

Группирование магистралей между Catalyst 4500/4000, 5500/5000, и 6500/6000 Series Switches с использованием инкапсуляции 802.1Q с системным ПО Cisco CatOS

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Что такое транк?](#)

[Основные характеристики группирования магистралей 802.1q](#)

[Механизм добавления тегов](#)

[Фактор связующего дерева](#)

[Реализация Cisco](#)

[Конфигурирование транков 802.1Q](#)

[Требования к программному обеспечению и оборудованию](#)

[Режимы DTP](#)

[Пошаговый пример](#)

[Распространенные ошибки](#)

[Разные Native VLAN](#)

[Разные VTP домены](#)

[Ошибка при удалении сетей VLAN расширенного диапазона из порта транка](#)

[Режим транкинга несовместим с типом инкапсуляции](#)

[Команды, используемые в данном документе](#)

[Перечень команд](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Данный документ содержит общие сведения о концепции транкинга между двумя коммутаторами Ethernet и сосредоточен на стандарте транкинга IEEE 802.1Q. После краткого описания механизма транкинга 802.1Q приведено описание реализации с использованием коммутаторов Catalyst серий 4500/4000, 5500/5000 и 6500/6000. Пример приведен полностью вместе с указанием нескольких типичных ошибок конфигурации транкинга 802.1Q, возникающих при использовании системного ПО Catalyst OS (CatOS). [Примеры транкинга 802.1Q с системным ПО Cisco IOS® см. в Конфигурация транкинга 802.1Q между коммутаторами Catalyst 3550/3560/3750 и Catalyst, на которых выполняется](#)

Предварительные условия

Требования

Для этого документа отсутствуют особые требования.

Используемые компоненты

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Условные обозначения технических терминов Cisco.](#)

Что такое транк?

В терминологии Cisco, транк — это канал типа "точка-точка", по которому передаются данные нескольких сетей VLAN. Назначение транка – экономить порты при создании канала связи между двумя устройствами, реализующими VLAN (обычно это два коммутатора). На следующей схеме можно видеть две виртуальные локальные сети, которые должны быть доступными на двух коммутаторах: Sa и Sb. Первым простым способом реализации является создание между устройствами двух физических каналов. Каждый из этих каналов передает трафик для виртуальной локальной сети:

Конечно, это решение не масштабируется. Условием добавления третьей VLAN является потеря двух дополнительных портов. Кроме того данная модель неэффективна в плане распределения нагрузки — трафик некоторых VLAN может не оправдывать пропускную способность выделенного канала. Транк объединяет виртуальные каналы в один физический канал передачи данных, как показано на следующей схеме:

В данном примере уникальный физический канал между двумя коммутаторами может передавать трафик любой сети VLAN. Для этого каждый кадр, отправляемый по каналу, Sa добавляет тег, чтобы Sb знал какой сети VLAN этот кадр принадлежит. Существуют различные схемы добавления тегов. Для сегментов Ethernet наиболее часто используются следующие:

- Протокол межкоммутационного канала Inter-Switch Link (ISL) (патентованный собственный ISL протокол Cisco)
- 802.1Q (стандарт IEEE, который рассматривается в данном документе)

Основные характеристики группирования магистралей 802.1q

Механизм добавления тегов

802.1Q использует внутренний механизм добавления тегов. "Внутренний" означает, что тэг вставляется в кадр:

Примечание: С ISL кадр инкапсулируется вместо этого.

Примечание: На магистрали "802.1q" НЕ помечена одна VLAN. Эта виртуальная локальная сеть, называемая собственной VLAN, должна быть настроена на каждой стороне транка. Таким образом можно выяснить какой сети VLAN принадлежит кадр, полученный без тега.

Механизм добавления тегов предполагает изменение кадра; устройство транкинга вставляет 4-байтный тег и повторно вычисляет контрольную последовательность кадра (FCS):

Поле EtherType, определяющее кадр 802.1Q, имеет значение 0x8100. В дополнение к 12-битному VLAN-ID, 3 бита зарезервированы для добавления тега приоритета IEEE 802.1p.

Примечание: Вставка метки в кадр, который уже имеет максимальный размер Ethernet, создает кадр "размером 1522 байта", который может считать "фреймом типа baby giant" приемная аппаратура. В спецификации стандарта IEEE 802.3 увеличен максимальный размер стандартного кадра, чтобы устранить эту проблему.

[Фактор связующего дерева](#)

Стандарт IEEE 802.1Q — это не только механизм добавления тегов. Он также определяет уникальный экземпляр связующего дерева, выполняющийся на собственной сети VLAN для всех остальных VLAN в сети. Такая сеть с одним связующим деревом (MST) является менее гибкой чем сеть со связующими деревьями для каждой VLAN (PVST), в которой для каждой сети VLAN используется свой экземпляр протокола Spanning Tree Protocol (STP). Cisco разработала протокол PVST+, чтобы сделать возможным выполнение нескольких экземпляров STP (даже в сети 802.1Q), используя механизм туннелирования. Хотя это не входит в спектр вопросов данного документа, но кратко это можно описать, как использование устройства Cisco для соединения зоны MST (обычно сеть на основе 802.1Q другого поставщика) с зоной PVST (обычно сеть на основе Cisco ISL). Нет особой конфигурации, которую можно настроить для реализации этого. В идеальной ситуации смешанная среда выглядит как показано на схеме ниже:

[Реализация Cisco](#)

В текущей реализации устройства Cisco поддерживают сети VLAN в количестве только до 1005. Это ограничение, введенное для согласования количества VLAN доступных с протоколом ISL, разрешено стандартом 802.1Q. Cisco разработала функцию сопоставления VLAN в CatOS 5.1, чтобы упростить функциональную совместимость с устройствами других поставщиков, однако она редко требуется.

Примечание: См. [VLAN Настройки](#) для получения информации о функции сопоставления VLAN.

Cisco также адаптировала свой динамический протокол ISL (DISL) и преобразовала его в динамический протокол транкинга (DTP). DISL может согласовывать транкинг ISL на канале между двумя устройствами. DTP, помимо этого, может согласовать тип инкапсуляции транкинга (802.1 Q или ISL), который также будет использован. Это полезная возможность, поскольку некоторые устройства Cisco поддерживают только ISL или 802.1Q, тогда как

другие поддерживают оба протокола.

В реализации Cisco транк – это двухточечное соединение, хотя можно использовать инкапсуляцию 802.1Q на сегменте Ethernet, совместно используемом более чем двумя устройствами. Такая конфигурация требуется редко, но возможна при отказе согласования DTP.

Конфигурирование транков 802.1Q

Требования к программному обеспечению и оборудованию

С точки зрения ПО инкапсуляция 802.1Q впервые появилась в ПО CatOS версии 4.1. Однако в этом выпуске конфигурацию транкинга необходимо было программировать, прикладывая значительные усилия; DTP появился только в CatOS версии 4.2. [См. раздел Режимы DTP данного документа.](#)

Порты не всех коммутаторов Cisco Catalyst поддерживают инкапсуляцию 802.1Q. В настоящее время коммутаторы Catalyst 4500/4000 поддерживают только 802.1Q, порты Catalyst 6500/6000 способны использовать инкапсуляцию 802.1Q или ISL. В зависимости от модуля, порты Catalyst 5500/5000, поддерживающие транкинг, способны работать с инкапсуляцией ISL, инкапсуляцией 802.1Q или и с обеими одновременно. [Выполните команду show port capabilities, чтобы получить точные сведения об этом.](#) Емкость магистрали четко указана:

```
Sa> (enable) show port capabilities 1/1
Model                WS-X5530
Port                 1/1
Type                 1000BaseSX
Speed                1000
Duplex                full
Trunk encap type     802.1Q,ISL
Trunk mode            on,off,desirable,auto,nonegotiate
Channel              no
Broadcast suppression percentage(0-100)
Flow control          receive-(off,on,desired),send-(off,on,desired)
Security              no
Membership            static
Fast start            yes
Rewrite               no
```

Режимы DTP

При настройке порта для транкинга можно задать два параметра: режим транкинга и тип инкапсуляции (если порт поддерживает DTP).

- **Режим транкинга определяет согласование портом настройки транка со своим портом назначения.** Ниже перечислены возможные настройки: *Обратите внимание, что некоторые режимы (on, nonegotiate, off) явно задают состояние, в каком окажется порт.* Неправильная настройка может привести к опасному или несовместимому состоянию, когда одна сторона выполняет транкинг, а другая – нет. *Порт в режиме on, auto или desirable периодически отправляет DTP кадры. Порт транкинга в режиме auto или desirable переходит в состояние без транкинга, если не получает DTP обновление от соседа в течение пяти минут.* **Примечание:** При выполнении Программного обеспечения

CatOS 4.1 необходимо отключить любую форму согласования при помощи *прочь* или *несогласованный режим* при настройке транкинга 802.1Q.

- Тип инкапсуляции позволяет пользователю выбрать использование 802.1Q или ISL при настройке транка. Конечно этот параметр уместен, если используемый модуль поддерживает оба типа. Параметр может принимать три различных значения:

[В разделе Результаты возможных конфигураций транков Fast Ethernet и Gigabit Ethernet документа Настройка транков VLAN на портах Fast Ethernet и Gigabit Ethernet см. список всех возможных результирующих конфигураций.](#)

Примечание: Никакое согласование не будет иметь место между двумя коммутаторами в других доменах Транкингового протокола VLAN (VTP). [См. раздел Настройка VTP.](#)

Пошаговый пример

Схема сети

Этот пример основан на очень простой лабораторной системе, состоящей из двух коммутаторов Catalyst 5500/5000, соединенных между собой через порты, поддерживающие транки. [Для соединения двух коммутаторов требуется перекрестный кабель.](#)

Минимальная установка транка 802.1Q с проверками возможности подключения

Выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что состояния портов показывают, что они включены, но не находятся в состоянии транкинга. Соедините терминал с консолью коммутаторов. [См. документ Подключение терминала к порту консоли на коммутаторах Catalyst, если необходимо.](#) Сначала проверьте состояние порта, участвующего в установке. [Используйте команду `show port 5/24` на Sa \(`show port 2/24` на Sb\) и убедитесь, что они в состоянии `connected` \(подключен\):](#)

```
Sa> (enable) show port 5/24
Port Name                Status      Vlan      Level Duplex Speed Type
-----
5/24                    connected  1         normal a-full a-100 10/100BaseTX
```

!--- Output suppressed. Для порта этого типа установлено значение по умолчанию.

Этим значением является VLAN 1, оно получено в результате согласования полнодуплексной передачи данных на скорости 100 Мбит/с. Выполните команду `show trunk 5/24`, чтобы получить явное подтверждение, что порт не в состоянии транкинга, а его режим по умолчанию `auto` и инкапсуляция `negotiate`.

```
Sa> (enable) show trunk 5/24
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
-----
5/24     auto     negotiate      not-trunking  1
```

!--- Output suppressed.

2. Задайте IP-адрес на интерфейсах управления `sc0`. [Используйте команду `set interface sc0 10.0.0.1` на коммутаторе Sa и команду `set interface sc0 10.0.0.2` на коммутаторе Sb, чтобы назначить IP-адрес этим двум коммутаторам. Команда `show interface` подтверждает, что интерфейс управления теперь правильно настроен в сети VLAN 1 по умолчанию:](#)

```
Sa> (enable) set interface sc0 10.0.0.1
Interface sc0 IP address set.
```

```
Sa> (enable) show interface
s10: flags=51<,POINTOPOINT,RUNNING>
```

```
slip 0.0.0.0 dest 0.0.0.0
sc0: flags=63<UP,BROADCAST,RUNNING>
    vlan 1 inet 10.0.0.1 netmask 255.0.0.0 broadcast 10.255.255.255
```

Sa> (enable) При наличии результата выполнения команды `show interface` от устройства Cisco, можно воспользоваться средством интерпретации выходных данных Output Interpreter (только для зарегистрированных пользователей), чтобы выявить потенциальные проблемы и их местоположение.

3. Проверьте возможность подключения между Sa и Sb. [Выполните команду `ping 10.0.0.2` из коммутатора Sa, чтобы подтвердить возможность подключения к коммутатору Sb:](#) Sa>

```
(enable) ping 10.0.0.2
10.0.0.2 is alive
Sa> (enable)
```

4. Настройте одинаковый VTP домен на обоих коммутаторах. Теперь назначьте одинаковый VTP домен обоим коммутаторам. Как видно наличие одинакового VTP домена обязательно для использования DTP согласования. [Выполните команду `set vtp domain cisco` на обоих коммутаторах, чтобы настроить их с одинаковым именем домена "cisco":](#) Sa>

```
(enable) set vtp domain cisco
VTP domain cisco modified
Sa> (enable)
```

5. Создайте сеть VLAN 2 в каждом коммутаторе. [Выполните команду `set vlan 2` на обоих коммутаторах, чтобы создать VLAN 2. Если коммутаторы уже соединены транком, необходимо выполнить эту команду только на одном коммутаторе, а другой коммутатор узнает об этом автоматически через VTP.](#) Поскольку транк еще не создан, отсутствует VTP связь между Sa и Sb: Sa>

```
(enable) set vlan 2
Vlan 2 configuration successful
Sa> (enable)
```

6. Измените интерфейсы управления на VLAN 2. Теперь переместите интерфейс управления на обоих коммутаторах в VLAN 2. Таким способом демонстрируется отсутствие связи между Sa и Sb перед установлением транка. [Выполните команду `set interface sc0 2` на каждом коммутаторе, чтобы переместить интерфейс sc0 в VLAN 2. Выполните команду `show interface`, чтобы проверить эффективность команды:](#) Sa>

```
(enable) set interface sc0 2
Interface sc0 vlan set.
Sa> (enable) show interface
sl0: flags=51<UP,POINTOPOINT,RUNNING>
    slip 0.0.0.0 dest 0.0.0.0
sc0: flags=63<UP,BROADCAST,RUNNING>
    vlan 2 inet 10.0.0.1 netmask 255.0.0.0 broadcast 10.255.255.255
Sa> (enable)
```

7. Проверьте, не нарушено ли соединение между двумя коммутаторами. [Теперь проверка связи командой `ping 10.0.0.2` с коммутатором Sb дает отрицательный результат, подтверждая отсутствие соединения в VLAN 2 между двумя коммутаторами:](#) Sa>

```
(enable) ping 10.0.0.2
no answer from 10.0.0.2
Sa> (enable)
```

8. Проверьте возможности порта. [Перед началом настройки транка, командой `show port capabilities` можно убедиться, что оба порта способны реализовать транкинг 802.1Q:](#) Sa>

```
(enable) show port capabilities 5/24
Model                WS-X5225R
Port                 5/24
Type                 10/100BaseTX
Speed                auto,10,100
Duplex               half,full
Trunk encap type     802.1Q,ISL
Trunk mode           on,off,desirable,auto,nonegotiate
```

```

Channel                5/23-24,5/21-24
Broadcast suppression  percentage(0-100)
Flow control           receive-(off,on),send-(off,on)
Security              yes
Membership            static,dynamic
Fast start            yes
Rewrite               yes
Sa> (enable)

```

9. **Задайте инкапсуляцию транка 802.1Q.**Теперь необходимо настроить транк в Sa. Как видно на шаге 1 оба порта были в режиме транкинга по умолчанию auto, а тип инкапсуляции negotiate. Комбинация режимов auto-auto не устанавливает транк. Так и должно быть: каждая сторона готова стать транком, но делает это лишь по запросу удаленной стороны. Принимая во внимание конфигурацию по умолчанию:Необходимо всего лишь изменить режим транкинга на desirable на одной стороне, чтобы установить транк. По причине того, что порт в режиме desirable уведомляет своего соседа о желании перейти в режим транкинга. Поскольку удаленный порт (в режиме auto) переходит в состояние транкинга после получения запроса, этого достаточно для установления транка.Если на подчиненном интерфейсе настроить инкапсуляцию dot1q, тогда VLAN невозможно будет вновь использовать в системе, поскольку внутренним образом 6500 или 7600 выделяют VLAN, а затем делают подчиненный интерфейс единственным членом этой сети. Таким образом невозможно иметь VLAN и пытаться использовать ее в подчиненном интерфейсе и наоборот. Чтобы устранить эту проблему, вместо подчиненных интерфейсов создайте порты транкинга и, таким образом, VLAN будет видна во всех интерфейсах. Если требуются подчиненные интерфейсы, тогда сети VLAN, добавленные в эти подчиненные интерфейсы, невозможно использовать в других портах.Также нужно указать, какую инкапсуляцию следует использовать. Это нужно из-за того, что оба порта поддерживают ISL, и сначала выбирается эта инкапсуляция, когда обе стороны в режиме negotiate.Синтаксис команды: *set trunk модуль/порт [on | off | desirable | auto | nonegotiate] [vlan_range] [isl | dot1q | negotiate]*. [Выполните команду set trunk 5/24 dot1q desirable на коммутаторе Sa](#):Sa> (enable) set trunk 5/24 dot1q desirable

```

Port(s) 5/24 trunk mode set to desirable.
Port(s) 5/24 trunk type set to dot1q.
1997 May 07 17:32:01 %DTP-5-TRUNKPORTON:Port 5/24 has become dot1q trunk
1997 May 07 17:32:02 %PAGP-5-PORTFROMSTP:Port 5/24 left bridge port 5/24
1997 May 07 17:32:13 %PAGP-5-PORTTOSTP:Port 5/24 joined bridge port 5/24

```

10. Убедитесь, что установлен транк.[Журнал консоли для предыдущей команды ясно показывает, что порт перешел в состояние транкинга, однако можно также выполнить команду show trunk 5/24 на Sa и команду show trunk 2/24 на Sb для проверки.](#)

Обратите внимание на небольшое различие между двумя примерами выходных данных:Порт на Sa находится в режиме desirable, а порт на Sb находится в режиме auto.Еще интереснее то, что инкапсуляция dot1q на Sa, тогда как на Sb — это n-dot1q. Это свидетельство того, что Sb согласовал свою инкапсуляцию с dot1q. Если не задана инкапсуляция на Sa, оба порта установят инкапсуляцию n-isl:Sa> (enable) show trunk 5/24

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
5/24	desirable	dot1q	trunking	1

Port Vlan allowed on trunk

5/24	1-1005
------	--------

```

Port      Vlans allowed and active in management domain
-----
5/24     1-2

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
-----
5/24     1-2
Sa> (enable)
Sb> (enable) show trunk 2/24
Port      Mode           Encapsulation  Status      Native vlan
-----
2/24     auto          n-dot1q        trunking    1

```

!--- Output suppressed. При наличии результата выполнения команды `show trunk` на устройстве Cisco, можно воспользоваться средством интерпретации выходных данных Output Interpreter (только для зарегистрированных пользователей), чтобы выявить потенциальные проблемы и их местоположение.

11. Проверка подключения. Можно убедиться, что VLAN 2 теперь проходит через транк, простой проверкой связи с Sb командой `ping` с Sa:


```
Sa> (enable) ping 10.0.0.2
10.0.0.2 is alive
Sa> (enable)
```

!--- Задайте собственную VLAN

Выполните следующие действия:

1. Выполните команду `set vlan`. Команда `set vlan 2 5/24` используется для назначения порта конкретной сети VLAN. В случае порта транкинга он меняет собственную VLAN на VLAN 2. Разумеется аналогичную операцию необходимо выполнить на Sb командой `set vlan 2 2/24`

```

Sa> (enable) set vlan 2 5/24
VLAN 2 modified.
VLAN 1 modified.
VLAN  Mod/Ports
-----
2      5/24

```

Sa> (enable) Теперь, до изменения собственной VLAN на Sb, имеется несоответствие между конфигурациями Sa и Sb. Две стороны транка имеют разные конфигурации собственной VLAN. На этом этапе на консоли Sb появляются некоторые предупредительные сообщения. **Примечание:** Коммутатор, который сообщает о несоответствии, может варьироваться, который зависит, на котором является корневым мостом для VLAN 1 и 2.

```

Sb> (enable) 2000 Dec 07 16:31:24 %SPANTREE-2-
RX_1QPVIDERR: Rcvd
pvid_inc BPDU on 1Q port 2/24 vlan 1.
2000 Dec 07 16:31:24 %SPANTREE-2-TX_BLKPORTPVID: Block 2/24 on xmtting
vlan 2 for inc peer vlan.
2000 Dec 07 16:31:24 %SPANTREE-2-RX_BLKPORTPVID: Block 2/24 on rcving
vlan 1 for inc peer vlan 2.

```

```

Sb> (enable)
Sb> (enable) set vlan 2 2/24
VLAN 2 modified.
VLAN 1 modified.
VLAN  Mod/Ports
-----
2      2/24
Sb> (enable) 2000 Dec 07 16:31:46 %SPANTREE-2-PORTUNBLK: Unblock
previously inc port 2/24 on vlan 1.

```


2000 Dec 07 16:31:48 %SPANTREE-2-PORTUNBLK: Unblock previously inc

port 2/24 on vlan 2. Несоответствие собственных VLAN было исправлено и все пришло в норму.

2. Проверьте результат. [Теперь просто проверьте результат выполнения этих команд для транка командой show trunk 5/24](#):

```
Sa> (enable) show trunk 5/24
Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
-----
5/24     desirable     dot1q          trunking      2
```

<

Задание сетей VLAN, разрешенных на транке

Выполните следующие действия:

1. Создайте дополнительные VLAN. Вновь создаваемый транк по умолчанию содержит все сети VLAN, существующие в сети. Рассмотрим, как можно ограничить список разрешенных сетей VLAN для транка. Во-первых, необходимо создать две дополнительных сети VLAN (3 и 4). [Например, чтобы создать дополнительные VLAN выполните команду set vlan 3 и команду set vlan 4 на Sa](#). Команду необходимо ввести только на одном коммутаторе, а VTP распространит эти изменения на другой коммутатор. **Примечание:** Эта часть конфигурации является абсолютно тем же или

```
Sa> (enable) set vlan 3
```

```
Vlan 3 configuration successful
```

```
Sa> (enable) set vlan 4
```

```
Vlan 4 configuration successful
```

2. Удаление VLAN из транка. Команда *clear trunk модуль/список портов vlan* позволяет удалить одну или несколько VLAN из заданного транка. На данном этапе четыре созданных сети VLAN были определены на транке. [Удалите VLAN 2 и VLAN 3 командой clear trunk 5/24 2-3 на Sa и командой clear trunk 2/24 2-3 на Sb](#). Проверьте результат выполнения команды clear командой show trunk 5/24. Теперь только сети VLAN 1 и 4 входят в транк между Sa и Sb. Проверка связи между Sa и Sb командой ping теперь дает отрицательный результат:

```
Sa> (enable) clear trunk 5/24 2-3
```

```
Removing Vlan(s) 2-3 from allowed list.
```

```
Port 5/24 allowed vlans modified to 1,4-1005.
```

```
Sa> (enable) show trunk 5/24
```

```
Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
-----
5/24     desirable     dot1q          trunking      2
```

```
Port      Vlans allowed on trunk
-----
```

```
5/24     1,4-1005
```

```
Port      Vlans allowed and active in management domain
-----
```

```
5/24     1,4
```

```
Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
-----
```

```
5/24     1,4
```

3. Повторная активация VLAN. [Чтобы добавить VLAN обратно в транк, используйте команду set trunk модуль/список портов vlan](#).

```
Sa> (enable) set trunk 5/24 2
```

```
Adding vlans 2 to allowed list.
```

```
Port(s) 5/24 allowed vlans modified to 1-2,4-1005.
```

```
Sa> (enable) show trunk
```

```
Port      Mode           Encapsulation  Status      Native vlan
-----  -
5/24      desirable     dot1q           trunking    2
```

```
Port      Vlans allowed on trunk
-----  -
```

```
5/24      1-2,4-1005
```

```
Port      Vlans allowed and active in management domain
-----  -
```

```
5/24      1-2,4
```

```
Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
-----  -
```

```
5/24      1-2,4
```

Теперь VLAN 2 вновь передается по транку. Проверка связи между Sa и Sb командой ping теперь дает положительный результат.

Распространенные ошибки

Разные Native VLAN

Это распространенная ошибка конфигурации. На каждом конце транка 802.1Q должна быть настроена одинаковая собственная VLAN. Помните, что коммутатор при получении кадра без тега назначит его собственной VLAN транка. Если одна сторона настроена для собственной VLAN 1, а другая – для собственной VLAN 2, кадр, отправленный в VLAN 1 на одной стороне, будет получен VLAN 2 на другой стороне. Это приводит к объединению VLAN 1 и 2. Однако для этого нет никаких оснований, а следствием такого объединения могут быть проблемы с подключениями в сети.

Устройство Cisco, как правило, предупреждает о несоответствии собственной VLAN. [Типы сообщений об ошибках, отображаемые в этом случае на консоли, см. в шаге 1 раздела Задание собственной VLAN.](#) Всегда проверяйте, чтобы собственная VLAN была одинаковой в конфигурации транка на обоих коммутаторах.

Разные VTP домены

При создании транка между двумя коммутаторами и использовании DTP согласования перепроверьте, что настроен один и тот же VTP домен на обоих коммутаторах. Между двумя коммутаторами, находящимися в различных VTP доменах, согласование не осуществляется. В примере, приведенном в данном разделе, используется рабочая конфигурация транкинга, описанная выше.

Примечание: Даже если два коммутатора находятся в других доменах VTP, можно заставить эти коммутаторы связаться друг с другом, если вы добавляете VLAN вручную на каждом коммутаторе. Несмотря на различие VTP доменов, связь по сети VLAN будет работать. Однако VTP обновления не распространяются по такому каналу на этой VLAN из-за различия доменов.

- Sa в режиме группирования магистралей "desirable", инкапсуляция "dot1q"
- Sb в режиме группирования магистралей "auto", encapsulation negotiate
- Одна и та же собственная VLAN и одинаковые сети VLAN разрешены на каждой стороне

Единственным различием является то, что VTP домен "c" назначен на Sa, а VTP домен "cisco" назначен на Sb:

Sa> (enable) **show trunk**

No ports trunking.

Sa> (enable) **show trunk 5/24**

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
5/24	desirable	dot1q	not-trunking	1

Port Vlans allowed on trunk

5/24 1-1005

Port Vlans allowed and active in management domain

5/24 1

Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned

5/24

Sb> (enable) **show trunk**

No ports trunking.

Sb> (enable) **show trunk 2/24**

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
2/24	auto	negotiate	not-trunking	1

Port Vlans allowed on trunk

2/24 1-1005

Port Vlans allowed and active in management domain

2/24 1

Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned

2/24

Sb> (enable)

Видно, что транк не создан. При возникновении ошибки подобного типа проверьте VTP домен, настроенный на каждом коммутаторе. [Выполните команду show vtp domain:](#)

Sa> (enable) **show vtp domain**

Domain Name	Domain	Index	VTP	Version	Local	Mode	Password
c	1	2	server	-			

Vlan-count Max-vlan-storage Config Revision Notifications

8 1023 0 disabled

Last Updater V2 Mode Pruning PruneEligible on Vlans

10.0.0.1 disabled disabled 2-1000

Sb> (enable) **show vtp domain**

Domain Name	Domain	Index	VTP	Version	Local	Mode	Password
-------------	--------	-------	-----	---------	-------	------	----------

```
cisco                1                2                server            -
```

```
Vlan-count Max-vlan-storage Config Revision Notifications
-----
8          1023              20              disabled
```

```
Last Updater      V2 Mode  Pruning  PruneEligible on Vlans
-----
10.0.0.1          disabled disabled 2-1000
```

[Теперь переместите коммутатор Sa в VTP домен "cisco" командой set vtp domain cisco.](#)

Через несколько секунд после согласования транк будет установлен вновь:

```
Sa> (enable) set vtp domain cisco
VTP domain cisco modified
Sa> (enable) 1997 May 13 13:59:22 %DTP-5-TRUNKPORTON:Port 5/24 has become dot1q trunk
1997 May 13 13:59:22 %PAGP-5-PORTFROMSTP:Port 5/24 left bridge port 5/24
1997 May 13 13:59:33 %PAGP-5-PORTTOSTP:Port 5/24 joined bridge port 5/24
```

Если нужно сохранить различные VTP домены, но при этом создать транк между двумя коммутаторами, необходимо запрограммировать транкинг на каждой стороне транка (используя `nonegotiate/on`).

[Ошибка при удалении сетей VLAN расширенного диапазона из порта транка](#)

[При попытке удалить сети VLAN расширенного диапазона из порта транка командой clear trunk, на консоли коммутатора иногда возникает эта ошибка:](#)

```
Sa> (enable) set vtp domain cisco
VTP domain cisco modified
Sa> (enable) 1997 May 13 13:59:22 %DTP-5-TRUNKPORTON:Port 5/24 has become dot1q trunk
1997 May 13 13:59:22 %PAGP-5-PORTFROMSTP:Port 5/24 left bridge port 5/24
1997 May 13 13:59:33 %PAGP-5-PORTTOSTP:Port 5/24 joined bridge port 5/24
```

Примечание: Термин *расширенный диапазон* включает любую VLAN от 1025 до 4094. *Расширенный диапазон* условия по умолчанию включает все VLAN от 1025 до 4094. При попытке очистить какую-либо VLAN в диапазоне от 1025 до 4094, VLAN становится *расширенным диапазоном* по умолчанию. *Максимальное число транков, входящих в нестандартный расширенный диапазон составляет 64. К ним относятся неактивные и активные транки.*

Эта ошибка и ограничение числа транков значением 64 обусловлены блоком энергонезависимого ОЗУ, используемого для хранения нестандартных конфигураций для сетей VLAN расширенного диапазона. [Чтобы увидеть все транки, настроенные с нестандартными расширенными диапазонами, выполните команду show trunk extended-range.](#) По умолчанию конфигурация целиком хранится в энергонезависимом ОЗУ. Энергонезависимое ОЗУ имеет различные "блоки" для хранения нестандартных конфигураций. Эти блоки распределяются по разным категориям, например глобальный или модульный. Блок, содержащий нестандартную конфигурацию для расширенных диапазонов, ограничен 64 транками.

Имеется два способа уменьшить число транков нестандартного расширенного диапазона. Первый способ заключается в настройке любых портов неактивных/неиспользуемых транков обратно для стандартных разрешенных сетей VLAN. [Используйте команду set trunk модуль/порт 1025-4094.](#) После чего команда `clear trunk модуль/порт 1025-4094` должна выполняться для расширенных сетей VLAN. Второй способ состоит в изменении режима конфигурирования с двоичного (по умолчанию) на текстовый. [Командой set config mode text можно изменить режим конфигурирования на текстовый.](#) Текстовый режим обычно

использует меньший объем энергонезависимого ОЗУ или флэш-памяти по сравнению с двоичным режимом конфигурирования.

Примечание: При работе в режиме конфигурации текстового файла большинство параметров пользователя сразу не сохранено к NVRAM; изменения конфигурации только записаны в DRAM. [Необходимо выполнить команду `write memory`, чтобы сохранить конфигурацию в энергонезависимой памяти.](#) Командой `set config mode text auto-save` можно автоматически сохранить текстовую конфигурацию в энергонезависимом ОЗУ.

Режим транкинга несовместим с типом инкапсуляции

[Об этой распространенной проблеме центру технической поддержки Cisco известно с момента начала поставок первых модулей с поддержкой 802.1Q и ISL.](#) Пользователи привыкли к настройке транка командой `set trunk модуль/порт on` или `set trunk модуль/порт nonegotiate`. Проблема в том, что по умолчанию задан тип инкапсуляции `negotiate`. Инкапсуляцию типа `negotiate` поддерживают только режимы `auto` или `desirable` транкинга. Типы `on` и `nonegotiate` инкапсуляции не выполняют никаких согласований между коммутаторами и должны жестко задаваться для инкапсуляции ISL или 802.1Q при настройке. Ниже приведена запись журнала о том, что происходит в коммутаторе в этом случае:

```
Sa> (enable) set trunk 5/24 on
Failed to set port 5/24 to trunk mode on.
Trunk mode 'on' not allowed with trunk encapsulation type 'negotiate'.
Sa> (enable) set trunk 5/24 nonegotiate
Failed to set port 5/24 to trunk mode nonegotiate.
Trunk mode 'nonegotiate' not allowed with trunk encapsulation type
'negotiate'.
Sa> (enable)
```

Это имеет смысл, поскольку если нет согласования с удаленным портом, как узнать тип инкапсуляции (802.1Q или ISL), который нужно использовать, чтобы создать транк? Имеется две возможности:

- Использовать режим `desirable`. В этом случае происходит согласование режима

инкапсуляции с удаленным портом: `Sa> (enable) set trunk 5/24 desirable`

```
Port(s) 5/24 trunk mode set to desirable.
```

```
Sa> (enable) 1997 May 09 17:49:19 %DTP-5-TRUNKPORTON:Port 5/24 has become
isl trunk
```

- Задание инкапсуляции, которую следует использовать: `Sa> (enable) set trunk 5/24 isl on`

```
Port(s) 5/24 trunk mode set to on.
```

```
Port(s) 5/24 trunk type set to isl.
```

```
Sa> (enable) 1997 May 09 17:50:16 %DTP-5-TRUNKPORTON:Port 5/24 has become
isl trunk
```

Команды, используемые в данном документе

Перечень команд

- [ping](#)
- [set interface](#)
- [set trunk](#)
- [set vlan](#)
- [set vtp domain](#)

- [show interface](#)
- [show port](#)
- [show port capabilities](#)
- [show trunk](#)
- [show vtp domain](#)

Дополнительные сведения

- [Настройка ISL транкинга на коммутаторах Catalyst семейства 5500/5000 и 6500/6000](#)
- [Настройка магистралей VLAN на портах Fast Ethernet и Gigabit Ethernet](#)
- [Общие сведения и настройка магистрального протокола VLAN \(VTP\)](#)
- [Поддержка продуктов для ЛВС](#)
- [Поддержка технологии коммутации локальных сетей](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)