | Величина аналогового входного сигнала от удаленного датчика нарушает верхнюю границу диагностического диапазона. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы на второй аналоговый вход был назначен сигнал обратной связи. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Если второй аналоговый вход не используется, отключите его. |
| «Feedback Spread Above Limit» (Разность сигналов обратной связи превышает допустимый предел) | 3           | Разность двух аналоговых входных сигналов превышает максимальный предел. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы был включен режим усреднения сигналов.  |
| «Internal Pressure Sensor Low» (Низкий сигнал внутреннего датчика давления)                  | 4           | Величина аналогового входного сигнала от внутреннего датчика давления нарушает нижнюю границу диагностического диапазона. Убедитесь, что внутренний датчик подключен надлежащим образом, и при необходимости замените его.  |

|  |             |  |
|--|-------------|--|
| «Internal Pressure Sensor High» (Высокий сигнал внутреннего датчика давления)                        | 5           | Величина аналогового входного сигнала от внутреннего датчика давления нарушает верхнюю границу диагностического диапазона. Убедитесь, что внутренний датчик подключен надлежащим образом, и при необходимости замените его.  |
| «Internal Pressure and Remote Transducer Failed» (Ошибка внутреннего и удаленного датчиков давления) | 6           | Величина сигналов обоих датчиков давления (внутреннего и удаленного) нарушает установленные границы диапазона. Проверьте проводку обоих датчиков. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы на второй аналоговый вход был назначен сигнал обратной связи.   |
| <b>«Temperature Faults»<br/>(Температурные ошибки)</b>   |             | В данной группе приводятся различные ошибки, показывающие, что при работе устройства нарушаются рекомендованные температурные диапазоны.   |
| <b>Код мигания: группа 5</b>   |             |  |
|  | Код мигания |  |
| «Temperature Derating Active» (Нарушение допустимого температурного диапазона)                       | 1           | Температура внутри устройства превышает допустимый диапазон. Снижен максимальный ток, подаваемый на сервопривод внутреннего клапана.   |
| «Electronics Temperature Low» (Низкая температура электрической части)                               | 2           | Температура внутри устройства нарушает нижнюю границу допустимого диапазона. Увеличьте температуру путем теплоизоляции устройства или подачи теплого масла в гидравлическое питание.   |
| «Electronics Temperature High» (Высокая температура электрической части)                             | 3           | Температура внутри устройства нарушает верхнюю границу допустимого диапазона. Уменьшите температуру путем охлаждения масла, подаваемого в гидравлическое питание, или охлаждения окружающего воздуха.  |
| <b>«Performance Faults»<br/>(Функциональные ошибки)</b>  |             | Данные ошибки относятся к нарушениям возможности регулирования давления, а также к результатам самодиагностики возвратной пружины. При возникновении такой ошибки обратитесь в компанию Woodward за дальнейшими указаниями.  |
| <b>Код мигания: группа 6</b>   |             |  |
|  | Код мигания |  |
| «Control Pressure Tracking Error» (Ошибка контроля управляющего давления)                            | 1           | Преобразователю CPC-II не удастся регулировать давление в соответствии с уставкой в пределах, указанных в настройках «Tracking Fault» (Ошибка контроля). Убедитесь в том, что подается надлежащее питающее давление и правильный расход для переходных условий работы. В особых случаях можно изменять настройки «Tracking Fault» (Ошибка контроля). Можно задать в настройках выполнение самодиагностики возвратной пружины при включении электропитания прибора. |
| «Spring Check Failed» (Ошибка проверки пружины)  | 2           | Данная ошибка указывает о негативном результате самодиагностики. Убедитесь, что масло соответствует требованиям по чистоте. Проверьте возвратную пружину. Обратите внимание на предостережения, указанные на нижней наклейке.  |

**«Redundancy Faults»  
(Ошибки конфигурации  
резервного оборудования)**

Код мигания: группа 7

Если используется связка из двух преобразователей, один из которых резервный, результат данной диагностики определяется на основании нескольких проверок с помощью канала связи между ними. Обычно эти ошибки обуславливаются потерей соединения с резервным устройством или несовпадением статуса «Master/Slave» (Ведущий/Ведомый) на главном контроллере со статусом диагностики устройств. При возникновении такой ошибки обратитесь в компанию Woodward за дальнейшими указаниями.

|  | Код мигания |   |
|--|-------------|---|
| «Redundant Link Input Failure» (Ошибка входного сигнала по соединению с резервным устройством) | 1           | Только для резервных устройств.<br>Серия импульсов от другого преобразователя CPC-II не поступает. Проверьте проводку соединения между двумя преобразователями CPC-II. Проверьте конфигурацию устройства на экране «Redundancy Overview» (Обзор резервных функций). Устройство должно быть настроено на заводе изготовителе для выполнения функций резервного, и в его настройках должен быть выбран резервный режим. |
| «Forced to Yield Control Error» (Ошибка: принудительная передача управления)                   | 2           | Только для резервных устройств.<br>Преобразователь, настроенный как «Master» (Ведущий), передал управление другому устройству. Проверьте проводку соединения между двумя преобразователями CPC-II.  |

## Глава 5.

# Настройка преобразователя CPC-II с помощью сервисного программного обеспечения для ПК

### Введение

После установки преобразователя CPC-II необходимо надлежащим образом задать некоторые настройки с помощью сервисного программного обеспечения для ПК. В следующем разделе приведена информация для проверки правильности настроек. Настройки, описанные в этом разделе, можно изменять с помощью редактора настроек (автономного средства конфигурирования). Данные настройки начинают действовать только после их загрузки в систему регулирования. Их можно сохранить и загрузить сразу в несколько систем регулирования путем сохранения и загрузки файла с настройками.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ЗАЩИТА ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ**

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должен быть оборудован устройством аварийного останова для защиты от превышения предельной частоты вращения и повреждения первичного привода для предотвращения травм, гибели людей и имущественного ущерба.

Данное устройство должно быть полностью независимым от системы управления первичного привода. В ряде случаев могут понадобиться устройства для останова при превышении предельной температуры или давления.

Первичный привод необходимо отключить и обеспечить безопасные условия работы, прежде чем вносить изменения в настройки преобразователя CPC-II.

Чтобы включить редактор настроек, откройте раскрывающееся меню «Settings» (Настройки) и выберите пункт «Edit Settings File» (Редактировать файл с настройками). Выберите файл с настройками, соответствующий шифру компонента используемого преобразователя. Важное примечание: сохраните этот файл под другим именем, чтобы не потерять исходный файл с заводскими настройками. После того, как внесете нужные изменения, загрузите их в систему регулирования. Для этого выберите пункт «Load Settings File to Device» (Загрузить файл с настройками в устройство) в раскрывающемся меню.

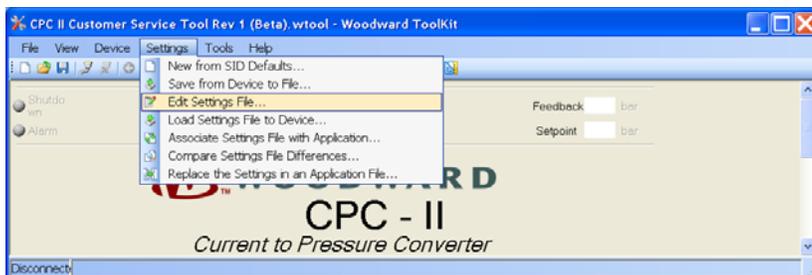


Рис. 5-1. Открытие файла с настройками

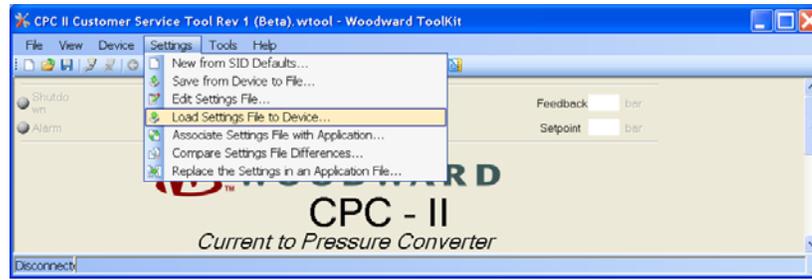


Рис. 5-2. Загрузка файла с настройками в преобразователь

## Динамические рабочие настройки

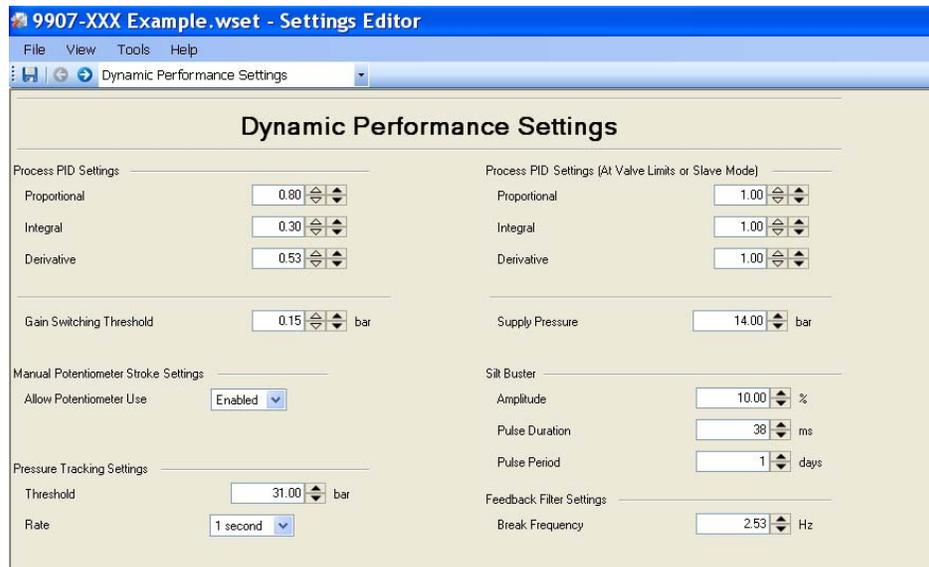


Рис. 5-3. Экран «Dynamic Performance Settings» (Динамические рабочие настройки)

### «Process PID Settings» (Настройки ПИД-регулирования процесса)

«Proportional Gain»  
(Пропорциональное усиление)

Данные настройки используются для регулировки преобразователя CPC-II для обеспечения стабильности и надлежащей работы.

Этот параметр определяет величину пропорционального воздействия на контур регулирования давления. В большинстве случаев ее можно установить равной 1 или более. Более высокие величины пропорционального усиления обеспечивают меньшее время реагирования, но могут нарушить стабильность.

«Integral Gain»  
(Интегральное усиление)

Этот параметр определяет величину интегрального воздействия на контур регулирования давления. Увеличение интегрального усиления снижает время, необходимое для достижения уставки. Уменьшение этой величины приводит к более медленному реагированию, но увеличивает стабильность. Чрезмерное интегральное усиление может привести к сильному превышению уставки регулируемым давлением или к медленному колебанию давления относительно уставки.

|  |   |
|--|---|
| «Derivative»<br>(Дифференцирование)  | <p>Данная регулировка обеспечивает компенсирование в регулирующем контуре согласно скорости изменения регулируемого давления. Повышение этого параметра позволяет немного увеличить пропорциональное усиление (и получить более быстрое реагирование), но чрезмерно высокое значение может привести к нестабильности.</p>   |
| «Gain Switching Threshold»<br>(Порог переключения усиления)  | <p>Данный параметр задает ширину приграничных зон вдоль нижней и верхней максимальных границ диапазона. При работе в пределах данной приграничной зоны используются значения усиления, применяемые вне допустимого диапазона. Это позволяет установить в качестве 0 % диапазона величину, которая чуть ниже точки открывания клапана, обеспечив таким образом его полное закрывание. Как только уставка превышает минимальную настройку + пороговую величину, применяются коэффициенты усиления, сохраненные в настройках «In Control» (Действующие). Эта функция позволяет настроить динамические параметры так, чтобы улучшить скорость реагирования сервопривода, обеспечив при этом стабильность клапана в крайнем положении.</p> |
| «Supply Pressure»<br>(Питающее давление)   | <p>Данный параметр задает величину, используемую контроллером преобразователя СРС-II для устранения влияния существенного перепада между питающим и управляющим давлением. По умолчанию здесь устанавливается максимальное номинальное давление для устройства. При обычных условиях этот параметр можно оставить без изменений, за исключением случаев, когда питающее давление значительно ниже номинального. К примеру, если преобразователь, рассчитанный на 25 бар, работает от питающего давления 12 бар, необходимо установить этот параметр на 12.</p>  |
| <p><b>«Process PID Settings (At the valve limits or in Slave Mode)»</b><br/>(Настройки ПИД-регулирования процесса (на границах хода клапана или в режиме «Ведомый»))</p> | <p>Когда клапан приближается к границе хода (т.е. к крайнему положению и максимальному ходу), необходимо уменьшить настройки ПИД-регулирования, чтобы обеспечить стабильность работы. Как правило, значение «1» обеспечивает стабильность работы при превышении нормального рабочего диапазона.</p>   |
| <p><b>«Manual Control Settings»</b><br/>(Настройки ручного управления)</p>   | <p>Уставку давления можно задать непосредственно через сервисное программное обеспечение для ПК. Впрочем, чтобы давление на выходе регулировалось согласно заданной вручную уставке или с помощью ручного потенциометра, необходимо, чтобы аналоговый входной сигнал уставки не превышал 4 мА. Если на любой из аналоговых входов подается сигнал уставки, значение которой выше нуля, то заданное вручную значение уставки игнорируется.</p>   |
| «Mode»<br>(Режим)  | <p>Прежде чем задать уставку вручную, необходимо также включить режим ручного регулирования уставки. Эта мера предусмотрена для защиты от случайного изменения управляющего давления и положения сервопривода пользователем. Чтобы уставку всегда можно было регулировать вручную, выберите в раскрывающемся меню пункт «Enable» (Включить). Чтобы заданная вручную уставка игнорировалась по умолчанию, выберите «Disable» (Отключить).</p>  |

**Диагностика  
«Pressure  
Tracking»  
(Контроль  
давления)**

«Threshold»  
(Пороговое  
значение)

Данный параметр задает пороговое значение для измеренного отклонения сигнала обратной связи давления от уставки. Если отклонение остается за пределами данной величины, регистрируется ошибка контроля давления.

«Rate»  
(Интервал)

Данный параметр задает временной интервал, необходимый для сближения сигнала обратной связи давления с уставкой. В течение первой секунды допустимое отклонение составляет разность между уставкой и сигналом обратной связи +/- 50 % от отклонения. В течение второй секунды погрешность изменяется до +/- 25 % и т.д. Таким образом, кратковременное отклонение допускается при переходных условиях и дискретных изменениях уставки, но продолжительное отклонение, выходящее за пороговые пределы, приводит к выводу сигнала об ошибке. При необходимости можно увеличить временной интервал до 2 секунд.

**Настройки «Silt  
Buster» (Сброс  
осадка)**

«Amplitude»  
(Амплитуда)

Данный параметр задает амплитуду импульса для сброса осадка. Как правило, для слива загрязнений достаточно периодического импульса с амплитудой +/- 1 %. Можно установить значение амплитуды до +/- 5 %.

«Pulse  
Duration»  
(Продолжи-  
тельность  
импульса)

Этот параметр задает длительность импульса для сброса осадка (в миллисекундах). Как правило, длительность 40 мс достаточна для удаления осадка и не приводит к ненадлежащему сдвигу сервопривода. Можно задать длительность от 4 до 100 мс.

«Pulse Period»  
(Периодич-  
ность  
импульсов)

Этот параметр задает интервал между импульсами для сброса осадка. Как правило, одного импульса в день достаточно для удаления осадка, но можно выставить значение от 2,4 секунды до 3 месяцев.

**«Feedback Filter  
Settings»  
(Настройки  
фильтрации  
сигнала обратной  
связи)**

«Time  
Constant»  
(Временная  
константа)

Изменение временной константы фильтрации сигнала обратной связи уменьшает гашение сигнала обратной связи, отображаемого на экране и подаваемого на аналоговый выход. Можно отключить фильтрацию, установив значение 0.

## Настройка резервных функций

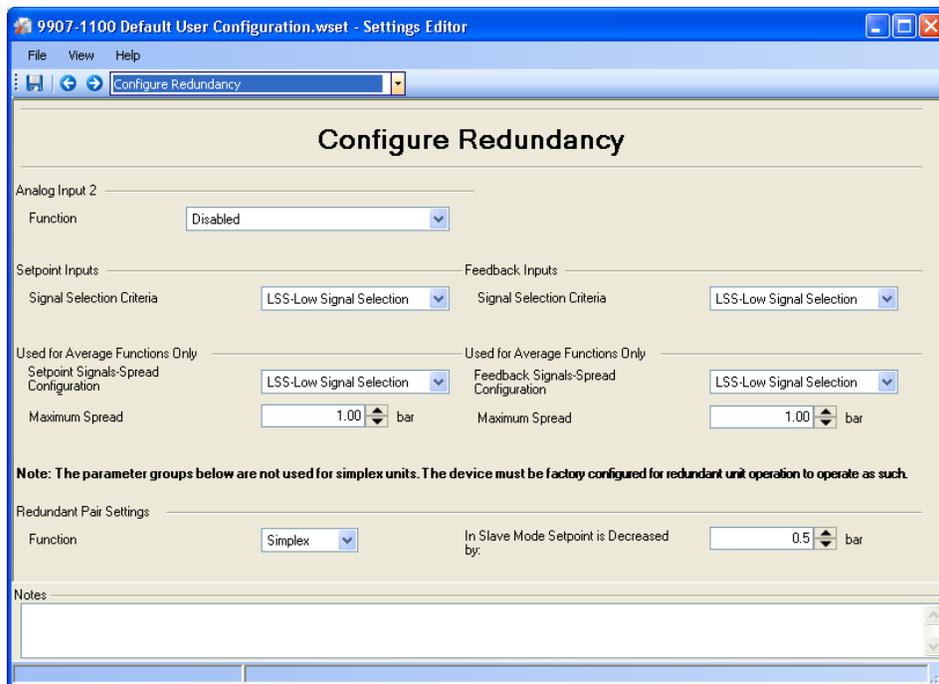


Рис. 5-4. Экран «Configure Redundancy» (Настройка резервных функций)

### «Analog Input 2» (Аналоговый вход 2)

Второй аналоговый вход можно использовать для приема резервного сигнала уставки или резервного сигнала обратной связи.

Выберите нужную функцию из раскрывающегося меню.

#### «Function» (Функция)

«Disabled» (Отключено) – вход не используется. Диагностические функции второго входа отключаются.

«Redundant Setpoint» (Резервный сигнал уставки)

«Redundant Feedback» (Резервный сигнал обратной связи) – \* от внешнего датчика.

### «Setpoint Inputs» (Входные сигналы уставки)

Если второй аналоговый вход используется для приема резервного сигнала уставки, можно задать логику выбора сигнала.

Выберите требуемый критерий выбора сигнала из раскрывающегося меню.

#### «Signal Selection Criteria» (Критерии выбора сигнала)

«LSS – Low Signal Selection» (Выбор низкого сигнала).

Используется наиболее низкий из двух сигналов

«HSS – High Signal Selection» (Выбор высокого сигнала).

Используется наиболее высокий из двух сигналов

«AVG – Average» (Среднее). Используется среднее значение двух сигналов

**«Used for Average Functions Only»  
(Используется только при усреднении сигналов)**

Если выбрано усреднение сигналов, и разность между двумя сигналами превышает допустимый предел, то выбор между этими сигналами осуществляется согласно настройке, заданной с помощью раскрывающегося меню.

Выберите сигнал, который будет использоваться при превышении допустимой разности сигналов уставки.

«Setpoint Signal Spread Fault Behavior» (Логика выбора сигнала при превышении допустимой разности сигналов уставки)

«LSS – Low Signal Selection» (Выбор низкого сигнала).  
Используется наиболее низкий из двух сигналов  
«HSS – High Signal Selection» (Выбор высокого сигнала).  
Используется наиболее высокий из двух сигналов  
«Disabled» (Отключено): ошибка разности сигналов не приводит к регистрации ошибки. Ошибка одного из входных сигналов определяется, если данный сигнал нарушает верхнюю или нижнюю допустимую границу для аналогового входа.  
Примечание: в качестве уставки используется усредненная величина двух сигналов.

«Maximum Spread»  
(Максимальная разность)

Данная настройка задает пороговое значение разности, при превышении которого считается, что сигналы не совпадают. При превышении этой величины используемый сигнал определяется согласно выбранной логике действий при ошибке разности сигналов.

**«Feedback Inputs»  
(Входные сигналы обратной связи)**

Если второй аналоговый вход используется для приема резервного сигнала обратной связи, можно задать логику выбора сигнала.

Выберите требуемый критерий выбора сигнала из раскрывающегося меню.

«Signal Selection Criteria» (Критерии выбора сигнала)

«LSS – Low Signal Selection» (Выбор низкого сигнала).  
Используется наиболее низкий из двух сигналов  
«HSS – High Signal Selection» (Выбор высокого сигнала).  
Используется наиболее высокий из двух сигналов  
«AVG – Average» (Среднее). Используется среднее значение двух сигналов

**«Used for Average Functions Only»  
(Используется только при усреднении сигналов)**

Если выбрано усреднение сигналов, и разность между двумя сигналами превышает допустимый предел, то выбор между этими сигналами осуществляется согласно настройке, заданной с помощью раскрывающегося меню.

Выберите сигнал, который будет использоваться при превышении допустимой разности сигналов обратной связи.

«Feedback Signal Spread Fault Behavior» (Логика выбора сигнала при превышении допустимой разности сигналов обратной связи)

«LSS – Low Signal Selection» (Выбор низкого сигнала).  
Используется наиболее низкий из двух сигналов  
«HSS – High Signal Selection» (Выбор высокого сигнала).  
Используется наиболее высокий из двух сигналов

«Disabled» (Отключено): ошибка разности сигналов не приводит к регистрации ошибки. Ошибка одного из входных сигналов определяется, если данный сигнал нарушает верхнюю или нижнюю допустимую границу для аналогового входа.  
Примечание: в качестве уставки используется усредненная величина двух сигналов.

«Maximum Spread» (Максимальная разность)

Данная настройка задает пороговое значение разности, при превышении которого считается, что сигналы не совпадают. При превышении этой величины используемый сигнал определяется согласно выбранной логике действий при ошибке разности сигналов.

«Redundant Pair Settings» (Настройки для связи с резервным оборудованием)

Если используется два клапана, один из которых резервный, необходим преобразователь, настроенный в качестве резервного. Резервный преобразователь поддерживает как резервный, так и симплексный режим. При использовании резервного преобразователя CPC-II его уставка понижается при работе в режиме «Slave» (Ведомый), чтобы два преобразователя не взаимодействовали. Величину, на которую уменьшается давление, можно настраивать.

Выберите требуемый режим работы устройства.

«Function» (Функция)

«Redundant or Simplex» (Резервный или симплексный режим) – преобразователь поддерживает оба режима работы.

«Simplex» (Симплексный режим) – преобразователь поддерживает только симплексный режим. Контроль соединения с резервным устройством и автоматическое переключение управления не поддерживаются в этом режиме.

«In Slave Mode Setpoint is Decreased by» (Величина, на которую уменьшается уставка при работе в режиме «Ведомый»)

В конфигурации с резервным преобразователем величина (в барах), на которую снижается уставка для ведомого устройства, задается с помощью этого параметра.



### ПРИМЕЧАНИЕ: СИСТЕМЫ С РЕЗЕРВНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

Для правильной работы резервного преобразователя CPC-II необходимо, чтобы коллектор, клапаны-переключатели и другие ключевые элементы имели надлежащий размер и динамические характеристики.

Обращайтесь в компанию Woodward за дополнительной информацией и техническими рекомендациям, прежде чем приступать к проектированию и эксплуатации системы из двух преобразователей CPC-II, один из которых резервный.

## Настройки аналоговых входов

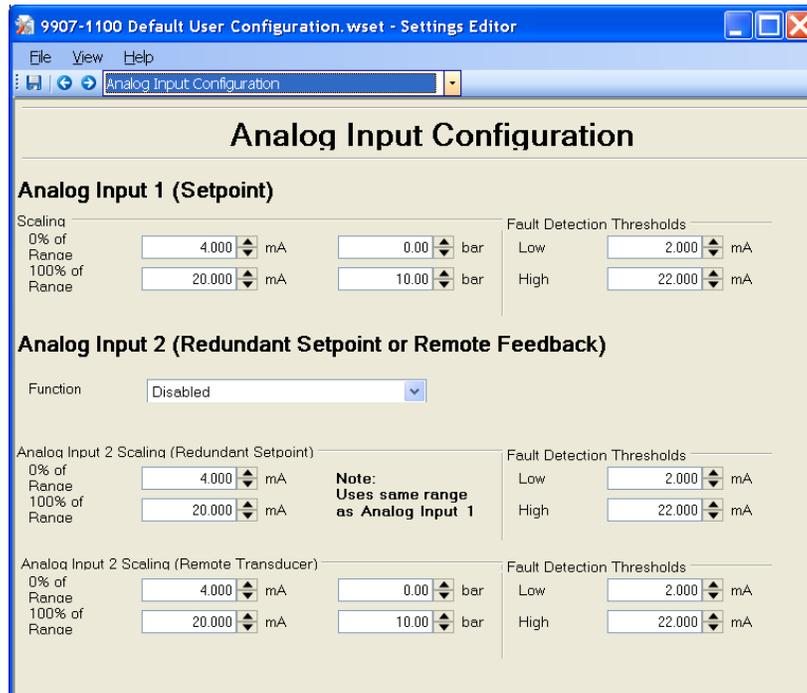


Рис. 5-5. Экран «Analog Input Settings» (Настройки аналоговых входов)

### «Analog Input 1» (Аналоговый вход 1) и «Analog Input 2» (Аналоговый вход 2)

«0 % of Range»  
(0 % диапазона)

Данный параметр определяет минимальный уровень управляющего давления. Необходимо установить величину давления, чуть меньшую необходимой для достижения минимальной границы хода сервопривода (см. рис. 4-2). Величину сигнала в этом разделе можно установить не равной 4 мА, чтобы компенсировать малые изменения точности аналогового выходного сигнала системы регулирования, или для двухдиапазонного регулирования с помощью нескольких сервоприводов. См. инструкции по настройке.

«100 % of Range»  
(100 % диапазона)

Данный параметр определяет максимальное управляющее давление. Как правило, значение давления в этом разделе соответствует величине, необходимой, чтобы привести сервопривод в предельное положение. См. рис. 4-2.

«Function» (Функция)

Второй аналоговых вход можно настроить для приема резервного сигнала уставки или резервного сигнала датчика давления. Выберите нужную функцию из раскрывающегося меню.

«Fault Detection  
Thresholds»  
(Пороговые значения  
для диагностики  
ошибок)

Если входной сигнал нарушает верхнюю или нижнюю границу диапазона, происходит выдача предупреждения о нарушении допустимого диапазона или ошибке сигнала, или аварийный останов (в зависимости от конфигурации).

Для преобразователя CPC-II можно задать диапазон уставки, немного превышающий диапазон давления для управления ходом сервопривода. Это позволяет обеспечить плотное закрывание клапана в предельном положении. Поскольку выход за нижнюю границу диапазона давлений сервопривода повышает «гидравлическую жесткость» системы (в отношении регулирования давления преобразователем CPC-II), может потребоваться изменить параметр «Gain Switching Threshold» (Порог переключения усиления) для обеспечения оптимального времени реагирования системы. Таким образом, можно задать более чувствительное ПИД-регулирование в нормальном рабочем диапазоне, сохраняя при этом стабильность работы в крайнем положении клапана. Чтобы обеспечить оптимальную работу, установите параметр давления «0 % of Range» (0 % диапазона) приблизительно на 2,5 % ниже величины, необходимой для вывода клапана из предельного положения на минимальной границе хода. Установите параметр «Gain Switching Threshold» (Порог переключения усиления) на 2,5 % от максимального давления сервопривода. Порог переключения усиления можно уменьшать и увеличивать согласно потребностям системы.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: НЕОБХОДИМА ТОЧНАЯ КАЛИБРОВКА

Во избежание травм персонала, повреждения оборудования и имущественного ущерба необходимо обеспечить полное закрывание сервопривода при достижении минимального уровня управляющего давления.

Убедитесь, что сервопривод находится в полностью закрытом положении, когда подается управляющее давление, соответствующее сигналу 4 мА, и что минимальная скорость машины не превышает на этом уровне. См. рекомендации по пусконаладке и проверке оборудования, приведенные в инструкциях для первичного привода.

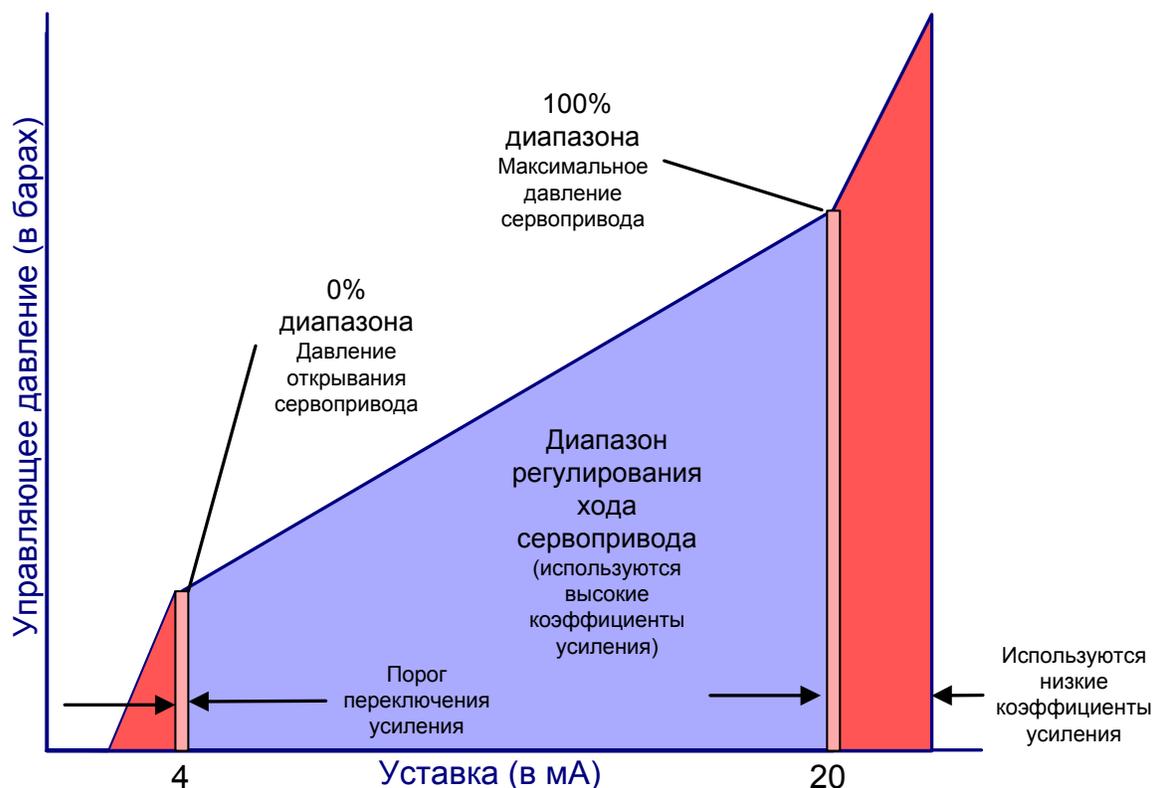


Рис. 5-6. Масштабирование аналогового входного сигнала уставки

## Настройки аналоговых и дискретных выходов

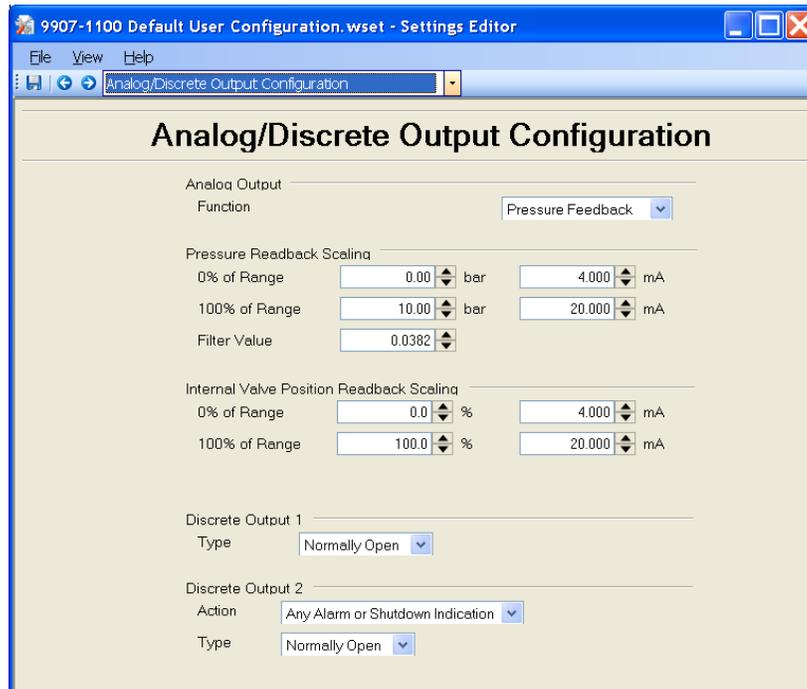


Рис. 5-7. Сервисное программное обеспечение для ПК: экран «Analog/Discrete Output Settings» (Настройки аналоговых и дискретных выходов)

### «Analog Output» (Аналоговый выход)

«Function»  
(Функция)

Аналоговый выход можно настроить для вывода следующих параметров:  
 «Pressure Setpoint» (Уставка давления)  
 «Pressure Feedback» (Сигнал обратной связи давления)  
 «Internal Valve Position Feedback» (Сигнал обратной связи о положении внутреннего клапана)

### «Pressure Readback Scaling» (Масштабирование сигнала обратной связи давления)

«0 % of Range»  
(0 % диапазона)

«100 % of Range»  
(100 % диапазона)

«Feedback Filter  
Time Constant»  
(Временная  
константа  
фильтрации  
сигнала обратной  
связи)

Данные параметры задают минимальное управляющее давление, соответствующее сигналу 4 мА. Обычно здесь задаются параметры масштабирования, равные аналогичным параметрам аналогового входа. Данные параметры задают максимальное управляющее давление, соответствующее сигналу 20 мА. Обычно здесь задаются параметры масштабирования, равные аналогичным параметрам аналогового входа.

Примечание: параметр «Feedback Filter Time Constant» (Временная константа фильтрации сигнала обратной связи) можно изменить с помощью экрана «Dynamic Performance Settings» (Динамические рабочие настройки). Фильтрация «сглаживает» аналоговый выходной сигнал, а также график.

### Масштабирование сигнала обратной связи положения

Параметры «0 % of Range»  
(0 % диапазона)

Данные параметры задают минимальное положение внутреннего клапана, соответствующее сигналу 4 мА. Обычно первый параметр устанавливается на 0 %.

Параметры «100 % of Range» (100 % диапазона)

Данные параметры задают минимальное положение внутреннего клапана, соответствующее сигналу 20 мА. Обычно первый параметр устанавливается на 100 %.

### «Discrete Output 1» (Дискретный выход 1) и «Discrete Output 2» (Дискретный выход 2)

Параметр «Discrete Output 1» (Дискретный выход 1) не настраивается пользователем. На данный выход подаются сигналы о любых ошибках и предупреждениях.

Параметр «Discrete Output 2» (Дискретный выход 2) можно настроить для вывода сигнала при определении следующих событий:

«Action»  
(Действие)

«Any Alarm Condition» (Любое состояние, в котором выдается предупреждение)

«Any Shutdown Condition» (Любое состояние, в котором происходит останов)

«Any Alarm or Shutdown Condition» (Любое состояние, в котором выдается предупреждение или происходит останов)

«Operation as Master (redundant configurations)» (Прибор является ведущим, если в конфигурации используется резервный преобразователь)

«In Control (redundant configurations)» (Прибор является действующим, если в конфигурации используется резервный преобразователь)

«Type» (Тип)

Каждый дискретный выход можно настроить для работы в режиме нормально замкнутых или нормально разомкнутых контактов.

### «Discrete Output 3» (Дискретный выход 3)

Примечание: дискретный выход 3 служит для подачи серии импульсов, если используется резервный преобразователь. Данный выход не настраивается пользователем.

## Настройки линеаризации требуемого давления

Параметры в таблице линеаризации давления можно настроить для компенсации нелинейного характера реагирования пружины или тяги сервопривода.

### «Enabled» (Включено)

Линеаризацию можно включать и отключать с помощью редактора настроек. Если данная функция отключена, уставка зависит от входного сигнала линейно.

### Параметры линеаризации

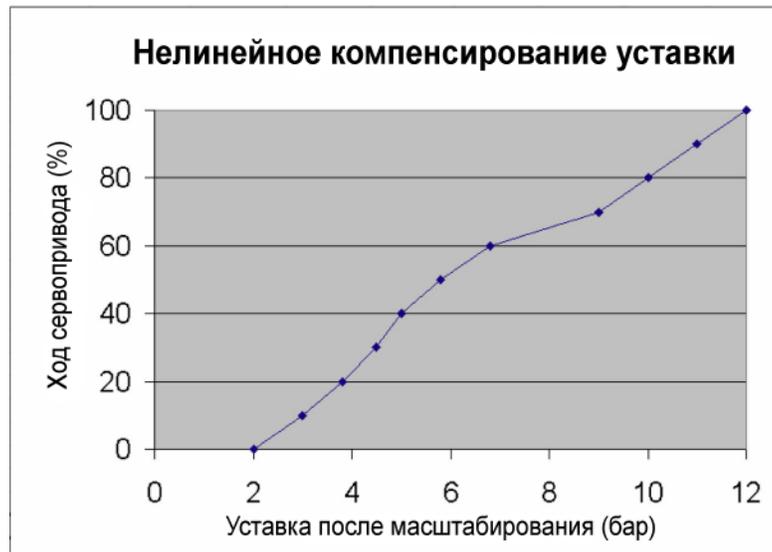
«Setpoint Input  
(x values)» (Входной  
сигнал уставки –  
величина X)

В левом столбце приводятся величины уставки (в барах), не подвергнутые масштабированию. Они должны быть упорядочены по возрастанию. Например: величина в пятой строке не должна быть ниже величины в шестой.

«Scaled Setpoint  
(Y values)» (Уставка  
после масштабиро-  
вания – величина Y)

В правом столбце приводятся величины уставки (в барах), подвергнутые масштабированию. Они могут быть не упорядочены по возрастанию.

Пример: для сдвига сервопривода из крайнего положения требуется давление 2 бар, а для достижения максимальной границы хода – 12 бар. Для достижения 10 % хода требуется 3 бар, для 20 % – 4 бар, для 30 % – 4,5 бар, для 40 % – 5 бар. Для достижения 50 % хода необходимо 5,8 бар. Для 60 % – 6,8 бар. Для оставшегося диапазона хода действует линейная зависимость. Таблица линеаризации в этом случае задается следующим образом:



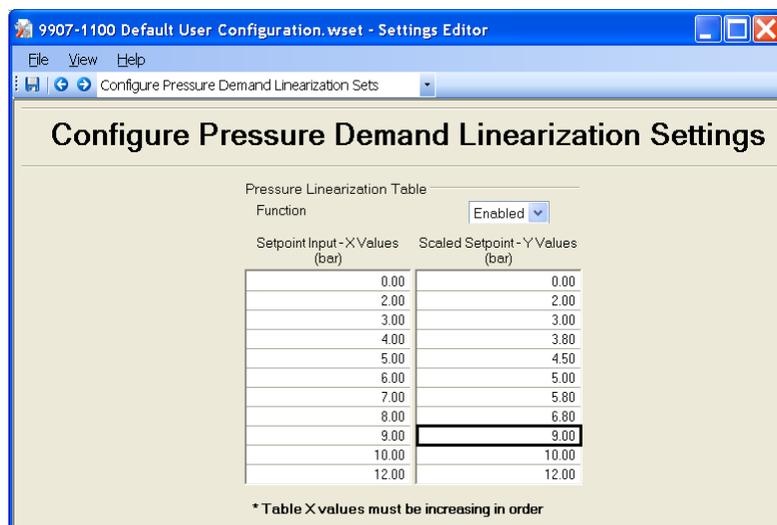


Рис. 5-8. Сервисное программное обеспечение для ПК, экран «Pressure Demand Linearization Settings» (Настройки линейаризации требуемого давления)

## Подробная конфигурация диагностической системы

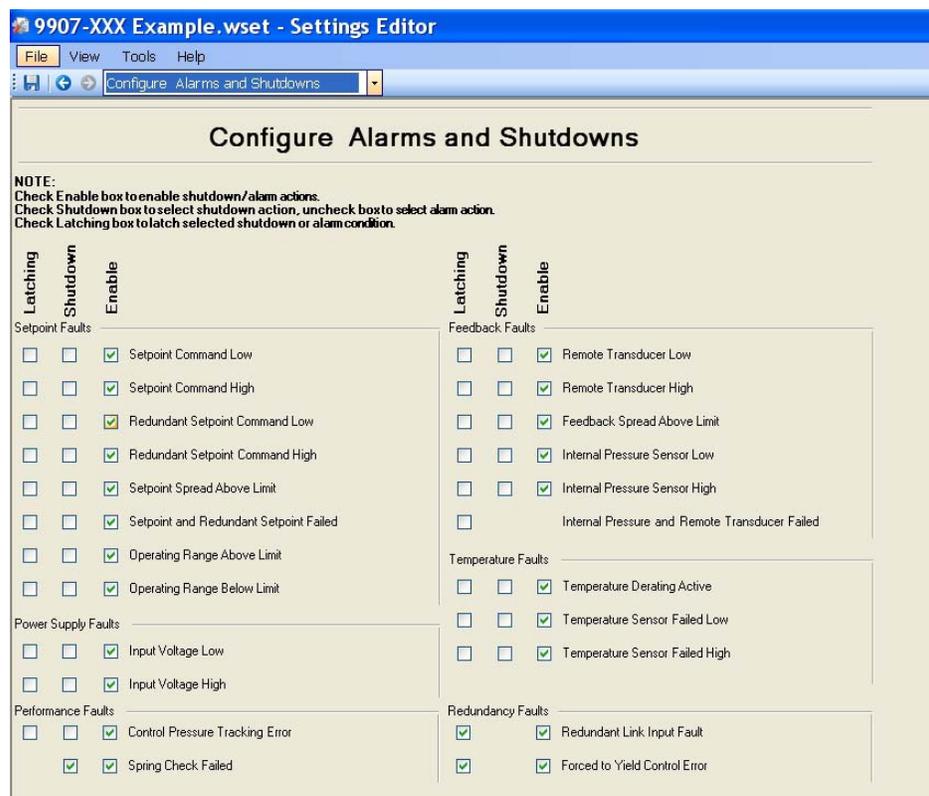


Рис. 5-9. Сервисное программное обеспечение для ПК, экран редактора настроек диагностической системы

**«Latching Faults»  
(«Фиксируемые»  
ошибки)**

«Фиксируемая» ошибка отличается тем, что в случае ее выявления все средства индикации этой ошибки (в том числе состояние дискретного выхода) продолжают действовать до тех пор, пока ошибка не будет сброшена с помощью сервисного программного обеспечения для ПК. Индикация «нефиксируемой» ошибки (в том числе состояние дискретного выхода) сбрасывается сразу, как только устраняется состояние, ставшее причиной появления этой ошибки.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: «НЕФИКСИРУЕМЫЕ» ОШИБКИ**

Присвоение некоторым ошибкам статуса «Shutdown» (Иницирует останов), но без статуса «Latching» («Фиксируемая») может привести к ненадлежащей работе системы. В некоторых случаях причина ошибки может перестать действовать в процессе останова системы, что приведет к возобновлению ее работы. Это может привести к сильным флуктуациям давления и скорости. Для предотвращения ненадлежащей работы системы настоятельно рекомендуется присваивать всем ошибкам, иницирующим останов, «фиксируемый» статус, чтобы индикация ошибки через дискретный выход сохранялась.

**«Shutdown»  
(Останов)**

Если в столбце «Shutdown» (Останов) поставлен флажок, выявление соответствующей ошибки приводит к останову преобразователя СРС-II. Если флажок снят, выявление ошибки приводит к подаче предупреждения на соответствующий выход.

**«Enable»  
(Включить)**

Если в столбце «Enable» (Включить) поставлен флажок, диагностика данной соответствующей ошибки будет включена, и система будет реагировать на ее выявление согласно настройке в столбце «Shutdown» (Останов). Если флажок снят, диагностика данной ошибки не выполняется.

**«Setpoint Faults»  
(Ошибки уставки)**

В этой группе приводятся различные диагностические данные по контролю сигналов уставки. Как правило, такие ошибки обуславливаются неисправностью электропроводки или ошибками масштабирования в контроллере или в настройках преобразователя СРС-II. Данные ошибки не являются признаком неисправности устройства.

**«Setpoint Command  
Low» (Низкий сигнал  
уставки)**

Величина главного аналогового входного сигнала уставки нарушает нижнюю границу диагностического диапазона. Как правило, наилучший способ устранения такой ошибки – обеспечение корректного сигнала от системы управления (в диапазоне 4–20 мА).

**«Setpoint Command  
High» (Высокий сигнал  
уставки)**

Величина главного аналогового входного сигнала уставки нарушает верхнюю границу диагностического диапазона. Как правило, наилучший способ устранения такой ошибки – обеспечение корректного сигнала от системы управления (в диапазоне 4–20 мА).

**«Redundant Setpoint  
Command Low» (Низкий  
резервный сигнал  
уставки)**

Величина резервного аналогового входного сигнала уставки нарушает нижнюю границу диагностического диапазона. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы на второй аналоговый вход был назначен сигнал уставки. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Если второй аналоговый вход не используется, отключите его.

|  |   |
|--|---|
| «Redundant Setpoint Command High»<br>(Высокий резервный сигнал уставки)                  | Величина резервного аналогового входного сигнала уставки нарушает верхнюю границу диагностического диапазона.<br>Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы на второй аналоговый вход был назначен сигнал уставки. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Если второй аналоговый вход не используется, отключите его.  |
| «Setpoint Spread Above Limit» (Разность сигналов уставки превышает допустимый предел)    | Разность двух аналоговых входных сигналов превышает максимальный предел. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы был включен режим усреднения сигналов, а также вычисление их разности.  |
| «Setpoint and Redundant Setpoint Failed» (Ошибка главного и резервного сигналов уставки) | Величины обоих входных сигналов уставки (главного и резервного) нарушают установленные границы диапазона. Отключать эту диагностику обычно не рекомендуется, поскольку при наличии такой ошибки преобразователь не получает корректный входной сигнал. Как правило, наилучший способ устранения такой ошибки – обеспечение корректного сигнала от системы управления (в диапазоне 4–20 мА) на вход для главного или резервного сигнала уставки (или на оба этих входа). |
| «Operating Range Above Limit» (Рабочий диапазон нарушает верхнюю границу)                | Настройки границ диапазона нарушают верхнюю границу допустимого диапазона устройства. Примечание: данные границы зависят от шифра компонента и номинальных параметров используемого преобразователя CPC-II. Исправьте настройки диапазона входного сигнала.   |
| «Operating Range Below Limit» (Рабочий диапазон нарушает нижнюю границу)                 | Настройки границ диапазона нарушают нижнюю границу допустимого диапазона устройства. Примечание: данные границы зависят от шифра компонента и номинальных параметров используемого преобразователя CPC-II. Исправьте настройки диапазона входного сигнала.  |
| «Power Supply Faults»<br>(Ошибки электропитания)   | В этой группе приводятся различные диагностические данные по контролю электропитания устройства. Как правило, такие ошибки обуславливаются неисправностью источника питания, предохранителей или электропроводки. Данные ошибки обычно не являются признаком неисправности самого прибора.  |
| «Input Voltage Low»<br>(Пониженное напряжение электропитания)                            | Напряжение электропитания нарушает нижнюю границу диагностического диапазона.   |
| «Input Voltage High»<br>(Повышенное напряжение электропитания)                           | Напряжение электропитания нарушает верхнюю границу диагностического диапазона.  |

**«Redundancy Faults»  
(Ошибки конфигурации  
резервного  
оборудования)**

«Redundant Link  
Input Failure»  
(Ошибка входного  
сигнала по  
соединению с  
резервным  
устройством)

«Forced to Yield  
Control Error»  
(Ошибка:  
принудительная  
передача  
управления)

**«Feedback Faults»  
(Ошибки обратной связи)**

«Remote Transducer  
Low» (Низкий сигнал  
удаленного датчика)

«Remote Transducer  
High» (Высокий сигнал  
удаленного датчика)

«Feedback Spread  
Above Limit» (Разность  
сигналов обратной  
связи превышает  
допустимый предел)

Если используется связка из двух преобразователей, один из которых резервный, результат данной диагностики определяется на основании нескольких проверок с помощью канала связи между ними. Обычно эти ошибки обуславливаются потерей соединения с резервным устройством или несовпадением статуса «Master/Slave» (Ведущий/Ведомый) на главном контроллере со статусом диагностики устройств. При возникновении такой ошибки обратитесь в компанию Woodward за дальнейшими указаниями.

Только для резервных устройств.

Серия импульсов от другого преобразователя CPC-II не поступает. Проверьте проводку соединения между двумя преобразователями CPC-II. Проверьте конфигурацию устройства на экране «Redundancy Overview» (Обзор резервных функций). Устройство должно быть настроено на заводе изготовителе для выполнения функций резервного, и в его настройках должен быть выбран резервный режим.

Только для резервных устройств.

Действующий преобразователь передал управление второму устройству, оно выявило некорректную работу действующего преобразователя. Проверьте диагностику обоих устройств и канал связи между ними.

В этой группе приводятся различные диагностические данные по контролю сигналов обратной связи от датчиков давления. Как правило, эти ошибки связаны с работой или калибровкой датчиков давления.

Величина аналогового входного сигнала от удаленного датчика нарушает нижнюю границу диагностического диапазона. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы на второй аналоговый вход был назначен сигнал обратной связи. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Если второй аналоговый вход не используется, отключите его.

Величина аналогового входного сигнала от удаленного датчика нарушает верхнюю границу диагностического диапазона. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы на второй аналоговый вход был назначен сигнал обратной связи. Убедитесь, что входной сигнал действует и подключен надлежащим образом. Если второй аналоговый вход не используется, отключите его.

Разность двух аналоговых входных сигналов превышает максимальный предел. Примечание: чтобы действовала эта диагностика, необходимо, чтобы был включен режим усреднения сигналов, а также вычисление их разности.

|   |  |
|---|--|
| «Remote Transducer Scaling Error» (Ошибка масштабирования сигнала удаленного датчика) | Величина аналогового входного сигнала от удаленного датчика нарушает границы рабочего диапазона. Примечание: данные границы зависят от шифра компонента и номинальных параметров используемого преобразователя CPC-II. Исправьте настройки диапазона входного сигнала.   |
| «Internal Pressure Sensor Low» (Низкий сигнал внутреннего датчика давления)           | Величина аналогового входного сигнала от внутреннего датчика давления нарушает нижнюю границу диагностического диапазона. Убедитесь, что внутренний датчик подключен надлежащим образом, и при необходимости замените его.   |
| «Internal Pressure Sensor High» (Высокий сигнал внутреннего датчика давления)         | Величина аналогового входного сигнала от внутреннего датчика давления нарушает нижнюю границу диагностического диапазона. Убедитесь, что внутренний датчик подключен надлежащим образом, и при необходимости замените его.   |
| <b>«Temperature Faults»<br/>(Температурные ошибки)</b>                                | В данной группе приводятся различные ошибки, показывающие, что при работе устройства нарушаются рекомендованные температурные диапазоны.   |
| «Temperature Derating Active» (Нарушение допустимого температурного диапазона)        | Температура внутри устройства превышает допустимый диапазон. Снижен максимальный ток, подаваемый на сервопривод внутреннего клапана.   |
| «Electronics Temperature Low» (Низкая температура электрической части)                | Температура внутри устройства нарушает нижнюю границу допустимого диапазона. Увеличьте температуру путем теплоизоляции устройства или подачи теплого масла в гидравлическое питание.   |
| «Electronics Temperature High» (Высокая температура электрической части)              | Температура внутри устройства нарушает верхнюю границу допустимого диапазона. Уменьшите температуру путем охлаждения масла, подаваемого в гидравлическое питание, или охлаждения окружающего воздуха.  |
| <b>«Performance Faults»<br/>(Функциональные ошибки)</b>                               | Данные ошибки относятся к нарушениям возможности регулирования давления, а также к результатам самодиагностики возвратной пружины. При возникновении такой ошибки обратитесь в компанию Woodward за дальнейшими указаниями.  |
| «Control Pressure Tracking Error» (Ошибка контроля управляющего давления)             | Преобразователю CPC-II не удастся регулировать давление в соответствии с уставкой в пределах, указанных в настройках «Tracking Fault» (Ошибка контроля). Убедитесь в том, что подается надлежащее питающее давление и правильный расход для переходных условий работы. В особых случаях можно изменять настройки «Tracking Fault» (Ошибка отслеживания). |
| «Spring Check Failed» (Ошибка проверки пружины)                                       | Можно задать в настройках выполнение самодиагностики возвратной пружины при включении электропитания прибора. Данная ошибка указывает о негативном результате самодиагностики. Убедитесь, что масло соответствует требованиям по чистоте. Проверьте возвратную пружину. Обратите внимание на предостережения, указанные на нижней наклейке.              |

## Порядок установки/проверки

1. Проверьте правильность подключения гидравлики и электроники согласно указаниям в главе 3.
2. Убедитесь, что гидравлическое и электрическое питание преобразователя CPC-II отключено. Снимите верхнюю крышку преобразователя CPC-II.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: КРЫШКА**

При снятии и замене крышки соблюдайте осторожность, чтобы не повредить резьбу.

Повреждение уплотнительных поверхностей может привести к проникновению влаги, пожару или взрыву. При необходимости очистите поверхности спиртовым раствором. Проверьте контактирующие поверхности крышки на предмет повреждений и загрязнений.

3. Поместите крышку на хранение в месте, где отсутствует опасность повреждения и загрязнения ее резьбы. Повреждение уплотнительных поверхностей может привести к проникновению влаги или к взрыву.
4. Подсоедините откалиброванный манометр к линии управляющего давления, чтобы измерить давление на этой линии.
5. Подключите электропитание преобразователя CPC-II. Зеленый светодиодный индикатор включится и начнет мигать, когда устройство будет готово к работе.
6. Чтобы проверить электропитание, измерьте напряжение на клеммах 1 и 2. Убедитесь, что напряжение составляет не менее 18 вольт и не более 32.
7. Включите систему гидравлического питания. Убедитесь, что температура масла соответствует требованиям по рабочей температуре.
8. Подключите компьютер к 9-контактному разъему или подсоедините его проводами к соответствующим клеммам на главных клеммных колодках.
9. Приступайте к работе преобразователем с помощью сервисного программного обеспечения или потенциометра ручной регулировки.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОТКЛЮЧИТЕ ТУРБИНУ**

Во избежание травм персонала, повреждения оборудования и имущественного ущерба необходимо, чтобы первичный привод был отключен при выполнении данной процедуры. Необходимо отключить главный паровой клапан или главный регулятор топлива, чтобы предотвратить включение системы.

10. Продуйте систему, чтобы полностью удалить воздух. Для эффективного удаления воздуха можно увеличить, а затем уменьшить уставку давления несколько раз подряд. Выждите некоторое время, чтобы система прогрелась.
11. Измените сигнал уставки и проследите за показаниями манометра. Давление должно соответствовать уставке.

## Калибровка

В данном разделе приведены инструкции по калибровке и другим настройкам электронной части преобразователя CPC-II. Расположение различных потенциометров показано на рис. 4-1.

### Динамическая регулировка

1. Задайте уставку вручную с помощью сервисного программного обеспечения или ручного потенциометра, установив ее на 10 % от диапазона хода сервопривода. Задайте настройки ПИД-регулирования, обеспечивающие стабильность управления. Примечание: воспользуйтесь кнопкой «Save Values» (Сохранить значения), чтобы сохранить заданные величины в энергонезависимую память.
2. Увеличьте уставку на 10 % или быстро передвиньте ручной потенциометр на небольшую величину. Повышайте пропорциональное усиление до тех пор, пока не добьетесь быстрого изменения показаний давления в соответствии с уставкой. Небольшое превышение уставки является нормой, поскольку требуется повышенное давление для принудительной подачи масла в сервопривод. В случае быстрых колебаний управляющего давления относительно уставки увеличивайте пропорциональное усиление, пока управляющее давление не стабилизируется.
3. Увеличьте интегральное усиление, чтобы уменьшить длительность превышения уставки. При большом объеме сервомеханизма требуется более высокое интегральное усиление. Чрезмерно высокое интегральное усиление может привести к многочисленным медленным колебаниям давления, постепенно затухающим до достижения уставки, или к неизменным медленным колебаниям относительно уставки.
4. Параметр «дифференцирование» обычно не требуется регулировать. Впрочем, небольшое увеличение этого параметра в некоторых случаях позволяет немного повысить пропорциональное усиление. Если это приводит к нестабильности, установите параметр «дифференцирование» на исходную величину и уменьшайте пропорциональное усиление, пока не добьетесь надлежащего реагирования на дискретные изменения.

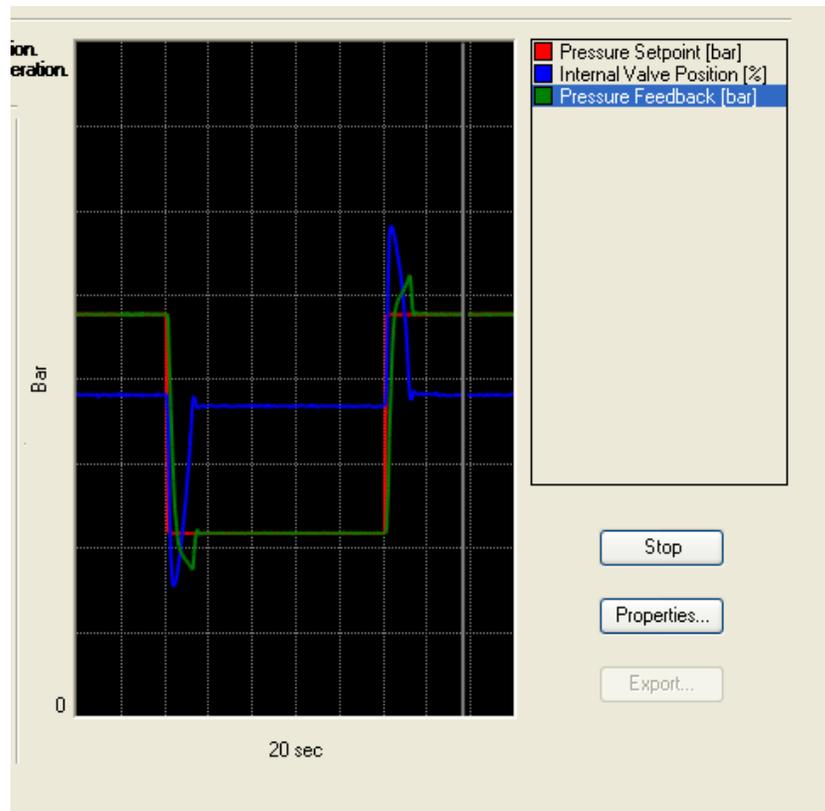


Рис. 5-10. Ожидаемые динамические рабочие характеристики

5. Повторите проверку реагирования на дискретные изменения при 50 % и 100 %. Убедитесь в стабильности реагирования при всех значениях уставки. Убедитесь, что после достижения стабильности давление находится в пределах  $\pm 2\%$  от уставки. Данный уровень стабильности вполне достижим при правильной настройке.
6. Установите управляющее давление на минимум (обычно ему соответствует сигнал 4 мА). Проверьте, выполняются ли следующие условия:
  - Сервопривод находится на минимальной границе хода.
  - Система работает стабильно.
  - Коэффициенты усиления переключаются в режим «Process PID Settings (At the valve limits or in Slave Mode)» (Настройки ПИД-регулирования процесса (на границах хода клапана или в режиме «Ведомый»)), и это подтверждается зеленым индикатором под этими настройками.
  - В большинстве случаев настраивать параметры «Process PID Settings (At the valve limits or in Slave Mode)» (Настройки ПИД-регулирования процесса (на границах хода клапана или в режиме «Ведомый»)) не требуется, поскольку они рассчитаны на стабильную работу при заблокированном сервоприводе. Впрочем, если наблюдается нестабильная работа, отрегулируйте коэффициенты усиления согласно приведенным выше инструкциям в пунктах 1 и 2.



### ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

Важное примечание: если сервопривод не достигает полностью закрытого положения, или коэффициенты усиления не переключаются, уменьшайте параметр «0 % Range» (0 % диапазона), пока не добьетесь полного закрывания клапана. Коэффициенты усиления должны переключаться на настройки, заданные в левой части экрана, когда сервопривод находится вблизи минимальной границы хода (по умолчанию: на 5 % от 0 % диапазона).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: НЕОБХОДИМА ТОЧНАЯ КАЛИБРОВКА**

Во избежание травм персонала, повреждения оборудования и имущественного ущерба необходимо обеспечить полное закрытие сервопривода при достижении минимального уровня управляющего давления.

Убедитесь, что сервопривод находится в полностью закрытом положении, когда подается управляющее давление, соответствующее сигналу 4 мА, и что минимальная скорость машины не превышает на этом уровне. См. рекомендации по пусконаладке и проверке оборудования, приведенные в инструкциях для первичного привода.

- Увеличьте уставку в пределах нормального рабочего диапазона (4–20 мА). Следите за стабильностью уставки по графику в сервисном программном обеспечении или с помощью мультиметра. Сигнал должен быть стабильным и оставаться в пределах  $\pm 2\%$  контрольной величины. Если сигнал уставки нестабилен, проверьте электропроводку и экранирование электропроводки, а также правильность работы контроллера. Примечание: использование возмущающего сигнала при работе с преобразователем СРС-II не требуется и не рекомендуется.

**Регулировка аналогового выходного сигнала**

- Аналоговый выход откалиброван для вывода точного сигнала 4–20 мА, пропорционального измеряемому давлению. Впрочем, его можно откалибровать для подачи выходного сигнала, соответствующего входному сигналу системы управления или контрольного устройства.
- Установите уставку на минимальную величину (соответствующую минимальной границе хода сервопривода). Измените величину сигнала (в мА) для параметра «0 % Range» (0 % диапазона) так, чтобы она соответствовала аналогичному показанию системы управления или контрольного устройства.
- Установите уставку на максимальную величину (соответствующую максимальной границе хода сервопривода). Измените величину сигнала (в мА) для параметра «100 % Range» (100 % диапазона) так, чтобы она соответствовала аналогичному показанию системы управления или контрольного устройства.

**ПРИМЕЧАНИЕ: ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Необходимо удостовериться в том, что весь регулирующий контур (включая аналоговый выход системы регулирования, аналоговый вход и аналоговый выход преобразователя СРС-II и аналоговый вход системы регулирования) откалиброван надлежащим образом, и показания системы регулирования совпадают с показаниями внутреннего датчика давления.

Реализация замкнутого регулирующего контура в системе регулирования не рекомендуется, поскольку типичные величины задержки и частоты дискретизации обычно недостаточны.

## Проверка работы дискретных выходов

11. С помощью сервисного программного обеспечения настройте конфигурацию дискретных выходов (нормально разомкнутые или нормально замкнутые контакты) согласно необходимости. В сервисном программном обеспечении также можно настроить выдачу предупреждения или останов системы при выявлении различных ошибок. При обнаружении ошибки (такой как потеря сигнала уставки, ошибка контроля давления или внутренняя неисправность электроники) состояние дискретного выхода изменяется, и внутренний красный светодиодный индикатор показывает категорию ошибки с помощью кода мигания. Система фиксирует состояние ошибки только в том случае, если в настройках сервисного программного обеспечения для соответствующей ошибки задан параметр «Latching» (Фиксация).
12. Иницируйте ошибку (например, отключите оба сигнала уставки). Главная система регулирования должна зарегистрировать останов. Иницируйте предупреждение (например, отключите источник гидравлического питания). Главная система регулирования должна зарегистрировать предупреждение.



### **ПРИМЕЧАНИЕ: ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ**

Если размыкание контактов на дискретном выходе преобразователя СРС-II приводит к останову системы главным контроллером, можно повысить надежность за счет использования обоих дискретных выходов и их настройки для оповещения об аварийном останове. В этом случае необходимо настроить контроллер так, чтобы оба контакта показывали ошибку до останова.

## Настройки сброса осадка

13. Для сброса осадка по умолчанию заданы следующие настройки: амплитуда  $\pm 1\%$ , интервал между импульсами 1 день, длительность импульса 40 мс. Чтобы надлежащим образом настроить сброс импульсов, уменьшите интервал между импульсами до 0,000115 дня (10 секунд). Увеличьте амплитуду до величины, при которой заметно изменение давления, но положение сервопривода не изменяется. Обычно стандартную настройку на 30 мс изменять не требуется, но если при амплитуде  $\pm 1\%$  происходит существенный сдвиг сервопривода, можно уменьшить длительность и амплитуду импульса так, чтобы положение сервопривода не изменялось.
14. Установите интервал между импульсами обратно на 1 день. Частоту импульсов можно увеличить, если осадок скапливается крайне быстро. Впрочем, использование сильно загрязненного масла со временем отрицательно сказывается на работе преобразователя СРС-II и сервопривода. Необходимо заменить фильтр, если приходится устанавливать крайне малый интервал между импульсами сброса осадков.

## Проверка мощности электропитания и настроек диагностической системы

15. Убедитесь, что источник электропитания и проводка обеспечивают требуемую мощность для надлежащей работы системы при переходных условиях.
16. Выведите график напряжения электропитания. Для этого нажмите правой кнопкой мыши на индикатор напряжения электропитания в верхней части экрана «Detailed Diagnostics» (Подробная диагностика).
17. С помощью сервисного программного обеспечения для ПК или ручного потенциометра измените уставку на как можно большую величину, но при которой не возникают опасные или нежелательные последствия. Убедитесь, что напряжение питания не опускается ниже 18 В при наиболее тяжелых переходных условиях.
18. Убедитесь, что предупреждение системы контроля давления не сработало. Если возникла ошибка контроля давления, скорректируйте реагирование ПИД-регулирования, повторив процедуру из раздела «Динамическая регулировка». При этом старайтесь задать параметры ПИД-регулирования, при которых происходит наиболее быстрое реагирование на изменение уставки. Если характеристики системы не позволяют обеспечить быстрое реагирование путем настройки параметров ПИД-регулирования, можно задать параметр «Slow» (Медленное) в сервисном программном обеспечении, чтобы снизить чувствительность системы контроля давления.

## Итоговая проверка

19. Отключите ручное регулирование уставки или установите ручной потенциометр в крайнее положение (сделав полный оборот против часовой стрелки).
20. Если в ходе проверки были подключены дополнительные амперметры и вольтметры, отсоедините их и убедитесь в надежности электропроводки и в том, что провода в отсеке электропроводки преобразователя CPC-II не натянуты.
21. Если в ходе проверки был подключен манометр к каналу управляющего давления, отсоедините его.
22. Проверьте резьбу крышки на предмет повреждений и загрязнений. При необходимости очистите ее спиртовым раствором. После очистки резьбы обработайте ее небольшим количеством сухой смазки.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: КРЫШКА**

При снятии и замене крышки соблюдайте осторожность, чтобы не повредить резьбу.

Повреждение уплотнительных поверхностей может привести к проникновению влаги, пожару или взрыву. При необходимости очистите поверхности спиртовым раствором. Проверьте контактирующие поверхности крышки на предмет повреждений и загрязнений.

23. Установите крышку, навинчивая ее по часовой стрелке. Плотно затяните ее, установив металлический прут длиной 1 м или гаечный ключ между двумя зажимами крышки и воспользовавшись им в качестве рычага. Установите фиксатор и затяните его винт моментом 4,2 Нм (37 фунто-дюймов).
24. Преобразователь СРС-II готов к работе.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПУСКОНАЛАДКА**

При запуске двигателя, турбины или первичного привода другого типа будьте готовы инициировать аварийный останов во избежание превышения предельной частоты вращения и повреждения первичного привода для предотвращения травм, гибели людей и имущественного ущерба.

## Глава 6.

# Поиск возможных неисправностей и ремонт

### Общая информация

Ремонт и техническое обслуживание преобразователя CPC-II выполняется компанией Woodward или ее уполномоченными сервисными центрами. Прибор не требует планового технического обслуживания, за исключением внешнего фильтра гидравлического питания. Если используется такой фильтр, выполняйте требования по его обслуживанию, предоставленные изготовителем фильтра.

Использование кабельного ввода или сальника, не соответствующего требованиям по применению на опасных участках или по диаметру и стандарту резьбы, нарушает пригодность преобразователя к работе на таких участках.

Запрещается снимать или изменять паспортную табличку, поскольку указанная на ней информация может потребоваться при техническом обслуживании или ремонте прибора.

### Инструкции по возврату прибора для ремонта

При отправке преобразователя CPC-II в ремонт необходимо прикрепить к нему бирку. На бирке необходимо указать следующие сведения:

- название и адрес компании-заказчика;
- название и адрес места установки оборудования;
- полный шифр компонента и серийный номер, присвоенные изделию компанией Woodward;
- описание неисправности;
- указания о том, какой именно требуется ремонт.

### Защитная упаковка

При отправке преобразователя CPC-II в ремонт следует упаковать его следующим образом:

1. Закройте все гидравлические соединения заглушками или защитными пластинами или заклейте их лентой.
2. Заверните преобразователь CPC-II в упаковочный материал, который не повредит его поверхность.
3. Поместите его в картонную коробку с двойными стенками.
4. Поместите в коробку вокруг прибора плотный амортизирующий материал толщиной не менее 10 см.
5. Закройте коробку и заклейте ее плотной лентой. Оберните ленту по периметру коробки, чтобы повысить ее прочность.

## Поиск возможных неисправностей

### Общая информация

Данное диагностическое руководство поможет локализовать неисправность печатной платы, привода, проводки и других компонентов системы. Более глубокую диагностику рекомендуется выполнять **ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО** при наличии надлежащего технического комплекса для проверочных испытаний.

Подача неправильного напряжения может привести к повреждению системы регулирования. При замене системы регулирования удостоверьтесь в правильности подключения и величины напряжения источника питания.

### Инструкции по поиску неисправностей

Данная таблица является общим руководством по локализации неисправностей. Как правило, многие неисправности обуславливаются неправильной установкой оборудования или подключением электропроводки. Убедитесь, что электропроводка системы, входные/выходные сигналы, средства управления и контакты исправны и подключены надлежащим образом. Выполните проверки в указанном порядке. В инструкциях по каждой проверке предполагается, что все предыдущие проверки выполнены и обнаруженные неисправности устранены.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПУСКОНАЛАДКА**

При запуске двигателя, турбины или первичного привода другого типа будьте готовы инициировать аварийный останов во избежание превышения предельной частоты вращения и повреждения первичного привода для предотвращения травм, гибели людей и имущественного ущерба.

| Неисправность                                 | Причина   | Способ устранения   |
|---|---|---|
| Отсутствует давление на управляющем отверстии | Неисправность электропитания. Проверьте зеленый светодиодный индикатор.   | Проверьте подключение электропитания: убедитесь, что на контакты 1 и 2 подается напряжение 24 В пост. тока (на контакте 1 должен быть «+»). |
|   | Система в состоянии ошибки. Проверьте красный светодиодный индикатор (предупреждение или останов; срабатывание дискретного выхода). | Если индикатор включен: проверьте подключение электропроводки сервопривода.   |
|   | Отсутствует гидравлическое питание.   | Проверьте давление гидравлического питания и убедитесь, что все гидравлические трубопроводы подсоединены к надлежащим отверстиям.           |
|   | Недостаточность электропитания.   | Скорректируйте электропитание. См. спецификации.  |
|   | Источник электропитания ограничивает ток.   | Измените предел силы тока до максимума ( $\geq 5$ А).   |
|   | Ненадлежащее электропитание.  | Подключите источник электропитания, соответствующий рекомендациям компании Woodward.  |
|   | Ошибка электронной части преобразователя CPC-II.  | Проверьте наличие ошибок электронной части преобразователя с помощью сервисного программного обеспечения для ПК.                            |

| Неисправность                                | Причина  | Способ устранения  |
|--|--|--|
| Полное давление на выходе                    | Гидравлические трубопроводы установлены неправильно.   | Проверьте гидравлические подключения.  |
|  | Загрязнение системы регулирования.   | Проверьте загрязненность гидравлической жидкости. Установите или замените фильтр на линии гидравлического питания преобразователя CPC-II. Увеличьте частоту подачи импульса для сброса осадка. Обратитесь в сервисную службу компании Woodward.                              |
| Медленное динамическое реагирование системы  | Заданные динамические параметры не оптимальны.   | Увеличьте коэффициенты пропорционального и интегрального усиления.   |
|  | Низкая температура масла (чрезмерная вязкость).  | Выждите до достижения нормальной температуры или измените динамические параметры (увеличьте коэффициенты пропорционального и интегрального усиления).  |
|  | Чрезмерно малый диаметр или большая длина трубопроводов.   | Установите трубопроводы большего диаметра или меньшей длины.   |
|  | Предупреждение, выданное системой контроля давления.   | Оптимизируйте параметры ПИД-регулирования. Уменьшите чувствительность контроля давления.   |
| Высокочастотная осцилляция                   | Заданы настройки регулирования, при которых происходит попытка привести сервопривод за пределы его хода (чрезмерная жесткость гидросистемы). | Измените масштабирование входного сигнала и/или параметры переключения коэффициентов усиления. Уменьшите параметры ПИД-регулирования в разделе «At Valve Limit» (На границах хода клапана), если происходит попытка вывода клапана за пределы хода.                          |
|  | Заданные динамические параметры не оптимальны.   | Уменьшите коэффициент пропорционального усиления.  |
|  | Сильное трение в сервоприводе.   | Очистите поршень сервопривода или замените его.  |
|  | Сильное внутреннее трение в преобразователе CPC-II.  | Проверьте загрязненность гидравлической жидкости. Установите или замените фильтр на линии гидравлического питания преобразователя CPC-II. Увеличьте частоту подачи импульса для сброса осадка. Обратитесь в сервисную службу компании Woodward.                              |
| Низкочастотная осцилляция                    | Заданные динамические параметры не оптимальны.   | Уменьшите коэффициент интегрального усиления.  |
| Дискретные выходы не функционируют           | Неправильное подключение электропроводки.  | Подключите электропроводку надлежащим образом.   |
| Аналоговый выход на 4–20 мА не функционирует | Неправильное подключение электропроводки.  | Подключите электропроводку надлежащим образом. Убедитесь, что настройки аналогового входа соответствуют настройкам системы регулирования.  |
| Перебегающая неисправность                   | Прерывистый контакт в электропроводке.   | Замените неисправную электропроводку.  |
|  | Повреждение изоляции.  | Замените поврежденную электропроводку.   |
|  | Плохой контакт на разъеме.   | Заново подключите все провода.   |
|  | Повышенная температура окружающего воздуха или гидравлического масла.  | Уменьшите температуру. См. спецификации.   |
| Внутренняя утечка в преобразователе CPC-II   | Датчик давления не закреплен, или повреждено уплотнительное кольцо.  | Затяните крепление датчика давления. Замените уплотнительное кольцо.   |
|  | Чрезмерный шум на входном сигнале управления.  | Уменьшите или устраните возмущающий сигнал системы регулирования турбины. Проверьте электропроводку на предмет замыкания через контур заземления. Проверьте стабильность системы, уменьшите динамические параметры преобразователя CPC-II или главной системы регулирования. |
| Высокий гистерезис положения сервопривода    | Чрезмерное трение в сервоприводе.  | Очистите поршень сервопривода или замените его.  |

| Неисправность  | Причина  | Способ устранения  |
|--|--|--|
| Подача давления не прекращается полностью при останове преобразователя   | Чрезмерное давление на сливе.                                    | Уменьшите давление на сливе.   |
| Управление переходит к ведомому (резервному) устройству, но индикация ошибок на ведущем устройстве отсутствует | Неисправность канала связи между ведущим и ведомым устройствами. | Проверьте электропроводку между устройствами.                                      |
| Индикация ошибки «Forced to Yield Control Error» (Принудительная передача управления) на ведущем устройстве    | Неисправность канала связи между ведущим и ведомым устройствами. | Проверьте правильность серии импульсов на дискретном выходе 3 ведущего устройства. |

## Глава 7. Замена старых моделей преобразователей Woodward (и других изготовителей) на новые преобразователи СРС-II

Новый преобразователь СРС-II можно использовать в качестве замены предыдущим моделям СРС. См. информацию в следующей таблице:

| Шифр компонента старого преобразователя СРС  | Категория рабочего участка                       | Диапазон управляющего давления | Шифр компонента нового преобразователя СРС-II |
|--|--|--------------------------------|---|
| 8901-455<br>8901-457<br>8901-459             | Класс I,<br>раздел 2, АТЕХ:<br>зона 2            | 0–10 бар                       | 9907-1106                                     |
|  |  | 0–25 бар                       | 9907-1102                                     |
| 9907-046<br>9907-477<br>9907-802<br>9907-803 | Класс I,<br>раздел 1<br>Раздел 2<br>АТЕХ: зона 2 | 0–10 бар                       | 9907-1103                                     |
|  |  | 0–25 бар                       | 9907-1100                                     |

Для замены преобразователей Voith E360 на СРС-II предлагается набор переходников Woodward 8928-7240. Дополнительная информация и инструкции по применению этого комплекта приведены в руководстве Woodward 26472. За дополнительной информацией обращайтесь в местные отделы продаж компании Woodward или к дистрибьюторам.

## Глава 8.

# Варианты обслуживания

### Варианты обслуживания устройства

Если у вас возникли проблемы, связанные с установкой или неудовлетворительной работой продукции Woodward, вы можете:

- Обратиться к инструкции по поиску и устранению неисправностей настоящего руководства.
- Связаться с производителем или поставщиком вашей системы.
- Связаться с сервисным дистрибьютором Woodward, обслуживающим ваш район.
- Обратиться в службу технической поддержки Woodward (см. раздел «Как обратиться в компанию Woodward» в этой главе ниже) и объяснить свою проблему. В большинстве случаев ваша проблема может быть решена по телефону. В противном случае вы можете выбрать один из вариантов обслуживания, приведенных в данной главе.

**Поддержка производителя и поставщика.** Многие устройства управления Woodward устанавливаются в системы и программируются OEM-производителем или упаковщиком оборудования на их заводах. В некоторых случаях программы защищены паролем OEM-производителя или упаковщика, и они являются лучшим источником обслуживания и поддержки. Гарантийное обслуживание продукции Woodward, поставляемой с аппаратными средствами, должно также осуществляться OEM-производителем или упаковщиком. Подробности см. в документации аппаратного средства.

**Поддержка бизнес-партнеров Woodward:** Woodward осуществляет поддержку глобальной сети независимых бизнес-партнеров, чьей миссией является обслуживание пользователей устройств управления Woodward.

- **Полные сервисные дистрибьюторы** осуществляют продажи, техническое обслуживание, разработку решений по интеграции систем, техническую справочную поддержку и обслуживание вторичного рынка стандартной продукции Woodward в определенном регионе и на отдельном сегменте рынка.
- **Уполномоченные независимые сервисные центры (AISF)** уполномочены выполнять ремонт, поставку запчастей и гарантийное обслуживание от имени компании Woodward. Основной задачей центров AISF является обслуживание (не продажа новых изделий).
- **Центры модернизации двигателей (RER)** – независимые компании, осуществляющие модифицирование и модернизацию поршневых газовых двигателей и их переоснащение для работы с несколькими типами топлива. Кроме того, такие компании могут предоставлять полную линейку изготавливаемых Woodward систем и компонентов для переоснащения и модернизации двигателей, их модификации для снижения выбросов в окружающую среду, для долгосрочных контрактов на обслуживание, экстренного ремонта и т.д.
- **Центры модернизации турбин (RTR)** – независимые компании, осуществляющие переоснащение и модернизацию систем управления паровых и газовых турбин по всему миру. Кроме того, такие компании могут предоставлять полную линейку изготавливаемых Woodward систем и компонентов для переоснащения и модернизации двигателей, их модификации для снижения выбросов в окружающую среду, для долгосрочных контрактов на обслуживание, экстренного ремонта и т.д.

Текущий список бизнес-партнеров Woodward представлен на сайте [www.woodward.com/support](http://www.woodward.com/support).

## Возможности сервисного обслуживания Woodward

На основании стандартной гарантии на продукцию и сервис Woodward (5-01-1205), действующей на момент начальной поставки продукции из Woodward или выполнения обслуживания, полные сервисные дистрибьюторы, OEM-производители и упаковщики предоставляют следующие услуги по обслуживанию продукции Woodward.

- Замена и обмен (24-часовое обслуживание);
- Ремонт по фиксированным расценкам;
- Восстановление по фиксированным расценкам.

**Замена и обмен:** Замена и обмен – это премиальная программа, разработанная для пользователей, нуждающихся в немедленном обслуживании. Она позволяет запрашивать и получать заменяемый агрегат в течение минимального отрезка времени (обычно в течение 24 часов) после запроса; обеспечение подходящим агрегатом доступно во время запроса и таким образом уменьшается дорогостоящее время простоя. Эта программа также структурирована как программа с фиксированными расценками и включает в себя стандартные гарантии на продукцию Woodward (гарантии Woodward на продукцию и обслуживание 5-01-1205).

Это дополнение позволяет позвонить полному сервисному дистрибьютору в случае неожиданной или плановой остановки и запросить заменяемый блок регулирования. Если блок есть в наличии на момент запроса, он может быть отгружен, как правило, в течение 24 часов. Устройство управления заменяется на подобное и возвращается полному сервисному дистрибьютору.

Затраты на услуги по замене и обмену основаны на фиксированных расценках и расходах по доставке. Клиенту выставляется счет, включающий фиксированную расценку расходов по замене и обмену и основные расходы по доставке заменяемого изделия. Если изделие возвращено в течение 60 дней, будет открыт кредит на основные расходы.

**Ремонт по фиксированным расценкам:** Ремонт на объекте по фиксированным расценкам возможен для большинства стандартных изделий. Преимущество этой программы в том, что она предлагает ремонт изделия с заранее известной стоимостью. Все ремонтные работы имеют стандартную гарантию на услуги Woodward (гарантия на продукцию и услуги Woodward 5-01-1205) на заменяемые компоненты и выполняемые работы.

**Восстановление по фиксированным расценкам:** Восстановление по фиксированным расценкам отличается от ремонта на объекте по фиксированным расценкам тем, что агрегат будет возвращен в состояние «нового», и на него будет распространяться полная стандартная гарантия Woodward (Гарантия на продукцию и услуги Woodward 5-01-1205). Данный вариант касается только механических изделий.

## Возврат оборудования для ремонта

Если система регулирования или любая ее электронная часть подлежат возврату полному сервисному дистрибьютору для ремонта, пожалуйста, обратитесь заранее, чтобы получить номер разрешения на возврат.

При доставке изделия (изделий) приложите этикетку со следующей информацией:

- обратный номер;
- наименование места, где установлена система регулирования;
- имя и телефон контактного лица;
- полные шифры компонентов и серийные номера изделий Woodward;
- описание проблемы;
- рекомендации относительно желательного типа ремонта.

## Упаковка системы регулирования

При возврате системы регулирования целиком используйте следующие материалы:

- защитные колпачки для всех соединителей;
- антистатические защитные мешки для всех электронных блоков;
- упаковочные материалы, которые не будут повреждать поверхность изделий;
- по крайней мере, 100 мм плотного одобренного для применения в промышленности упаковочного материала;
- упаковочную картонную коробку с двойными стенками;
- крепкую ленту по внешней стороне картонной коробки для увеличения надежности упаковки.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: РАЗРЯД СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА**

Чтобы избежать повреждения электронных компонентов, которое может быть вызвано неправильным обращением с данной платой, соблюдайте меры предосторожности, указанные в руководстве Woodward 82715: *«Руководство по обращению с электронными системами регулирования, печатными платами и модулями и защите данных компонентов»*.

## Запасные части

В заказ на запасные части для систем регулирования следует включить следующую информацию:

- шифры компонентов (XXXX-XXXX), имеющиеся на паспортной табличке корпуса;
- серийный номер блока, также имеющийся на паспортной табличке.

## Инженерные услуги

Компания Woodward предлагает различные инженерные услуги для своих продуктов. По поводу этих услуг можно обратиться в компанию по телефону, по электронной почте или через сайт Woodward.

- Техническая поддержка;
- Обучение обращению с изделием;
- Обслуживание на месте.

**Техническая поддержка** предоставляется местными поставщиками оборудования, полными сервисными дистрибьюторами и большинством региональных представительств Woodward, в зависимости от категории изделия и сферы его применения. Данный тип обслуживания призван помочь в решении технических вопросов или проблем, возникающих в часы работы представительства Woodward в вашем регионе. В нерабочее время доступна срочная помощь по телефону Woodward.

**Обучение обращению с изделиями** осуществляется большинством региональных представительств Woodward в виде практических занятий. Компания также предлагает специальные курсы, которые могут быть подстроены под нужды заказчика и проводиться на месте. Такое обучение, проводимое опытным персоналом, гарантирует, что прошедшие его смогут поддерживать надежность и доступность системы.

**Инженерное обслуживание** и техническая поддержка на местах осуществляется большинством региональных представительств Woodward, а также полными сервисными дистрибьюторами (в зависимости от типа изделия и региона). Сервис-инженеры компании обладают опытом работы как с продукцией Woodward, так и с большим количеством стороннего оборудования, взаимодействующего с ней.

За информацией о данных услугах обращайтесь в компанию Woodward по телефону или электронной почте, или зайдите на сайт [www.woodward.com/support](http://www.woodward.com/support) и откройте ссылку **Customer Support** (Техническая поддержка).

## Как обратиться в компанию Woodward

За помощью можно обратиться в одно из следующих представительств Woodward, где Вам предоставят адрес и номер телефона ближайшего офиса, в котором можно получить всю необходимую информацию и обслуживание.

| <b>Электрические системы</b> |                       | <b>Системы двигателей</b> |                       | <b>Турбинные системы</b> |                       |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| <b>Центр</b>                 | <b>Номер телефона</b> | <b>Центр</b>              | <b>Номер телефона</b> | <b>Центр</b>             | <b>Номер телефона</b> |
| Австралия                    | +61 (2) 9758 2322     | Австралия                 | +61 (2) 9758 2322     | Австралия                | +61 (2) 9758 2322     |
| Бразилия                     | +55 (19) 3708 4800    | Бразилия                  | +55 (19) 3708 4800    | Бразилия                 | +55 (19) 3708 4800    |
| Китай                        | +86 (512) 6762 6727   | Китай                     | +86 (512) 6762 6727   | Китай                    | +86 (512) 6762 6727   |
| Германия:                    |                       | Германия:                 |                       | Германия:                |                       |
| Кемпен                       | +49 (0) 21 52 14 51   | Штуттгарт                 | +49 (711) 78954-0     | Индия                    | +91 (129) 4097100     |
| Штуттгарт                    | +49 (711) 78954-0     | Индия                     | +91 (129) 4097100     | Япония                   | +81 (43) 213-2191     |
| Индия                        | +91 (129) 4097100     | Япония                    | +81 (43) 213-2191     | Корея                    | +82 (51) 636-7080     |
| Япония                       | +81 (43) 213-2191     | Корея                     | +82 (51) 636-7080     | Нидерланды               | +31 (23) 5661111      |
| Корея                        | +82 (51) 636-7080     | Нидерланды                | +31 (23) 5661111      | США                      | +1 (970) 482-5811     |
| Польша                       | +48 12 618 92 00      | США                       | +1 (970) 482-5811     | США                      | +1 (970) 482-5811     |
| США                          | +1 (970) 482-5811     |                           |                       |                          |                       |

Также можно обратиться в отдел технической поддержки компании Woodward или найти ближайший сервисный или дистрибьюторский центр в списке представительств Woodward в различных странах мира на сайте компании ([www.woodward.com/support](http://www.woodward.com/support)).

Последние сведения о технической поддержке (а также контактная информация) представлены в последней версии публикации **51337** на сайте [www.woodward.com/publications](http://www.woodward.com/publications).

## Техническая помощь

Для обращения за технической поддержкой по телефону вам понадобится следующая информация. Пожалуйста, заполните этот бланк перед звонком:

### Общая информация

ФИО \_\_\_\_\_  
Местоположение предприятия \_\_\_\_\_  
Телефон \_\_\_\_\_  
Факс \_\_\_\_\_

### Информация о первичном приводе

Номер модели двигателя/турбины \_\_\_\_\_  
Изготовитель \_\_\_\_\_  
Количество цилиндров (в случае оборудования, в котором они  
предусмотрены) \_\_\_\_\_  
Тип топлива (газ, газообразное, паровая турбина и т.д.) \_\_\_\_\_  
Номинал \_\_\_\_\_  
Применение \_\_\_\_\_

### Информация по управлению/регулированию

Пожалуйста, перечислите все регуляторы, приводы и электронные системы управления Woodward в вашей системе:

Шифр компонента Woodward и номер извещения об изменении

Описание системы регулирования или тип регулятора

Серийный номер

Шифр компонента Woodward и номер извещения об изменении

Описание системы регулирования или тип регулятора

Серийный номер

Шифр компонента Woodward и номер извещения об изменении

Описание системы регулирования или тип регулятора

Серийный номер

*Если у вас электронная или программируемая система регулирования, пожалуйста, запишите значения настроек или пунктов меню и держите их под рукой во время звонка.*

## **Глава 9.**

# **Период плановой модернизации оборудования**

---

Данное изделие рассчитано на непрерывную эксплуатацию в условиях, типичных для промышленных предприятий. Оно не содержит деталей, требующих периодического технического обслуживания. Впрочем, в связи с постоянным совершенствованием программной и аппаратной части продукции Woodward, рекомендуется через каждые 5 или 10 лет отправлять изделие в уполномоченный сервисный центр Woodward для проверки и модернизации его компонентов. Перед отправкой изделия ознакомьтесь с приведенными выше сведениями о программах сервисного обслуживания.



# Declaration of Incorporation

Woodward Governor Company  
1000 E. Drake Road  
Fort Collins, Colorado 80525  
United States of America

**Product: CPC-II**  
**Part Number: 9907-1102, 9907-1105, and similar**

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado, that the above-referenced product is in conformity with the following EU Directives as they apply to a component:

**98/37/EC (Machinery)**

This product is intended to be put into service only upon incorporation into an apparatus/system that itself will meet the requirements of the above Directives and bears the CE mark.

## MANUFACTURER



Signature

Joseph Driscoll

Full Name

Engineering Manager

Position

WGC, Fort Collins, CO, USA

Place

July 1, 2008

Date

**DECLARATION OF CONFORMITY**

**Manufacturer's Name:** WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC)  
Industrial Controls Group

**Manufacturer's Address:** 1000 E. Drake Rd.  
Fort Collins, CO, USA, 80525

**Model Name(s)/Number(s):** CPC-II / 9907-1100, 9907-1102, 9907-1103, 9907-1105 and 9907-1106

**Conformance to Directive(s):** 2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVE of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and all applicable amendments.

94/9/EC COUNCIL DIRECTIVE of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

**Marking(s):**  Category 3 Group II G, Ex nA IIC T3

**Applicable Standards:** EN61000-6-2, (2005): EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments

EN61000-6-4, (2007): EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments

EN60079-0, 2004 Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres - Part 0: General Requirements

EN60079-15, 2005: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 15: Type of protection 'n'

---

We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

**MANUFACTURER**

**Signature**



**Full Name**

Joseph Driscoll

**Position**

Engineering Manager

**Place**

WGC, Fort Collins, CO, USA

**Date**

9/17/08

**Ждем ваших комментариев по поводу содержания наших публикаций.**

**Направляйте отзывы по адресу: [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)**

**Пожалуйста, включите в сообщение номер руководства, помещенный на передней обложке данной публикации.**



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA  
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA  
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058

**Адрес электронной почты и веб-сайт: [www.woodward.com](http://www.woodward.com)**

**Компания Woodward располагает находящимися в ее собственности заводами, филиалами и отделениями, а также имеет уполномоченных дистрибьюторов и другие уполномоченные службы и торговые каналы по всему миру.**

**Полную адресную информацию, включая телефоны, факсы и адреса электронной почты всех филиалов Woodward, см. на веб-сайте компании.**