

# ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ В РЕЖИМЕ MASTER-SLAVE ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОТОМАТИКОЙ

Студент группы КС11-10 Н.Ю. Червоннова  
Научный руководитель: Р.А. Нежметдинов

## МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СТАНКИН»

*Работа выполнена по Госконтракту №16.740.11.0228 на проведение НИР в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы.*

Применение логических контроллеров электроавтоматики, работающих в режиме «master-slave» (ведущий-ведомый), организует распределённое управление электроавтоматикой крупногабаритных станков или автоматических линий, в которых исполнительные органы разнесены в пространстве (рис.1,рис.2,рис.3). Структура распределенной системы организована на базе сети Ethernet и работает по протоколу ModBUS (RS485).

Протокол ModBUS разработан фирмой Gould Inc. для построения промышленных распределенных систем управления. Специальный физический интерфейс для него не определен. Эта возможность предоставлена самому пользователю: RS-232C, RS-422, RS-485 или же токовая петля 20 мА. Протокол MODBUS работает по принципу MASTER-SLAVE, или "ведущий-ведомый". Конфигурация на основе этого протокола предполагает наличие одного MASTER-узла и до 247 SLAVE-узлов. Только MASTER инициирует циклы обмена данными. Существует два типа запросов:

- запрос/ответ (адресуется только один из SLAVE-узлов);
- широковещательная передача (MASTER через выставление адреса 0 обращается ко всем остальным узлам сети одновременно без квитирования).

Протокол ModBUS описывает фиксированный формат команд, последовательность полей в команде, обработку ошибок и исключительных состояний, коды функций.[1]

RS-485 (RS-485 – англ. Recommended Standard 485, EIA-485 – англ. Electronic Industries Alliance-485) – это стандарт передачи данных по двухпроводному полудуплексному многоточечному последовательному каналу связи. Стандарт RS-485 совместно разработан двумя ассоциациями: Ассоциацией электронной промышленности (EIA – Electronic Industries Association) и Ассоциацией промышленности средств связи (TIA – Telecommunications Industry Association). В стандарте RS-485 для передачи и приёма данных часто используется единственная витая пара проводов.

Передача данных осуществляется с помощью дифференциальных сигналов. По одному проводу (условно А) идет оригинальный сигнал, а по другому (условно В)- его инверсная копия. Другими словами, если на одном проводе "1", то на другом "0" и наоборот. Таким образом, между проводниками витой пары всегда есть разность потенциалов: при "1" она положительна, при "0" - отрицательна.[2]

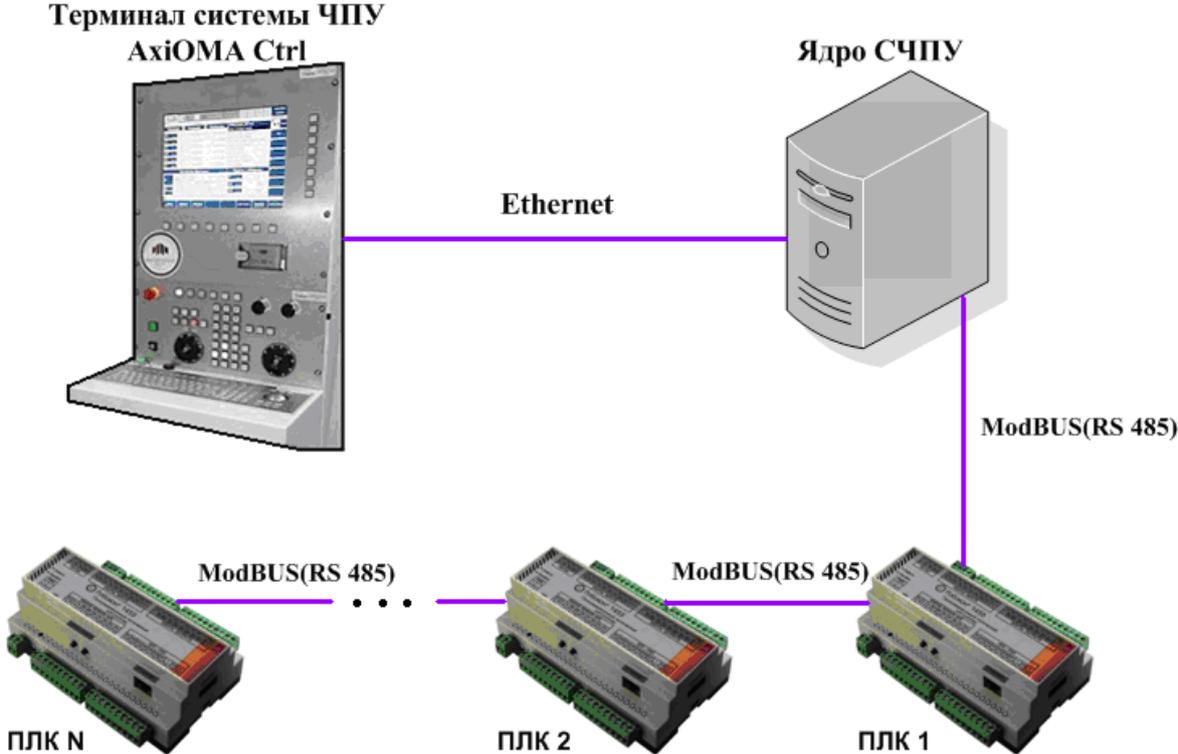


Рис.1 Последовательная организация «master-slave» в СЧПУ AxiOMA Ctrl

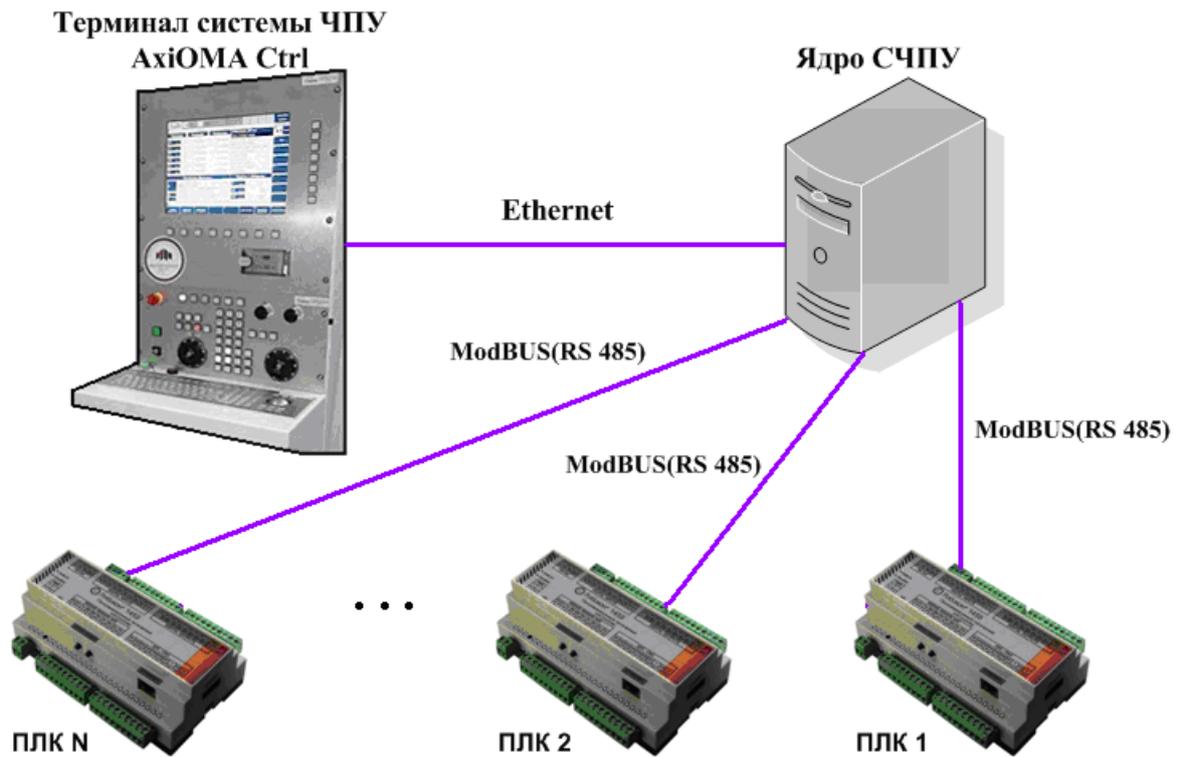


Рис.2 Параллельная организация «master-slave» в СЧПУ AxiOMA Ctrl

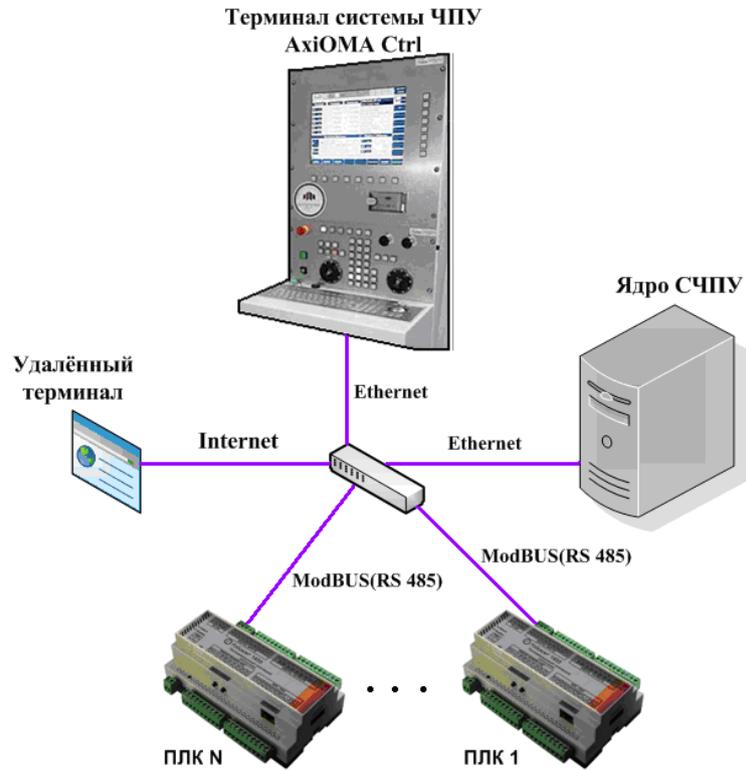


Рис.3 Организация распределённого управления в СЧПУ AxiOMA Ctrl

Принцип работы в режиме «master-slave» состоит в том, что один из узлов назначается «master-устройством», т.е. ведущим и отвечает за согласованную работу всех элементов распределённой системы управления. Только ведущее устройство может инициировать передачу данных и определяет порядок доступа к сети. А другой узел назначается «slave-устройством», т.е. ведомым (рис.4). Ведущий контроллер посылает сообщение в регистр ведомого контроллера, там информация обрабатывается, затем ведущий считывает данные из регистра ведомого, и выполняет необходимое действие.

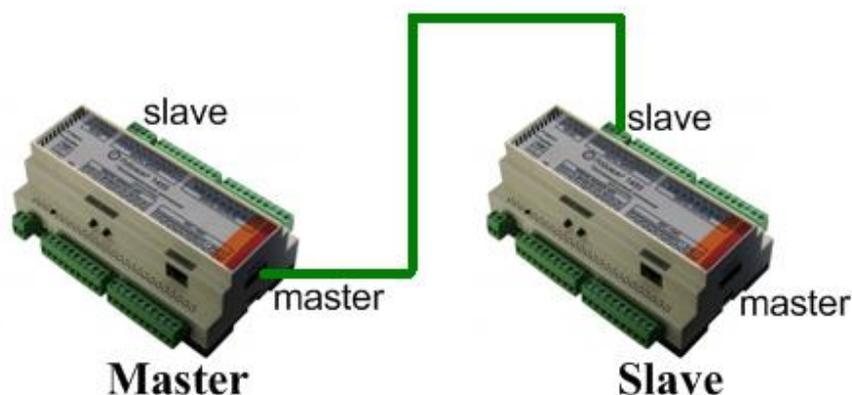


Рис.4 Один контроллер ведущий, другой – ведомый

В одной сети может быть несколько ведущих устройств, тогда сеть называется многомастерной. Многомастерную технологию используют сети Profibus. Многомастерная система требует определения порядка доступа мастеров к сети.

Например, в сетях Profibus используется метод передачи маркера (англ. token), по идее аналогичный применяемому в сетях Token ring, но зависящий не от топологического расположения мастеров в сети, а от сетевого адреса мастера. Одно ведомое устройство в сети с несколькими мастерами должно иметь только одного конкретного мастера. Технологию обмена Master-Slave поддерживают многие сетевые протоколы, в частности:

- Profibus DP
- Profibus PA
- Modbus
- INTERBUS
- PROFINET IO
- SERCOS III

Если оба контроллера являются ведущими (рис.5), существует 3

варианта их работы:

1. первый посылает сообщение в регистр второго, информация обрабатывается, и первый считывает из регистра второго действие которое необходимо совершить;
2. первый в свой регистр посылает сообщение, сам его обрабатывает и посылает на второй контроллер, который выполняет необходимое действие;
3. второй в свой регистр записывает сообщение, обрабатывает информацию и посылает данные на первый контроллер, который выполняет необходимое действие.

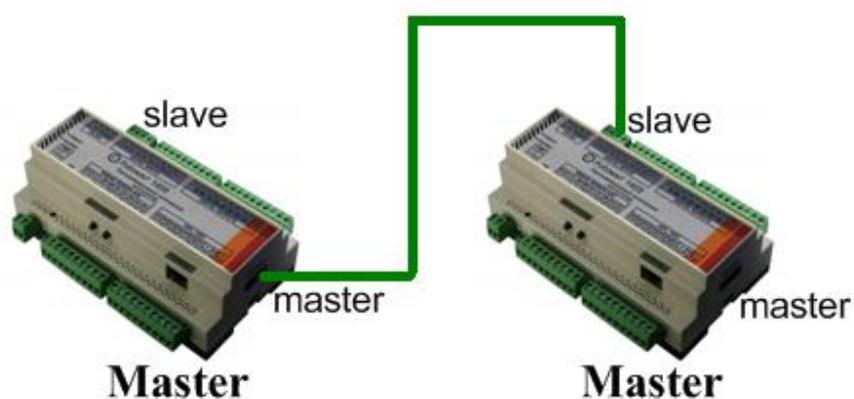


Рис.5. Оба контроллера являются ведущими

Работа в режиме «master-slave» находит свое применение как, на контроллерном уровне, так и на уровне датчиков и исполнительных механизмов. Право инициировать циклы чтения/записи на шине имеет только Master, он адресует каждого пассивного участника (Slave), обеспечивает их данными и запрашивает у них данные. В рамках протокола решаются такие задачи, как защита данных, обнаружение ошибок при передаче, восстановление данных.

#### **Библиографический список:**

1. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления: Учебное пособие. – М.: Логос, 2005.
2. Шемелин В.К., Хазанова О.В. Управление системами и процессами: Учебник для вузов. – Старый оскол: ООО «ГНТ», 2007. – 320 с.