

## MM-7188E: ПУТЬ К ИНТЕГРАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ И GSM-ТЕХНОЛОГИЯМ

Потемкин В.В., Бондаренко Д.В. (НПП "Интеллект")

*Рассматриваются характеристики и особенности мобильного моста мультиплексора MM-7188E. Показаны преимущества MM-7188E перед аппаратной реализацией мостов, поддерживающих обмен данными в сетях PCY.*

Вследствие объективных причин, в задачах автоматического управления ТП наибольшее распространение получили распределенные системы, в которых всегда имеется звено коммуникации. Реализация этого звена может быть различной: разнообразные последовательные протоколы, локальные сети Ethernet, радиодоступ, GSM-телефония и т.д. В условиях широкого распространения разнотипных решений актуальным оказывается вопрос обмена данными.

Использование аппаратных мостов между различными сетями имеет ряд весьма существенных недостатков: ограниченный набор используемых сетей; высокая стоимость оборудования; низкая мобильность устройства; отсутствие сервисных возможностей.

Альтернативой аппаратному решению, является мобильный мост-мультиплексор MM-7188 на основе модуля I-7188 (процессор Am188 с частотой 40 МГц, 512 Кб Flash-памяти и 256 Кб оперативной памяти). Модуль оборудован четырьмя последовательными портами: два с поддержкой RS-232, один с поддержкой RS-485, один совмещенный RS-232/RS-485.

Модули сер. MM-7188E дополнительно оснащены разъемом RJ 45 для работы по локальной сети Ethernet. Модуль снабжен часами РВ и сторожевым таймером (Watch Dog Timer).

### **Достоинства моста-мультиплексора** **Высокая мобильность**

Базовый вариант MM-7188 поддерживает следующий набор широко распространенных стандартных протоколов:

– Modbus – Master – протокол, используемый большинст-

вом ПЛК и прочими устройствами концерна Schneider Electric. В силу широкого распространения протокола Modbus – Master множество устройств сторонних производителей могут обмениваться данными, используя этот протокол;

– Modbus – Slave – MM-7188 выступает в качестве подчиненного узла сети Modbus и может использоваться в сетях, где в качестве ведущего узла используется ПЛК или ПК;

– I-7000/Adam4000 – Master – протокол, поддерживаемый Adam4000 – серией модулей Advantech. Этот же протокол используется модулями сер. I-7000 концерна ICP. Реализован вариант ведущего узла сети;

– MLink 5 – Master – протокол используется для связи со SCADA-системой TraceMode. По нему осуществляется обмен данными с МРВ. Вариант ведущего узла в сети;

– MLink 5 – Slave – вариант протокола MLink5, при котором мост выступает в качестве подчиненного узла сети;

– EAN 13 BAR – протокол обмена данными с цифровыми сканерами штрих-кодов различных производителей;

– SMS-контроль – протокол, по которому осуществляется связь с GSM-модемами. При этом предоставляется возможность удаленного контроля и управления объектами.

– Обмен данными осуществляется при помощи SMS-сообщений. Таким образом, использование моста дает возможность контроля параметров какой-либо системы с помощью мобильного телефона практически из любой точки земного

шара. Причем параметры доступны не только для чтения, но и для записи. Для обеспечения безопасности используется защита на основе проверки номера телефона отправителя. Каждому номеру можно дать права только на чтение параметров или на чтение и запись. Также существует возможность рассылки SMS-сообщений при выходе какого-либо параметра за указанные границы или при выполнении сразу нескольких условий: например агрегат включен и уровень масла ниже допустимого.

С другой стороны, данные, полученные от другого GSM-модема, могут быть обработаны на уровне моста и перенаправлены к объектам (ПЛК, модулям ввода/вывода, SCADA-системе) по любому используемому протоколу. Таким образом, использование моста дает возможность обмена данными между несколькими различными сетями.

При использовании модели MM-7188E поддерживается работа в сети Ethernet. Использование локальных сетей Ethernet является одной из самых перспективных технологий. С одной стороны это дает возможность интеграции системы управления в глобальную сеть Internet, с другой стороны предоставляет возможность высокоскоростного обмена данными с ПЛК. В базовом варианте доступны следующие протоколы:

– Modbus TCP Master: вариант протокола Modbus для сетей Ethernet. Предоставляет возможность высокоскоростного обмена данными с широким спектром устройств (ПЛК, модулей, ПК) концерна Schneider Electric и дру-

гих производителей. Мост выступает в качестве ведущего узла;

- Modbus TCP Slave: вариант протокола Modbus TCP, при котором мост выступает в качестве подчиненного узла;

- E-mail уведомления: при использовании e-mail уведомлений происходит интеграция моста в глобальную сеть Internet. Уведомления могут отправляться на указанные адреса при изменении каких-либо параметров или при выполнении определенных условий, например выход измеряемого значения за критические пределы. При конфигурировании пользователь указывает свой электронный адрес, заголовок письма и шаблон текста сообщения, в который при рассылке будут подставлены значения параметров;

- WWW-сервер: в мост встроен простой Internet-сервер, предоставляющий возможность просмотра собираемых данных из любой точки земного шара через браузер. Скорость обновления страницы является настраиваемым параметром.

Использование для доступа к данным моста глобальной сети Internet позволяет отойти от проблем физического расположения объектов, их удаленности и доступности для персонала.

По согласованию с заказчиком мост при необходимости может быть дополнен драйвером для работы по любому требуемому протоколу.

### Сервисные возможности

Требуемые операции (чтение/запись) могут выполняться:

- максимально часто (постоянный контроль быстроизменяющихся параметров системы);

- только при изменении отправляемого значения (разгрузка сети);

- через определяемые пользователем промежутки времени (периодичность каких-либо событий);

- ежедневно в определенное время (привязка к РВ);

- при выполнении определенного условия или нескольких условий одновременно (выходе какого-либо параметра за указанные пределы).

Также поддерживается масштабирование входных/выходных данных, т. е. значения параметров могут быть прочитаны из одного устройства, отмасштабированы и пересланы на другое устройство или пользователю в виде SMS-сообщения или электронного письма.

### Расширяемость

Модуль может быть дополнен платами дискретных и аналоговых входов/выходов (поддерживается в исходном варианте), счетчиков и т.п. Это позволяет дополнить мост функциями ввода/вывода. Сигналы от дискретных входов могут использоваться в качестве управляющих, т.е. например рассылка SMS-сообщений или передача данных ПЛК будет выполняться только при наличии логической "1" на определенном входе.

### Высокая надежность

Для обеспечения защиты от сбоев используются два параллельных механизма:

- программное разделение обслуживания COM-портов на основе многозадачной платформы. Каждый коммуникационный порт обрабатывается в своем независимом потоке и не влияет на работу остальных час-

тей ПО. Такой подход обеспечивает защиту от задержек при длительном ожидании ответа от какого-либо удаленного или нерабочего узла сети;

- аппаратный WatchDog Timer. Аппаратный таймер обеспечивает общую защиту ПО от зависаний. В случае, если ПО не отвечает на протяжении заданного промежутка времени, производится перезапуск системы и установка всех параметров в исходное состояние.

### Реализация встроенных ПИД-регуляторов

В исходном варианте поддерживается работа 20 встроенных ПИД-регуляторов (число может быть увеличено по согласованию с заказчиком). Входные данные для этих регуляторов могут предоставляться любым коммуникационным портом.

### Конфигурирование мобильного моста-мультиплексора MM7188

В состав поставки мобильного мультиплексора входит ПО верхнего уровня, позволяющее пользователю в доступной форме выполнить конфигурирование системы. На этапе конфигурирования пользователь указывает протоколы, по которым будут работать последовательные порты и Ethernet (рис. 1)

Далее производится настройка параметров выбранных портов (скорость, число стоп-бит, бит данных, проверки, IP адрес, мас-

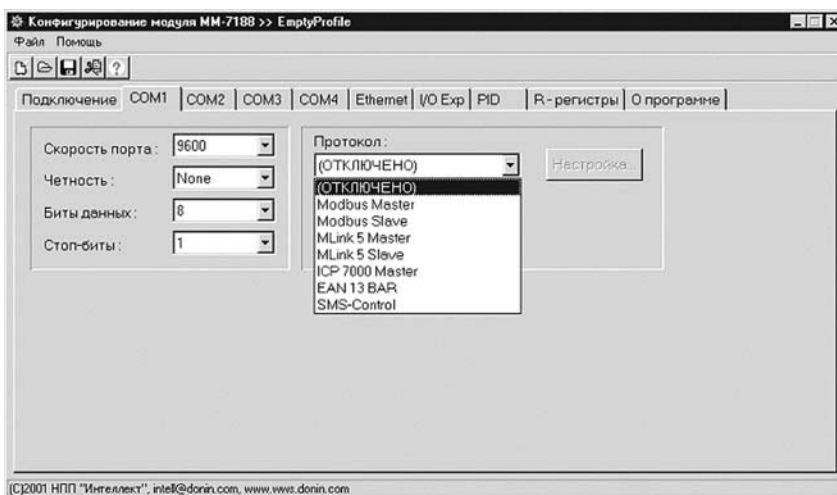


Рис. 1

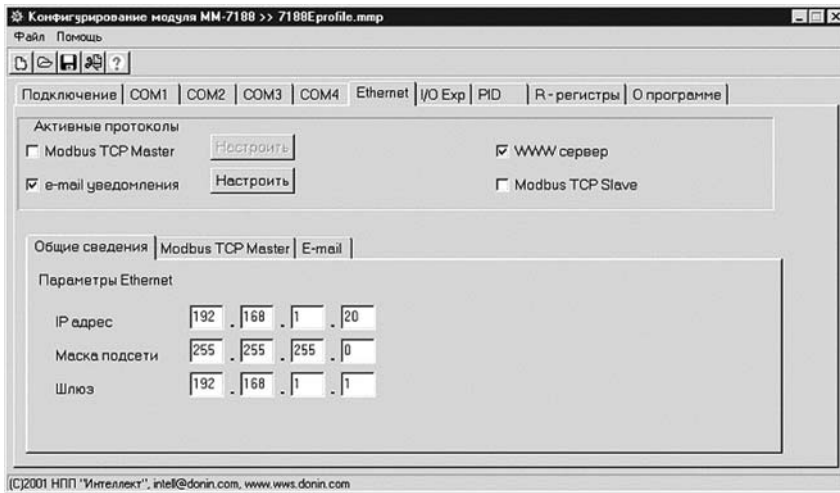


Рис. 2

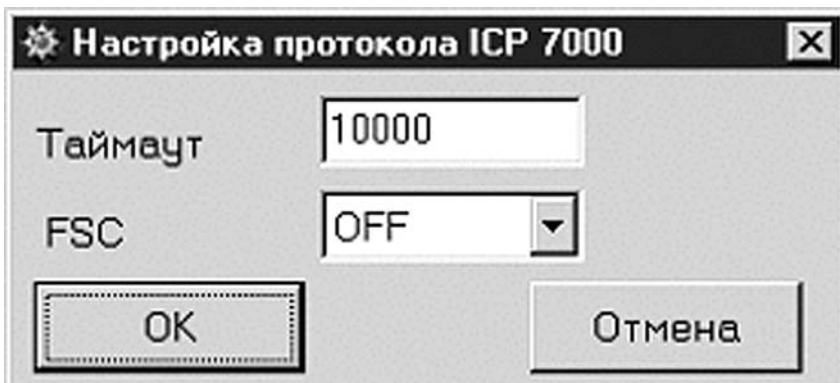


Рис. 3

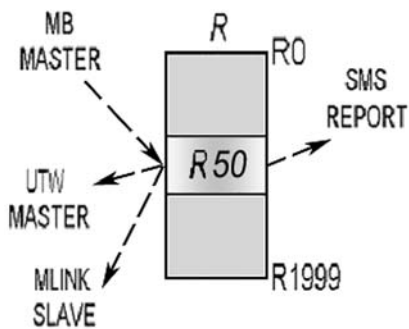


Рис. 4

ку сети, шлюз) и самих протоколов (таймауты, адреса, контрольные суммы и т. п.) (рис. 2, 3).

На следующем этапе выполняется привязка данных. Согласно идеологии ПО нижнего уровня модуль в зависимости от версии имеет 2000 либо 5000 условных R-регистров типа WORD (16 бит). Регистры являются общими для всех портов, регуляторов и плат расширения. Все регистры доступны

как для чтения, так и для записи (рис. 4).

Такая архитектура позволяет использовать MM-7188 в качестве программного моста между различными протоколами — через один порт значения читаются в R-регистр, а через другой — отсылаются. С другой стороны функции моста могут быть расширены за счет интеллектуальной обработки значений R-регистров. Такие события, как рассылка SMS-сообщений, чтение/запись по всем портам могут появляться при соблюдении определенных логических условий. Например,  $R1 > 100$ ,  $R2 = R123$  и т. п.

При наличии плат расширения (I/O Exp) необходимо выполнить их конфигурирование на соответствующей закладке.

В качестве сервисной возможности реализована предустановка значений R-регистров. Эти значения будут присвоены регистрам при каждой перезагрузке модуля.

После окончания конфигурирования профиль выгружается во флеш-память модуля. Также можно прочитать используемый профиль из модуля и синхронизировать время MM-7188 со временем ПК.

Таким образом, мобильный мост мультиплексор MM-7188 представляет собой удачную альтернативу аппаратным мостам. Основными преимуществами являются: гибкость, надежность, широкий набор сервисных возможностей, простота конфигурирования на верхнем уровне, низкая стоимость.

*Потемкин Владимир Владимирович — директор,  
Бондаренко Денис Витальевич — инженер НПП "Интеллект" (г. Мариуполь).  
Контактный телефон (0629) 53-33-44.  
E-mail: [intell@donin.com](mailto:intell@donin.com)*