

## КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ НОВОГО ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЛЕРА СЕР. ВХ

Компания Beckhoff

Компания Beckhoff вот уже более 20 лет позиционируется как инновационная компания. Ее последними новшествами стали ПК-совместимый контроллер CX1000 с ОС Windows XPе или CE и промышленный протокол EtherCAT – высокоскоростной протокол PB на основе Ethernet. В 2004 г. состоялась долгожданная премьера контроллеров серии ВХ. Как правило, на рынке промышленной автоматизации дешевые контроллеры обладают малой производительностью, а мощные ПЛК – высокой ценой. Контроллеры ВХ выгодно отличаются от многих других хорошей сбалансированностью цены (~ 400 Евро), производительности и функциональности.

ПЛК серии ВХ фирмы Beckhoff – это новая линейка контроллеров, предоставляющая пользователю широкие возможности по созданию систем управления. По техническим характеристикам данная серия занимает нишу между ПЛК малой мощности серии ВС и ПК-совместимыми контроллерами CX1000. Контроллер ВХ предназначен для широкого круга задач, может применяться для автономного управления и как подчиненное устройство промышленной шины, одинаково хорошо подходит для создания новых систем управления и модернизации существующих.

### Различие между контроллерами сер. ВС и ВХ

Контроллеры сер. ВХ превосходят сер. ВС по объему памяти, производительности и интерфейсным возможностям. На рис. 1 приведено сравнение производительности (время исполнения ~5000 инструкций на языке IL) и объема памяти ПЛК серии ВХxxxx и ВСxxxx.

Основные преимущества контроллеров сер. ВХ по сравнению сер. ВС:

- возможность изменения программы без останова (Online Change);
- увеличение производительности в 3,5 раза (по сравнению с ВС3100);
- 256 Кбайт памяти для хранения программы (в 4 раза больше, чем у ВС3100), что соответствует более чем 30000 строк логических команд на языке IL МЭК 61131-3;
- возможность загрузки и считывания исходного текста программы;
- использование ПО TwinCAT System Manager для конфигурирования адресов переменных, привязанных к аппаратным входным/выходным сигналам в режиме Drug and Drop;
- наличие последовательных интерфейсов 1xRS-232/485, 1xRS-232;
- наличие часов PB RTC (Real Time Clock);
- 2 Кбайта энергонезависимой памяти (ВС3100 имеет только 512 байт);
- дисплей для диагностических или пользовательских сообщений;
- манипулятор для управления диагностическими или прикладными программами;

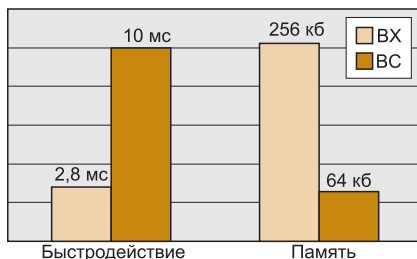


Рис. 1

- возможность подключения к контроллеру ВХ до 255 модулей ввода/вывода, используя расширение внутренней К-Bus шины (к ВС3100 можно подключить 64 модуля);
- длина телеграммы Profibus составляет 244 байта (128 байт – ВС3100);
- поддержка DP-V2, коммуникация подчиненного устройства с подчиненным (в разработке);
- наличие интерфейса с шиной SSB (устройство – мастер по протоколу CANopen);
- настройка времени цикла программы ПЛК в диапазоне 2...80 мс (по умолчанию – 20 мс);
- поддержка одновременного выполнения двух задач (в разработке);
- конфигурирование ПЛК через последовательный интерфейс (не требуется специальных интерфейсных плат для ПК при настройке).

Такие характеристики позволяют реализовывать сложные алгоритмы управления, требующие больших объемов памяти для программ и внутренних массивов переменных.

### Программирование

Программирование контроллеров сер. ВХ осуществляется в стандарте МЭК 61131-3. Поддерживаются все пять языков программирования. Программа загружается в контроллер через интерфейс промышленной шины (для контроллера ВХ3100 – Profibus, для ВХ5100 – CANopen, для ВХ9000 – Ethernet) или через последовательный интерфейс RS-232 (в этом случае не требуется специального кабеля и интерфейсной карты в ПК, как, например, для работы по Profibus). ПЛК сер. ВХ поддерживают загрузку изменений программы в процессе ее выполнения (Online changes), а также загрузку и чтение исходного текста программы в/из ПЛК даже во время его работы.

ПО TwinCAT System Manager позволяет индивидуально связывать программные переменные и каналы ввода/вывода так же легко, как на ПК-совместимых контроллерах CX1000 или ПК.

### Дополнительная функциональность

**Шина SSB (Smart System Bus)** – это протокол CANopen с некоторыми функциональными ограничениями.

Громко заявив о себе в автомобильной и авиационной промышленности, CANopen активно распространяется в других областях применения. Основные достоинства CANopen – надежность и возможность создания мультимастерной сети. Подключаясь по SSB, контроллер сер. VX выступает как мастер с ограниченными функциональными возможностями. Шина SSB может использоваться для передачи данных, например, подключать контроллеры ввода/вывода BK5120 или другие CAN-устройства такие, как приводы. При работе с приводами надо заметить, что VX не обладает функциональностью ЧПУ (через контроллер можно задать позицию для перемещения привода, но привод независимо от VX осуществляет перемещение). В настоящее время протестированы только сервоусилители Beckhoff AX2000 с CANopen, приводы серии D065 компании IclA, сервоусилители Lenze 2175.

Интерфейс SSB поддерживает до 8-и подчиненных устройств и до 32-х объектов TxPDOs и RxPDOs (Process Data Objects). Запуск SDOs (Service Data Objects) параметризуется, объекты SDOs не могут быть отправлены во время выполнения программы. Контроллер поддерживает защиту узлов от сбоев. Шину SSB можно сконфигурировать так, чтобы SYNC-телеграмма отсылалась при каждом цикле выполнения программы ПЛК. Это позволяет синхронизовать чтение данных. Однако SYNC-телеграмма снижает производительность шины SSB. В худшем случае требуется 50 мкс на каждый PDO (без синхронизации). При обслуживании полной конфигурации шины SSB, контроллеру VX потребуется  $64 * 50 \text{ мкс} = 3,2 \text{ мс}$ . Для большинства приложений это очень хорошая производительность.

Два последовательных интерфейсных порта COM 1 и COM 2 физически расположены в одном разъеме D-Sub, первый работает в стандарте RS-232, второй – настраиваемый RS-232/485. Пользователь может настроить также физические параметры связи: скорость передачи, число стоповых битов и контроль четности, используя функциональный блок в ПЛК. Эти встроенные в процессорный блок последовательные интерфейсы работают значительно быстрее по сравнению с периферийными интерфейсными модулями KL60x1, за счет использования 512-байтового буфера FIFO. Максимальная скорость передачи по COM 2 – 57600 бод или 115 Кбод при организации связи между двумя ПЛК сер. VX.

Для работы с контроллером узла шины BK8x00 и/или ПЛК BC8x00, имеющими последовательный интерфейс для обмена данными между узлами, в контроллере VX предусмотрен функциональный блок. Возможно обратное, т.е. коммуникации VX выступают в роли подчиненного устройства при связи с ПК или CX1000. В этом случае VX выступает как контроллер ввода/вывода BK8x00.

Контроллер VX использует собственную библиотеку для эмуляции COM-порта, что дает возможность использовать коммуникационные библиотеки с рас-

ширением \*.lb6 (предназначенные для контроллеров серии BC) и \*.lib (предназначенные для ПК-совместимых контроллеров). Созданы дополнительные коммуникационные библиотеки: TwinCAT PLC ModbusRTU; TwinCAT PLC Serial Communication RK512/3964 protocol; TwinCAT PLC Serial Communication. Например, VX через COM-порт может работать как мастер или ведомое Modbus устройство при использовании библиотеки ModbusRTU.

Часы PV (RTC) позволяют осуществлять управление системой по расписанию. Например, регулирование температуры в учреждении в зависимости от графика рабочего времени служащих. Часы работают от аккумулятора, поэтому даже при выключенном питании время сохраняется примерно в течение трех месяцев. Возможна настройка через системный конфигуризатор (TwinCAT System Manager) или через функциональный блок. Рассогласование часов – не более 1 с/день.

Дисплей контроллера VX имеет 16-символьный двухстрочный дисплей. Диагностические или пользовательские сообщения могут быть выведены на дисплей из программы ПЛК с использованием функционального блока.

В контроллерах сер. VX не требуется применять сложных и громоздких решений для индикации состояния системы или создания простого интерактивного диалога в приложении. При помощи манипулятора типа джойстик пользователь может работать с пунктами меню, отображаемыми на дисплее, и подтверждать выбранные действия. Нажатие пятипозиционного джойстика можно программно считать с использованием функционального блока. Значение интерпретируется и может быть прочитано в программе в виде пяти входных битов. Это позволяет создавать гибкую структуру меню для приложения на ПЛК.

#### Области применения контроллеров сер. VX

Коммуникационные возможности контроллера сер. VX позволяют организовать распределенный ввод/вывод сигналов. Контроллер VX служит для децентрализованного управления на тех объектах, где:

- присутствует или планируется модульная АСУ;
- может быть реализован экономически выгодный интерфейс SSB для CANopen устройств;
- необходимо увеличение функциональных возможностей системы (VX может работать и управлять ведомыми устройствами независимо от исправности верхнего уровня управления);
- требуется повышенная надежность системы, перевод системы в безопасное состояние при неисправности ведущего устройства или коммуникации (VX определяет работоспособность системы, при ее неисправности он может работать по соответствующему алгоритму);
- необходим гибкий шлюз/преобразователь интерфейсов из Profibus в Modbus, из RK512 в CANopen и т.д.

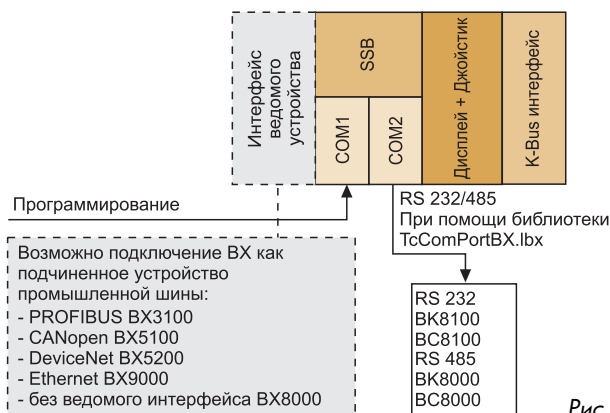


Рис. 2

**Библиотеки**

Для контроллера сер. VX разработаны новые программные библиотеки. Библиотечные файлы имеют расширения lbx, а программы – prg.

К настоящему времени доступны функциональные блоки для: работы с часами PB; вывода сообщений на дисплей; чтения положения джойстика; коммуникации с контроллерами сер. BK/BC8x00 через COM1 или COM2; взаимодействия с ПК через COM-порт как подчиненное устройство (симуляция BK8x00); работы по протоколам Comlib, RK512, ModbusRTU и др. через последовательные интерфейсы; обмена данными через COM-порт по собственному протоколу; записи времени цикла программы, имени программы, установки и контроля времени выполнения задачи и т.д.

**Модельный ряд контроллеров сер. VX**

Любая модель контроллера серии VX имеет два последовательных порта, шину SSB (интерфейс CANopen). Различие заключается в дополнительном интерфейсе промышленной шины, по которой VX функционирует как ведомое устройство.

Уже сейчас доступны модели с шинами Profibus (BX3100), CAN (BX5100) и без дополнительного ин-

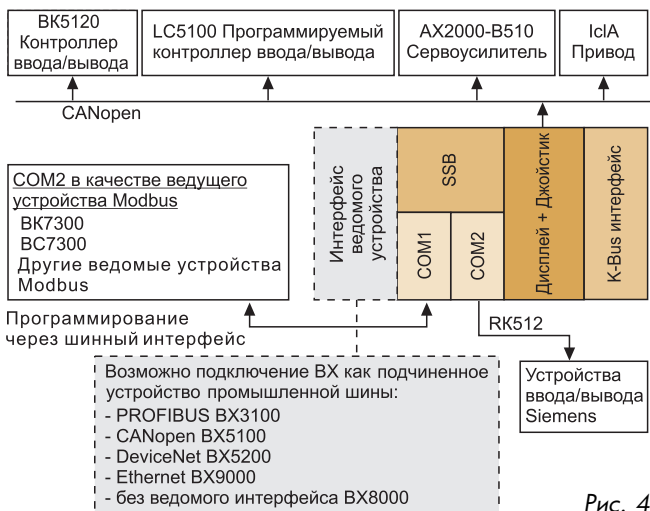


Рис. 4

терфейса – экономичный VX8000. В ближайшее время появятся контроллеры, поддерживающие протоколы DeviceNet (BX5200) и Ethernet (BX9000).

**Примеры использования контроллеров сер. VX**

**Децентрализованное подключение контроллеров BK8x00/ BC8x00**

Контроллер ввода/вывода с последовательным интерфейсом BK8000 (RS-485) или BK8100 (RS-232) подключается к VX через последовательный порт (рис. 2). Максимальная скорость обмена – 38400 КБод. При времени выполнения задачи, равном 10 мс, цикл обмена данными объемом в 400 байт с подчиненным устройством возможен через каждые 30 мс.

**Соединение с CANopen устройствами через шину SSB и подключение дисплея (рис. 3)**

Распределенный ввод/вывод производится по шине SSB (интерфейс CANopen). В частности, возможно управление осями, в том числе через сервоусилитель AX2000. Ось автономно передвигается в

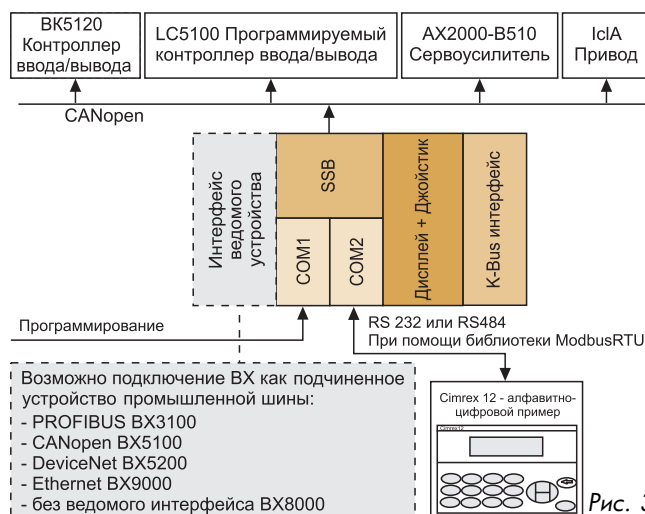


Рис. 3

указанную позицию – контроллер задает только координату позиции и скорость перемещения. В качестве обратной связи ПЛК получает текущую позицию оси. Через последовательный порт происходит настройка и обмен данными с дисплеем. Коммуникация осуществляется с использованием программной библиотеки Modbus RTU.

**Пять интерфейсов в одном устройстве, промышленная шина, COM1, COM2, SSB, K-Bus (рис. 4)**

Контроллер сер. VX имеет мощные коммуникационные возможности. К внутренней шине K-Bus подключаются периферийные модули интерфейсов ASI и DALI. В разработке находятся модули для LON, e-drive и EIB. Все пять интерфейсов VX могут работать одновременно. Функции устройства Modbus-мастер реализуется через порт COM 2 с использованием функционального блока в программе ПЛК. В дополнение порт COM 1 программно поддерживает протокол RK512 для связи с устройствами Siemens.

Контактный телефон (095) 980-80-15.  
E-mail: info@beckhoff.ru Http://www.beckhoff.ru