

Высокопроизводительные устройства доступа серии "qBRIDGE"

Руководство пользователя

qBRIDGE-401



СОДЕРЖАНИЕ

Изменения	3
1. Введение	4
1.1. Назначение и область применения	4
1.2. Основные преимущества	6
1.3. Технические характеристики	6
1.4. Внешний вид устройства	7
2. Подключение и конфигурация интерфейсов	8
2.1. Подключение устройства	8
2.2. Настройка qBRIDGE-401 с неуправляемым коммутатором	8
2.2.1 Интерфейс WAN (E1): выбор источника синхронизации (SW1.6-SW1.8)	8
2.2.2 Интерфейс WAN (E1): удаленный шлейф (SW1.5)	9
2.2.3 Интерфейс LAN: Настройка буфера кадров (SW1.4)	9
2.2.4 Зарезервированные переключатели (SW1.1- SW1.3)	9
2.3. Настройка qBRIDGE-401 с управляемым коммутатором. Интерфейс командной строки	10
2.3.1 Команды общего назначения	10
2.3.2 Настройка интерфейса WAN (4xE1)	11
2.3.3 Настройка портов коммутатора Ethernet	12
2.3.4 VLAN и QoS	13
Приложение А. Описание контактов разъемов	19
Приложение В. Информация для заказа	19
Приложение С. Комплект поставки	19

ВНИМАНИЕ При получении устройства необходимо ПРОВЕРИТЬ комплектацию (см. Приложение С), в частности, наличие всех необходимых кабелей и заполненного гарантийного талона. Отсутствие гарантийного талона с отметкой организации-продавца является основанием для отказа в гарантийном обслуживании и технической поддержке со стороны ООО «NSGate».

Изменения

- 29.01.2007 Первая версия документа. Руководство пользователя для модификации с неуправляемым коммутатором Ethernet.
- 22.02.2007 Исправлены опечатки и уточнен размер буфера кадров.
- 28.05.2007 Добавлено описание интерфейса командной строки для модификации с управляемым коммутатором Ethernet.

1. Введение

1.1. Назначение и область применения

qBRIDGE - это серия высокоэффективных и экономичных устройств доступа (модемы/ конвертеры), работающих в режиме "Bridge connection". Устройства предназначены для соединения удаленных сегментов сетей Ethernet 10/100Base-TX с использованием различных технологий передачи данных по медным или оптическим каналам. Устройства представляют собой высокопроизводительный мост (Bridge), конвертирующий пакеты данных из LAN (Ethernet) в синхронный порт WAN (HDLC) и наоборот. Режим "Bridge connection" обеспечивает прозрачность для любых протоколов (TCP/IP, IPX и т.д.), а также передачу как "стандартных", так и "длинных" кадров VLAN.

Все модификации qBRIDGE могут использоваться для соединений по схеме "точка-точка" при объединении удаленных сегментов LAN. Кроме этого, некоторые модификации можно использовать при построения систем "точка-многоточка" для подключения, например, пользователей к Internet. Для устройства qBRIDGE-105 [sdsl] разработан восьмипортовый концентратор NSG-800/maxS-8, который размещается в центральном офисе или на площадке провайдера. Для устройства qBRIDGE-106 [g.shdsl] предлагается 24-х портовый мультиплексор NSG-800/maxS-24, который имеет архитектуру многофункционального Ethernet коммутатора и может работать в режиме моста с поддержкой различных протоколов и служб.

В этой серии выпускаются различные модификации, которые отличаются портом WAN, а также наличием других дополнительных функций:

- qBRIDGE-100 : Мост с одним портом 10/100M Ethernet и одним портом G.703 (E1 Unframed)
- qBRIDGE-101 : Мост с одним портом 10/100M Ethernet и одним портом E1 (E1 Framed/ Unframed)
- qBRIDGE-201 : Мост с одним портом 10/100M Ethernet и двумя портами E1 (E1 Framed/ Unframed)
- qBRIDGE-401 : Мост с четырьмя портами 10/100M Ethernet и четырьмя портами E1 (E1 Framed)
- qBRIDGE-102 : Мост с одним портом 10/100M Ethernet и одним портом E2
- qBRIDGE-103 : Мост с одним портом 10/100M Ethernet и одним портом E3
- qBRIDGE-105 : Мост с одним портом 10/100M Ethernet и одним портом SDSL
- qBRIDGE-106 : Мост с одним портом 10/100M Ethernet и одним портом G.SHDSL
- qBRIDGE-206 : Мост с одним портом 10/100M Ethernet и 1/2/4 портами G.SHDSL.bis

qBRIDGE-401 представляет собой высокопроизводительный конвертер/инверсный мультиплексор, предназначенный для соединения удаленных сегментов локальных сетей через транспортные сети PDH/SDH с возможностью объединения до 4 каналов E1 для передачи Ethernet-трафика. Устройство имеет встроенный четырехпортовый Ethernet-коммутатор и поддерживает функции VLAN (802.1q, 1p) и QoS для передачи разнородного мультимедийного трафика.

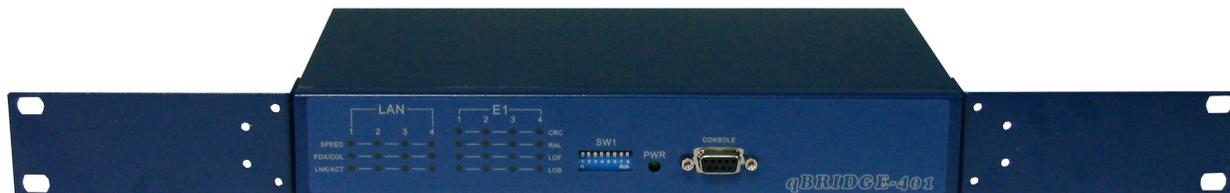
Скорость передачи Ethernet-трафика при объединении удаленных сегментов LAN составляет Nx1.92 Mbps, где N – количество используемых каналов E1. Таким образом, максимальная скорость соединения составляет 7.68 Mbps при использовании всех четырех каналов E1. Время прохождения данных по каналам E1 может быть различным. Максимальная разница прохождения данных составляет 8 мс. Синхронизация передатчиков E1 может осуществляться как от встроенного осциллятора, так и от приемника одного из каналов.

Устройство обеспечивает работоспособность соединения удаленных сегментов LAN в случае выхода из строя одного или нескольких каналов E1. При этом трафик Ethernet передается по оставшимся работоспособным каналам. qBRIDGE-401 автоматически распознает обрыв или восстановление связи по каждому из четырех каналов E1 и использует максимально возможное количество доступных каналов для передачи Ethernet-трафика.

qBRIDGE-401 имеет два варианта исполнения: с управляемым и неуправляемым встроенным коммутатором Ethernet. В исполнении с неуправляемым коммутатором устройство работает в режиме "Bridge connection" и прозрачно для "tagged VLAN" пакетов. В этом исполнении конфигурация устройства выполняется при помощи DIP переключателей. В исполнении с управляемым коммутатором устройство поддерживает широкий набор функций VLAN и QoS и конфигурируется при помощи консольного интерфейса.

qBRIDGE-401 дополняет модельный ряд популярной серии экономичных устройств доступа qBRIDGE, которые предназначены для соединения удаленных сегментов LAN с использованием различных технологий передачи данных по медным парам. Отличительными особенностями серии являются простота конфигурирования, высокая производительность, надежность и доступная цена.

Устройство выпускается в настольном исполнении и может быть установлено в стандартную стойку 19" при помощи имеющихся в комплекте монтажных уголков.



1.2. Основные преимущества

- Простое конфигурирование в исполнении с неуправляемым коммутатором Ethernet (основные настройки выполняются с помощью DIP переключателей)
- Встроенный Ethernet-коммутатор
- Поддержка механизмов VLAN и QoS в исполнении с управляемым коммутатором Ethernet
- 4 порта Ethernet 10/100Base-TX с автоопределением скорости (10/100 Mbps) и типа кабеля (auto-MDIX)
- Сохранение работоспособности при обрыве связи по одному или нескольким каналам E1
- Высокая производительность и равномерное распределение трафика между каналами E1
- Компактный металлический корпус с возможностью установки в стойку 19"

1.3. Технические характеристики

Интерфейсы LAN

- Встроенный коммутатор Ethernet
- 4 порта Ethernet 10/100Base-TX
- Соответствие стандартам: IEEE 802.3/802.3u; IEEE 802.3x flow control
- Поддержка Half / Full duplex: 10/100Mbps - Half Duplex / 20/200Mbps - Full duplex
- Автоопределение скорости (Auto-negotiation 10/100 Mbps) и типа кабеля (auto-MDIX)
- Максимальная длина кадра 1536 байт
- Разъемы: 4 x RJ-45

Работа в режиме “Bridge connection”

- Прозрачный мост с автоматическим запоминанием адресов (IEEE 802.1D transparent learning bridge)
- Емкость таблицы MAC-адресов 2048
- Поддержка VLAN: прозрачный режим (IEEE 802.1q VLAN pass-through)
- Прозрачный режим для VPN пакетов
- Размер буфера кадров 4 Мбит

VLAN & QoS (в исполнении с управляемым коммутатором)

- Port-based и IEEE 802.1Q Tag-based VLAN
- Добавление / удаление VLAN-тэгов
- Отдельные очереди для кадров с высоким и низким приоритетом
- Настраиваемый порог приоритета постановки кадров в очереди
- Классификация кадров по идентификатору DSCP поля TOS
- Настраиваемая схема последовательности обработки кадров с высоким и низким приоритетом
- Жесткое ограничение полосы пропускания портов коммутатора

Порт WAN: Интерфейсы E1 Framed

- Количество каналов: 4
- Электрический интерфейс: ITU-T G.703
- Скорость передачи трафика LAN: (1..4)x1.92 Mbps
- Сохранение связи при обрыве 1 и более каналов
- Разница задержки данных между каналами до 8 мс
- Режим работы: дуплексный
- Линейный код: HDB3
- Импеданс: 120Ω Balanced
- Автоматическая передача признака аварии
- Режим удаленного шлейфа

- Физическая линия связи: четырехпроводная, две медные симметричные витые пары
- Допустимое дрожание частоты (jitter tolerance): согласно ITU-T G.823
- Допустимое затухание сигнала в медных парах на частоте 1024 кГц: до 43 дБ
- Работа от внутреннего или внешнего источника синхронизации (выбирается DIP-переключателем)
- Тип разъема: 4 x RJ-45

Общие характеристики

- Светодиодные индикаторы состояния устройства
- Габариты: 261 x 151 x 45 мм (ш×г×в)
- Энергопитание: внешний адаптер 9 В / 1 А или стационарное постоянное питание -36÷-72 В
- Потребляемая мощность: 4 Вт
- Температура: 0÷45 °С
- Влажность: 0÷95%

1.4. Внешний вид устройства



Передняя панель: Светодиодные индикаторы отображают состояние устройства qBRIDGE. Переключатель SW1 служит для конфигурирования устройства. В модификации с управляемым коммутатором переключатель не используется. Разъем Console предназначен для подключения терминала для настройки устройства в исполнении с управляемым коммутатором. В модификации с неуправляемым коммутатором разъем Console не используется.

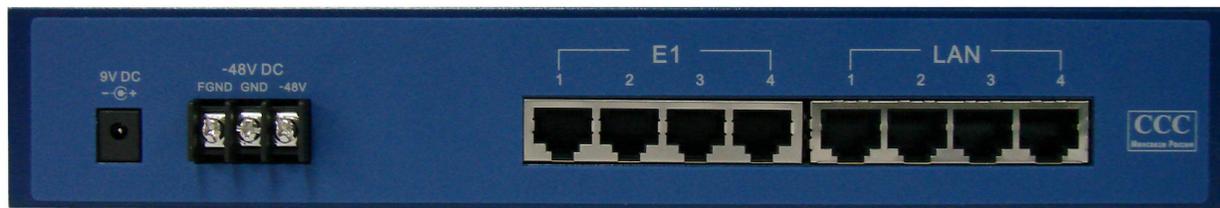


Состояние индикаторов устройства:

- PWR:** Включен при наличии напряжения питания
- LAN SPEED 1-4:** Включен при работе порта Ethernet в режиме 100 Mbps
- LAN FDX/COL 1-4:** Включен при работе порта Ethernet в дуплексном режиме, мигает в случае коллизии при работе порта Ethernet в полудуплексном режиме
- LAN LNK/ACT 1-4:** Включен, если порт Ethernet подключен, мигает при приеме/передаче данных
- E1 CRC 1-4:** Включен при приеме из линии E1 сверхцикла CRC4 с ошибкой CRC4.
- E1 RAL 1-4:** Включен при обнаружении в принимаемом сигнале признака аварии удаленного устройства включая LOS (отсутствие сигнала на приеме), LOF (потерю кадровой синхронизации) и AIS удаленного устройства
- E1 LOF 1-4:** Включен при потере приемником E1 цикловой синхронизации по цикловому синхросигналу FAS/NFAS (LOF, loss of frame)

E1 LOS 1-4: Включен при отсутствии сигнала в линии E1

Задняя панель: На задней панели расположены разъемы интерфейсов LAN (4 x RJ-45), E1 (4 x RJ-45), внешнего источника питания (9V DC) и разъем питания постоянного тока -36÷-72 В (-48V DC).



9VDC: Разъем питания постоянного тока 7÷12 В
-48V DC: Клеммник питания постоянного тока -36÷-72 В
E1 1-4: 4 порта E1 (разъем 4 x RJ-45)
LAN 1-4: 4 порта Ethernet 10/100BaseT (разъем 4 x RJ-45)

2. Подключение и конфигурация интерфейсов

2.1. Подключение устройства

1. Выполнить конфигурацию устройства qBRIDGE с неуправляемым коммутатором согласно разделу 2.2 данного руководства. К устройству с управляемым коммутатором подключить терминал при помощи консольного кабеля, поставляемого в комплекте. В разделе 2.3 описаны команды интерфейса командной строки устройства с управляемым коммутатором.
2. Подключить один или несколько портов LAN к устройствам типа HUB/Switch или к ПК при помощи кабеля Patch Cord. Устройство поддерживает режим auto-MDIX, поэтому кабели (Patch Cords) могут быть любые.
3. Подключить порт WAN (разъем E1) к каналам E1 при помощи кабеля с разъемами RJ-45.
4. Подключить адаптер питания к разъему 9VDC или источник постоянного напряжения -36÷-72 В к клеммнику -48V DC.

ВНИМАНИЕ! Нельзя подключать одновременно источник постоянного напряжения -36÷-72 В и адаптер питания 9В. Это может привести к выходу устройства из строя. Только контакт защитного заземления FGND может подключаться одновременно с адаптером питания 9В.

ВНИМАНИЕ! Для работы устройства необходимо, чтобы номера портов E1 локального устройства соответствовали номерам портов E1 удаленного устройства. Т.е. через среду передачи E1 должны соединяться между собой порты E1 с одинаковыми номерами.

ВНИМАНИЕ! После любых изменений в конфигурации устройства с неуправляемым коммутатором, выполняемых при помощи переключателей на передней панели, необходимо выключить и вновь включить питание, для того чтобы эти изменения вступили в силу.

2.2. Настройка qBRIDGE-401 с неуправляемым коммутатором.

2.2.1 Интерфейс WAN (E1): выбор источника синхронизации (SW1.6-SW1.8)

Передачики интерфейсов E1 qBRIDGE-401 могут синхронизироваться либо от синхросигнала, восстановленного из принимаемого сигнала одного из четырех интерфейсов E1, либо от локального встроенного осциллятора. При подключении устройства qBRIDGE-401 к каналам E1 (к каналообразующей аппаратуре) следует выбирать режим синхронизации от восстановленного синхросигнала. При совместной работе двух устройств qBRIDGE-401 по выделенной линии или при

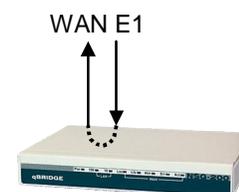
работе через среду, прозрачную для прохождения синхросигнала, для одного из устройств выбирается режим синхронизации от восстановленного синхросигнала, а для другого режим синхронизации от встроенного осциллятора. Передатчики всех четырех интерфейсов E1 синхронизируются от одного источника синхронизации.

SW1.8	SW1.7	SW1.6	Источник синхронизации передатчиков E1
on	on	on	Встроенный осциллятор (значение по умолчанию)
off	on	on	Синхросигнал приема порта 1
on	off	on	Синхросигнал приема порта 2
off	off	on	Синхросигнал приема порта 3
on	on	off	Синхросигнал приема порта 4
off	on	off	зарезервировано
on	off	off	зарезервировано
off	off	off	зарезервировано

2.2.2 Интерфейс WAN (E1): удаленный шлейф (SW1.5)

Удаленный шлейф (данные, принимаемые портами E1, передаются без изменений этим же портами) включается переключателем SW1.5. Режим удаленного шлейфа включается одновременно для всех четырех интерфейсов E1.

SW1.5	Удаленный шлейф
on	выключен (значение по умолчанию)
off	включен



2.2.3 Интерфейс LAN: Настройка буфера кадров (SW1.4)

Устройство qBRIDGE-401 имеет встроенный буфер для сглаживания разности скоростей портов WAN и LAN. Максимальный размер буфера составляет 4Мбит. Для регулировки объема используемого для промежуточного хранения кадров буфера предназначен переключатель SW1.4. Если переключатель находится в положении “off”, то используется весь доступный объем памяти, в противном случае используется только часть буфера. При использовании части буфера сокращается время прохождения кадров через устройство, что может быть полезно в критичных для времени прохождения кадров приложениях. Однако, при уменьшении размеров буфера увеличивается вероятность потери пакетов за счет разницы скоростей портов WAN и LAN.

SW1.4	Размер буфера кадров
on	512Кбит (значение по умолчанию)
off	4 Мбит

2.2.4 Зарезервированные переключатели (SW1.1- SW1.3)

Переключатели SW1.1- SW1.3 зарезервированы и для нормального функционирования устройства должны быть в положении “off”.

2.3. Настройка qBRIDGE-401 с управляемым коммутатором. Интерфейс командной строки.

Доступ к интерфейсу командной строки qBRIDGE-401 осуществляется через консольный порт устройства при помощи поставляемого в комплекте кабеля. При этом параметры последовательного интерфейса терминала должны быть следующими: 19200-8N1. Эмуляция терминала – VT100.

2.3.1 Команды общего назначения

Приведенные в этом разделе команды предназначены для обновления программного обеспечения qBRIDGE-401, для сохранения текущей конфигурации, восстановления конфигурации по умолчанию, распечатки полной конфигурации, а так же для перезагрузки устройства.

Команда	xmodem
По умолчанию	
Описание	Запускает режим обновления программного обеспечения устройства по протоколу xmodem. После ввода команды устройство ожидает отправки программой эмуляции терминала двоичного файла с ПО по протоколу xmodem. По окончании передачи файла он записывается в энергонезависимую память qBRIDGE-401 и происходит перезагрузка устройства. При этом записанная в энергонезависимой памяти конфигурация устройства заменяется на конфигурацию по умолчанию.
Параметры	
Пример	qb401: xmodem
Комментарии	Внимание! Используйте только двоичные файлы ПО, предоставляемые производителем. Использование каких-либо других файлов может привести к потере работоспособности устройства. Внимание! В виду того, что записанная ранее конфигурация устройства при обновлении ПО заменяется на конфигурацию по умолчанию, рекомендуется вывести на экран терминала и сохранить текущую конфигурацию с помощью команды allconf .

Команда	save
По умолчанию	
Описание	Сохраняет текущие изменения в конфигурации устройства в энергонезависимой памяти. Для вступления изменений в конфигурации необходимо перезагрузить устройство с помощью команды reset .
Параметры	
Пример	qb401: save
Комментарии	Внимание! Все несохраненные изменения конфигурации будут потеряны при выключении питания или при перезагрузке.

Команда	erase
По умолчанию	
Описание	Восстанавливает и сохраняет в энергонезависимой памяти конфигурацию устройства по умолчанию.
Параметры	
Пример	qb401: erase
Комментарии	

Команда	reset
По умолчанию	
Описание	Выполняет перезагрузку устройства.
Параметры	
Пример	qb401: reset
Комментарии	

Команда	allconf
По умолчанию	
Описание	Выводит на экран терминала полную конфигурацию устройства.
Параметры	
Пример	qb401: allconf
Комментарии	

2.3.2 Настройка интерфейса WAN (4xE1)

В данном разделе описаны команды настройки режима работы буфера кадров устройства, режима синхронизации передачи портов E1, а так же режима удаленного шлейфа. Подробно режимы описаны в разделах 2.2.1-2.2.3 данного руководства. В реализации устройства с управляемым коммутатором переключатели на передней панели не используются. Вместо них применяются перечисленные ниже команды.

Команда	wmode <DATA RT>
По умолчанию	DATA
Описание	Устанавливает режим работы буфера кадров устройства.
Параметры	DATA - размер буфера кадров составляет 4 Мбит RT - размер буфера кадров составляет 512 Кбит
Пример	qb401: wmode RT
Комментарии	Подробно режим работы буфера кадров описан в разделе 2.2.3

Команда	wlpbk <ON OFF>
По умолчанию	OFF
Описание	Включает/отключает режим удаленного шлейфа портов E1.
Параметры	ON - удаленный шлейф включен OFF - удаленный шлейф выключен
Пример	qb401: wlpbk ON
Комментарии	Подробно режим удаленного шлейфа портов E1 описан в разделе 2.2.2

Команда	wsync <sync_src>
По умолчанию	0
Описание	Выбирает источник синхронизации передатчиков портов E1.
Параметры	sync_src 0 - Синхронизация передатчиков E1 от встроенного осциллятора 1 - Синхронизация передатчиков E1 от приема порта 1 2 - Синхронизация передатчиков E1 от приема порта 2 3 - Синхронизация передатчиков E1 от приема порта 3 4 - Синхронизация передатчиков E1 от приема порта 4
Пример	qb401: wsync 1
Комментарии	Подробно синхронизация портов E1 описана в разделе 2.2.1

2.3.3 Настройка портов коммутатора Ethernet

Ниже описаны команды настройки портов встроенного в qBRIDGE-401 коммутатора Ethernet.

Команда	pstate <port> <ON OFF>
По умолчанию	ON для всех портов коммутатора
Описание	Включает/отключает соответствующий порт встроенного коммутатора. В выключенном состоянии порт не передает и не принимает кадры. Соответствующая порту светодиодная индикация неактивна.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) ON - порт включен OFF - порт выключен
Пример	qb401: pstate 1 OFF
Комментарии	

Команда	pmode <port> <spd> <dplx>
По умолчанию	AUTO AUTO для всех портов коммутатора
Описание	Включает/отключает соответствующий порт встроенного коммутатора. В выключенном состоянии порт не передает и не принимает кадры. Соответствующая порту светодиодная индикация неактивна.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) spd - скорость приема/передачи. AUTO - скорость определяется автоматически M100 - 100 Мбит/с M10 - 10 Мбит/с spd - режим приема/передачи. AUTO - режим определяется автоматически FULL - дуплексный режим HALF - полудуплексный режим
Пример	qb401: pmode 1 M100 HALF
Комментарии	

Команда	pfctrl <port> <FORCE AUTO>
По умолчанию	AUTO для всех портов коммутатора
Описание	Определяет параметры управления потоком IEEE 802.3x в дуплексном режиме.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) FORCE - управление потоком включено AUTO - режим управления потоком определяется автоматически в соответствии с алгоритмом Nway
Пример	qb401: pfctrl 4 FORCE
Комментарии	

Команда	pbpressure <port> <ON OFF>
По умолчанию	OFF для всех портов коммутатора
Описание	Определяет параметры управления потоком методом обратного давления в полудуплексном режиме.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) ON - управление потоком методом обратного давления включено OFF - управление потоком методом обратного давления выключено
Пример	qb401: pbpressure 2 ON
Комментарии	

2.3.4 VLAN и QoS

Ниже описаны команды настройки портов функций VLAN и QoS. Встроенный коммутатор Ethernet qBRIDGE-401 поддерживает широкий набор функций VLAN и QoS. Поддержка VLAN включает port-based и tag-based 802.1Q VLAN. Выбор режима поддержки VLAN определяется при помощи описанной ниже команды **vlanmode**.

Поддержка port-based VLAN позволяет определять группы портов, которые могут обмениваться кадрами между собой. Обмен кадрами с выходом за пределы группы невозможен. Наиболее распространенный вариант использования port-based VLAN – подключение абонентов к удаленной сети таким образом, чтобы подключаемые абоненты не могли обмениваться кадрами друг с другом. В этом случае определяются группы портов по два порта в каждой группе (порт, к которому подключен абонент и порт 5 (WAN)). В конфигурации устройства предусмотрена специальная таблица port-based VLAN, в которой содержится информация о членстве тех или иных портов коммутатора. Устройство позволяет определить до 8 групп port-based VLAN. Записи в таблице port-based VLAN редактируются командами **pbgroup** и **pbgrouplist**.

В режиме поддержки tag-based 802.1Q VLAN устройство позволяет определить до 16 различных виртуальных сетей, информация о которых хранится в специальной таблице. Записи этой таблицы редактируются командами **vlan**, **vlanvid** и **vlanact**. Кроме того, в режиме поддержки tag-based 802.1Q VLAN встроенный коммутатор позволяет добавлять или удалять тэги VLAN из исходящих кадров.

Механизмы обеспечения качества обслуживания QoS qBRIDGE-401 включают в себя классификацию принимаемых устройством кадров на кадры с высоким и низким приоритетом (два уровня приоритета). Команда **poutp** позволяет разбить очередь кадров каждого из портов встроенного коммутатора на очередь для кадров с высоким и низким приоритетом. Кроме того, устройство позволяет выбирать различные схемы обработки раздельных очередей кадров.

Еще один механизм обеспечения качества сервиса, поддерживаемый qBRIDGE-401 – возможность жесткого ограничения полосы пропускания портов устройства. При этом отдельно устанавливаются пределы полосы пропускания для кадров с высоким и низким приоритетом на прием и на передачу.

Классификация входящих кадров может производиться на основе поля приоритета в тэге VLAN, на основании значения идентификатора DSCP, представляющего из себя первые 6 бит поля TOS, а так же на основании того, какой именно порт коммутатора принял кадр. Все механизмы классификации кадров могут функционировать одновременно. Кроме того, каждый из трех механизмов определения приоритета входящих кадров могут быть разрешен или запрещен для каждого из пяти портов встроенного коммутатора отдельно, что обеспечивает максимальную гибкость.

При определении приоритета кадра на основании поля приоритета в тэге VLAN это поле сравнивается с пороговым значением, которое задается командой **basep**. Кадры, у которых значение поля приоритета в тэге VLAN больше или равно установленному пороговому значению считаются кадрами с высоким приоритетом. Остальные – кадрами с низким приоритетом.

Для обеспечения гибкости при определении приоритета кадра на основе значения идентификатора DSCP поля TOS, в устройстве имеется специальная таблица Diffserv. В этой таблице каждому из 64 возможных значений DSCP поставлен в соответствие один бит. Если этот бит установлен в 1, то входящие кадры с соответствующим значением DSCP считаются кадрами с высоким приоритетом, в противном случае – с низким. Таблица Diffserv редактируется с помощью команды **tostable**.

Если не удалось классифицировать кадр на основании поля приоритета в тэге VLAN или на основании значения идентификатора DSCP, то приоритет, присваиваемый входящим кадрам данного порта, пользователь может определить при помощи команды **pportp**.

Команда	pbwctrl <port> <ON OFF DIFF>
По умолчанию	OFF для всех портов коммутатора
Описание	Устанавливает режим ограничения полосы пропускания портов коммутатора Ethernet.
Параметры	<p>port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1)</p> <p>ON - Полоса пропускания пакетов с высоким и низким приоритетом ограничивается в соответствии со значениями, определенными для пакетов с низким приоритетом</p> <p>OFF - ограничение полосы пропускания выключено</p> <p>DIFF - Полоса пропускания пакетов с высоким и низким приоритетом ограничивается в соответствии со значениями, определенными для пакетов с высоким и низким приоритетом (Для очередей с высоким и низким приоритетом ограничение полосы пропускания задается отдельно)</p>
Пример	qb401: pbwctrl 1 DIFF
Комментарии	Лимиты полосы пропускания порта задаются командой pbwlimit

Команда	pbwlimit <port> <queue> <dir> <lim>
По умолчанию	4095 для всех портов коммутатора
Описание	Устанавливает пределы ограничения полосы пропускания портов коммутатора Ethernet.
Параметры	<p>port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1)</p> <p>queue - Очередь кадров HI - с высоким приоритетом LOW - с низким приоритетом</p> <p>dir - Направление очереди TX - очередь исходящих кадров RX - очередь входящих кадров</p> <p>lim - Лимит полосы пропускания в единицах 32 Кбит/с (0..4095)</p>
Пример	qb401: pbwlimit 1 LOW RX 100
Комментарии	

Команда	basep <pri>
По умолчанию	4
Описание	Устанавливает порог классификации входящих кадров с тэгом VLAN. Все кадры с полем приоритета, большим или равным порогу, считаются кадрами с высоким приоритетом. Остальные кадры – с низким приоритетом.
Параметры	pri - порог приоритета в тэге VLAN (0..7)
Пример	qb401: basep 3
Комментарии	

Команда	psch <sch>
По умолчанию	0
Описание	Устанавливает режим обработки кадров с высоким и низким приоритетом.
Параметры	sch - режим обработки кадров с высоким и низким приоритетом (0..3) 0 - Кадры с высоким приоритетом всегда обрабатываются первыми. Кадры с низким приоритетом обрабатываются только при отсутствии кадров в очереди с высоким приоритетом 1 - Кадры с высоким и низким приоритетом обрабатываются в соотношении 10/1 2 - Кадры с высоким и низким приоритетом обрабатываются в соотношении 5/1 3 - Кадры с высоким и низким приоритетом обрабатываются в соотношении 2/1
Пример	qb401: psch 2
Комментарии	

Команда	pdiffserv <port> <ON OFF>
По умолчанию	OFF для всех портов коммутатора
Описание	Разрешает/запрещает классификацию Diffserv входящих кадров на кадры с высоким и низким приоритетом и постановку их в соответствующую очередь на основе идентификатора DSCP, представляющего из себя первые 6 бит поля TOS.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) ON - Классификация DIFFSERV разрешена для данного порта OFF - Классификация DIFFSERV запрещена для данного порта
Пример	qb401: pdiffserv 2 ON
Комментарии	Если классификация входящих кадров по DSCP включена, то очередь, в которую будет помещен входящий кадр, определяется на основе таблицы TOS. (см команду tostable) Кроме того, одновременно с классификацией кадров на основе идентификатора DSCP может быть разрешена классификация по полю приоритета в тэге VLAN (см команды basep , ptagp). При этом сначала применяется классификация по тэгу VLAN, а затем по идентификатору DSCP. Внимание! Если предполагается использовать классификацию Diffserv, то необходимо, чтобы очередь исходящих кадров порта была разделена на отдельные очереди для кадров с высоким и низким приоритетом. См. команду poutp .

Команда	tostable <start> <end> <bit>
По умолчанию	Все поля таблицы по умолчанию имеют значение 0
Описание	Устанавливает/сбрасывает биты в таблице TOS. Таблица TOS представляет из себя 64-битовое число. Каждому биту этого числа соответствует одно из 64 возможных значений 6-битового идентификатора DSCP. Если классификация входящих кадров на основе идентификатора DSCP соответствующего порта разрешена, то коммутатор анализирует поле DSCP входящих кадров этого порта. В случае, если соответствующий идентификатору DSCP входящего кадра бит в таблице TOS установлен в 1, кадр считается кадром с высоким приоритетом и помещается в очередь кадров с высоким приоритетом. Если соответствующий бит в таблице TOS имеет значение 0, кадр считается кадром с низким приоритетом.
Параметры	start - номер первого устанавливаемого бита (0..63) end - номер последнего устанавливаемого бита (0..63). Должен быть больше или равен значению start bit - 0 или 1
Пример	qb401: tostable 2 33 1 - команда устанавливает биты 2-33 таблицы TOS в 1.
Комментарии	

Команда	ptagp <port> <ON OFF>
По умолчанию	OFF для всех портов коммутатора
Описание	Разрешает/запрещает классификацию входящих кадров на кадры с высоким и низким приоритетом и постановку их в соответствующую очередь на основе поля приоритета тэга VLAN. При этом все кадры с полем приоритета, большим или равным порогу, устанавливаемому командой basep , считаются кадрами с высоким приоритетом. Остальные кадры рассматриваются как кадры с низким приоритетом.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) ON - Классификация кадров по полю приоритета PRI тэга VLAN разрешена для данного порта OFF - Классификация кадров по полю приоритета PRI тэга VLAN запрещена для данного порта
Пример	qb401: ptagp 2 ON
Комментарии	См. примечание к команде pdiffserv Внимание! Если предполагается использовать классификацию на основе поля приоритета тэга VLAN, то необходимо, чтобы очередь исходящих кадров порта была разделена на отдельные очереди для кадров с высоким и низким приоритетом. См. команду poutp .

Команда	pportp <port> <ON OFF>
По умолчанию	OFF для всех портов коммутатора
Описание	Разрешает/запрещает классификацию входящих кадров на кадры с высоким и низким приоритетом по принимающему порту и постановку их в очередь с высоким или низким приоритетом в случае, если не удалось классифицировать кадр по полю приоритета тэга VLAN или по DSCP.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) ON - Входящие кадры данного порта считаются кадрами с высоким приоритетом OFF - Входящие кадры данного порта считаются кадрами с низким приоритетом
Пример	qb401: pportp 2 ON
Комментарии	Внимание! Если предполагается использовать классификацию по принимающему порту, то необходимо, чтобы очередь исходящих кадров порта была разделена на отдельные очереди для кадров с высоким и низким приоритетом. См. команду poutp .

Команда	poutp <port> <ON OFF>
По умолчанию	OFF для всех портов коммутатора
Описание	Разрешает/запрещает классификацию исходящих кадров на кадры с высоким и низким приоритетом для данного порта. Если функция включена, то очередь исходящих кадров данного порта делится на две очереди – одна для кадров с высоким, другая – для кадров с низким приоритетом. При этом порт передает кадры в соответствии со схемой, определенной командой psch . В противном случае очередь исходящих кадров не разделяется и кадры передаются в порядке поступления независимо от их приоритета.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) ON - Классификация исходящих кадров разрешена OFF - Классификация исходящих кадров запрещена
Пример	qb401: poutp 4 ON
Комментарии	

Команда	vlanmode <OFF PORT TAG>
По умолчанию	OFF
Описание	Устанавливает режим поддержки VLAN коммутатора Ethernet.
Параметры	OFF - поддержка VLAN отключена PORT - Port-based VLAN TAG - IEEE 802.1Q tag-based VLAN
Пример	qb401: vlanmode PORT
Комментарии	

Команда	pntag <port> <pri> <CFI> <VID>
По умолчанию	Для всех портов pri=0; CFI=0; VID=1
Описание	Устанавливает тэг VLAN по умолчанию для данного порта.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) pri - поле приоритета тэга по умолчанию (0..7) CFI - поле CFI тэга по умолчанию (0..1) VID - идентификатор VID тэга по умолчанию (1..4095)
Пример	qb401: pntag 2 3 0 4000
Комментарии	

Команда	ptagins <port> <ON OFF>
По умолчанию	OFF для всех портов коммутатора
Описание	Разрешает/запрещает добавление тэга к исходящим кадрам порта. При этом если исходящий кадр уже имеет тэг VLAN, то этот тэг не изменяется. Если кадр не имеет тэга, то к нему добавляется тег, соответствующий тегу по умолчанию (см команду pntag) принявшего этот кадр порта. Например, если кадр без тэга принят портом 1 и должен быть передан портом 3, при этом для порта 3 разрешено добавление тэга, то к этому кадру при передаче портом 3 будет добавлен тэг по умолчанию порта 1.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) ON - добавление тэга к исходящим кадрам разрешено OFF - добавление тэга к исходящим кадрам запрещено
Пример	qb401: ptagins 4 ON
Комментарии	

Команда	ptagem <port> <ON OFF>
По умолчанию	OFF для всех портов коммутатора
Описание	Разрешает/запрещает удаление тэга из исходящих кадров порта.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) ON - удаление тэга из исходящих кадров разрешено OFF - удаление тэга из исходящих кадров запрещено
Пример	qb401: ptagem 1 ON
Комментарии	

Команда	pbgroup <ADD REM> <grp> <port>
По умолчанию	По умолчанию определена одна группа с VID=1, членами которой являются все порты коммутатора
Описание	Добавляет/удаляет порт к группе port-based VLAN.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) grp - номер группы (1..8) ADD - добавить порт к группе REM - удалить порт из группы
Пример	qb401: pbgroup ADD 2 3
Комментарии	

Команда	pbgroupact <grp> <ON OFF>
По умолчанию	По умолчанию все группы портов port-based VLAN кроме первой неактивны
Описание	Активирует/деактивирует группы портов port-based VLAN
Параметры	grp - номер группы (1..8) ON - группа активна OFF - группа неактивна
Пример	qb401: pbgroupact 6 ON
Комментарии	

Команда	vlan <ADD REM> <entry> <port>
По умолчанию	По умолчанию определена одна виртуальная сеть VLAN с VID=1, членами которой являются все порты коммутатора
Описание	Добавляет/удаляет порт в члены виртуальной сети VLAN.
Параметры	port - номер порта коммутатора Ethernet (1-5). Порт с номером 5 является внутренним и предназначен для подключения объединенного логического канала WAN (4xE1) entry - номер записи в таблице VLAN (1..16) ADD - добавить порт в качестве члена VLAN REM - удалить порт из членов VLAN
Пример	qb401: vlan ADD 2 3
Комментарии	

Команда	vlanvid <entry> <VID>
По умолчанию	VID=1 для всех VLAN
Описание	Определяет идентификатор VID виртуальной сети VLAN.
Параметры	entry - номер записи в таблице VLAN (1..16) VID - Идентификатор VID соответствующей VLAN
Пример	qb401: vlanvid 2 300
Комментарии	

Команда	vlanact <entry> <ON OFF>
По умолчанию	По умолчанию все записи таблицы VLAN кроме первой неактивны
Описание	Активирует/деактивирует группы портов port-based VLAN
Параметры	entry - номер записи в таблице VLAN (1..16) ON - запись активна OFF - запись неактивна
Пример	qb401: vlanact 6 ON
Комментарии	

Приложение А. Описание контактов разъемов

qBRIDGE-401. Назначение контактов разъемов WAN E1 (RJ-45)

№ контакта	Сигнал	Описание
1,2	XMT (tip, ring)	Transmit Data - out
4,5	RCV (tip, ring)	Receive Data - in
3,6	корпус	

Приложение В. Информация для заказа

qBRIDGE-401	P/N: 36BEU401	Неуправляемый коммутатор Ethernet
qBRIDGE-401	P/N: 36BEM401	Управляемый коммутатор Ethernet

Приложение С. Комплект поставки

Устройство qBRIDGE-401 P/N: 36BEU401	1 в соответствии с заказом
Устройство qBRIDGE-401 P/N: 36BEM401	1 в соответствии с заказом
Источник питания (AC Adapter 9V; 1A)	1
Уголки монтажные для 19" стойки	2
Винты для монтажа в стойку	1 комплект
Гарантийный талон	1
Руководство по эксплуатации	1
Кабель (Patch Cord) "Straight RJ-45" или "Crossover RJ-45"	1
Кабель консольный для подключения терминала	1 (только в исполнении с управляемым коммутатором Ethernet)