

Беркут-ЕТЛ
Устройство образования шлейфа в сетях
Ethernet/Gigabit Ethernet

Руководство по эксплуатации и паспорт
Версия 1.0.9, 2010

Метротек

© Метротек, 2006—2010

Никакая часть настоящего документа не может быть воспроизведена, передана, преобразована, помещена в информационную систему или переведена на другой язык без письменного разрешения производителя. Производитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления вносить не влияющие на работоспособность устройства **Беркут-ЕТЛ** изменения в аппаратную часть прибора или программное обеспечение, а также в настоящее Руководство по эксплуатации.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Введение | 5 |
| 1.1 | Общие сведения | 5 |
| 2 | Комплектация | 7 |
| 3 | Описание устройства | 9 |
| 3.1 | Внешний вид | 9 |
| 3.2 | Внешние разъёмы | 11 |
| 3.3 | Включение/выключение устройства | 11 |
| 4 | Шлейф (Loopback) | 13 |
| 4.1 | Общие сведения | 13 |
| 4.2 | Настройка шлейфа | 16 |
| 4.2.1 | Параметры VLAN | 16 |
| 4.2.2 | Приоритет кадра и трафика | 17 |
| 4.2.3 | Замена IP- и MAC-адресов | 18 |
| 4.2.4 | Замена VLAN-меток | 21 |
| 4.2.5 | Замена полей ToS и Precedence | 22 |
| 5 | Удалённое управление | 23 |
| 5.1 | Управление и настройка по протоколу TELNET | 23 |
| 5.2 | OAM | 25 |
| 5.3 | ЕТ-обнаружение | 26 |
| 5.4 | Обновление версий ПО | 27 |
| 5.4.1 | Подготовка устройства к обновлению ПО | 27 |
| 5.4.2 | Настройка ПК для обновления ПО прибора | 28 |
| 6 | Устранение неисправностей | 31 |
| | Литература | 33 |
| | ПАСПОРТ | 35 |

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Общие сведения

Устройство **Беркут-ЕТЛ** предназначено для организации шлейфа на физическом, канальном, сетевом и транспортном уровнях модели OSI в сетях IP/Ethernet. Трафик, поступающий на **Беркут-ЕТЛ**, перенаправляется обратно с возможностью перестановки как MAC/IP-адресов, так и номеров TCP/UDP-портов отправителя и получателя данных.

Выбор уровня шлейфа в устройстве **Беркут-ЕТЛ** осуществляется при нажатии на кнопку **L** (перебором), с помощью протокола OAM, команд удаленного управления или функции ET-обнаружение.

2. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Таблица 2.1. Комплектация

| Наименование | Кол-во |
|---------------------------------------|--------|
| Устройство Беркут-ЕТЛ | 1 |
| Блок питания GS06E (9 В; 0,3 А) | 1 |
| Руководство по эксплуатации и паспорт | 1 |
| Упаковка | 1 |

3. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

3.1 Внешний вид

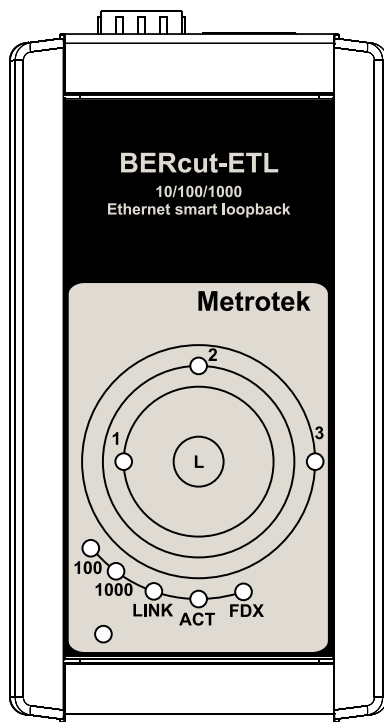


Рис. 3.1. Внешний вид устройства Беркут-ЕТЛ

Светодиодные индикаторы

Индикаторы расположены на лицевой панели устройства и отображают текущий уровень режима «Шлейф», состояние Ethernet-соединения и подключения к источнику питания.

Индикаторы уровня шлейфа

- **1** — шлейф 1-го уровня;
- **2** — шлейф 2-го уровня;
- **3** — шлейф 3-го уровня;
- **1+3** — шлейф 4-го уровня.

Более подробную информацию см. в разделе 4, с. 13.

Индикаторы скорости

Таблица 3.1. Описание светодиодов скорости

| Скорость | Описание |
|-------------|--|
| 10 Мбит/с | одновременно подсвечены зелёным цветом индикаторы «100» и «1000» |
| 100 Мбит/с | подсвечен зелёным цветом индикатор «100» |
| 1000 Мбит/с | подсвечен зелёным цветом индикатор «1000» |

Индикаторы состояния

LINK — состояние соединения:

- зелёный — соединение на физическом уровне установлено;
- не горит — соединения нет.

ACT — активность приёма/передачи данных:


- зелёный — идёт приём/передача данных;
- не горит — приём/передача данных не осуществляется.

FDX — состояние режима Ethernet-соединения:

- зелёный — установлено соединение в режиме дуплекса (full-duplex);
- не горит — установлено соединение в режиме полудуплекса (half-duplex).

Power — внешнее питание (*расположен в нижнем левом углу лицевой панели*):

- зелёный — подключён внешний источник питания;
- красный — неисправность устройства.

 — при нажатии на клавишу управления режимами шлейфа **L** происходит переключение между режимами шлейфа 1, 2, 3, 4 и «выключен».

3.2 Внешние разъёмы

Расположение внешних разъёмов на верхней и нижней панелях корпуса устройства показано на рисунке 3.2.

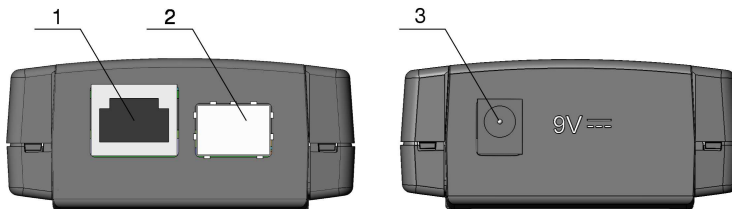


Рис. 3.2. Расположение внешних разъёмов

Назначение разъёмов и подключаемые к ним устройства или кабели приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Описание разъёмов устройства

| | Назначение разъёма | Подключаемое устройство или кабель |
|---|---|------------------------------------|
| 1 | Разъём RJ-45 для подключения к сети | Кабель Ethernet |
| 2 | Разъём для подключения SFP-модуля | SFP-модуль |
| 3 | Разъём для подключения внешнего блока питания | Блок питания |

3.3 Включение/выключение устройства

1. Для питания устройства используется блок питания 9 В, входящий в комплект поставки.
2. При подключении блока питания устройство будет готово к работе после того, как на 1 с одновременно загорятся все индикаторы на лицевой панели и установится постоянная зелёная подсветка индикатора LINK.
3. Для проведения анализа необходимо подключить устройство к тестируемой сети.
4. Для выключения устройства необходимо отсоединить его от блока питания.

Примечание: для восстановления заводских настроек необходимо

подключить устройство к блоку питания, нажать и удерживать кнопку выбора уровня шлейфа (L) в течение 5 с. При этом на 1 с одновременно загорятся три светодиодных индикатора уровня шлейфа.

4. ШЛЕЙФ (LOOPBACK)

Устройство **Беркут-ЕТЛ** предназначено для образования шлейфа 1-го, 2-го, 3-го или 4-го уровня, в результате чего осуществляется перенаправление трафика¹, поступающего на **Беркут-ЕТЛ** от тестирующего прибора.

4.1 Общие сведения

- На **физическом уровне (L1)** весь входящий трафик, включая повреждённые пакеты², перенаправляется обратно без изменений.



Рис. 4.1. Подключение шлейфа 1-го уровня

- На **канальном уровне (L2)** входящий трафик, не содержащий повреждённых пакетов, перенаправляется обратно, при этом меняются места MAC-адреса отправителя и получателя³.

¹Существует возможность передачи кадров размером 1518–9600 байт (Jumbo-кадров).

²Пакеты с повреждённым заголовком, неверной контрольной суммой (CRC), превышенным значением поля данных.

³См. примечание на с. 15.



Рис. 4.2. Подключение шлейфа 2-го уровня

На схеме введены следующие обозначения:

- **MAC Dst** – MAC-адрес Беркут-ETL;
- **MAC Src** – MAC-адрес отправителя;
- **IP Dst** – IP-адрес получателя;
- **IP Src** – IP-адрес отправителя;
- **TCP/UDP Dst** – номер TCP/UDP-порта получателя;
- **TCP/UDP Src** – номер TCP/UDP-порта отправителя.
- На **сетевом уровне (L3)** входящий трафик перенаправляется обратно (без повреждённых пакетов), при этом, помимо перестановки MAC-адресов, меняются местами IP-адреса отправителя и получателя⁴.

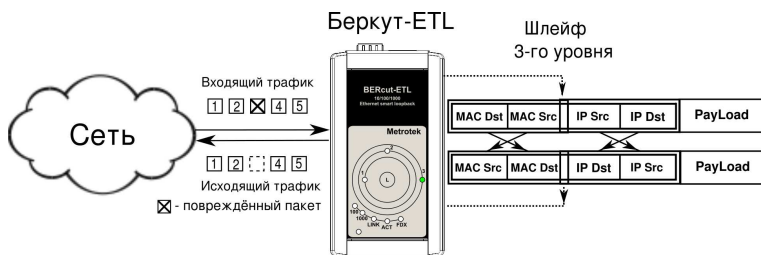


Рис. 4.3. Подключение шлейфа 3-го уровня

- На **транспортном уровне (L4)** входящий трафик перенаправляется обратно (без повреждённых пакетов), при этом, помимо перестановки MAC- и IP-адресов, меняются местами номера TCP/UDP-портов отправителя и получателя.

⁴См. примечание на с. 15.

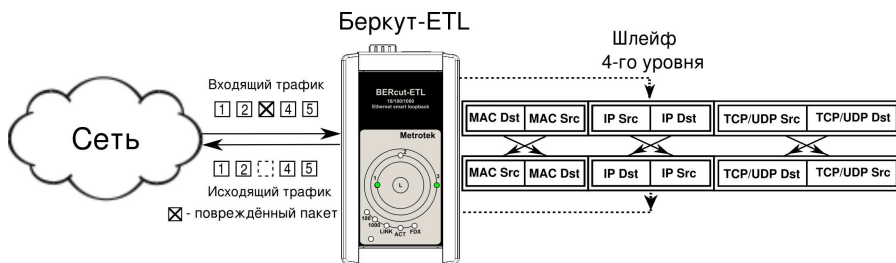


Рис. 4.4. Подключение шлейфа 4-го уровня

Примечание: для шлейфа канального (L2), сетевого (L3) и транспортного (L4) уровней пакеты с одинаковыми MAC Dst и MAC Src, содержащиеся во входящем трафике, не перенаправляются. На указанных уровнях шлейфа перенаправляются только те входящие пакеты, у которых в качестве MAC Dst указан MAC-адрес **Беркут-ЕТЛ**.

4.2 Настройка шлейфа

Для образования шлейфа 1-го, 2-го, 3-го или 4-го уровня необходимо подключить устройство **Беркут-ЕТЛ** к сети Ethernet и выбрать уровень шлейфа с помощью кнопки **L** или команды удаленного управления `loopback layer <off | 1 | 2 | 3 | 4>`.

Предварительные настройки параметров тестирования можно выполнить с помощью команд удаленного управления, представленных в разделе 5 настоящего руководства.

4.2.1 Параметры VLAN

Настройка параметров VLAN для перенаправляемого трафика осуществляется с помощью следующих команд удаленного управления:

1. `loopback vlan id <int>`.
2. `loopback vlan priority <int>`.

vlan id — 12-битный идентификатор VLAN, представляет собой число от 0 до 4095. Однозначно определяет VLAN, которой принадлежит кадр. Нулевое значение VLAN ID показывает, что данный кадр не несёт информации о VLAN, а содержит информацию только о приоритете. Если значение VLAN ID установлено равным 1, то при проходе через порт сетевого коммутатора значение VLAN ID для этого кадра будет установлено равным VLAN ID порта.

vlan priority — поле, которое определяет приоритет трафика. Существует 8 значений приоритета ([1]), соответствие между приоритетом и типом трафика представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Приоритеты и типы трафика

| Значение | Описание |
|-------------|-----------------------|
| 1 | Background |
| 0 (Default) | Best Effort |
| 2 | Excellent Effort |
| 3 | Critical Applications |
| 4 | Video |
| 5 | Voice |
| 6 | Internetwork Control |
| 7 | Network Control |

Типы трафика Network Control и Internetwork Control зарезервированы для сообщений управления сетью. Приоритеты 4 и 5 могут использоваться для особо чувствительного к задержкам трафика, такого, как видео или речь. Приоритеты трафика с 3 по 1 предназначены для различных задач — от потоковых приложений до FTP-трафика, способного справиться с возможными потерями. Класс 0 резервируется для «максимально лучшей» доставки и присваивается в тех случаях, когда не специфицирован никакой другой класс.

4.2.2 Приоритет кадра и трафика

Настройка приоритета кадра и трафика осуществляется с помощью следующих команд удаленного управления:

1. `loopback tos precedence <int>`.
2. `loopback tos flags <bin>`.

- **tos precedence** (Precedence) — поле, которое указывает приоритет кадра. Возможно восемь значений приоритета кадра в соответствии с RFC 791 [2]. Отправитель может установить в этом поле любое значение из таблицы 4.2.

Таблица 4.2. Значения поля Precedence

| Значение | Описание | Примечание |
|----------|----------------------|----------------------------|
| 0 | Routine | Обычный приоритет |
| 1 | Priority | Предпочтительный приоритет |
| 2 | Immediate | Немедленный приоритет |
| 3 | Flash | Срочный приоритет |
| 4 | Flash Override | Экстренный приоритет |
| 5 | CRITIC/ECP | Критический приоритет |
| 6 | Internetwork Control | Межсетевое управление |
| 7 | Network Control | Сетевое управление |

- **tos flags** (ToS) — поле, которое определяет тип обслуживания IP-пакета. Отправитель может установить в этом поле любое значение из таблицы 4.3, руководствуясь методикой RFC 1349 [3]. Также возможно установить любую другую комбинацию из 4-х бит в соответствии с настройками маршрутизатора.

Таблица 4.3. Значения поля ToS

| Значение | Описание | Примечание |
|----------|------------------------|---|
| 1000 | Minimize delay | Минимизировать задержку. Используется, когда время доставки пакета с исходного сетевого устройства до адресата (время ожидания) наиболее важно и должно быть минимальным. |
| 0100 | Maximize throughput | Максимальная пропускная способность. Указывает, что пакет должен быть перенаправлен через канал с максимальной пропускной способностью. |
| 0010 | Maximize reliability | Максимальная надёжность. Используется, когда важно иметь уверенность, что данные достигнут адресата без повторной передачи. |
| 0001 | Minimize monetary cost | Минимизировать стоимость. Используется, когда необходимо минимизировать стоимость передачи данных. |
| 0000 | All normal | Обычное обслуживание. В этом случае маршрутизация пакета отдаётся на усмотрение провайдера. |

4.2.3 Замена IP- и MAC-адресов

Замена IP- и MAC-адресов осуществляется с помощью следующих команд удаленного управления:

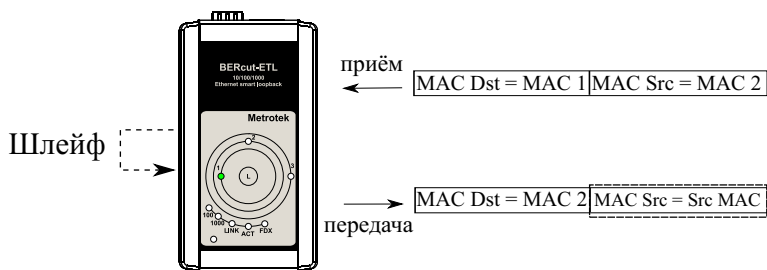
1. `loopback mac swap <off | on>`.
2. `loopback mac replace <off | source | destination | src+dst>`.
3. `loopback ip replace <off | source | destination | src+dst>`.

Задать IP- и MAC-адреса можно с помощью команд установки MAC-адреса отправителя и MAC-адреса получателя:

1. `loopback mac src <XX:XX:XX:XX:XX:XX>`.

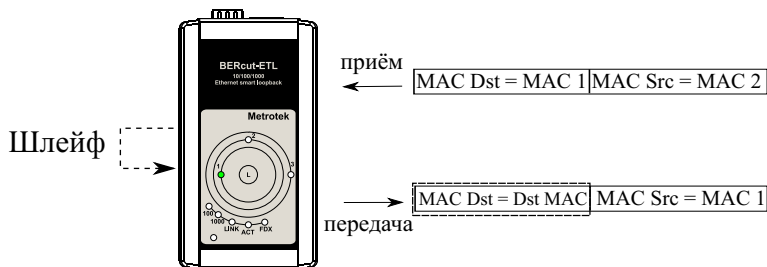
2. `loopback mac dst <XX:XX:XX:XX:XX:XX>`.

- **mac swap** — режим, при котором MAC-адреса отправителя и получателя в приходящих пакетах меняются местами.
- **mac replace** — замена MAC-адресов в приходящих пакетах на MAC-адреса, заданные с помощью команд установки MAC-адресов отправителя и получателя:
 - **off** — замена MAC-адресов выключена;
 - **source** — замена MAC-адреса отправителя (см. рис. 4.5);
 - **destination** — замена MAC-адреса получателя (см. рис. 4.6);
 - **src+dst** — замена MAC-адреса отправителя и MAC-адреса получателя (см. рис. 4.7).



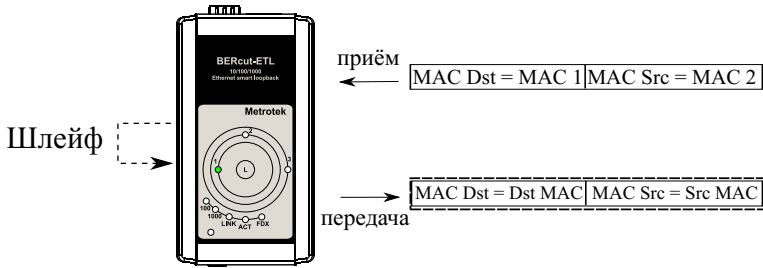
Src MAC – MAC-адрес отправителя, заданный пользователем.

Рис. 4.5. Замена MAC-адреса отправителя



Dst MAC – MAC-адрес получателя, заданный пользователем.

Рис. 4.6. Замена MAC-адреса получателя



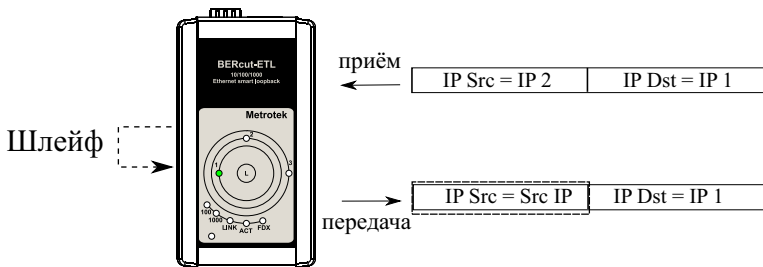
Dst MAC – MAC-адрес получателя, заданный пользователем.

Src MAC – MAC-адрес отправителя, заданный пользователем.

Рис. 4.7. Замена MAC-адреса отправителя и получателя

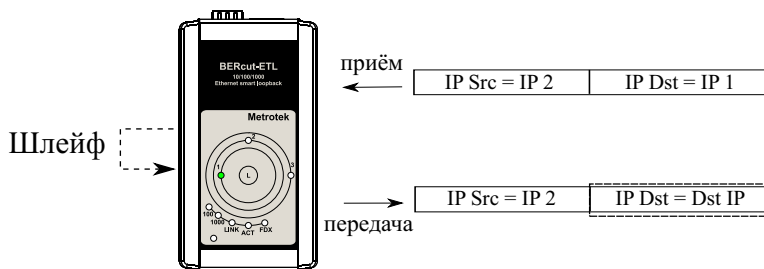
- **ip replace** – замена IP-адресов в входящих пакетах на IP-адреса, заданные с помощью команд установки IP-адресов отправителя и получателя:

- **off** – замена IP-адресов выключена;
- **source** – замена IP-адреса отправителя (см. рис. 4.8);
- **destination** – замена IP-адреса получателя (см. рис. 4.9);
- **src+dst** – замена IP-адреса отправителя и IP-адреса получателя (см. рис. 4.10).



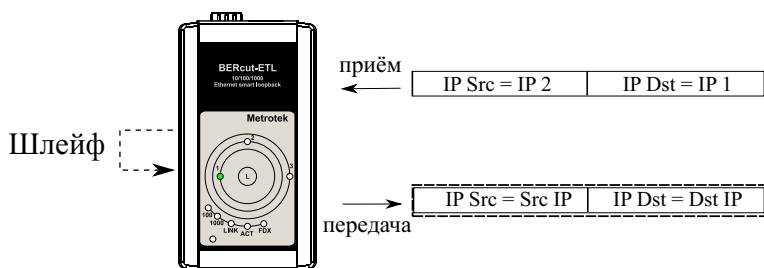
Src IP – IP-адрес отправителя, заданный пользователем.

Рис. 4.8. Замена IP-адреса отправителя



Dst IP – IP-адрес получателя, заданный пользователем.

Рис. 4.9. Замена IP-адреса получателя



Src IP – IP-адрес отправителя, заданный пользователем.

Dst IP – IP-адрес получателя, заданный пользователем.

Рис. 4.10. Замена IP-адреса отправителя и получателя

4.2.4 Замена VLAN-меток

Замена VLAN-меток осуществляется с помощью команды `loopback vlan replace <off | id | priority | id+pr>`.

Данная команда позволяет заменить значения VLAN-меток в входящих пакетах на значения, заданные с помощью команд установки VLAN-меток.

- **off** – замена VLAN-меток выключена;
- **id** – замена значения идентификатора VLAN;
- **priority** – замена значения приоритета трафика;
- **id+pr** – замена значения идентификатора VLAN и значения приоритета трафика.

4.2.5 Замена полей ToS и Precedence

Замена полей ToS и Precedence осуществляется с помощью команды `loopback tos replace <off | tos | precedence | tos+prec>`.

Данная команда позволяет заменить значения ToS и Precedence в входящих пакетах на значения, заданные с помощью команд установки типа обслуживания пакета и значения приоритета кадра.

- **off** — замена полей тип обслуживания и приоритет кадра выключена;
- **tos** — замена поля тип обслуживания;
- **precedence** — замена поля приоритет кадра;
- **tos+prec** — замена полей тип обслуживания и приоритет кадра.

5. УДАЛЁННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

5.1 Управление и настройка по протоколу TELNET

Telnet — протокол для доступа к удалённому сетевому устройству. С помощью команд, представленных в таблицах 5.1 и 5.2, выполняется настройка и просмотр параметров устройства.

Управление устройством **Беркут-ЕТЛ**¹ по протоколу Telnet осуществляется через Ethernet-интерфейсы при непосредственном подключении или при подключении через сеть.

IP-адрес прибора по умолчанию — 192.168.1.1.

Имя пользователя — *admin*, пароль по умолчанию² — *admin*.

Таблица 5.1. Команды удалённого управления (Telnet). Режим просмотра

| Команда | Информация, выводимая в консоль, или действие |
|--------------------------|---|
| show version | версии ПО |
| show link | состояние соединения |
| show ip address | IP-адрес интерфейса |
| show ip netmask | маска подсети интерфейса |
| show ip gateway | IP-адрес шлюза |
| show gbe speed | скорость соединения для интерфейса |
| show gbe autonegotiation | состояние автосогласования интерфейса |
| show gbe mac | MAC-адрес интерфейса |
| show oam mode | состояние режима OAM |
| show oam discovery | состояние обнаружения устройств по протоколу OAM |
| show tftp | состояние tftp-сервера |
| show vlan mode | состояние режима VLAN |
| show vlan id | значение идентификатора VLAN для интерфейса |
| show vlan priority | значение приоритета VLAN для интерфейса |
| show loopback layer | уровень, на котором будет происходить перенаправление тестового трафика |

¹Режим «Шлейф» должен быть выключен.

²Существует возможность изменения пароля — см. команды в таблице 5.2, с. 24.

Таблица 5.1. Команды удалённого управления (Telnet). Режим просмотра (*продолжение*)

| | |
|------------------------------|---|
| show loopback mac swap | выключен или включен режим, при котором MAC-адреса отправителя и получателя в приходящих пакетах меняются местами |
| show loopback mac replace | режим замены MAC-адресов |
| show loopback mac src | MAC-адрес отправителя |
| show loopback mac dst | MAC-адреса получателя |
| show loopback vlan replace | режим замены VLAN-меток |
| show loopback vlan id | значение идентификатора VLAN Ethernet-пакета |
| show loopback vlan priority | значение приоритета трафика |
| show loopback ip replace | режима замены IP-адресов |
| show loopback ip src | IP-адрес отправителя |
| show loopback ip dst | IP-адрес получателя |
| show loopback tos replace | режим замены поля ToS |
| show loopback tos flags | типа обслуживания пакета |
| show loopback tos precedence | значение приоритета кадра |
| reboot | перезагрузка устройства |
| configure | переход в режим конфигурации |
| exit | завершение сеанса |
| help | список доступных команд |

Таблица 5.2. Команды удалённого управления (Telnet). Режим конфигурации

| Команда | Действие |
|---|---|
| ip address <i.i.i.i> | установка IP-адреса интерфейса |
| ip netmask <i.i.i.i> | установка маски подсети интерфейса |
| ip gateway <i.i.i.i> | установка IP-адреса шлюза |
| gbe mac <XX:XX:XX:XX:XX:XX> | установка MAC-адреса интерфейса |
| gbe speed <10 100 1000 automatic> | установка скорости соединения для интерфейса ³ |
| gbe autonegotiation <on off> | включение/выключение режима автосогласования |
| oam <off passive> | выключение/включение пассивного режима OAM |
| vlan mode <on off> | включение/выключение режима VLAN |
| vlan id <int> | установка идентификатора VLAN для интерфейса (число от 0 до 4095) |
| vlan priority <int> | установка приоритета трафика для интерфейса (число от 0 до 7) |
| tftp <on off> | разрешение/запрет работы tftp-сервера |

³При установке режима скорости `automatic` настройка автосогласования принудительно устанавливается в `autonegotiation on`.

Таблица 5.2. Команды удалённого управления (Telnet). Режим конфигурации (*продолжение*)

| | |
|---|--|
| password | изменение пароля для доступа по протоколу TELNET |
| loopback layer <off 1 2 3 4> | выбор уровня, на котором будет происходить перенаправление тестового трафика |
| loopback mac swap <off on> | выключение/включение режима, при котором MAC-адреса отправителя и получателя в входящих пакетах меняются местами |
| loopback mac replace <off source destination src+dst> | выбор режима замены MAC-адресов (выкл отправитель получатель оба) |
| loopback mac src <XX:XX:XX:XX:XX:XX> | установка MAC-адреса отправителя |
| loopback mac dst <XX:XX:XX:XX:XX:XX> | установка MAC-адреса получателя |
| loopback vlan replace <off id priority id+pr> | выбор режима замены VLAN-меток (выкл ID приоритет ID+приоритет) |
| loopback vlan id <int> | установка значения идентификатора VLAN Ethernet-пакета |
| loopback vlan priority <int> | установка значения приоритета трафика Ethernet-пакета |
| loopback ip replace <off source destination src+dst> | выбор режима замены IP-адресов (выкл отправитель получатель оба) |
| loopback ip src <i.i.i.i> | установка IP-адреса отправителя |
| loopback ip dst <i.i.i.i> | установка IP-адреса получателя |
| loopback tos replace <off tos precedence tos+prec> | выбор режима замены поля ToS |
| loopback tos flags <bin> | установка типа обслуживания пакета |
| loopback tos precedence <int> | установка значения приоритета кадра |
| save | сохранить настройки; при этом новые настройки вступят в силу после перезагрузки устройства |
| reboot | перезагрузить устройство |
| exit | выйти из режима конфигурации |
| help | вывести список доступных команд |

Примечание: параметры режима конфигурации вступают в силу после выполнения команд *save* и *reboot* (последовательно).

5.2 OAM

OAM (Operations, Administration, and Maintenance — эксплуатация, администрирование и обслуживание) — протокол мониторинга состояния канала, функционирует на канальном уровне модели OSI. Для передачи информации между Ethernet-устройствами используются блоки данных протокола — OAMPDU. Оба устройства должны поддерживать стандарт

IEEE 802.3ah и быть непосредственно соединены.

Важной функцией протокола OAM является возможность управления режимом «Шлейф» канального уровня (L2) на удалённом устройстве. Трафик, приходящий на устройство **Беркут-ЕТЛ**, будет перенаправлен обратно без замены MAC-адресов отправителя и получателя.

Возможные режимы OAM:

- **Passive** — пассивный режим; в пассивном режиме **Беркут-ЕТЛ** не может инициировать включение режима «Шлейф», а только реагирует на команды включения/выключения шлейфа канального уровня (L2) от удалённого прибора;
- **Off** — OAM отключён.

5.3 ET-обнаружение

Устройство **Беркут-ЕТЛ** поддерживает функцию «ET-обнаружение», позволяющую с помощью удалённого тестера-анализатора **Беркут-ЕТ** выключать или изменять режим «Шлейф» канального (L2), сетевого (L3) или транспортного (L4) уровня на приборе **Беркут-ЕТЛ**.

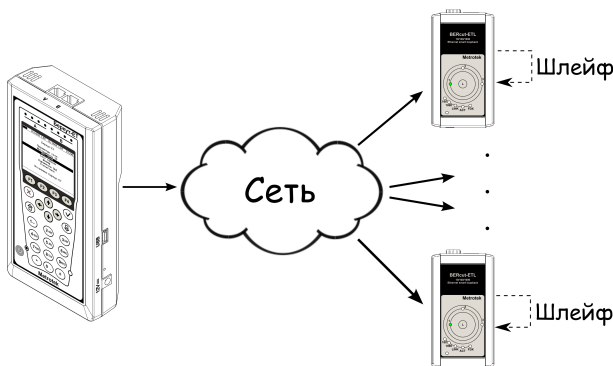


Рис. 5.1. Схема тестирования

В соответствии со схемой тестирования, можно *последовательно* включать режим «Шлейф» на нескольких устройствах **Беркут-ЕТЛ**.

Примечание: изменение режима «Шлейф» посредством функции «ET-обнаружение» может осуществляться как при выключенном, так и при включённом режиме «Шлейф».

Примечание: передача данных осуществляется по протоколу UDP. Порт получателя — 32792. Порт отправителя — 32793.

5.4 Обновление версий ПО

Последние версии ПО для **Беркут-ETL** доступны в сети Интернет:

<http://metrotek.spb.ru/files/b3et1/release/>

Примечание: перед обновлением программных пакетов необходимо подключить прибор к внешнему источнику электропитания.

5.4.1 Подготовка устройства к обновлению ПО

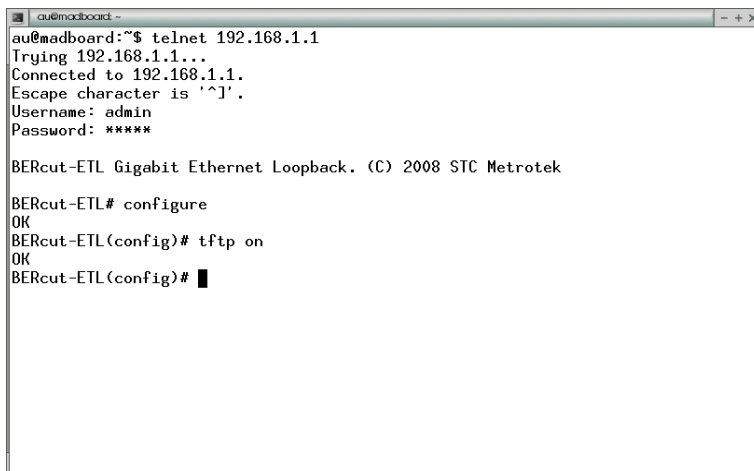
Обновление ПО устройства **Беркут-ETL** осуществляется с помощью протокола передачи файлов **TFTP**.

Для UNIX-подобных систем

Для подготовки прибора к обновлению ПО необходимо выполнить следующие действия.

1. Подсоединить прибор к сети.
2. Установить соединение с устройством по протоколу TELNET и ввести имя пользователя (*admin*) и пароль (*admin*).
3. Разрешить работу tftp-сервера, выполнив в режиме конфигурации (см. таблицы 5.1, с. 23, 5.2, с. 24) команду

```
tftp on
```



```
au@madboard:~$ telnet 192.168.1.1
Trying 192.168.1.1...
Connected to 192.168.1.1.
Escape character is '^]'.
Username: admin
Password: *****

BERcut-ETL Gigabit Ethernet Loopback. (C) 2008 STC Metrotek

BERcut-ETL# configure
OK
BERcut-ETL(config)# tftp on
OK
BERcut-ETL(config)# █
```

Рис. 5.2. Подготовка прибора к обновлению ПО

Для ОС Windows

При подготовке прибора к обновлению ПО в ОС Windows необходимо войти в режим командной строки (**Пуск** ⇒ **Выполнить** ⇒ **cmd**) и осуществить ту же последовательность действий, что и для Unix-подобных систем.

5.4.2 Настройка ПК для обновления ПО прибора

Для UNIX-подобных систем

1. Настроить tftp-клиент на ПК (выполнить в консоли команду **tftp**), подключённом к той же сети, что и прибор, для передачи данных в двоичном (binary) режиме командой

```
mode binary
```

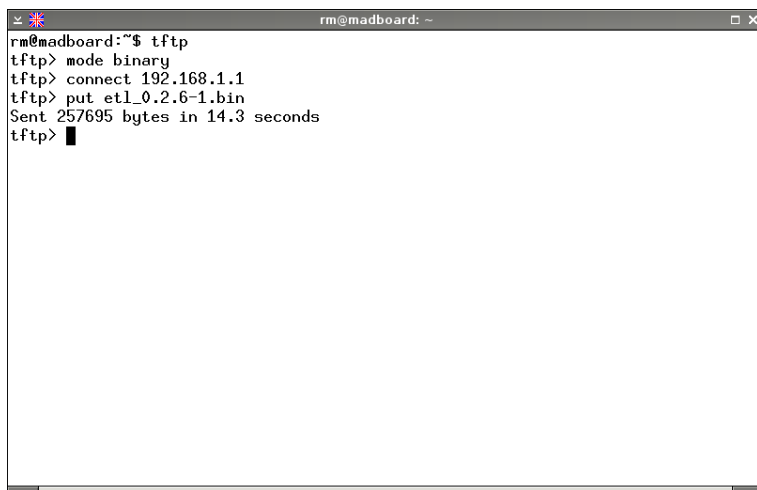
2. Подключиться к прибору при помощи tftp-клиента командой

```
connect IP-адрес_устройства
```

3. Загрузить на прибор файл с новой версией ПО командой

```
put <path-to-file>/etl_x.x.x.bin
```

Примечание: вместо записи «*etl_x.x.x.bin*» следует указать соответствующее имя файла (рис. 5.3).



```
rm@madboard: ~  
rm@madboard:~$ tftp  
tftp> mode binary  
tftp> connect 192.168.1.1  
tftp> put etl_0.2.6-1.bin  
Sent 257695 bytes in 14.3 seconds  
tftp> █
```

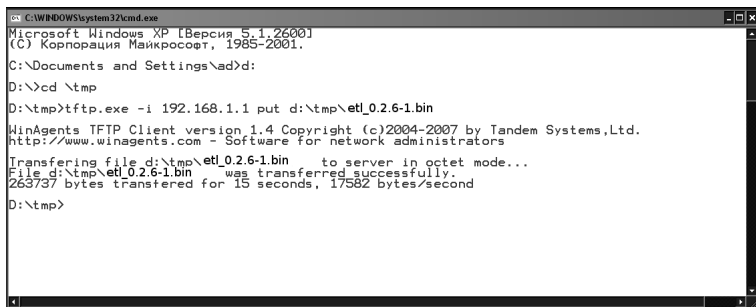
Рис. 5.3. Обновление ПО прибора для UNIX-подобных систем

Для ОС Windows

В ОС Windows для обновления ПО прибора следует в консольном терминале ввести команду

```
tftp.exe -i IP-адрес_устройства put <path-to-file>\etl_x.x.x.bin
```

Примечание: вместо записи «etl_x.x.x.bin» следует указать соответствующее имя файла (см. рис. 5.4).



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Версия 5.1.2600]
(C) Корпорация Майкрософт, 1985-2001.
C:\Documents and Settings\ad\d:
D:\>cd \tmp
D:\tmp>tftp.exe -i 192.168.1.1 put d:\tmp\etl_0.2.6-1.bin
WinAgents TFTP Client version 1.4 Copyright (c)2004-2007 by Tandem Systems,Ltd.
http://www.winagents.com - Software for network administrators
Transferring file d:\tmp\etl_0.2.6-1.bin to server in octet mode...
File d:\tmp\etl_0.2.6-1.bin was transferred successfully.
263737 bytes transferred for 15 seconds, 17582 bytes/second
D:\tmp>
```

Рис. 5.4. Обновление ПО прибора для ОС Windows

По истечении нескольких секунд в терминале появится сообщение о результате выполнения команды.

После загрузки файла **Беркут-ЕТЛ** автоматически перезагрузится (восстановление системы займет около одной минуты), и затем будут использоваться обновлённые версии ПО.

Примечания

- Если предыдущая и новая версии ПО значительно отличаются, то настройки прибора могут измениться на заводские после обновления версии. Проверить текущие параметры можно с помощью команд удалённого управления, см. таблицу 5.1, с. 23.
- В случае неудачного обновления ПО функции устройства можно восстановить, удерживая при включении питания нажатой кнопку выбора уровня шлейфа в течение 5 с. Восстановление займёт около 1 мин.

6. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Таблица 6.1. Возможные неисправности

| Характерные признаки неисправности | Возможная причина | Метод устранения |
|--|--|---|
| Отсутствие соединения (светодиод LINK не загорается) | Некорректное подключение кабеля к прибору | Проверить целостность подключаемого кабеля и снова подсоединить его к разъёму до щелчка |
| | Одновременное подключение кабелей к разъёмам RJ-45 и SFP | Использовать для работы только один из разъёмов устройства |
| Не удаётся установить соединение по протоколу TELNET | Включён режим «Шлейф» | Выключить режим «Шлейф» с помощью протокола OAM, функции ET-обнаружения или нажатием клавиши L (перебором) |

ЛИТЕРАТУРА

- [1] IEEE Std 802.1Q, IEEE Standard for Local and metropolitan area networks — Virtual Bridged Local Area Networks.
- [2] RFC 791, Postel, J., «Internet Protocol», DARPA, September 1981.
- [3] RFC 1349, Almquist, P., «Type of Service in the Internet Protocol Suite», July 1992.

ΠΑΣΠΟΡΤ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Устройство **Беркут-ЕТЛ** соответствует требованиям нормативного документа «РД 45.176-2001 Аппаратура связи, реализующая функции коммутации кадров в локальной сети на уровне звена данных. Технические требования».

1.2. Предприятие-изготовитель:

ООО «НТЦ-Метротек»
105082, Москва,
Б. Почтовая ул., 26 В, стр. 2, оф. 139
Тел.: (495) 961-0071, (812) 560-2919
www.metrotek.ru
www.metrotek.spb.ru

2. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

2.1. Устройство **Беркут-ЕТЛ**, серийный номер _____, изготовлено и принято в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признано годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

М. П.

личная подпись

расшифровка подписи

3. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

3.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества устройства требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий и правил транспортирования, хранения и эксплуатации, указанных эксплуатационной документацией.

3.2. Гарантийный срок эксплуатации — 12 месяцев с момента ввода устройства в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки потребителю.

Гарантийный срок хранения — 6 месяцев со дня изготовления устройства.

3.3. Предприятие-изготовитель обязано в течение срока гарантии производить безвозмездно замену или ремонт устройства, в том числе если в течение этого срока потребителем будет обнаружено несоответствие требованиям технических условий.

Внимание! Без предъявления паспорта претензии к качеству работы устройства не принимаются и гарантийный ремонт не производится.

Дата реализации устройства _____

М. П.

Поставщик _____

подпись

4. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

4.1. В случае отказа устройства в работе или его неисправности в период гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при первичной приёмке устройства потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки изделия изготовителю.

В акте должны быть указаны следующие данные:

- обозначение устройства, заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;
- характер дефекта (или некомплектности).

Акт высылается по адресу, указанному в пункте 1.2 Паспорта.

4.2. Рекламацию на устройство не предъявляют:

- по истечении гарантийного срока;
- при нарушении потребителем правил эксплуатации, транспортировки и хранения, предусмотренных руководством по эксплуатации.