



[[xgu.ru]]

навигация

- [Заглавная страница](#)
- [Свежие правки](#)
- [Случайная статья](#)
- [Справка](#)

поиск

инструменты

- [Ссылки сюда](#)
- [Связанные правки](#)
- [Спецстраницы](#)
- [Версия для печати](#)
- [Постоянная ссылка](#)

STP в Cisco

На этой странице описывается процедура настройки различных версий протокола [Spanning Tree](#) на коммутаторах Cisco.

Содержание [\[убрать\]](#)

- 1 Петли в сети
- 2 Настройки по умолчанию
- 3 Настройка PVST+
- 4 Настройка Rapid PVST+
- 5 Настройка MST
- 6 Опциональные настройки STP
 - 6.1 Настройки по умолчанию опциональных функций
 - 6.2 Port Fast
 - 6.2.1 Настройка Port Fast
 - 6.2.2 Просмотр информации о настройках Port Fast
 - 6.3 UplinkFast
 - 6.4 BackboneFast
 - 6.5 Безопасность STP
 - 6.5.1 BPDU Guard
 - 6.5.1.1 Настройка BPDU Guard
 - 6.5.1.2 Просмотр информации о настройках BPDU Guard
 - 6.5.2 BPDU Filtering
 - 6.5.2.1 Настройка BPDU Filtering
 - 6.5.2.2 Просмотр информации о настройках BPDU Filtering
 - 6.5.3 Root Guard
 - 6.5.4 Loop Guard
 - 6.5.5 UDLD
 - 6.6 Совместимость и отличия функций
 - 6.6.1 Loop Guard в сравнении с UDLD
- 7 Дополнительная информация



Данная страница находится в разработке.

Эта страница ещё не закончена. Информация, представленная здесь, может оказаться неполной или неверной.

Если вы считаете, что её стоило бы доработать как можно быстрее, пожалуйста, [скажите об этом](#).

Петли в сети

[\[править\]](#)

Петли в коммутируемой сети могут возникнуть по нескольким причинам:

- Отключен STP;
- PVST BPDU передает идентификатор VLAN. Если на access-интерфейсе полученный идентификатор VLAN'a не совпадает с VLAN ID в котором было получено BPDU, то порт переводится в заблокированное состояние для этого VLAN;
- Различные версии STP;
- Разные native VLAN'ы на концах транка;
- Слишком маленькие таймеры STP;
- Большое количество хопов в топологии STP.

Настройки по умолчанию

[\[править\]](#)

Настройки STP по умолчанию (для коммутатора 3550):

Настройка	Значение по умолчанию
Состояние	Включен в VLAN 1
Режим spanning-tree	PVST+ (Rapid PVST+ и MSTP выключены)
Приоритет коммутатора	32768
Приоритет портов (настраивается для каждого порта отдельно)	128

Стоимость порта (настраивается для каждого порта отдельно)	1000 Mbps: 4 100 Mbps: 19 10 Mbps: 100
Приоритет порта в VLAN (настраивается для каждого VLAN отдельно)	128
Стоимость порта в VLAN (настраивается для каждого VLAN отдельно)	1000 Mbps: 4 100 Mbps: 19 10 Mbps: 100
Таймеры spanning-tree	Hello time: 2 секунд Forward-delay time: 15 секунд Maximum-aging time: 20 секунд Transmit hold count: 6 BPDU

Настройка PVST+

[\[править\]](#)

Включить PVST+ в VLAN (по умолчанию включен):

```
sw(config)# spanning-tree vlan 100
```

Настройка Rapid PVST+

[\[править\]](#)

Включение Rapid PVST:

```
sw(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
```

Настройка MST

[\[править\]](#)

Задачи по настройке MST:

1. Создать нужные VLAN'ы и назначить порты в соответствующие VLAN.
2. Настроить параметры IST:
 - IST Bridge Priority
 - IST Port Priority
3. Глобально включить MST и зайти в режим настройки MST выполнив команду *spanning-tree mode mst*
4. Из режима настройки MST настроить параметры, которые обязательно должны совпадать у всех коммутаторов в регионе:
 - Имя региона MST
 - MST revision number
 - Соответствие MST instance -- VLAN'ы
5. Настроить параметры, которые обычно (но не обязательно) уникальны для коммутатора:
 - Bridge Priority для instance
 - Port Priority для instance

Опциональные настройки STP

[\[править\]](#)

- Loop Guard
- BPDU Guard
- Root Guard
- PortFast
- BPDU Filter
- UDLD

Функции PortFast, BPDU guard, BPDU filtering, EtherChannel guard, root guard или loop guard могут быть настроены в режиме PVST+, rapid PVST+ или MSTP.

Функции UplinkFast, BackboneFast или cross-stack UplinkFast могут быть настроены в режиме rapid PVST+ или MSTP, но они будут оставаться выключенными (inactive) до тех пор пока режим не будет изменен на PVST+.

Настройки по умолчанию опциональных функций

[\[править\]](#)

Функция	Значение по умолчанию
Port Fast, BPDU filtering, BPDU guard	Глобально выключены
UplinkFast	Глобально выключена
Cross-Stack UplinkFast (CSUF)	Выключена на всех интерфейсах
BackboneFast	Глобально выключена
EtherChannel guard	Глобально включена
Root guard	Выключена на всех интерфейсах
Loop guard	Выключена на всех интерфейсах

Port Fast

[\[править\]](#)

Portfast — функция, которая позволяет порту пропустить состояния listening и learning и сразу же перейти в состояние forwarding. Настраивается на портах уровня доступа, к которым подключены пользователи или сервера.

Фактически, PortFast меняет две вещи в стандартной работе STP:

- порт пропускает состояния listening и learning
- при изменении статуса порта, не отправляется сообщение о изменении состояния порта TCN BPDU (topology change notification BPDU)

Когда на интерфейсе включен PortFast, он все равно отправляет BPDU.

Но, если включить PortFast на портах, которые соединены с другими коммутаторами, то есть риск создания петли. Так как, после получения BPDU порт остается в состоянии Forwarding. За это время, уже может образоваться петля.

Поэтому, в связке с PortFast, как правило, используется BPDUGuard (хотя и это, конечно же, не даст 100% гарантии, что не будет петли).

Настройка Port Fast

[\[править\]](#)

Синтаксис команды для настройки Port Fast на интерфейсе:

```
sw(config-if)# spanning-tree portfast [disable | trunk]
```

Настройка Port Fast на access-интерфейсе:

```
sw(config)#interface fa0/1
sw(config-if)# spanning-tree portfast
```

Настройка Port Fast на интерфейсе, который работает в режиме trunk (тегированный порт):

```
sw(config)#interface fa0/1
sw(config-if)# spanning-tree portfast trunk
```



Если на интерфейсе, который работает в режиме транка выполнить команду без параметра *trunk*, то функция Port Fast не будет применена.

Функцию Port Fast можно настроить глобально на всех интерфейсах в режиме access:

```
sw(config)#spanning-tree portfast default
```

Отключить Port Fast на интерфейсе:

```
sw(config-if)# spanning-tree portfast disable
```

Просмотр информации о настройках Port Fast

[\[править\]](#)

Просмотр информации о статусе функции Port Fast на интерфейсе:

```
sw# show spanning-tree interface fa 0/1 portfast
VLAN0001          enabled
```

Просмотр информации о настройках spanning-tree на интерфейсе:

```
sw# show spanning-tree interface fa 0/1 detail
Port 1 (FastEthernet0/1) of VLAN0001 is designated forwarding
Port path cost 19, Port priority 128, Port Identifier 128.1.
Designated root has priority 32769, address 000a.b8ab.eb80
Designated bridge has priority 32769, address 0012.0111.e580
Designated port id is 128.1, designated path cost 19
Timers: message age 0, forward delay 0, hold 0
Number of transitions to forwarding state: 1
The port is in the portfast mode
Link type is point-to-point by default
BPDU: sent 75684, received 0
```

Если Port Fast была включена глобально на всех access-портах, то это можно посмотреть в суммарной информации о настройках STP на коммутаторе:

```
sw# show spanning-tree summary
Switch is in pvst mode
Root bridge for: none
Extended system ID is enabled
Portfast Default is enabled
PortFast BPDU Guard Default is disabled
Portfast BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default is disabled
EtherChannel misconfig guard is enabled
UplinkFast is disabled
BackboneFast is disabled
Configured Pathcost method used is short
```

Name	Blocking	Listening	Learning	Forwarding	STP Active
VLAN0001	1	0	0	3	4
1 vlan	1	0	0	3	4

UplinkFast

[\[править\]](#)



Проприетарное усовершенствование протокола 802.1D сделанное Cisco. В RSTP эта функция не используется, так как улучшения уже встроены в протокол.

После включения UplinkFast на коммутаторе:

- приоритет увеличивается до 49152
- стоимость портов устанавливается равной 3000
- отслеживаются альтернативные корневые порты, на которых были получены сообщения hello от корневого коммутатора.

Если основной RP выходит из строя, то коммутатор сразу переключается на запасной и переводит его в состояние forward.

Кроме того, UplinkFast позволяет коммутаторам обновить записи в таблицах коммутации, без использования TCN. Вместо TCN коммутатор находит MAC-адреса всех локальных устройств и отправляет один multicast фрейм с каждым MAC-адресом в поле отправитель. Удаляются также остальные записи в таблицы коммутации самого коммутатора.

BackboneFast

[\[править\]](#)



Проприетарное усовершенствование протокола 802.1D сделанное Cisco. В RSTP эта функция не используется, так как улучшения уже встроены в протокол.

Позволяет быстрее найти альтернативный путь, после изменения топологии. Для того чтобы функция работала, необходимо включить её на всех коммутаторах в сети.

Настройка BackboneFast:

```
sw(config)# spanning-tree backbonefast
```

Безопасность STP

[\[править\]](#)

BPDU Guard

[\[править\]](#)

BPDU Guard — функция, которая позволяет выключать порт при получении BPDU.

Может быть включена глобально на коммутаторе или на интерфейсе, у этих режимов есть некоторые отличия:

- Если BPDU Guard включена глобально на *коммутаторе*, то для портов с *включенной функцией Port Fast*:
 - при корректной настройке, порты с включенным Port Fast не должны получать BPDU,
 - получение BPDU на портах с Port Fast говорит о неправильных настройках или о том, что

- при получении BPDU на интерфейсе, функция BPDU Guard переведет его в состояние error-disabled,
- Если BPDU Guard включена на *интерфейсе* (без включения функции Port Fast):
 - при получении BPDU на интерфейсе, функция BPDU Guard переведет его в состояние error-disabled.

Настройка BPDU Guard

[\[править\]](#)

Включение BPDU Guard глобально на коммутаторе, на портах с включенной функцией Port Fast:

```
sw(config)# spanning-tree portfast bpduguard default
```



Хотя в команде, которая включает BPDU Guard глобально на коммутаторе, есть параметр *portfast*, применение этой команды не включает функцию Port Fast. Она должна быть настроена отдельно.

Настройка BPDU Guard на интерфейсе:

```
sw(config)#interface fa0/1
sw(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
```

Просмотр информации о настройках BPDU Guard

[\[править\]](#)

Просмотр информации о настройках spanning-tree на интерфейсе:

```
sw1#sh span int fa0/1 detail
Port 1 (FastEthernet0/1) of VLAN0001 is designated forwarding
Port path cost 19, Port priority 128, Port Identifier 128.1.
Designated root has priority 32769, address 000a.b8ab.eb80
Designated bridge has priority 32769, address 0012.0111.e580
Designated port id is 128.1, designated path cost 19
Timers: message age 0, forward delay 0, hold 0
Number of transitions to forwarding state: 1
Link type is point-to-point by default
Bpdu guard is enabled
BPDU: sent 116964, received 0
```

Если функция BPDU Guard была включена глобально на коммутаторе, то это можно посмотреть в суммарной информации о настройках STP на коммутаторе:

```
sw1#sh span summary
Switch is in pvst mode
Root bridge for: none
Extended system ID      is enabled
Portfast Default        is disabled
PortFast BPDU Guard Default is enabled
Portfast BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default       is disabled
EtherChannel misconfig guard is enabled
UplinkFast              is disabled
BackboneFast            is disabled
Configured Pathcost method used is short
```

Name	Blocking	Listening	Learning	Forwarding	STP Active
VLAN0001	1	0	0	3	4
1 vlan	1	0	0	3	4

BPDU Filtering

[\[править\]](#)

BPDU Filtering — после включения функции, порт не принимает и не отправляет BPDU.

Может быть включена глобально на коммутаторе или на интерфейсе, у этих режимов есть некоторые отличия:

- Если BPDU filtering включена глобально на *коммутаторе*, то для портов с *включенной функцией Port Fast*:
 - функция работает только для портов на которых включена функция Port Fast, но не включена функция BPDU Filtering (не применена на интерфейсе),
 - порт не принимает и не отправляет BPDU,
 - при включении порта отправляются несколько BPDU (10 BPDU) если порт на протяжении этого времени получает любой BPDU пакет то PortFast или PortFast + BPDU filtering отключается.
- Если BPDU filtering включена на *интерфейсе* (без включения функции Port Fast):
 - порт не принимает и не отправляет BPDU,
 - применение этой функции на интерфейсе равносильно отключению spanning-tree на нем и может привести к образованию петель.

Возможные комбинации при включении BPDU Filtering глобально или на интерфейсе:

Настройка на интерфейсе	Глобальная настройка	Состояние PortFast	Состояние PortFast BPDU Filtering
По умолчанию	Включена	Включена	Включена
По умолчанию	Включена	Отключена	Отключена
По умолчанию	Отключена	Не применимо	Отключена
Отключена	Не применимо	Не применимо	Отключена
Включена	Не применимо	Не применимо	Включена

Настройка BPDU Filtering

[\[править\]](#)

Включение BPDU Filtering глобально на коммутаторе, на портах с включенной функцией Port Fast:

```
sw(config)# spanning-tree portfast bpdupfilter default
```



Хотя в команде, которая включает BPDU Filtering глобально на коммутаторе, есть параметр *portfast*, применение этой команды не включает функцию Port Fast. Она должна быть настроена отдельно.

Настройка BPDU Filtering на интерфейсе:

```
sw(config)#interface fa0/1
sw(config-if)# spanning-tree bpdupfilter enable
```

Просмотр информации о настройках BPDU Filtering

[\[править\]](#)

Просмотр информации о настройках spanning-tree на интерфейсе:

```
sw1#sh spanning-tree interface fa0/1 detail
Port 1 (FastEthernet0/1) of VLAN0001 is designated forwarding
Port path cost 19, Port priority 128, Port Identifier 128.1.
Designated root has priority 32769, address 000a.b8ab.eb80
Designated bridge has priority 32769, address 0012.0111.e580
Designated port id is 128.1, designated path cost 19
Timers: message age 0, forward delay 0, hold 0
Number of transitions to forwarding state: 1
The port is in the portfast mode by default
Link type is point-to-point by default
Bpdu filter is enabled
BPDU: sent 117353, received 0
```

Если функция BPDU Filtering была включена глобально на коммутаторе, то это можно посмотреть в суммарной информации о настройках STP на коммутаторе:

```
sw1#sh spanning-tree summary
Switch is in pvst mode
Root bridge for: none
Extended system ID is enabled
Portfast Default is disabled
PortFast BPDU Guard Default is disabled
Portfast BPDU Filter Default is enabled
Loopguard Default is disabled
EtherChannel misconfig guard is enabled
UplinkFast is disabled
BackboneFast is disabled
Configured Pathcost method used is short

Name                Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----
VLAN0001             1      0      0      3      4
1 vlan               1      0      0      3      4
```

Root Guard

[\[править\]](#)

Root Guard -- если функция включена на интерфейсе, то при получении на нём BPDU лучшего, чем текущий корневой коммутатор, порт переходит в состояние root-inconsistent (эквивалентно состоянию listening). После того как порт перестает получать BPDU, он переходит в нормальное состояние.

Включение Root Guard на интерфейсе (переводит порт в роль designated):

```
sw(config)# interface fa0/1
sw(config-if)# spanning-tree guard root
```

Посмотреть какие порты в состоянии inconsistent:

```
sw# show spanning-tree inconsistentports
```

Loop Guard

[\[править\]](#)

Одна из проблем с STP в том, что само оборудование, которое его использует, может быть причиной сбоя и создания петли. Для предотвращения подобных сбоев и была создана функция **Loop Guard**.

Описание Loop Guard

Loop Guard - обеспечивает дополнительную защиту на 2 уровне от возникновения петель. STP петля возникает когда заблокированный порт в избыточной топологии ошибочно переводится в состояние forwarding(передачи). Это может возникнуть например когда заблокированный STP порт перестаёт получать BPDU. Так как работа протокола STP полагается на постоянное присутствие BPDU пакетов в сети. (Designated (назначенный) порт постоянно должен передавать BPDU пакеты а non-designated должен их получать). Как только на порт перестают поступать BPDU STP понимает это как изменение топологии и исчезновение петли и переводит порт в состояние forwarding. В случае использования Loop Guard порт после прекращения получения пакетов BPDU переводится в состояние loop-inconsistent и остаётся по прежнему заблокированным. А в логах появится следующее сообщение:

```
• %SPANTREE-2-LOOPGUARD_BLOCK: Loop guard blocking port FastEthernet0/15 on VLAN0037.
```

Как только на порт снова начинают поступать BPDU порт переводится в состояние согласно содержанию пакетов BPDU, а в логах появится следующее сообщение:

```
• %SPANTREE-2-LOOPGUARD_UNBLOCK: Loop guard unblocking port FastEthernet0/15 on VLAN0037.
```

На каких портах следует включать Loop Guard? Наиболее очевидный ответ blocking. Однако это не всегда правильно. Loop guard должен быть включен на non-designated портах (более точно root и alternate портах).

По умолчанию Loop guard выключен. Для того что бы его включить используйте следующие команды:

Cisco IOS

```
spanning-tree guard loop
```

```
Router(config)#interface gigabitEthernet 1/1
Router(config-if)#spanning-tree guard loop
```

Что бы включить Loop guard глобально:

Cisco IOS

```
Router(config)#spanning-tree loopguard default
```

Команда для проверки статуса Loop Guard:

Cisco IOS

```
show spanning-tree summary
```

```
Router#show spanning-tree summary
Switch is in pvst mode
Root bridge for: none
EtherChannel misconfig guard is enabled
Extended system ID is disabled
Portfast Default is disabled
Portfast BPDU Guard Default is disabled
Portfast BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default is enabled
UplinkFast is disabled
BackboneFast is disabled
Pathcost method used is short
```

Name	Blocking	Listening	Learning	Forwarding	STP Active
Total	0	0	0	0	0

UDLD

[\[править\]](#)

- **UDLD** — использует сообщения канального уровня для того чтобы обнаружить ситуацию когда коммутатор более не получает кадры от соседа. Коммутатор передающий интерфейс которого не вышел из строя, переводится в состояние err-disable
- **UDLD aggressive mode** — коммутатор пытается соединиться с другим коммутатором (8 раз) после того как обнаружил, что более не получает кадры от соседа. Если коммутатор не отвечает, то обе стороны переводятся в состояние err-disable.

Совместимость и отличия функций

[править]

- Root Guard и Loop Guard не могут быть включены одновременно.
- Root Guard не должен быть включен на интерфейсах, которые используются функцией UplinkFast. UplinkFast позволяет запасным интерфейсам (которые находятся в заблокированном состоянии) заменять корневой порт, если он вышел из строя. Однако, если на запасных интерфейсах включен Root Guard, то порты будут переведены в состояние root-inconsistent и не перейдут в состояние forward.

Loop Guard в сравнении с UDLD





[править]



Функции Loop Guard и UDLD (Unidirectional Link Detection) частично совпадают друг с другом. Обе эти функции предназначены для борьбы с последствиями сбоев в функциональности STP. Однако есть небольшие отличия в функциональности.

Функциональность	Loop Guard	UDLD
Настройка	Per-port	Per-port
Область действия	Per-port	Per-port
Автовосстановление	Да	Да, с err-disable timeout
Защита против физических сбоев STP	Да	Да
Защита против программных сбоев STP	Да	Нет
Защита от ошибок настройки	Нет	Да

Дополнительная информация

[править]

- [Spanning Tree Protocol Root Guard Enhancement](#)  (англ.)
- [Spanning Tree PortFast BPDU Guard Enhancement](#)  (англ.)
- [Spanning Tree Protocol Problems and Related Design Considerations](#)  (англ.)
- [Understanding and Configuring the Cisco UplinkFast Feature](#)  (англ.)

	Cisco Systems, Inc.	[показать]
	Канальный уровень	[показать]

Категории: Незавершённая статья | Cisco | Канальный уровень