

CISCO CATALYST

WS-C2950T-24

Інструкція початкового рівня

Підключення • Налаштування • Керування

24-портовий керований комутатор Fast Ethernet
2 порти Gigabit Ethernet (uplink)
Рівень 2 (Layer 2) • Стійкове кріплення 1U



Зміст

- 1.** Огляд пристрою
- 2.** Технічні характеристики
- 3.** Комплект поставки
- 4.** Опис портів та індикаторів
- 5.** Встановлення та монтаж
- 6.** Перше підключення
- 7.** Початкове налаштування через CLI
- 8.** Налаштування VLAN
- 9.** Налаштування безпеки портів
- 10.** Збереження та відновлення конфігурації
- 11.** Моніторинг та діагностика
- 12.** Оновлення мікропрограми (IOS)
- 13.** Скидання до заводських налаштувань
- 14.** Поширені проблеми та рішення
- 15.** Основні команди CLI (довідник)

1. Огляд пристрою

Cisco Catalyst WS-C2950T-24 — це керований комутатор (managed switch) рівня 2 (Layer 2), що належить до серії Cisco Catalyst 2950. Пристрій розроблений для малих і середніх мереж, де потрібне надійне, високошвидкісне Ethernet-з'єднання з підтримкою інтелектуальних мережевих функцій: VLAN, QoS, обмеження швидкості, фільтрація безпеки та протокол Spanning Tree.

Комутатор забезпечує проводове з'єднання на швидкості 10/100 Мбіт/с для 24 пристроїв та має 2 порти Gigabit Ethernet (10/100/1000 Мбіт/с) для під'єднання до магістрального обладнання або серверів. Пристрій виконаний у форм-факторі 1U для монтажу у стандартну 19-дюймову стійку.

Основні переваги:

- Повністю керований комутатор з підтримкою CLI, веб-інтерфейсу та SNMP
- Wire-speed комутація — жодних затримок при передачі даних
- Підтримка до 64 віртуальних мереж (VLAN)
- Вбудована функція Quality of Service (QoS) для пріоритизації трафіку
- Port Security для контролю доступу до мережі
- Cisco IOS — перевірена часом операційна система

2. Технічні характеристики

Параметр	Значення
Модель	WS-C2950T-24
Серія	Cisco Catalyst 2950
Тип пристрою	Керований комутатор (Managed Switch), Layer 2
Порти Fast Ethernet	24 × RJ-45 10/100Base-TX
Порти Gigabit Ethernet	2 × RJ-45 10/100/1000Base-T (uplink)
Консольний порт	1 × RJ-45 (RS-232)
Пропускна здатність	8.8 Гбіт/с
Швидкість пересилання	6.6 млн пакетів/с (64 байти)
Комутаційна матриця	13.6 Гбіт/с
Таблиця MAC-адрес	8 192 записи
Підтримка VLAN	До 64
MTU	До 1530 байт

Параметр	Значення
Оперативна пам'ять	~21 МБ (DRAM)
Flash-пам'ять	32 КБ (NVRAM)
Процесор	RC32300
Операційна система	Cisco IOS (C2950 Software)
Живлення (AC)	100-240 В, 47-63 Гц (авторегулювання)
Споживана потужність	30 Вт (макс.)
Резервне живлення	Cisco RPS 675 / RPS 300 (+12 В, 4.5 А)
Розміри (Ш×Г×В)	445 × 300 × 44 мм (17.5" × 11.8" × 1.7")
Вага	~3.9 кг (8.6 фунтів)
Форм-фактор	1U, 19" стійкове кріплення
Робоча температура	0°C - 45°C (32°F - 113°F)
Вологість	10% - 85% (без конденсації)
Рівень шуму	≤46 дБА
MTBF	~398 000 годин

3. Комплект поставки

Перед початком роботи переконайтесь, що в комплекті наявні всі компоненти:

№	Компонент	Кількість
1	Комутатор Cisco Catalyst WS-C2950T-24	1 шт.
2	Кабель живлення (AC)	1 шт.
3	Консольний кабель (RJ-45 ↔ DB-9 / RS-232)	1 шт.
4	Кріплення для 19" стійки (вушка + гвинти)	1 комплект
5	Гумові ніжки (для настільного встановлення)	4 шт.
6	Документація (Quick Start Guide)	1 шт.

Примітка: Якщо пристрій придбано як б/у (refurbished), комплект може відрізнятися. Переконайтесь, що у вас є консольний кабель та кабель живлення.

4. Опис портів та індикаторів

4.1. Передня панель

На передній панелі розташовані 24 порти Fast Ethernet (10/100), 2 порти Gigabit Ethernet (10/100/1000) та LED-індикатори стану системи та портів.

Індикатор	Опис
SYST (System)	Зелений — система працює нормально. Жовтий — помилка POST або несправність. Не світиться — немає живлення.
STAT (Status)	Зелений (режим за замовчуванням) — показує стан кожного порту: зелений = з'єднання активне; мигає = передача даних; жовтий = порт заблокований (STP або помилка).
UTIL (Utilization)	Показує рівень завантаженості комутатора. Зелений = низьке навантаження; жовтий = високе навантаження.
DUPLX (Duplex)	Зелений = Full-Duplex. Не світиться = Half-Duplex.
SPEED	Зелений = 100 Мбіт/с (FE) або 1000 Мбіт/с (GE). Не світиться = 10 Мбіт/с.
RPS	Зелений = резервне живлення під'єднане та готове. Мигає зелений = RPS під'єднане, але використовується для іншого. Жовтий = RPS в режимі standby або несправне.

4.2. Задня панель

На задній панелі знаходяться: роз'єм живлення (AC), роз'єм для джерела резервного живлення (Cisco RPS), а також вентиляційні отвори. Не блокуйте вентиляцію — це може призвести до перегріву пристрою.

4.3. Консольний порт

Консольний порт (Console) — роз'єм RJ-45 з позначкою «CONSOLE» на передній або бічній панелі. Використовується для початкового налаштування та діагностики через послідовне з'єднання (RS-232). Для підключення потрібен консольний кабель (RJ-45 ↔ DB-9) та програма термінального доступу.

5. Встановлення та монтаж

5.1. Вимоги до місця встановлення

- Температура повітря: від 0°C до 45°C
- Вологість: 10%–85% без конденсації
- Достатня вентиляція (не блокуйте бокові та задні отвори)
- Розетка змінного струму (100–240 В) на відстані до 1.8 м від пристрою
- Стабільна поверхня або стандартна 19-дюймова стійка

Увага! Не встановлюйте пристрій поблизу джерел тепла, під прямим сонячним промінням або у вологих приміщеннях без вентиляції. Це скорочує термін служби обладнання.

5.2. Настільне встановлення

1. Наклейте гумові ніжки (4 шт.) на позначені місця на нижній панелі комутатора.
2. Розмістіть комутатор на рівній стійкій поверхні.
3. Забезпечте вільний простір щонайменше 5 см з боків для вентиляції.
4. Не ставте інше обладнання зверху на комутатор.

5.3. Монтаж у стійку (Rack Mount)

1. Прикріпіть кронштейни (вушка) до бокових панелей комутатора за допомогою гвинтів з комплекту.
2. Встановіть комутатор у стандартну 19-дюймову стійку та закріпіть гвинтами стійки.
3. Переконайтесь, що передня панель з портами доступна для підключення кабелів.
4. Забезпечте організацію кабелів для запобігання перешкоджанню повітряному потоку.

6. Перше підключення

6.1. Схема підключення

1. Підключіть кабель живлення до роз'єму на задній панелі, а інший кінець — до розетки.
2. Для початкового налаштування під'єднайте консольний кабель:
 - Кінець RJ-45 — до порту Console на комутаторі.
 - Кінець DB-9 (або USB через перехідник) — до COM-порту комп'ютера.
3. Під'єднайте мережеві кабелі (Cat 5/5e/6, пряма обтиска) від пристроїв до портів 1–24.
4. За потреби під'єднайте uplink-кабелі до портів Gi0/1 або Gi0/2.

6.2. Налаштування терміналу

Для підключення через консольний порт використовуйте одну з програм: PuTTY (Windows/Linux), SecureCRT, Tera Term або вбудований screen/minicom (Linux/macOS).

Параметр	Значення
Швидкість (Baud Rate)	9600
Біти даних (Data Bits)	8
Парність (Parity)	None (Немає)
Стоп-біти (Stop Bits)	1
Управління потоком (Flow Control)	None (Немає)

Після підключення та включення живлення натисніть Enter у терміналі. Ви побачите запрошення командного рядка комутатора: **Switch>**

***Примітка:** Якщо з'являється повідомлення про початкову конфігурацію (System Configuration Dialog), введіть **no** та натисніть Enter, щоб перейти до ручного налаштування.*

7. Початкове налаштування через CLI

7.1. Режими роботи CLI

Запрошення	Режим	Опис
Switch>	User EXEC	Перегляд базової інформації. Обмежені команди.
Switch#	Privileged EXEC	Повний доступ до діагностики. Команда: enable
Switch(config)#	Global Configuration	Зміна конфігурації пристрою. Команда: configure terminal
Switch(config-if)#	Interface Config	Налаштування окремого порту. Команда: interface fa0/1
Switch(config-line)#	Line Config	Налаштування ліній доступу (console, vty).

7.2. Встановлення імені пристрою

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname MySwitch
MySwitch(config)#
```

7.3. Встановлення пароля привілейованого режиму

```
MySwitch(config)# enable secret MyStr0ngPass!
```

Примітка: Команда **enable secret** зберігає пароль у зашифрованому вигляді (MD5). Завжди використовуйте саме її замість **enable password**.

7.4. Захист консольного доступу

```
MySwitch(config)# line console 0
MySwitch(config-line)# password ConPass123
MySwitch(config-line)# login
MySwitch(config-line)# logging synchronous
MySwitch(config-line)# exec-timeout 10 0
MySwitch(config-line)# exit
```

Примітка: **exec-timeout 10 0** — автоматичний вихід із сесії через 10 хвилин бездіяльності.

7.5. Налаштування IP-адреси для управління

За замовчуванням для управління комутатором використовується інтерфейс VLAN 1. Призначте йому IP-адресу для доступу через Telnet, SSH або веб-інтерфейс:

```
MySwitch(config)# interface vlan 1
MySwitch(config-if)# ip address 192.168.1.10 255.255.255.0
MySwitch(config-if)# no shutdown
MySwitch(config-if)# exit
MySwitch(config)# ip default-gateway 192.168.1.1
```

7.6. Налаштування Telnet-доступу (VTY)

```
MySwitch(config)# line vty 0 15
MySwitch(config-line)# password TelPass456
MySwitch(config-line)# login
MySwitch(config-line)# exec-timeout 5 0
MySwitch(config-line)# exit
```

7.7. Шифрування паролів у конфігурації

```
MySwitch(config)# service password-encryption
```

Ця команда шифрує всі паролі у відкритому тексті (type 7), які збережені в конфігурації. Зверніть увагу: шифрування type 7 є слабким — для критичних паролів використовуйте enable secret.

8. Налаштування VLAN

VLAN (Virtual LAN) дозволяє логічно розділити мережу на ізольовані сегменти для підвищення безпеки та ефективності. Cisco Catalyst 2950T-24 підтримує до 64 VLAN.

8.1. Створення VLAN

```
MySwitch(config)# vlan 10
MySwitch(config-vlan)# name Office
MySwitch(config-vlan)# exit
MySwitch(config)# vlan 20
MySwitch(config-vlan)# name Servers
MySwitch(config-vlan)# exit
```

8.2. Призначення порту до VLAN (Access Mode)

```
MySwitch(config)# interface fastethernet 0/1
MySwitch(config-if)# switchport mode access
MySwitch(config-if)# switchport access vlan 10
MySwitch(config-if)# exit
```

Для групи портів:

```
MySwitch(config)# interface range fastethernet 0/1 - 12
MySwitch(config-if-range)# switchport mode access
MySwitch(config-if-range)# switchport access vlan 10
MySwitch(config-if-range)# exit
```

8.3. Налаштування транкового порту (Trunk)

Trunk-порт передає трафік декількох VLAN між комутаторами з використанням тегування 802.1Q.

```
MySwitch(config)# interface gigabitethernet 0/1
MySwitch(config-if)# switchport mode trunk
MySwitch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1,10,20
MySwitch(config-if)# exit
```

8.4. Перевірка VLAN

```
MySwitch# show vlan brief
MySwitch# show interfaces trunk
MySwitch# show interfaces fastethernet 0/1 switchport
```

9. Налаштування безпеки портів

Port Security обмежує кількість MAC-адрес на порту та визначає дію при порушенні. Це запобігає несанкціонованому підключенню пристроїв до мережі.

9.1. Базове налаштування Port Security

```
MySwitch(config)# interface fastethernet 0/5
MySwitch(config-if)# switchport mode access
MySwitch(config-if)# switchport port-security
MySwitch(config-if)# switchport port-security maximum 2
MySwitch(config-if)# switchport port-security violation shutdown
MySwitch(config-if)# switchport port-security mac-address sticky
MySwitch(config-if)# exit
```

Режим	Опис
shutdown	Порт вимикається (err-disabled). Потрібен ручний перезапуск. Режим за замовчуванням.
restrict	Порт продовжує працювати, але блокує невідомі MAC. Генерує SNMP-повідомлення.
protect	Порт мовчки відкидає кадри від невідомих MAC. Без повідомлень.

9.2. Відновлення порту після порушення

```
MySwitch(config)# interface fastethernet 0/5
MySwitch(config-if)# shutdown
MySwitch(config-if)# no shutdown
MySwitch(config-if)# exit
```

9.3. Вимкнення невикористовуваних портів

Для підвищення безпеки рекомендується вимикати порти, до яких не підключені пристрої:

```
MySwitch(config)# interface range fastethernet 0/20 - 24
MySwitch(config-if-range)# shutdown
MySwitch(config-if-range)# exit
```

10. Збереження та відновлення конфігурації

Увага! Зміни конфігурації, зроблені через CLI, зберігаються лише в оперативній пам'яті (running-config). Якщо не зберегти конфігурацію, всі зміни будуть втрачені після перезавантаження!

10.1. Збереження поточної конфігурації

```
MySwitch# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? [Enter]
Building configuration...
[OK]
```

Скорочена версія:

```
MySwitch# write memory
```

10.2. Перегляд конфігурації

```
MySwitch# show running-config ! поточна (активна) конфігурація
MySwitch# show startup-config ! збережена конфігурація
```

10.3. Резервне копіювання через TFTP

```
MySwitch# copy running-config tftp:
Address or name of remote host []? 192.168.1.100
Destination filename [myswitch-config]? [Enter]
```

10.4. Відновлення з TFTP

```
MySwitch# copy tftp: running-config
Address or name of remote host []? 192.168.1.100
Source filename []? myswitch-config
```

11. Моніторинг та діагностика

Команда	Що показує
show version	Версія IOS, uptime, обсяг пам'яті, модель
show interfaces status	Стан всіх портів (up/down, швидкість, VLAN)
show interfaces fa0/1	Детальна статистика конкретного порту
show mac address-table	Таблиця MAC-адрес (яка MAC на якому порту)

Команда	Що показує
show vlan brief	Список VLAN та призначених портів
show spanning-tree	Стан протоколу STP
show port-security	Стан функції безпеки портів
show processes cpu	Завантаження процесора
show logging	Системний журнал подій
show cdp neighbors	Підключені пристрої Cisco (CDP)
show ip interface brief	IP-адреси інтерфейсів
ping 192.168.1.1	Перевірка з'єднання з вказаною IP-адресою

12. Оновлення мікропрограми (IOS)

Увага! Оновлення IOS — відповідальна операція. Використовуйте тільки офіційні образи Cisco. Невдале оновлення може призвести до неприцездатності пристрою.

Крок 1. Перевірте поточну версію та вільну пам'ять:

```
MySwitch# show version
MySwitch# dir flash:
```

Крок 2. Завантажте новий образ через TFTP:

```
MySwitch# copy tftp: flash:
Address or name of remote host []? 192.168.1.100
Source filename []? c2950-i6q4l2-mz.121-22.EA14.bin
Destination filename [c2950-i6q4l2-mz.121-22.EA14.bin]? [Enter]
```

Крок 3. Змініть завантажувальний образ (за потреби):

```
MySwitch(config)# boot system flash:c2950-i6q4l2-mz.121-22.EA14.bin
```

Крок 4. Збережіть та перезавантажте:

```
MySwitch# write memory
MySwitch# reload
```

13. Скидання до заводських налаштувань

13.1. Скидання через CLI

```
MySwitch# write erase
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files!
Continue? [confirm] [Enter]
[OK]
MySwitch# delete flash:vlan.dat
Delete filename [vlan.dat]? [Enter]
Delete flash:vlan.dat? [confirm] [Enter]
MySwitch# reload
```

Примітка: Файл `vlan.dat` містить конфігурацію VLAN. Якщо його не видалити, VLAN-налаштування збережуться навіть після скидання конфігурації.

13.2. Скидання через режим відновлення (Password Recovery)

Якщо ви забули пароль, виконайте такі кроки:

1. Вимкніть живлення комутатора.
2. Утримуючи кнопку **Mode** на передній панелі, увімкніть живлення.

3. Тримайте кнопку ~15 секунд, доки індикатор SYST не почне мигати жовтим.
4. В терміналі з'явиться запрошення **switch:**
5. Виконайте команди:

```
switch: flash_init  
switch: rename flash:config.text flash:config.old  
switch: boot
```

6. Після завантаження введіть **no** у діалозі конфігурації.
7. Скопіюйте стару конфігурацію, змініть паролі та збережіть:

```
Switch# rename flash:config.old flash:config.text  
Switch# copy flash:config.text running-config  
Switch# configure terminal  
Switch(config)# enable secret NewP@ss123  
Switch(config)# exit  
Switch# write memory
```

14. Поширені проблеми та рішення

Проблема	Рішення
Індикатор SYST жовтий	Помилка POST. Спробуйте перезавантажити пристрій. Якщо проблема повторюється — апаратна несправність.
Порт не підключається (link down)	Перевірте кабель, замініть його. Перевірте налаштування швидкості/дуплексу. Переконайтесь, що порт не вимкнений (no shutdown).
Порт у стані err-disabled	Порушення Port Security або помилка. Виконайте shutdown / no shutdown на порту.
Немає Telnet-доступу	Перевірте IP-адресу на VLAN 1 (show ip interface brief). Перевірте, що VTY-лінії мають пароль і login. Перевірте шлюз за замовчуванням.
Пристрої в одному VLAN не бачать один одного	Перевірте, що порти призначені до правильного VLAN (show vlan brief). Перевірте фізичне з'єднання та стан портів.
Трафік між VLAN не проходить	Catalyst 2950 — комутатор рівня 2, він не маршрутизує трафік між VLAN. Потрібен маршрутизатор або L3-комутатор (наприклад, Catalyst 3550).
Забутий пароль	Використовуйте процедуру Password Recovery (Розділ 13.2).
Повільне з'єднання	Перевірте дуплекс (show interfaces fa0/X). Невідповідність duplex — часта причина. Встановіть auto або однакові значення на обох кінцях.

15. Основні команди CLI (довідник)

15.1. Навігація

Команда	Опис
enable	Перехід до привілейованого режиму
disable	Повернення до режиму User EXEC
configure terminal	Перехід до режиму глобальної конфігурації
exit	Повернення на рівень вище
end (або Ctrl+Z)	Повернення до Privileged EXEC з будь-якого рівня
?	Довідка: список доступних команд
Tab	Автозаповнення команди

15.2. Перегляд інформації (show)

Команда	Опис
show running-config	Поточна конфігурація в оперативній пам'яті
show startup-config	Збережена конфігурація в NVRAM
show version	Версія IOS, модель, uptime, пам'ять
show interfaces status	Стан усіх портів одним рядком
show vlan brief	Список VLAN та їхніх портів
show mac address-table	Таблиця MAC-адрес
show ip interface brief	IP-адреси всіх інтерфейсів
show interfaces trunk	Транкові порти та дозволені VLAN
show port-security interface fa0/X	Стан Port Security конкретного порту
show cdp neighbors detail	Підключені пристрої Cisco (розширено)
show flash:	Вміст Flash-пам'яті

15.3. Налаштування портів

Команда	Опис
interface fa0/1	Вибір конкретного порту
interface range fa0/1 - 12	Вибір групи портів
speed {10 100 auto}	Встановлення швидкості порту
duplex {full half auto}	Встановлення режиму дуплексу
description Опис порту	Текстовий опис порту
shutdown / no shutdown	Вимкнення / увімкнення порту
switchport mode {access trunk}	Режим порту: доступ або транк
switchport access vlan X	Призначення порту до VLAN X

15.4. Збереження та управління

Команда	Опис
copy running-config startup-config	Зберегти конфігурацію
write memory	Зберегти конфігурацію (скорочено)
write erase	Видалити збережену конфігурацію
reload	Перезавантажити комутатор
copy running-config tftp:	Резервна копія на TFTP-сервер
copy tftp: running-config	Відновлення з TFTP-сервера

Cisco, Catalyst та IOS є зареєстрованими торговими марками Cisco Systems, Inc. Цей документ підготовлено як довідковий матеріал початкового рівня та не замінює офіційну документацію виробника.