

Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

СПЕЦІАЛЬНА КАФЕДРА №3

ВАКУЛЕНКО О.В., БЕРДНИКОВ О.М., ІРХА М.С.

**ОБЛАДНАННЯ ОПТИЧНО-ЛІНІЙНОГО ТРАКТУ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ СПЕЦІАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ STM-1 ORCOM3107-16E1**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

*Рекомендовано Вченою радою ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського
для використання в навчальному процесі в якості навчального посібника
для курсантів (слухачів, студентів), які навчаються в Інституті
за спеціальностями 172 “Телекомунікації та радіотехніка”,
122 “Комп’ютерні науки”, 125 “Кібербезпека”*

Київ – 2021

*Рекомендовано Вченою радою ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 10 від 29.04.2021)*

Рецензенти: кан. техн. наук, доцент *Шолохов* Сергій Миколайович професор спеціальної кафедри № 3 Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».
кан. техн. наук, с.н.с. *Самборський* Іван Іванович, доцент спеціальної кафедри № 3 Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Вакуленко О.В., Бердников О.М., Ірха М.С.

Обладнання оптично-лінійного тракту телекомунікаційної мережі спеціального призначення STM-1 OPCOM3107-16E1: методичні рекомендації. Київ: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 130 с.

Методичні рекомендації містять загальні відомості про обладнання оптично-лінійного тракту телекомунікаційної мережі спеціального призначення STM-1 OPCOM3107-16E1. Розкриває призначення, склад, характеристики, принципи роботи та експлуатації, а також основні відомості щодо налаштування обладнання оптично-лінійного тракту телекомунікаційної мережі спеціального призначення STM-1 OPCOM3107-16E1.

Дані методичні рекомендації призначені для підготовки та проведення навчальних занять для курсантів (слухачів, студентів), які навчаються в Інституті за спеціальностями 172 “Телекомунікації та радіотехніка”, 122 “Комп’ютерні науки”, 125 “Кібербезпека”.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	8
1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОБЛАДНАННЯ ОПТИЧНО-ЛІНІЙНОГО ТРАКТУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ STM-1 ORCOM3107-16E1.....	9
1.1. Призначення	9
1.2. Характеристики.....	9
1.3. Базова конфігурація.....	10
1.4. CLI	10
1.5. Доступ до пристрою.....	16
Контрольні питання до розділу 1.....	18
2. УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ.....	19
2.1. Базове управління.....	19
2.2. Управління файлами.....	21
2.3. Управління користувачами.....	27
2.4. Управління системним журналом.....	28
2.5. Управління часом.....	28
2.6. Управління сигналізацією.....	30
2.7. Обслуговування.....	35
Контрольні питання до розділу 2.....	35
3. УПРАВЛІННЯ МЕРЕЖЕЮ.....	36
3.1. Основні конфігурації мережевого управління.....	36
3.2. Конфігурація моста.....	38
3.3. Налаштування маршрутизації.....	40
3.4. Налаштування DCC.....	41
3.5. Налаштування VCC.....	43
3.6. Налаштування дзвінка NMS.....	46
3.7. Обслуговування.....	50
3.8. Приклади конфігурації.....	50
Контрольні питання до розділу 3.....	55
4. УПРАВЛІННЯ ІНТЕРФЕЙСОМ.....	56
4.1. Налаштування інтерфейсу Ethernet.....	56

4.2. Налаштування інтерфейсу E1.....	58
4.3. Налаштування інтерфейсу EOS.....	59
4.4. Налаштування інтерфейсу SDH.....	60
4.5. Налаштування інтерфейсу SFP.....	62
4.6. Обслуговування.....	63
Контрольні питання до розділу 4.....	64
5. УПРАВЛІННЯ ГОДИНАМИ.....	65
5.1. Налаштування годин.....	65
5.2. Обслуговування.....	68
5.3. Приклади конфігурації.....	69
Контрольні питання до розділу 5.....	76
6. SDH.....	78
6.1. Налаштування інтерфейсу STM.....	78
6.2. Налаштування часового інтервалу крос-з'єднання.....	83
6.3. Налаштування петлі таймслота.....	85
6.4. Установки перемикачів.....	85
6.5. Приклади конфігурації.....	86
Контрольні питання до розділу 6.....	90
7. БЕЗПЕКА І НАДІЙНІСТЬ.....	91
7.1. Налаштування штормового контролю.....	91
7.2. Налаштування агрегації посилок.....	92
7.3. Приклади конфігурації.....	93
Контрольні питання до розділу 7.....	95
8. ЛОКАЛЬНА МЕРЕЖА.....	96
8.1. Налаштування таблиці MAC-адрес.....	96
8.2. Налаштування VLAN.....	98
8.3. Налаштування базового QinQ.....	102
8.4. Налаштування виявлення петлі.....	103
8.5. Налаштування віддзеркалення портів.....	106
8.6. Налаштування захисту інтерфейсу.....	108
8.7. Налаштування прозорості передачі BPDU.....	109
8.8. Обслуговування.....	109
8.9. Приклади конфігурації.....	109

Контрольні питання до розділу 8.....	117
9. QoS.....	118
9.1. Налаштування пріоритетної довіри.....	118
9.2. Налаштування перевизначених пріоритетів.....	118
9.3. Налаштування зіставлених пріоритетів.....	121
9.4. Налаштування планування черги.....	122
9.5. Налаштування обмеження швидкості на основі інтерфейсу.....	123
9.6. Приклади конфігурації.....	123
Контрольні питання до розділу 9.....	126
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	127
ПРИМІТКИ.....	128

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

AIS – Сигнал індикації тривоги
ALS – Автоматичне відключення лазера
APS – Автоматичне захисне перемикання
ARP – Протокол дозволу адрес
AU – Адміністративна одиниця
BGP – Протокол прикордонного шлюзу
BITS – Побудова інтегрованої системи газорозподілу
BPDU – Блок даних протоколу моста
CAS – Канал Пов'язана Сигналізація
CFI – Канонічний індикатор формату
CoS – Клас обслуговування
CPU – Центральне процесорний пристрій
CRC – Циклічна перевірка надмірності
DCC – Канал передачі даних
DCN – Мережа передачі даних
DSCP – Код диференційованої послуги
FAS – Система пожежної автоматизації
FAS – Сигнал вирівнювання рами
FCS – Послідовність перевірки кадру
FDDI – Оптиковолоконний інтерфейс передачі даних
FE – Fast Ethernet
FTP – протокол передачі файлів
GE – Гігабітний Ethernet
GFP – Загальна процедура кадрів
IEEE – Інститут інженерів з електротехніки та електроніки
IETF – Інтернет-інженерна група
IP – протокол Інтернету
iTN – інтелектуальна транспортна мережа
LACP – Протокол управління агрегацією каналів
LACPDU – Блок даних протоколу управління агрегацією каналів
LAN – Локальна мережа
LCAS – Схема регулювання пропускної здатності каналу
LOF – Втрата кадру
LOS – Втрата сигналу
MAC – Середній контроль доступу
MIB – База управлінської інформації
MS – Мультиплексна секція
MSAP – Мультисервісна платформа доступу
MSOH – Мультиплексна секція накладних витрат
MTU – Максимальна одиниця передачі
NMS – Система управління мережею

NTP – Мережевий протокол часу
OAM – операція
OID – Ідентифікатори об'єкта
OSPF – Спочатку відкрийте найкоротший шлях
PC – Персональний комп'ютер
PC – Імпульсна кодова модуляція
PE – Край провайдера
PLM – Невідповідність корисного навантаження
PPP – Протокол «точка-точка»
QoS – Якість обслуговування
RIP – Протокол маршрутної інформації
RS – Секція регенератора
RSOH – Накладна секція регенератора
SDH – Синхронна цифрова ієрархія
SFP – Малий форм-фактор підключається
SNMP – Простий протокол керування мережею
SNTP – Простий мережевий протокол часу
SP – Strict-Priority
SSM. – Повідомлення про статус синхронізації
STM – Синхронний транспортний модуль
STP – Щитова кручена пара
STP – Протокол зв'язуючого дерева
TDM – Time Division Multiplex
TFTP – Тривіальний протокол передачі файлів
TIM – Невідповідність ідентифікатора трасування
ToS – Тип обслуговування
TPI – Ідентифікатор протоколу тега
TU – Приплив
UDP – Протокол призначених для користувача датаграм
VC – Віртуальний контейнер
VCC – Підключення до віртуального каналу
VCG – Група віртуальних каналів
VLAN – Віртуальна локальна мережа
VPN – Віртуальна приватна мережа
WRR – Weight Round Robin

ВСТУП

В ХХІ столітті, людство звикло до високошвидкісних систем передачі даних, та з кожним роком, вимоги до швидкості передачі даних та надійності невблаганно зростають.

Сучасні системи управління повинні мати високі бойову готовність, пропускну здатність, стійкість, мобільність, доступність, розвідувальну захищеність, керованість, а також забезпечувати виконання вимог щодо своєчасності, достовірності та безпеки інформаційного обміну.

На теперішній час заміну металевим кабельним лініям зв'язку приходить оптоволокну. Даний тип передачі даних може здійснювати високу пропускну здатність каналу, мінімізувати кількість ретрансляторів, що за собою потягне зменшення внутрішніх перешкод. Великою перевагою оптоволоконних ліній ліній передачі даних в тому, що вони просто непорівняні ні з якими іншими, з питань безпеки зв'язку, адже оптоволоконні лінії не можна взяти на підслуховування. Але якщо противник захоче прослухати переговори, то йому доведеться зруйнувати будову оптоволоконної лінії, що призведе до значного послаблення сигналу та високу ймовірність перешкод.

Тому сьогодні все частіше застосовують техніку зв'язку з використанням волоконно-оптичних технологій.

Дійсні методичні рекомендації призначені для вивчення будови і роботи, правил експлуатації, технічного обслуговування обладнання оптично-лінійного тракту телекомунікаційної мережі спеціального призначення STM-1 OPCOM3107-16E1 (далі – OPCOM3107).

У методичних рекомендаціях представлені:

- призначення OPCOM3107;
- технічні характеристики OPCOM3107;
- відомості про основну конфігурацію OPCOM3107;
- основні налаштування OPCOM3107;
- приклади конфігурування OPCOM3107.

Методичні рекомендації розраховані на спеціалістів, слухачів та курсантів, які пройшли попередню підготовку та мають навички роботи з налаштування подібної техніки.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОБЛАДНАННЯ ОПТИЧНО-ЛІНІЙНОГО ТРАКТУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ STM-1 OPCOM3107-16E1

1.1. Призначення

Обладнання оптично-лінійного тракту телекомунікаційної мережі спеціального призначення STM-1 OPCOM3107-16E1 являє собою компактний SDH мультиплексор вводу / виводу рівня STM-1. OPCOM3107 має 16 портів E1, 1 COMBO порт Gigabit Ethernet і 4 порти Fast Ethernet. Для сервісу Ethernet по SDH в OPCOM3107 введено наступні процедури для динамічного розподілу смуги пропускання:

- Generic Framing Procedure (GFP) mapping;
- Link Access Procedure SDH (LAPS) virtual concatenation;
- Link Capacity Adjustment Scheme (LCAS).

Ці особливості, що застосовуються в OPCOM3107, роблять його обладнанням доступу STM-1 наступного покоління. Мультиплексор OPCOM3107 є компактным, високонадійним і економічно вигідним рішенням для операторів зв'язку, що надають послуги традиційної телефонії.

1.2. Характеристики

OPCOM3107 має наступні характеристики:

1. Оптичні інтерфеси STM-1:
 - стандарт: ITU-T G.707;
 - скремблюється NRZ;
 - швидкість: 155.52 Mbps.
2. Мідні інтерфейси:
 - стандарт: ITU-T G.703, G.704, G.823;
 - код: HDB3;
 - швидкість: 2048 Kbps $\pm$ 50 ppm.
3. Ethernet інтерфейс:
 - режим Duplex: Duplex Auto-negotiation;
 - підтримка: MDI/MDIX;
 - швидкість: 10/100 Mbps, 10/100/1000 Mbps
 - MTU: 1532 байт;
 - підтримка функції Flow Control;
 - відповідність до стандартів IEEE 802.3, IEEE 802.3u;
 - порти RJ-45, SFP.
4. Габаритні розміри:
 - розміри: 43.6x440x210 мм;
 - вага: 2,9 кг;
 - поміщається в стійку 19", висотою 1U.
5. Живлення: 220 V AC або 48 DC.

1.3. Базова конфігурація

У цьому розділі описуються основні конфігурації OPCOM3107, включаючи такі розділи:

- CLI;
- доступ до пристрою.

1.4. CLI

Огляд

Інтерфейс командного рядка (CLI) - це шлях для зв'язку між користувачем і OPCOM3107. Ви можете налаштовувати, контролювати і управляти OPCOM3107, виконуючи відповідні команди. Ви можете увійти в OPCOM3107 через ПК, на якому запущена програма емуляції терміналу або пристрій CPE. Ви можете увійти в CLI, як тільки з'явиться командний рядок.

Особливості CLI:

- доступна локальна настройка через інтерфейс консолі;
- доступна локальна або віддалена настройка через Telnet;
- різні типи команд відносяться до різних командним режимам;
- управління командами за допомогою гарячих клавіш;
- перевірка командв історії. Останні 20 команд з історії можуть бути збережені на OPCOM3107;
- онлайн довідка доступна шляхом введення "?" в будь-який час;
- підтримка інтелектуальних методів аналізу, таких як неповне зіставлення і зіставлення контексту, для полегшення призначеного для користувача введення.

Виконати конфігурації можливо тільки у відповідному командному режимі.

Режими

Режим командного рядка - це середовище CLI. Всі системні команди реєструються в одному (або кількох) режимах командного рядка. Команда може бути виконана тільки в відповідному режимі. OPCOM3107 підтримує такі рівні режимів командного рядка:

- призначений для користувача режим EXEC;
- привілейований EXEC;
- режим глобальної конфігурації;

Кроки для входу в режим глобальної конфігурації:

- крок 1:

Якщо OPCOM3107 знаходиться в режимі конфігурації за замовчуванням, він перейде в режим EXEC користувача і на екрані відобразиться:

Raisecom>

- крок 2:

У призначеному для користувача режимі ЕХЕС введіть команду включення і правильний пароль, а потім увійдіть в привілейований режим ЕХЕС.Пароль за замовчуванням – raisecom:

Raisecom>enable

Password:

Raisecom #

- крок 3:

У привілейованому режимі ЕХЕС введіть команду config для входу в режим глобальної конфігурації.

Raisecom # config

Raisecom (config) #

Режими команд, підтримувані OPCOM3107, перераховані в наступній таблиці 1.

Таблиця 1

Режим	Метод	Опис
Користувач ЕХЕС	Увійдіть в OPCOM3107, введіть правильне ім'я користувача і пароль	Raisecom>
Привілейований ЕХЕС	У призначеному для користувача режимі ЕХЕС введіть команду включення і правильний пароль	Raisecom #
Глобальна конфігурація	У привілейованому режимі ЕХЕС введіть команду config	Raisecom (config) #
Зміна способу конфігурації інтерфейсу	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface switchport interface-number	Raisecom (config-eswif / 0 / *) #
Режим налаштування сигналізації	У режимі глобальної конфігурації введіть команду тривоги	Raisecom (config-alarm) #
Режим налаштування інтерфейсу FE	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface eth interface-number	Raisecom (config-eth / 0 / *) #
Режим конфігурації Електричний інтерфейс GE	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface ge interface-number	Raisecom (config-ge / 0 / *) #

Закінчення таблиці 1

Режим налаштування оптичного інтерфейсу GE	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface fx-ge interface-number	Raisecom (config-fx-ge / 0 / *) #
Режим конфігурації інтерфейсу STM	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface stm 1-opt interface-number	Raisecom (config-stm1-opt / 0 / *) #
Режим конфігурації інтерфейсу E1	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface e1 interface-number	Raisecom (config-e1 / 0 / *) #
Режим конфігурації інтерфейсу EOS	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface eos interface-number	Raisecom (config-eos / 0 / *) #
Режим налаштування інтерфейсу VCC	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface vcc interface-number	Raisecom (config-vcc / *) #
Режим налаштування інтерфейсу DCC	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface dcc interface-number	Raisecom (config-dcc / *) #
Режим конфігурації моста	У режимі глобальної конфігурації введіть команду bridge	Raisecom (config-bridge) #
Режим налаштування інтерфейсу FX-GE SFP	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface sfp fx-ge interface-number	Raisecom (config-sfp-fx ge / 0 / *) #
Режим конфігурації інтерфейсу STM SFP	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface sfp stm1-opt interface-number	Raisecom (config-sfp-stm1-opt / 0 / *) #
Режим налаштування інтерфейсу SNMP	У режимі глобальної конфігурації введіть команду interface snmp	Raisecom (config-snmp) #

Командний рядок Raisecom – це ім'я хоста за замовчуванням OPCOM3107. Ви можете змінити ім'я хоста за допомогою команди hostname в привілейованому режимі EXEC.

Ярлики командного рядка

OPCOM3107 підтримує наступні ярлики (таблиця 2) командного рядка:

Таблиця 2

Найкоротший шлях	Опис
Кнопка вгору (↑)	Показує попередню команду, якщо ця команда була введена раніше; на дисплеї немає змін, якщо поточна команда є більш ранньою в історії
Кнопка вниз (↓)	Показує наступну команду, якщо є будь-яка більш нова команда; на дисплеї немає змін, якщо поточна команда є найновішою в історії
Ліва клавіша (←)	Перемістіть курсор на один символ вліво; на дисплеї немає змін, якщо курсор знаходиться на початку команди
Права клавіша (→)	Перемістіть курсор на один символ вправо; на дисплеї немає змін, якщо курсор знаходиться в кінці команди
Backspace	Видалить символ перед курсором; дисплей не змінюється, якщо курсор знаходиться на початку команди
Tab	Натисніть Tab після введення повного ключового слова, курсор автоматично з'явиться через пробіл; натисніть Tab знову, система покаже наступні ключові слова введення. Натисніть Tab після введення неповного ключового слова, система автоматично виконає часткові підказки: - система замінить ключове слово complete, щоб замінити введення, якщо ключове слово відповідає одному і залишить один пробіл між курсором і кінцем ключового слова; - у разі невідповідності або збігу ключових слів, спочатку відобразите префікс, потім натисніть Tab для кругової перевірки слів, без пробілу від курсора до кінця ключового слова, натисніть пробіл для введення наступного слова; - якщо ввести невірне ключове слово, натисніть Tab, щоб перейти до наступного рядка і тоді з'явиться повідомлення про помилку, ключове слово не зміниться
Ctrl + A	Перемістіть курсор на початок рядка
Ctrl + C	Перервіть якусь працюючу операцію, наприклад, ping

Закінчення таблиці 2

Ctrl + D or Delete	Видаліть символи позиціонування курсора
Ctrl + E	Перемістіть курсор в кінець рядка
Ctrl + K	Видаліть всі символи за курсором (включаючи місце розташування курсора)
Ctrl + X	Видаліть всі символи перед курсором (крім місця розташування курсора)
Ctrl + Z	Повернення в привілейований режим EXEC з інших режимів (крім призначеного для користувача режиму EXEC)
Space або Y	Коли інформація командного рядка терміналу перевищить на екран, Ви можете продовжувати відображати інформацію на наступному екрані
Enter	Коли інформація командного рядка терміналу перевищить на екран, Ви можете продовжувати відображати інформацію в наступному рядку.

Перевірка історії команд

OPCOM3107 підтримує перевірку хронології введення команд за допомогою команд в історії, в будь-якому режимі командного рядка.

Використовуйте історію команд терміналу, щоб налаштувати максимальну кількість історії команд в призначеному для користувача режимі EXEC. За замовчуванням останні 20 команд в історії – збережені.

Отримання допомоги

Повна допомога

Отримати повну допомогу можливо при наступних трьох умов:

- введіть знак питання (?). Буде відображено список команд та інформацію про них. Це можливо у будь-якому режимі командного рядка:

Raisecom>?

ChineseHelp message in chinese Clear Clear screen enable Turn on privileged mode command
English Help message in english exit Exit current mode and down to previous mode help Message
about help history Show most recent history command list List command no Negate a command or
set its defaults quit Exit current system show Show running system information terminal
Configuration of terminal trace-dest trace destination.

- після введення ключового слова, натисніть пробіл і введіть знак питання (?), відобразиться їх короткий опис і всі пов'язані команди:

Raisecom (config) # arp?

add Add an entry in system ARP table delete Delete an entry in the system ARP table

- після введення параметра натисніть пробіл і введіть знак питання (?), відобразяться опис і всі пов'язані параметри:

Raisecom (config) # interface eos? <1-4> ID

Часткова допомога

Отримати часткову допомогу можливо при наступних трьох умовах:

- після введення конкретного символічного рядка і знака питання (?), відобразиться список ключових слів з конкретного символічного рядка:

Raisecom (config) # e?

e1-loopback e1 interface loopback all e1-retiming-src config e1 retiming source e1 config e1 end
Exit config mode English Help message in English erase Erase command exit Exit current mode
and down to previous mode

- після введення команди, натисніть пробіл і введіть конкретний символічний рядок і знак питання (?), відобразиться список ключових слів з конкретного символічного рядка:

Raisecom (config) # show l?

Log Show log loopback Device loopback information loopdetection loopback

- після введення часткового імені команди і натиснення клавіші «Tab» – відобразиться повна форма ключового слова, якщо існує унікальна команда відповідності:

Raisecom (config) # show loopd <Tab>

Raisecom (config) # show loopdetection

Повідомлення про помилку

OPCOM3107 відображає повідомлення про помилку відповідно до типу помилки (таблиця 3) при введенні неправильних команд.

Таблиця 3

Найкоротший шлях	Опис
% "*" Неповна команда	Користувач вводить незавершену команду
% Неправильне введення в '^'	Ключове слово з позначкою «^» неприпустиме або не існує
% Неоднозначне введення в '^', відповідні ключові слова відповідають йому	Ключове слово з позначкою «^» не зрозуміле

% Непідтверджена команда	Введення командного рядка користувачем не є унікальним.
% Невідома команда	Командний рядок не існує
% Вам потрібен більш високий пріоритет!	У користувача недостатньо прав для запуску командного рядка

1.2. Доступ до пристрою

Доступ до пристрою через інтерфейс консолі

Інтерфейс консолі використовується в якості інтерфейсу для OPCOM3107, підключеного до ПК, на якому виконується програма емуляції терміналу. Ви можете налаштувати і керувати OPCOM3107 через цей інтерфейс. Цей метод управління не включає мережевий зв'язок. Також можливо увійти в OPCOM3107 через інтерфейс консолі при збої мережі.

Увійти в OPCOM3107 через інтерфейс консолі можливо тільки при наступних двох умовах:

- OPCOM3107 вмикається вперше;
- не можливо увійти в OPCOM3107 через Telnet.

Процес входу в OPCOM3107 через інтерфейс консолі показаний наступним чином:

- підключіть інтерфейс консолі до послідовного інтерфейсу RS-232 через конфігураційний кабель, як показано на рис. 1;

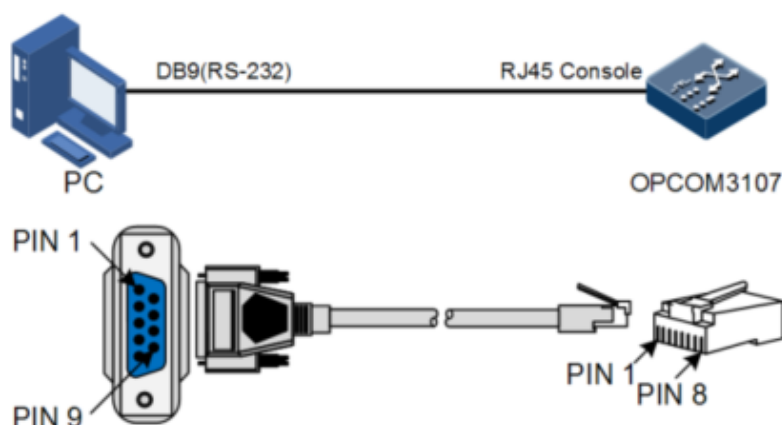


Рис. 1. Підключення OPCOM3107 через інтерфейс консолі

- запустіть програму емуляції терміналу, наприклад програму Windows XP Hyper Terminal на ПК, щоб налаштувати параметри зв'язку (рис. 2). Після налаштування можливо увійти в OPCOM3107.

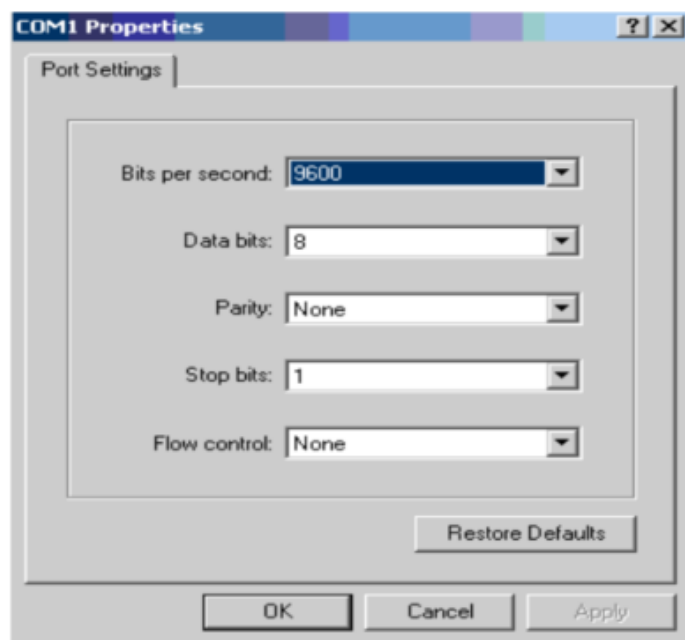


Рис. 2. Параметри зв'язку

Hyper Terminal недоступний в Windows Vista або більш пізніх операційних системах Windows (ОС). Для цих ОС потрібно завантажити пакет Hyper Terminal і встановити його. Дана програма безкоштовна для особистого користування.

Доступ до пристрою через Telnet

Через Telnet можливо віддалено увійти в OPCOM3107 за допомогою ПК. Спочатку потрібно увійти в OPCOM3107 через ПК, а потім підключити до мережі інші пристрої OPCOM3107 в мережі. Таким чином, немає необхідності готувати ПК для кожного OPCOM3107. Служби Telnet, підтримувані OPCOM3107, включають в себе:

- сервер Telnet –можливо увійти в систему і налаштувати OPCOM3107, запустивши програму Telnet на ПК, як показано на рис.3. Після цього OPCOM3107 забезпечує службу сервера Telnet.

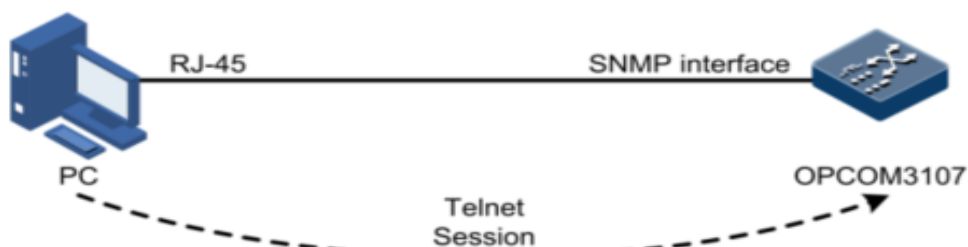


Рис.3 Мережа як сервер Telnet

В таблиці 4 показано хід налаштування OPCOM3107.

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface snmp	Вхід в режим налаштування інтерфейсу SNMP
3	Raisecom (config-snmp) # ip address ip address [mask- address] Raisecom (config- snmp) # exit	Налаштування IP-адреси і маски підмережі OPCOM3107

Перевірка конфігурації

Для перевірки результатів конфігурації потрібно використовувати наступні команди (таблиця 5).

Таблиця 5

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # show user	Інформацію про всіх користувачів
2	Raisecom # show terminal	Інформацію про користувачів терміналу

Контрольні питання до розділу 1

1. Що собою представляє обладнання оптично-лінійного тракту телекомунікаційної мережі спеціального призначення STM-1 OPCOM3107-16E1?
2. Які основні характеристики OPCOM3107-16E1?
3. Які основні команди підтримує OPCOM3107-16E1?
4. Яким чином відбувається повна та часткова допомога?
5. Яким чином відбувається доступ до пристрою?

2. УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ

2.1. Головне управління

Підготовка до конфігурації

Базове управління відноситься до налаштування базової конфігурації про OPCOM3107, включаючи ім'я хоста і ідентифікатор ресурсу.

Зміна імені хоста

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 6.

Таблиця 6

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # hostname hostname	Зміна імені хоста OPCOM3107. За замовчуванням ім'я хоста – Raisecom

Налаштування ідентифікатора ресурсу і опису пристрою / шасі

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 7.

Таблиця 7

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # device assetid description	Налаштування ідентифікатора ресурсу OPCOM3107. За замовчуванням ідентифікатор ресурсу OPCOM3107 не налаштований
3	Raisecom (config) # device description description	Налаштування опису OPCOM3107. За замовчуванням опис OPCOM3107 не налаштований
4	Raisecom (config) # device shelf assetid description	Налаштування ідентифікатора ресурсу шасі. За замовчуванням ідентифікатор ресурсу шасі не налаштований
5	Raisecom (config) # device shelf description description	Налаштування опису шасі. За замовчуванням опису шасі не налаштовані

Налаштування граничного значення температури

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 8.

Таблиця 8

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # device tmppt-threshold threshold	Налаштування граничного значення аварійного сигналу температури OPCOM3107. За замовчуванням граничне значення становить 50°C

Включення автоскидання шини розширення

Дана команда може бути застосована тільки до OPCOM3107-16E1-BL.
Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 9.

Таблиця 9

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # extendbus enable	Включення автоскидання шини розширення

Пристрій блокування / розблокування

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 10.

Таблиця 10

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # device lock	Блокування пристрою, щоб він не входив в режим глобальної конфігурації. За замовчуванням пристрій не заблокований
3	Raisecom # device unlock	Розблокування пристрою, для того щоб дозволити йому увійти в режим глобальної конфігурації

Перевірка інформації про віддаленні пристрої

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 11.

Таблиця 11

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # show device	Показ інформації про віддаленні пристрої
3	Raisecom (config) # show device verbose	Показ розширеної конфігурації віддалених пристроїв

Перевірка виробничої інформації про локальні / віддалені пристрої

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 12.

Таблиця 12

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # show manufacture info	Показ інформації про виробництво місцевого пристрою
2	Raisecom # show manufacture info remote 0 device1-id [device2-id] [device3-id] [device4-id]	Показ інформації про виробництво віддаленого пристрою
3	Raisecom # show manufacture info al l	Показ виробнику інформації про всі пристрої

Перевірка коефіцієнта використання процесора

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 13

Таблиця 13

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # showrotp-cpu-utilization-ratio	Показ поточного коефіцієнта використання процесора

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 14.

Таблиця 14

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # show shelf	Показ основних конфігурацій OPCOM3107
2	Raisecom (config) # show info	Показ інформації про OPCOM3107

2.2. Управління файлами

Підготовка до конфігурації

Рекомендується періодично виконувати резервне копіювання системних файлів в пам'яті сервера. Ви можете відновити систему, використовуючи файли резервних копій, у випадку коли відбуваються наступні збої:

- системний файл втрачений або пошкоджений через збій системи;
- оновлення не вдалося.

Можливо оновити системний файл при додаванні нових функцій для пристрою, оптимізації попередніх функцій або виправленні помилок поточної версії програмного забезпечення.

Також можливо видалити файл конфігурації при відновленні файлу конфігурації в конфігурацію за замовчуванням. Видалення файлів конфігурації може привести до виходу пристрою з ладу, тому виконуйте цю операцію обережно.

Створіть середу FTP / TFTP перед резервним копіюванням і відновленням файлів. Виберіть ПК в якості сервера FTP / TFTP і OPCOM3107 в якості клієнта.

Сервер FTP / TFTP повинен бути доступний і правильно підключений до OPCOM3107.

Маршрутизація між сервером FTP / TFTP і OPCOM3107 – досяжна.

Резервне копіювання файлів

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 15.

Таблиця 15

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # upload {default-startup-config flash-all fpga-image startup-config system-boot} {ftp tftp}	Завантаження системного файлу на вказаний FTP / TFTP сервер

Оновлення файлів

При додаванні нових функцій, оптимізації попередніх функцій або виправленні помилок в поточній версії програмного забезпечення необхідно оновити системне програмне забезпечення.

OPCOM3107 може бути оновлений наступними двома способами:

- через FTP / TFTP в режимі BootROM;
- через FTP / TFTP в режимі налаштування системи.

OPCOM3107 підтримує FTP / TFTP на основі IPv4.

Оновлення системного програмного забезпечення через BootROM

Оновлення системного програмного забезпечення через BootROM проводиться при наступних умовах:

- пристрій запускається вперше;
- системний файл пошкоджений;
- пристрій не може бути запущено нормально.

Кроки по оновленню системного програмного забезпечення BootROM наведено в таблиці 16.

Таблиця 16

Крок	Операція
1	Після включення OPCOM3107, спочатку запуснуть файли BootROM, натисніть «Пропуск», щоб увійти в меню BootROM, коли з'явиться повідомлення «Натисніть пробіл в меню Bootrom...»: rebooting Raisecom Boot Loader Bootrom version 1.0.4 Raisecom Technology CO.LTD.Complied Dec 17 2012 9:48:05 Base Ethernet Mac address: 00: 00: 10: 20: 30: 40 Press Space to Enter Bootrom menu: 3 [Raisecom]:
2	Після введення знака питання "?" відобразиться список команд в режимі конфігурації BootROM. [Raisecom] :? ? - show this list h - show this list i - modify network manage port ip address s - show network manage interface information d delete corefile u - update your system m - update microcode r - reboot system Опис списку команд: - ?: перераховує всі виконувані операції; - h: перераховує всі виконувані операції; - i: змінює IP-адресу інтерфейсу управління мережею; - s: перераховує конфігурації інтерфейсу управління мережею; - d: видаляє основні файли системи; - u: оновлює системне програмне забезпечення; - m: оновлює файл FPGA; - r: перезавантажує OPCOM3107.
3	Введіть "u", щоб оновити файл програми. Висновок команди показаний нижче : choose mode for updating core file ----- - 1. serial - ----- ----- - 2. network - ----- ----- please input choose the mode ...

4	Введіть «1», щоб вибрати послідовний інтерфейс для завантаження. Висновок команди показаний нижче: <pre>choose serial baud rate for updating core file ----- ----- 1. 9600 - ----- ----- 2. 14400 - ---- ----- - 3. 19200 - ---- ----- - 4. 38400 - ----- ----- please input choose the baud rate ...</pre> Введіть «2» для вибору завантаження по FTP. Висновок команди показаний нижче: <pre>config network infor ... host ip address: 192.168.27.80 usr: 1 passwd: 111111 filename: opcom3107b_16e1.zstart connecting host, please wait ... Do you want to update image file? <Y / N> Y start update core, please wait some minutes.</pre>
---	---

Оновлення системного програмного забезпечення через CLI

Перш ніж оновлювати програмне забезпечення системи через CLI потрібно створити середовище FTP / TFTP; використовувати ПК в якості сервера FTP / TFTP і OPCOM3107 в якості клієнта. Основні вимоги:

- правильно підключити OPCOM3107 до сервера FTP / TFTP;
- налаштувати сервер FTP / TFTP, щоб забезпечити доступ до сервера;
- налаштувати IP-адресу для сервера FTP / TFTP, щоб переконатися, що IP-адреси сервера OPCOM3107 і FTP / TFTP належать одному і тому ж сегменту мережі.

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 17.

Таблиця 17

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # download {bootrom default- flash-all fpga-image license-dat startup-config system-boot} {ftp tftp}	Завантаження системного файлу з вказаного FTP / TFTP-сервера
2	Raisecom # reboot	Перезавантаження OPCOM3107, він автоматично завантажить долучення до запуску системи

Видалення файлів конфігурації

Видалення файлів конфігурації може привести до відмови OPCOM3107, тому виконуйте цю операцію обережно.

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 18.

Таблиця 18

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # erase startup-config	Видалення файлів конфігурації локального пристрою
2	Raisecom # erase startup-config slot {0 1}	Видалення файлів конфігурації глобальної конфігурації до або після налаштування OPCOM3107. - 0: конфігурації зроблені в глобальній конфігурації перед налаштуванням OPCOM3107 і конфігурації слотів; - 1: конфігурації виконані в глобальній конфігурації після настройки OPCOM3107
3	Raisecom # erase startup-config device 0 device1-id [device2-id] [device3-id] [device4-id]	Видалення файлів конфігурації віддаленого пристрою

Збереження конфігурації вручну

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 19.

Таблиця 19

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # write	Запишіть поточну конфігурацію в пам'ять OPCOM3107.
2	Raisecom # write slot {0 1}	Запишіть поточну конфігурацію в пам'ять OPCOM3107. • 0: конфігурації зроблені в глобальній конфігурації до налаштування OPCOM3107 і конфігурації слотів; • 1: конфігурації зроблені в глобальній конфігурації після налаштування OPCOM3107
3	Raisecom # write device 0 device1-id [device2-id] [device3-id] [device4-id]	Запишіть поточну конфігурацію в пам'ять віддаленого пристрою

Включення автосохранения конфігурації

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 20.

Таблиця 20

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # cfg-auto-save enable	Увімкнення автоматичного збереження конфігурації. За замовчуванням автоматичне збереження конфігурації відключено
3	Raisecom (config) # cfg-auto-save period minute	Налаштування періоду автоматичного збереження конфігурації. За замовчуванням період автозбереження становить 1 хв.

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 21.

Таблиця 21

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # show version	Показує інформацію про версію програмного забезпечення
2	Raisecom # show running-config	Показує робочі конфігурації OPCOM3107
3	Raisecom # show running-config slot [0 1]	Показує робочі конфігурації OPCOM3107. • 0: конфігурації зроблені в глобальній конфігурації перед налаштуванням OPCOM 3107 і слота конфігурації; • 1: конфігурації зроблені в глобальній конфігурації після налаштування OPCOM3107
4	Raisecom # show running-config device [0 device1-id [device2-id] [device3-id] [device4-id]]	Показує запуснені конфігурації віддалених пристроїв
5	Raisecom # show startup-config	Показує конфігурацію запуску OPCOM3107

6	Raisecom # show startup-config slot [0 1]	Показує конфігурацію запуску OPCOM3107. • 0: конфігурації зроблені в глобальній конфігурації перед налаштуванням OPCOM3107 і слота конфігурації; • 1: конфігурації зроблені в глобальній конфігурації після налаштування OPCOM3107
7	Raisecom # show startup-config device [0 device1-id [device2-id] [device3-id] [device4-id]]	Показує завантажену конфігурацію віддалених пристроїв
8	Raisecom (config) # show cfg-autosaveinfo	Показує автозбереження конфігурації

2.3. Управління користувачами

Підготовка до конфігурацій

Якщо обмеження привілеїв немає, будь-який віддалений користувач може увійти в OPCOM3107 через Telnet або через доступ до мережі шляхом створення PPP-з'єднання з OPCOM3107. Це небезпечно для OPCOM3107 і мережі. Створення користувачів для OPCOM3107, а також встановлення пароля і привілеїв допомагають керувати входом користувачів в систему.

Управління користувачами

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 22.

Таблиця 22

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # password	Raisecom # save user
2	Raisecom # user username password {no-encryption md5} password	Додавання користувача і налаштування пароля
3	Raisecom # user username privilege {administrant normal limited}	Зміна привілеїв користувачів. За замовчуванням привілеї – адміністративні
4	Raisecom # save user	Збереження налаштувань доданого користувача

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 23.

Таблиця 23

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # show user	Показ інформації про всіх користувачів.

2.4. Управління системним журналом

Підготовка до конфігурації

Коли системний журнал включений, інформація для входу і інформація про надіслані сповіщення будуть записуватися в журнал. Можливо отримати відповідну інформацію, перевіривши системний журнал.

Включення системного журналу

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 24.

Таблиця 24

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # log enable	Включення системного журналу. За замовчуванням системний журнал включений

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 25.

Таблиця 25

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # show log [key1 string] [key2 string] [key3 string]	Показ вмісту системного журналу

2.5. Управління часом

Підготовка до конфігурації

Налаштування системного часу і часового поясу для OPCOM3107 може допомогти працювати злагоджено з іншими пристроями. Використання літнього

часу (DST) може заощадити ресурси. Налаштування простого мережевого протоколу часу (SNTP) дозволяє синхронізувати годинник OPCOM3107 і сервер.

Налаштування часу і часового поясу

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 26.

Таблиця 26

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # clock set hour minute second year month day	Налаштування системного часу. За замовчуванням системний час 1970/01/01 8:00:00
2	Raisecom # clock timezone {+ -} hour minute	Налаштування системного часового поясу. За замовчуванням це GMT +8: 00

Налаштування DST

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 27.

Таблиця 27

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # clock summer- time enable	Включення DST. За замовчуванням DST відключений
2	Raisecom # clock summer- time recurring start-week {sun mon tue wed thu fri sat} start-month start- hour start-minute end-week {sun mon tue wed hu fri sat} end-month endhour end- minute offset-mm}	Налаштування часу початку, часу закінчення і зміщення

Налаштування SNTP

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 28.

Таблиця 28

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # sntp server ip-address	Налаштування IP-адреси сервера SNTP

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 29.

Таблиця 29

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # show clock	Показ системного часу і часового поясу
2	Raisecom # show clock summer-time-recurring	Показ конфігурації DST
3	Raisecom # show sntp	Показ налаштування SNTP

2.6. Управління сигналізацією

Підготовка до конфігурації

Налаштування управління аварійними сигналами полегшує управління аварійними сигналами і підвищує ефективність усунення неполадок.

Налаштування режиму зберігання сигналів тривоги

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 30.

Таблиця 30

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # alarm	Вхід в режим налаштування тривоги
3	Raisecom (config-alarm) # alarm active storage-mode {loop stop}	Налаштування режиму зберігання для поточної тривоги. За замовчуванням режим зберігання для поточної тривоги є петлею
4	Raisecom (config-alarm) # alarm autosave	Налаштування автозбереження будильника. За замовчуванням автозбереження будильника відключено

Налаштування групи виходів тривоги

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 31.

Таблиця 31

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації

Закінчення таблиці 31

2	Raisecom (config) # device alarm-output-group group-id enable	Увімкнення групи виходів тривоги. За замовчуванням група виходів тривоги включена
3	Raisecom (config) # alarm	Вхід в режим налаштування тривоги
4	Raisecom (config-alarm) # alarm {clk dev e1 entity eos eth optdev psm sdh sfp snmp} output-group group-id	Налаштування групи виходів тривоги для зазначеного модуля
5	Raisecom (config-alarm) # alarm index index output-group group-id	Налаштування групи виходів тривоги для зазначеної тривоги

Налаштування блокування тривоги

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 32.

Таблиця 32

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # alarm	Вхід в режим налаштування сигналізації
3	Raisecom (config-alarm) # alarm inhibit enable	Включення блокування тривоги. За замовчуванням блокування тривоги включено

Налаштування затримки тривоги

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 33.

Таблиця 33

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # alarm	Вхід в режим налаштування тривоги
3	Raisecom (config-alarm) # alarm delay enable	Включення затримки тривоги. За замовчуванням затримка тривоги відключена

4	Raisecom (config-alarm) # alarm active delay second	Налаштування періоду затримки тривоги. Після того, як затримка тривоги була включена, OPCOM3107 повідомляє про таку тривогу, коли тривога все ще існує після затримки тривоги. За замовчуванням затримка тривоги становить 5 с.
5	Raisecom (config-alarm) # alarm clear delay second	Налаштування затримки скидання тривоги. Після включення затримки скидання тривоги OPCOM3107 перевірить, чи був скинутий сигнал тривоги. Таким чином можна уникнути помилкових звітів. Якщо аварійний сигнал все ще існує в межах затримки скидання аварійного сигналу, OPCOM3107 повідомить про це аварійному сигналу. За замовчуванням час затримки генерації тривоги становить 5 с.

Налаштування автозвіта тривоги

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 34.

Таблиця 34

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # alarm	Вхід в режим налаштування сигналізації
3	Raisecom (config-alarm) # alarm auto-report enable 0	Включення автовідповіді тривоги. 0: автоматичний звіт про тривогу на рівні пристрою включений (наприклад, температурний сигнал і сигнал живлення)
	Raisecom (config-alarm) # alarm auto-report enable 0 interface-type interface- number [index index]	
	Raisecom (config-alarm) # alarm auto-report enable 0 index index	
	Raisecom (config -alarm) # alarm auto-report enable index index	

Налаштування зворотної сигналізації

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 35.

Таблиця 35

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # alarm	Вхід в режим налаштування сигналізації
3	Raisecom (config-alarm) # alarm inverse enable 0 {nterface-type interface-list all}	Включення аварійного сигналу
4	Raisecom (config-alarm) # alarm inverse-mode {auto manual none}	Налаштування тривоги зворотнього режиму. За замовчуванням режим автоматичний

Налаштування моніторингу тривоги

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 36.

Таблиця 36

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # alarm	Вхід в режим налаштування сигналізації
3	Raisecom (config-alarm) # alarm monitor enable 0	Включення моніторингу тривоги. За замовчуванням моніторинг тривоги включений
	Raisecom (config-alarm) # alarm monitor enable 0 interface-type interface-number [index index]	
	Raisecom (config - alarm) # alarm monitor enable 0 index index	
	Raisecom (config-alarm) # alarm monitor enable index index	

Налаштування маскуввання тривоги

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 37.

Таблиця 37

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # alarm	Вхід в режим налаштування сигналізації
3	Raisecom (config-alarm) # alarm-trap-disable [index index]	Маскування вказаного сигналу тривоги
4	Raisecom (config-alarm) # exit Raisecom (config) # interface e1 interface number	Вхід в режим конфігурації інтерфейсу E1
5	Raisecom (config-e1 / 0 / *) # alarm-mask all	Увімкнення маскування аварій на всіх інтерфейсах E1. За замовчуванням маскування аварійних сигналів на всіх інтерфейсах E1 включено

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 38.

Таблиця 38

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # show general-alarm	Показ головної тривоги
2	Raisecom # show device alarm-output-state group-id	Показ конфігурації групи виходів тривоги
3	Raisecom (config-alarm) # show alarmindex [clk dev e1 entity eos eth optdev psm sdh sfp snmp]	Показ конфігурації сигналізації відповідно до функціональних модулів
4	Raisecom (config-alarm) # show alarmindex [index index]	Показ конфігурації аварійних сигналів відповідно до показника сигналізації
5	Raisecom (config-alarm) # show alarm active [clk dev e1 entity eos eth optdev psm sdh sfp snmp]	Показ активних тривог
6	Raisecom (config-alarm) # show alarm cleared	Показ історії тривоги
7	Raisecom (config-alarm) # show alarm config	Показ налаштування тривоги

8	Raisecom (config-alarm) # show alarm-output group [index index]	Показ індекса вихідних сигналів по групі вихідних сигналів
9	Raisecom (config-alarm) # show alarm auto report config	Показ конфігурації автовідповідача тривоги
10	Raisecom (config-alarm) # show alarm inverse config	Показ конфігурації аварійної сигналізації
11	Raisecom (config-alarm) # show alarm monitor config	Показ конфігурації моніторингу тривоги

2.7. Технічне обслуговування

Підтримуйте OPCOM3107 за допомогою наступних команд, як показано в таблиці 39.

Таблиця 39

Команда	Опис
Raisecom (config) # log clear	Очищення вмісту системного журналу
Raisecom (config-alarm) # alarm clear {all index index }	Очищення поточного списку тривог або зазначених тривог

Контрольні питання до розділу 2

1. Якими командами здійснюється головне управління?
2. Яким чином здійснюється управління файлами?
3. Які команди використовують для видалення файлів конфігурації та збереження конфігурації вручну?
4. Яким чином здійснюється управління користувачами?
5. Яким чином здійснюється управління сигналізацією?

3. УПРАВЛІННЯ МЕРЕЖЕЮ

3.1. Основні конфігурації мережевого управління

Підготовка до конфігурацій

Спочатку потрібно налаштувати основні функції SNMP для входу в OPCOM3107 через систему NView NNM.

Необхідна умова:

- налаштування IP-адреси SNMP;
- налаштування протокола маршрутизації, щоб забезпечити доступність маршруту між OPCOM3107 і системою NView NNM.

Налаштування основних функцій SNMP

Для початку не потрібно налаштовувати IP-адресу інтерфейсу SNMP в режимі моста. OPCOM3107 може управлятися через IP-адресу моста. Необхідно налаштувати IP-адресу інтерфейсу SNMP в режимі без моста при наступних умовах:

- IP-адреси інтерфейсу SNMP, інтерфейсу VCC і інтерфейсу DCC одного і того ж OPCOM3107 повинні знаходитися в різних сегментах мережі.
- IP-адреси інтерфейсів SNMP різних пристроїв OPCOM3107, підключених через VCC або DCC, повинні перебувати в різних сегментах мережі.

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 40.

Таблиця 40

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # snmpd	Включення SNMP. За замовчуванням SNMP включений
3	Raisecom (config) # snmp-server community community-name {ro rw}	Налаштування ім'я спільноти SNMP і підключення привілеїв тільки для читання / читання-запису
4	Raisecom (config) # interface snmp	Вхід в режим налаштування інтерфейсу SNMP
5	Raisecom (config-snmp) # ip address ip-address [mask address]	Налаштування IP-адреси і маски підмережі інтерфейсу SNMP. За замовчуванням IP-адреса – 192.168.4.28. Маска підмережі – 255.255.255.0

Налаштування пастки

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 41.

Таблиця 41

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # snmp trap server ip-address [port-id]	Налаштування IP-адреси цільового сервера переривань SNMP і ідентифікатора інтерфейсу для отримання переривань. За замовчуванням ідентифікатор інтерфейсу, який отримує Trap, дорівнює 162
3	Raisecom (config) # snmp trap-bind {any dcc interface-number snmp vcc interface-number }	Налаштування інтерфейса прив'язки для відправки Trap. За замовчуванням інтерфейсом прив'язки для відправки Trap є інтерфейс SNMP

Налаштування статичної ARP

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 42.

Таблиця 42

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # arp add ip address mac-address	Налаштування статичного зіставлення ARP між IP-адресою і MAC-адресою. За замовчуванням таблиця ARP порожня

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 43.

Таблиця 43

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # show interface snmp	Показ конфігурації інтерфейсу SNMP
2	Raisecom # show snmp-server community	Показ список імен спільноти SNMP
3	Raisecom # show snmp trap-server	Показ інформації про цільове на сервері SNMP Trap

4	Raisecom # show snmp-server statistics	Показ статистики SNMP
5	Raisecom # show snmp trap-bind	Показ інформації про прив'язку інтерфейсу відправки Trap
6	Raisecom # show arp	Показ інформації про таблиці ARP

3.2. Конфігурація моста

Підготовка до конфігурації

Оскільки конвергенція RIP повільна, можливо використовувати режим моста для пересилання пакетів, щоб час конвергенції досягав другого рівня. Щоб підвищити безпеку пересилання пакетів, потрібно налаштувати режим безпеки навчання MAC, в якому тільки MAC-адреси пристроїв Raisecom можуть бути вивчені і перенаправлені.

Налаштування основних конфігурацій Bridge

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 44.

Таблиця 44

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # bridge	Вхід в режим конфігурації інтерфейса моста
3	Raisecom (config-bridge) # bridge enable	Увімкнення інтерфейса моста. За замовчуванням інтерфейс моста включений
4	Raisecom (config-bridge) # ip address ip-address [mask-address]	Налаштування IP-адреси і маски підмережі інтерфейсу моста. За замовчуванням IP-адреса моста – 127.0.0.1. Маска підмережі інтерфейсу моста – 255.255.255.0
5	Raisecom (config-bridge) # bridge {add delete} {all port vcc interface-number dcc interfacenumber }	(Необов'язково) додавання / видалення інтерфейса до / від моста. За замовчуванням всі інтерфейси знаходяться в мості
6	Raisecom (config-bridge) # bridge batch {add delete} {vcc interface-number dcc interface number }	додавання / видалення інтерфейсів VCC і DCC до / від моста в пакетному режимі

7	Raisecom (config-bridge) # mac address-table learning mode {normal safe}	(Необов'язково) налаштування режиму вивчення MAC-адреси. За замовчуванням режим вивчення MAC-адреси нормальний
8	Raisecom (config-bridge) # mac address-table static mac- address {dcc interface-number vcc interface-number mirror 1}	(Необов'язково) додавання статичної MAC-адреси в інтерфейс
9	Raisecom (config-bridge) # mac address-table aging-time second	(Необов'язково) налаштування часу старіння таблиці MAC-адрес. За замовчуванням час старіння таблиці MAC-адрес – 300 с.
10	Raisecom (config-bridge) # mac address-table threshold threshold	(Необов'язково) налаштування границі динамічних MAC-адрес для вивчення на інтерфейсі. За замовчуванням границя динамічних MAC-адрес, які повинні бути вивчені на інтерфейсі, становить – 1024.

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 45.

Таблиця 45

№	Команда	Опис
1	Raisecom (config-bridge) # show info	Показ конфігурації інтерфейсу SNMP
2	Raisecom (config-bridge) # show mac address-table {all dynamic static} {vcc interface-number dcc interface-number mirror 1}	Показ інформації про таблиці MAC- адрес в режимі конфігурації інтерфейсу моста
3	Raisecom (config-bridge) # show statistics	Показ статистики в режимі конфігурації інтерфейсу моста

3.3. Налаштування маршрутизації

Підготовка до конфігурації

Щоб дозволити NMS доступ до інтерфейсу SNMP і OPCOM3107, з яких кількість переходів більше одного до NMS, необхідно одночасно включити RIP на пристроях, підключених через DCC.

Налаштування протоколу маршрутизації

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 46.

Таблиця 46

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # router rip	Увімкнення маршрутизації RIP. За замовчуванням RIP-маршрутизація включена
3	Raisecom (config) # ip rip timer flush second	(Необов'язково) налаштування таймера скидання RIP. За замовчуванням таймер скидання RIP – 300 с.
4	Raisecom (config) # ip rip timer invalid second	(Необов'язково) налаштування неприпустимого таймера RIP. За замовчуванням неприпустимий таймер RIP – 180 с.
5	Raisecom (config) # ip rip timer update second	(Необов'язково) налаштування таймера поновлення RIP. За замовчуванням таймер поновлення RIP – 30 с.
6	Raisecom (config) # ip route ip address mask-address ip-gate	Додавання статичної маршрутизації. Ви можете використовувати команду по ip route ipaddress mask-address [ip-gate] [pro] для видалення конфігурації

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 47.

Таблиця 47

№	Команда	Опис
1	Raisecom # show rip	Показ конфігурації RIP

2	Raisecom # show rip route	Показ інформації про маршрутизацію RIP
3	Raisecom # show rip interface	Показ інформації про інтерфейс RIP
4	Raisecom # show rip interface	Показ інформації про IP-маршрутизації

3.4. Налаштування DCC

Підготовка до конфігурації

Якщо необхідно встановити канал NMS між двома пристроями і передати службові дані SDH Dbyte, в які вам потрібно вбудувати інформацію NMS, не займаючи службові канали, необхідно налаштувати канал передачі даних (DCC) на пристроях, підключених каналом NMS.

Необхідно умова:

- пристрої, підключені за допомогою DCC, повинні бути пристроями SDH, оскільки інформація NMS вбудована в службові дані D-байта SDH;
- якщо пристрої, підключені за допомогою DCC, використовують SDH-пристрої інших виробників, необхідно налаштувати прозору передачу D-байтових службових даних на SDH-пристрої інших виробників.

Створення DCC

За замовчуванням всі інтерфейси DCC працюють в режимі моста. У цьому режимі можливо керувати OPCOM310 без будь-яких налаштувань. У режимі без моста потрібно налаштувати IP-адресу інтерфейсу DCC відповідно до наступних умов:

- за замовчуванням інтерфейси DCC працюють в режимі моста. Потрібно видалити інтерфейс DCC з моста перед налаштуванням DCC, коли інтерфейс DCC знаходиться в стані відключення;
- для двох пристроїв OPCOM3107, підключених через DCC, потрібно налаштувати один з основними годинами, а інший з підлеглими годинами, щоб забезпечити нормальний зв'язок;
- необхідно налаштувати IP-адресу інтерфейсу DCC перед налаштуванням DCC. Інтерфейс DCC, на якому виконується нумерована команда ip, може використовувати IP-адресу інтерфейсу SNMP в якості адреси з'єднання. IP-адреса інтерфейсу DCC змінюється в міру зміни IP-адреси інтерфейсу SNMP. IP-адреси інтерфейсів SNMP підключених пристроїв OPCOM3107 повинні знаходитися в різних сегментах мережі.

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 48.

Таблиця 48

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # bridge	Вхід в режим конфігурації інтерфейсу моста
3	Raisecom (config-bridge) # bridge disable Raisecom (config-bridge) # exit	Відключення функції моста. За замовчуванням функція моста включена
4	Raisecom (config) # interface dcc interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу DCC
5	Raisecom (config-dcc *) # no shutdown	Увімкнення інтерфейса DCC. За замовчуванням DCC вимкнений. Можливо використовувати команду shutdown для виключення інтерфейсу DCC
6	Raisecom (config-dcc *) # ip address ip-address	Налаштування IP-адреси інтерфейсів DCC
7	Raisecom (config-dcc *) # ip unnumbered	(Необов'язково) використання IP-адреси інтерфейсу SNMP для настройки інтерфейсу DCC
8	Raisecom (config-dcc *) # echo-time echo-interval-time	(Необов'язково) налаштування інтервала часу PPP. За замовчуванням часовий інтервал PPP – 10 с.
9	Raisecom (config-dcc *) # echo retry times times	(Необов'язково) налаштування кількості повторних спроб PPP. За замовчуванням кількість повторних спроб PPP – 3.
10	Raisecom (config-dcc *) # auto connect	(Необов'язково) налаштування автоматичного з'єднання PPP. За замовчуванням автоматичне з'єднання PPP включено
11	Raisecom (config) # dcc byte-mode {3bytes 9bytes 12bytes}	Налаштування байтового режиму DCC

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 49.

Таблиця 49

№	Команда	Опис
1	Raisecom # show interface dcc interface number	Показ конфігурації інтерфейсу DCC

3.5. Налаштування VCC

Підготовка до конфігурації

Коли необхідно встановити канал NMS між двома пристроями та передавати інформацію NMS в службові канали, потрібно налаштувати з'єднання віртуального каналу (VCC) на двох пристроях, підключених цим каналом.

(Необов'язково) створення VCC

За замовчуванням всі інтерфейси VCC працюють в режимі моста. Ніяких додаткових налаштувань не потрібно. У режимі без моста, IP-адреса, що налаштовується інтерфейсом VCC повинна відповідати наступним вимогам:

- IP-адреси інтерфейсів VCC двох пристроїв OPCOM3107, підключених до VCC, повинні перебувати в одному сегменті мережі;
- IP-адреси інтерфейсів VCC одного і того ж OPCOM3107, підключеного до VCC, повинні перебувати в різних сегментах мережі.

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 50.

Таблиця 50

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # bridge	Вхід в режим конфігурації інтерфейсу моста
3	Raisecom (config-bridge) # bridge disable Raisecom (config-bridge) # exit	Відключення функції моста. За замовчуванням функція моста включена
4	Raisecom (config) # interface vcc interface- number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу VCC
5	Raisecom (config-vcc *) # ip address ip-address [mask- address]	Налаштування IP-адреси інтерфейсу VCC. За замовчуванням IP-адреса і маска підмережі інтерфейсу VCC - 127.0.0.2 і 255.0.0.0 відповідно
6	Raisecom (config-vcc *) # vcc enable	Включення VCC. За замовчуванням VCC включений

7	Raisecom (config-vcc *) # j2 {execpted string transmit string }	(Необов'язково) встановлення вмісту байта j2. За замовчуванням значення як відправленого рядка, так і очікуваного відправленого рядка – Raisecom-Opcom
8	Raisecom (config-vcc *) # j2 reinit	(Необов'язково) встановлення для вмісту байта j2 значення за замовчуванням. За замовчуванням значення як відправленого рядка, так і очікуваного відправленого рядка – Raisecom-Opcom

Якщо всі пристрої, підключені через VCC, є пристроями Raisecom SDH, тоді потрібно використовувати конфігурацію за замовчуванням. Якщо пристрої, підключені за допомогою VCC, використовують пристрої SDH інших виробників, потрібно встановити для байта j2 пристрої SDH інших виробників такий же самий, що і для пристрою SDH Raisecom. В іншому випадку встановлення VCC не вдасться.

(Необов'язково) налаштування поліпшеного VCC

Покращений VCC працює на основі даних E1 в рамці, відправлених та отриманих від поточної VC12 NMS. У поєднанні з оригінальним VCC покращений VCC додатково підтримує OPCOM3107.

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 51.

Таблиця 51

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface dcc slot-id / interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу DCC
3	Raisecom (config-dcc * / *) # dcc select e1channel Raisecom (config-dcc * / *) # exit	Передача інформації NMS через канал E1. За замовчуванням використовується службовий байт d1d2d3 для передачі інформації управління мережею
4	Raisecom (config) # interface vcc interface- number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу VCC

5	Raisecom (config-vcc *) # frame mode {unframed framed}	Налаштування режиму кадрів даних E1 на нижньому рівні через канал NMS. За замовчуванням режим без рамки
6	Raisecom (config-vcc *) # protocol-type {ether ppp}	Налаштування протокола верхнього рівня каналу NMS. У режимі без рамки підтримується тільки ефірний протокол і настройка протоколу ppp не вступає в силу
7	Raisecom (config-vcc *) # timeslot timeslot	Вибір часового інтервала, який зайнятий даними E1 в нижньому шарі каналу NMS в режимі кадрування. У режимі без рамки цей крок не вступає в силу
8	Raisecom (config-vcc *) # vcc enable	Включення VCC. За замовчуванням VCC включений
9	Raisecom (config-vcc *) # no shutdown	Відкриття / закриття з'єднання на рівні PPP. Це впливає на новий режим в рамці. За замовчуванням інтерфейси VCC відключені
10	Raisecom (config-vcc *) # echo time second	Налаштування часового інтервала PPP. За замовчуванням інтервал PPP – 10 с.
11	Raisecom (config-vcc *) # echo retry times echo-retry-times	(Необов'язково) налаштування кількості повторних спроб PPP. За замовчуванням кількість повторних спроб PPP – 3.
12	Raisecom (config-vcc *) # auto connect	(Необов'язково) включення автоматичного з'єднання PPP. За замовчуванням автоматичне з'єднання PPP включено
13	Raisecom (config-vcc *) # vcc byte-mode {3bytes 9bytes 12bytes}	Налаштування байтового режиму VCC. Протокол верхнього рівня каналу NMS повинен бути протоколом PPP. Можливо використовувати команду ppp protocol-type для налаштування

Під час налаштування часового інтервалу, зайнятого даними E1 на нижньому рівні каналу NMS в режимі кадрування, конфігурація не вступає в силу в режимі без кадрування. Взаємозв'язок між режимом кадру, типом протоколу і часовим інтервалом приведена в таблиці 52.

Таблиця 52

Параметр	Вартість		
Кадр режиму	Неструктурований	Обрамлений	
Протокол типу	Ефір	Ефір	Ррр
Часовий інтервал	Часовий інтервал від 1 до 31	Будь-який інтервал часу від 1 до 31	3-байтові (1-3), 9-байтові (1-3 і 5-10) і 12-байтові (1-3 і 5-13).

Налаштування часового інтервалу з'єднання VCC

Необхідно налаштувати крос-з'єднання тимчасового інтервалу для VCC як в режимі моста, так і в режимі без моста.

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 53.

Таблиця 53

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface e1 interface-number	(Необов'язково) вхід в режим настройки інтерфейсу E1
3	Raisecom (config-e1 / 0 / *) # timeslot add sdh interface-number {tu12 vc12} sdhtsstring [svctsstring]	Додавання крос-з'єднання тимчасового інтервалу від інтерфейсу E1 до інтерфейсу STM.

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 54.

Таблиця 54

№	Команда	Опис
1	Raisecom # show interface vcc interface-number	Показ конфігурації зазначеного інтерфейсу VCC
2	Raisecom (config-vcc / *) # show interface	Показ конфігурації всіх інтерфейсів VCC

3.6. Налаштування кільця NMS

Потрібно налаштувати кільце каналів, автовизначення сусідів і автовизначення топології в режимі моста. В іншому випадку конфігурації не вступлять в силу.

IP-адреса інтерфейсу SNMP HE шлюзових пристроїв повинен бути в різних сегментах мережі, ніж інтерфейсу SNMP шлюзових пристроїв.

Підготовка до конфігурації

Щоб підвищити надійність NMS, можливо встановити кільцеву NMS в мережі SDH. Кільцева NMS є резервною системою для скидання налаштувань. У разі збою однієї, посилення в мережі інформація NMS може бути відправлена на пристрій призначення по іншим посиленням.

Канальне кільце існує в NMS. Інтерфейс, на якому встановлений канал NMS для OPCOM3107, додається до мосту за допомогою команди додавання моста.

Встановлення канального кільця

Якщо канал NMS пристроя фізично належить тільки кільцю, не потрібно виконувати відповідні команди для виявлення мережі кільця. За замовчуванням всі канали NMS знаходяться в одному кільці каналів.

Канальне кільце має бути встановлено для дотичного кільця або пересічного кільця. Виявлення кільцевої мережі каналу може бути включено тільки на одному пристрої кільцевої мережі.

Якщо ви активуєте Bridge в кільцевій мережі, потрібно включити виявлення кільцевої мережі каналу, щоб уникнути нових дзвінків. Це не впливає на послуги ДПП.

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 55.

Таблиця 55

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # channel-ring detection enable	Включення виявлення кільцевої мережі каналу. За замовчуванням виявлення мережі каналу кільця відключено. ** Якщо NMS фізично формує кільце, виявлення мережі канального кільця може бути включено тільки на одному його пристрої. Якщо немає, вам не потрібно включати виявлення мережі каналу. За замовчуванням пристрій, на якому включено виявлення кільцевої мережі каналів, є пристроєм шлюзу

3	Raisecom (config) # channel-ring channel-ring-index {vcc dcc} interface-list	(Необов'язково) встановлення кільця каналу управління мережею (VCC або DCC). Можливо використовувати по channel-ring для видалення створеного каналу
	Raisecom (config) # channel-ring channel-ring-index vcc interface-list dcc interface list	(Необов'язково) встановлення змішаного кільця каналу NMS
4	Raisecom (config) # channel-ring channel-ring-index description description	(Необов'язково) налаштування опису каналу
5	Raisecom (config) # channel-ring detection-time second	(Необов'язково) налаштування періоду для виявлення мережі канального кільця. За замовчуванням період виявлення мережі каналу – 3 с.
6	Raisecom (config) # channel-ring detection-mode {fast normal}	(Необов'язково) налаштування режиму виявлення мережі кільцевого каналу. За замовчуванням режим виявлення мережі кільцевого каналу є нормальним
7	Raisecom (config) # channel-ring self-loopback detection enable	(Необов'язково) увімкнення виявлення самоконтролю кільця каналів. За замовчуванням виявлення самоконтролю кільцевого каналу включено
8	Raisecom (config) # час виявлення петлі каналу-кільця, секунда	(Необов'язково) налаштування періоду виявлення самоконтролю кільцевого каналу. За замовчуванням період виявлення самоконтролю кільцевого каналу – 2 с.

Налаштування автоматичного виявлення сусідів

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 56.

Таблиця 56

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації

Закінчення таблиці 56

2	Raisecom (config) # ndp enable	Увімкнення сусіднього автоvizначення. За замовчуванням автоматичне виявлення сусідів включено
3	Raisecom (config) # ndp {vcc dcc} interface-number enable	(Необов'язково) увімкнення автоматичного виявлення сусідів на основі інтерфейсу. За замовчуванням автоматичне виявлення сусідів по інтерфейсу включено
4	Raisecom (config) # ndp detection-time second	(Необов'язково) налаштування періоду автоматичного виявлення сусідів. За замовчуванням період автоматичного виявлення сусідів – 3 с.

Налаштування автоvizначення топології

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 57.

Таблиця 57

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # tdp enable	Увімкнення автоvizначення топології. За замовчуванням автоvizначення топології відключено
3	Raisecom (config) # tdp mac-address {bridge snmp} ip address ip address [mask-address]	Налаштування IP-адреси інтерфейсу моста або інтерфейсу SNMP виявленого пристрою
4	Raisecom (config) # tdp mac-address snmp trap-bind {snmp bridge}	(Необов'язково) налаштування інтерфейсу, який буде використовуватися для повідомлення про сигнали SNMP на виявленому пристрої
5	Raisecom (config) # tdp detection time second	(Необов'язково) налаштування періоду автоvizначення топології. За замовчуванням період автоvizначення топології – 5 с.

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 58.

Таблиця 58

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # show channel-ring [channel-ring-index]	Показ конфігурації і статус каналу
2	Raisecom # show channel-ring interface [inner]	Показ доступного інтерфейсу каналу і його статус
3	Raisecom # show ndp config	Показ конфігурації сусіднього автовизначення
4	Raisecom # show ndp device	Показ інформації про сусідній пристрій
5	Raisecom # show ndp device connect	Показ зв'язка між сусіднім пристроєм і OPCOM3107
6	Raisecom # show tdp config	Показ конфігурації топології автоматичного виявлення
7	Raisecom # show tdp device	Показ загальної інформації про пристрій, виявлений за допомогою автоматичного визначення топології
8	Raisecom # show tdp device connect	Показ зв'язку підключення всіх пристроїв, виявлених за допомогою автоматичного визначення топології

3.7. Технічне обслуговування

Підтримуйте OPCOM3107 за допомогою наступних команд, як показано в таблиці 59.

Таблиця 59

Команда	Опис
Raisecom (config-bridge) # clear mac-address-table {all dynamic static} [vcc interface number dcc interface-number mirror 1]	Очищення MAC-адреси з таблиці MAC-адрес
Raisecom (config-bridge) # clear statistics	Очищення статистики в режимі моста

3.8. Приклади конфігурації

Приклад для настройки зовнішнього управління мережею

Як показано на рис. 4, потрібно підключити інтерфейс SNMP OPCOM3107 до DCN.



Рис. 4. Налаштування зовнішнього управління мережею

Кроки налаштування:

Крок 1 Налаштуйте IP-адресу цільового сервера Trap.

```
Raisecom # config
Raisecom (config) # snmp trap-server 192.168.2.3
```

Крок 2 Налаштуйте IP-адресу інтерфейсу SNMP MSAP.

```
Raisecom (config) # interface snmp
Raisecom (config-snmp) # ip address 192.168.2.1
Raisecom (config-snmp) # exit
Raisecom (config) # exit
Raisecom # write
```

Використовуйте команду `show interface snmp`, щоб показати конфігурації. Після настройки можливо пропінгувати OPCOM3107 через хост управління мережею.

```
Raisecom # show interface snmp
Interface: snmp
Administration Status: up Operation Status: up
Description: snmp
Internet address: 192.168.2.1 Netmask: 255.255.255.0
Ethernet address: 00: 0E: 00: 1a: 3c: 8e
Duplex: full-duplex Speed : 100baseT
Autonegotiation: enable
Raisecom #
```

Приклад настройки управління мережею DCC в режимі без моста

Як показано на рис. 5, шлюз iTN2100 A (iTN A) підключений до DCN в немостовом режимі. Потрібно встановити DCC в підмережі SDH і OPCOM3107 може передавати інформацію управління мережею в iTN A через функцію Trap-bind.

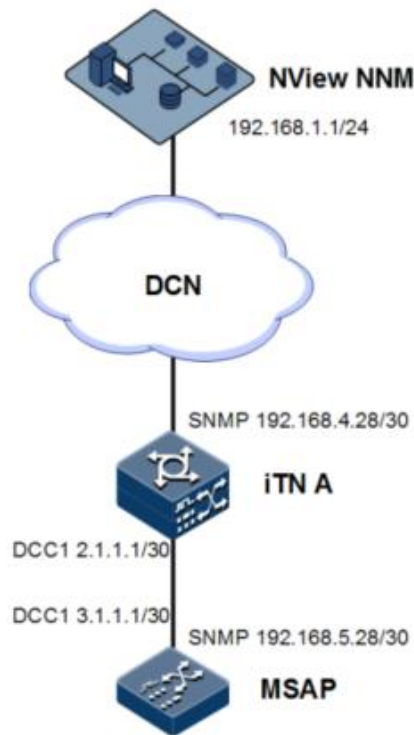


Рис. 5. Мережа DCN в режимі без моста

Кроки налаштування:

Крок 1 Налаштуйте IP-адресу цільового сервера Trar для iTN A.

```
Raisecom # hostname iTNA
iTNA # config
iTNA (config) # snmp trap-server 192.168.1.1
```

Крок 2 Встановіть DCC між iTN A і OPCOM3107. Налаштуйте IP-адреса інтерфейсу DCC на iTN A.

```
iTNA (config) # interface snmp
iTNA (config-snmp) # ip address 192.168.4.28 255.255.255.252
iTNA (config-snmp) # exit
iTNA (config) # bridge
iTNA (config-bridge) # bridge disable
iTNA (config-bridge) # exit
iTNA (config) # interface dcc 6/1
iTNA (config-dcc / 6/1) # ip address 2.1.1.1
iTNA (config-dcc / 6/1) # no shutdown
iTNA (config-dcc / 6 / 1) # exit
iTNA (config) # router rip
```

Крок 3. Налаштуйте IP-адресу інтерфейсу DCC на OPCOM3107.

```
Raisecom # hostname MSAP
MSAP # config
MSAP (config) # bridge
MSAP (config-bridge) # bridge disable
```

```

MSAP (config-bridge) # exit
MSAP (config) # interface snmp
MSAP (config-snmp) # ip address 192.168.5.28 255.255 .255.252
MSAP (config-snmp) # exit
MSAP (config) # interface dcc 1
MSAP (config-dcc / 1) # ip address 3.1.1.1
MSAP (config-dcc / 1) # no shutdown
MSAP (config-dcc / 1) # exit
MSAP (config) # router rip
MSAP (config) # snmp trap-bind dcc 1

```

Використовуйте команду `show interface dcc`, щоб показати конфігурації.

```

SAP # show interface dcc 1
dcc1 Internet address (inner): 3.1.1.1 Netmask: 255.255.255.252 dcc1 Internet address (config):
3.1.1.1 Netmask: 255.255.255.252 ppp auto-connect enable ppp shutdown command not
executed ppp connect disable ppp interval time is 10 ppp retries times is 3 ppp lcp state is illegal
(6) ppp ipcp state is initial. ppp0 Link type: Point to point Queue: none inet 0.0.0.0 mask
255.255.255.255 peer 0.0.0.0 RUNNING SIMPLEX POINTOPOINT MTU 1492 metric: 0 VR: 0
ifindex: 8 RX packets: 0 mcast: 0 errors: 0 dropped: 0 TX packets: 46 mcast: 0 errors: 0 collisions:
0 unsupported proto: 0 RX bytes: 0 TX bytes: 912

```

Приклад налаштування управління мережею VCC

Можливо використовувати VCC для призначення тимчасового інтервалу 2 Мбіт / с в службовому каналі, щоб встановити логічний канал для управління OPCOM3107, коли OPCOM3107 знаходиться далеко від системи NView NNM. Метод управління мережею VCC споживає багато ресурсів передачі, однак відстань передачі велика. На рис. 6 показано, як управляти OPCOM3107 через VCC.

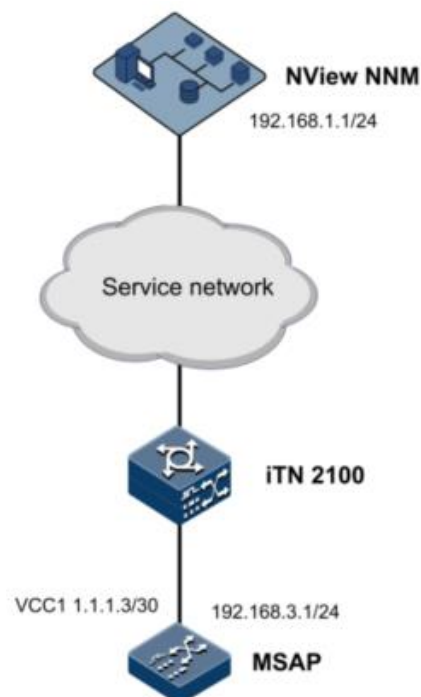


Рис. 6. Управління OPCOM3107 через VCC

Кроки налаштування:

Крок 1 Налаштуйте IP-адресу цільового сервера Trap для пристрою MSAP.

```
Raisecom # hostname MSAP
MSAP # config
MASP (config) # snmp trap-server 192.168.2.1
```

Крок 2 Налаштуйте VCC для MSAP. Налаштуйте IP-адресу інтерфейсу SNMP.

```
MSAP (config) # interface snmp
MSAP (config-snmp) # ip address 192.168.3.1
MSAP (config-snmp) # exit
```

Крок 3. Налаштуйте IP-адресу інтерфейсу VCC і увімкніть інтерфейс VCC.

```
MSAP (config) # interface vcc 1
MSAP (config-vcc / 1) # ip address 1.1.1.3
MSAP (config-vcc / 1) # vcc enable
MSAP (config-vcc / 1) # exit
```

Крок 4. Налаштуйте перехресне з'єднання тимчасового інтервалу VCC.

```
MSAP (config) # sdh crossconnect vc12 timeslot 1
```

Крок 5. Включіть маршрутизацію.

```
MSAP (config) # router rip
```

Крок 6. Налаштуйте сигнал E1 в режимі кадрування.

```
Raisecom (config) # interface vcc 1
Raisecom (config-vcc / 3) # frame-mode framed
```

Крок 7. Збережіть конфігурацію.

```
Raisecom (config) # write
```

Використовуйте команди `show interface vcc` і `show crossconnect` для відображення конфігурацій.

```
MSAP # show interface vcc 1
vcc enable
IP address: 1.1.1.3 mask: 255.0.0.0
loopback config: none.
send J2 bytes: Raisecom-Opcom
expect J2 bytes: Raisecom-Opcom
rcv J2 bytes: 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
```

vcc alarm:

frame mode: framed

protocol type: ether

time slot: 1 3

Raisecom # show sdh crossconnect Index vc-type src-port src-timeslot dst-port dst-timeslot -----
----- 2 vc12 1 1 2 1

Контрольні питання до розділу 3

1. Яким чином здійснюється налаштування основних функцій SNMP?
2. Яким чином здійснюється конфігурація моста?
3. Які команди використовують для налаштування конфігурації?
4. Яким чином здійснюється налаштування VCC?
5. Наведіть приклади конфігурації?

4. УПРАВЛІННЯ ІНТЕРФЕЙСОМ

4.1. Налаштування інтерфейсу Ethernet

Підготовка до конфігурації

Коли необхідно передати сервіси Ethernet, потрібно налаштувати інтерфейс Ethernet відповідно до вимог сервісів. Неправильна конфігурація може знизити продуктивність передачі і навіть перервати зв'язок між пристроями.

Налаштування інтерфейсу FE

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 60.

Таблиця 60

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface eth interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу FE
3	Raisecom (config-eth / 0 / *) # autonegotiate	Увімкнення автоузгодження на інтерфейсі FE. За замовчуванням автоматичне узгодження на інтерфейсі FE увімкнено
4	Raisecom (config-eth / 0 / *) # flow control on	Увімкнення управління потоком на інтерфейсі FE. За замовчуванням управління потоком на інтерфейсі FE увімкнено
5	Raisecom (config-eth / 0 / *) # automdi	Увімкнення авто-MDI / MDIX на інтерфейсі FE. За замовчуванням auto-MDI / MDIX на інтерфейсі FE увімкнено
6	Raisecom (config-eth / 0 / *) # speed {10 100} duplex {full-duplex half-duplex}	(Необов'язково) налаштування швидкості і дуплексного режиму інтерфейсу FE. ** Можливо налаштувати швидкість і дуплексний режим інтерфейсу вручну, тільки якщо налаштували інтерфейс на режим без автоузгодження за допомогою команди no autonegotiate

Налаштування електричного інтерфейсу GE

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 61.

Таблиця 61

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface ge interface-number	Вхід в режим налаштування електричного інтерфейсу GE
3	Raisecom (config-ge / 0 / *) # autonegotiate	Увімкнення автоузгодження на електричному інтерфейсі GE. За замовчуванням автоматичне узгодження на електричному інтерфейсі GE увімкнено
4	Raisecom (config-ge / 0 / *) # flow control on	Увімкнення операції потоком на електричному інтерфейсі GE. За замовчуванням управління потоком на електричному інтерфейсі GE увімкнено
5	Raisecom (config-ge / 0 / *) # automdi	Увімкнення авто-MDI / MDIX на електричному інтерфейсі GE. За замовчуванням auto-MDI / MDIX на електричному інтерфейсі GE увімкнено
6	Raisecom (config-ge / 0 / *) # speed {10 100 1000} duplex {full duplex half-duplex}	(Необов'язково) налаштування швидкості і дуплексного режиму електричного інтерфейсу GE ** Можливо налаштувати швидкість і дуплексний режим інтерфейсу вручну, тільки якщо налаштували інтерфейс на режим без автоузгодження за допомогою команди no autonegotiate

Налаштування оптичного інтерфейсу GE

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 62.

Таблиця 62

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface fx-ge interface-number	Вхід в режим налаштування оптичного інтерфейсу GE
3	Raisecom (config-fx-ge / 0 / *) # speed {100 1000}	Налаштування швидкості оптичного інтерфейсу GE. За замовчуванням швидкість оптичного інтерфейсу GE – 1000 Мбіт / с
4	Raisecom (config-fx-ge / 0 / *) # als enable	Увімкнення ALS. За замовчуванням ALS відключено
5	Raisecom (config-fx-ge / 0 / *) # flow-control on	Увімкнення управління потоком на оптичному інтерфейсі GE. За замовчуванням управління потоком на оптичному інтерфейсі GE увімкнено

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 63.

Таблиця 63

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config-eth / 0 / *) # show interface	Показ інформації про поточний інтерфейс FE
2	Raisecom (config) # show interface eth interface-number	Показ інформації про зазначений інтерфейс FE
3	Raisecom (config-ge / 0 / *) # show interface	Показ інформації про поточний електричний інтерфейс GE
4	Raisecom (config) # show interface ge interface-number	Показ інформації про зазначений електричний інтерфейс GE
5	Raisecom (config-fx-ge / 0 / *) # show interface	Показ інформації про поточний оптичний інтерфейс GE
6	Raisecom (config) # show interface fx ge interface-number	Показ інформації про зазначений оптичний інтерфейс GE

4.2. Налаштування інтерфейсу E1

Підготовка до конфігурації

Можливо перевірити, чи нормально працює інтерфейс E1, виконавши виявлення зворотного зв'язку на інтерфейсі E1. Коли виявлення зворотної петлі на інтерфейсі E1 увімкнено, інтерфейс не може передавати послуги належним чином

Налаштування інтерфейсу E1

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 64.

Таблиця 64

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # e1-loopback all {external internal}	Налаштування зворотнього зв'язку на всіх інтерфейсах E1. За замовчуванням шлейф на інтерфейсі E1 не налаштований
3	Raisecom (config) # interface e1 interface-number	(Необов'язково) вхід в режим налаштування інтерфейсу E1
4	Raisecom (config-e1 / 0 / *) # e1-loopback {internal external}	(Необов'язково) налаштування зворотної петлі на поточному інтерфейсі E1. За замовчуванням петля на інтерфейсі E1 не налаштована

Після виявлення зворотної петлі, можливо скористатись командою по e1-loopback all або по e1-loopback, щоб відключити зворотню петлю. В іншому випадку передача послуг буде порушена.

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 65.

Таблиця 65

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config-e1 / 0 / *) # show interface	Показ інформації про інтерфейс E1

4.3. Налаштування інтерфейсу EOS

Підготовка до конфігурації

Ethernet Over Synchronous Digital Hierarchy (EOS) використовує технологію мультиплексування з тимчасовим поділом (TDM) для передачі послуг по одному волокну після мультиплексування сигналу Ethernet і сигналу E1, забезпечуючи таким чином швидкі послуги Ethernet, послуги E1 і послуги V.35 в той же час.

Після налаштування мультиплексного доступу Ethernet на OPCOM3107, можливо отримати доступ до служб швидкого Ethernet, службам E1 і V.35 по одному оптоволокну і передавати їх по мережі SDH.

Після увімкнення додавання послідовності перевірки кадру (FCS), FCS буде додано до загальної процедури кадрів (GFP) для перевірки помилок перед інкапсуляцією.

Після увімкнення схеми настройки пропускної здатності каналу (LCAS), OPCOM3107 може управляти смугою пропускання шляхом динамічного регулювання кількості членів в групі віртуальних каналів (VCG). Послуги не перериваються під час налаштування. Таким чином, це збільшує коефіцієнт використання смуги пропускання, а також забезпечує якість обслуговування.

Налаштування інтерфейсу EOS

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 66.

Таблиця 66

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface eos interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу EOS
3	Raisecom (config-eos / 0 / *) # lcas on	Увімкнення LCAS. Можливо використовувати команду lcas off для відключення LCAS. За замовчуванням LCAS відключено
4	Raisecom (config-eos / 0 / *) # gfp-fcs enable	Увімкнення FCS в режимі GFP. За замовчуванням FCS відключено

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 67.

Таблиця 67

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show interface eos interface-number	Показ інформації про зазначений інтерфейс EOS
2	Raisecom (config-eos / 0 / *) # show interface	Показ інформації про поточний інтерфейс EOS

4.4. Налаштування інтерфейсу SDH

Підготовка до конфігурації

Налаштування описів інтерфейсу SDH може допомогти користувачам запам'ятати використання інтерфейсу і швидко ідентифікувати інтерфейс.

Після увімкнення автоматичного вимкнення лазера (ALS), лазер вимикається автоматично, щоб захистити технічний персонал від травм при перевірці, чи не пропадають лазерні сигнали на інтерфейсі або відбувається збій з'єднання. Лазер буде відкритий автоматично, коли лазерні сигнали на інтерфейсі відновляться.

Можливо перевірити, чи нормально працює інтерфейс SDH, виконавши виявлення зворотної петлі на інтерфейсі SDH. Коли виявлення зворотної петлі на інтерфейсі SDH включено, інтерфейс не може передавати послуги належним чином.

Налаштування опису інтерфейсу

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 68.

Таблиця 68

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface stm1-opt interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу STM
3	Raisecom (config-stm1-opt / 0 / *) # sdh description string	Налаштування опису інтерфейсу SDH. За замовчуванням опис інтерфейсу SDH 1 (інтерфейс EAST) - SLOT-0 SDH-1. Опис інтерфейсу SDH 2 (інтерфейс WEST): SLOT-0 SDH-2

Налаштування ALS

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 69.

Таблиця 69

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface stm1-opt interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу STM
3	Raisecom (config-stm1-opt / 0 / *) # als enable	Включення ALS. За замовчуванням ALS відключено

Налаштування зворотного зв'язку на інтерфейсі

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 70.

Таблиця 70

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface stm1-opt interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу STM
3	Raisecom (config-stm1-opt / 0 / *) # loopback {internal external} [hold-time hold- time]	Увімкнення зворотнього зв'язку на інтерфейсах і налаштування часу утримання зворотнього зв'язку. За замовчуванням замикавання на інтерфейсах відключено і час утримання – 5 хвилин

Після виявлення зворотньої петлі, можливо скористатись командою по loopback, щоб відключити зворотню петлю. В іншому випадку передача нормальних послуг буде порушена.

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 71.

Таблиця 71

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show interface stm1-opt interface-number	Показ інформації про зазначений інтерфейс SDH
2	Raisecom (config-stm1-opt / 0 / *) # show interface	Показ інформації про поточний інтерфейс SDH
3	Raisecom (config-stm1-opt / 0 / *) # show loopback	Показ петлеву інформацію про інтерфейс SDH

4.5. Налаштування інтерфейсу SFP

Підготовка до конфігурації

Якщо оптичний інтерфейс на OPCOM3107 тимчасово не використовується, можливо відключити оптичний модуль, який використовується оптичним інтерфейсом. Після відключення оптичного модуля лазер вимикається, щоб захистити оператора від травм. Якщо оптичний інтерфейс використовується знову, можливо включити оптичний модуль.

Налаштування оптичного інтерфейсу SFP

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 72.

Таблиця 72

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface sfp fx-ge interface-number Raisecom (config-sfp-fx-ge / 0 / *) # sfp switch {on off}	Вхід в режим конфігурації інтерфейсу FX-GE SFP. Включення / відключення модуля SFP. За замовчуванням модуль SFP увімкнений
	Raisecom (config) # interface sfp stm1-opt interface-number Raisecom (config-sfp-stm1-opt / 0 / *) # sfp switch {on off}	Вхід в режим конфігурації інтерфейсу STM SFP. Включення / відключення модуля SFP. За замовчуванням модуль SFP увімкнений

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 73.

Таблиця 73

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show interface sfp fx-ge interface-number	Показ інформації про зазначений інтерфейс FX-GE SFP
2	Raisecom (config) # show interface sfp stm1-opt interface-number	Показ інформації про інтерфейс SFP STM
3	Raisecom (config-sfp-fx-ge / 0 / *) # show interface	Показ інформації про поточний інтерфейс FX-GE SFP
4	Raisecom (config-sfp-stm1-opt / 0 / *) # show interface	Показ інформації про поточний інтерфейс STM SFP

4.6. Технічне обслуговування

Підтримайте OPCOM3107, використовуючи наступні команди, як показано в таблиці 74.

Таблиця 74

Команда	Опис
Raisecom (config-eth / 0 / *) # clear statistic	Очищення статистики трафіку на інтерфейсі FE
Raisecom (config-ge / 0 / *) # clear statistic	Очищення статистики трафіку на електричному інтерфейсі GE
Raisecom (config-fx-ge / 0 / *) # clear statistic	Очищення статистики на оптичному інтерфейсі GE
Raisecom (config-eos / 0 / *) # clear statistic	Очищення статистики трафіку на інтерфейсі EOS
Raisecom (config-stm1-opt / 0 / *) # reset statistics	Очищення всієї статистики по SDH
Raisecom (config-eth / 0 / *) # shutdown	Увімкнення інтерфейсу FE
Raisecom (config-ge / 0 / *) # shutdown	Увімкнення електричного інтерфейсу GE
Raisecom (config-fx-ge / 0 / *) # shutdown	Вимкнення оптичного інтерфейсу GE

Контрольні питання до розділу 4

1. Яким чином здійснюється налаштування інтерфейсу Ethernet?
2. Яким чином здійснюється налаштування інтерфейсу E1?
3. Яким чином здійснюється налаштування інтерфейсу IOS?
4. Яким чином здійснюється налаштування інтерфейсу SDH?
5. Яким чином здійснюється налаштування інтерфейсу SFP?

5. УПРАВЛІННЯ ЧАСОМ

5.1. Налаштування годин

Підготовка до конфігурації

Після того, як буде сконфігуровано синхронізацію «ведучий-ведений», тактова частота і фаза на кожному вузлі в мережі обмежені в межах попередньо визначеного діапазону допуску, щоб уникнути зниження продуктивності передачі, викликаного не точним позиціонуванням Tx і Rx в системі передачі даних.

Налаштування основних функцій годин

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 75.

Таблиця 75

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # device clock {e1 interface-number ext2m-rx ext2m-tx local sdh-port interface-number } priority priority [quality {dnu prc received sec ssua ssub}]	Налаштування пріоритету і рівня якості джерела синхронізації. Можливо використовувати годинник без пристрою {e1 номер інтерфейсу ext2m-rx ext2m-tx місцевий Команда sdh-port interfacenumber}, щоб видалити рівень якості джерела синхронізації, і використовувати команду no device clock priority priority, щоб видалити пріоритет джерела синхронізації. За замовчуванням пріоритет джерела тактової частоти вказаний нижче: - sdh -port 1: 1 ; - sdh -port 2: 2; Інші джерела синхронізації не налаштовані за пріоритетами. За замовчуванням рівні якості джерел тактової частоти вказані нижче: - рівень якості і SDH-порт 1 і SDH-порт 2 отримано; - лінійний годинник sdh-порту 1 і sdh-порту 2 не вступають в силу

3	Raisecom (config) # device clock ext2m sa channel- number	Налаштування номера каналу для зовнішнього джерела тактової частоти 2 МГц або 2 Мбіт / с За замовчуванням номер каналу для зовнішнього джерела тактової частоти 2 МГц або 2 Мбіт / с – 4
4	Raisecom (config) # device clock ext2m type {2mbit 2mhz}	Налаштування типу зовнішнього джерела синхронізації на 2 МГц або 2 Мбіт / с. За замовчуванням це 2 Мбіт / с - 2 Мбіт / с: відноситься до кадрового сигналу і байту передачі Sa ; - 2 МГц: відноситься до безкадрового сигналу і не може передавати байт Sa або SSM. Більш того, він зазвичай налаштовується за фіксованим рівнем якості при виборі зовнішніх джерел тактових імпульсів
	Raisecom (config) # device clock ext2m-rx slot {id clock- id priority priority [quality { dnu prc sec ssua ssub]]}	Налаштування інформації зовнішнього джерела тактової частоти 2 МГц або 2 Мбіт / с, отриману OPCOM3107
	Raisecom (config) # device clock ext2m-tx {clk-src {e1 interface-number sdh- port interface-number sys} out quality-threshold {disable dnu prc sec ssua ssub}}}	Налаштування інформації про зовнішній тактовий сигнал 2 МГц або 2 Мбіт / с, передану OPCOM3107
5	Raisecom (config) # device clock poll	(Необов'язково) налаштування опитування годин на OPCOM3107.
6	Raisecom (config) # device clock pll {lock holdover freerun}	(Необов'язково) налаштування робочого режиму для годин. За замовчуванням годинник працює в режимі блокування

7	Raisecom (config) # device clock wait-to-restore- time time	(Необов'язково) налаштування часу очікування відновлення для перемикання з годин з низьким пріоритетом на годинник з високим пріоритетом при збої годин з високим пріоритетом. За замовчуванням час очікування відновлення – 1 хв.
---	---	--

Можливо налаштувати декілька джерел синхронізації для пристрою. Джерело синхронізації з найвищим пріоритетом (найменше за значенням) працює як поточне джерело синхронізації; інші – джерела рабських годин.

Два джерела синхронізації не можуть мати однаковий пріоритет; в іншому випадку, налаштований пізніше замінить перший.

Налаштування SSM

При налаштуванні повідомлення про стан синхронізації (SSM) на пристрої з декількома джерелами синхронізації пристрій вибере джерело синхронізації з найвищим рівнем якості (prc, ssua, ssub, sec і dpu в порядку убудування) в якості поточного джерела синхронізації; якщо рівні якості двох або більше джерел синхронізації однакові, пристрій вибере поточне джерело синхронізації з найвищим пріоритетом (найменшим за значенням).

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 76.

Таблиця 76

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # device clock ssm {disable standard}	Налаштування SSM. За замовчуванням SSM відключений. - відключити: SSM відключений. Перемикання джерела синхронізації залежить від сигналів тривоги і пріоритетів джерел синхронізації. - стандартний: стандартний SSM включений

Налаштування поновленого інтерфейсу E1

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 77.

Таблиця 77

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # e1 interface number retiming enable	Увімкнення ретаймінгу на інтерфейсі E1. За замовчуванням повторне включення інтерфейсу E1 відключено
3	Raisecom (config) # e1-retiming-src {e1-1 e1-2 e1-3 e1-4 system}	Налаштування джерела ретрансляції E1, тобто годинника Tx для посилення, на якому активовано E1 retiming. За замовчуванням системний годинник SDH джерела синхронізації E1

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 78.

Таблиця 78

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show device clock	Показ конфігурації джерела годин

5.2. Технічне обслуговування

Підтримайте OPCOM3107, використовуючи наступні команди, як показано в таблиці 79.

Таблиця 79

Команда	Опис
Raisecom (config) # device clock lockout {sdh-port e1 ext2m-rx local}	Блокування джерела годин. Навіть якщо джерело синхронізації недійсне, він все ще заблокований
Raisecom (config) # device clock manual-switch {sdh-port e1 ext2m-rx local}	Переключення на вказане джерело синхронізації вручну
Raisecom (config) # device clock force-switch {sdh-port e1 ext2m-rx local}	Примусове переключення на вказане джерело синхронізації
Raisecom (config) # device clock clear {sdh port e1 ext2m-rx local}	Чіткі налаштування на зовнішньому тактовому джерелі або локальному кварцовому генераторі
Raisecom (config) # device clock reset {sdh port e1 ext2m-rx local}	Скидання ненормального джерела синхронізації

5.3. Приклади конфігурації

Приклад налаштування одиночного тактового сигналу BITS в мережі синхронізації каналу

Як показано на рис. 7, вхідний інтерфейс для зовнішнього джерела синхронізації на MSAP A підключений до тактової частоти BITS. MSAP A, MSAP B, MSAP C і MSAP D пов'язані один з одним через інтерфейси SDH.

При нормальних умовах вся мережа синхронізується з бітами BITS. При збої тактового сигналу BITS вся мережа синхронізується з внутрішнім тактовим сигналом MSAP A. Коли волокна роз'єднані між пристроями, мережа SDH розділяється на дві підмережеві лінії зв'язку, які працюють в режимі PDH. Стандартний SSM налаштований для всієї мережі.

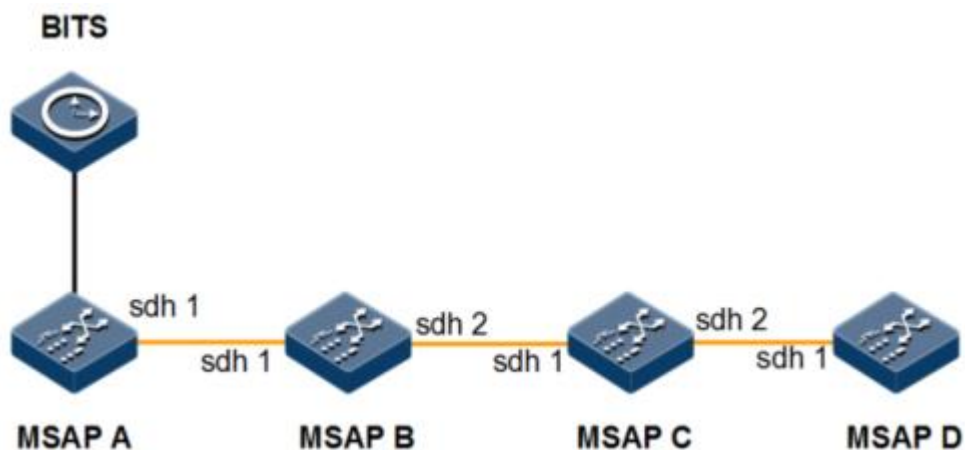


Рис. 7. Налаштування одиночного тактового сигналу BITS в мережі синхронізації каналу

Планування синхронізації для MSAP A, MSAP B, MSAP C і MSAP D наведено в таблиці 80 та таблиці 81.

MSAP A:

Таблиця 80

Пріоритет	Джерело годин	Рівень якості
1	Зовнішнє джерело синхронізації	Автоматична абстракція
2	Внутрішній кварцовий генератор	SEC

MSAP B, MSAP C, і MSAP D:

Таблиця 81

Пріоритет	Джерело годин	Рівень якості
1	SDH 1 лінія джерела синхронізації	Автоматична абстракція
2	Внутрішній кварцовий генератор	SEC

Кроки налаштування:

Крок 1 Налаштуйте джерело синхронізації для MSAP A;

```
Raisecom # hostname MSAPA
MSAPA # config
MSAPA (config) # device clock ssm standard
MSAPA (config) # device clock ext2m-rx priority 1 quality received
MSAPA (config) # device clock local priority 2 quality sec
```

Крок 2 Налаштуйте MSAP B, MSAP C і MSAP D для роботи в режимі ведених годин.

Конфігурації для MSAP C і MSAP D аналогічна конфігурації для MSAP B. Візьмемо MSAP B, наприклад, як показано нижче:

```
Raisecom # hostname MSAPB
MSAPB # config
MSAPB (config) # device clock ssm standard
MSAPB (config) # device clock sdh-port 1 priority 1 quality received
MSAPB (config) # device clock local priority 2 quality sec
```

Перевірка результатів

Використовуйте команду `show device clock` для відображення інформації про годинник.

Візьміть MSAP A, наприклад:

```
MSAPA (config) # show device clock mib status information as follows: clock mode config:
master ssm config: standard pll config: freerun clock wait to restore time: 1 minutes
-----
clk-src id pri ql-preset ql-thr ssm-channel sf-triger
-----
ext2m 0 1 received disable sa4 los lof ais local 0 2 sec disable not used none 0 3 received disable
not used los lof ais none 0 4 received disable not used los lof ais none 0 5 received disable not used
los lof ais Ext 2M clock source type: 2Mbit Ext 2M clock ssm channel: sa4 Tx clock source
information:
-----
index tx-clk clk-from ql-thr ssm-channel
-----
1 2Mbit setg disable sa 4 work card status information as follows: pll status: freerun current clock
source: local current cl ock ql: sec current clock alarm: normal
-----
clk-src s1 pri ql-rcv usr_cmd wtr-left (sec) alarm
```

 ext2m 0f 1 invalid clear 0 lto los local 00 2 sec clear 0 none 0f 3 dnu clear 0 none 0f 4 dnu clear
 0 none 0f 5 dnu clear 0

Приклад налаштування тактового генератора з двома бітами в мережі синхронізації каналу

Як показано на рис. 8, вхідний інтерфейс для зовнішнього джерела синхронізації на MSAP A підключений до основних біт BITS. Вхідний інтерфейс для зовнішнього джерела синхронізації в MSAP D підключений до резервних біт BITS. MSAP A, MSAP B, MSAP C і MSAP D пов'язані один з одним через інтерфейси SDH.

При нормальних умовах вся мережа синхронізується з первинними бітами BITS. Коли основні години BITS відмовляють, вся мережа синхронізується з резервними годинами BITS. Коли відбувається збій як первинних, так і резервних тактових сигналів BITS, вся мережа синхронізується з внутрішніми тактовими імпульсами MSAP A. Коли волокна відключені між пристроями, мережа SDH розділяється на дві підмережеві лінії зв'язку, які працюють в режимі PDH.

Стандартний SSM налаштований для всієї мережі.

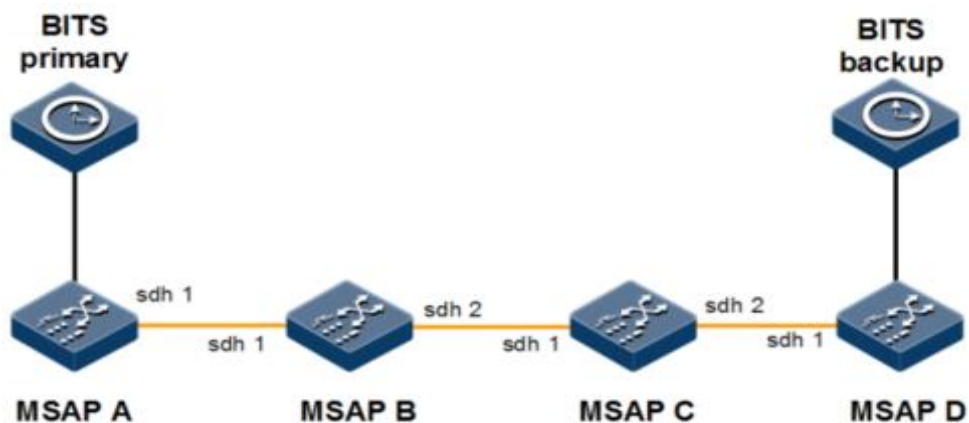


Рис.8. Налаштування тактового генератора з двома бітами в мережі синхронізації каналу

Планування синхронізації для MSAP A, MSAP B, MSAP C і MSAP D наведено в таблиці 82, таблиці 83 і таблиці 84.

MSAP A:

Таблиця 82

Пріоритет	Джерело годин	Рівень якості
1	Зовнішнє джерело синхронізації	Автоматична абстракція
2	SDH 1 лінія джерела синхронізації	Автоматична абстракція
3	Внутрішній кварцовий генератор	SEC

MSAP B і MSAP C:

Таблиця 83

Пріоритет	Джерело годин	Рівень якості
1	SDH 1 лінія джерела синхронізації	Автоматична абстракція
2	SDH 2 лінія джерела синхронізації	Автоматична абстракція
3	Внутрішній кварцовий генератор	SEC

MSAP D:

Таблиця 84

Пріоритет	Джерело годин	Рівень якості
1	SDH 1 лінія джерела синхронізації	Автоматична абстракція
2	Зовнішнє джерело синхронізації	Автоматична абстракція
3	Внутрішній кварцовий генератор	SEC

Кроки налаштування:

Крок 1 Налаштуйте джерело синхронізації для MSAP A;

```
Raisecom # hostname MSAPA
MSAPA # config
MSAPA (config) # device clock ssm standard
MSAPA (config) # device clock ext2m-rx priority 1 quality received
MSAPA (config) # device clock sdh-port 1 priority 2
MSAPA (config) # device clock local priority 3 quality sec
```

Крок 2 Налаштуйте джерело синхронізації для MSAP D;

```
Raisecom # hostname MSAPD
MSAPD # config
MSAPD (config) # device clock ssm standard
MSAPD (config) # device clock sdh-port 1 priority 1
MSAPD (config) # device clock ext2m-rx priority 2 quality received
MSAPD (config) # device clock local priority 3 quality sec
```

Крок 3 Налаштуйте джерело синхронізації для MSAP B і MSAP C.

Конфігурації для MSAP C аналогічні конфігурації для MSAP B. Візьмемо MSAP B, наприклад, як показано нижче:

```
Raisecom # hostname MSAPB
MSAPB # config
MSAPB (config) # device clock ssm standard MSAPB (config) # device clock sdh-port 1 priority
```

1 MSAPB (config) # device clock sdh-port 2 priority 2 MSAPB (config) # device clock local
priority 3 quality sec

Перевірка результатів

Використовуйте команду show device clock для відображення інформації про годинник.

Взяти, до прикладу, MSAP A:

```
MSAPA # show device clock
Raisecom (config) # show device clock
mib status information as follows:
clock mode config: master
ssm config: standard
pll config: lock
clock wait to restore time: 1 minutes
-----
clk-src id pri ql- preset ql-thr ssm-channel sf-trigger
-----
ext2m 0 1 received disable sa4 los lof ais
sdh-port 1 0 2 received disable s1 los lof ais
local 0 3 sec disable not used
none 0 4 received disable not used los lof ais
none 0 5 received disable not used los lof ais
Ext 2M clock source type: 2Mbit
Ext 2M clock ssm channel: sa4
Tx clock source information:
-----
index tx-clk clk-from ql-thr ssm-channel
-----
1 2Mbit setg disable sa 4
work card status information as follows:
pll status: freerun
current clock source: local
current clock ql: sec
current clock alarm: normal
-----
clk-src s1 pri ql-rcv usr_cmd wtr-left (sec) alarm
-----
ext2m 0f 1 invalid clear 0 lto los
sdh-port 1 0E 2 invalid clear 0 lto los
local 00 3 sec clear 0
none 0f 4 dnu clear 0
none 0f 5 dnu clear 0
```

Приклад налаштування годин з одним бітом в мережі з кільцевою синхронізацією

Як показано на рис. 9, вхідний інтерфейс для зовнішнього джерела синхронізації на MSAP A підключений до тактової частоти BITS. MSAP A,

MSAP B, MSAP C і MSAP D з'єднані один з одним через інтерфейси SDH для формування мережі кільцевої синхронізації.

При нормальних умовах вся мережа синхронізується з бітами BITS. При збої тактового сигналу BITS вся мережа синхронізується з внутрішнім тактовим сигналом MSAP A. Коли волокна відключені між пристроями, мережа кільцевої синхронізації змінюється на мережу синхронізації каналу. Режим синхронізації годин аналогічний режиму синхронізації в мережі.

Стандартний SSM налаштований для всієї мережі.

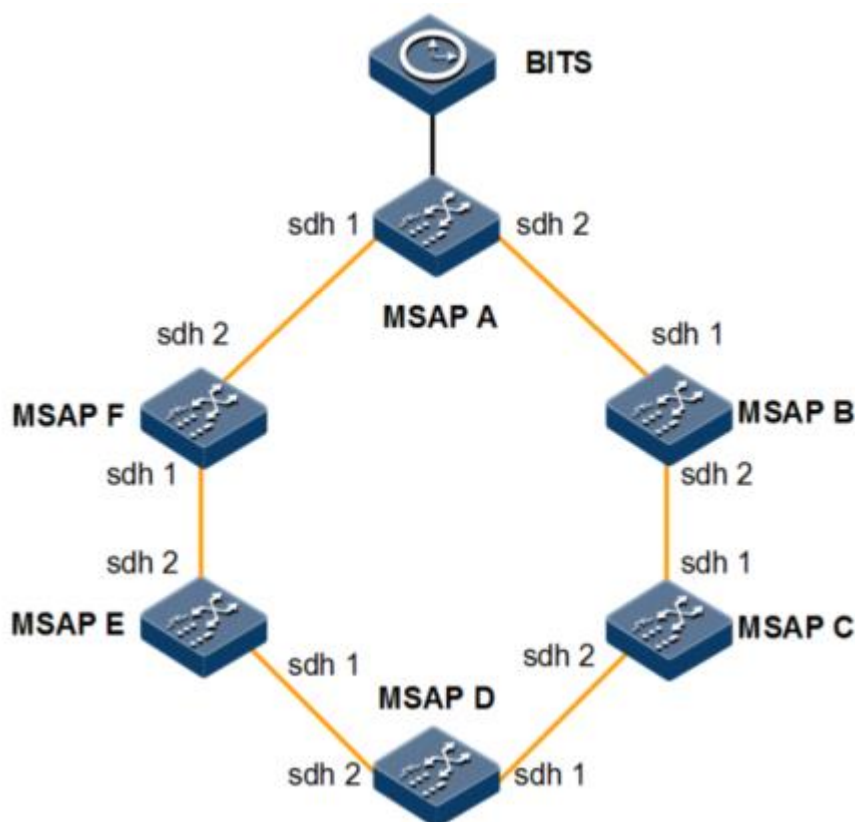


Рис.9. Конфігурація одиночних бітів BITS в мережі кільцевої синхронізації

Планування синхронізації для MSAP A, MSAP B, MSAP C, MSAP D, MSAP E і MSAP F наведено в таблиці 85 і таблиці 86.

MSAP A:

Таблиця 85

Пріоритет	Джерело годин	Рівень якості
1	Зовнішнє джерело синхронізації	Автоматична абстракція
2	Внутрішній кварцовий генератор	SEC

MSAP B, MSAP C, MSAP D, MSAP E, and MSAP F:

Таблиця 86

Пріоритет	Джерело годин	Рівень якості
1	SDH 1 лінія джерела синхронізації	Автоматична абстракція
2	SDH 2 лінія джерела синхронізації	Автоматична абстракція
3	Внутрішній кварцовий генератор	SEC

Кроки налаштування:

Крок 1 Налаштуйте джерело синхронізації для MSAP A;

```
Raisecom # hostname MSAPA
```

```
MSAPA # config
```

```
MSAPA (config) # device clock ssm standard
```

```
MSAPA (config) # device clock ext2m-rx priority 1 quality received
```

```
MSAPA (config) # device clock local priority 2 quality sec
```

Крок 2 Налаштуйте джерело синхронізації для MSAP B, MSAP C, MSAP D, MSAP E і MSAP F;

Конфігурації для MSAP C, MSAP D, MSAP E і MSAP F аналогічні конфігурації для MSAP B. Візьмемо MSAP B, наприклад, як показано нижче:

```
Raisecom # hostname MSAPB
```

```
MSAPB # config
```

```
MSAPB (config) # device clock ssm standard
```

```
MSAPB (config) # device clock sdh-port 1 priority 1
```

```
MSAPB (config) # device clock sdh-port 2 priority 2
```

```
MSAPB (config) # device clock local priority 3 quality sec
```

Перевірка результатів.

Використовуйте команду show device clock для відображення інформації про годинник. Візьміть MSAP A, наприклад.

```
MSAPA # show device clock
```

```
mib status information as follows:
```

```
clock mode config: master
```

```
ssm config: standard
```

```
pll config: lock
```

```
clock wait to restore time: 1 minutes
```

```
-----
```

```
clk-src id pri ql- preset ql-thr ssm-channel sf-trigger
```

```
-----
```

```
ext2m 0 1 received disable sa4 los lof ais local 0 2 sec disable not used none 0 3 received disable
```

```
not used los lof ais none 0 4 received disable not used los lof ais none 0 5 received disable not used
```

```
los lof ais Ext 2M clock source type: 2Mbit Ext 2M clock ssm channel: sa4 Tx clock source
```

```
information:
```

```
-----
```

index tx-clk clk-from ql-thr ssm-channel

1 2Mbit setg disable sa 4

work card status information as follows:

pll status: freerun

current clock source: local

current clock ql: sec

current clock alarm: normal

clk-src s1 pri ql-rcv usr_cmd wtr-left (sec) alarm

- ext2m 0f 1 invalid clear 0 lto los

local 00 2 sec clear 0

none 0f 3 dnu clear 0

none 0f 4 dnu clear 0

none 0f 5 dnu clear 0

Контрольні питання до розділу 5

1. Яким чином здійснюється налаштування годин?
2. Яким чином здійснюється налаштування SMM?
3. Яким чином здійснюється налаштування поновленого інтерфейсу E1?
4. Яким чином здійснюється налаштування інтерфейсу SDH?
5. Яким чином здійснюється технічне обслуговування?

6. SDH

6.1. Налаштування інтерфейсу STM

Підготовка до конфігурації

Інтерфейс STM використовується для агрегування і передачі трибутарних послуг в мережу SDH. У структурі кадру SDH є різні службові байти OAM. Налаштування інтерфейсу STM може забезпечити нормальну передачу послуг і контролювати якість передачі в режимі реального часу.

Налаштування службових байтів

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 87.

Таблиця 87

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface stm1-opt interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу STM
3	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead c2 vc4 vc4-number [tu3 tu3-number vc3 vc3-number] {transmit byte expected byte } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead c2 tu3 tu3-number {transmit byte expected byte } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead c2 vc3 vc3-number {transmit byte expected byte } *	Налаштування очікуваного прийому і відправки байтів C2 шляху більш високого порядку (НР). За замовчуванням очікуваний і відправлений байти НР C2 рівні 0x2

4	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead j1 vc4 vc4-number [tu3 tu3- number vc3 vc3-number] {transmit string expected string } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead j1 tu3 tu3-number {transmit string expected string } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead j1 vc3 vc3-number {transmit string expected string } *	Налаштування очікування для отримання і відправки рядків J1 байта трасування службових даних НР. За замовчуванням як очікувані, так і очікувані рядки байта J1 трасування службових даних НР є Raisecom-Opcom.
5	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead j1- mode vc4 vc4- number {tu3 tu3- number vc3 vc3-number } {sixteen-byte sixtyfour- byte} Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead j1- mode tu3 tu3- number {sixteen byte sixtyfour-byte} Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead j1- mode vc3 vc3- number {sixteen byte sixtyfour-byte}	Налаштування режиму для рядка байта J1 службового трасування НР. За замовчуванням режим для рядка байта J1 службового трасування НР є 16-байтовим

6	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead j2 vc4 vc4-number [tu12 tu12-number vc12 vc12-number] {transmit string expected string } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead j2 tu12 tu12-number {transmit string expected string } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead j2 vc12 vc12-number {transmit string expected string } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead j2 {transmit string expected string } *	Налаштування очікування для отримання і відправки рядка байта J2 службової траси нижнього порядку (LP). За замовчуванням як очікувані, так і очікувані рядки J2 байта J2 трасування LP є Raisecom-Opcom.
7	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead k4 vc4 vc4-number [tu12 tu12-number vc12 vc12-number] {transmit byte expected byte } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead k4 tu12 tu12-number {transmit byte expected byte } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead k4 vc12 vc12-number {transmit byte expected byte } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead k4 {transmit byte expected byte } *	Налаштування очікування для отримання і відправки LP заголовків K4 байтів. За замовчуванням очікуваний обсяг одержуваних і відправлених службових даних K4 байта дорівнює 0xb.

8	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead v5 vc4 vc4-number [tu12 tu12-number vc12 vc12-number] {transmit byte expected byte } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead v5 tu12 tu12-number {transmit byte expected byte } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead v5 vc12 vc12-number {transmit byte expected byte } * Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead v5 {transmit byte expected byte } *	Налаштування очікування для отримання і відправки байта службової інформації LP V5 байтів. За замовчуванням очікувані і відправлені байти службової інформації V5 в байтах рівні 0x2.
9	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead j0 {expected string transmit string } *	Налаштування очікування для отримання і відправки рядків J0 байта трасування секції регенератора. За замовчуванням як очікувані, так і очікувані рядки J0 трасування секції регенератора є Raisecom-Opcom.
10	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead k1 byte Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead k2 byte	Налаштування відправлення байта каналу зв'язку APS K1 і K2. За замовчуванням обидва відправлених байта каналу зв'язку APS K1 і K2 рівні 0x0.
11	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh overhead s1 byte	Налаштування відправлення SDH сигнал S1 байт. За замовчуванням відправлений SDH сигнал S1 байта дорівнює 0x0

Налаштування порога продуктивності

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 88.

Таблиця 88

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface stm1-opt interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу STM
3	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh aupje- threshold {positive negative} threshold-value Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh aupje- threshold day {positive negative} day threshold- value	Налаштування порогу регулювання показника адміністративного блоку (AU) протягом 15 хвилин або одного дня. За замовчуванням поріг регулювання показника AU протягом 15 хвилин – 65535. Поріг регулювання показника AU протягом одного дня – 6291360
4	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh es-threshold {regenerator section multiplex-section higher- path lower-path} threshold-value Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh es-threshold day {regenerator-section multiplex-section higher- path lower-path} day- threshold value	Налаштування порогу помилки з помилкою протягом 15 хвилин або одного дня. За замовчуванням граничне значення Errored Second протягом 15 хвилин для всіх верств секції – 900. Поріг ЕХС протягом одного дня – 86400
5	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh exc-threshold {regenerator section multiplex-section higher- path} threshold	Налаштування порогового значення надмірної помилки SDH (ЕХС). За замовчуванням граничне значення ЕХС для всіх верств перетину – 10^{-3}
6	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh sd-threshold {regenerato section multiplex-section higher- path} threshold	Налаштування порогу погіршення сигналу SDH. За замовчуванням поріг погіршення сигналу для всіх типів сигналів становить 10^{-6}

7	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh ses-threshold {regenerator section multiplex-section higher-path lower-path} threshold-value Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh ses-threshold day {regenerator-section multiplex-section higher-path lower-path} day-threshold value	Raisecom (config – stm 1 opt / * / *) # sdh ses – threshold { розділ регенератора мультиплексна секція вищий шлях нижній шлях } порогове значення Raisecom (config – stm 1 opt / * / *) # sdh ses – threshold day {розділ регенератора мультиплексна секція вищий шлях нижній шлях } денне порогове значення
8	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh tupje-threshold {positive negative} threshold-value Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh tupje-threshold day {positive negative} day threshold-value	Налаштування порогу регулювання показника 82рибу тарного блоку (TU) протягом 15 хвилин або одного дня. За замовчуванням поріг регулювання показника TU протягом 15 хвилин – 65535. Поріг регулювання показника TU протягом дня – 6291360

Налаштування вставки AIS

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 89.

Таблиця 89

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface stm1-opt interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу STM
3	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # sdh tuais-insert {hpexc hpplm hptim} enable	Увімкнення вставки TU-AIS. За замовчуванням вставка TU-AIS відключена

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 90.

Таблиця 90

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show interface stm1-opt interface-number	Показ конфігурації зазначеного інтерфейсу STM
2	Raisecom (config-stm1-opt / * / *) # show interface	Показ конфігурації поточного інтерфейсу STM

6.2. Налаштування часового інтервалу крос-з'єднання

Підготовка до конфігурації

Конфігурація перехресного з'єднання від різних інтерфейсів до інтерфейсу STM може переадресовувати сервіси, доступ до яких здійснюється через різні інтерфейси, через інтерфейс STM безпосередньо, не проходячи через внутрішню частину пристрою.

Налаштування часового інтервалу з'єднання

Налаштування перехресного з'єднання тимчасового інтервалу між інтерфейсами STM. Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 91.

Таблиця 91

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # sdh crossconnect {vc12 vc3} [timeslot] tsstring	Налаштування перехресного з'єднання тимчасового інтервалу між двома інтерфейсами STM

Налаштування перехресного з'єднання тимчасового інтервалу між інтерфейсом E1 і інтерфейсом STM. Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 92.

Таблиця 92

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface e1 interface-number	Вхід в режим конфігурації інтерфейсу E1
3	Raisecom (config-e1 / * / *) # timeslot add sdh interface-number {tu12 vc12} sdhtsstring [svctsstring]	Налаштування перехресного з'єднання тимчасового інтервалу між інтерфейсом E1 і інтерфейсом STM

Налаштування перехресного з'єднання тимчасового інтервалу між інтерфейсом EOS і інтерфейсом STM. Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 93.

Таблиця 93

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface eos interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу EOS
3	Raisecom (config-eos / * / *) # timeslot add sdh interface-number {tu12 vc12} sdhtsstring [svctsstring]	Налаштування перехресного з'єднання тимчасового інтервалу між інтерфейсом EOS і інтерфейсом STM

Налаштування перехресного з'єднання тимчасового інтервалу між інтерфейсом VCC і інтерфейсом STM. Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 94.

Таблиця 94

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface vcc interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу VCC
3	Raisecom (config-vcc / *) # timeslot add sdh interface-number {tu12 vc12} sdhtsstring [svctsstring]	Налаштування перехресного з'єднання тимчасового інтервалу між інтерфейсом VCC і інтерфейсом STM

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 95.

Таблиця 95

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show sdh crossconnect	Показ конфігурації перехресного з'єднання тимчасового інтервалу
2	Raisecom (config) # show timeslot	Показ конфігурації тимчасових інтервалів

6.3. Налаштування петлі таймслота

Підготовка до конфігурації

Loopback зазвичай використовується для виявлення підключення, тестування продуктивності і виявлення несправностей в каналі і обслуговуванні. Інтерфейс STM підтримує настройку зі зворотним зв'язком до часового інтервалу та автоматичне відключення зворотнього зв'язку після закінчення часу утримання.

Налаштування петлі таймслота

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 96.

Таблиця 96

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show ts-loopback	Показ інформації про петлю таймслота

6.4. Установки перемикавання

Підготовка до конфігурації

Послуги можуть передаватися в мережу SDH через інтерфейс SDH. Можливо підвищити надійність передачі послуг, налаштувавши захист LP і захист мультиплексної секції (MSP).

Установки перемикавання

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 97.

Таблиця 97

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # protect-switch {enable disable} type {ms path}	Увімкнення захисного перемикавання і налаштування його типу. За замовчуванням захисне перемикавання відключено
3	Raisecom (config) # aps-mod {revertive nonrevertive}	Налаштування реверсивного режиму для пари захисту

4	Raisecom (config) # aps-restore-time time minute	(Необов'язково) налаштування час очікування відновлення для пари захисту. За замовчуванням час очікування відновлення для пари захисту – 12 хвилин
5	Raisecom (config) # force-switch {work-line protection-line} [{tu12 vc12} tsstring]	(Необов'язково) переведення захисної пари примусово. Часовий інтервал, який потрібно примусово переключити, повинен бути налаштований на перехресне з'єднання. Можливо використовувати вимикач сили очистки [{tu12 vc12} tsstring], щоб очистити Force Switch (FS) і відновити автоматичний вимикач (AS)
6	Raisecom (config) # manual-switch {work-line protection-line} [{tu3 vc3 tu12 vc12} ts list]	(Необов'язково) переведення захисної пари вручну. Часовий інтервал, що підлягає переключенню вручну, повинен бути налаштований на перехресне з'єднання. Можливо використовувати ручне перемикання очищення [{tu3 vc3 tu12 vc12} ts-list] команда для очищення ручного комутатора (MS) і відновлення в AS

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 98.

Таблиця 98

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show aps	Показ конфігурації захисного перемикання

6.5. Приклади конфігурації

Приклад налаштування перехресного з'єднання з тимчасового інтервалу

Як показано на рис. 10, MSAP A і MSAP B з'єднані інтерфейсом STM 0/1. І MSAP A і MSAP B отримують доступ до сервісів Ethernet через інтерфейс E1 0/1. MSAP A пов'язаний з хостом управління мережею через інтерфейс SNMP. Необхідно налаштувати крос-з'єднання VC12, щоб включити служби Ethernet і налаштувати крос-з'єднання VCC, щоб ПК міг керувати MSAP B.

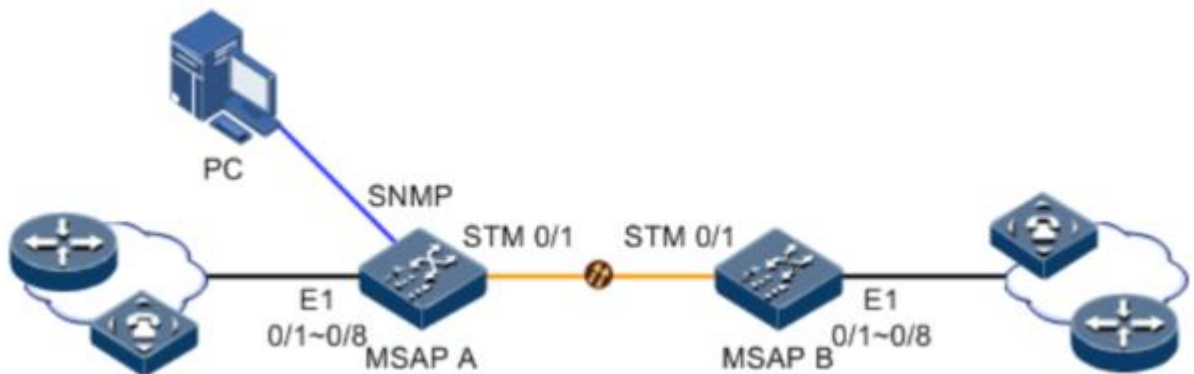


Рис. 10. Мережеве з'єднання з часовими інтервалами

Кроки налаштування:

Крок 1. Налаштуйте параметри для інтерфейсу SNMP на MSAP A і MSAP B, включаючи IP-адресу, читання-запис і IP-адресу сервера Trar. Детальніше про етапи настройки див. в розділі 3.1 Основні конфігурації управління мережею. IP-адреси інтерфейсу SNMP на MSAP A і MSAP B не можуть належати одному і тому ж сегменту мережі.

Крок 2. Налаштуйте IP-адресу для інтерфейсу VCC. IP-адреси інтерфейсу VCC в MSAP A і MSAP B повинні належати одному і тому ж сегменту мережі, але не одному сегменту з IP-адресою інтерфейсу SNMP.

Налаштуйте IP-адреса для інтерфейсу VCC на MSAP A:

```
Raisecom # hostname MSAPA
MSAPA # config
MSAPA (config) # interface vcc 1
MSAPA (config-vcc / 1) # ip address 192.168.4.1
MSAPA (config-vcc / 1) # exit
```

Налаштуйте IP-адреса для інтерфейсу VCC на MSAP B:

```
Raisecom # hostname MSAPB
MSAPB # config
MSAPB (config) # interface vcc 1 MSAPB (config-vcc / 1) # ip address 192.168.4.2 MSAPB
(config-vcc / 1) # exit
```

Крок 3. Включити RIP. Конфігураціяв SAP A і MSAP B ідентична. Візьміть MSAP A, наприклад:

```
MSAPA (config) # router rip
```

Крок 4. Налаштуйте крос-з'єднання тимчасового інтервалу. Конфігурації на MSAP A і MSAP B ідентичні. Візьміть MSAP A, наприклад. Налаштуйте перехресне з'єднання тимчасового інтервалу між інтерфейсом E1 і інтерфейсом STM. Перехресний інтерфейс E1 0/1 до номера 1 шляху VC12 інтерфейсу STM 0/1 в MSAP A.

```
MSAPA (config) # interface e1 1
MSAPA (config-e1 / 0/1) # timeslot add sdh 1 vc12 1
MSAPA (config-e1 / 0/1) # exit
```

Налаштуйте перехресне з'єднання тимчасового інтервалу між інтерфейсом VCC і інтерфейсом STM. Перехресний інтерфейс VCC 1 – шлях № 2 VC12 інтерфейсу STM 0/1 в MSAP A:

```
MSAPA (config) # interface vcc 1
MSAPA (config-vcc / 1) # timeslot add sdh 1 vc12 2
```

Перевірка результатів.

Показати конфігурації тимчасового інтервалу крос-з'єднання. Взяти, до прикладу, MSAP A:

```
MSAPA (config) # show timeslot
sdh-port timeslot svc-port timeslot
-----
1 vc12-1 e1-1 vc12-22
1 vc12-2 e1-13 vc12- 1
```

Показати конфігурації інтерфейсу VCC. Візьміть MSAP A, наприклад:

```
MSAPA (config-vcc / 1) # show interface
vcc enable
IP address: 192.168.4.1 mask: 255.255.255.0 loopback config: none. send J2 bytes: Raisecom-
Opcom expect J2 bytes: Raisecom-Opcom rcv J2 bytes: 00 ff 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 vcc alarm: TU_PLM. J2_TIM. AIS. frame mode: framed protocol type: ether time slot: 1-3
```

Приклад налаштування захисного перемикування

Як показано на рис.11, MSAP підключений до мережі SDH через інтерфейси STM 0/1 і STM 0/2 через оптоволокну для реалізації захисту каналу на оптичному інтерфейсі SDH. STM 0/2 – це канал захисту, а STM 0/1 – робочий канал.

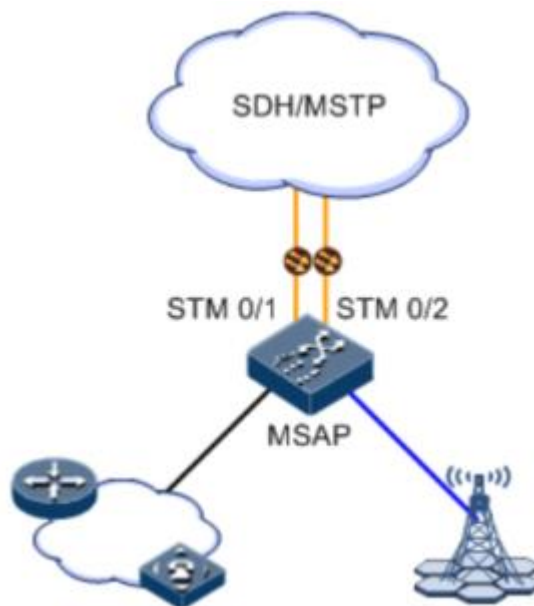


Рис.11. Захист комутації мережі

Кроки налаштування:

Крок 1. Налаштуйте захист каналу на оптичному інтерфейсі і створіть пару захисту:

```
Raisecom (config) # protect-switch enable type path
```

Крок 2. Налаштуйте реверсивний режим захисту, переключившись на автореверсивний:

```
Raisecom (config) # aps-mode revertive
```

Крок 3. Налаштуйте час очікування відновлення до 10 хвилин:

```
Raisecom (config) # aps-restore-time time 10
```

Перевірка результатів.

Показати конфігурації захисту каналу SDH.

```
Raisecom (config) # show aps Protect-status is normal. Protect-type is path. Protect-mode is 1 +
1. Working-line is port-1. Protection-line is port-2. Aps-restore-time is 10. timeslot activeLine
psCounter leftTime swStatus vc4 / vc12: 1/1 working 0 0 aps-switch vc4 / vc12: 1/2 working 0 0
aps-switch.
```

Контрольні питання до розділу 6

1. Яким чином здійснюється налаштування інтерфейсу STM?
2. Яким чином здійснюється налаштування порогу продуктивності?
3. Яким чином здійснюється налаштування часового інтервалу крос-з'єднання?
4. Яким чином здійснюється налаштування петлі таймслота?
5. Яким чином здійснюється установка перемикачів?

7. БЕЗПЕКА І НАДІЙНІСТЬ

7.1. Налаштування шторм-контролю

Підготовка до конфігурації

Налаштування шторм-контролю на пристроях другого рівня може запобігти виникненню широкомовного шторму при різкому збільшенні широкомовних пакетів в мережі. Отже, це гарантує, що одноадресні пакети можуть бути правильно перенаправлені.

Широкомовний трафік може існувати в таких формах, тому вам необхідно обмежити пропускну здатність для них на пристроях другого рівня.

Невідомий одноадресний трафік – MAC-адреса призначення якого відсутня в таблиці MAC-адрес. Він транслюється пристроями другого рівня.

Багатоадресний трафік – трафік, MAC-адреса призначення якого є багатоадресною MAC-адресою. Як правило, він транслюється пристроями другого рівня.

Широкомовний трафік – трафік, MAC-адреса призначення якого є широкомовною MAC-адресою. Він транслюється пристроями другого рівня.

Необхідна умова:

- підключіть інтерфейс і налаштуйте його фізичні параметри;
- зробіть інтерфейс Up на фізичному рівні.

Налаштування шторм-контролю

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 99.

Таблиця 99

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикачів
3	Raisecom (config-eswif / 0 / *) # storm control {all broadcast dlf multicast}	Включення шторм-контролю. За замовчуванням шторм-контроль відключений
4	Raisecom (config-eswif / 0 / *) # storm control rate rate-value	Налаштування обмеження швидкості для шторм-контролю. За замовчуванням обмеження швидкості – 262144 Кбіт / с.

Обмеження швидкості для всіх пакетів на OPCOM3107 має бути однаково налаштований. Коли ви налаштовуєте обмеження швидкості для одного типу пакетів, то з інших пакетів буде змінено відповідно.

Керівництво шторм-контролем і управління потоком E1 є взаємовиключними, тому не потрібно налаштовувати їх одночасно.

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 100.

Таблиця 100

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show storm-control	Показ конфігурації шторм-контролю

7.2. Налаштування агрегації посилань

Налаштування агрегації посилань

Якщо необхідно забезпечити більш високу пропускну здатність і надійність для зв'язку між двома пристроями, можливо налаштувати агрегацію каналів.

Необхідно умова:

- підключіть інтерфейс і налаштуйте його фізичні параметри;
- зробіть інтерфейс Up на фізичному рівні.

Налаштування агрегації каналів

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 101.

Таблиця 101

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # trunk group group-id interface-list	Налаштування інтерфейсу учасника групи LAG, зазначеної поточним часовим інтервалом. Можливо використовувати команду no trunk group group-id, щоб видалити всі комутаційні інтерфейси в зазначеній групі LAG. За замовчуванням LAG не існує
3	Raisecom (config) # trunk enable	Включення агрегації посилань. За замовчуванням агрегація посилань включена

У тій же LAG інтерфейси-члени, які спільно використовують навантаження, повинні бути однаково налаштовані, щоб уникнути неправильного пересилання пакетів. Ці зміни включають в себе STP, QoS, QinQ, VLAN, властивості інтерфейсу і вивчення MAC-адрес.

STP – стан включення / вимикання STP на інтерфейсі, пріоритети каналу, підключеного до інтерфейсу (наприклад, двоточковий), службові дані шляху на інтерфейсі, пріоритет STP, обмеження швидкості для відправки пакетів, чи налаштувань з захистом від зворотної петлі, незалежно від того, чи налаштований захист від кореня, і чи є вона прикордонним інтерфейсом..

QoS – контроль трафіку, обмеження швидкості, черга SP, планування черги WRR, пріоритет інтерфейсу і режим довіри інтерфейсу.

QinQ – QinQ включає / відключає статус на інтерфейсі, додає зовнішній тег VLAN і політики для додавання зовнішніх тегів VLAN для різних внутрішніх ідентифікаторів VLAN.

VLAN – дозволена VLAN, VLAN за замовчуванням, тип з'єднання (магістраль або доступ) інтерфейсу, конфігурації VLAN підмережі, конфігурації VLAN протоколу і пакети VLAN, що несуть тег.

Властивості інтерфейсу – доданий він в групу ізоляції, швидкість інтерфейсу, двобічний режим і стан з'єднання вгору / вниз.

Вивчення MAC-адреси – чи включено за допомогою вивчення MAC-адреси і чи налаштована обмеження MAC-адреси на інтерфейсі.

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 102.

Таблиця 102

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show trunk group	Показ конфігурації LAG

7.3. Приклади конфігурації

Приклад настройки штормового управління

Як показано на рис. 12, щоб обмежити вплив на MSAP, викликане ширококомовним штормом, необхідно налаштувати на ньому шторм-контроль:

- налаштування ETH 1 (інтерфейс перемикавання 5), щоб обмежити швидкість ширококомовних пакетів з порогом 64 Кбіт / с.

- налаштування ETH 2 (інтерфейс комутації 6), щоб обмежити швидкість багатоадресних пакетів з порогом 128 Кбіт / с.



Рис. 12. Мережа управління штормом

Кроки налаштування:

Крок 1. Налаштування шторм-контролю:

```

Raisecom # config
Raisecom (config) # interface switchport 5
Raisecom (config-eswif / 0/5) # storm-control broadcast
Raisecom (config-eswif / 0/5) # storm-control rate 128
Raisecom (config-eswif / 0 / 5) # exit
Raisecom (config) # interface switchport 6
Raisecom (config-eswif / 0/6) # storm-control multicast
Raisecom (config-eswif / 0/6) # storm-control rate 64
  
```

Перевірка результатів.

Використовуйте команду `show storm-control`, щоб показати конфігурації шторм-контролю:

```

Raisecom (config) # show storm-control
portid = 1, rate = 262144, status = 0, type = disable
portid = 2, rate = 262144, status = 0, type = disable
portid = 3, rate = 262144, status = 0, type = disable
portid = 4, rate = 262144, status = 0, type = disable
portid = 5, rate = 64, status = 64, type = broadcast
portid = 6, rate = 128, status = 128, type = multicast
portid = 7, rate = 262144, status = 0, type = disable
portid = 8, rate = 262144, status = 0, type = disable
portid = 9, rate = 262144, status = 0, type = disable
  
```

Приклад настройки агрегації каналів

Як показано на рис. 13, для підвищення надійності з'єднання між MSAP А і MSAP В ви можете налаштувати агрегування статичної з'єднання на MSAP А і

MSAP B. Додайте два посилання, пов'язані з портом 1 і портом 2, в одну групу LAG, щоб сформувати логічний порт

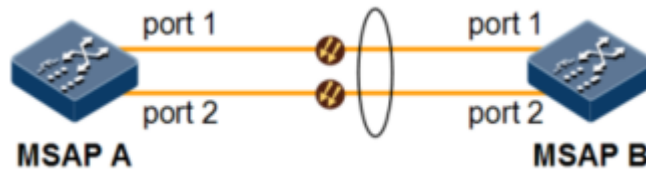


Рис. 13. Мережа з агрегацією каналів

Кроки налаштування:

Конфігурації на MSAP A і MSAP B ідентичні. Візьміть MSAP A, наприклад.

Крок 1 Створіть LAG і додайте до нього інтерфейси:

```
Raisecom # hostname MSAPA
MSAPA # config
MSAPMSAPA (config # trunk group 1 1-2
```

Крок 2 Увімкніть агрегацію послань:

```
MSAPA ( config ) # trunk enable
```

Перевірка результатів.

Використовуйте команду `show trunk group`, щоб показати глобальні зміни статичного об'єднання каналів:

```
OPCOM3107A (config-slot / 9) # show trunk group
trunk enabled
trunk group 1 has 2 port (s): 1-up 2-up
```

Контрольні питання до розділу 1

1. Яким чином здійснюється налаштування шторм-контролю?
2. Яким чином здійснюється налаштування агрегації послань?
3. Яким чином здійснюється налаштування часового інтервалу крос-з'єднання?
4. Яким чином здійснюється перевірка конфігурації?
5. Наведіть приклади налаштування.

8. ETHERNET

8.1. Налаштування таблиці MAC-адрес

Підготовка до конфігурації

Можливо налаштувати статичні MAC-адреси для фіксованих і імпортованих пристроїв, щоб запобігти доступу неавторизованих користувачів до мережі з використанням інших MAC-адрес.

Додавання статичної MAC-адреси

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 103.

Таблиця 103

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # mac-address table static mac-address vlan vlan-id {port interface-number trunk-gp group-id } [mac policy priority priority]	Налаштування таблиці статичних MAC-адрес: - MAC-адреса має бути одноадресна; - ідентифікатор VLAN повинен бути зазначений в таблиці адрес і його потрібно активувати. Крім того, ідентифікатор вхідного інтерфейсу повинен бути в VLAN. - локальна MAC-адреса, групова адреса, FFFF.FFFF.FFFF і 0000.0000.0000 не можуть бути налаштовані як статичні адреси

Налаштування динамічного вивчення MAC-адреси

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 104.

Таблиця 104

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # mac-address table learning enable	Увімкнення вивчення MAC-адреси на фізичному інтерфейсі. За замовчуванням вивчення MAC-адрес включено

Закінчення таблиці 104

3	Raisecom (config) # mac-address table aging-time second	(Необов'язково) налаштування часу старіння MAC-адрес. За замовчуванням час старіння MAC-адрес – 300 с.
4	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	(Необов'язково) Вхід в режим налаштування інтерфейсу комутації
5	Raisecom (config-eswif / * / *) # mac address-table threshold threshold	(Необов'язково) налаштування порогу динамічних MAC-адрес для вивчення на інтерфейсі. За замовчуванням поріг динамічних MAC-адрес, які підлягають вивченню, не налаштований

Налаштування опитування MAC-адрес

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 105.

Таблиця 105

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # mac-polling	Включення опитування MAC-адрес. За замовчуванням опитування MAC-адрес відключений

Після включення опитування MAC-адрес можливо використовувати команду show mac-address-table для відображення записів MAC-адрес і використовувати команду search mac-address для пошуку зазначеного MAC-адресу.

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 106.

Таблиця 106

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show mac	Показ конфігурації таблиці пересилання MAC-адрес
2	Raisecom (config) # show mac-address table {all static dynamic} [port	Показ зазначеного запису MAC-адреси

	interface- number vlan vlan-id]	
--	---------------------------------------	--

Закінчення таблиці 106

3	Raisecom (config) # show mac-address table threshold	Показ межі MAC-адреси, який буде вивчений
4	Raisecom (config) # show mac-policy	Показ конфігурації політики MAC на всіх інтерфейсах комутації

8.2. Налаштування VLAN

Підготовка до конфігурації

Основною функцією VLAN є поділ логічних сегментів мережі. Є 2 типових режиму застосування:

- локальна мережа: розділіть кілька мереж VLAN на пристрої другого рівня. Мережі VLAN логічно ділять хости, підключені до пристрою. В цьому випадку вузли в одній і тій же VLAN можуть взаємодіяти один з одним, а вузли в різних VLAN – ні. Наприклад, коли фінансовий відділ необхідно відокремити від інших відділів, і вони не можуть отримати доступ один до одного, інтерфейс, підключений до хосту, в цілому налаштовується на режим доступу.

- велика локальна мережа або корпоративна мережа: безліч хостів підключено до декількох пристроїв другого рівня. Пристрої качкадуються, і всі пакети, відправлені ними, несуть тег VLAN. В цьому випадку інтерфейси в ідентичній VLAN декількох пристроїв можуть взаємодіяти один з одним, в той час як інтерфейси в різних VLAN не можуть. Необхідно налаштувати VLAN на декількох пристроях для підприємств, які відповідають таким вимогам:

- мати велику кількість співробітників і господарів;
- один і той же відділ знаходиться в різних позиціях;
- хости в одному відділі можуть звертатися один до одного.

У наведеному вище прикладі слід використовувати пристрій третього рівня, наприклад, маршрутизатор, якщо потрібно зв'язок між різними VLANs. Каскадні інтерфейси між пристроями повинні бути налаштовані на режим магістралі.

Налаштування атрибутів VLAN

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 107.

Таблиця 107

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # vlan vlan id	Створення VLAN

Закінчення таблиці 107

3	Raisecom (config) # state {active suspend} vlanid vlan-list	Налаштування статусу для VLAN. За замовчуванням новостворена VLAN знаходиться в активному стані. Можливо використовувати цю команду, щоб призупинити VLAN, коли зазначена VLAN не використовується або пакети з VLAN повинні бути замасковані, і активувати VLAN, коли VLAN використовується
4	Raisecom (config) # vlan priority priority vlanid vlan-list	Налаштування пріоритету для зазначеної VLAN

VLAN, створена командою `vlan vlan-id`, знаходиться в стані припинення. Використовуйте команду `state active`, щоб активувати VLAN, якщо ви хочете зробити її ефективною в системі.

VLAN 1 є VLAN за замовчуванням. Всі інтерфейси в режимі доступу належать VLAN за замовчуванням. VLAN 1 не може бути створена і вилучена.

Усі зміни VLAN не діють, поки VLAN не активована. Коли VLAN знаходиться в стані припинення, ви все одно можете налаштувати VLAN, наприклад видалити / додати інтерфейси, задати ім'я VLAN і т. д. Зміни будуть збережені системою. Після активації VLAN конфігурації вступають в силу в системі.

Налаштування VLAN на основі інтерфейсу доступу

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 108.

Таблиця 108

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикачів
3	Raisecom (config-eswif / * / *) # switchport access vlan vlan-id	Налаштування поточного інтерфейсу перемикачів в режим доступу та вкажіть ідентифікатор VLAN
4	Raisecom (config-eswif / * / *) # switchport access-	Налаштування списку VLAN, дозволених для проходження через інтерфейс доступу

	egress {add allowed delete} vlan vlan-list	
--	--	--

Інтерфейс дозволяє пакетам VLAN доступно проходити незалежно від конфігурації для списку VLAN, дозволеного інтерфейсом доступу. Пересилаючі пакети не несуть VLAN TAG.

Під час налаштування Access VLAN система автоматично створить і активує VLAN, якщо VLAN не була створена і активована заздалегідь.

Якщо налаштована Access VLAN не є стандартною, Access VLAN 1 – це VLAN, якій дозволено проходити через вихідний інтерфейс Access. Можливо видалити Access VLAN 1 зі списку дозволених, видаливши VLAN, якій дозволено проходити через вихідний інтерфейс Access.

Якщо налаштована Access VLAN не є мережею VLAN за замовчуванням і в списку дозволених VLAN інтерфейсу доступу немає VLAN за замовчуванням, інтерфейс не дозволяє проходження пакетів VLAN за замовчуванням.

Список дозволених VLAN інтерфейсу дійсний лише для статичної VLAN.

Налаштування VLAN на основі інтерфейсу магістралі

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 109.

Таблиця 109

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикачів
3	Raisecom (config-eswif / * / *) # switchport trunk [{add allowed delete} vlan vlan-list]	Налаштування поточного інтерфейсу комутації режиму магістралі і додайте / видаліть / вкажіть список дозволених VLAN
4	Raisecom (config-eswif / * / *) # switchport native vlan vlan-id	Налаштування власного ідентифікатора VLAN, коли поточний інтерфейс комутації знаходиться в режимі магістралі або в режимі магістралі з подвійним тегом

Інтерфейс дозволяє передавати власні пакети VLAN незалежно від змін в списку дозволених VLAN інтерфейсу зовнішньої лінії в списку Untagged VLAN. Пересилаючі пакети не несуть VLAN TAG.

Під час налаштування власної VLAN, система автоматично створить і активує VLAN, якщо VLAN не була створена і активована заздалегідь.

Система буде встановлювати Trunk Native VLAN як VLAN за замовчуванням, якщо Native VLAN видаляється або блокується вручну.

Інтерфейс дозволяє дозволеним пакетам VLAN проходити. Якщо VLAN є VAG без тегів, пакет буде відправлений після видалення мітки VLAN. В іншому випадку пакет не буде змінений.

Якщо налаштована власна VLAN не є стандартною і в списку VLAN, дозволеному інтерфейсом магістралі, немає VLAN за замовчуванням, інтерфейс не пропустить пакети VLAN за замовчуванням.

Під час налаштування списку Untagged VLAN система автоматично додасть всі немарковані VLAN в список VLAN, дозволений інтерфейсом Trunk.

Список VLAN, дозволений інтерфейсом Trunk, і список Untagged VLAN дійсні тільки для статичної VLAN.

Налаштування VLAN на основі гібридного інтерфейсу

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 110.

Таблиця 110

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикань
3	Raisecom (config-eswif / * / *) # switchport hybrid {add allowed delete} vlan vlan-list	Налаштування поточного інтерфейсу перемикань на гібридний режим і додайте / видаліть / вкажіть список дозволених VLAN
4	Raisecom (config-eswif / * / *) # switchport hybrid untagged vlan vlan-list	Налаштування списку VLAN-пакетів без тегів, яким дозволено проходити через гібридний інтерфейс
5	Raisecom (config-eswif / * / *) # switchport native vlan vlan-id	Налаштування власного ідентифікатора VLAN, якщо поточний інтерфейс комутації знаходиться в гібридному режимі або гібридному режимі з двома тегами

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 111.

Таблиця 111

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show vlan [vlan-id]	Показ конфігурації та стану всіх VLAN або зазначеної VLAN

8.3. Налаштування базового QinQ

Підготовка до конфігурації

Із застосуванням базового QinQ можливо додати зовнішню мітку VLAN, щоб вільно планувати ідентифікатор VLAN для приватної мережі, щоб дані користувацького пристрою на обох кінцях несучої мережі отримували прозору передачу без конфлікту з ідентифікатором VLAN в інтернет-сервісі. Мережа провайдера (ISP).

Необхідно умова:

- підключіть інтерфейс, налаштуйте фізичні параметри інтерфейсу і налаштуйте його фізичний рівень;
- створіть VLAN.

Налаштування VLAN на основі інтерфейсу Dot1q-tunnel

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 112.

Таблиця 112

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # double-tagging tpid tpid	Налаштування TPID зовнішнього тега. За замовчуванням TPID зовнішнього тега – 0x8100
3	Raisecom (config) # interface switchport interfac e-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикачів
4	Raisecom (config-eswif / * / *) # switchport dot1q- tunnel vlan vlan id	Налаштування поточного інтерфейсу комутації на режим Dot1q-tunnel і вкажіть VLAN ID для інтерфейсу

Налаштування VLAN на основі інтерфейсу з подвійними тегами

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 113.

Таблиця 113

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації

2	Raisecom (config) # double-tagging tpid tpid	Налаштування TPID зовнішнього тега. Ви можете використовувати команду tpid no double-tagging, щоб відновити значення за замовчуванням. За замовчуванням TPID зовнішнього тега – 0x8100
3	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикань
4	Raisecom (config-eswif / * / *) # switchport trunk double-tagging [{add allowed delete} vlan vlan-list]	Налаштування поточного інтерфейсу комутації для режиму магістралі з подвійним тегом і додайте / видаліть / вкажіть список дозволених VLAN для інтерфейсу

Налаштування VLAN на основі гібридного інтерфейсу з двома тегам

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 114.

Таблиця 114

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # double-tagging tpid tpid	Налаштування TPID зовнішнього тега. Ви можете використовувати команду tpid no double-tagging, щоб відновити значення за замовчуванням. За замовчуванням TPID зовнішнього тега – 0x8100
3	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикань
4	Raisecom (config-eswif / * / *) # switchport hybrid double-tagging [{add allowed delete} vlan vlan-list]	Налаштування поточного інтерфейсу комутації на гібридний режим з двома тегам і додайте / видаліть / вкажіть список дозволених VLAN для інтерфейсу

8.4. Налаштування виявлення петлі

Підготовка до конфігурації

У мережі хости або пристрої другого рівня, підключені по низхідній лінії зв'язку до всіх пристроїв доступу, можуть навмисно або мимоволі утворювати

зворотну петлю. Увімкнення виявлення зворотної петлі на інтерфейсі низхідної лінії зв'язку, пристрої доступу можуть запобігти перевантаженню мережі, утворену необмеженим потоком даних, викликаним зворотним зв'язком на інтерфейсі низхідній лінії зв'язку. Як тільки петля виявлена, інтерфейс буде заблокований.

Налаштувати фізичні параметри для інтерфейсу і зробити його фізичним рівнем.

Встановлення режиму виявлення петлі на інтерфейсі

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 115.

Таблиця 115

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # loopback-detection enable	Включення виявлення петлі. За замовчуванням виявлення петлі відключено
3	Raisecom (config) # loopback-detection port-list {all interface-list }	Вкажіть інтерфейс перемикачів для виявлення зворотної петлі
4	Raisecom (config) # loopback-detection dmac {broadcast multicast { mac address default-address} }	Налаштування режиму для відправки пакетів виявлення петлі. За замовчуванням режим відправки пакетів з виявленням петлі є широкомовним
5	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикачів
6	Raisecom (config-eswif / * / *) # loopback detection broadcast-mode per-vlan detect enable	Увімкнення виявлення петлі на основі VLAN в широкомовному режимі. За замовчуванням виявлення зворотного зв'язку на основі VLAN в широкомовному режимі відключено

Щоб уникнути одночасного блокування декількох інтерфейсів, інтерфейс Rx блокується тільки тоді, коли ідентифікатор інтерфейсу Rx не менш ідентифікатора інтерфейсу Tx. Якщо інтерфейс отримує пакети виявлення петлі, відправлені з інших пристроїв, інтерфейс неправильно налаштований.

Налаштування періоду виявлення петлі

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 116.

Таблиця 116

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # loopback-detection hello- time second	Налаштування періоду виявлення петлі, тобто інтервалу для відправки пакетів виявлення петлі (пакети Hello). За замовчуванням період виявлення петлі встановлений на 4 с.

При виявленні зворотної петлі пакет Hello періодично вирушає, щоб визначити, генерується чи петля на порту. Якщо період встановлений занадто довго, ви не можете відразу виявити петлю. Якщо період поставлено занадто коротким, протягом зазначеного періоду необхідно відправити більше пакетів Hello, що збільшує навантаження на мережу і пристрій.

Всі періоди виявлення зворотної петлі у всій топології повинні бути узгоджені. Тому інші параметри часу, такі як час блокування, налаштовуються на основі періоду. Якщо вони несумісні, пристрої можуть не узгоджуватися один з одним, а модулі не можуть працювати належним чином.

Налаштування режиму відновлення для заблокованого інтерфейсу

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 117.

Таблиця 117

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # loopback-detection down- time {infinite second }	Налаштування часу автоматичного відновлення після блокування інтерфейсу зворотнього зв'язку. За замовчуванням інтерфейс зворотнього зв'язку не може автоматично відновитися після блокування

3	Raisecom (config) # loopback-detection recover-mode {auto manual} interface list	Налаштування режиму відновлення для заблокованого інтерфейсу. За замовчуванням режим відновлення заблокованого інтерфейсу встановлюється автоматично
	Raisecom (config) # interface switchport interface is automatic. interface- number Raisecom (config-eswif / * / *) # loopback detection recover-mode {auto manual} Raisecom (config-eswif / * / *) # exit	
4	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикачів
5	Raisecom (config-eswif / * / *) # loopback detection port-recover	Відновлення заблокованого інтерфейсу при зворотній петлі вручну

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 118.

Таблиця 118

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show loopdetection	Показ інформації про виявлення петлі

8.5. Налаштування віддзеркалення портів

Підготовка до конфігурації

Віддзеркалення портів означає віддзеркалення деяких пакетів зазначеного вихідного порту на порт призначення, тобто на порт монітора, без впливу на пересилку звичайних пакетів. За допомогою цієї функції можливо відстежувати відправку та отримання пакетів по одному порту і аналізувати стан відповідної мережі або стан відмови.

Пакети, отримані і відправлені портом віддзеркалення, будуть скопійовані на порт монітора для аналізу і моніторингу після включення віддзеркалення портів відповідно до налаштованими правилами віддзеркалення.

Необхідна умова: пов'язані конфігурації можуть вступати в силу тільки при включеному створенню дзеркал портів. Після включення віддзеркалення портів пакети на вхідному / вихідному порті дзеркального копіювання будуть скопійовані на порт монітора. Існує три види правил віддзеркалення: і вхід, і вихід.

Налаштування віддзеркалення портів

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 119.

Таблиця 119

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # mirror enable	Включення віддзеркалення портів. Можливо використовувати відключення дзеркала, щоб відключити віддзеркалення портів. За замовчуванням віддзеркалення портів відключено
3	Raisecom (config) # mirror monitor-port interface number	Налаштування порта монітора для віддзеркалення портів. Можливо використовувати команду по mirror monitor-port, щоб відновити налаштування за замовчуванням. За замовчуванням ідентифікатор порту монітора – 1. Може бути кілька портів віддзеркалення джерела, але тільки один порт монітора
4	Raisecom (config) # mirror source-port-list {both ingress egress} interface-list	Налаштування порта віддзеркалення для віддзеркалення портів і вкажіть правила віддзеркалення. За замовчуванням порт віддзеркалення не існує. Нові конфігурації будуть перевизначати попередні конфігурації

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 120.

Таблиця 120

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show mirror	Показ загальної інформації про створення віддзеркалення портів

8.6. Налаштування захисту інтерфейсу

Підготовка до конфігурації

Завдяки захисту інтерфейсів можливо включити функцію захисту на інтерфейсі, які необхідно контролювати, щоб забезпечити ізоляцію даних другого рівня і досягти однакового ефекту з фізичною ізоляцією між інтерфейсами, що підвищує безпеку мережі і надає гнучкі мережеві рішення для клієнтів.

Інтерфейси в групі захисту не можуть взаємодіяти один з одним після налаштування захисту інтерфейсу, але на обмін даними між інтерфейсами з включеним і відключеним захистом інтерфейсу це не вплине.

Налаштування захисту інтерфейсу

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 121.

Таблиця 121

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикань
3	Raisecom (config-eswif / * / *) # switchport protect	Включення захисту інтерфейсу. За замовчуванням захист інтерфейсу відключено

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 122.

Таблиця 122

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show interface switchport interface-number	Показ конфігурації захисту інтерфейсу

8.7. Налаштування прозорості передачі BPDU

Підготовка до конфігурації

Щоб дозволити блоку даних протоколу моста (BPDU) в одній користувальницькій мережі проходити через несучу мережу і реалізувати інтегровану роботу протоколу STP в одній і тій же мережі користувача в різних регіонах, необхідно налаштувати прозору передачу BPDU.

Налаштування прозорості передачі BPDU

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 123.

Таблиця 123

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # relay bpd	Налаштування прозорості передачі BPDU

8.8. Технічне обслуговування

Підтримайте OPCOM3107, використовуючи наступні команди, як показано в таблиці 124.

Таблиця 124

Команда	Опис
Raisecom (config) # clear mac-address-table {all dynamic static}	Очищення записів в таблиці MAC-адрес

8.9. Приклади конфігурації

Приклад налаштування таблиці MAC-адрес

Як показано на рис. 14, налаштуйте статичну одноадресну MAC-адресу 1234.1234.1234 на порту 1 MSAP A і встановіть його VLAN ID на 1. Щоб зберегти ресурси MAC-адрес, налаштуйте час старіння MAC-адрес на 100 с і MAC-адресу поріг навчання до 10.

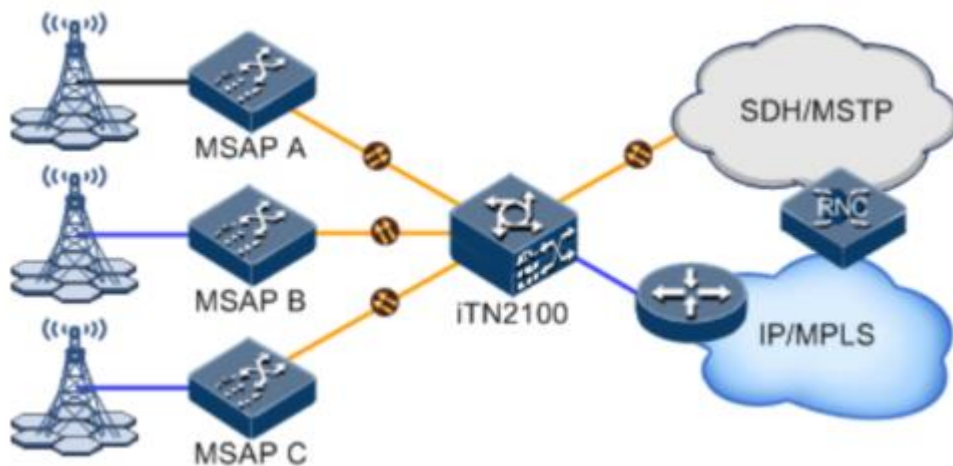


Рис. 14. Мережа додатків MAC

Кроки налаштування:

Крок 1 Увімкніть вивчення MAC-адрес на фізичних інтерфейсах;

```
Raisecom # config
Raisecom (config) # mac-address-table learning enable
```

Крок 2 Налаштуйте статичну одноадресну MAC-адресу для порту 1 VLAN 1;

```
Raisecom (config) # mac-address-table static 1234.1234.1234 vlan 1 port 1
```

Крок 3 Налаштуйте час старіння MAC-адрес;

```
Raisecom (config) # mac-address-table aging-time 100
```

Крок 4 Налаштуйте поріг для вивчення MAC-адреси;

```
Raisecom (config) # interface switchport 1
Raisecom (config-eswif / 0/1) # mac-address-table threshold 10
```

Перевірка результатів.

Використовуйте команду `show mac-address-table all` для відображення конфігурації MAC-адрес:

```
Raisecom (config) # show mac-address-table all
8 item (s) found
000e.001a.3c8e: dynamic, port 2, vlanid 1, -, -,
000e.5e00.60f2: dynamic, port 2, vlanid 1, -, -,
1234.1234.1234: static , port 1, vlanid 1, -, -,
f04d.a22d.f0f6: dynamic, port 2, vlanid 1, -, -,
f0de.f162.b147: dynamic, port 2, vlanid 1, -, -,
8 item (s)
```

Використовуйте команду `show mac`, щоб показати конфігурації таблиці пересилання MAC-адрес:

```
Raisecom (config) # show mac
aging time 100 seconds.
enabled mac address learning.
current mac address query conditions:
all ports and vlans dynamic and static addresses max number for next query: 200 next address must
larger than: 0000.0000.0000, vlanid 0, port 0 current mac entry status: total mac entry number:
8 static mac entry number: 8 dynamic mac entry number: 0 mac-polling: enable
```

Використовуйте команду `show mac-address-table threshold`, щоб показати поріг для вивчення MAC-адреси:

```
Raisecom (config) # show mac-address-table threshold
portid = 1
learning enable, threshold = 10 learnCnt = 0 Limit Not Reached
portid = 2
learning enable, threshold = 0 learnCnt = 0 Limit Not Reached
portid = 3
learning enable, threshold = 0 learnCnt = 0 Limit Not Reached
portid = 4
learning enable, threshold = 0 learnCnt = 0 Limit Not Reached
portid = 5
learning enable, threshold = 0 learnCnt = 0 Limit Not Reached
portid = 6
learning enable, threshold = 0 learnCnt = 0 Limit Not Reached
portid = 7
learning enable, threshold = 0 learnCnt = 0 Limit Not Reached
portid = 8
learning enable, threshold = 0 learnCnt = 0 Limit Not Reached
portid = 9
learning enable, threshold = 0 learnCnt = 0 Limit Not Reached
```

Приклад настройки VLAN

Як показано на рис. 15, головний офіс і філії пов'язані пристроями MSAP і через мережу SDH. У загальних умовах штаб-квартира може зв'язуватися з філіями, а філії не можуть спілкуватися один з одним. Конфігурації MSAP A, MSAP B і MSAP C наступні:

- налаштуйте Eth 1 на MSAP A в режимі магістралі і дозвольте проходження VLAN 1-100.

- налаштуйте Eth 1 на MSAP B і MSAP C для режиму доступу і встановіть для дозволених ідентифікаторів VLAN 6 і 100 відповідно.

Конфігуруємо VLAN на інтерфейсах, ви можете об'єднувати домени колізій, сформовані різними користувачами VLAN, і підвищувати безпеку мережі.

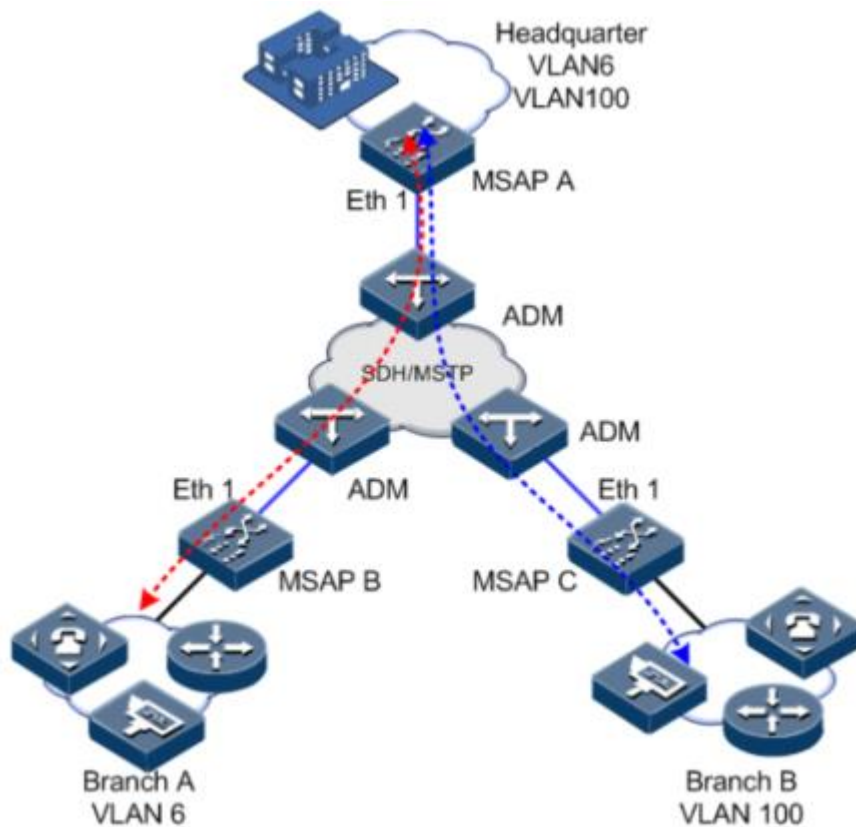


Рис. 15. Мережа додатків VLAN

Кроки налаштування:

Крок 1 Створіть VLAN і активуйте їх. Налаштуйте MSAP A;

```
Raisecom # hostname MSAPA
MSAPA # config
MSAPA (config) # vlan 2-100
```

Налаштуйте MSAP B;

```
Raisecom # hostname MSAPB
MSAPB # config
MSAPB (config) # vlan 6
```

Налаштуйте MSAP C;

```
Raisecom # hostname MSAPC
MSAPC # config
MSAPC (config) # vlan 100
```

Крок 2 Налаштуйте Eth 1 на MSAP A в режим магістралі і дозволять проходження VLAN 1-100;

```
MSAPA (config) # interface switchport 5
MSAPA (config-eswif / 0/5) # switchport trunk allowed vlan 1-100
MSAPA (config-eswif / 0/5) # exit
```

Крок 3 Налаштуйте Eth 1 на MSAP B для режиму доступу і дозвольте VLAN 6 проходити. Конфігурації на MSAP C ідентичні;

```
MSAPB (config) # interface switchport 5
MSAPB (config-eswif / 0/5) # switchport mode access
MSAPB (config-eswif / 0/5) # switchport access vlan 6
```

Перевірка результатів.

Використовуйте команду show vlan, щоб показати конфігурації VLAN;

```
MSAPA (config) # show vlan 2
state of vlan 2: active, (priOw-en: disable, pri: 0) port 5: trunk MSAPB (config) # show vlan 6 state
of vlan 6: active, (priOw-en: disable, pri: 0) port 5: access MSAPC (config) # show vlan 100 state
of vlan 100: active, (priOw-en: disable, pri: 0) port 5: access
```

Використовуйте команду show interface switchport, щоб показати конфігурації VLAN на основі інтерфейсу;

```
Raisecom (config) # show interface switchport 5
switchport information: slot = 0, portid = 5, ifIndex = 0x7d0401 admin state: forwarding loopback
recover: auto per-vlan loopback detect: disable type = normal mode = trunk access (tunnel) vlan id
= 1 access (tunnel) egress allowed vlan 1 1 trunk (hybrid) native vlan id = 1 trunk tag native enable
= disable hybrid mode allowed vlan 1 hybrid mode untagged vlan 1 trunk mode allowed vlan 1 2 3
4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69
70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99
100 protection enable = disable discard mode = none In Unicast Package = 0 In NUnicast Package
= 0 Out Unicast Package = 0 Out NUnicast Package = 0 In Multicast Package = 0 Out Multicast
Package = 0 In Broadcast Package = 0 Out Broadcast Package = 0 In Error Package = 0 Out Error
Package = 0 In Discard Package = 0 Out Discard Package = 0 In Total Octets = 0 Out Total Octets
= 0
```

Приклад для налаштування базового QinQ

Як показано на рис. 16, MSAP A і MSAP B підключені до VLAN 100 і VLAN 200 відповідно. Відділ A і відділ C, а також відділ B і відділ D повинні спілкуватися через мережу ISP. Таким чином, вам потрібно встановити зовнішній тег на VLAN 1000, а потім налаштувати Eth 1 і Eth 2 для режиму dot1q-tunnel на MSAP A і MSAP B і підключити ці два інтерфейси до різних VLAN. Eth 3 – це інтерфейс висхідній лінії зв'язку, підключений до мережі ISP, і він встановлений в режим Trunk, щоб дозволити проходження пакетів з двома тегами. TPID мережі провайдера 9100

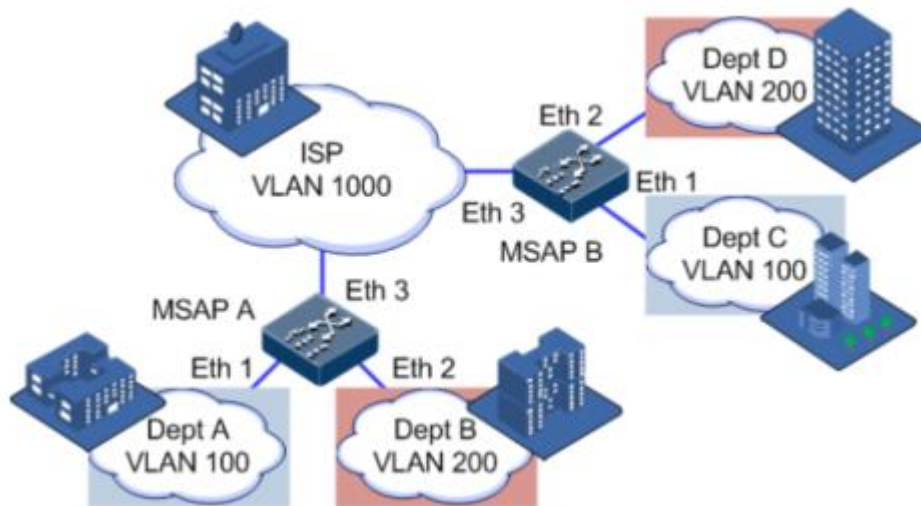


Рис. 16. Мережа додатків QinQ

Кроки налаштування:

Конфігурації на MSAP A і MSAP B ідентичні. Візьміть MSAP A, наприклад.

Крок 1 Створіть VLAN 100, VLAN 200 і VLAN 1000 і активуйте їх. Налаштуйте TPID на 0x9100;

```
Raisecom # hostname MSAPA
MSAPA # config
MSAPA (config) # double-tagging tpid 0x9100
MSAPA (config) # vlan 100,200,1000
MSAPA (config) # state active vlanid 100,200,1000
```

Крок 2 Налаштуйте Eth 1 і Eth 2 для режиму тунелю Dot1q.

```
MSAPA (config) # interface switchport 5
MSAPA (config-eswif / 0/1) # switchport dot1q-tunnel vlan 1000
MSAPA (config-eswif / 0/1) #exit
MSAPA (config) # interface switchport 6
MSAPA (config-eswif / 0/2) # switchport dot1q-tunnel vlan 1000
MSAPA (config-eswif / 0/2) #exit
```

Крок 3 Налаштуйте Eth 3, щоб дозволити проходження пакетів з двома мітками;

```
MSAPA (config) # interface switchport 7
MSAPA (config-eswif / 0/3) # switchport trunk double-tagging allowed vlan
1000
```

Використовуйте команду `show interface switchport`, щоб показати конфігурації QinQ;

```
Raisecom (config) # show interface switchport 5
switchport information: slot = 0, portid = 5, ifIndex = 0x7d0401 admin state: forwarding loopback
recover: auto per-vlan loopback detect: disable type = normal mode = dot1q_tunnel access (tunnel)
vlan id = 1000 access (tunnel) egress allowed vlan 1 1000 trunk (hybrid) native vlan id = 1 trunk tag
native enable = disable hybrid mode allowed vlan 1 hybrid mode untagged vlan 1 trunk mode
allowed vlan al
```

Приклад налаштування виявлення петлі

Як показано на рис. 17, MSAP підключений по висхідній лінії зв'язку до мережі ISP через оптоволокну і підключений по низхідній лінії до користувальницької мережі через Eth 1 і Eth 2. Вам необхідно включити виявлення зворотньої петлі на MSAP для моніторингу зворотньої петлі в призначеній для користувача мережі в режимі реального часу і своєчасно заблокувати відповідний інтерфейс.



Рис. 17. Мережа виявлення петлі

Кроки налаштування:

Крок 1 Увімкніть виявлення петлі на Eth 1 і Eth 2;

```
Raisecom # config
Raisecom (config) # loopback-detection enable
Raisecom (config) # loopback-detection port-list 5-6
```

Крок 2 Налаштуйте період виявлення петлі і час автоматичного відновлення;

```
Raisecom (config) # loopback-detection hello-time 10
Raisecom (config) # loopback-detection down-time 60
```

Перевірка результатів.

Використовуйте команду `show loopdetection`, щоб показати стан виявлення зворотної петлі інтерфейсу;

```
Raisecom (config) # show loopdetection loopback detection enabled hello time: 10 down time: 60 packet dmac: multicast (0180.c200.0000) detection port 5 6 switchport admin status: port 1: auto recover forwarding perVlanDetect-disable port 2: auto recover forwarding perVlanDetect-disable port 3: auto recover forwarding perVlanDetect-disable port 4: auto recover forwarding perVlanDetect-disable port 5: auto recover forwarding perVlanDetect-disable port 6: auto recover forwarding perVlanDetect-disable port 7: auto recover forwarding perVlanDetect-disable port 8: auto recover forwarding perVlanDetect-disable port 9: auto recover forwarding perVlanDetect-disable loopback detected for each port port 1: 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

Приклад налаштування віддзеркалення портів

Як показано на рис.18, MSAP підключений до мережі ISP через Eth 1 і до користувальницької мережі через Eth 3. Щоб уникнути ворожих атак, вам необхідно відстежувати трафік на Eth 3 як в напрямку входу, так і в напрямку виходу. Налаштуйте дзеркальне відображення локального порту на MSAP і встановіть Eth 3 в якості порту віддзеркалення і Eth 2 в якості порту монітора.



Рис. 18. Мережа віддзеркалення портів

Кроки налаштування:

Крок 1 Вкажіть порт монітора для віддзеркалення портів;

```
Raisecom # config  
Raisecom (config) # mirror monitor-port 6
```

Крок 2 Увімкніть віддзеркалення портів;

```
Raisecom (config) # mirror enable
```

Крок 3 Налаштуйте дзеркальне відображення портів для порту дзеркального відображення в поточному часовому інтервалі і правилах дзеркального відображення;

```
Raisecom (config) # mirror source-port-list both 7
```

Перевірка результатів.

Використовуйте команду `show mirror`, щоб показати основну інформацію про створення дзеркал портів;

```
Raisecom (config) # show mirror mirror enabled type: both  
monitor port : 6 source port: 7
```

Контрольні питання до розділу 8

1. Яким чином здійснюється налаштування таблиці MAC-адрес?
2. Яким чином здійснюється налаштування VLAN?
3. Яким чином здійснюється налаштування базового QinQ?
4. Яким чином здійснюється перевірка конфігурації?
5. Яким чином здійснюється налаштування виявлення петлі?

9. QoS

9.1. Налаштування пріоритету довіри

Підготовка до конфігурації

Можливо довіряти пріоритетам пакетів, що відправляються з вищого пристрою. Для пакетів, пріоритети яких не довіряються, вони можуть бути змінені за допомогою перевизначення пріоритетів CoS або оброблені відповідно до пріоритету CoS за замовчуванням. Після налаштування з довірчим пріоритетом OPCOM3107 обробляє пакети відповідно до їх пріоритетів і надає відповідну послугу.

Налаштування довірчого управління

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 125.

Таблиця 125

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # qos	Увімкнення глобального QoS. За замовчуванням глобальне QoS відключено
3	Raisecom (config) # qos trust {cos dscp}	Налаштування типу пріоритету, який користується довірою інтерфейсу. За замовчуванням інтерфейс довіряє пріоритету CoS

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 126.

Таблиця 126

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show qos	Показ конфігурації QoS

9.2. Налаштування перевизначення пріоритетів

Підготовка до конфігурації

Для пакетів, відправлених з вищого пристрою, пріоритет може бути змінений шляхом перевизначення пріоритету.

OPCOM3107 підтримує перевизначення пріоритетів для наступних пріоритетів:

- пріоритет CoS;
- пріоритет VLAN;
- пріоритет MAC-адреси одержувача / джерела (діє тільки для статичної MAC-адреси).

Налаштування перевизначення пріоритетів CoS

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 127.

Таблиця 127

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # qos	Увімкнення глобального QoS. За замовчуванням глобальне QoS відключено
3	Raisecom (config) # interface switchport interface- number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикань
4	Raisecom (config-eswif / * / *) # qos port-pri-override enable	Увімкнення пріоритету CoS на інтерфейсах перемикань. За замовчуванням перевизначення пріоритетів CoS на комутаційних інтерфейсів відключено
5	Raisecom (config-eswif / * / *) # qos default-cos cos- value	Налаштування пріоритету CoS за замовчуванням для поточного інтерфейсу комутації

Налаштування перевизначення пріоритету VLAN

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 128.

Таблиця 128

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # qos	Увімкнення глобального QoS. За замовчуванням глобальне QoS відключено
3	Raisecom (config) # interface switchport interface- number	Увійдіть в режим налаштування інтерфейсу перемикання

4	Raisecom (config-eswif / * / *) # qos vlan pri-override enable Raisecom (config-eswif / * / *) # exit	Увімкнення пріоритету VLAN. За замовчуванням пріоритет VLAN відключений
5	Raisecom (config) # vlan priority priority vlanid vlan-list	Налаштування зазначеного пріоритету VLAN

Налаштування перевизначення пріоритету MAC

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 129.

Таблиця 129

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # qos	Увімкнення глобального QoS. За замовчуванням глобальне QoS відключено
3	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	Вхід в режим налаштування інтерфейсу перемикань
4	Raisecom (config-eswif / * / *) # qos {dmac-pri-override smac-pri-override} enable Raisecom (config-eswif / * / *) # exit	Увімкнення перевизначення пріоритету MAC-адреси одержувача / джерела. За замовчуванням перевизначення пріоритету MAC-адреси відключено
5	Raisecom (config) # mac-address-table static mac-address vlan vlan-id {port interface-number trunk-gp group-id } [mac-policy priority priority]	Налаштування запису статичної MAC-адреси і вкажіть пріоритет.

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 130.

Таблиця 130

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show qos	Показ конфігурації QoS

9.3. Налаштування пріоритету

Підготовка до конфігурації

Вказівка локальної черги для пакетів є обов'язковою умовою для планування черги. Для пакетів від головного пристрою можливо не тільки порівняти зовнішній пріоритет, стерпний пакетами, з різними локальними чергами, але також безпосередньо налаштувати локальну чергу для пакетів на основі інтерфейсу, і тоді OPCOM3107 виконає планування черги для пакетів. Як правило, IP-пакети повинні бути налаштовані з відношенням відображення між пріоритетом ToS / DSCP і локальною чергою; в той час як пакети VLAN повинні бути налаштовані з відношенням відображення між пріоритетом CoS і локальною чергою.

Налаштування зіставлення пріоритетів CoS

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 131.

Таблиця 131

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # qos	Увімкнення глобального QoS. За замовчуванням глобальне QoS відключено
3	Raisecom (config) # qos map cos-queue queue0 queue1 queue2 queue3 queue4 queue5 queue6 queue7	Налаштування відображення з пріоритету CoS на ID черзі QoS

Налаштування відображення пріоритетів DSCP

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 132.

Таблиця 132

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # qos	увімкнення глобального QoS. За замовчуванням глобальне QoS відключено
3	Raisecom (config) # qos dscp-map dscp-value queue-id	Налаштування зіставлення від пріоритету DSCP до ідентифікатора черги QoS

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 133.

Таблиця 133

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show qos	Показ конфігурації QoS
2	Raisecom (config) # show qos dscp-map	Показ відображення від пріоритету DSCP до ідентифікатора черги QoS

9.4. Налаштування планування черг

Підготовка до конфігурації

Коли мережа перевантажена, можливо налаштувати планування черг, якщо є намір:

- затримка балансу і тремтіння затримки різних пакетів, а також переважно обробка пакетів ключових послуг (таких як відео і голос);
- достеменно обробка пакетів вторинних сервісів (наприклад, E-mail) з однаковим пріоритетом;
- обробка пакетів з різними пріоритетами, на підставі відповідним значенням ваги.

Вибір того, який алгоритм планування залежить від поточного стану сервісу та вимог клієнтів.

Щоб налаштувати планування черг, необхідно заздалегідь налаштувати зіставлення пріоритетів, за допомогою якого різні зовнішні пріоритети пакетів зіставляються з локальною чергою.

Налаштування планування черги

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 134.

Таблиця 134

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # qos queue {fix priority weighted-fair}	Налаштування режиму планування черги QoS. За замовчуванням це планування зваженого пріоритету

Перевірка конфігурації

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 135.

Таблиця 135

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show qos	Показ конфігурації QoS

9.5. Налаштування обмеження швидкості на основі інтерфейсу

Підготовка до конфігурації

Можливо налаштувати обмеження швидкості на основі інтерфейсу, якщо є намір обмежити пакетний потік на зазначеному інтерфейсі, щоб змусити пакети відправлятися з пропорційною швидкістю і зменшити перевантаження мережі.

Налаштування обмеження швидкості на основі інтерфейсу

Налаштуйте OPCOM3107, як показано в таблиці 136.

Таблиця 136

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom # config	Вхід в режим глобальної конфігурації
2	Raisecom (config) # interface switchport interface-number	Вхід в режим конфігурації слота
3	Raisecom (config-eswif / * / *) # rate-limit {all egress ingress} rate	Налаштування обмеження швидкості на основі інтерфейсу

Перевірка конфігурацій

Використовуйте наступні команди для перевірки результатів конфігурації, як показано в таблиці 137.

Крок	Команда	Опис
1	Raisecom (config) # show rate-limit	Показ інформації про обмеження швидкості

9.6. Приклади конфігурації

Приклад для налаштування планування черги

Як показано на рис. 19, головний офіс і філії пов'язані пристроями MSAP через мережу SDH. Між філією А і філією В є послуги передачі голосу, даних і відео, і пріоритети CoS для цих трьох видів послуг складають 5, 2 і 4 відповідно.

Щоб зменшити вплив на послуги з більш високим пріоритетом і забезпечити передачу пакетів з більш низьким пріоритетом, коли мережа перевантажена, необхідно налаштувати планування черг на MSAP В і MSAP С.

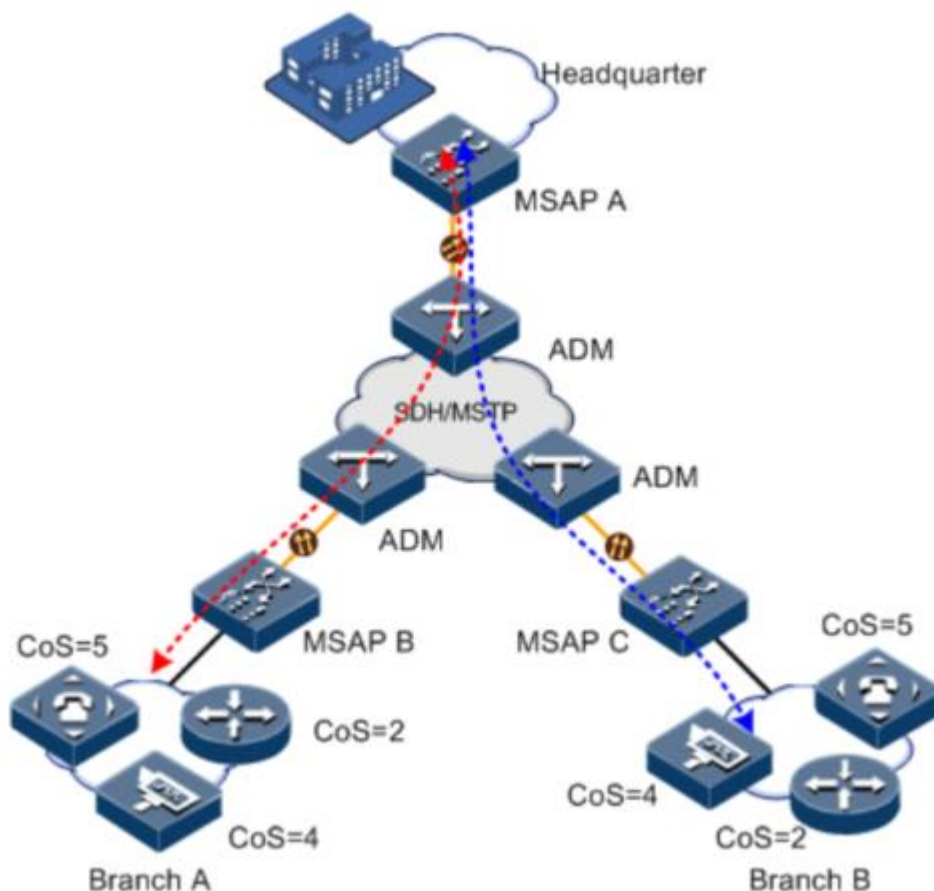


Рис. 19. Планування черги мережі

Кроки налаштування:

Конфігурації на MSAP В і MSAP С ідентичні. Візьміть MSAP В наприклад.

Крок 1 Увімкніть глобальне QoS:

```
Raisecom # hostname MSAPB
```

```
MSAPB # config
```

```
MSAPB (config) # qos
```

Крок 2 Налаштуйте довірче і пріоритетне зіставлення. Довіряйте пріоритетам пакетів з філій і зіставляйте пріоритети номерами черги один за іншим. Послуги даних можна побачити в черзі 2; відеопослуги відображаються в черзі 3; голосові послуги відображаються в черзі 4; інші послуги відображаються в черзі 1:

```
MSAPB (config) # qos trust cos  
MSAPB (config) # qos map cos-queue 1 1 2 1 3 4 1 1
```

Крок 3 Налаштуйте планування черги і виберіть режим планування з виваженим пріоритетом:

```
MSAPB (config) # qos queue weighted-fair
```

Перевірка результатів.

Використовуйте команду `show qos`, щоб показати результати після налаштування:

```
MSAPB (config) # show qos  
qos enabled in slot 0. queue schedule mode = weighted-fair trust state = cos cos to qos queue: 0-1,  
1-1, 2-2, 3-1, 4-3, 5 -4, 6-1, 7-1, default cos for each port: portid = 1, default cos = 0 portid = 2,  
default cos = 0 portid = 3, default cos = 0
```

Приклад налаштування обмеження швидкості на основі інтерфейсу

Як показано на рис. 20, головний офіс і філії пов'язані пристроями MSAP через мережу SDH. Між філією А і філією В існують служби голосового зв'язку, передачі даних і відео. Щоб уникнути перевантаження мережі, викликаній занадто великим трафіком в філіях, необхідно налаштувати обмеження швидкості на основі інтерфейсу для MSAP В і MSAP С, яке гарантує, що швидкість трафіку, що передається в штаб-квартиру, не перевищує 500 Мбіт / с.

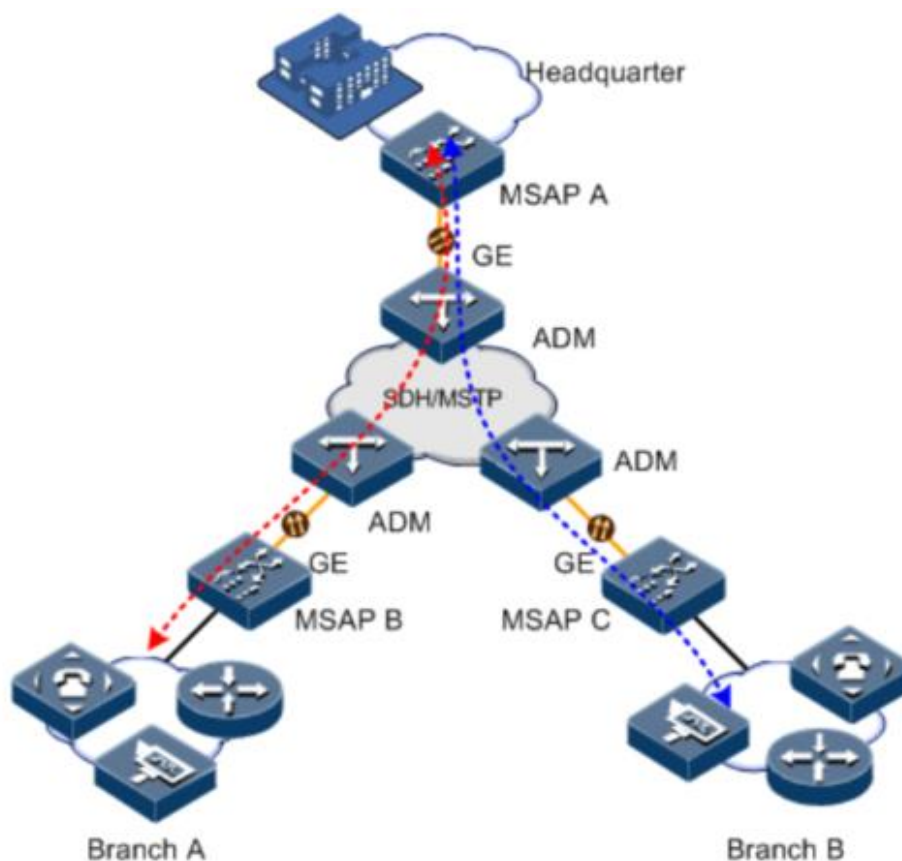


Рис. 20. Інтерфейсна мережа з обмеженням швидкості

Кроки налаштування:

Конфігурації на MSAP B і MSAP C ідентичні. Візьміть MSAP B наприклад.

Крок 1 Увімкніть глобальне QoS:

```
Raisecom # hostname MSAPB
MSAPB # config
MSAPB (config) # qos
```

Крок 2 Налаштуйте обмеження швидкості:

```
MSAPB ( config ) # interface switchport 9 MSAPB (config-eswif / 0/9) # rate-limit egress 500000
```

Перевірка результатів.

Використовуйте команду `show qos`, щоб показати результати після налаштування:

```
MSAPB (config) # show rate-limit portid = 1, ingress config = unlimited, status = unlimited egress
config = unlimited, status = unlimited portid = 2, ingress config = unlimited, status =
unlimited egress config = unlimited, status = unlimited portid = 3, ingress config = unlimited, status
= unlimited egress config = unlimited, status = unlimited portid = 4, ingress config = unlimited,
status = unlimited egress config = unlimited, status = unlimited portid = 5, ingress config =
unlimited, status = unlimited egress config = unlimited, status = unlimited portid = 6, ingress config
= unlimited, status = unlimited egress config = unlimited, status = unlimited portid = 7, ingress
config = unlimited, status = unlimited egress config = unlimited, status = unlimited portid = 8,
ingress config = unlimited, status = unlimited egress config = unlimited, status = unlimited portid =
```

9, ingress config = unlimited, status = unlimited egress config = 500000, status = 500000

Контрольні питання до розділу 9

1. Яким чином здійснюється налаштування пріоритету довіри?
2. Яким чином здійснюється налаштування перевизначення пріоритетів?
3. Яким чином здійснюється налаштування пріоритету?
4. Яким чином здійснюється налаштування планування черг?
5. Яким чином здійснюється налаштування обмеження швидкості на основі інтерфейсу?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мультиплексор ORCOM3107-16E1-BL. Руководство по эксплуатации.
2. Хмельов К.Ф. Основы SDH: Монографія / К.Ф. Хмельов. – К.: ІВЦ «Видавництво "Політехніка"», – 2003. – 584 с.

ПРИМІТКИ

ПРИМІТКИ