

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ КОНТРОЛЛЕРА МЕСТНОГО ПУНКТА УПРАВЛЕНИЯ

Дериглазов А. А., Павлов В. М., Меркулов С. В.

Томский политехнический университет, Институт кибернетики
aad3@tpu.ru

Введение

В настоящее время существует ряд задач для решения, которых необходимо использовать распределенные АСУТП с возможностью контроля и управления системами, как с главного пункта управления (ГПУ), так и с местных пунктов управления (МПУ). К таким системам относятся насосные агрегаты, дизель генераторы, системы вентиляции.

АСУТП МПУ должна обеспечить контроль и управление всеми локально управляемыми технологическими системами нормальной эксплуатации зданий и сооружений, работающими без постоянного присутствия персонала в автоматическом режиме как с МПУ, устанавливаемом в здании размещения технологических систем, так и централизованно с ГПУ. МПУ этих локально управляемых технологических систем, объединены сетью "Ethernet" в единый программно-технический комплекс (ПТК), который через шлюз взаимодействует с системой верхнего уровня. При этом МПУ имеют в своем составе модули, связанные друг с другом при помощи последовательного интерфейса RS-485. Следовательно, есть необходимость в преобразователе интерфейсов, а так же программном обеспечении для организации стабильной связи между модулями МПУ и ГПУ.

Целью данной работы является разработка ПО канала передачи данных местного пункта управления (МПУ).

Функции АСУТП

В АСУТП МПУ должны быть реализованы следующие функции:

Информационно-вычислительные:

- сбор и обработка технологической информации, поступающей с объекта;
- представление оператору информации о ходе технологического процесса, работе технологических аппаратов и их состоянии (значения технологических параметров, положения запорной арматуры, состояния электроприводов механизмов и др.);
- аварийная сигнализация при выходе технологических параметров за установленные границы;
- диагностика состояния оборудования;
- вычисление интегральных показателей функционирования объекта.

Управляющие:

- автоматическое регулирование

технологических переменных;

- автоматические защиты и блокировки;
- автоматическое программно-логическое управление;
- правление исполнительными механизмами по месту (с блоков местного управления);
- дистанционное управление исполнительными органами.

Описание МПУ

Местный пункт управления представляет собой набор функциональных модулей (ФМ) под управлением блока контроля, соединенных между собой местной сетью RS-485 (рисунок 1).

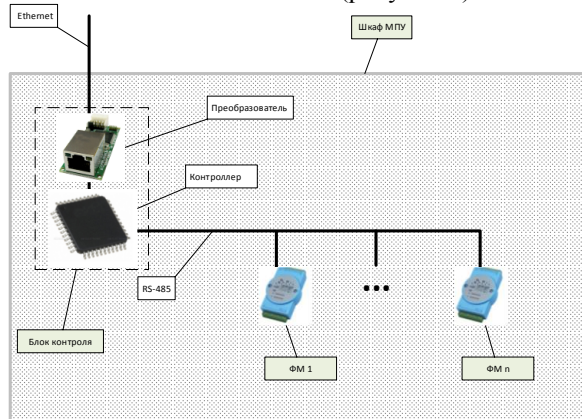


Рисунок 1 - Устройство МПУ

Для того, чтобы команда от группового контроллера, передаваемая по сети Ethernet, дошла и верно обработалась контроллером МПУ, необходимо использовать некий преобразователь интерфейсов (рисунок 2), прототип которого был разработан на основе контроллера CP2200.

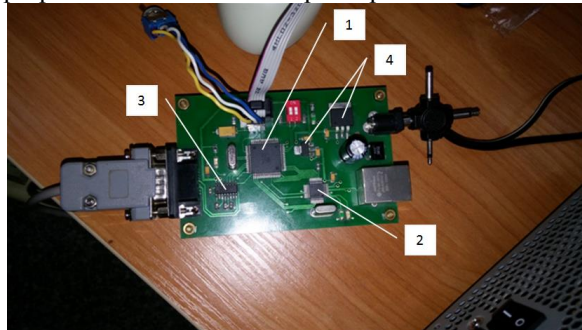


Рисунок 2 - Прототип преобразователя интерфейсов

В состав прототипа входят:

1. Хост – МК ATmega 128;
2. Ethernet контроллер – CP2200;
3. Приемник/передатчик RS-232 – ADM202EA;
4. Источник питания – DC 5V, 3,3V;
5. Необходимая периферия;

Описание программы

Общие сведения.

Разработанное программное обеспечение предназначено для инициализации Ethernet контроллера CP2200, входящего в состав прототипа преобразователя сетевых интерфейсов, для работы в полном дуплексном режиме с заводским MAC-адресом. Программа написана на языке программирования «С».

Функциональное назначение.

Программа предназначена для решения следующих задач:

- Инициализация Ethernet контроллера.
- Отправка текстового сообщения с МК ATmega 128 на ПК.
- Прием сообщения с ПК (организовано с использованием внешних прерываний).

Экспериментальная часть

В ходе тестирования прототипа преобразователя сетевых интерфейсов было проведено 2 эксперимента.

Эксперимент с топологией сети «точка-точка»

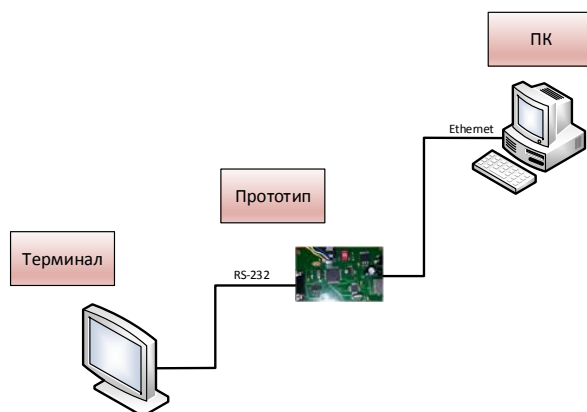


Рисунок 3 - Схема эксперимента №1

В данном эксперименте прототип был соединен с Терминалом при помощи последовательного интерфейса, а с ПК напрямую через UTP кабель, как показано на рисунке 6. На терминал выводились статусные сообщения, а также Ethernet пакеты, принятые прототипом от ПК. На ПК была установлена программа Wire Shark [1] для улавливания Ethernet пакетов, приходящих с прототипа, а также Cat Karat [2] для их отправки.

Эксперимент с топологией сети «дерево»

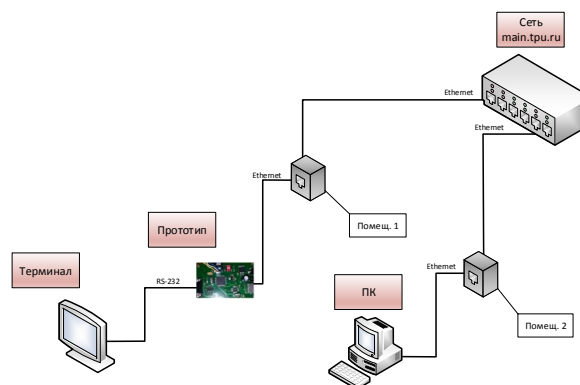


Рисунок 4 - Схема эксперимента №2

Отличие данного эксперимента от эксперимента №1 заключается в следующем: прототип преобразования сетевых интерфейсов соединен с ПК не на прямую, а через готовую сеть main.tpu.ru, имеющую топологию «дерево» (рисунок 4). ПК был расположен в помещении 2, а прототип был подключен к узлу сети, расположенном в помещении 1.

Результатом обоих экспериментов стала успешная прием/передача Ethernet пакетов, как прототипом, так и ПК.

Работоспособность проверяется путем отправки и приема тестового Ethernet пакета известного содержания. Помимо данного программного обеспечения для МК ATmega 128 в работе использовалось следующее бесплатное ПО, устанавливаемое на ПК: «Terminal», «Wire Shark», «Cat Karat».

Заключение

В результате выполнения работы было получено программное обеспечение, позволяющее осуществить связь ПК с МК ATmega128. ПК посылает Ethernet пакет известного содержания, сформированный в рамках протокола IEEE 802.3 RAW, на МК ATmega128 раз в 2 секунды, а также ведет непрерывный прием данных. В свою очередь ATmega раз в секунду посылает текстовое сообщение и ведет непрерывный прием Ethernet пакетов. Работоспособность ПО была проверена на прототипе интегрированного устройства преобразования сетевых интерфейсов, которое в дальнейшем планируется использовать в распределенной АСУТП.

Список использованных источников

1. <http://www.wireshark.org/> (Дата обращения 20.07.2015)
2. <http://www.packetbuilder.net/> (Дата обращения 20.07.2015)