

Универсальный измерительный зонд М716

Руководство по командам удалённого управления

МТРГ.468269.002 РЭ2

Редакция 8, 2021



НТЦ Метротек

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 изменения, не влияющие на работоспособность прибора, в аппаратную часть или программное обеспечение, а также в настоящее руководство по эксплуатации.

Оглавление

1. Введение	6
2. Подготовка к работе	6
3. Интерфейс командной строки	7
3.1. Режимы.....	7
3.2. Автодополнение	7
3.3. История команд.....	7
3.4. Синтаксис команд	7
4. Команды базового режима	9
4.1. Стандартные команды.....	9
4.2. Системные команды	9
5. Вывод настроек ET-тестов	11
5.1. RFC 2544	11
5.2. Y.1564.....	12
5.3. Пакетный джиттер	13
5.4. Тестовый поток	13
5.5. Шлейф.....	14
5.6. Анализатор тестового потока	14
5.7. Сохранение/загрузка результатов	15
5.8. Версия ПО.....	15
5.9. Опции	15
5.10. Поверка.....	15
5.11. Профили	15
5.12. Статистика	15
5.13. Тестовые конфигурации	15
5.14. Синхронизация времени	16
5.15. Тест времени.....	16
5.16. Тестовые данные	16
6. Настройка ET-тестов	17
6.1. RFC 2544	17
6.2. Y.1564.....	18
6.3. Пакетный джиттер	20
6.4. Тестовый поток	20
6.5. Шлейф.....	21
6.6. Анализатор тестового потока	21
6.7. Тестовые конфигурации	21
6.8. Синхронизация времени	21
6.9. Тест времени.....	21

6.9.1. Порядок измерения расхождения шкал времени в режиме NTP	22
6.9.2. Порядок измерения расхождения шкал времени в режиме RTP	23
6.10. Тестовые данные	24
6.10.1. Порядок измерения количества переданных и принятых данных	24
6.10.2. Порядок измерения продолжительности сеанса передачи данных	24
7. Команды управления для ПО с интервальным тестом	26
7.1. CLI	26
7.2. Профили	27
7.3. REST API	27
7.3.1. Взаимодействие с JSON REST API	27
7.3.2. Создание рабочей сессии с помощью REST API	27
Пример запроса.....	27
Пример ответа.....	28
7.3.3. Выполнение запроса к сервису	28
Формат запроса.....	28
Формат ответа	28
7.4. Описание команд	30
7.4.1. Команды для анализатора в режиме конфигурации	30
7.4.2. Команды для анализатора в режиме конфигурации профиля	32
7.4.3. API для анализатора.....	37
7.4.4. Команды для генератора в режиме конфигурации	44
7.4.5. Команды для генератора в режиме конфигурации профиля	46
7.4.6. API для генератора	51
7.4.7. Команды для режима «Транзит» в режиме конфигурации.....	58
7.4.8. Команды для режима «Транзит» в режиме конфигурации профиля.....	60
7.4.9. Команды синхронизации времени в режиме конфигурации.....	62
7.4.10. Команды синхронизации времени в режиме конфигурации профиля	64
7.4.11. API синхронизации времени	67
8. Тестирование без влияния на пользовательский трафик	74
8.1. Порядок проведения теста	74
8.2. Пример проведения теста	74
8.2.1. Схема	74
8.2.2. Значения параметров тестирования.....	74
8.2.3. Настройка «Тестового потока»	75
8.2.4. Настройка «Анализатора тестового потока»	75
8.2.5. Запуск теста	76
8.2.6. Просмотр результатов	76
9. Параметры тестирования	78
10. Справочные таблицы	80

11. Литература82

1. Введение

Настоящее руководство содержит описание команд удалённого управления для универсального измерительного зонда М716 (далее по тексту – прибора). Теоретическое описание тестов, а также дополнительная информация об устройстве приведены в документе «Универсальный измерительный зонд М716. Руководство по эксплуатации», входящем в комплект поставки.

Данное руководство пользователя предназначено для следующих модификаций прибора:

- МТРГ.468269.002
- МТРГ.468269.002-00.020
- МТРГ.468269.002-01
- МТРГ.468269.002-01.020
- МТРГ.468269.002-02.200
- МТРГ.468269.002-02.220
- МТРГ.468269.002-02.400
- МТРГ.468269.002-02.420
- МТРГ.468269.007
- МТРГ.468269.007-00.020
- МТРГ.468269.007-01.200
- МТРГ.468269.007-01.020
- МТРГ.468269.007-01.400
- МТРГ.468269.007-01.420
- МТРГ.468269.003-01.220
- МТРГ.468269.003-01.420

2. Подготовка к работе

Для того, чтобы удалённо управлять прибором, необходимо подключиться к нему по интерфейсу Ethernet или USB. Порядок подключения описан в документе «Универсальный измерительный зонд М716. Руководство по эксплуатации».

3. Интерфейс командной строки

3.1. Режимы



Управление прибором осуществляется с помощью интерфейса командной строки (Command Line Interface, CLI), который имеет несколько режимов работы. Текущий режим определяется по виду приглашения в командной строке.


Приглашение	Режим	Доступные команды
m716>	Базовый режим	Стандартные команды ОС Linux (см. раздел 4.1), а также системные команды (см. раздел 4.2).
m716/et>	Режим просмотра настроек ET-тестов	Команды вывода текущих настроек и результатов ET-тестов (см. раздел 5).
m716/et> (config)	Режим настройки ET-тестов	Команды, устанавливающие значения параметров анализа и позволяющие выполнить ET-тесты (см. раздел 6).

Для выхода из любого режима служит команда «exit».

Каждый режим имеет свой набор команд, для отображения которого служит команда «help».



3.2. Автодополнение

На любом этапе ввода команды можно использовать функцию автодополнения. Эта функция позволяет ввести только часть ключевых слов или аргументов, после чего нажать на клавишу  или . Если введённые символы обеспечивают уникальность команды, то она будет дополнена. Например:

```
m716> ns   
m716> nslookup
```

3.3. История команд

Команды, вводимые в командную строку, хранятся в специальном буфере. Для вызова ранее выполненных команд используется команда «history» или следующие клавиши:

Клавиши	Назначение
	Вызов команд в порядке от последней введённой к первой.
	Вызов команд в порядке от более ранней к последней введённой. Используется после нажатия клавиши «Стрелка вверх».

3.4. Синтаксис команд

В настоящем руководстве при описании аргументов команд применяются следующие обозначения:

Обозначение	Пример	Описание
	txgen port [a b]	Вертикальная черта разделяет взаимоисключающие элементы.
[параметр 1 [...] параметр n] [параметр 1–параметр n]	y1564 topology tx [a b remote] y1564 nservices [1-10]	Квадратные скобки означают, что необходимо ввести один из заключённых в них элементов или одно значение

		из указанного диапазона. Набирать скобки не нужно.
<параметр>	rfc2544 header src ip <i.i.i.>	Угловые скобки означают, что вместо условного обозначения параметра необходимо ввести его значение. Набирать скобки не нужно.
{параметр}	wlt-rx start {profile0 profile1}	Фигурные скобки означают, что заключённый в них параметр является обязательным. Набирать скобки не нужно.

4. Команды базового режима

4.1. Стандартные команды

В базовом режиме работы CLI доступны следующие команды:

1. Настройка сети: ip/ifconfig, ifup/ifdown, ethtool, netstat, route, arp.
2. Диагностика сети: ping, traceroute, nmap, nslookup, wget/curl, arping, nc.
3. Команды перехода в режимы тестирования и мониторинга сети: et.
4. Управление временем и датой: date, ntpq, ntpdate.
5. Наиболее часто используемые программы: vim, nano, cat, grep, iconv, sort, man/info.

4.2. Системные команды

passthrough

Команда для управления транзитным режимом¹.

Синтаксис

```
passthrough {off | bypass | transit | interfer | status} [-v] [-V] [-h]
```

Параметры

- off — передача транзитного трафика отключена. Возможен обмен трафиком через порты А и В средствами ОС устройства. Возможен программный транзит трафика, реализованный средствами ОС, например, объединением интерфейсов в мост.
- bypass — аппаратный транзит: порты прибора замыкаются так, чтобы подключённые к ним кабели оставались соединёнными даже после отключения питания прибора. Данный режим позволяет сохранить целостность канала связи. Аппаратный транзит включается с применением реле. При пропадании питания передача транзитного трафика не прекращается. Обмен трафика с ОС устройства невозможен, доступна только транзитная передача. При пропадании питания аппаратный транзит включается автоматически.
- transit — транзит без добавления тестового трафика: прибор пропускает через себя пакеты с порта А (В) на порт В (А). Обмен трафика с ОС устройства невозможен, доступна только транзитная передача.
- interfer — транзит с добавлением тестового трафика: передача сетевого трафика осуществляется с порта А (В) на порт В (А) с добавлением тестового трафика, трафика управления или приложений, выполняющихся в ОС устройства.

Примечание. Для проведения тестирования в транзитном режиме необходимо сначала включить транзит командой «passthrough interfer», а затем запустить тест.

- status — вывести состояние режима транзит;
- -v, --verbose — выполнить команду в режиме «verbose» (с выводом дополнительной отладочной информации);
- -V, --version — вывести номер версии команды;
- -h, --help — вывести краткую информацию по команде.

¹ Схемы передачи трафика приведены в документе «Универсальный измерительный зонд М716. Руководство по эксплуатации», раздел «Транзитный режим».

status

Команда для вывода информации о состоянии сетевых интерфейсов, Ethernet-тестов.

Синтаксис

```
status [net <iface> | et <iface> | total <iface>] [-v] [-V] [-h]
```

Параметры

- без параметров — вывести краткую информацию о состоянии Ethernet-тестов;
- net — вывести краткую информацию о состоянии сетевых интерфейсов;
- et — вывести краткую информацию о состоянии Ethernet-тестов;
- total — вывести краткую информацию о состоянии сетевых интерфейсов, Ethernet-тестов;
- <iface> — имя интерфейса: eth0 (порт Management), gbe0/gbe1 (порт A/B);
- -v, --verbose — выполнить команду в режиме «verbose» (с выводом дополнительной отладочной информации);
- -V, --version — вывести номер версии команды;
- -h, --help — вывести краткую информацию по команде.

Примеры использования

1. Вывести краткую информацию об Ethernet-тестах для всех интерфейсов:

```
> status et
gbe0: RX: none
gbe0: TX: rfc2544
gbe1: RX: loopback
gbe1: TX: loopback
```

2. Вывести детальную информацию о сетевом интерфейсе gbe0:

```
> status -v net gbe0
4: gbe0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast
state DOWN group default qlen 1000
link /ether 00:21:ce:00:00:30 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
inet 172.16.2.30/24 brd 172.16.2.255 scope global gbe0
valid_lft forever preferred_lft forever
inet6 fe 80::221:ceff:fe00:30/64 scope link
valid_lft forever preferred_lft forever
```

5. Вывод настроек ET-тестов

Для перехода из базового режима в режим просмотра настроек ET-тестов используется команда «et»:

```
m716> et
```

```
m716/et>
```

Информация о командах, приведённая в разделах 5.1– 5.13 носит справочный характер. Более подробное теоретическое описание некоторых параметров команд представлено в разделе 9.

5.1. RFC 2544

Команда	Информация, выводимая в консоль
Заголовок	
show rfc2544 header src udp	номер UDP-порта отправителя
show rfc2544 header src mac	MAC-адрес отправителя
show rfc2544 header src ip	IP-адрес отправителя
show rfc2544 header dst udp	номер UDP-порта получателя
show rfc2544 header dst mac	MAC-адрес получателя
show rfc2544 header dst ip	IP-адрес получателя
show rfc2544 header vlan count	количество VLAN-тегов
show rfc2544 header vlan [1-3] id	значение идентификатора VLAN
show rfc2544 header vlan [1-3] priority	значение приоритета трафика
show rfc2544 header mpls count	количество MPLS-меток
show rfc2544 header mpls [1-3] label	значение MPLS-метки
show rfc2544 header mpls [1-3] cos	класс обслуживания пакета
show rfc2544 header mpls [1-3] ttl	время жизни пакета с MPLS-меткой
show rfc2544 header autoarp	включена ли функция автоматического проведения ARP-запроса
show rfc2544 header diffserv	поля, выбранные для задания класса обслуживания трафика
show rfc2544 header dscp	значение DSCP-битов IP-заголовка
show rfc2544 header precedence	приоритет кадра
show rfc2544 header tos	тип обслуживания IP-пакета
Топология	
show rfc2544 topology tx	порт передачи данных
show rfc2544 topology rx	порт приёма данных
show rfc2544 topology remote ip	IP-адрес дистанционного прибора
Размер кадра	
show rfc2544 frames [1-9] size	размер кадра для анализа
show rfc2544 frames [1-9] enable	запрещено или разрешено использование при анализе соответствующего размера кадра
Пропускная способность	
show rfc2544 throughput enabled	разрешено ли выполнение анализа пропускной способности
show rfc2544 throughput duration	длительность пробы
show rfc2544 throughput maxrate	величина нагрузки
show rfc2544 throughput resolution	величина разрешения
show rfc2544 throughput threshold	величина порога потерь
Задержка	
show rfc2544 latency enabled	разрешено ли выполнение анализа задержки
show rfc2544 latency count	количество проб
show rfc2544 latency duration	длительность пробы
show rfc2544 latency rates src	источник значений нагрузки (throughput – пропускная способность, manually – вручную)

Команда	Информация, выводимая в консоль
show rfc2544 latency rates [1-9]	значение нагрузки для выбранного размера кадра
Потери кадров	
show rfc2544 frameloss enabled	разрешено ли выполнение анализа уровня потерь кадров
show rfc2544 frameloss duration	длительность пробы
show rfc2544 frameloss steps	количество шагов
show rfc2544 frameloss rates start	начальная нагрузка
show rfc2544 frameloss rates stop	конечная нагрузка
Предельная нагрузка	
show rfc2544 back2back enabled	разрешено ли выполнение анализа предельной нагрузки
show rfc2544 back2back count	количество проб
show rfc2544 back2back duration	длительность пробы
show rfc2544 back2back rates src	источник значений нагрузки (throughput – пропускная способность, manually – вручную)
show rfc2544 back2back rates [1-9]	значение нагрузки
Дополнительные настройки	
show rfc2544 advanced wait	значение параметра «интервал»
show rfc2544 advanced learn	значение параметра «обучение»
Результаты тестов	
rfc2544 results show	результаты тестов по методике RFC 2544
Тестирование	
rfc2544 start	начать выполнение тестов
rfc2544 stop	остановить выполнение тестов

5.2. Y.1564

Настройки заголовка, сервисов и показателей качества отображаются для сервиса, выбранного с помощью команды режима настройки ET-тестов «y1564 service <1 – 10>».

Команда	Информация, выводимая в консоль
Топология	
show y1564 topology tx	порт передачи данных
show y1564 topology rx	порт приёма данных
show y1564 topology remote ip	IP-адрес дистанционного прибора
Настройки	
show y1564	настройки всех тестов по рекомендации Y.1564
show y1564 nservices	количество тестируемых сервисов
Настройки сервисов	
show y1564 service	сервис, выбранный с помощью команды y1564 service
show y1564 frame	размер кадра, заданный для сервиса
show y1564 serv_setup cir	значение гарантированной пропускной способности
show y1564 serv_setup eir	значение максимально допустимого превышения CIR
show y1564 serv_setup tp	значение нагрузки для теста Traffic policing
Заголовок	
show y1564 header src mac	MAC-адрес отправителя
show y1564 header src ip	IP-адрес отправителя
show y1564 header src udp	номер UDP-порта отправителя
show y1564 header dst mac	MAC-адрес получателя
show y1564 header dst ip	IP-адрес получателя
show y1564 header dst udp	номер UDP-порта получателя
show y1564 header vlan count	количество VLAN-тегов
show y1564 header vlan [1-3] id	значение идентификатора VLAN
show y1564 header vlan [1-3] priority	значение приоритета трафика

Команда	Информация, выводимая в консоль
show y1564 header mpls count	количество MPLS-меток
show y1564 header mpls [1-3] label	значение MPLS-метки
show y1564 header mpls [1-3] cos	класс обслуживания пакета
show y1564 header mpls [1-3] ttl	время жизни пакета с MPLS-меткой
show y1564 header diffserv	поля, выбранные для задания класса обслуживания трафика
show y1564 header dscp	значение DSCP-битов IP-заголовка
show y1564 header precedence	значение приоритета кадра
show y1564 header tos	тип обслуживания IP-пакета
Параметры SAC	
show y1564 sac flr	допустимый уровень потерь кадров
show y1564 sac ftd	допустимая задержка распространения кадров
show y1564 sac fdv	допустимое отклонение задержки распространения кадров
show y1564 sac avail	величина доступности канала
show y1564 sac m-factor	величина M-фактора
Настройки тестов	
show y1564 tests cfg duration	длительность шага для тестов конфигурации
show y1564 tests cfg cir	включен или выключен тест CIR
show y1564 tests cfg steps	количество шагов для теста CIR
show y1564 tests cfg eir	включен или выключен тест EIR
show y1564 tests cfg traf_policing	включен или выключен тест Traffic Policing
show y1564 tests perf enabled	разрешено ли выполнение теста производительности
show y1564 tests perf duration	длительность теста производительности
Результаты тестов	
y1564 results show	результаты тестов по рекомендации Y.1564
Тестирование	
y1564 start	начать выполнение тестов
y1564 stop	остановить выполнение тестов

5.3. Пакетный джиттер

Команда	Информация, выводимая в консоль
Настройки	
show jitter txgen	включен или выключен генератор тестового трафика
show jitter port	порт, на котором будет происходить измерение джиттера
show jitter threshold	пороговое значение джиттера
show jitter duration	длительность измерений
Результаты теста	
jitter results show	результаты теста «Пакетный джиттер»
Тестирование	
jitter start	начать выполнение теста
jitter stop	остановить выполнение теста

5.4. Тестовый поток

Команда	Информация, выводимая в консоль
Заголовок	
show txgen header src mac	MAC-адрес отправителя
show txgen header src ip	IP-адрес отправителя
show txgen header src udp	номер UDP-порта отправителя
show txgen header dst mac	MAC-адрес получателя
show txgen header dst ip	IP-адрес получателя
show txgen header dst udp	номер UDP-порта получателя

Команда	Информация, выводимая в консоль
show txgen header vlan count	количество VLAN-тегов
show txgen header vlan [1-3] id	значение идентификатора VLAN
show txgen header vlan [1-3] priority	значение приоритета трафика
show txgen header mpls count	выбор количества MPLS-меток
show txgen header mpls [1-3] label	значение MPLS-метки
show txgen header mpls [1-3] cos	класс обслуживания пакета с MPLS-меткой
show txgen header mpls [1-3] ttl	время жизни пакета с MPLS-меткой
show txgen header autoarp	включена ли функция автоматического проведения ARP-запроса
show txgen header diffserv	поля, выбранные для задания класса обслуживания трафика
show txgen header dscp	значение поля DSCP
show txgen header precedence	значение приоритета кадра
show txgen header tos	тип обслуживания пакета
Топология	
show txgen port	порт, с которого будет генерироваться тестовый трафик
Размер кадра	
show txgen frame random min	минимальное значение размера кадра в случае равномерного закона распределения
show txgen frame random max	максимальное значение размера кадра в случае равномерного закона распределения
show txgen frame constant	размеры кадров для тестирования
show txgen frame type	задан случайный или постоянный размер кадра
Тестирование без влияния на пользовательский трафик	
show txgen cir value	CIR скорость L1
show txgen cir enable	включение ограничения трафика
Ограничение генерации	
show txgen limit type	способ ограничения генерации тестового трафика: by time (по времени), by packets (по пакетам), by bytes (по байтам)
show txgen limit duration	время, по истечении которого завершится тест
show txgen limit bytes	количество байтов, после генерации которого завершится тест
show txgen limit frames	количество пакетов, после генерации которого завершится тест
Тестирование	
show txgen rate	величина нагрузки
txgen results show	результаты генерации тестового потока
txgen start	начать генерацию тестового потока
txgen stop	завершить генерацию тестового потока

5.5. Шлейф

Команда	Информация, выводимая в консоль
show loopback [a b] layer	уровень, на котором будет происходить перенаправление тестового трафика для выбранного порта

5.6. Анализатор тестового потока

Команда	Информация, выводимая в консоль
Настройки	
show rxmon port	порт, на котором будет происходить анализ тестового потока
Результаты теста	
rxmon show	информация по анализу тестового потока
Тестирование	
rxmon start	начать анализ тестового потока
rxmon stop	завершить анализ тестового потока

5.7. Сохранение/загрузка результатов

Команда	Информация, выводимая в консоль
results save N	сохранение результатов измерений под порядковым номером «N» (N = 1 .. 10)
results load N	загрузка результатов измерений, сохранённых под порядковым номером «N»
results show	отображение текущих результатов измерений
results show N	вывод результатов измерений, сохранённых под порядковым номером «N»
results show all	вывод всех сохранённых результатов измерений
results info	вывод информации о сохранённых результатах измерений

5.8. Версия ПО

Команда	Информация, выводимая в консоль
show version	номер версии программного обеспечения

5.9. Опции

Команда	Действие
show options	просмотр открытых опций

5.10. Поверка

Методика поверки приведена в документе «Универсальный измерительный зонд M716. Руководство по эксплуатации», входящем в комплект поставки.

Команда	Действие
test-pattern on	включение тестового режима
test-pattern off	выключение тестового режима

5.11. Профили

Команда	Действие
profiles rename <n> <name>	задание имени профиля
profiles save <n>	сохранение текущих настроек в ячейку n
profiles lock <n>	установка защиты от записи для ячейки n
profiles unlock <n>	отмена защиты от записи для ячейки n
profiles load <n>	загрузка профиля настроек из ячейки n
profiles delete <n>	удаление профиля настроек из ячейки n
profiles list	отображение списка сохранённых профилей в формате «index, name, data, status», где index – номер ячейки, в которой сохранён профиль, name – имя профиля, data – дата сохранения, status – состояние (защищён от записи или нет)
profiles show <n>	вывод содержимого профиля n

5.12. Статистика

Команда	Действие
statistics show	вывод сводной статистической информации для порта А и В
statistics clear	удаление статистической информации для порта А и В

5.13. Тестовые конфигурации

Команда	Действие
testconf show	вывод номера текущей тестовой конфигурации
testconf 1	переход в первую тестовую конфигурацию
testconf 2	переход во вторую тестовую конфигурацию

5.14. Синхронизация времени

Команда	Действие
show timesync syncmode	вывод текущего режима синхронизации (NTP или PTP)
show timesync enable	вывод состояния синхронизации (выключена/включена)
show timesync ptp	вывод настроек PTP-синхронизации: <ul style="list-style-type: none">– режим работы: ведомый (slave) или ведущий (master);– порт для синхронизации: А или В;– механизм измерения задержки: «E2E» или «P2P»;– номер домена.

5.15. Тест времени

Команда	Информация, выводимая в консоль
Настройки	
show testtime	настройки теста «Тест времени»
show testtime mode	режим работы прибора: проверка сервера по протоколу синхронизации NTP или PTP
show testtime duration	длительность анализа
show testtime ntp	настройки NTP
show testtime ntp server reference	IP-адрес или доменное имя опорного сервера
show testtime ntp server test	IP-адрес или доменное имя тестируемого сервера
show testtime ptp	настройки PTP
show testtime ptp reference port	порт, к которому подключён опорный сервер: А или В
show testtime ptp reference delay	механизм определения задержки для опорного сервера: «E2E» или «P2P»
show testtime ptp reference domain	номер PTP-домена для опорного сервера
show testtime ptp test port	порт, к которому подключен тестируемый сервер: А или В
show testtime ptp test delay	механизм определения задержки для тестируемого сервера: «E2E» или «P2P»
show testtime ptp test domain	номер PTP-домена для тестируемого сервера
Результаты теста	
testtime results show	результаты теста «Тест времени»
Тестирование	
testtime status	состояние (выполняется, остановлен) или результаты теста
testtime start	начать выполнение теста
testtime stop	остановить выполнение теста

5.16. Тестовые данные

Команда	Информация, выводимая в консоль
Настройки	
show testdata	настройки теста «Тестовые данные»
show testdata port	порт для приёма данных, сгенерированных программой «Тестовый поток» и переданных на тестируемое устройство
Результаты теста	
testdata results show	результаты теста «Тестовые данные»
Тестирование	
testdata start	начать выполнение теста
testdata stop	остановить выполнение теста

6. Настройка ET-тестов

Для перехода из базового режима в режим настройки ET-тестов используются команды «et» и «configure»:

```
m716> et
m716/et> configure
m716/et>(config)
```

После выключения прибора настройки тестов не сохраняются. Для сохранения настроек необходимо выполнить команду «settings save».

Информация о командах, приведённая в разделах 6.1–6.8 носит справочный характер. Более подробное теоретическое описание некоторых параметров команд представлено в разделе 9.

6.1. RFC 2544

Команда	Действие
Заголовок	
rfc2544 header src udp <int>	установка номера UDP-порта отправителя
rfc2544 header src mac <XX:XX:XX:XX:XX:XX>	установка MAC-адреса отправителя
rfc2544 header src ip <i.i.i.i>	установка IP-адреса отправителя
rfc2544 header dst udp <int>	установка номера UDP-порта получателя
rfc2544 header dst mac <XX:XX:XX:XX:XX:XX>	установка MAC-адреса получателя
rfc2544 header dst ip <i.i.i.i>	установка IP-адреса получателя
rfc2544 header vlan count [off 1 2 3]	выбор количества VLAN-тегов
rfc2544 header vlan [1-3] id <int>	установка значения идентификатора VLAN
rfc2544 header vlan [1-3] priority <int>	установка значения приоритета трафика
rfc2544 header mpls tx count [off 1 2 3]	выбор количества MPLS-меток на передачу
rfc2544 header mpls tx [1-3] label <int>	установка значения MPLS-метки
rfc2544 header mpls tx [1-3] cos <int>	установка класса обслуживания пакета
rfc2544 header mpls tx [1-3] ttl <int>	установка времени жизни пакета с MPLS-меткой
rfc2544 header autoarp [off on]	выключение/включение функции автоматического проведения ARP-запроса
rfc2544 header dffserv [prec+tos dscp]	выбор полей для задания класса обслуживания трафика
rfc2544 header dscp <int>	установка значения поля DSCP, 8 бит
rfc2544 header precedence <int>	установка значения приоритета кадра
rfc2544 header tos <bin>	установка типа обслуживания пакета
Топология	
rfc2544 topology tx [a b remote]	установка порта передачи данных
rfc2544 topology rx [a b remote]	установка порта приёма данных
rfc2544 topology remote ip <i.i.i.i>	Установка IP-адреса дистанционного прибора. IP-адрес дистанционного прибора и IP-адрес получателя должны совпадать: «remote ip» = «dst ip».
Размер кадра	
rfc2544 frames [1-8] enable [on off]	запрет/разрешение использования при анализе соответствующего размера кадра
rfc2544 frames [1-8] size <XXXX>	задание размера кадра
Пропускная способность	
rfc2544 throughput duration <int>	установка длительности пробы
rfc2544 throughput enabled [no yes]	запрет/разрешение выполнения анализа пропускной способности

Команда	Действие
rfc2544 throughput maxrate <int>	установка величины нагрузки
rfc2544 throughput threshold <int>	установка величины порога потерь
rfc2544 throughput resolution [10 1 0.1 0.01]	выбор величины разрешения
Задержка	
rfc2544 latency enabled [no yes]	запрет/разрешение выполнения анализа задержки
rfc2544 latency count <int>	установка количества проб
rfc2544 latency duration <int>	установка длительности пробы
rfc2544 latency rates src [throughput manually]	выбор источника значений нагрузки
rfc2544 latency rates [1-8] <XXXX> [% kbps mbps]	ввод значений нагрузки для каждого размера кадра
Потери кадров	
rfc2544 frameloss enabled [no yes]	запрет/разрешение выполнения анализа уровня потерь кадров
rfc2544 frameloss duration <int>	установка длительности пробы
rfc2544 frameloss steps <XX>	установка количества шагов
rfc2544 frameloss rates start <XX> [% kbps mbps]	установка начальной нагрузки
rfc2544 frameloss rates stop <XX> [% kbps mbps]	установка конечной нагрузки
Предельная нагрузка	
rfc2544 back2back enabled [no yes]	запрет/разрешение выполнения анализа предельной нагрузки
rfc2544 back2back count <int>	установка количества проб
rfc2544 back2back duration <int>	установка длительности пробы
rfc2544 back2back rates src [throughput manually]	выбор источника значений нагрузки
rfc2544 back2back rates [1-8] <XXXX> [% kbps mbps]	ввод значений нагрузки для каждого размера кадра
Дополнительные настройки	
rfc2544 advanced wait <int>	установка значения параметра «интервал»
rfc2544 advanced learn <int>	установка значения параметра «обучение»

6.2. Y.1564

Команда	Действие
Топология	
y1564 topology tx [a b remote]	установка порта передачи данных
y1564 topology rx [a b remote]	установка порта приёма данных
y1564 topology remote ip <i.i.i.i>	Установка IP-адреса дистанционного прибора. IP-адрес дистанционного прибора и IP-адрес получателя должны совпадать: «remote ip» = «dst ip».
Настройки	
y1564 nservices [1-10]	установка количества тестируемых сервисов
y1564 tests perf duration	установка продолжительности выполнения теста производительности
Настройки сервисов	
y1564 service [1-10]	выбор сервиса
y1564 serv_setup cir <int> [% kbps mbps]	установка значения гарантированной пропускной способности
y1564 serv_setup eir <int> [% kbps mbps]	установка значения максимально допустимого превышения CIR
y1564 serv_setup tp <int> [% kbps mbps]	установка значения нагрузки для теста Traffic policing

Команда	Действие
Заголовок	
y1564 header src mac <XX:XX:XX:XX:XX:XX>	установка MAC-адреса отправителя
y1564 header src ip <i.i.i.i>	установка IP-адреса отправителя
y1564 header src udp <int>	установка номера UDP-порта отправителя
y1564 header dst mac <XX:XX:XX:XX:XX:XX>	установка MAC-адреса получателя
y1564 header dst ip <i.i.i.i>	установка IP-адреса получателя
y1564 header dst udp <int>	установка номера UDP-порта получателя
y1564 header vlan count [off 1 2 3]	установка количества VLAN-тегов
y1564 header vlan [1-3] id <int>	установка значения идентификатора VLAN
y1564 header vlan [1-3] priority <int>	установка значения приоритета трафика
y1564 header mpls count [off 1 2 3]	установка количества MPLS-меток
y1564 header mpls [1-3] label <int>	установка значения MPLS-метки
y1564 header mpls [1-3] cos <int>	установка класса обслуживания пакета
y1564 header mpls [1-3] ttl <int>	установка времени жизни пакета с меткой
y1564 header dffserv [prec+tos dscp]	выбор полей для задания класса обслуживания трафика
y1564 header dscp <int>	установка значения DSCP-битов IP-заголовка
y1564 header precedence <int>	установка приоритета кадра
y1564 header tos <bin>	установка типа обслуживания IP-пакета
Параметры SAC	
y1564 sac flr <float>	установка допустимого уровня потерь кадров (в экспоненциальной форме, например, 1e-7)
y1564 sac ftd <int>	установка допустимой задержки распространения кадров, мс
y1564 sac fdv <int>	установка допустимого отклонения задержки распространения кадров, мс
y1564 sac avail <float> %	установка величины доступности канала (десятичное число, до 4-х знаков после запятой)
y1564 sac m-factor <int>	установка величины M-фактора
Настройки тестов	
y1564 tests cfg duration <int>	установка длительности шага для тестов конфигурации
y1564 tests cfg cir [on off]	включение/выключение теста CIR
y1564 tests cfg steps <int>	установка количества шагов для теста CIR
y1564 tests cfg eir [on off]	включение/выключение теста EIR
y1564 tests cfg traf_policing [on off]	включение/выключение теста Traffic Policing
y1564 tests perf duration <hh:mm:ss>	установка длительности теста производительности
y1564 tests perf enabled < yes no >	разрешить/запретить выполнение теста производительности
Копирование настроек	
y1564 copy [1-10] [1-10]	скопировать настройки одного сервиса и применить их для другого

6.3. Пакетный джиттер

Команда	Действие
Настройки	
jitter port [a b]	выбор порта, на котором будет происходить измерение джиттера
jitter threshold <int>	задание порогового значения джиттера
jitter duration <hh.mm.ss>	задание времени измерения джиттера
jitter txgen [off on]	выключение/включение генератора тестового трафика

6.4. Тестовый поток

Команда	Действие
Заголовок	
txgen header mpls count [off 1 2 3]	выбор количества MPLS-меток
txgen header mpls [1-3] label <int>	установка значения MPLS-метки
txgen header mpls [1-3] cos <int>	установка класса обслуживания пакета
txgen header mpls [1-3] ttl <int>	установка времени жизни пакета с MPLS-меткой
txgen header autoarp [off on]	выключение/включение функции автоматического проведения ARP-запроса
txgen header diffserv [prec+tos dscp]	выбор полей для задания класса обслуживания трафика
txgen header dscp <int>	задать значение поля DSCP, 8 бит
txgen header src mac <XX:XX:XX:XX:XX:XX>	установка MAC-адреса отправителя
txgen header src ip <i.i.i.i>	установка IP-адреса отправителя
txgen header src udp <int>	установка номера UDP-порта отправителя
txgen header dst mac <XX:XX:XX:XX:XX:XX>	установка MAC-адреса получателя
txgen header dst ip <i.i.i.i>	установка IP-адреса получателя
txgen header dst udp <int>	установка номера UDP-порта получателя
txgen header vlan count [off 1 2 3]	выбор количества VLAN-тегов
txgen header vlan [1-3] id <int>	установка значения идентификатора VLAN
txgen header vlan [1-3] priority <int>	установка значения приоритета трафика
txgen header precedence <int>	установка значения приоритета кадра
txgen header tos <bin>	установка типа обслуживания пакета
Топология	
txgen port [a b]	Выбор порта, с которого будет происходить генерация трафика
Размер кадра	
txgen frame random min <int>	установка минимального значения размера кадра в случае равномерного закона распределения
txgen frame random max <int>	установка максимального значения размера кадра в случае равномерного закона распределения
txgen frame constant <int>	установка размера кадра для тестирования
txgen frame type [constant random]	выбор закона изменения размера кадра
txgen frame <int>	ввод размера кадра
Тестирование без влияния на пользовательский трафик	
txgen cir value	установка значения CIR
txgen cir enable [off on]	включение ограничения трафика по CIR
Ограничение генерации	
txgen limit type [by time by packets by bytes]	выбор способа ограничения генерации тестового трафика

Команда	Действие
txgen limit duration <hh.mm.ss>	установка времени, по истечении которого завершится тест
txgen limit bytes	установка количества байтов, после генерации которого завершится тест
txgen limit frames	установка количества пакетов, после генерации которого завершится тест
Параметры тестирования	
txgen rate	ввод требуемой нагрузки

6.5. Шлейф

Команда	Действие
loopback [a b] layer [off 1 2 3 4]	выбор порта для включения шлейфа и задание уровня, на котором будет происходить перенаправление тестового трафика

6.6. Анализатор тестового потока

Команда	Действие
rxmon port [a b]	выбор порта, на котором будет происходить анализ тестового потока

6.7. Тестовые конфигурации

Команда	Действие
testconf show	вывод номера текущей тестовой конфигурации
testconf 1	переход в первую тестовую конфигурацию
testconf 2	переход во вторую тестовую конфигурацию

6.8. Синхронизация времени

Команда	Действие
timesync syncmode [ntp ptp]	выбор режима синхронизации: NTP или PTP
timesync enable [no yes]	выключение/включение синхронизации
timesync ptp mode [slave master]	выбор режима работы: ведомый (slave) или ведущий (master)
timesync ptp port [a b]	выбор порта для PTP-синхронизации: А или В <i>Примечание.</i> В случае, когда анализ проводится при 100 % нагрузке, не рекомендуется выбирать для синхронизации тот же порт, который используется для тестирования, т.к. это может привести к потере синхронизации.
timesync ptp delay [e2e p2p]	выбор механизма измерения задержки: «E2E» или «P2P»
timesync ptp domain	установка номера домена (целое число от 0 до 255)

6.9. Тест времени

Команда	Действие
testtime mode [ntp ptp]	выбор режима работы прибора: проверка сервера по протоколу синхронизации NTP или PTP
testtime duration	установка длительности анализа
testtime ntp server reference	установка IP-адреса или доменного имени опорного сервера

Команда	Действие
testtime ntp server test	установка IP-адреса или доменного имени тестируемого сервера
testtime ptp reference port [a b]	выбор порта, к которому подключён опорный сервер
testtime ptp reference delay [e2e p2p]	выбор механизма определения задержки для опорного сервера: «E2E» или «P2P»
testtime ptp reference domain	установка номера PTP-домена в соответствии с IEEE 1588 для опорного сервера
testtime ptp test port [a b]	выбор порта, к которому подключён тестируемый сервер
testtime ptp test delay [e2e p2p]	выбор механизма определения задержки для тестируемого сервера «E2E» или «P2P»
testtime ptp test domain	установка номера PTP-домена в соответствии с IEEE 1588 для тестируемого сервера

6.9.1. Порядок измерения расхождения шкал времени в режиме NTP

1. Подключить прибор по схеме, представленной на рисунке ниже:

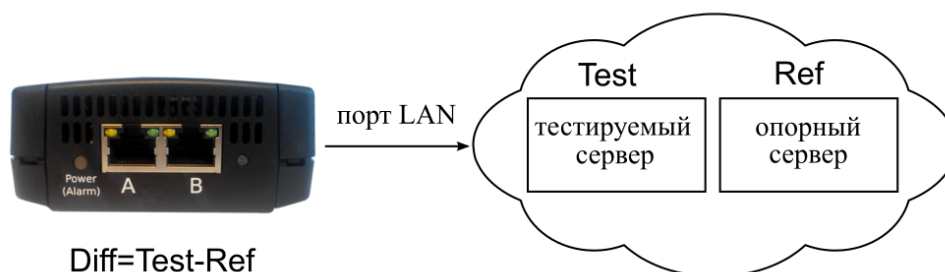


Рисунок 6.1. Типовая схема подключения для режима NTP

2. Подключиться к прибору и убедиться, что в списке открытых опций присутствует «ETTIME»:


```
show options
```
3. Задать режим работы прибора — проверка сервера по протоколу NTP:


```
testtime mode ntp
```
4. Задать длительность теста:


```
testtime duration {время}
```
5. Задать IP-адрес или доменное имя опорного сервера:


```
testtime ntp server reference {IP-адрес или доменное имя}
```
6. Задать IP-адрес или доменное имя тестируемого сервера:


```
testtime ntp server test {IP-адрес или доменное имя}
```
7. Начать выполнение теста:


```
testtime start
```

6.9.2. Порядок измерения расхождения шкал времени в режиме PTP

1. Подключить прибор по схеме, представленной на рисунке ниже:



Рисунок 6.2. Типовая схема подключения для режима PTP

2. Подключиться к прибору и убедиться, что в списке открытых опций присутствует «ETTIME»:
`show options`
3. Задать режим работы прибора — проверка сервера по протоколу PTP:
`testtime mode ptp`
4. Задать длительность теста:
`testtime duration {время}`
5. Указать порт, к которому подключён тестируемый сервер:
`testtime ptp test port {A или B}`
6. Задать механизм определения задержки для тестируемого сервера:
`testtime ptp test delay {E2E или P2P}`
7. Задать номер PTP-домена для тестируемого сервера:
`testtime ptp test domain {номер}`
8. Указать порт, к которому подключён опорный сервер:
`testtime ptp reference port {A или B}`
8. Указать механизм определения задержки для опорного сервера:
`testtime ptp reference delay {E2E или P2P}`
9. Задать номер PTP-домена для опорного сервера:
`testtime ptp reference domain {номер}`
10. Начать выполнение теста:
`testtime start`

6.10. Тестовые данные

Команда	Действие
<code>testdata port [a b]</code>	выбор порта для приема данных, сгенерированных программой «Тестовый поток» и переданных на тестируемое устройство

6.10.1. Порядок измерения количества переданных и принятых данных

1. Подключить прибор по схеме, представленной на рисунке ниже:



Рисунок 6.3. Типовая схема подключения для проведения теста «Тестовые данные»

2. Подключиться к прибору и убедиться, что в списке открытых опций присутствует «ETDATA»:
`show options`
3. Указать порт для приёма данных от тестируемого устройства:
`testdata port {A или B}`
4. Выбрать порт для передачи данных на тестируемое устройство:
`txgen port {A или B}`
5. Выбрать способ ограничения генерации тестового трафика — «по байтам» или «по пакетам»:
`txgen limit type {by bytes или by packets}`
6. Задать необходимое количество байтов или пакетов для генерации:
`txgen limit bytes {количество байтов}`
`txgen limit frames {количество пакетов}`
7. Выполнить настройку заголовка с помощью команды `txgen header`.
8. Начать выполнение теста:
`testdata start`

6.10.2. Порядок измерения продолжительности сеанса передачи данных

1. Подключить прибор по схеме, представленной на рис. 6.3.
2. Подключиться к прибору и убедиться, что в списке открытых опций присутствует «ETDATA»:
`show options`
3. Указать порт для приёма данных от тестируемого устройства:
`testdata port {A или B}`
4. Выбрать порт для передачи данных на тестируемое устройство:
`txgen port {A или B}`

5. Выбрать способ ограничения генерации тестового трафика — «по времени»: `txgen limit type by time`
6. Задать длительность генерации:
`txgen limit duration {время}`
7. Выполнить настройку заголовка с помощью команды `txgen header`.
8. Начать выполнение теста:
`testdata start`

7. Команды управления для ПО с интервальным тестом

7.1. CLI

Интервальный нагрузочный тест доступен на приборах, имеющих специальный интерфейс командной строки, описанный ниже.

Для перехода в общий режим управления системой используется команда «system».

```
M716(admin)(system)#
!           Comments
exit        Exit from the CLI
passwd      Change password of selected user
reboot      Reboot the system
shutdown    Shutdown the system
su          Switch user
up          Go one level up (^Z)
```

Для перехода в режим конфигурации конкретных функций используется команда «configure terminal».

```
M716(admin)# configure terminal
M716(admin)(config)#
!           Comments
exit        Exit from configure mode
passthrough Passthrough management
show        Show information
timesync    Manage time synchronization
up          Go one level up (^Z)
wlt-rx      Manage WLT analyzer
wlt-tx      Manage WLT generator
```

Для перехода в режим конфигурации функции «passthrough» для выбранного профиля используется команда «passthrough config profile0/1».

```
M716(admin)(config)# passthrough config profile0
* Enter `show` to view the configuration
M716(admin)(config-passthrough[profile0])#
!           Comments
exit        Exit from the CLI
show        Show passthrough information
topology    Passthrough topology
type        Passthrough type
up          Go one level up (^Z)
```

Для перехода в режим конфигурации функции «wlt-rx» для выбранного профиля используется команда «wlt-rx config profile0/1».

```
M716(admin)(config)# wlt-rx config profile0
* Enter `show` to view the configuration
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])#
!           Comments
duration    Measure duration
exit        Exit from the CLI
flow        Flow
frame       Frame
header      WLT header
interval    Interval (seconds)
port        Choise port
rate        Measure rate
show        Show WLT information
up          Go one level up (^Z)
wait        Wait (seconds)
```

Для перехода в режим конфигурации функции «wlt-tx» для выбранного профиля используется команда «wlt-tx config profile0/1».

```
M716(admin)(config)# wlt-tx config profile0
* Enter `show` to view the configuration
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])#
!           Comments
duration   Measure duration
exit       Exit from the CLI
flow       Flow
frame      Frame
header     WLT header
interval   Interval
port       Choise port
rate       Measure rate
show       Show WLT information
up         Go one level up (^Z)
```

7.2. Профили

В устройстве доступно два независимых профиля – «profile0» и «profile1». Профиль представляет собой набор настроек функций прибора. Профили сохраняются на устройстве, что позволяет не вводить настройки заново, а проводить тестирование с заранее заданными параметрами для двух разных конфигураций. При тестировании можно использовать оба профиля одновременно.

7.3. REST API

7.3.1. Взаимодействие с JSON REST API

Информацию о JSON RPC можно получить на сайте <https://www.jsonrpc.org/>. JSON REST API доступен по протоколу HTTP через оба интерфейса (A и B) через TCP-порт 80. Например: 127.0.0.1:80/api.

7.3.2. Создание рабочей сессии с помощью REST API

Пример запроса

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": ["00000000000000000000000000000000", "session", "login", {
    "username": "admin",
    "password": "admin",
    "timeout": 300
  }]
}
```

Имя пользователя и пароль соответствуют системным учётным записям в Linux.

Пример ответа

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [0, {
    "dbus_rpc_session": "9013d223fd551350757ed8797259d14a",
    "timeout": 300,
    "expires": 300,
    "acls": {
      "access-group": {
        "root": ["read", "write"],
        "unauthenticated": ["read"],
        "user": ["read", "write"]
      },
      "toolbox": {
        "*": ["read"]
      },
      "dbus": {
        "*": ["*"],
        "session": ["access", "login"]
      },
      "uci": {
        "*": ["read", "write"]
      }
    },
    "data": {
      "username": "root"
    }
  }
]}
```

Примечание. Значение «dbus_rpc_session» необходимо для дальнейшей работы.

7.3.3. Выполнение запроса к сервису

Формат запроса

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [ "<received dbus_rpc_session>", "<service>", "<command>", {
    <command parameters>
  } ]
}
```

Примечание:

- «service» – наименование сервиса, реализующего заданную функциональность (например, loopback, statistics и т.д.).
- «command» – команда для сервиса (например, start, stop, show и т.д.). Команды зависят от реализации сервиса и требуемой функциональности.
- «command parameters» – параметры в формате JSON, передаваемые команде.

Формат ответа

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [0, {<response>}
]}
```

Примечание. «response» – ответ в формате JSON от указанного сервиса на выполнение заданной команды.

Ответ может содержать значение «retcode»:

- 0 – успешное завершение операции
- 150 – общая ошибка не указана
- 151 – общая аппаратная ошибка
- 152 – неверное содержание параметра
- 153 – функция не поддерживается
- 154 - синтаксическая ошибка -> невозможно проанализировать JSON для ex.
- 155 - неправильный тип известного элемента/узла
- 156 – обязательный элемент/узел отсутствует
- 157 - запрошенный ресурс (интерфейс для ex) занят другим процессом (тестом)
- 158 - нет связи на одном из запрошенных интерфейсов (возможно, кабель не подключён)
- 159 - во время ожидания ответа произошёл тайм-аут (обычно это тайм-аут сети или локального оборудования)
- 160 - указанный объект (интерфейс/профиль/..) не найден

7.4. Описание команд

7.4.1. Команды для анализатора в режиме конфигурации

wlt-rx start

Команда включения анализатора для выбранного профиля.

Синтаксис

```
wlt-rx start {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – включить анализатор для профиля «0»;
- profile1 – включить анализатор для профиля «1».

По умолчанию

Анализатор выключен

Пример

```
M716(root)(config)# wlt-rx start profile0
ok
```

wlt-rx stop

Команда выключения анализатора для выбранного профиля.

Синтаксис

```
wlt-rx stop {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – выключить анализатор для профиля «0»;
- profile1 – выключить анализатор для профиля «1».

По умолчанию

Анализатор выключен

Пример

```
M716(admin)(config)# wlt-rx stop profile0
ok
```

wlt-rx config

Команда входа в режим конфигурации анализатора для выбранного профиля.

Синтаксис

```
wlt-rx config {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – войти в режим конфигурации для профиля «0»;
- profile1 – войти в режим конфигурации для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# wlt-rx config profile0
* Enter `show` to view the configuration
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])#
```

show wlt-rx header

Команда вывода настроек заголовка для определения тестовых пакетов.

Синтаксис

```
show wlt-rx header {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – настройки заголовка для профиля «0»;
- profile1 – настройки заголовка для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# show wlt-rx header profile0
  Src IP:      192.168.1.1
  Src MAC:     00:21:CE:2C:16:2B
  Src port:    60000
  Dst IP:      192.168.2.2
  Dst MAC:     00:21:CE:2C:16:2A
  Dst port:    50000
  QOS type:    diffserv
              dscp:                0
              tos:                  0
              precedence:           0
```

show wlt-rx results

Команда для вывода статистики анализатора.

Синтаксис

```
show wlt-rx results {local | total} {profile0 | profile1}
```

Параметры

- local – интервальная статистика анализатора;
- total – интегральная статистика анализатора;
- profile0 – результаты для профиля «0»;
- profile1 – результаты для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# show wlt-rx results local profile0
  Status:                false
  Test duration:
    Start time:          --:--:--
    Stop time:           --:--:--
    Elapsed time:        00:00:00
  Bucket (num):          0
  Packets (num):         0
  Bytes (num):           0
  Jitter:
    Min (us):            inf
    Avg (us):            0.00000
    Max (us):            0.00000
  FTD:
```

```

        Min (us):      inf
        Avg (us):      0.00000
        Max (us):      0.00000
TOS (num):           0
OOP (num):           0
Err (num):           0
Loss (num):          0
Rate (L1):           0.00000 percents
Rate (L2):           0.00000 percents
Rate (L3):           0.00000 percents
Rate (L4):           0.00000 percents
Meas duration:
    Start time:      --:--:--
    Stop time:       --:--:--
    Elapsed time:    00:00:00

```

show wlt-rx setting

Команда для вывода настроек анализатора.

Синтаксис

```
show wlt-rx setting {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – настройки для профиля «0»;
- profile1 – настройки для профиля «1».

Пример

```

M716(admin)(config)# show wlt-rx setting profile0
  Status:           false
  Port (name):      porta
  Frame size (byte): 64
  Flow ID (num):    4
  Interval(sec):    10
  Wait (sec):       2.00000
  Duration type:    seconds
  Duration (sec):   00:01:00
  Rate:             100.00000 (12 percents)

```

7.4.2. Команды для анализатора в режиме конфигурации профиля

duration

Длительность теста в формате «чч:мм:сс».

Синтаксис

```
duration {time <value>}
```

Параметры

- time <value> – длительность теста в формате «чч:мм:сс».

По умолчанию

Длительность теста по умолчанию 1 минута – 00:01:00.

Примечание

Значение длительности теста, заданное на анализаторе, должно быть равно длительности, заданной на генераторе. Значение длительности теста на анализаторе может быть не кратно длительности интервала. В этом случае в интегральной статистике отобразится корректное количество принятых

байтов, пакетов, потерь и других метрик. Последний интервал в интервальной статистике будет иметь скорость ниже, чем остальные интервалы, но эта скорость не повлияет на скорость, отображаемую в интегральной статистике.

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# duration time 00:01:00
ok
```

flow

Команда для установки уникального идентификатора тестового потока. Значение задаётся генератором и необходимо для правильной идентификации тестового трафика на анализаторе.

Синтаксис

```
flow {id <value>}
```

Параметры

- id <value> – уникальный идентификатор тестового потока.

По умолчанию

4

Примечание

Для анализатора и генератора должно быть установлено одно и то же значение «flow id».

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# flow id 3
ok
```

frame

Команда для установки размера кадра.

Синтаксис

```
frame {size <value>}
```

Параметры

- size <value> – размер кадра в байтах.

По умолчанию

64

Примечание

Минимальный размер кадра (L2) – 64 байта. Максимальный размер кадра (L2) – 9600 байт.

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# frame size 9600
ok
```

header

Команда для установки параметров заголовка.

Синтаксис

```
header {dscp <value>} | {dst ip <value>} | {dst udp <value>} | {precedence <value>}  
| {qos type <precedence | diffserv>} | {tos <value>}
```

Параметры

- dscp <value> – значение DSCP;
- dst ip <value> – IP-адрес получателя;
- dst udp <value> – номер UDP-порта получателя;
- precedence <value> – значение приоритета трафика;
- qos type <precedence | diffserv> – тип качества обслуживания (Quality of Service);
- tos <value> – значение типа обслуживания (Type of Service).

По умолчанию

Dst IP: 192.168.2.2

Dst port: 50000

QOS type: diffserv

dscp: 0

tos: 0

precedence: 0

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# header dscp 4  
ok  
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# header dst ip 192.168.2.1  
ok  
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# header dst udp 9090  
ok  
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# header precedence 4  
ok  
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# header qos type precedence  
ok  
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# header qos type diffserv  
ok  
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# header tos 7  
ok
```

interval

Команда для установки временного интервала определенной длительности, внутри которого на анализаторе считается статистика (потери, задержки, джиттер).

Синтаксис

```
interval {value}
```

Параметры

- value – длительность интервала.

По умолчанию

10 с

Примечание

Длительность интервала задаётся в диапазоне от 1 с до 60 с, шаг 1 с.

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# interval 10
ok
```

port

Команда выбора порта для анализа трафика.

Синтаксис

```
port {a | b}
```

Параметры

- a – порт А;
- b – порт В.

По умолчанию

a

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# port a
ok
```

rate

Команда для установки скорости.

Синтаксис

```
rate {<value> <percents | kbps | mbps> <layer1 | layer2 | layer3 | layer4 | layer5>}
```

Параметры

- <value> <percents | kbps | mbps> – значение скорости в процентах, кбит/с или Мбит/с;
- <layer1 | layer2 | layer3 | layer4 | layer5> – уровень, на котором задаётся скорость.

По умолчанию

100.00000 (12 percents)

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# rate 100 kbps layer1
ok
```

wait

Время, в течение которого ожидается приход кадров из предыдущего интервала.

Синтаксис

```
wait <value>
```

Параметры

- <value> – значение времени ожидания.

По умолчанию

2.0 с

Примечание

Значение устанавливается в диапазоне от 0 до величины интервала, задаваемого командой «interval», в формате десятичной дроби.

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# wait 1.0
ok
```

show header

Команда для вывода настроек заголовка.

Синтаксис

```
show header
```

Параметры

Без параметров

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# show header
  Src IP:      192.168.1.1
  Src MAC:     00:21:CE:2C:16:2B
  Src port:    60000
  Dst IP:      192.168.2.1
  Dst MAC:     00:21:CE:2C:16:2A
  Dst port:    9090
  QoS type:    diffserv
               dscp:                4
               tos:                  7
               precedence:           4
```

show setting

Команда для вывода настроек анализатора.

Синтаксис

```
show setting
```

Параметры

Без параметров

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-rx [profile0])# show setting
  Status:      false
  Port (name): porta
  Frame size (byte): 9600
  Flow ID (num): 3
  Interval(sec): 10
  Wait (sec):  1.00000
  Duration type: seconds
  Duration (sec): 00:01:00
  Rate:        100.00000 (11 kbps)
```

7.4.3. API для анализатора

7.4.3.1. Изменение настроек анализатора

Пример запроса:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "b2d38cb6a4c3ff7a98bd431681371683",
    "wlt-rx",
    "setprm",
    {
      "ids": {
        "profile": "profile0"
      },
      "parameters": {
        "status": false,
        "wlt": {
          "flow_id": 4,
          "interval": 10,
          "wait": "2.00000",
          "framesize": 64
        },
        "duration": {
          "type": "seconds",
          "seconds": 60,
          "packets": "0",
          "bytes": "0"
        },
        "rate": {
          "value": "100.00000",
          "units": "percents",
          "layer": 2
        },
        "trial": {
          "ifaces": {
            "rx": {
              "name": "porta",
              "mode": "local",
              "host": "",
              "disabled": false
            }
          },
          "wait_time_ms": 1000,
          "learn_time_ms": 0
        },
        "header": {
          "src": {
            "mac": "00:21:CE:28:00:2D",
            "ip": "192.168.1.1",
            "udp_port": 60000
          },
          "dst": {
            "mac": "00:21:CE:28:00:2E",
            "ip": "192.168.2.2",
            "udp_port": 50000
          },
          "vlan": {
            "count": 0,
            "tags": [{
              "pri": 0,
              "id": 4095
            }],
          }
        }
      }
    ]
  }
}
```

```

        {
            "pri": 0,
            "id": 4094
        },
        {
            "pri": 0,
            "id": 4093
        }
    ]
},
"mpls": {
    "count": 0,
    "labels": [{
        "value": 128,
        "tc": 0,
        "ttl": 0
    },
    {
        "value": 128,
        "tc": 0,
        "ttl": 0
    },
    {
        "value": 128,
        "tc": 0,
        "ttl": 0
    }
    ]
},
"qos_type": "diffserv",
"dscp": 0,
"ecn": 0,
"tos": 0,
"precedence": 0
}
}
]
}

```

Пример ответа:

```

{
    "jsonrpc": "2.0",
    "id": 1,
    "result": [
        0,
        {
            "object": "wlt-rx",
            "method": "setprm",
            "retcode": 0,
            "retmsg": "OK"
        }
    ]
}

```

7.4.3.2. Просмотр настроек анализатора

Пример запроса:

```

{
    "jsonrpc": "2.0",
    "id": 1,
    "method": "call",
    "params": [
        "4e3c43bd62f920517f77fc868cb67b65",
        "wlt-rx",
    ]
}

```

```

        "getprm",
        {
            "ids": {
                "profile": "profile0"
            }
        }
    ]
}

```

Пример ответа:

```

{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "wlt-rx",
      "method": "getprm",
      "retcode": 0,
      "retmsg": "OK",
      "answer": [{
        "ids": {
          "profile": "profile0"
        }
      }],
      "parameters": {
        "status": false,
        "wlt": {
          "flow_id": 4,
          "interval": 10,
          "wait": "2.00000",
          "framesize": 64
        }
      },
      "duration": {
        "type": "seconds",
        "seconds": 60,
        "packets": "0",
        "bytes": "0"
      },
      "rate": {
        "value": "100.00000",
        "units": "percents",
        "layer": 2
      },
      "trial": {
        "ifaces": {
          "rx": {
            "name": "porta",
            "mode": "local",
            "host": "",
            "disabled": false
          }
        }
      },
      "wait_time_ms": 1000,
      "learn_time_ms": 0
    },
    {
      "header": {
        "src": {
          "mac": "00:21:CE:28:00:2D",
          "ip": "192.168.1.1",
          "udp_port": 60000
        },
        "dst": {
          "mac": "00:21:CE:28:00:2E",
          "ip": "192.168.2.2",
          "udp_port": 50000
        }
      },
      "vlan": {

```

```

        "count": 0,
        "tags": [{
            "pri": 0,
            "id": 4095
        },
        {
            "pri": 0,
            "id": 4094
        },
        {
            "pri": 0,
            "id": 4093
        }
    ]
},
"mpls": {
    "count": 0,
    "labels": [{
        "value": 128,
        "tc": 0,
        "ttl": 0
    },
    {
        "value": 128,
        "tc": 0,
        "ttl": 0
    },
    {
        "value": 128,
        "tc": 0,
        "ttl": 0
    }
    ]
},
"qos_type": "diffserv",
"dscp": 0,
"ecn": 0,
"tos": 0,
"precedence": 0
}
}]]]
}
]
}

```

7.4.3.3. Включение анализатора

Пример запроса:

```

{
    "jsonrpc": "2.0",
    "id": 1,
    "method": "call",
    "params": [
        "efdaca9bb2458242c4efeea0eba6ba02",
        "wlt-rx",
        "start",
        {
            "ids": {
                "profile": "profile0"
            }
        }
    ]
}

```


Пример ответа:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "wlt-rx",
      "method": "start",
      "retcode": 0,
      "retmsg": "OK"
    }
  ]
}
```

7.4.3.4. Выключение анализатора

Пример запроса:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "889a2d77b63e4c2ceb20655a36acf033",
    "wlt-rx",
    "stop",
    {
      "ids": {
        "profile": "profile0"
      }
    }
  ]
}
```

Пример ответа:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "wlt-rx",
      "method": "stop",
      "retcode": 0,
      "retmsg": "OK"
    }
  ]
}
```

7.4.3.5. Просмотр результатов

Пример запроса:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "04ccbd78190e9bf0f7492301cf9d1a08",
    "wlt-rx",
    "getsts",
    {
      "ids": {
```

```

    "profile": "profile0"
  }
}
]
}

```

Пример ответа:

```

{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "wlt-rx",
      "method": "getsts",
      "retcode": 0,
      "retmsg": "OK",
      "answer": [
        {
          "ids": {
            "profile": "profile0"
          },
          "statuses": {
            "status": false,
            "retcode": 0,
            "retmsg": "OK",
            "int": {
              "bucket": 0,
              "packets": "0",
              "bytes": "0",
              "ftd": {
                "min": "inf",
                "avg": "0.00000",
                "max": "0.00000"
              },
              "jitter": {
                "min": "inf",
                "avg": "0.00000",
                "max": "0.00000"
              },
              "tos": "0",
              "oop": "0",
              "err": "0",
              "loss": "0",
              "meas_time": {
                "start_s": "0",
                "stop_s": "0",
                "elapsed_s": 0
              },
              "rate_l1": {
                "value": "0.00000",
                "units": "mbps",
                "layer": 1
              },
              "rate_l2": {
                "value": "0.00000",
                "units": "mbps",
                "layer": 2
              },
              "rate_l3": {
                "value": "0.00000",
                "units": "mbps",
                "layer": 3
              },
              "rate_l4": {
                "value": "0.00000",
                "units": "mbps",

```

```
        "layer": 4
    },
    "total": {
        "bucket": 0,
        "packets": "0",
        "bytes": "0",
        "ftd": {
            "min": "inf",
            "avg": "0.00000",
            "max": "0.00000"
        },
        "jitter": {
            "min": "inf",
            "avg": "0.00000",
            "max": "0.00000"
        },
        "tos": "0",
        "oop": "0",
        "err": "0",
        "loss": "0",
        "meas_time": {
            "start_s": "0",
            "stop_s": "0",
            "elapsed_s": 0
        },
        "rate_l1": {
            "value": "0.00000",
            "units": "mbps",
            "layer": 1
        },
        "rate_l2": {
            "value": "0.00000",
            "units": "mbps",
            "layer": 2
        },
        "rate_l3": {
            "value": "0.00000",
            "units": "mbps",
            "layer": 3
        },
        "rate_l4": {
            "value": "0.00000",
            "units": "mbps",
            "layer": 4
        }
    },
    "sys_time": {
        "start_s": "0",
        "stop_s": "0",
        "elapsed_s": 0
    },
},
```

```
        }
    }
}
]
```

ftd – значение допустимой задержки распространения кадров в мкс;

jitter – значение джиттера в мкс.

7.4.4. Команды для генератора в режиме конфигурации

wlt-tx start

Команда включения генератора для выбранного профиля.

Синтаксис

```
wlt-tx start {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – включить генератор для профиля «0»;
- profile1 – включить генератор для профиля «1».

По умолчанию

Генератор выключен

Пример

```
M716(root)(config)# wlt-tx start profile0  
ok
```

wlt-tx stop

Команда выключения генератора для выбранного профиля.

Синтаксис

```
wlt-tx stop {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – выключить генератор для профиля «0»;
- profile1 – выключить генератор для профиля «1».

По умолчанию

Генератор выключен

Пример

```
M716(admin)(config)# wlt-tx stop profile0  
ok
```

wlt-tx config

Команда входа в режим конфигурации генератора для выбранного профиля.

Синтаксис

```
wlt-tx config {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – войти в режим конфигурации для профиля «0»;
- profile1 – войти в режим конфигурации для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# wlt-tx config profile0  
* Enter `show` to view the configuration  
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])#
```

show wlt-tx header

Команда для вывода настроек заголовка.

Синтаксис

```
show wlt-tx header {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – настройки заголовка для профиля «0»;
- profile1 – настройки заголовка для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# show wlt-tx header profile0
  Src IP:      192.168.1.1
  Src MAC:     00:21:CE:2C:16:2B
  Src port:    60000
  Dst IP:      192.168.2.2
  Dst MAC:     00:21:CE:2C:16:2A
  Dst port:    50000
  QoS type:    diffserv
               dscp:                0
               tos:                  0
               precedence:           0
```

show wlt-tx results

Команда для вывода статистики генератора.

Синтаксис

```
show wlt-tx results {local | total} {profile0 | profile1}
```

Параметры

- local – интервальная статистика генератора;
- total – интегральная статистика генератора;
- profile0 – результаты для профиля «0»;
- profile1 – результаты для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# show wlt-tx results local profile0
  Status:      false
  Test duration:
    Start time:  --:--:--
    Stop time:   --:--:--
    Elapsed time: 00:00:00
  Bucket (num): 0
  Packets (num): 0
  Bytes (num):  0
  Rate (L1):    0.00000 percents
  Rate (L2):    0.00000 percents
  Rate (L3):    0.00000 percents
  Rate (L4):    0.00000 percents
  Meas duration:
    Start time:  --:--:--
    Stop time:   --:--:--
    Elapsed time: 00:00:00
```

show wlt-tx setting

Команда для вывода текущего статуса и настроек генератора.

Синтаксис

```
show wlt-tx setting {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – настройки для профиля «0»;
- profile1 – настройки для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# show wlt-tx setting profile0
      Status:                false
      Port (name):           portb
      Frame size (byte):     64
      Flow ID (num):         1
      Interval(sec):         10
      Duration type:         seconds
      Duration (sec):        00:01:00
      Rate:                   100.00000 (12 percents)
```

7.4.5. Команды для генератора в режиме конфигурации профиля

duration

Длительность теста в формате «чч:мм:сс».

Синтаксис

```
duration {time <value>}
```

Параметры

- time <value> – длительность теста в формате «чч:мм:сс».

По умолчанию

Длительность теста по умолчанию 1 минута – 00:01:00.

Примечание

Значение длительности генерации может быть не кратно длительности интервала. В этом случае в интегральной статистике отобразится корректное количество принятых байтов, пакетов, потерь и других метрик. Последний интервал в интервальной статистике будет иметь скорость ниже, чем остальные интервалы, но эта скорость не повлияет на скорость, отображаемую в интегральной статистике.

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# duration time 00:01:00
      ok
```

flow

Команда для установки уникального идентификатора тестового потока. Значение задаётся генератором и необходимо для правильной идентификации тестового трафика на анализаторе.

Синтаксис

```
flow {id <value>}
```

Параметры

- id <value> – уникальный идентификатор тестового потока.

По умолчанию

4

Примечание

Для анализатора и генератора должно быть установлено одно и то же значение flow id.

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# flow id 3
ok
```

frame

Команда для установки размера кадра.

Синтаксис

```
frame {size <value>}
```

Параметры

- size <value> – размер кадра в байтах.

По умолчанию

64

Примечание

Минимальный размер кадра (L2) – 64 байта. Максимальный размер кадра (L2) – 9600 байт.

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# frame size 64
ok
```

header

Команда для установки параметров заголовка.

Синтаксис

```
header {dscp <value>} | {dst ip <value>} | {dst mac <value>} | {dst udp <value>}
| {precedence <value>} | {src ip <value>} | {src mac <value>} | {src udp <value>}
{qos type <precedence | diffserv>} | {tos <value>} | {vlan count <off | 1 | 2 | 3>}
| {vlan number <0 | 1 | 2> id <value> pri <value>}
```

Параметры

- dscp <value> – значение DSCP;
- dst ip <value> – IP-адрес получателя;
- dst mac <value> – MAC-адрес получателя;
- dst udp <value> – номер UDP-порта получателя;
- precedence <value> – значение приоритета трафика;
- src ip <value> – IP-адрес отправителя;
- src mac <value> – MAC-адрес отправителя;

- src udp <value> – номер UDP-порта отправителя;
- qos type <precedence | diffserv> – тип качества обслуживания (Quality of Service);
- vlan count <off | 1 | 2 | 3> – количество VLAN-меток;
- vlan number <0 | 1 | 2> id <value> pri <value> – идентификатор или приоритет VLAN для указанного номера VLAN;
- tos <value> – значение типа обслуживания (Type of Service).

По умолчанию

Src IP: 192.168.1.1

Src MAC: 00:21:CE:2C:16:2B

Src port: 60000

Dst IP: 192.168.2.2

Dst MAC: 00:21:CE:2C:16:2A

Dst port: 50000

QOS type: diffserv

dscp: 0

tos: 0

precedence: 0

VLAN-метка по умолчанию отключена.

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header dscp 4
ok
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header dst ip 192.168.2.11
ok
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header dst mac 00:21:ce:2c:09:e3
ok
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header dst udp 9090
ok
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header precedence 4
ok
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header src ip 192.168.2.1
ok
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header src mac 00:21:ce:2c:0c:02
ok
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header src udp 9090
ok
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header qos type diffserv
ok
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header vlan count 1
ok
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header vlan number 1 id 7 pri 4
ok
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# header tos 2
ok
```

interval

Команда для установки временного интервала определенной длительности, внутри которого на анализаторе считается статистика (потери, задержки, джиттер).

Синтаксис

```
interval {value}
```

Параметры

- value – длительность интервала.

По умолчанию

10 с

Примечание

Длительность интервала задаётся в диапазоне от 1 с до 60 с, шаг 1 с.

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# interval 10
ok
```

port

Команда выбора порта для генерации трафика.

Синтаксис

```
port {a | b}
```

Параметры

- a – порт А;
- b – порт В.

По умолчанию

a

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# port b
ok
```

rate

Команда для установки скорости.

Синтаксис

```
rate {<value> <percents | kbps | mbps> <layer1 | layer2 | layer3 | layer4 | layer5>}
```

Параметры

- <value> <percents | kbps | mbps> – значение скорости в процентах, кбит/с или Мбит/с;
- <layer1 | layer2 | layer3 | layer4 | layer5> – уровень, на котором задаётся скорость.

По умолчанию

100.00000 (12 percents)

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# rate 100 mbps layer2
ok
```

show header

Команда для вывода настроек заголовка.

Синтаксис

```
show header
```

Параметры

Без параметров

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# show header
  Src IP:      192.168.2.1
  Src MAC:     00:21:CE:2C:0C:02
  Src port:    9090
  Dst IP:      192.168.2.11
  Dst MAC:     00:21:CE:2C:09:E3
  Dst port:    9090
  VLAN(0):
    pri: 1
    id: 1
  QoS type:    diffserv
    dscp:      4
    tos:       2
    precedence: 4
```

show setting

Команда для вывода настроек генератора.

Синтаксис

```
show setting
```

Параметры

Без параметров

Пример

```
M716(admin)(config-wlt-tx [profile0])# show setting
  Status:      false
  Port (name): portb
  Frame size (byte): 64
  Flow ID (num): 3
  Interval(sec): 10
  Duration type: seconds
  Duration (sec): 00:01:00
  Rate:        100.00000 (12 mbps)
```

7.4.6. API для генератора

7.4.6.1. Изменение настроек генератора

Пример запроса:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "b2d38cb6a4c3ff7a98bd431681371683",
    "wlt-tx",
    "setprm",
    {
      "ids": {
        "profile": "profile0"
      },
      "parameters": {
        "status": false,
        "wlt": {
          "flow_id": 3,
          "interval": 10,
          "framesize": 64
        },
        "duration": {
          "type": "seconds",
          "seconds": 1800,
          "packets": "0",
          "bytes": "0"
        },
        "rate": {
          "value": "100.00000",
          "units": "percents",
          "layer": 2
        },
        "trial": {
          "ifaces": {
            "tx": {
              "name": "portb",
              "mode": "local",
              "host": "",
              "disabled": false
            }
          },
          "wait_time_ms": 1000,
          "learn_time_ms": 0
        },
        "header": {
          "src": {
            "mac": "00:01:02:03:04:05",
            "ip": "192.168.1.1",
            "udp_port": 5000
          },
          "dst": {
            "mac": "00:21:CE:28:00:2E",
            "ip": "192.168.2.2",
            "udp_port": 50000
          },
          "vlan": {
            "count": 0,
            "tags": [{
              "pri": 0,
              "id": 4095
            }],
            {

```

```

        "pri": 0,
        "id": 4094
    },
    {
        "pri": 0,
        "id": 4093
    }
]
},
"mpls": {
    "count": 0,
    "labels": [{
        "value": 128,
        "tc": 0,
        "ttl": 0
    },
    {
        "value": 128,
        "tc": 0,
        "ttl": 0
    },
    {
        "value": 128,
        "tc": 0,
        "ttl": 0
    }
    ]
},
"qos_type": "diffserv",
"dscp": 0,
"ecn": 0,
"tos": 0,
"precedence": 0
}
}
}
]
}
}

```

Пример ответа:

```

{
    "jsonrpc": "2.0",
    "id": 1,
    "result": [
        0,
        {
            "object": "wlt-tx",
            "method": "setprm",
            "retcode": 0,
            "retmsg": "OK"
        }
    ]
}

```

7.4.6.2. Просмотр настроек генератора

Пример запроса:

```

{
    "jsonrpc": "2.0",
    "id": 1,
    "method": "call",
    "params": [
        "4e3c43bd62f920517f77fc868cb67b65",
        "wlt-tx",
        "getprm",
    ]
}

```

```

        {
            "ids": {
                "profile": "profile0"
            }
        }
    ]
}

```

Пример ответа:

```

{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "wlt-tx",
      "method": "getprm",
      "retcode": 0,
      "retmsg": "OK",
      "answer": [{
        "object": "wlt-x",
        "method": "setprm",
        "ids": {
          "profile": "profile0"
        }
      }],
      "parameters": {
        "status": false,
        "wlt": {
          "flow_id": 3,
          "interval": 10,
          "framesize": 64
        }
      },
      "duration": {
        "type": "seconds",
        "seconds": 1800,
        "packets": "0",
        "bytes": "0"
      },
      "rate": {
        "value": "100.00000",
        "units": "percents",
        "layer": 2
      },
      "trial": {
        "ifaces": {
          "tx": {
            "name": "portb",
            "mode": "local",
            "host": "",
            "disabled": false
          }
        }
      },
      "wait_time_ms": 1000,
      "learn_time_ms": 0
    },
    {
      "header": {
        "src": {
          "mac": "00:01:02:03:04:05",
          "ip": "192.168.1.1",
          "udp_port": 5000
        },
        "dst": {
          "mac": "00:21:CE:28:00:2E",
          "ip": "192.168.2.2",
          "udp_port": 5000
        }
      },
      "vlan": {

```

```

        "count": 0,
        "tags": [{
            "pri": 0,
            "id": 4095
        },
        {
            "pri": 0,
            "id": 4094
        },
        {
            "pri": 0,
            "id": 4093
        }
        ]
    },
    "mpls": {
        "count": 0,
        "labels": [{
            "value": 128,
            "tc": 0,
            "ttl": 0
        },
        {
            "value": 128,
            "tc": 0,
            "ttl": 0
        },
        {
            "value": 128,
            "tc": 0,
            "ttl": 0
        }
        ]
    },
    "qos_type": "diffserv",
    "dscp": 0,
    "ecn": 0,
    "tos": 0,
    "precedence": 0
}
    }
}]]
    ]
}

```

7.4.6.3. Включение генератора

Пример запроса:

```

{
    "jsonrpc": "2.0",
    "id": 1,
    "method": "call",
    "params": [
        "efdaca9bb2458242c4efeea0eba6ba02",
        "wlt-tx",
        "start",
        {
            "ids": {
                "profile": "profile0"
            }
        }
    ]
}

```

Пример ответа:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "wlt-tx",
      "method": "start",
      "retcode": 0,
      "retmsg": "OK"
    }
  ]
}
```

7.4.6.4. Выключение генератора

Пример запроса:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "889a2d77b63e4c2ceb20655a36acf033",
    "wlt-tx",
    "stop",
    {
      "ids": {
        "profile": "profile0"
      }
    }
  ]
}
```

Пример ответа:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "wlt-tx",
      "method": "stop",
      "retcode": 0,
      "retmsg": "OK"
    }
  ]
}
```

7.4.6.5. Просмотр результатов

Пример запроса:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "04ccbd78190e9bf0f7492301cf9d1a08",
    "wlt-tx",
    "getsts",
    {
      "ids": {
```

```

        "profile": "profile0"
    }
}
]
}

```

Пример ответа:

```

{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "wlt-tx",
      "method": "getsts",
      "retcode": 0,
      "retmsg": "OK",
      "answer": [{
        "ids": {
          "profile": "profile0"
        },
        "statuses": {
          "status": false,
          "retcode": 0,
          "int": {
            "bucket": 0,
            "packets": "0",
            "bytes": "0",
            "meas_time": {
              "start_s": "0",
              "stop_s": "0",
              "elapsed_s": 0
            },
            "rate_l1": {
              "value": "0.00000",
              "units": "mbps",
              "layer": 1
            },
            "rate_l2": {
              "value": "0.00000",
              "units": "mbps",
              "layer": 2
            },
            "rate_l3": {
              "value": "0.00000",
              "units": "mbps",
              "layer": 3
            },
            "rate_l4": {
              "value": "0.00000",
              "units": "mbps",
              "layer": 4
            }
          }
        },
        "total": {
          "packets": "0",
          "bytes": "0",
          "meas_time": {
            "start_s": "0",
            "stop_s": "0",
            "elapsed_s": 0
          },
          "rate_l1": {
            "value": "0.00000",
            "units": "mbps",
            "layer": 1
          }
        }
      ]
    }
  ]
}

```



```
    "rate_l2": {
      "value": "0.00000",
      "units": "mbps",
      "layer": 2
    },
    "rate_l3": {
      "value": "0.00000",
      "units": "mbps",
      "layer": 3
    },
    "rate_l4": {
      "value": "0.00000",
      "units": "mbps",
      "layer": 4
    }
  },
  "sys_time": {
    "start_s": "0",
    "stop_s": "0",
    "elapsed_s": 0
  }
}
}]
}
```

7.4.7. Команды для режима «Транзит» в режиме конфигурации

passthrough clear

Команда удаления накопленной статистики в режиме «Транзит» для выбранного профиля.

Синтаксис

```
passthrough clear {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – удалить статистику для профиля «0»;
- profile1 – удалить статистику для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# passthrough clear profile0
ok
```

passthrough config

Команда входа в режим конфигурации режима «Транзит» для выбранного профиля.

Синтаксис

```
passthrough config {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – войти в режим конфигурации для профиля «0»;
- profile1 – войти в режим конфигурации для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# passthrough config profile0
* Enter `show` to view the configuration
M716(admin)(config-passthrough[profile0])#
```

passthrough start

Команда включения режима «Транзит» для выбранного профиля.

Синтаксис

```
passthrough start {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – включить режим «Транзит» для профиля «0»;
- profile1 – включить режим «Транзит» для профиля «1».

По умолчанию

Транзит включен в режиме bypass

Пример

```
M716(admin)(config)# passthrough start profile0
ok
```

passthrough stop

Команда выключения режима «Транзит» для выбранного профиля.

Синтаксис

```
passthrough stop {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – выключить режим «Транзит» для профиля «0»;
- profile1 – выключить режим «Транзит» для профиля «1».

По умолчанию

Транзит включен в режиме bypass

Пример

```
M716(admin)(config)# passthrough stop profile0
ok
```

show passthrough results

Команда для вывода статистики режима «Транзит».

Синтаксис

```
show passthrough results {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – результаты для профиля «0»;
- profile1 – результаты для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# show passthrough results profile0
  Status:                false
  Message:                ok
  Test duration:
    Start time:          09:39:08:280000
    Stop time:           11:47:58:330000
    Elapsed time:        02:08:50:050000
  Rx                      Tx
  porta:
    Frames                0                0
    Bytes                 0                0
    Rate(kbps)            0                0
  portb:
    Frames                0                0
    Bytes                 0                0
    Rate(kbps)            0                0
  Meas duration:
    Start time:          09:39:08:430000
    Stop time:           11:47:58:310000
    Elapsed time:        02:08:49:880000
```

show passthrough setting

Команда для вывода настроек режима «Транзит».

Синтаксис

```
show passthrough setting {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – настройки для профиля «0»;
- profile1 – настройки для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# show passthrough setting profile0
      Status:  false
      Type:    bypass
```

show passthrough topology

Команда для вывода настроек топологии режима «Транзит».

Синтаксис

```
show passthrough topology {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – настройки для профиля «0»;
- profile1 – настройки для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# show passthrough topology profile0
      Interface:  0
                  Status:  true
                  Port:    porta
                  Mode:    local
                  Host:
      Interface:  1
                  Status:  true
                  Port:    portb
                  Mode:    local
                  Host:
      Learn frame:
                  Time (ms): 1000
```

7.4.8. Команды для режима «Транзит» в режиме конфигурации профиля

learn

Команда для установки интервала передачи обучающих кадров.

Синтаксис

```
learn {time <value>}
```

Параметры

- time <value> – интервал передачи обучающих кадров (мс). 0 мс – передача (TX) выключена.

По умолчанию

Передача (TX) включена (1000 мс).

Пример

```
M716(admin)(config-passthrough[profile0])# learn time 1000
      ok
```

show setting

Команда для вывода настроек режима «Транзит».

Синтаксис

```
show setting
```

Параметры

Без параметров

Пример

```
M716(admin)(config-passthrough[profile0])# show setting
  Status:  false
  Type:    bypass
```

show topology

Команда для вывода настроек топологии режима «Транзит».

Синтаксис

```
show topology
```

Параметры

Без параметров

Пример

```
M716(admin)(config-passthrough[profile0])# show topology
  Interface:  0
                Status:  true
                Port:    porta
                Mode:    local
                Host:
  Interface:  1
                Status:  true
                Port:    portb
                Mode:    local
                Host:
  Learn frame:
                Time (ms): 1000
```

topology

Команда для привязки физического порта к логическому интерфейсу.

Синтаксис

```
topology {iface <0 | 1> port <a | b> status <on | off>}
```

Параметры

- iface <0 | 1> – номер интерфейса;
- port <a | b> – физический порт, соответствующий выбранному логическому интерфейсу;
- status <on | off> – разрешить или запретить интерфейс для использования в профиле 0/1.

По умолчанию

iface 0 – порт A, status – on.

iface 1 – порт B, status – on.

Пример

```
M716(admin)(config-passthrough[profile0])# topology iface 0 port a status on
ok
```

type

Команда для управления режимом «Транзит»².

Синтаксис

```
type {transit | interfer | bypass}
```

Параметры

- transit – транзит без добавления тестового трафика: прибор пропускает через себя пакеты с порта А (В) на порт В (А). Обмен трафика с ОС устройства невозможен, доступна только транзитная передача.
- interfer – транзит с добавлением тестового трафика: передача сетевого трафика осуществляется с порта А (В) на порт В (А) с добавлением тестового трафика, трафика управления или приложений, выполняющихся в ОС устройства.
- bypass – аппаратный транзит: порты прибора замыкаются так, чтобы подключённые к ним кабели оставались соединёнными даже после отключения питания прибора. Данный режим позволяет сохранить целостность канала связи. Аппаратный транзит включается с применением реле. При пропадании питания передача транзитного трафика не прекращается. Обмен трафика с ОС устройства невозможен, доступна только транзитная передача. При пропадании питания аппаратный транзит включается автоматически.

Примечание

В случае организации транзита средствами ОС Linux:

- в режиме «off» скорость передачи транзитного трафика может быть ограничена свободными ресурсами процессора;
- в режимах «bypass», «transit» и «interfer» скорость не ограничена и соответствует скорости обмена данными в канале.

По умолчанию

bypass

Пример

```
M716(admin)(config-passthrough[profile0])# type transit
ok
```

7.4.9. Команды синхронизации времени в режиме конфигурации

timesync start

Команда включения функции синхронизации времени для выбранного профиля.

Синтаксис

```
timesync start {profile0 | profile1}
```

Параметры

² Схемы передачи трафика приведены в документе «Универсальный измерительный зонд M716. Руководство по эксплуатации», раздел «Транзитный режим».

- profile0 – включить синхронизацию для профиля «0»;
- profile1 – включить синхронизацию для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# timesync start profile0
ok
```

timesync stop

Команда выключения функции синхронизации времени для выбранного профиля.

Синтаксис

```
timesync stop {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – выключить синхронизацию для профиля «0»;
- profile1 – выключить синхронизацию для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# timesync stop profile1
ok
```

show timesync results

Команда для вывода результатов работы функции синхронизации времени.

Синтаксис

```
show timesync results {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – результаты для профиля «0»;
- profile1 – результаты для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)(config)# show timesync results profile0
Status:      false
Message:     ok
Start time:  --:--:--:-----
Stop time:   --:--:--:-----
Elapsed time: 00:00:00:000000
Offset:      0.00000
Delay:       0.00000
```

show timesync setting

Команда для вывода настроек функции синхронизации времени.

Синтаксис

```
show timesync setting {common | ntp | ptp} {profile0 | profile1}
```

Параметры

- common – вывод общих настроек;
- ntp – вывод настроек ntp;
- ptp – вывод настроек ptp;

- profile0 – для профиля «0»;
- profile1 – для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)# show timesync setting common profile0
Status:    false
Duration:  endless
Mode:      slave
Type:      ptp
M716(admin)(config)# show timesync setting ntp profile0
Count:     1
Host 0:    192.168.5.2
M716(admin)(config)# show timesync setting ptp profile0
Domain:    0
Delay:     p2p
```

show timesync topology

Команда для вывода топологии синхронизации.

Синтаксис

```
show timesync topology {profile0 | profile1}
```

Параметры

- profile0 – топология для профиля «0»;
- profile1 – топология для профиля «1».

Пример

```
M716(admin)# show timesync topology profile0
Interface: 0
Status:    true
Port:      portb
Mode:      local
Host:
```

7.4.10. Команды синхронизации времени в режиме конфигурации профиля

duration

Команда для установки длительности синхронизации.

Синтаксис

```
duration {endless | useconds hh:mm:ss:uuuuuuu}
```

Параметры

- endless – бесконечно;
- useconds – значение, заданное пользователем в формате hh:mm:ss:uuuuuuu, где hh- часы, mm – минуты, ss – секунды, uuuuuuu - миллисекунды

По умолчанию

endless

Пример

```
M716(admin)( config-synctime[profile0])# duration endless
ok
```


mode

Команда для выбора режима синхронизации.

Синтаксис

```
mode {master | slave}
```

Параметры

- master – работа в режиме сервера;
- slave – работа в режиме клиента.

По умолчанию

slave

Пример

```
M716(admin)( config-synctime[profile0])# mode slave
ok
```

ntp count

Команда для установки номера NTP-сервера.

Синтаксис

```
ntp count <value>
```

Параметры

- <value> – номер сервера синхронизации.

По умолчанию

0

Пример

```
M716(admin)( config-synctime[profile0])# ntp count 1
ok
```

ntp host

Команда для установки IP-адреса NTP-сервера.

Синтаксис

```
ntp host <value> <ip-адрес>
```

Параметры

- <value> – номер сервера синхронизации;
- <ip-адрес> – IP-адрес NTP-сервера.

По умолчанию

0 192.168.222.0

Пример

```
M716(admin)( config-synctime[profile0])# ntp host 0 192.168.222.1
ok
```

ptp delay

Команда для выбора механизма определения задержки.

Синтаксис

```
ptp delay {<p2p | e2e>}
```

Параметры

- delay <p2p | e2e> – механизм определения задержки: P2P или E2E.

По умолчанию

Delay: p2p

Пример

```
M716(admin)( config-synctime[profile0])# ptp delay e2e
ok
```

ptp domain

Команда для выбора номера домена.

Синтаксис

```
ptp domain {<value>}
```

Параметры

- <value> – номер домена для синхронизации.

По умолчанию

0

Пример

```
M716(admin)( config-synctime[profile0])# ptp domain 0
ok
```

topology

Команда для выбора порта для синхронизации.

Синтаксис

```
topology iface port {a | b}
```

Параметры

- <a | b> – порт для синхронизации.

По умолчанию

a

Пример

```
M716(admin)( config-synctime[profile0])# topology iface port a
ok
```

type

Команда для выбора типа синхронизации.

Синтаксис

```
type {ntp | ptp}
```

Параметры

- <ntp | ptp > – тип синхронизации: NTP или PTP.

По умолчанию

ntp

Пример

```
M716(admin)(config-synctime[profile0])# type ntp
ok
```

7.4.11. API синхронизации времени

7.4.11.1. Изменение настроек

Пример запроса:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "0711798292de52e0fc7c07139c163086",
    "synctime",
    "setprm",
    {
      "ids": {
        "profile": "profile0"
      },
      "parameters": {
        "status": false,
        "trial": {
          "ifaces": {
            "0": {
              "name": "porta",
              "mode": "local",
              "host": "",
              "disabled": false
            }
          }
        },
        "synctime": {
          "mode": "slave",
          "type": "ntp",
          "duration": {
            "useconds": "60000000"
          }
        }
      }
    }
  ]
}
```

Пример ответа:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "synctime",
      "method": "setprm",
      "retcode": 0
    }
  ]
}
```

7.4.11.2. Изменение настроек NTP

Пример запроса:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "0711798292de52e0fc7c07139c163086",
    "synctime",
    "setprm",
    {
      "ids": {
        "profile": "profile0",
        "type": "ntp"
      },
      "parameters": {
        "hosts": {
          "count": 4
          "host_0": "192.177.77.0"
          "host_1": "192.177.77.1"
          "host_2": "192.177.77.2"
          "host_3": "192.177.77.3"
        }
      }
    }
  ]
}
```

Пример ответа:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "synctime",
      "method": "setprm",
      "retcode": 0
    }
  ]
}
```

7.4.11.3. Изменение настроек RTP

Пример запроса:

```

{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "0711798292de52e0fc7c07139c163086",
    "synctime",
    "setprm",
    {
      "ids": {
        "profile": "profile0",
        "type": "ptp"
      },
      "parameters": {
        "domain": 1,
        "delay": "e2e"
      }
    }
  ]
}

```

Пример ответа:

```

{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "synctime",
      "method": "setprm",
      "retcode": 0
    }
  ]
}

```

7.4.11.4. Просмотр общих настроек

Пример запроса:

```

{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "9ac07c1d33ea721b49403adf9f6d2fb6",
    "synctime",
    "getprm",
    {
      "ids": {
        "profile": "profile0",
      }
    }
  ]
}

```

Пример ответа:

```

{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "synctime",
      "method": "getprm",
    }
  ]
}

```

```

    "retcode": 0,
    "retmsg": "OK",
    "answer": [{
      "ids": {
        "profile": "profile0"
      },
      "parameters": {
        "status": false,
        "trial": {
          "ifaces": {
            "0": {
              "name": "porta",
              "mode": "local",
              "host": "",
              "disabled": false
            }
          }
        },
        "synctime": {
          "mode": "slave",
          "type": "ntp",
          "duration": {
            "useconds": "60000000"
          }
        }
      }
    }
  ]
}

```

7.4.11.5. Просмотр настроек NTP

Пример запроса:

```

{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "9ac07c1d33ea721b49403adf9f6d2fb6",
    "synctime",
    "getprm",
    {
      "ids": {
        "profile": "profile0",
        "type": "ntp"
      }
    }
  ]
}

```

Пример ответа:

```

{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "synctime",
      "method": "getprm",
      "retcode": 0,
      "retmsg": "OK",
      "answer": [{

```

```

        "ids": {
            "profile": "profile0",
            "type": "ntp"
        },
        "parameters": {
            "hosts": {
                "count": 4
                "host_0": "192.177.77.0"
                "host_1": "192.177.77.1"
                "host_2": "192.177.77.2"
                "host_3": "192.177.77.3"
            }
        }
    ]
}

```

7.4.11.6. Просмотр настроек RTP

Пример запроса:

```

{
    "jsonrpc": "2.0",
    "id": 1,
    "method": "call",
    "params": [
        "9ac07c1d33ea721b49403adf9f6d2fb6",
        "synctime",
        "getprm",
        {
            "ids": {
                "profile": "profile0",
                "type": "ptp"
            }
        }
    ]
}

```

Пример ответа:

```

{
    "jsonrpc": "2.0",
    "id": 1,
    "result": [
        0,
        {
            "object": "synctime",
            "method": "getprm",
            "retcode": 0,
            "retmsg": "OK",
            "answer": [{
                "ids": {
                    "profile": "profile0",
                    "type": "ptp"
                },
                "parameters": {
                    "domain": 1,
                    "delay": "e2e"
                }
            }
        ]
    ]
}

```

```
}
```

7.4.11.7. Просмотр статистики

Пример запроса:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "9ac07c1d33ea721b49403adf9f6d2fb6",
    "synctime",
    "getsts",
    {
      "ids": {
        "profile": "profile0",
      }
    }
  ]
}
```

Пример ответа:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "synctime",
      "method": "getsts",
      "retcode": 0,
      "retmsg": "OK",
      "answer": [{
        "ids": {
          "profile": "profile0",
        },
        "statuses": {
          "status": false,
          "sys_time": {
            "start_us": "0",
            "stop_us": "0",
            "elapsed_us": "0"
          },
          "offset": "0.00000",
          "delay": "0.00000"
        }
      ]
    }
  ]
}
```

7.4.11.8. Включение синхронизации

Пример запроса:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "9ac07c1d33ea721b49403adf9f6d2fb6",
```



```
        "synctime",
        "start",
    ]
}
```

Пример ответа:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "synctime",
      "method": "start",
      "retcode": 0
    }
  ]
}
```

7.4.11.9. Выключение синхронизации

Пример запроса:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "method": "call",
  "params": [
    "9ac07c1d33ea721b49403adf9f6d2fb6",
    "synctime",
    "stop",
  ]
}
```

Пример ответа:

```
{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": 1,
  "result": [
    0,
    {
      "object": "synctime",
      "method": "stop",
      "retcode": 0
    }
  ]
}
```

8. Тестирование без влияния на пользовательский трафик

Примечание. Теоретическое описание приведено в документе «Универсальный измерительный зонд M716. Руководство по эксплуатации», глава «Тестирование без влияния на пользовательский трафик».

8.1. Порядок проведения теста

1. Выполнить настройку «Тестового потока» на зонде, который является генератором тестового трафика («gen»).
2. Выполнить настройку «Анализатора тестового потока» на зонде, который является приёмником и анализатором тестового трафика («anlz»).
3. Запустить «Анализатор тестового потока» на зонде «anlz».
4. Запустить «Тестовый поток» на зонде «gen».
5. Дождаться окончания генерации или самостоятельно остановить «Тестовый поток» на зонде «gen».
6. Остановить «Анализатор тестового потока» на зонде «anlz».

8.2. Пример проведения теста

В данном разделе рассматривается пример выполнения теста без влияния на пользовательский трафик. Тестирование проводится по схеме, представленной на рис. 8.1.

Значения параметров анализа, приведенные в разделе 8.2.2, даны для примера. Пользователь должен самостоятельно задавать значения в соответствии с настройками конкретной сети. Величину CIR следует выбирать с учётом SLA, которая должна обеспечивать тестируемая сеть.

8.2.1. Схема

Для проведения теста необходимо два зонда M716.

Зонд, обозначенный на рис. 8.1 как «gen», осуществляет генерацию тестового трафика. Зонд, обозначенный «anlz», принимает и анализирует трафик.

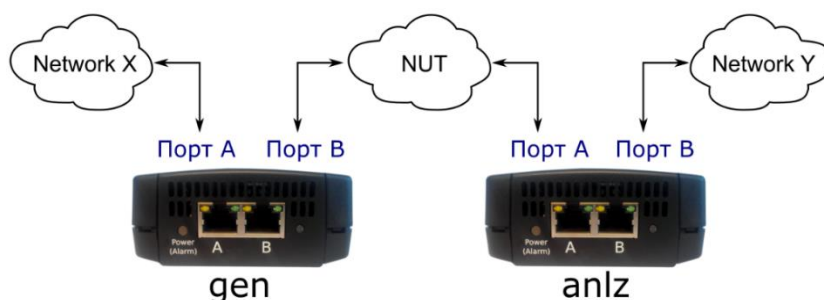


Рисунок 8.1. Пример схемы тестирования без влияния на пользовательский трафик

8.2.2. Значения параметров тестирования

Параметр	Команда	Значение
MAC-адрес зонда «gen»	txgen header src mac	00:21:CE:00:01:05
IP-адрес порта В зонда «gen»	txgen header src ip	192.168.1.5
MAC-адрес зонда «anlz»	txgen header dst mac	00:21:CE:00:01:07
IP-адрес порта А зонда «anlz»	txgen header dst ip	192.168.1.7
номер UDP-порта отправителя	txgen header src udp	60 000
номер UDP-порта получателя	txgen header dst udp	50 000

размер кадра	txgen frame constant	64
длительность теста	txgen limit duration	5 минут
гарантированная способность (CIR)	пропускная txgen cir value	50 Мбит/с

8.2.3. Настройка «Тестового потока»

1. Перейти в ET-режим:

```
gen> et
gen/et>
```

2. Перейти в режим конфигурации:

```
gen/et> configure
OK
gen/et>(config)
```

3. Настроить параметры «Тестового потока»:

```
gen/et>(config) txgen port b
gen/et>(config) txgen header src mac 00:27:CE:00:01:05
gen/et>(config) txgen header src ip 192.168.1.5
gen/et>(config) txgen header src udp 60000
gen/et>(config) txgen header dst mac 00:21:CE:00:01:07
gen/et>(config) txgen header dst ip 192.168.1.7
gen/et>(config) txgen header dst udp 50000
gen/et>(config) txgen frame constant 64
gen/et>(config) txgen frame type constant
gen/et>(config) txgen limit duration 00:05:00
gen/et>(config) txgen rate 100
```

Примечание. Если IP-адрес зонда «anlz» находится в другой подсети, то в качестве MAC-адреса получателя («dst mac») необходимо указывать MAC-адрес роутера, ближайшего к зонду «gen».

Примечание. При создании «Тестового потока» можно использовать все настройки, указанные в разделе 6.4, например, настройки VLAN или MPLS.

Примечание. Необходимость настройки генерации трафика в 100 % («txgen rate 100») связана с внутренними особенностями генератора, используемого в этом тесте.

4. Настройка параметров подмешивания трафика:

```
gen/et>(config) txgen cir value 50 mbps
gen/et>(config) txgen cir enable on
```

8.2.4. Настройка «Анализатора тестового потока»

1. Перейти в ET-режим:

```
anlz> et
anlz/et>
```

2. Перейти в режим конфигурации:

```
anlz/et> configure
```

OK

```
anlz/et>(config)
```

3. Настроить порт, на котором будет проводиться анализ:

```
anlz/et>(config) rxmon port a
```

8.2.5. Запуск теста

1. На зонде «anlz» выполнить команду:

```
anlz/et> rxmon start
```

2. На зонде «gen» выполнить команду:

```
gen/et> txgen start
```

8.2.6. Просмотр результатов

1. Для просмотра результатов генератора тестового потока ввести команду:

```
anlz/et> txgen results show
```

Пример вывода результатов:

```
ET 00:00:05 RT 04:59:55
```

```
L1 test / total Mbps 20.000/50.000
```

```
Test frames 6647365
```

OK

Легенда:

- ET: время, прошедшее с начала генерации тестового потока;
- RT: время, оставшееся до конца генерации тестового потока;
- L1 test/total: скорость генерируемого/всего трафика;
- Test frames: количество отправленных пакетов.

2. Для просмотра результатов анализатора тестового потока ввести команду:

```
rxmon/et> rxmon show
```

Пример вывода результатов:

```
Rx Monitor Report
```

```
Tester      M716
```

```
Started     31-03-2016 07:08:29 (UTC+0)
```

```
Stopped     --:--:---- --:--:-- (UTC+0)
```

```
Configuration
```

```
Port       A
```

```
Results
```

```
Test status Running
```

```
L1 test / total Mbps    20.000/50.000
```

```
Test frames             6647365
```

```
000Ps 0.000e+00         %000Ps    0.000
```

```
INOPs 6.647e+06         %INOPs    100.000
```

OK

Легенда:

- Started: время запуска анализатора;
- Stopped: время выключения анализатора;
- Port: порт для анализа;
- Test status: текущее состояния теста («Running» — запущен, «Idle» — не запущен);
- L1 test/total: скорость принимаемого тестового/всего трафика;
- Test frames: количество принятых тестовых пакетов;
- OOOps, %OOOPs: количество принятых тестовых пакетов, пришедших не по порядку;
- INOPs, %INOPs: количество принятых тестовых пакетов, пришедших по порядку.

9. Параметры тестирования

Параметр	Описание
advanced learn	Время, через которое начнётся тестирование после отправки обучающего кадра (см. параметр «wait»). Согласно RFC 2544, время обучения составляет 2000 мс. Пользователь может задавать величину обучения в пределах от 100 до 10 000 мс.
advanced wait	Временной интервал между окончанием пробы и отправкой обучающего кадра. Согласно RFC 2544, интервал составляет 7000 мс: 2000 мс отводится на получение остаточных кадров, 5000 мс — на рестабиллизацию тестируемого устройства. Пользователь может задавать произвольные значения интервала в пределах от 100 до 10 000 мс. Примечание. Обучающий кадр имеет одинаковые MAC-адреса отправителя и получателя. Когда коммутатор получает такой кадр, он отфильтровывает его, т.к. выходной интерфейс совпадает со входным. При этом коммутатор считывает MAC-адрес отправителя и запоминает интерфейс, с которого он был получен.
autoarp	Если функция включена, при запуске теста будет автоматически проведён ARP-запрос. В результате запроса вместо текущего MAC-адреса получателя будет подставлен MAC-адрес, соответствующий IP-адресу получателя, заданному командой «... header dst ip <i>i.i.i.i</i> ».
count	Количество повторений теста для каждого заданного размера кадра.
dscp	Поле DSCP состоит из 8 бит и позволяет задавать большее число классов обслуживания трафика, чем поля Precedence и ToS. Описание старших 6 бит представлено в табл. 10.4. Младшие 2 бита используются протоколом TCP для передачи информации о перегрузках и описаны в табл. 10.5.
dst mac	Если источник и получатель соединены напрямую, без промежуточных маршрутизаторов, в качестве MAC-адреса получателя указывается MAC-адрес интерфейса получателя. Если между источником и получателем существует хотя бы один маршрутизатор, в качестве MAC-адреса получателя необходимо указать MAC-адрес ближайшего к источнику маршрутизатора.
duration	Период времени, в течение которого выполняется проба для каждого заданного в настройках размера кадра (1– 2886 с).
frame type [constant random]	Если выбрано «constant», то для тестирования будут использоваться кадры, размер которых задан с помощью команды «... frame constant <i>int</i> ». Если выбрано «random», то размер кадра будет изменяться по равномерному закону в пределах, заданных с помощью команд «...frame random min <i>int</i> » и «...frame constant <i>int</i> ».
maxrate	Значение физической (L1) скорости в процентах, кбит/с или Мбит/с.
precedence	Поле, которое указывает приоритет кадра. Возможно восемь значений приоритета кадра в соответствии с RFC 791 [3]. Отправитель может установить в этом поле любое значение из таблицы 10.2.
rates src [throughput manually]	При выборе «throughput» тест будет проходить при значении нагрузки, полученном в результате теста «Пропускная способность». При выборе «manually» при проведении теста будут использованы значения, заданные пользователем.
rates start, rates stop	Параметры «rates start» и «rates stop» позволяют задать диапазон значений нагрузки, на которой будет проводиться анализ уровня

Параметр	Описание
	потерь. Значения физической (L1) скорости задаются в процентах, в кбит/с или в Мбит/с.
resolution	Разрешение, с которым будет производиться поиск пропускной способности. Возможные значения: 10, 1, 0.1, 0.01. Наименьшее значение разрешения соответствует наибольшей точности измерения пропускной способности канала.
src mac	В качестве MAC-адреса отправителя указывается MAC-адрес интерфейса источника.
threshold	Порог допустимых потерь (0–10 %). Если количество принятых пакетов оказывается меньше количества переданных на величину допустимого порога потерь, тест считается пройденным.
tos	Поле, которое определяет тип обслуживания IP-пакета (Type of Service). Отправитель может установить в этом поле любое значение из таблицы 10.3, руководствуясь методикой RFC 1349 [4]. Также возможно установить любую другую комбинацию из 4-х бит в соответствии с настройками маршрутизатора.
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 (см. IEEE Std 802.1Q [2]), соответствие между приоритетом и типом трафика представлено в таблице 10.1.

10. Справочные таблицы

Таблица 10.1. 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.

Таблица 10.2. 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

Таблица 10.3. 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.

Таблица 10.4. Класс обслуживания трафика и значение поля DSCP

Класс трафика	Значение поля DSCP
Default	000 000
AF11	001 010
AF12	001 100
AF13	001 110
AF21	010 010
AF22	010 100
AF23	010 110
AF31	011 010
AF32	011 100
AF33	011 110
AF41	100 010
AF42	100 100
AF43	100 110
EF	101 110

Каждому классу обслуживания трафика ставится в соответствие определённое значение поля DSCP. В таблице приведены рекомендуемые значения в соответствии с методиками RFC 2597 [11] и RFC 2598 [12].

Default — «негарантированная передача». Трафику данного класса обслуживания выделяются сетевые ресурсы, оставшиеся свободными при передаче трафика других классов.

AF (Assured Forwarding) — «гарантированная передача». Используется для доставки трафика большинства TCP-приложений с применением четырёх независимых AF-классов. Внутри каждого класса IP-пакетам может быть назначена одна из трёх дисциплин отбрасывания пакета данных (см. RFC 2597 [11]).

EF (Expedited Forwarding) — «немедленная передача». Применяется для обслуживания трафика, чувствительного к задержкам и требующего минимального джиттера, такого, как видео или речь (Voice over IP — VoIP).

Таблица 10.5. Значение поля ECN

Значение	Описание
00	Not-ECT (Not-ECN-Capable Transport) — поток, не поддерживающий ECN.
01	ECT (1) (ECN-Capable Transport) — поток, поддерживающий ECN.
10	ECT (0) (ECN-Capable Transport) — поток, поддерживающий ECN. Трактуются маршрутизаторами так же, как и ECT (1).
11	CE (Congestion Experienced) — подтверждённая перегрузка.

ECN (Explicit Congestion Notification) — «явное уведомление о перегруженности». Установка бит данного поля дает возможность маршрутизаторам узнать о возникновении перегруженности на пути следования данных к заданному узлу сети без отбрасывания пакета.

Поле ECN описано в методике RFC 3168 [13].

Таблица 10.6. Номера портов протокола TCP/IP

Номер порта (протокол)	Описание
21 (FTP)	протокол передачи файлов
22 (SSH)	безопасный протокол для удалённого управления и передачи файлов
23 (TELNET)	протокол для доступа к удалённому сетевому устройству
25 (SMTP)	протокол передачи электронной почты
80 (HTTP(WWW))	протокол, используемый веб-браузерами и веб-серверами для передачи файлов
161 (SNMP)	протокол для управления сетевыми устройствами

11. Литература

- [1] RFC 2544, «Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices», S. Bradner and J. McQuaid, March 1999.
- [2] IEEE Std 802.1Q, IEEE Standard for Local and metropolitan area networks — Virtual Bridged Local Area Networks.
- [3] RFC 791, Postel, J., «Internet Protocol», DARPA, September 1981.
- [4] RFC 1349, Almquist, P., «Type of Service in the Internet Protocol Suite», July 1992.
- [5] ITU-T Y.1564 (03/2011), «Ethernet service activation test methodology».
- [6] IEEE 802.3ah, «Ethernet in the First Mile Task Force».
- [7] ITU-T Y.1563 (01/2009), «Ethernet frame transfer and availability performance».
- [8] ITU-TO.150(05/96), «General requirements for instrumentation for performance measurements on digital transmission equipment».
- [9] RFC 4689, «Terminology for Benchmarking Network-layer Traffic Control Mechanisms», S. Poretsky, October 2006.
- [10] RFC 3550, «RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications», H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick, V. Jacobson, July 2003.
- [11] RFC 2597, «Assured Forwarding PHB Group», J. Heinanen, F. Baker, W. Weiss, J. Wroclawski, June 1999.
- [12] RFC 2598, «An Expedited Forwarding PHB», V. Jacobson, K. Nichols, K. Poduri, June 1999.
- [13] RFC 3168, «The Addition of Explicit Congestion Notification (ECN) to IP», K. Ramakrishnan, S. Floyd, D. Black, September 2001.