

Интерфейсная многоканальная карта Quasar M

Руководство пользователя

Версия 1.6

12.03.2024

Разработчик и производитель: ООО «Парабел»
630090, Новосибирск-90, а/я 126
<http://www.parabel.ru>
Email: info@parabel.ru
Тел/факс: +7-383-2138707

Внимание! Запрещено использование устройства на линиях связи, не оборудованных устройствами грозозащиты и выходящих за пределы одного здания

Содержание

1. ВВЕДЕНИЕ	6
2. СТРУКТУРА АДАПТЕРА.....	8
3. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЛАТЫ АДАПТЕРА	9
4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	10
4.1. Введение	10
4.2. Требования к системе	11
4.3. Установка драйвера	11
4.4. Конфигурация E1 портов.....	12
4.5. Выбор канальных интервалов для передачи данных	13
4.6. Утилита esfg	14
5. АППАРАТНОЕ ЭХОПОДАВЛЕНИЕ	17
6. БАЙПАС КОММУТАТОР	18
6.1. Введение	18
6.2. Схемы применения	18
6.3. Аппаратная реализация	19
6.4. Управление байпас коммутатором	21
7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ АДАПТЕРА	22
8. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	22
9. ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ	22

1. Введение

Интерфейсная карта Quasar-M (далее – адаптер) предназначена для подключения интерфейсов E1 к серверам под управлением софта АТС Asterisk. Адаптер выполнен в виде компьютерной платы формата PCI или PCI-Express и управляется с помощью специализированного драйвера, разработанного для ОС Linux. Адаптер Quasar-M имеет следующие возможности:

- **Количество используемых каналов E1 – 1 или 2**
- **Опция аппаратного эхоподавления**
- **Опция аварийного переключения портов (байпас)**
- **Встроенный полностью аппаратный коммутатор канальных интервалов E1 с матрицей 64x64 канала**
- **DMA режим для передачи данных в память компьютера без участия CPU, структура кадров оптимизирована для Zaptel/DANDI**
- **Автоматический выбор канала синхронизации**
- **Автоматическая регулировка чувствительности E1 приемника (до -40 дБ) для порта 0**
- **Управление – шина PCI 2.2, 3V или 5V вариант, PCI-e**

Варианты исполнения адаптера, в зависимости от количества портов и интерфейса с компьютером, приведены в таблице ниже.

Наименование	Опции
Quasar-ME	1 порт E1, PCI
Quasar-MEX	1 порт E1, PCIe
Quasar-MEE	2 порта E1, PCI
Quasar-MEEX	2 порта E1, PCIe
Quasar-ME-EC	1 порт E1, PCI, эхоподавитель
Quasar-MEX-EC	1 порт E1, PCIe, эхоподавитель
Quasar-MEE-EC	2 порта E1, PCI, эхоподавитель
Quasar-MEEX-EC	2 порта E1, PCIe, эхоподавитель
Quasar-MEE-EC-FO	2 порта E1, PCI, эхоподавитель, байпас
Quasar-MEEX-EC-FO	2 порта E1, PCIe, эхоподавитель, байпас

2. Структура адаптера

Адаптер состоит из следующих функциональных блоков (см. рис):

BP Relay – реле байпаса

LIU & Framer – микросхема трансивера G.703 и фреймера G704

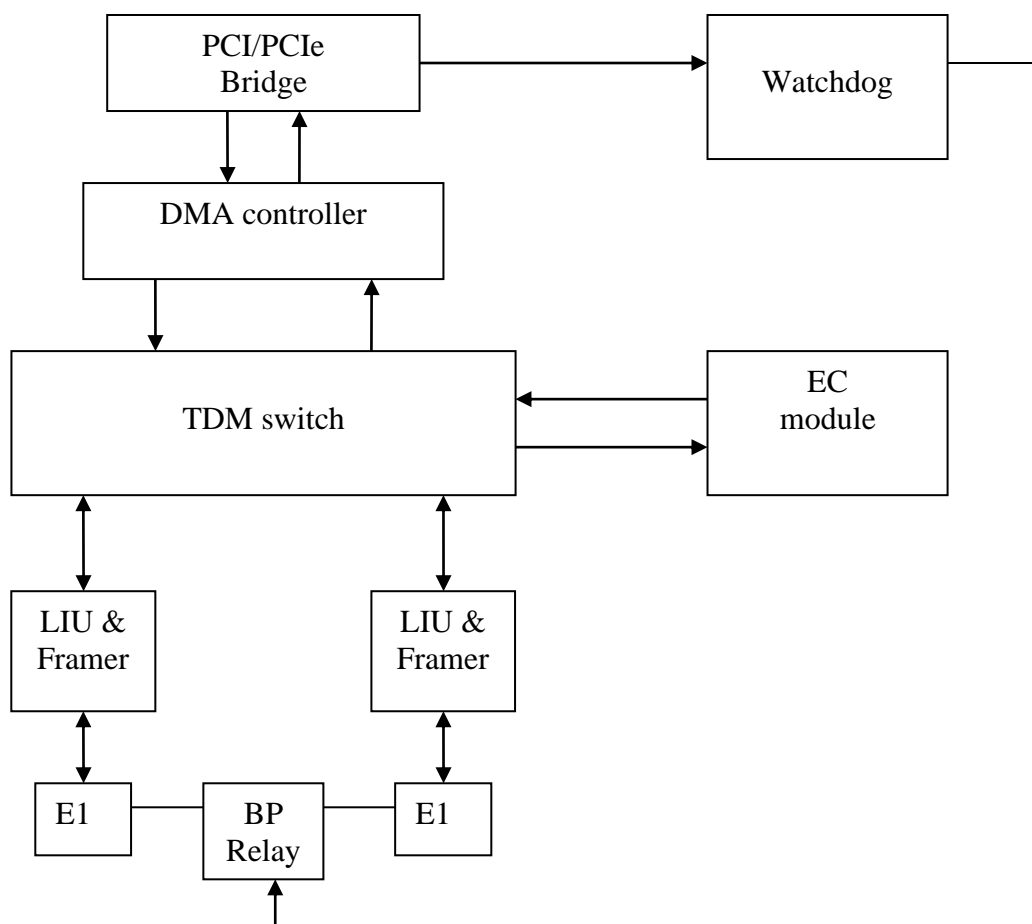
TDM switch – коммутатор каналов интервалов E1 (64x64 КИ)

EC module – модуль аппаратного эхоподавления

DMA контроллер осуществляет передачу данных между адаптером и PCI шиной

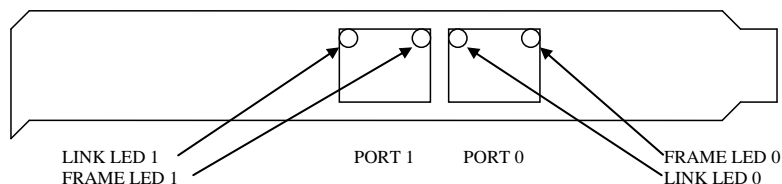
Watchdog – сторожевой таймер байпаса

PCI bridge – микросхема моста на PCI/PCIe шине



3. Установка и подключение платы адаптера

Ниже изображена лицевая панель адаптеров Quasar-M и таблица подключения портов E1.

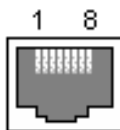


Порт\Вывод	1	2	3	4	5	6	7	8
Port 0	RX0+	RX0-		TX0+	TX0-			
Port 1	RX1+	RX1-		TX1+	TX1-			

Примечания.

1. RX – приемник (вход), TX – передатчик (выход)
2. В 1-х канальных картах отсутствует порт 1

Тип используемого соединителя RJ-45



LINK LED – индикатор наличия сигнала E1

FRAME LED – индикатор наличия кадровой синхронизации E1

Адаптер устанавливается в стандартный слот PCI (PCI-express). Дополнительно можно заказать низкопрофильную планку (артикул MEX-LP) для установки в 2U сервера.

4. Программное обеспечение

4.1. Введение

Программное обеспечение, от которого зависит работа адаптера, состоит из следующих компонентов:

1. **Пакет DAHDI** (ранее Zaptel). Данный компонент реализует низкоуровневые процедуры работы с телефонным оборудованием. Пакет DAHDI не обязательно поставляется вместе с адаптером, он может быть загружен с публично доступных серверов в интернете (см. Полезные ссылки в конце данного руководства). Разработчик адаптера Quasar-M не накладывает дополнительных модификаций пакета DAHDI, обеспечивается работа в стандартной редакции.
2. **Драйвер quasar.ko**, который логически является частью пакета DAHDI. Данный компонент реализует обработку специфических для адаптера функций. Драйвер поставляется в виде исходных текстов и перед загрузкой в систему он должен быть скомпилирован, для чего на сервере должен быть доступен соответствующий инструментарий.
3. **Конфигурационный файл /etc/dahdi/system.conf**. В файле определены параметры E1 портов и выбранные канальные интервалы для передачи данных. Файл редактируется пользователем с помощью любого текстового редактора, установленного в системе. Рассмотрение синтаксиса конфигурационного файла полностью выходит за рамки данного руководства. Тем не менее, будут рассмотрены команды, касающиеся конфигурации работы адаптера.
4. **Утилита dahdi_cfg**, которая на основе конфигурационного файла прописывает параметры в драйвер. Каждый раз после изменения конфигурационного файла необходимо запускать данную утилиту, чтобы изменения вступили в силу.

4.2. Требования к системе

Перед установкой драйвера необходимо иметь в системе следующее программное обеспечение:

- binutils, make и компилятор gcc
- заголовочные файлы ядра системы, обычно распространяемые в пакете kernel-headers
- пакет DAHDI в исходных текстах

Перед установкой и использованием драйвера необходимо ознакомиться с документацией на DAHDI и Asterisk.

4.3. Установка драйвера

Драйвер расположен в сжатом tar архиве в файле /Quasar/driver/quasar-x.x.x.tar.bz2, на компакт-диске из комплекта поставки. Начиная с версии 3.0.0 и позже, драйвер предназначен для работы с пакетом DAHDI. Особенности установочного процесса могут меняться от версии к версии драйвера, поэтому необходимо следовать инструкциям, описанным в файле README, расположенном внутри архива.

Конечным результатом компиляции драйвера будет модуль quasar.ko. Перед его загрузкой в систему полезно убедиться, что адаптер успешно опознан PCI подсистемой Linux. Для этого можно использовать утилиту lspci. После ее запуска на экран будет выведен список PCI устройств, среди которых должно присутствовать

Network controller: Altera Corporation Device 2230

Если адаптер опознан системой, то драйвер должен успешно загрузиться, о чем можно узнать по списку загруженных модулей (утилита lsmod). В списке должен присутствовать модуль quasar. Также, модуль рапортует об успешной загрузке в логе сообщений /var/log/messages.

4.4. Конфигурация E1 портов

Порты E1 адаптера описываются в конфигурационном файле `/etc/dahdi/system.conf`.
Ключевым словом **span** описываются параметры конкретного порта.

```
span = <span_num>,<timing>,<LBO>,< framing>,<coding>[,crc4]
```

где

span_num – номер порта E1 (от 1 до максимального номера порта в плате)

timing – использовать ли порт как источник синхронизации

0 – порт адаптера ведущий по E1

1 и более – порт ведомый по E1 и является одним из источников синхронизации адаптера. Чем больше число, тем меньше приоритет порта.

LBO – параметр не используется, ставить 0.

Framing – тип телефонной сигнализации, ставить ccs или cas.

Coding – кодирование в линии, может принимать значения am1 или hdb3

Crc4 – разрешить проверку и генерацию crc4 (не обязательный параметр)

4.5. Выбор канальных интервалов для передачи данных

Адаптер Quasar-M может быть использован не только для подключения телефонных каналов, но и для передачи данных через канальные интервалы E1. Обе функции могут исполняться на одной карте одновременно, на разных каналах. Напоминаем, что для этого пакет /DAHDI должен быть скомпилирован с поддержкой HDLC подсистемы, что устанавливается параметром CONFIG_DAHDI_NET.

Каждому порту E1 соответствует 31 канальный интервал (КИ0 отвечает за формат фрейма и в передаче данных не участвует). Нумерация КИ в системе сквозная – для порта 1 соответствуют КИ1..КИ31, для порта 2 – КИ32..КИ62 и т.д. Чтобы коммутировать группу КИ из порта E1 в сетевой интерфейс, используется ключевое слово nethdlc:

```
nethdlc=<S>-<E>
```

где

S – номер начального КИ,

E – номер конечного КИ

Приведем пример.

```
nethdlc=2-13
```

В данной конфигурации 12 КИ первого порта, начиная со 2 и заканчивая 13-м, будут сконфигурированы как один канал передачи данных.

Диапазон КИ может задаваться и через запятую, перечислением. Например, то же самое можно описать как:

```
nethdlc=2,3-13
```

Описанная данным образом группа каналов образует в Linux сетевой интерфейс с именем hdlc0. Следующая заявленная команда nethdlc будет соответствовать hdkc1 и т.д. Протокол второго уровня на этом интерфейсе устанавливается с помощью команды sethdlc. Например, команда

```
sethdlc hdlc0 cisco
```

устанавливает cisco – совместимый протокол hdlc на канале. Для дальнейшей информации смотрите справку по команде sethdlc.

4.6. Утилита `ecfg`

Утилита `ecfg` позволяет настраивать параметры E1 интерфейсов и может быть использована как простой анализатор E1. Программа `ecfg` может быть использована также для настройки некоторых параметров, недоступных для конфигурационных средств DANDI.

Для интерфейса с драйвером утилита использует специальный файл `/dev/quasar`. Необходимо отметить, что использование утилиты перекрывает настройки, сделанные средствами DANDI. Утилита функционирует независимо и не обновляет данные в структурах DANDI.

4.6.1. Главное меню

Утилита `ecfg` запускается со следующими параметрами в командной строке Linux:

```
# ecfg -b M -i N
```

Где,

M – номер платы [0,1, ...]

N – номер порта E1, 0 или 1

Параметры E1 конфигурируются через систему иерархических меню. После завершения всех операций, пользователь может сохранить параметры в файл. Конфигурация сохраняется в файле `/etc/ecfg/quasarM_N.cfg`, где M и N – номера платы и номер порта. После запуска `ecfg` на экране отображается главное меню, где содержится информация о версии ПО, о номере платы и порта, а также статус выбранного порта E1.

```
Quasar-M monitor v.1.14 26/08/2008 Updates: http://parabel.ru/
PMC/chan=0/0, conf. file="/etc/ecfg/quasar0_0.cfg"
HW/FW/REV version=10/10/e, driver verision=2.0.3
```

```
Line status: LOS=On , AIS=Off
Frame status: LOF=On , Sa4..8=00000, RAIS=Off
CAS Multiframe: CAS LOM=Off, XYXX=0000
CRC4 Multiframe: CRC4 err=Off, LOC=On , E bit=On
Err counters: HDB3=0, FAS=0, CRC4=0
ABCD status: 00000000 00000000 00000000 00000000
```

```
1. Configuration >>
2. Status >>
3. Test >>
0. Quit
```

Нажмите клавиши 1-9, чтобы выбрать подменю, или нажмите 0, чтобы выйти из подменю. Другие клавиши могут использоваться для обновления статусной информации.

4.6.2. Установки порта E1

Кодирование в линии и синхронизация

Configuration/Line code - выбрать HDB3 или AMI кодировку

Configuration/Clock source – выбрать внутреннюю синхронизацию (Internal) или синхронизацию по линии (line)

Параметры фреймирования

Configuration/Framing/Receive – включить/выключить фреймер на прием. Если «off», то входной поток будет считаться неструктурированным потоком G.703.

Configuration/Framing/Xmit - включить/выключить фреймер на передачу. Если «on», то канальный интервал 0 будет заполняться метками синхронизации по спецификации G.704.

Configuration/Framing/RAI - управление сигналом RAI. Поле может принимать значения on, off, auto. Если установлен «auto», фреймер автоматически будет посылать RAI сигнал противоположной стороне, если на приеме потеряна синхронизация.

Configuration/Framing/(Inter)National bits – установка национальных и интернациональных битов (Sa4-Sa8, Si0, Si1)

Параметры мультифрейма

Configuration/Multiframe/CRC4 multiframe – включить или выключить CRC4

Configuration/Multiframe/CAS – включить или выключить CAS мультифрейм

Configuration/Multiframe/CAS/Remote CAS Alarm – управление сигналом аварии CAS (Y бит), может принимать значения on, off, auto

Configuration/Multiframe/CAS/X1, X2, X3 – ручное управление X1-X3 битами CAS мультифрейма

Configuration/Multiframe/CAS/ts16 ABCD(1-7)

Configuration/Multiframe/CAS/ts16 ABCD(8-15)

Configuration/Multiframe/CAS/ts16 ABCD(16-23)

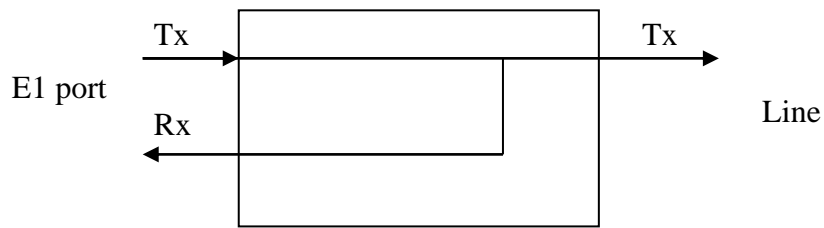
Configuration/Multiframe/CAS/ts16 ABCD(24-31) – позволяет задать 4 бита сигнализации ABCD для соответствующего канального интервала, поле принимает значения 0..F.

Статусное подменю

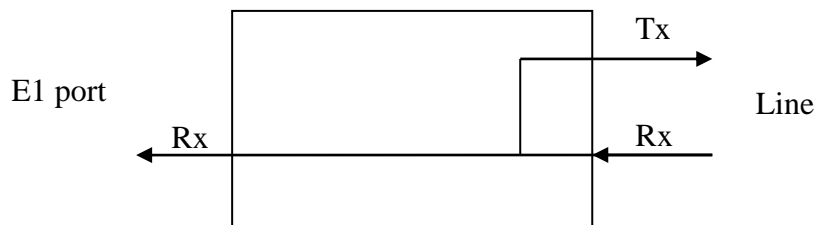
Status/Reset – сбросить статистику

Тестовое подменю

Test/Loopback/LLOOP - включить локальный шлейф на порту E1



Test/Loopback/RLOOP – включить удаленный шлейф на порту E1



5. Аппаратное эхоподавление

Модуль эхоподавления доступен в адаптерах с артикулом –ЕС. Модуль предназначен для удаления отраженного сигнала, возникающего в аналоговых окончаниях FXO/FXS при подключении по E1 к внешней АТС (см. рисунок).

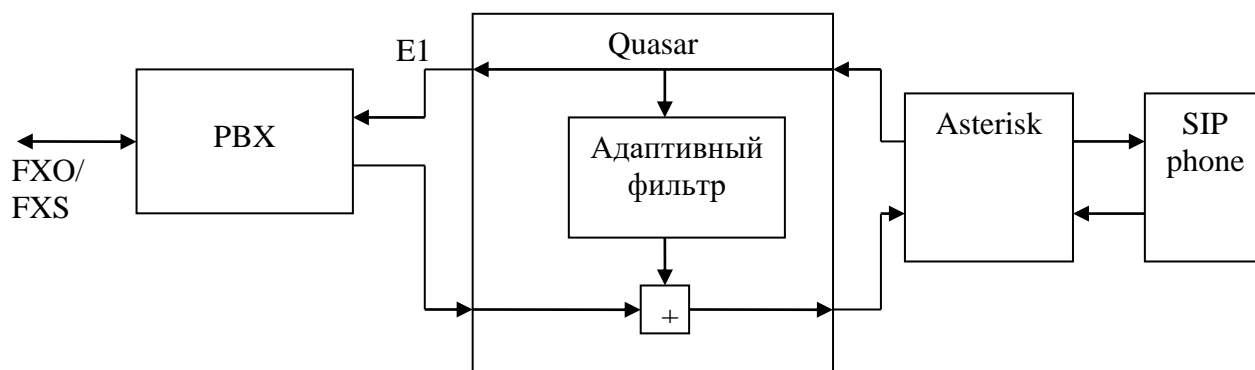


Рис. 1. Структура модуля эхоподавления

Эффект эха возникает из-за не идеальности аналоговой телефонной линии FXO/FXS и при наличии существенных задержек прохождения сигнала от абонента к абоненту (более 30 мс). ЕС модуль удаляет отраженный сигнал из сигнала в направлении «E1 -> Asterisk» и пропускает в неизменном виде сигнал в направлении «Asterisk -> E1». Таким образом, удаленный абонент (на рисунке SIP phone) не слышит собственный возвращенный сигнал. Модуль ЕС имеет следующие характеристики:

- Подавление линейной составляющей эха на уровне -30 .. -40 дБ
- Глубина эхоподавления 32 мс
- Автоматическое отключение ЕС при обнаружении сигналов факса, модема

Использование моделей Quasar-M со встроенным эхоподавителем существенно снижает вычислительную нагрузку на сервер с Asterisk. Программное эхоподавление в Asterisk должно быть выключено путем изменения параметров в файле `/etc/asterisk/chan_dahdi.conf`:

```

echocancel=no
echocancelwhenbridged=no
echotraining=no
  
```

Аппаратный эхоподаватель разрешен по умолчанию при загрузке модуля `quasar.ko` без параметра. Он может быть принудительно выключен при указании модулю параметра `noes=1`.

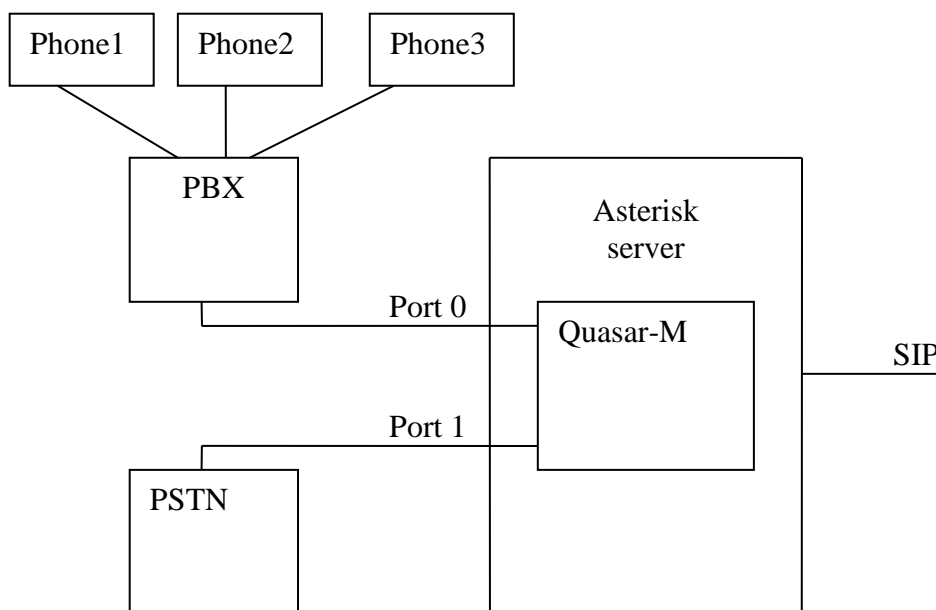
6. Байпас коммутатор

6.1. Введение

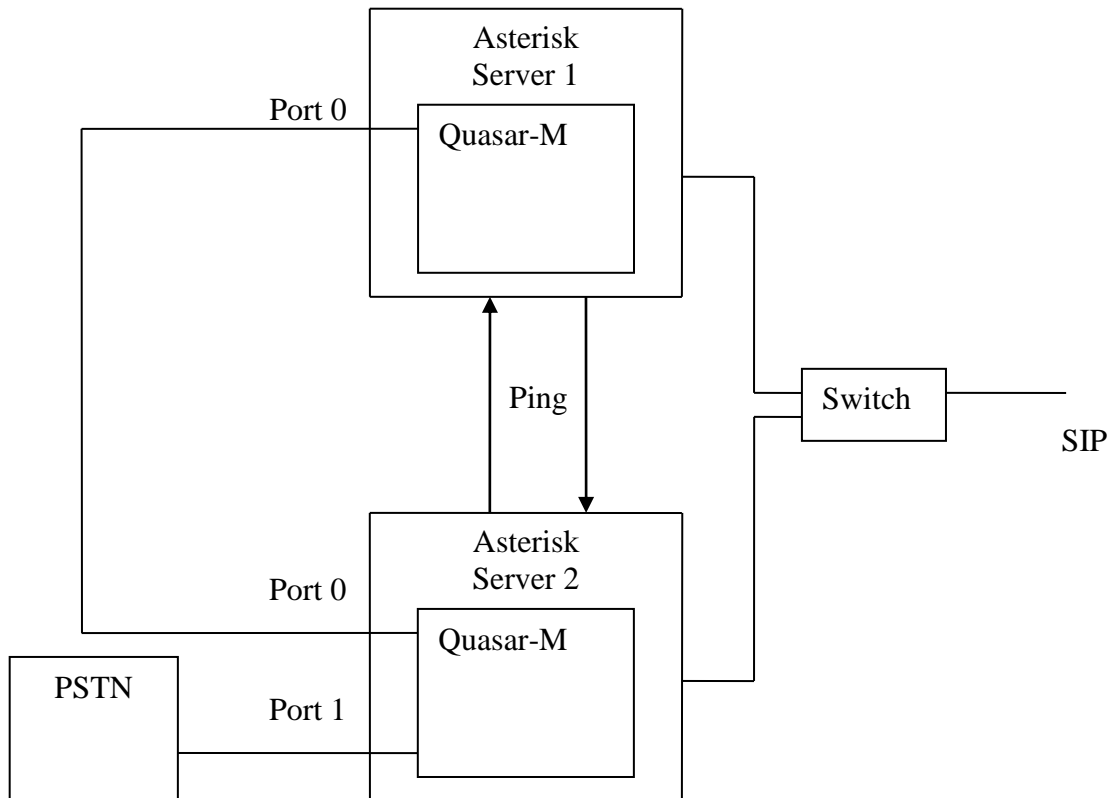
Байпас коммутатор (bypass) доступен в адаптерах с артикулом –FO. При наличии двух портов на адаптере и при наступлении определенных условий, эти порты могут быть подключены друг на друга «по меди». Такими условиями могут быть выключение питания сервера, зависание программного обеспечения, недоступность внешнего хоста. Коммутация портов друг на друга в этих случаях позволяет задействовать резервную схему связи, с использованием обходного маршрута. Таким образом, наличие байпас коммутатора позволяет строить узлы связи с высокой надежностью.

6.2. Схемы применения

Ниже приведены две возможные схемы использования адаптера Quasar-M с функцией байпас коммутатора. Отметим, что данные схемы могут быть реализованы с помощью простейших скриптов, без привлечения специализированного ПО.



На первой схеме абоненты (Phone1, Phone2, Phone3) подключены к учрежденческой АТС (PBX). В штатном режиме через порт 0 они могут соединяться как через ТФОП (через адаптер Quasar и порт 1), так и через SIP. При этом абонентам доступны все сервисы Asterisk – IVR, Voice mail, конференции. При отключении сервера от питания или при зависании ПО, порты адаптера коммутируются друг на друга, напрямую подключая АТС к ТФОП. Таким образом, в аварийной ситуации абоненты будут обеспечены телефонной связью.



На второй схеме резервным является Сервер 2, на нем Port 0 по умолчанию замкнут на Port 1, что обеспечивает подключение основного Сервера 1 к телефонной сети (PSTN). Оба сервера имеют одинаковую конфигурацию Asterisk и через коммутатор подключены к одной SIP сети. Сервер 2 периодически проверяет коннективность до Сервера 1 (ping). При пропадании связи, Сервер 2 отключает Port 0, настраивает IP адрес таким же, как у Сервера 1 и начинает терминировать вызовы вместо основного сервера. Для проверки коннективности может быть использована не только примитивная утилита ping, но и специализированные утилиты, например sipsak. Это позволяет проверять работоспособность основного сервера на самом актуальном, прикладном уровне.

6.3. Аппаратная реализация

Коммутация портов выполнена с помощью реле непосредственно на разъемах E1. Если реле выключено (байпас режим), линия Tx разъема 0 попадает на линию Rx разъема 1 и наоборот. Если реле включено (рабочий режим), порты подключены каждый к своему разъему. Управлением реле занимается сторожевой таймер watchdog, со временем переполнения 40 секунд. При переполнении таймера, реле выключается в байпас режим. Таким образом, для поддержания рабочего режима, программное обеспечение должно с периодичностью 30 секунд опрашивать драйвер адаптера, тем самым сбрасывая сторожевой таймер в 0. Если функция байпаса не нужна, сторожевой таймер может быть запрещен установкой джампера на разъеме J3 (см. рисунок).

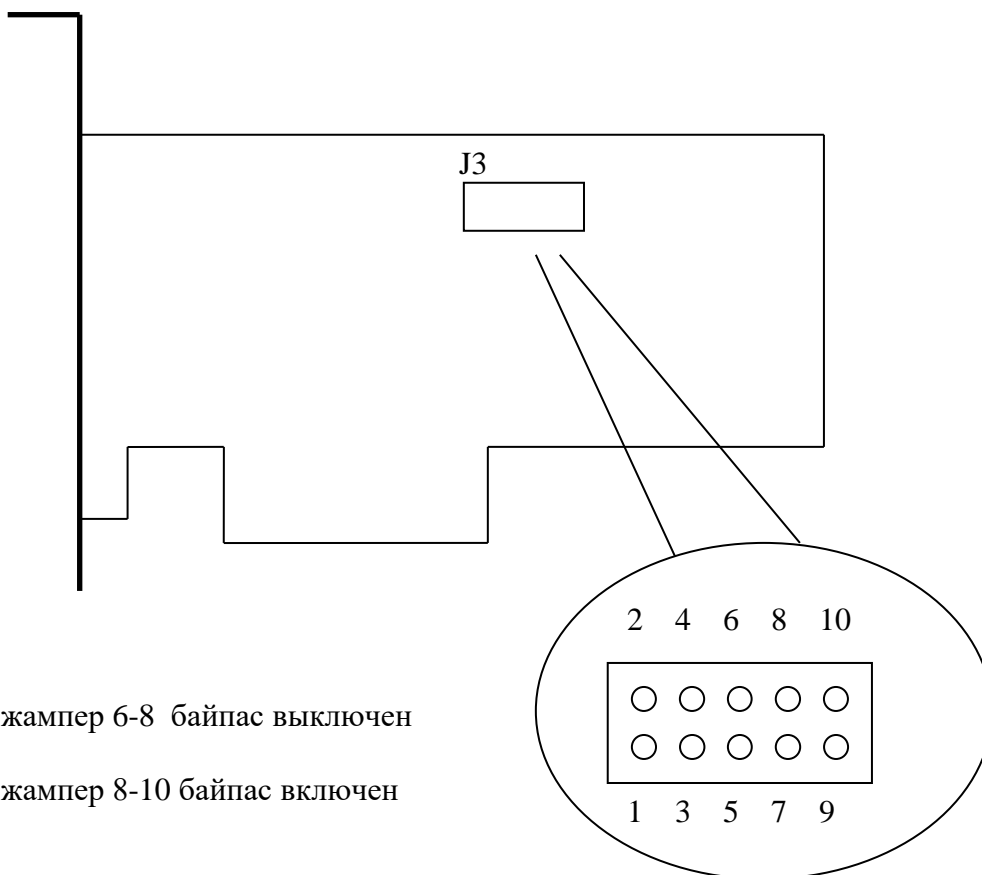


Таблица состояний байпас коммутатора.

Джампер/Условие	Нет питания	Аппаратный сброс сервера	Переполнение Сторожевого таймера	Сброс Сторожевого таймера
Джампер J3 6-8	Б	Р	Р	Р
Джампер J3 8-10	Б	Б	Б	Р

Б – байпас режим, порты скоммутированы друг на друга
 Р – рабочий режим

6.4. Управление байпас коммутатором

Если сторожевой таймер включен джампером J3, прикладное программное обеспечение должно периодически, раз в 30 секунд, сбрасывать его, путем чтения специального файла.

```
# cat /sys/class/quasar/quasar0/wdog
```

Ниже приведен пример скрипта, по циклу опрашивающего доступность сервера 192.168.1.12 по протоколу SIP. Если сервер доступен, сторожевой таймер сбрасывается, тем самым байпас коммутатор остается в рабочем режиме.

```
#!/bin/sh
```

```
WDOGPATH=/sys/class/quasar/quasar0/wdog
```

```
test -r $WDOGPATH || exit 1
```

```
while ;;
```

```
do
```

```
  sipsak -T -H 192.168.1.12 -s sip:user@192.168.1.12
```

```
  STATUS=$?
```

```
  if [ "$STATUS" = "0" ]; then
```

```
    cat $WDOGPATH
```

```
    echo "Resetting watch dog..."
```

```
  fi
```

```
  sleep 30
```

```
done
```

7. Технические параметры адаптера

Параметр	Значение
тип соединителя	RJ45, 8 контактов
тип линии	симметричная витая пара, 120 ом
номинальное напряжение импульса	3 В +- 10%
скорость передачи данных	2048 кбит/с +- 50 ppm
Кодирование	AMI/HDB3
Затухание сигнала, не более	-40 дб для порта 0 -6 дб для порта 1
соответствие стандартам	МСЭ-Т G.703, G.704, G.706, G.732, G.823
форма импульса	по рекомендации G.703
размах фазового дрожания	по рекомендации G.823
структура кадров	по рекомендации G.704
управление	PCI 3v или 5v, PCI express
габариты	130 x 70 x 20 мм
условия эксплуатации	Температура воздуха от 5 до 50° С Относительная влажность до 80% при 25° С

8. Комплект поставки

- Плата адаптера
- Гарантийный талон
- Упаковочная коробка с размерами 25x17x4 см

Вес комплекта не более 0.5 кг.

9. Полезные ссылки

<http://www.asterisk.org/downloads>

Изменения.

1.4 – ЕС, FO опции

1.5 FO -> bypass

1.6 комплектация