

**CANGW**  
**Шлюз Ethernet↔(CAN, RS485)**

**Руководство пользователя/разработчика**

Версия 0.3  
2 августа 2004 г.



1. Введение .....	3
2. Описание устройства.....	4
2.1 Микропроцессорный модуль.....	4
2.2 Сетевые интерфейсы .....	4
3. Матобеспечение .....	4
3.1 Разработка управляющей системы для запуска на шлюзе .....	5
3.2 Разработка управляющей системы на удаленном хосте .....	5
4. Преимущества .....	5
Приложение 1. Техническая информация.....	6
Приложение 2. Распиновка разъемов .....	7

# 1. Введение

В системах автоматизации часто применяются устройства, использующие т.н. “полевую шину”, или fieldbus (например, CAN, RS485). В качестве контроллера может применяться ПК (офисный или промышленный) с использованием соответствующих интерфейсных плат.

Но у систем на базе ПК имеются существенные недостатки:

1. Трудность в географическом разнесении контроллеров и терминалов операторов (длина кабеля CAN не должна превышать 1000 метров на скорости 10 KBit).
2. Высокое энергопотребление ПК.
3. Наличие механических деталей (жесткий диск, вентилятор).
4. Большие габариты.
5. Высокая стоимость конечной системы.
6. Недостаточный диапазон рабочих температур.
7. Трудность организации множественного доступа к одному интерфейсу CAN.

Предлагаемое устройство (**CANGW**) является шлюзом между телеметрическими сетями(CAN, RS485), и сетями передачи данных(Ethernet, RS232).

Для связи так же может использоваться GPRS модем (подключенный к порту RS232), что позволит существенно снизить затраты (денег и времени) на создание инфраструктуры.

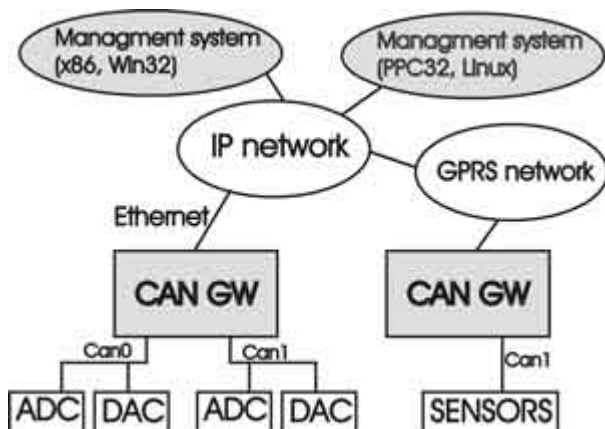
Процессор Motorola MPC852 с тактовой частотой 50 MHz обеспечивает производительность 48+ MIPS. Шлюз оборудован 32-мя мегабайтами оперативной памяти и 4-мя мегабайтами flash-диска (сжатый). В качестве ОС используется Linux 2.4. Все это позволяет разрабатывать программы на языках C, C++. Для модуля (портит пакет EPICS R3.14.6, <http://www.aps.anl.gov/epics/>).

Зачастую, передавать весь поток данных от датчиков не является целесообразным (а иногда и возможным), например, при использовании GPRS модема (57.6 kbaud). Разработка программ для модуля позволит произвести необходимую обработку, отфильтровать ненужные данные, передать данные на другие модули.

В комплект поставки входят:

- SDK разработчика (кросс-компилятор GCC 3.2, pthread,...).  
См. раздел 3.1 Разработка управляющей системы для запуска на шлюзе.
- Библиотека для работы с CAN-портами через сеть IP, работающая в Linux(x86), Linux(PPC), Windows(x86).  
Т.о. с портом CAN могут работать одновременно несколько программ с разных компьютеров (каждая программа устанавливает свой собственный фильтр).
- Монитор шины CAN, позволяющий отладить программы, использующие интерфейсы CAN.

## Предлагаемая схема применения:



В образ шлюза (firmware) включены:

- ОС Linux 2.4 (с iptables)
- Telnet сервер, клиент
- FTP сервер
- HTTP сервер
- PPP демон
- Драйвер CAN (read, write, select, ioctl)
- Rdate (синхронизация времени с серверами времени по протоколу NTP)

## 2. Описание устройства

### 2.1 Микропроцессорный модуль

Шлюз CANGW является миникомпьютером на базе процессора Motorola MPC852 в пластиковом корпусе без вентилятора.

Процессор Motorola MPC852 с тактовой частотой 50 MHz обеспечивает производительность 48.84 MIPS. Шлюз оборудован 32-мя мегабайтами оперативной памяти и 4-мя мегабайтами flash-диска (сжатый).

### 2.2 Сетевые интерфейсы

Шлюз CANGW поставляется с интерфейсом Ethernet для 10 и 100 мегабитных сетей. Он доступен через разъем RJ45 на задней панели.

CANGW содержит 2 интерфейса CAN 2.0b с контроллером SJA1000 со скоростью передачи до 1 мбит/с., 1 интерфейс RS485, 1 интерфейс RS232.

Порт RS232 может быть использован для установления соединения через модем (например GSM телефон с поддержкой GPRS, телефонный модем, DSL модем, .....).

## 3. Матобеспечение

Шлюз CANGW содержит ОС Linux 2.4.x с менеджером памяти.

2 основных варианта использования шлюза CANGW(могут быть совмещены):

1. Платформа для разработки управляющего ПО.

Работа с портами CAN возможна как через устройства /dev/canXX, так и через сервер cangw.

См. раздел 3.1 Разработка управляющей системы для запуска на шлюзе.

2. Шлюз между телеметрической сетью CAN, и сетями передачи данных Ethernet, RS232).

В этом варианте шлюз передает данные между клиентами и портами CAN.

См. раздел 3.2 Разработка управляющей системы на удаленном хосте.

### 3.1 Разработка управляющей системы для запуска на шлюзе

Для разработки используется кросс-компилятор GCC 3.2.2 для операционной системы Linux. Устройство комплектуется операционной системой Linux, собранной этим компилятором без поддержки эмуляции математического сопроцессора в ядре (компилятор GCC должен сам эмулировать сопроцессор).

Набор утилит (shell, ls, cp, ...) реализован через busybox для уменьшения размера образа.

Драйвер CAN поддерживает следующие системные вызовы:

1. Read (чтение данных из кольцевого буфера)
2. Write (запись данных в кольцевой буфер для передачи)
3. Select (проверка возможности чтения/записи данных с засыпанием)
4. ioctl (установка фильтра на прием, времен (bit timing), получение статуса/статистики, ...)

Работа с интерфейсами CAN возможна как непосредственно, через устройства /dev/canXX, так и через сервер sangw.

Настройки и статистика драйвера CAN доступны через procfs.

Для передачи данных между различными компонентами может использоваться например Channel Access (проект EPICS, <http://www.aps.anl.gov/epics/>), включенный в SDK.

### 3.2 Разработка управляющей системы на удаленном хосте

Для удаленного доступа к интерфейсам CAN прилагается библиотека.

Библиотека написана на языке C (без использования C++), однопоточная, для многопоточных приложений. Функции send и recv получают параметр timeout, и не блокируют приложение на большее время.

Библиотека собрана и проверена для следующих ОС:

- Linux, x86
- Linux, PPC
- Windows, x86 (Using MSVC 6.0 & GCC)

Прилагающийся монитор отобразит все пакеты на шине CAN, исходящие и входящие, облегчая процесс разработки ПО. Рекомендуется работа с CAN через сервер sangw, что позволит разрабатывать ПО на ПК, с возможностью перенести без изменений на шлюз. Библиотека может быть портирована на любую ОС с библиотекой pthread.

## 4. Преимущества

- С физическим портом могут работать одновременно несколько разных программ управления с разных компьютеров
- Каждая программа управления может установить собственный фильтр (будет получать только нужные данные, не загружается сеть)
- Программа управления может быть географически не привязана к аппаратуре (используя имеющиеся сетевые коммуникации, в том числе Internet)

- Для связи могут использоваться беспроводные средства связи (телефон GSM с поддержкой GPRS)
- Низкая стоимость управляющей системы
- Простой доступ ко всем модулям в сети
- Программа управления может быть запущена внутри шлюза, например EPICS IOS
- Мат. обеспечение может быть обновлено через TFTP

## Приложение 1. Техническая информация

Процессор	PowerPC 50 MHz RISC
Оперативная память	32 Mb RAM
Твердотельный диск	4 Mb Flash(Compressed)
Операционная система	Linux 2.4
Консоль	Асинхронный порт V.24, 34800, 8 bit, 1s, np
Сетевые интерфейсы	Ethernet 10/100, RJ45 Модем подключенный к порту RS232 (в том числе GPRS телефон)
Порт CAN0	Can 2.0b, Isolated, D-SUB-9m
Порт CAN1	Can 2.0b, Isolated, D-SUB-9m
Порт RS485	Isolated, RJ45
Порт RS232	D-SUB-9m
Температурный диапазон	0-60 °C
Габаритные размеры	140x110x40 мм
Питание	Внешний блок питания, 220в ± 20%, 5вт

## Приложение 2. Распиновка разъемов

### Ethernet (X2)

Контакт	Цепь
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	
5	
6	RX-
7	
8	

### Консоль (X1)

контакт	сигнал	направление
1	RXD	вход
2	TXD	выход
3	GND	
4	GND	
5		
6		

### Описание разъемов CAN (X6 – CAN0, X7 – CAN1)

контакт	сигнал
1	Согласующий резистор 1
2	CanL
3	Выход питания 0 в
4	Согласующий резистор 2
5	Защитная земля
6	Выход питания 0 в
7	CanH
8	NC
9	Выход питания 5 в

**Примечание:** внутренний согласующий резистор (120 ом) может быть включен джампером (внутри корпуса шлюза, рядом с разъемом CAN) или путем замыкания выводов 1,4.

### Разъем RS485 (X8)

контакт	сигнал
1	-
2	-
3	DATA_A
4	DATA_B
5	-
6	-

**Разъем RS232 DTE (X4)**

контакт	сигнал	направление
1	CD	ВХОД
2	RXD	ВХОД
3	TXD	ВЫХОД
4	DTR	ВЫХОД
5	GND	земля
6	-	
7	RTS	ВЫХОД
8	CTS	ВХОД
9	RI	ВХОД

**Питание (X3)**

Центральный контакт +12..+24 В, боковой – земля.

**Индикация**

HL1 – питание

HL2 – Link/ACT порта Ethernet

**Аппаратный сброс**

Кнопка S1 – нормально разомкнутая, без фиксации