

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Общие сведения](#)

[Ethernet OAM](#)

[Позиция протоколов Ethernet OAM](#)

[Обзор CFM](#)

[Ключевые механизмы CFM](#)

[Понятия CFM](#)

[Домен обслуживания](#)

[Ассоциация обслуживания](#)

[Точка обслуживания - оконечная точка обслуживания](#)

[Промежуточная точка домена обслуживания](#)

[Член Европарламента](#)

[UP MEP - Пересылка фреймов](#)

[ВЫКЛЮЧЕННЫЙ ЧЛЕН ЕВРОПАРЛАМЕНТА](#)

[ВЫКЛЮЧЕННЫЙ MEP - пересылка фреймов](#)

[Размещение MP в порту моста](#)

[MAS и UP MEPs / ВЫКЛЮЧЕННЫЙ MEPs](#)

[Применимость EP UP / ВЫКЛЮЧЕННЫХ EP в Коммутаторах](#)

[Управление обработкой отказов](#)

[Протоколы CFM](#)

[Протокол проверки целостности](#)

[Петлевой протокол](#)

[Протокол Linktrace](#)

[Случаи реализации](#)

[Управление конфигурацией \(UP MEP\)](#)

[Топология](#)

[Проверка](#)

[Команды "show"](#)

[Управление конфигурацией \(ВЫКЛЮЧЕННЫЙ MEP\)](#)

[Проверка](#)

[Команды "show"](#)

[Проверьте проверку целостности](#)

[Команды "debug"](#)

[Управление производительностью](#)

[Ключевые показатели эффективности \(KPIs\)](#)

[Измерение KPIs](#)

[Задержка/Разброс задержки кадра](#)

[Потеря кадра](#)

[Решение по управлению Cisco Performance](#)
[Руководства по использованию и ограничения](#)
[Предварительные условия](#)
[Управление конфигурацией](#)
[Проверка](#)
[Команды "debug"](#)
[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ предоставляет осведомленность о технологии Защиты от ошибок и неисправностей подключения (CFM), конфигурации, постпроверках и устранении проблем. Базовые понятия CFM, составляющий компонент CFM, руководства по конфигурации, команд показа и анализа Wireshark сообщений CFM предоставлены. Этот документ не объясняет аппаратные ограничения или поддерживаемый интерфейс для CFM для работы.

Предварительные условия

Требования

Компания Cisco рекомендует предварительно ознакомиться со следующими предметами:

- Технологии Ethernet
- Виртуальные соединения Ethernet (EVCs)

Используемые компоненты

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

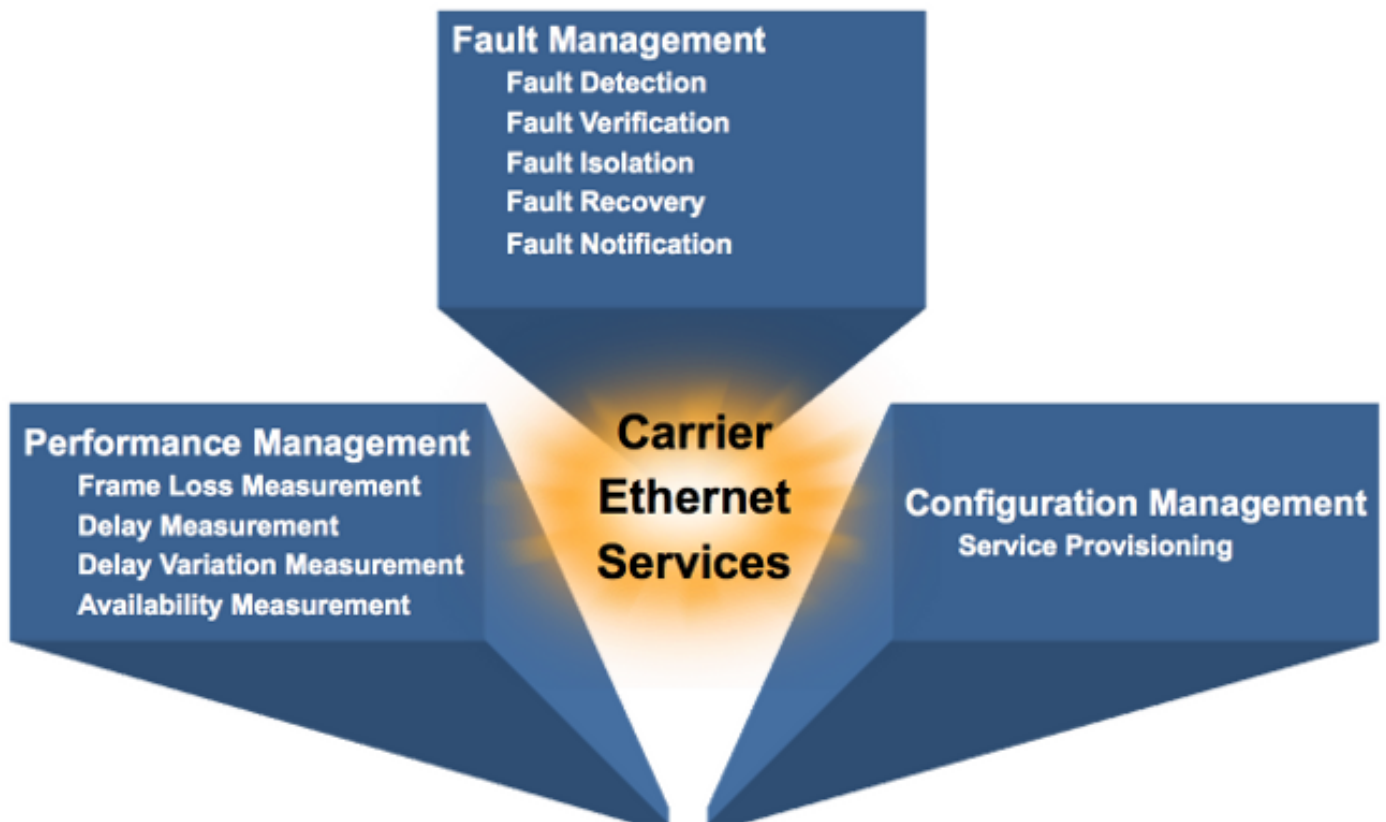
Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

Общие сведения

CFM Ethernet является сквозной операцией Уровня Ethernet на service instance, администрированием и управлением (OAM) протокол. Это включает упреждающий мониторинг подключения, проверку отказа, и повреждение изоляции для больших общегородских сетей Ethernet (укомплектовывает) и глобальные сети (WAN).

Появление Ethernet как map и технология глобальной сети (WAN) налагает новый набор требований OAM на традиционных операциях Ethernet, которые были центрированы на

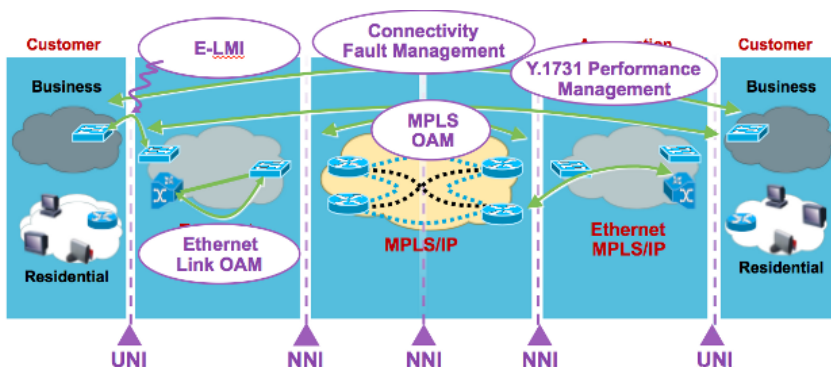
корпоративных сетях только. Расширение Технологии Ethernet в домен поставщиков услуг, где сети существенно больше и более сложны, чем корпоративные сети и пользовательская база, более широко, делает в рабочем состоянии управление времени работы без сбоев ссылки крайне важным. Что еще более важно, своевременность, чтобы изолировать и ответить на сбой становится обязательной для обычных повседневных работ, и OAM преобразовывает непосредственно в конкурентоспособность поставщика услуг.



Ethernet OAM

- Составляющий компонент - IEEE 802.1ag
- CFM - IEEE 802.3ah (пункт 57)
- OAM Соединения Ethernet (также отнесенный как 802.3 OAM, OAM Ссылки или Ethernet в Первой Миле (EFM) OAM) - ITU-T Y.1731
- Функции OAM и механизмы для на основе Ethernet сетей - E-LMI MEF (Интерфейс локального управления Ethernet)

Позиция протоколов Ethernet OAM



- ELM I - пользователь к сетевому интерфейсу (UNI)
- OAM ссылки - Любой точка-точка 802.3 ссылки
- CFM - сквозной UNI к UNI
- MPLS OAM - в облаке MPLS

Обзор CFM

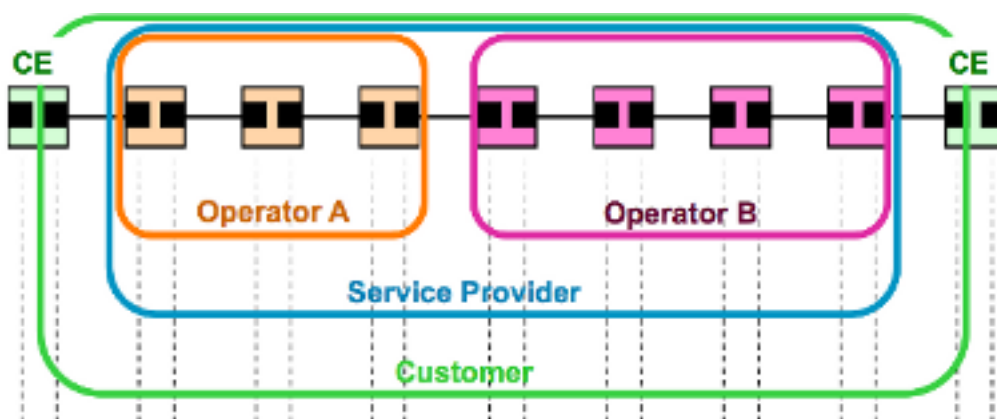
- Семейство протоколов, которое предоставляет возможности обнаружить, проверьте, изолируйте и сообщите о сквозных отказах Подключения по технологии Ethernet
- Использует кадры обычной сети Ethernet, которые перемещаются внутрисетевые с трафиком абонента
- Устройства, которые не могут интерпретировать сообщения CFM, передают им как кадры обычных данных
- Кадры CFM различимы Ethertype (0x8902) и адрес DMAC (для многоадресных сообщений)
- Стандартизированный IEEE в 2007 станд. IEEE 802.1ag-2007

Ключевые механизмы CFM

- Вложенные Домены Обслуживания (MD), которые разбивают обязанности по администрированию сети данного сквозного режима обслуживания
- Ассоциации обслуживания (MAS), которые контролируют service instance при данном MD
- Точки обслуживания (MP), которые генерируют и отвечают на Протокольные информационные единицы CFM (PDU)
- Протоколы (Проверка целостности, Loopback и Linktrace) используемый для действий Защиты от ошибок и неисправностей

Понятия CFM

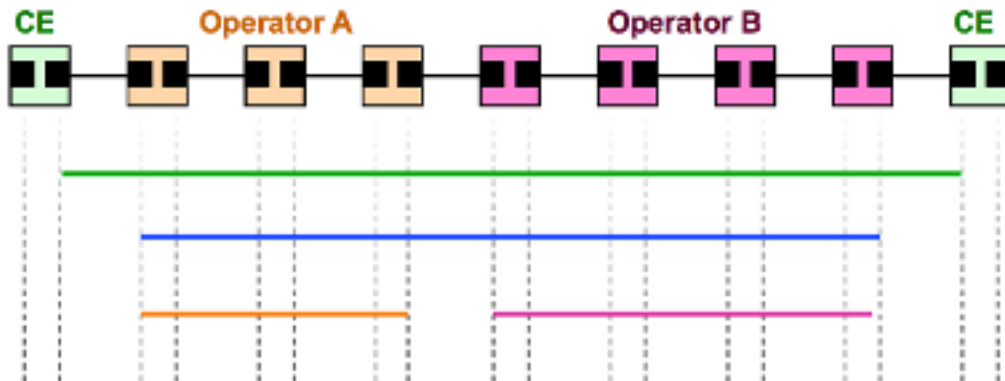
Домен обслуживания



- Определенный В рабочем состоянии/Договорными Границами, такими как Поставщик/Оператор Клиента/Сервиса
- MD мог бы вложить и коснуться, но никогда не пересекаться

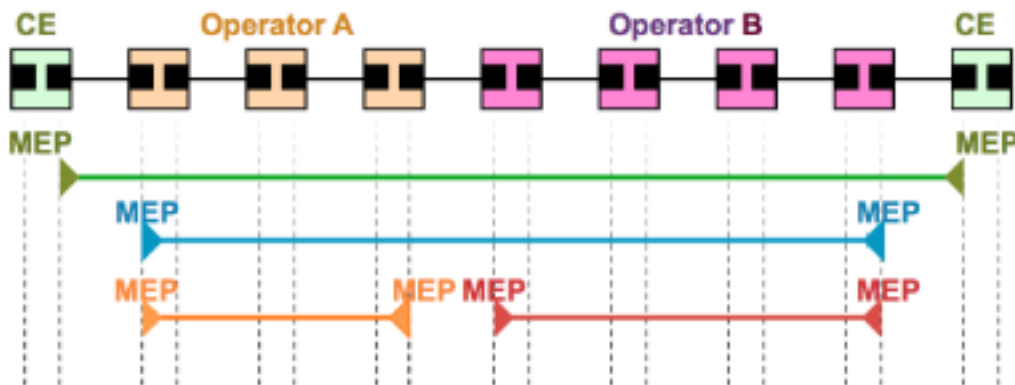
- До восьми уровней "вложения": Уровень MD (0.. 7) - чем выше уровень, тем более широкий это - досягаемость
- Формат Названия MD: пустой указатель, MAC-адрес, DNS или основанный на операция со строками

Ассоциация обслуживания



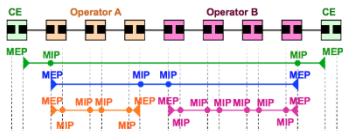
- Подключение мониторов экземпляра определенного сервиса в данном MD, таком как один сервис, который пересекает четыре MD = четыре MAS
- Определенный рядом Оконечная точек Обслуживания (MEPs) в краю домена
- Определенный MAID - "короткое название" MA + название MD
- Короткий Формат Названия MA - Vlan-ID, VPN ID, целое число или основанный на операция со строками

Точка обслуживания - оконечная точка обслуживания



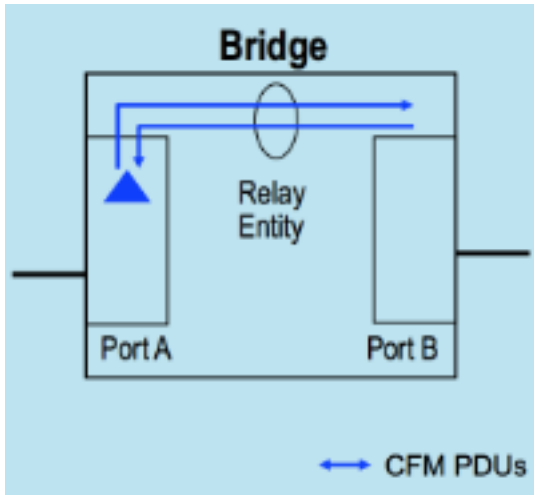
- Оконечная точка ассоциации обслуживания
- Определите границы MD
- Поддержите обнаружение сбоев подключения между любой парой MEPs в MA
- Привязанный на MA и определенный MEPID (1-8191)
- Может инициировать и ответить на PDU CFM

Промежуточная точка домена обслуживания



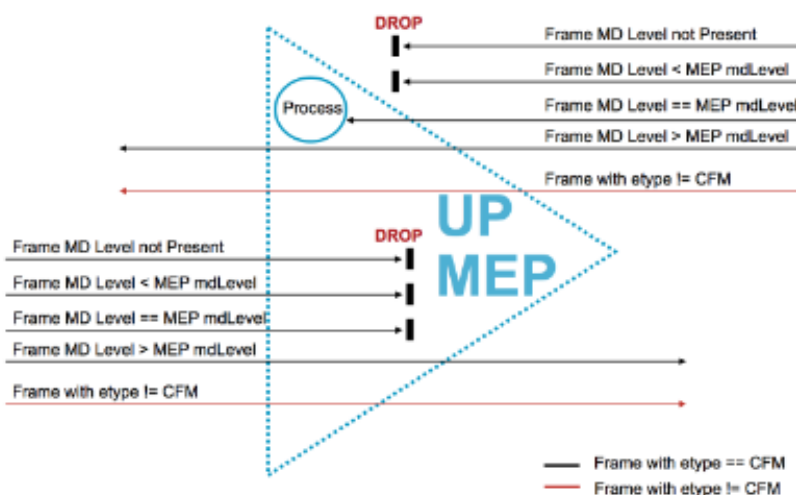
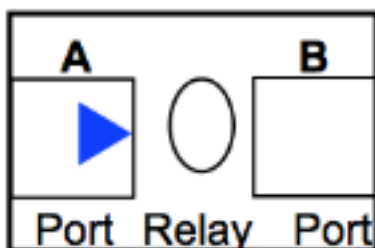
- Промежуточная точка домена обслуживания (MIP)
- Поддерживает обнаружение путей среди MEPs и местоположения отказов вдоль тех путей
- Может быть привязан в миллидень и VLAN/EVC (вручную или автоматически создан),
- Может добавить, проверить и ответить на полученные PDU CFM

Член Европарламента

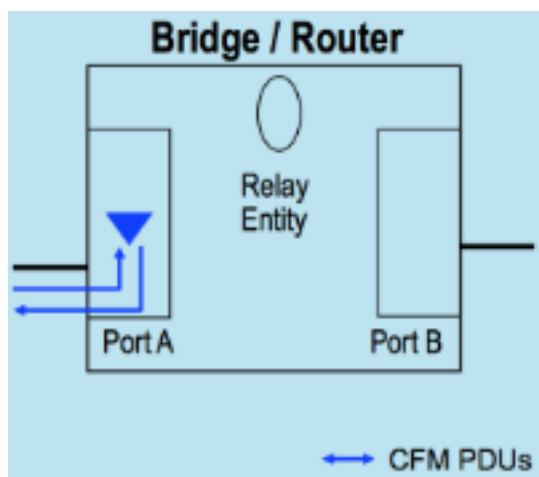


- PDU CFM, генерируемые MEP, передаются к Функции ретрансляции Моста а не по проводу, связанному с портом, где настроен MEP
- PDU CFM, которые ответит MEP, как ожидают, поступят через Функцию ретрансляции Моста
- Применимый к коммутаторам

UP MEP - Пересылка фреймов

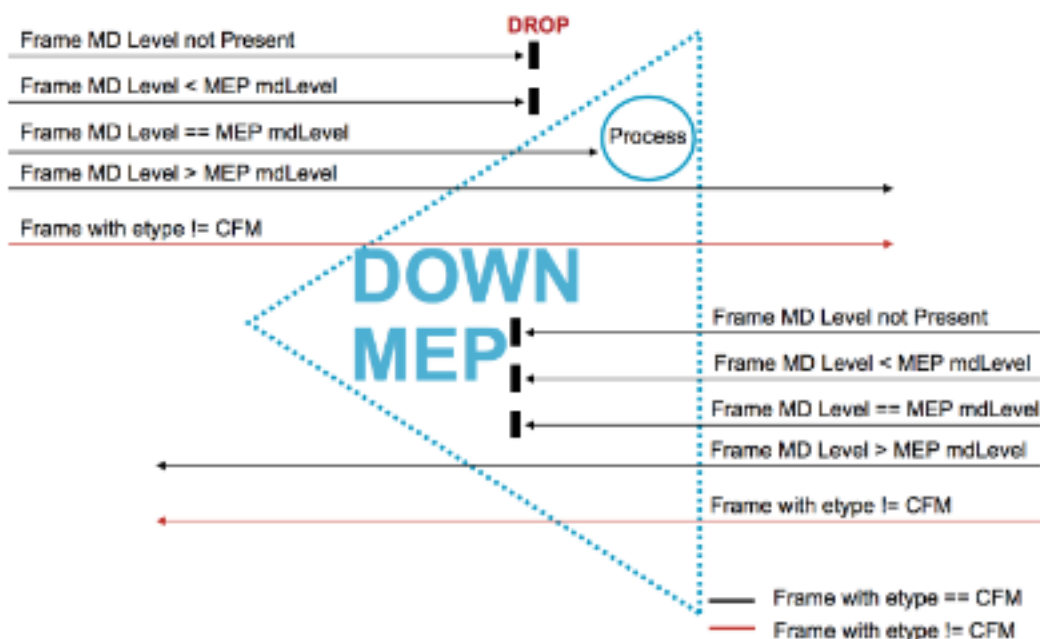
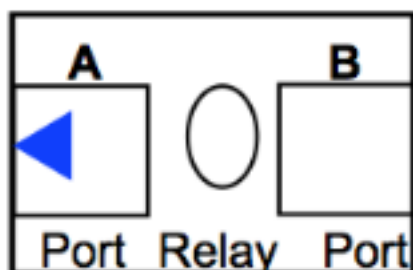


ВЫКЛЮЧЕННЫЙ ЧЛЕН ЕВРОПАРЛАМЕНТА

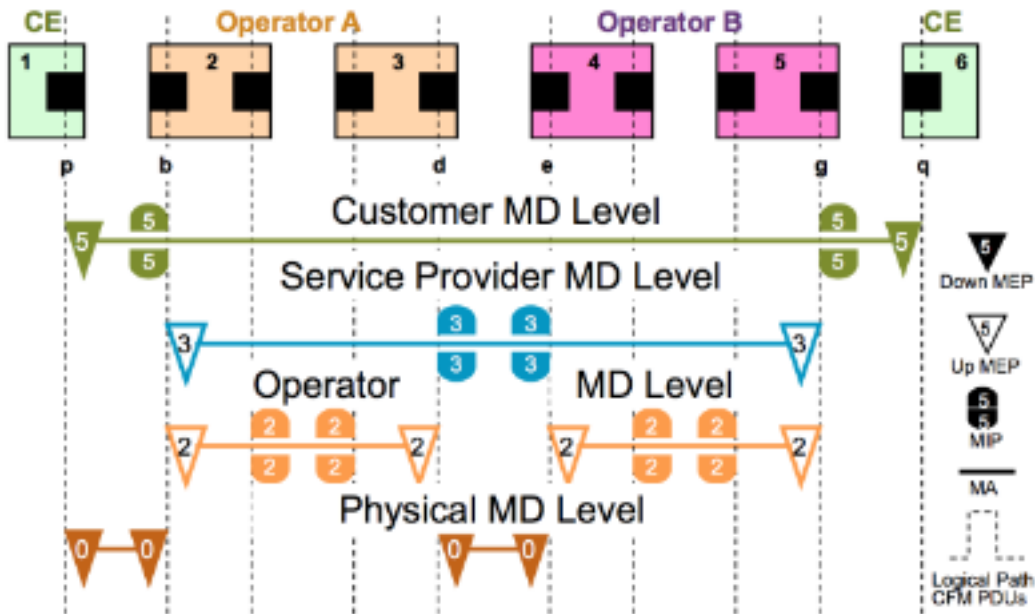


- PDU CFM, генерируемые MEP, передаются по проводу, связанному с портом, где настроен MEP
- PDU CFM, которые ответит MEP, как ожидают, поступают по проводу, связанному с портом, где настроен MEP
- Порт MEP - специальный Выключенный MEP в нуле (0) уровня использовал обнаруживать отказы в уровне канала (а не сервис)
- Применимый к маршрутизаторам и коммутаторам

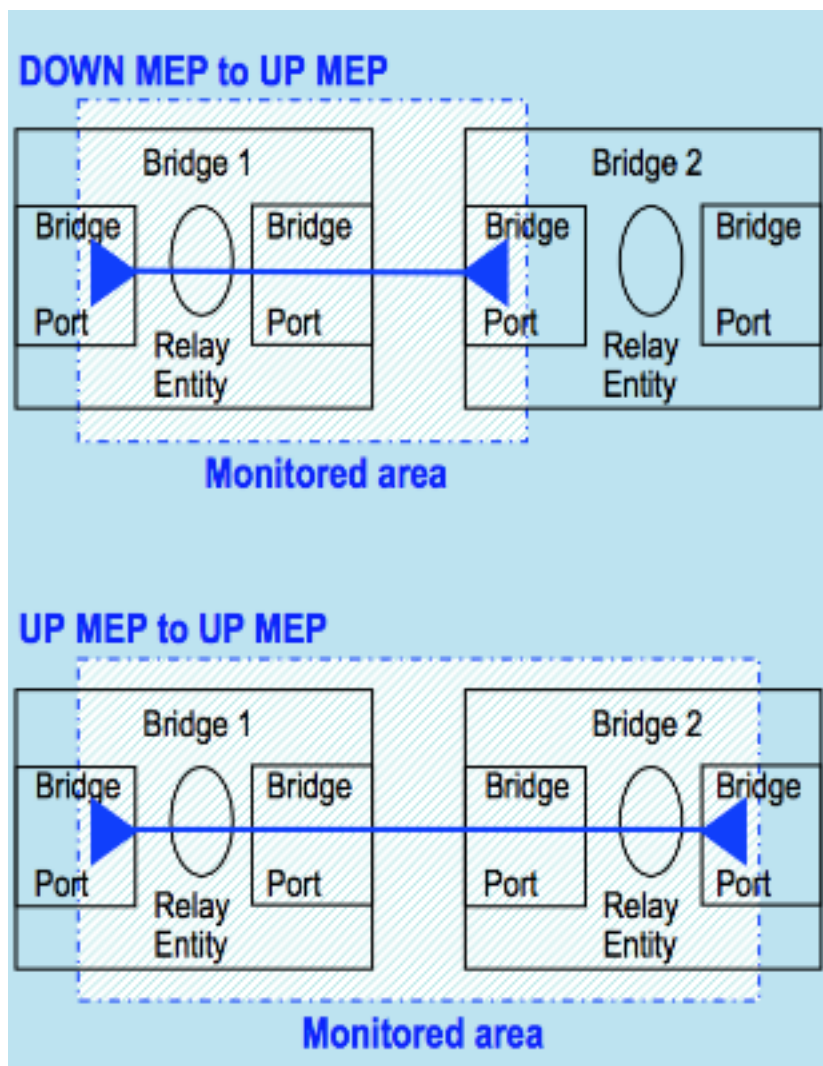
ВЫКЛЮЧЕННЫЙ MEP - пересылка фреймов



Размещение MP в порту моста



MAS и UP MEPs / ВЫКЛЮЧЕННЫЙ MEPs



Применимость EP UP / ВЫКЛЮЧЕННЫХ EP в Коммутаторах

- ВЫКЛЮЧЕННЫЙ MEPs, как правило, используется для MAS, которые охватывают одно соединение
- UP MEPs обычно используется для MAS с более широкой досягаемостью, такой как от начала до конца и вне одного соединения

Управление обработкой отказов

Протоколы CFM

Существует три (3) протокола, определенные CFM:

1. Протокол проверки целостности Обнаружение ошибок Уведомление об отказе Устранение неисправностей
2. Петлевой протокол Проверка отказа
3. Протокол Linktrace Обнаружение пути и повреждение изоляции

Протокол проверки целостности

- Используемый для обнаружения ошибок, уведомления и восстановления
- Сообщения "биения" групповой адресации Ассоциации на обслуживание переданы в конфигурируемом периодическом интервале MEPs (3.3 мс, 10 мс, 100 мс, 1 с, 10-е, 1 min, 10 min) - Однонаправленный (никакой требуемый ответ)
- Статус переносов порта, на котором настроен MEP
- Каталогизируемый миллионом операций в секунду на том же Уровне MD, завершено удаленным MEPs в том же MA

Петлевой протокол

- Используемый для проверки отказа - эхо-запрос Ethernet
- MEP может передать индивидуальную рассылку LBM к MEP или MIP в том же MA
- MEP может также передать групповую адресацию LBM (определенный ITU-T Y.1731), где только отвечает MEPs в том же MA
- Получение MP отвечает путем преобразования LBM в LBR индивидуальной рассылки, переданный обратно в иницирующей MEP

Протокол Linktrace

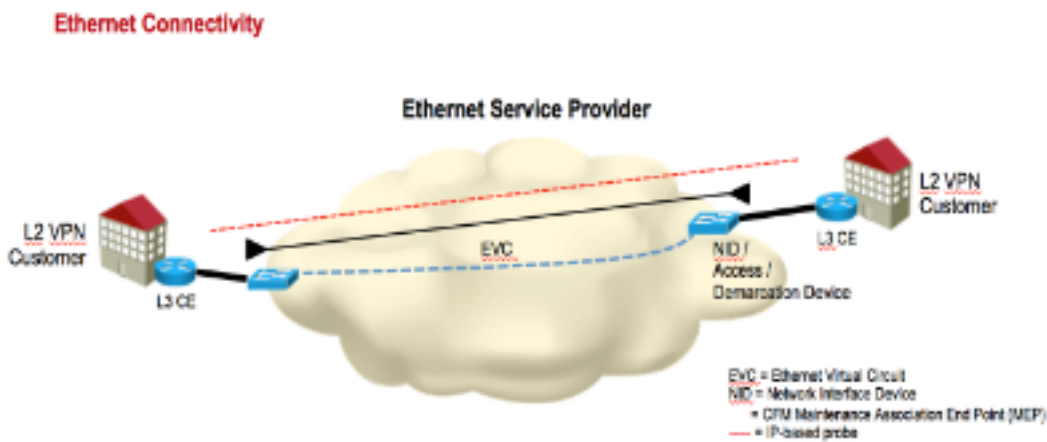
- Используемый для обнаружения пути и повреждения изоляции - Traceroute Ethernet
- MEP может передать многоадресное сообщение (LTM) для обнаружения MP и пути к MIP или MEP в том же MA
- Каждый MIP вдоль пути и завершающегося MP возвращает LTR индивидуальной рассылки к возникновению MEP

Чтобы соединить все три протокола и внедрить их в сети, выполните эти шаги:

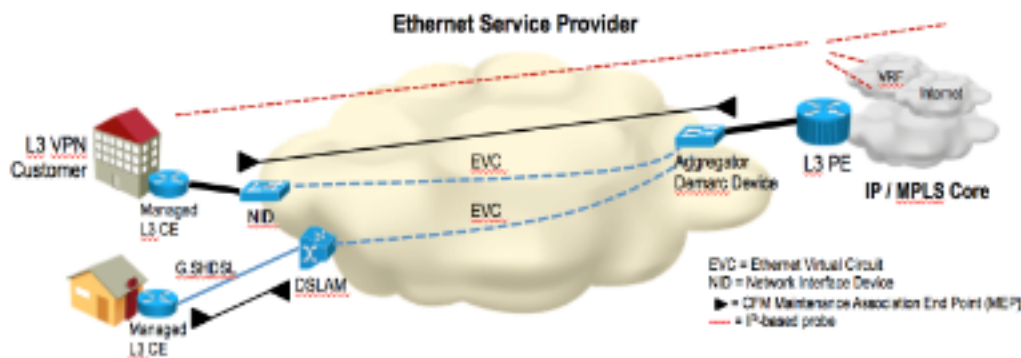
1. Осуществите проверку подключения для упреждающего обнаружения смягченного или серьезного отказа.
2. После обнаружения ошибок используйте loopback, DB CCM и Ошибочный DB для проверки его.
3. После проверки выполните traceroute для изоляции его. Множественный сегмент LBMs может также использоваться для изоляции отказа.
4. Если отдельные точки отказа к виртуальному каналу, то программные средства OAM для той технологии могут использоваться к дальнейшему повреждению изоляции; как пример для MPLS могут использоваться PW, VCCV и эхо-запрос MPLS.

Случаи реализации

Ethernet L2 VPN

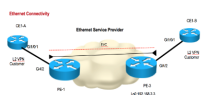


L3 VPN with Ethernet Access (CE-PE)



Управление конфигурацией (UP MEP)

Топология




```

Ofld Domain Id                               Dir  Port          Id
      MA Name                               SrvcInst      Source
      EVC name
-----
102 ISPdomain                               5      ccef.48d0.64b0 XCON Y
No  ISPdomain                               Up    Gi4/2          N/A
      XCONN_EVC                             2100          Static
      EVC_CE1

```

Total Local MEPs: 1

PE1#show ethernet cfm maintenance-points remote

```

-----
MPID Domain Name                               MacAddress      IfSt PtSt
  Lvl Domain ID                               Ingress
  RDI MA Name                                 Type Id         SrvcInst
      EVC Name                                 Age
      Local MEP Info
-----
201 ISPdomain                               8843.e1df.00b0  Up   Up
  5  ISPdomain                               Gi4/2:(192.168.3.3, 2100)
  -  XCONN_EVC                             XCON N/A        2100
      EVC_CE1                                 5s
      MPID: 102 Domain: ISPdomain MA: XCONN_EVC

```

В этих выходных данных вы видите удаленный mpid и удаленный MAC-адрес. Статус CFM показывает up/up.

Проверьте проверку целостности

PE1#ping ethernet mpid 201 domain ISPdomain service XCONN_EVC

Type escape sequence to abort.

Sending 5 Ethernet CFM loopback messages to 8843.e1df.00b0, timeout is 5 seconds:!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/4/4 ms

PE1#traceroute ethernet mpid 201 domain ISPdomain service XCON\$

Type escape sequence to abort. TTL 64. Linktrace Timeout is 5 seconds

Tracing the route to 8843.e1df.00b0 on Domain ISPdomain, Level 5, service XCONN_EVC, evc EVC_CE1

Traceroute sent via Gi4/2:(192.168.3.3, 2100), path found via MPDB

B = Intermediary Bridge

! = Target Destination

* = Per hop Timeout

```

-----
Hops  Host                MAC          Ingress      Ingr Action Relay Action
      Host                Forwarded  Egress      Egr Action  Previous Hop
-----
B 1    ccef.48d0.64b0 Gi4/2        IngOk       RlyMPDB
      Forwarded
! 2    8843.e1df.00b0          RlyHit:MEP
      Not Forwarded      ccef.48d0.64b0

```

Результаты анализатора

Анализатор был размещен в PE1, который перехватывает все пакеты CFM, которые прибывают удаленно. Пример выходных данных команды приводится ниже:

В снимке экрана:

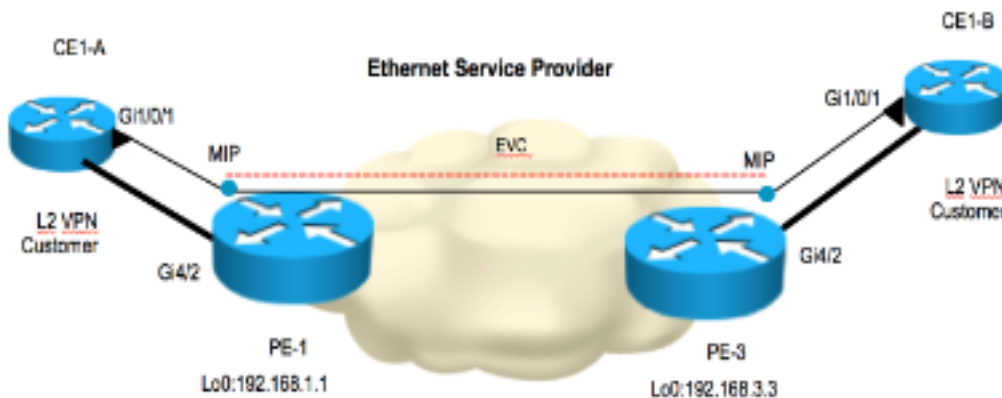
- Порядковый номер 2 и 13 показывает общее сообщение проверки целостности (CCM).
- Порядковый номер 4, 5, 6, 7, и 8 показывает Петлевые Ответы (LBRs), которые генерировались из-за эхо - теста (ping test).
- Порядковый номер 10 показывает Ответ Linetrace (LTR), который генерировался из-за теста traceroute.

Управление конфигурацией (ВЫКЛЮЧЕННЫЙ МЕР)

В предыдущем примере EVC может использоваться CE1, который расположен позади PE1 и PE3. Можно включить вниз МЕР на устройстве CE1, но с более высоким уровнем MD. Уровень 7 MD показывают в данном примере.

Domain: CEdomain
Domain level: 7

Ethernet Connectivity



CE1_A

-----Enabling CFM globally-----

```

ethernet cfm ieee
ethernet cfm global
ethernet cfm domain CEdomain level 7
service CUST vlan 2100 direction down (down Mep)
continuity-check
```

-----Enabling CFM MEP under interface-----

```

interface GigabitEthernet1/0/1
switchport access vlan 2100
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
ethernet cfm mep domain CEdomain mpid 1002 service CUST
```

CE1_B

-----Enabling CFM globally-----

```

ethernet cfm ieee
ethernet cfm global
```

```
ethernet cfm domain CEdomain level 7
service CUST vlan 2100 direction down
continuity-check
```

-----Enabling CFM MEP under interface-----

```
interface GigabitEthernet1/0/1
switchport access vlan 2100
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
ethernet cfm mep domain CEdomain mpid 2001 service CUST
```

Проверка

Команды "show"

```
CE1#show ethernet cfm maintenance-points remote
```

```
-----
MPID Domain Name          MacAddress          IfSt PtSt
  Lvl Domain ID           Ingress
  RDI MA Name             Type Id            SrvcInst
    EVC Name              Age
  Local MEP Info
-----
```

```
2001 CEdomain            5835.d970.9381     Up   Up
  7 CEdomain              Gi1/0/1
- CUST                    Vlan 2100          N/A
  N/A                      3s
  MPID: 1002 Domain: CEdomain MA: CUST
```

Total Remote MEPS: 1

```
CE1#show ethernet cfm maintenance-points local
```

Local MEPS:

```
-----
MPID Domain Name          Lvl MacAddress      Type CC
Ofld Domain Id           Dir Port            Id
  MA Name                 SrvcInst          Source
  EVC name
-----
```

```
1002 CEdomain            7    0023.eac6.8d01 Vlan Y
No CEdomain              Down Gi1/0/1        2100
  CUST                    N/A              Static
  N/A
```

Проверьте проверку целостности

```
CE1#ping ethernet mpid 2001 domain CEdomain service CUST
```

Type escape sequence to abort.

Sending 5 Ethernet CFM loopback messages to 5835.d970.9381, timeout is 5 seconds:!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms

Total Local MEPS: 1

Till now MIP is not configured on PE1 and PE3 hence output of show command and traceroute command will be as per below.

```
CE1#tracer ethernet mpid 2001 domain CEdomain service CUST
```

Type escape sequence to abort. TTL 64. Linktrace Timeout is 5 seconds

Tracing the route to 5835.d970.9381 on Domain CEdomain, Level 7, vlan 2100

Traceroute sent via Gi1/0/1

B = Intermediary Bridge
! = Target Destination
* = Per hop Timeout

Hops	Host	MAC Forwarded	Ingress Egress	Ingr Action Egr Action	Relay Action Previous Hop
!	1	5835.d970.9381 Not Forwarded	Gi1/0/1	IngOk	RlyHit:MEP 0023.eac6.8d01

CE1_A видит CE1_B через traceroute.

Теперь, настройте MIP на PE1 и PE2.

CE1#ping ethernet mpid 2001 domain CEdomain service CUST

Type escape sequence to abort.

Sending 5 Ethernet CFM loopback messages to 5835.d970.9381, timeout is 5 seconds:!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms

Total Local MEPs: 1

Till now MIP is not configured on PE1 and PE3 hence output of show command and traceroute command will be as per below.

CE1#tracer ethernet mpid 2001 domain CEdomain service CUST

Type escape sequence to abort. TTL 64. Linktrace Timeout is 5 seconds

Tracing the route to 5835.d970.9381 on Domain CEdomain, Level 7, vlan 2100

Traceroute sent via Gi1/0/1

B = Intermediary Bridge
! = Target Destination
* = Per hop Timeout

Hops	Host	MAC Forwarded	Ingress Egress	Ingr Action Egr Action	Relay Action Previous Hop
!	1	5835.d970.9381 Not Forwarded	Gi1/0/1	IngOk	RlyHit:MEP 0023.eac6.8d01

Теперь, проверьте, что traceroute следует из CE1.

CE1#traceroute ethernet mpid 2001 domain CEdomain service CUST

Type escape sequence to abort. TTL 64. Linktrace Timeout is 5 seconds

Tracing the route to 5835.d970.9381 on Domain CEdomain, Level 7, vlan 2100

Traceroute sent via Gi1/0/1

B = Intermediary Bridge
! = Target Destination
* = Per hop Timeout

Hops	Host	MAC Forwarded	Ingress Egress	Ingr Action Egr Action	Relay Action Previous Hop
B	1	ccef.48d0.64b0 Forwarded	Gi4/2	IngOk	RlyMPDB 0023.eac6.8d01
B	2	8843.e1df.00b0 Forwarded	Gi4/2	EgrOK	RlyMPDB ccef.48d0.64b0
!	3	5835.d970.9381 Not Forwarded	Gi1/0/1	IngOk	RlyHit:MEP 8843.e1df.00b0

Должна существовать возможность видеть различие в выходных данных traceroute.

Переходы lintermediate замечены после того, как миллион операций в секунду на PE1 и PE2

настроен..

Команды "debug"

```
CE1#tracertoe ethernet mpid 2001 domain CEdomain service CUST
Type escape sequence to abort. TTL 64. Linktrace Timeout is 5 seconds
Tracing the route to 5835.d970.9381 on Domain CEdomain, Level 7, vlan 2100
Traceroute sent via Gi1/0/1
```

B = Intermediary Bridge
! = Target Destination
* = Per hop Timeout

Hops	Host	MAC Forwarded	Ingress Egress	Ingr Action Egr Action	Relay Action Previous Hop
B 1		ccef.48d0.64b0	Gi4/2	IngOk	RlyMPDB
		Forwarded			0023.eac6.8d01
B 2		8843.e1df.00b0			RlyMPDB
		Forwarded	Gi4/2	EgrOK	ccef.48d0.64b0
! 3		5835.d970.9381	Gi1/0/1	IngOk	RlyHit:MEP
		Not Forwarded			8843.e1df.00b0

Управление производительностью

Ключевые показатели эффективности (KPIs)

- Соотношение Потери кадра - процент (%) сервисных кадров, не отправленного/общего числа сервисных кадров, поставил во временном интервале T
- Задержка кадра - прием - передача/односторонняя задержка для сервисного кадра
- Разброс задержки кадра - изменение в кадре задерживается между парой сервисных кадров

Измерение KPIs

Задержка/Разброс задержки кадра

- Односторонние или двухсторонние измерения
- Требует синтетического трафика с метками времени
- Требует синхронизации времени дня для односторонней задержки

Потеря кадра

- Односторонняя потеря кадра Источник назначению - дальний конец Назначение к источнику - ближний конец
- Сервисная Потеря кадра (фактическая потеря) - требует встречного обмена
Применимый только к EVCs точка-точка

- Статистическая Потеря кадра - полагается на синтетический трафик
- Требуется синтетического трафика для многоточечных сервисов Применимый к и многоточечному EVCs точка-точка

Решение по управлению Cisco Performance

- Рабочая характеристика Ethernet зондирует на основе IEEE 802.1ag и определяемых поставщиком PDU Измерьте односторонний FD/FDV/FL и двухсторонний FD/FDV Частичная поддержка элементов сетевого оборудования от разных поставщиков Настроенный и планируемый через IP SLA Поставка под именем функции: **IP SLA для Городской Ethernet - сети**
- Рабочая характеристика Ethernet зондирует на основе PDU Y.1731
- Приоритет к этим механизмам в Cisco IOS[?]: Односторонний DM ETH ETH-DM/Two-way, Несимметричный ETH-LM и предложенные Cisco расширения Y.1731 (SLM ETH) Совместимость нескольких поставщиков
- Помогшая с программным и аппаратным обеспечением реализация, настроенная и планируемая через IP SLA
- Поэтапная доставка для выбранной Cisco IOS и платформ Cisco IOS XR

Руководства по использованию и ограничения

- Реализация Cisco 7600
 - Y.1731, PM не поддерживаемый для этих сценариев CFM:
 - MEP на порте коммутатора
 - MEP на VPLS L2VFI
 - UP MEP на Service Instance с Bridge-Domain
 - ВЫКЛЮЧЕННЫЙ MEP на без меток Service Instance с Bridge-Domain
 - ВЫКЛЮЧЕННЫЙ MEP на удвоенном - теговый маршрутизировал (sub) интерфейс
 - Порт MEP
 - После переключателя Супервизора Y.1731 PM очищен stats
 - Перезапуск IPSLA требуется
 - Факторы Port-Channel
 - Задействованные интерфейсы должны находиться на ES + линейные платы
 - Для зондов Потери (LMM) все участники должны находиться на том же NPU (ограничение не применяется к зондам Задержки),
 - Добавление/удаление участвующего соединения представляет недопустимый сеанс
 - Y.1731, PM не поддерживаемый на Port-Channel с ручным распределением нагрузки EVC
 - Y.1731, PM не поддерживаемый на mLACP

Предварительные условия

- Настройте CFM. MD, MA и MEPs
- Включите распределение локальной конфигурации MEP к ES + линейные платы. Аппаратные средства программы для ответа на входящее Измерительное сообщение

задержки (DMM) / Измерительное сообщение Потери (LMM) PDUMаршрутизатор (config)

#ethernet подтверждает распределение, включают

- (Необязательно) Настройте протокол источника времени (NTP или RTPv2). Требуемый для измерения односторонней задержки.
- Включите синхронизацию вниз с линейной платой. Маршрутизатор (config) **#platform источник времени**
- (Необязательно) Включите сервисный кадр per-cos/aggregate счетчик, контролирующий под CFM MEP. Требуемый для зондов потери. Маршрутизатор (config-if-srv-ecfm-mep) **#monitor счетчик потери**

Управление конфигурацией

Предыдущие команды были уже выполнены в защите от ошибок и неисправностей, поэтому просто IP SLA позволяют запускаться с управления производительностью.

```
CE1#tracertoe ethernet mpid 2001 domain CEdomain service CUST
Type escape sequence to abort. TTL 64. Linktrace Timeout is 5 seconds
Tracing the route to 5835.d970.9381 on Domain CEdomain, Level 7, vlan 2100
Traceroute sent via Gi1/0/1
```

B = Intermediary Bridge

! = Target Destination

* = Per hop Timeout

Hops	Host	MAC Forwarded	Ingress Egress	Ingr Action Egr Action	Relay Action Previous Hop
B 1		ccef.48d0.64b0	Gi4/2	IngOk	RlyMPDB
		Forwarded			0023.eac6.8d01
B 2		8843.e1df.00b0			RlyMPDB
		Forwarded	Gi4/2	EgrOK	ccef.48d0.64b0
! 3		5835.d970.9381	Gi1/0/1	IngOk	RlyHit:MEP
		Not Forwarded			8843.e1df.00b0

Проверка

```
PE1#show ip sla stat 10
IPSLAs Latest Operation Statistics

IPSLA operation id: 10
Loss Statistics for Y1731 Operation 10
Type of operation: Y1731 Loss Measurement
Latest operation start time: 09:30:11.332 UTC Fri Dec 20 2013
Latest operation return code: OK
Distribution Statistics:

Interval
Start time: 09:30:11.332 UTC Fri Dec 20 2013
Elapsed time: 56 seconds
Number of measurements initiated: 120
Number of measurements completed: 120
Flag: OK
```

```
PE1#show ethernet cfm pm session active
Display of Active Session
```

```
-----  
EPM-ID  SLA-ID  Lvl/Type/ID/Cos/Dir  Src-Mac-address  Dst-Mac-address  
-----  
0       10       5/XCON/N/A/7/Up     ccef.48d0.64b0   8843.e1df.00b0  
Total number of Active Session: 1
```

```
--> Src-Mac-address: SRC MAC of MEP,check 'show ethernet cfm maintenance-points local'  
--> Dst-Mac-address: MAC of dest MEP,check 'show ethernet cfm maintenance-points remote'
```

PE1#show ethernet cfm pm session detail 0

```
Session ID: 0  
Sla Session ID: 10  
Level: 5  
Service Type: XCO  
Service Id: N/A  
Direction: Up  
Source Mac: ccef.48d0.64b0  
Destination Mac: 8843.e1df.00b0  
Session Status: Active  
MPID: 102  
Tx active: yes  
Rx active: yes  
Timeout timer: stopped  
Last clearing of counters: 08:54:20.079 UTC Sat Dec 20 2013  
DMMs:  
Transmitted: 0  
DMRs:  
Rcvd: 0  
1DMs:  
Transmitted: 0  
Rcvd: 0  
LMs:  
Transmitted: 3143161  
LMRs  
Rcvd: 515720  
VSMs: Transmitted: 0  
VSRs: Rcvd: 0
```

Команды "debug"

PE1#show ip sla stat 10

IPSLAs Latest Operation Statistics

```
IPSLA operation id: 10  
Loss Statistics for Y1731 Operation 10  
Type of operation: Y1731 Loss Measurement  
Latest operation start time: 09:30:11.332 UTC Fri Dec 20 2013  
Latest operation return code: OK  
Distribution Statistics:
```

Interval

```
Start time: 09:30:11.332 UTC Fri Dec 20 2013  
Elapsed time: 56 seconds  
Number of measurements initiated: 120  
Number of measurements completed: 120  
Flag: OK
```

PE1#show ethernet cfm pm session active

Display of Active Session

```
-----  
EPM-ID  SLA-ID  Lvl/Type/ID/Cos/Dir  Src-Mac-address  Dst-Mac-address
```

```
-----  
0      10      5/XCON/N/A/7/Up    ccef.48d0.64b0  8843.e1df.00b0  
Total number of Active Session: 1  
  
--> Src-Mac-address: SRC MAC of MEP,check 'show ethernet cfm maintenance-points local'  
--> Dst-Mac-address: MAC of dest MEP,check 'show ethernet cfm maintenance-points remote'  
  
PE1#show ethernet cfm pm session detail 0  
Session ID: 0  
Sla Session ID: 10  
Level: 5  
Service Type: XCO  
Service Id: N/A  
Direction: Up  
Source Mac: ccef.48d0.64b0  
Destination Mac: 8843.e1df.00b0  
Session Status: Active  
MPID: 102  
Tx active: yes  
Rx active: yes  
Timeout timer: stopped  
Last clearing of counters: 08:54:20.079 UTC Sat Dec 20 2013  
DMMs:  
Transmitted: 0  
DMRs:  
Rcvd: 0  
1DMs:  
Transmitted: 0  
Rcvd: 0  
LMs:  
Transmitted: 3143161  
LMRs  
Rcvd: 515720  
VSMs: Transmitted: 0  
VSRs: Rcvd: 0
```

Дополнительные сведения

- [ITU-T мониторинг производительности Y.1731M](#)
- [Обзор Ethernet OAM носителя Cisco](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)