

# Pseudowire-Konzepte und Fehlerbehebung

## Inhalt

[Einleitung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Pseudowire-Konzept](#)

[Fehlerbehebung bei Pseudowire-Emulation](#)

## Einleitung

Pseudowire(PW) werden zur Bereitstellung von End-to-End-Services in einem MPLS-Netzwerk verwendet. Es handelt sich dabei um die grundlegenden Bausteine, die sowohl einen Point-to-Point- als auch einen Multipoint-Service wie VPLS bereitstellen können. Hierbei handelt es sich praktisch um ein Netz aus PWs, die zur Erstellung der Bridge-Domäne verwendet werden, über die die Pakete übertragen werden.

Herausgegeben von: Kumar Sridhar

## Voraussetzungen

Die Leser dieses Dokuments sollten über folgende Kenntnisse verfügen:

- MPLS-Tunneling-Konzepte

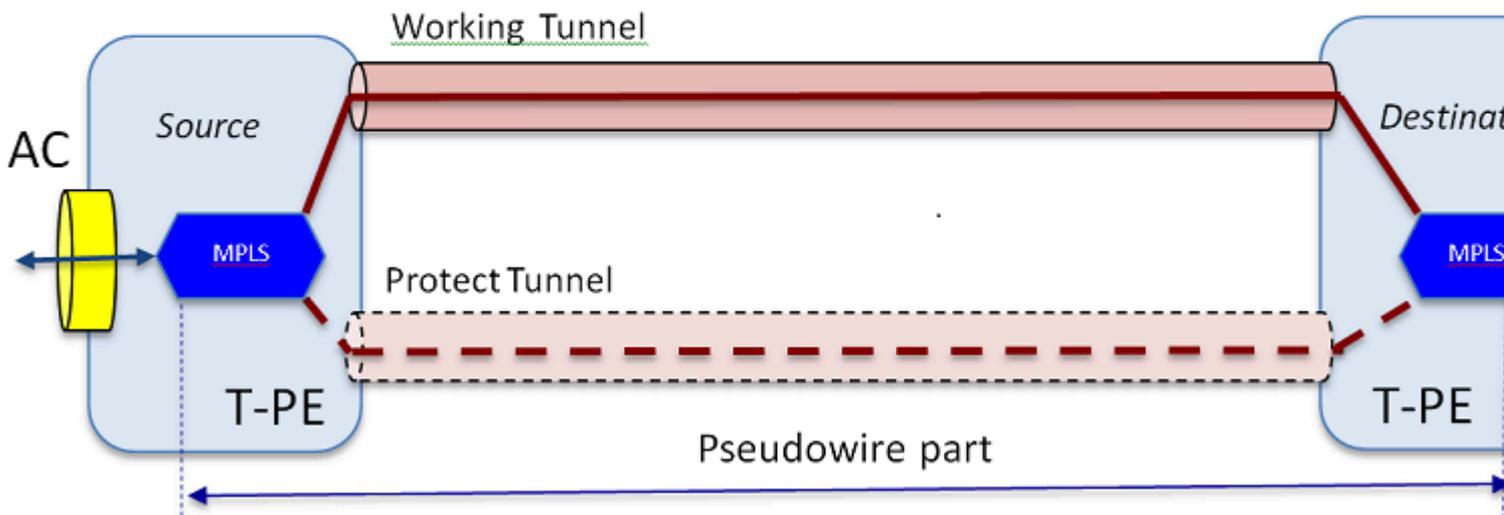
## Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf der Cisco® Carrier Packet Transport (CPT)-Produktfamilie und insbesondere auf der CPT50.

## Pseudowire-Konzept

Pseudowire-Emails sehen konzeptionell wie folgt aus:

## Pseudowire on Port/VLAN



Der End-to-End-Service besteht aus 2 Teilen. Das Teil Attachment Circuit (AC) und das Teil Pseudowire. Der gesamte Stromkreis wird in Cisco Transport Controller (CTC) immer noch als Pseudowire bezeichnet, aber beachten Sie die hier gezeigte zweiteilige Unterscheidung zur Fehlerbehebung.

Denken Sie auch daran, dass ein Tunnel erstellt worden sein muss, um den oben konfigurierten Pseudowire-Dienst aufzunehmen. Der Tunnel kann geschützt (wie hier dargestellt) oder ungeschützt sein.

Der Pseudowire-Teil startet und stoppt praktisch an den Tunnelendpunkten (wenn Sie den hier abgebildeten MPLS-Kapselungsblock ausschließen).

Der AC-Teil beginnt vom Tunnelendpunkt bis zur Client-seitigen Schnittstelle, wo der Ethernet Flow Point (EFP) definiert ist, um den spezifischen Client-Datenverkehr zu identifizieren, der durch diesen Pseudowire transportiert wird. Es gibt 2 Wechselstromgeneratoren, jeweils eine an jedem Ende.

Der AC überträgt den Kundendatenverkehr in seiner nativen Form, d. h. Ethernet-Frames mit oder ohne VLAN-Tagging, je nachdem, ob ein VLAN-basierter Pseudowire oder ein Ethernet-basierter Pseudowire erstellt wird (Feld AC Type im PW-Erstellungs-Assistenten). Anschließend werden die MPLS-Labels für den jeweiligen PW-Service sowie für den Tunnel hinzugefügt, über den er ausgeführt wird. Pakete werden dann über den Pseudowire-Teil des Stromkreises in die MPLS-Cloud gesendet. Dieser Prozess wird in der MPLS-Terminologie als Label Imposition bezeichnet. Am anderen Ende erfolgt der umgekehrte Prozess, d. h. die Labels werden entfernt oder die Label Disposition erfolgt, und die Pakete, die nun wieder zu nativen Ethernet-Frames zurückgeleitet werden, werden dann über den AC-Teil am anderen Ende der Pseudowire-Schaltung an das andere Ende geliefert.

### Fehlerbehebung bei Pseudowire-Emulation

Damit der Pseudowire-Service durchgängig funktioniert, müssen das Pseudowire-Teil und die 2 Wechselstromteile zusammenarbeiten. Die Fehlerbehebung für den Stromkreis bezieht sich auf jedes Teil, bei dem jedes AC-PW-AC-Teil separat debuggt wird, um den Störungsort zu ermitteln.

Bei den folgenden Diskussionen zur Fehlerbehebung wird davon ausgegangen, dass der PW korrekt konfiguriert wurde und alle Probleme auf Layer 1 oder der physischen Schicht bereits behoben und ausgeschlossen wurden.

Erstens ist das Debuggen des PW-Teils einfach. Identifizieren Sie zunächst den Stromkreis mithilfe des

Befehls "**show mpls l2 vc**", der im IOS-Fenster auf einem Endknoten ausgeführt wird. Beachten Sie den Virtual Circuit Identifier (VCID) sowie die Zielknotenadresse der Verbindung.

```
10.88.130.201#show mpls l2 vc
```

```
Local intf Local circuit Zieladresse VC-ID Status
```

```
-----  
-----
```

```
Gi36/2 Eth VLAN 200 202.202.202.202 12 UP
```

```
VFI VFI::1 VFI 202.202.202.202 124 UP
```

```
VFI VFI::1 VFI 204.204.204.204 124 UP
```

Hierbei handelt es sich um die erste PW, die als VLAN 200 auf Basis der Schnittstelle Gi36/2 konfiguriert wurde. Stellen Sie sicher, dass der Schnittstellenstatus "UP" lautet.

**show mpls l2 vc 12 detail** gibt Ihnen viele Informationen über die PW. Nachfolgend sind die wichtigen Felder wie **Tunnel-ID, Remote-Knoten-ID, Label-Stapel, PWID-Nummer und Statistik** hervorgehoben.

```
10.88.130.201#mpls l2 vc 12 detail anzeigen
```

```
Lokale Schnittstelle: Gi36/2 up, Line Protocol up, Eth VLAN 200 up
```

```
Zieladresse: 202.202.202.202, VC-ID: 12, VC-Status: up
```

```
Ausgabeschnittstelle: Tp102, auferlegter Labelstapel {16 19}
```

```
Bevorzugter Pfad: Tunnel-tp102, aktiv
```

```
Standardpfad: bereit
```

```
Next Hop: point2point
```

```
Erstellungszeit: 00:32:52, Zeit der letzten Statusänderung: 00:05:42
```

```
Signalisierungsprotokoll: manuell
```

```
Status-TLV-Unterstützung (lokal/remote): aktiviert/nicht zutreffend
```

```
LDP-Routenüberwachung: aktiviert
```

```
Label/Status-Zustandsmaschine: eingerichtet, LruRu
```

```
Letzter lokaler Dataplane-Status: Keine Störung
```

```
Status des letzten BFD-Datenflugs "rcvd": Nicht gesendet
```

```
Letzter lokaler SSS-Schaltungsstatus empfangen: Kein Fehler
```

```
Letzter gesendeter lokaler SSS-Schaltungsstatus: Kein Fehler
```

```
Letzter gesendeter lokaler LDP-TLV-Status: Kein Fehler
```

```
Letzter Remote-LDP-TLV-Status empfangen: Kein Fehler
```

Letzter Remote-LDP ADJ-Status "rcvd": Kein Fehler

MPLS-VC-Labels: lokal 18, remote 19

**PWID: 7**

Gruppen-ID: lokal 0, remote 0

**MTU: lokal 1500, remote 1500 <---- Die lokalen und Remote-Werte müssen übereinstimmen**

Sequenzierung: Empfang deaktiviert, Senden deaktiviert

Kontrollwort: Ein

SSO-Deskriptor: 202.202.202.202/12, lokales Label: 18

SSM-Segment/Switch-IDs: 20513/12320 (verwendet), PWID: 7

VC-Statistik:

**Gesamtanzahl der Transitpakete: 10 empfangen, 0 senden**

**Gesamtwerte der Transitbyte: 1320 empfangen, 0 senden**

**Verwirft übertragene Pakete: Empfangen 0, sequenzieller Fehler 0, Senden 0**

Wenn die PW ausgefallen ist, stellen Sie sicher, dass der Tunnel (hier Tunnel 102) in gutem Zustand ist. Wenn dies nicht der Fall ist, beheben Sie das Tunnelproblem. Die Fehlerbehebung im Tunnel geht über den Umfang dieses Artikels hinaus.

Stellen Sie sicher, dass die Bezeichnungen im Stapel wie oben dargestellt definiert sind, d. h. nicht leer sind. Stellen Sie sicher, dass der PW in der Hardware programmiert ist, indem Sie den Befehl **show platform mpls pseudowire pwid** mit der entsprechenden PWID-Nummer ausführen.

```
10.88.130.201#show platform mpls pseudowire pwid 7
```

PW-ID: 7

PW VC-Schlüssel: 7

PW-Wechselstromschlüssel: 786434

**Wird PW-Anbindung in HW empfangen: ja**

**Ist PW in der HW eingerichtet? Ja**

Ist derzeit im Standby-Modus: Nein

-----  
â€"Wechselstromdaten â€"

Ist Wechselstromeinrichtung in HW:ja

AC-Schnittstelle: GigabitEthernet36/2

AC-Schaltkreis-ID: 2

Wechselstrom - inneres VLAN: 0

**AC - Äußeres VLAN: 200**

AC- MPLS-Port-ID: 0x1800000A

AC- Port-ID: 31

AC- Mod-ID: 36

AC- Ist efp: ja

Wechselstrom - Gehäuse: ein Tag

AC- Ing RW Oper: keine

AC- Ausgangs-RW-Oper: keine

AC- Ing RW-TPID: 0

AC- Ing RW-VLAN: 0

Wechselstrom-Eingangs-RW-Flag: 0x0

-----  
â€"ATOM-Datenâ€"

Interworking-Typ: VLAN

Von Peer angeforderte VLAN-ID für Typ 4 PW 4091

MPLS-Port-ID: 0x1800000B

SD-Tag aktiviert: ja

Kontrollwort aktiviert: ja

-----  
â€"Imposition Datenâ€"

-----  
**Remote-VC-Label: 19**

Ausgehend bis Zahl: 9

BCM-Port: 28

BCM-ModId: 4

Tunnelausgangsobjekt: 100008

Failover-ID: 1

Failover-Tunnel-Ausgangsobjekt: 100009

Failover-BCM-Port: 0

Failover-BCMModId: 0

-----

â€"Dispositionsdatenâ€"

-----

**Lokales Label: 18**

IF-Zahl: 12

Ist dies MSPW: Nein

-----

â€" EINFÜHRUNGSSEITE â€"

Eintrag für VLANId 200 nicht in VLAN\_XLATE-Tabelle gefunden

QUELLE\_VP[10]

dvp: 11

ING\_DVP\_TABLE[11]

nh\_index: 411

ING\_L3\_NEXT\_HOP[411]

vlan\_id: 4095

Portnummer: 28

Modul-ID: 4

Abfall: 0

EGR\_L3\_NEXT\_HOP[411]

mac\_da\_profile\_index: 1

vc\_and\_swap\_index: 4099

intf\_num: 22

dvp: 11

EGR\_MAC\_DA\_PROFILE[1]

DA Mac: 1 80.C20 .0 0

EGR\_MPLS\_VC\_AND\_SWAP\_LABEL\_TABLE[4099]

mpls\_label(VC-Label): 19

EGR\_L3\_INTF[22]

SA Mac: +1 4055 3958 E0E1

MPLS-TUNNEL-INDEX: 4

EGR\_IP\_TUNNEL\_MPLS[4]

(1sp) MPLS\_LABEL0

(1sp) MPLS\_LABEL1

(1sp) MPLS\_LABEL2

(1sp) MPLS\_LABEL3

â€" EINLAGESEITE â€"

MPLS\_ENTRY[1592]

Beschriftung: 18

source\_vp: 11

nh\_index: 11

QUELLE\_VP[11]

DVP: 10

ING\_DVP\_TABLE[10]

nh\_index: 410

ING\_L3\_NEXT\_HOP[410]

Portnummer: 31

Modul-ID: 36

Abfall: 0

EGR\_L3\_NEXT\_HOP[410]

SD\_TAG:VINTF\_CTR\_IDX: 134

SD\_TAG: RESERVIERT\_3: 0

SD\_TAG:SD\_TAG\_DOT1P\_MAPPING\_PTR: 0

SD\_TAG:NEW\_PRI: 0

SD\_TAG:NEW\_CFI: 0

SD\_TAG:SD\_TAG\_DOT1P\_PRI\_SELECT: 0

```
SD_TAG: RESERVIERT_2: 0
SD_TAG:SD_TAG_TPID_INDEX: 0
SD_TAG:SD_TAG_ACTION_IF_NOT_PRESENT: 0
SD_TAG:SD_TAG_ACTION_IF_PRESENT: 3
SD_TAG:HG_L3_ÜBERSCHREIBEN: 0
SD_TAG:HG_LEARN_OVERRIDE: 1
SD_TAG:HG_MC_DST_PORT_NUM: 0
SD_TAG:HG_MODIFY_ENABLE: 0
SD_TAG:DVP_IS_NETWORK_PORT: 0
SD_TAG:DVP: 10
SD_TAG:SD_TAG_VID: 0
EINGABETYP: 2
```

Fehler: Eintrag nicht in der Tabelle EGR\_VLAN\_XLATE gefunden!

```
EGR_VLAN_XLATE[-1]
```

soc\_mem\_read: Ungültiger Index -1 für Speicher EGR\_VLAN\_XLATE

Aus den Protokollen geht hervor, dass die Hardware mit dem richtigen VLAN und den richtigen Labels für den PW konfiguriert und konfiguriert ist. Dies entspricht auch den bisherigen Erkenntnissen.

Wenn ein Datenpunkt nicht übereinstimmt oder fehlt, liegt das Problem im Treiber, der die PW nicht in der Hardware eingerichtet und gebunden hat. Dies deutet auf einen Software- oder Hardware-Defekt hin.

Wenn bisher alles in Ordnung ist, können Sie versuchen, den PW-Teil intern mit dem IOS-Befehl "**ping mpls pseudowire 202.202.202.202 12 reply mode control-channel**" zu pingen. Beachten Sie erneut, dass der PW-Teil nur von einem Tunnelendpunkt zum anderen pingt und den AC-Teil des Stromkreises nicht berührt.

```
10.88.130.201#ping mpls pseudowire 202.202.202.202 12 Antwortmodus-  
Steuerkanal
```

```
Senden von 5 100-Byte-MPLS-Echos an den 202.202.202.202,
```

```
Timeout: 2 Sekunden, Sendeintervall: 0 ms:
```

```
Codes: '!' - Erfolg, 'Q' - Anfrage nicht gesendet, '.' - Timeout,
```

```
'L' - beschriftete Ausgabeschnittstelle, 'B' - nicht beschriftete  
Ausgabeschnittstelle,
```

```
'D' - DS Map Mismatch, 'F' - keine FEC-Zuordnung, 'f' - FEC Mismatch,
```

```
'M' - falsch formatierte Anfrage, 'm' - nicht unterstützte TV-Dateien,  
'N' - kein Label-Eintrag,
```

'P' - kein rx intf label port, 'p' - vorzeitige Beendigung des LSP,  
'R' - Transit-Router, 'I' - unbekannter Upstream-Index,  
'l' - Label-Switched mit FEC-Änderung, 'd' - Rückgabecode siehe DMAP,  
'X' - unbekannter Rückgabecode, 'x' - Rückgabecode 0

Geben Sie Escape-Sequenz ein, um den Vorgang abubrechen.

!!!!

**Erfolgsrate: 100 Prozent (5/5), Round-Trip-Wert (min/durchschn/max) = 1/1/4 ms**

Überprüfen Sie jetzt die PW-Statistiken, wie wir sie zuvor verwendet haben:

10.88.130.201#show mpls 12 vc 12 det | Bettelstatistik

VC-Statistik:

Gesamtanzahl der Transitpakete: **Empfangen 5, Senden 0**

Gesamtanzahl der Transitbyte: 650 empfangen, 0 senden

Verwirft übertragene Pakete: Empfangen 0, sequenzieller Fehler 0, Senden 0

Beachten Sie, dass der Ping-Test erfolgreich war und dass die fünf Ping-Echo-Pakete beim Empfang aufgezeichnet werden. Beachten Sie außerdem, dass die Ping-Anforderungspakete nicht als gesendet aufgezeichnet werden. Es scheint, dass die Echo-Anfrage/Antwort-Pakete von der CPU an den Stream gesendet werden, der den Zähler sendet, und daher nicht aufgezeichnet werden.

Wenn die Pings nicht funktionieren, sollten Sie einen Schritt zurückgehen und den Tunnel debuggen, um sicherzustellen, dass er betriebsbereit ist.

Wenn das PW-Teil immer noch gut aussieht, konzentrieren Sie sich auf das Wechselstromteil an jedem Ende. Dies ist der schwierige Teil, da keine umfassende Debug-Unterstützung zur Verfügung steht. Der AC-Pfad kann mehrere Karten und Schnittstellen umfassen, wie im Fall von Cisco CPT50.

Aber es gibt wenige Dinge, die man überprüfen kann.

Sie können ein Muster von einem Tester senden oder einen Ping von den Client-Geräten aus senden und auf die Pakete achten, die von der Client-seitigen Schnittstelle auf der CPT-Box empfangen werden. Dies wäre bei einem Port-basierten PW einfach, nicht jedoch bei einem VLAN-basierten PW, da die Schnittstelle Pakete nicht pro VLAN anzeigt. In jedem Fall sollte der Befehl "**show int ...**" für die Client-seitige Schnittstelle die Paketanzahl mindestens als Zeichen dafür anzeigen, dass Pakete ordnungsgemäß eingehen und keine anderen VLAN-basierten Schaltungen aktiv sind.

Bedenken Sie, dass diese Pakete, die über den AC eingehen, mit MPLS gekennzeichnet sein und dann über den PW an die andere Seite gesendet werden. Daher sollten sie in der Statistik des PW-Teils als gesendete Pakete angezeigt werden. Suchen Sie also im Befehl "**show mpls 12 vc 12 detail nach diesen | Bettelstatistiken**"

10.88.130.201#mpls 12 vc 12 detail anzeigen | Beta-Statistik

VC-Statistik:

Gesamtsumme Transitpaket: empfangen 0, senden **232495**

Gesamtwerte Transitbyte: 0 empfangen, **356647330** senden

Verwirft übertragene Pakete: Empfangen 0, sequenzieller Fehler 0,  
Senden 0

Und sie sollten als Pakete angezeigt werden, die im gleichen Befehl am anderen Ende "empfangen". Daher sollten die gesendeten PW-Pakete an diesem Ende und die empfangenen PW-Pakete am anderen Ende der Anzahl der von den Client-Geräten gesendeten Pakete entsprechen. Verwenden des gleichen Befehls " **show mpls l2 vc 12 detail | bettelstatistik**" am Ende zeigt:

```
10.88.130.202#mpls l2 vc 12 detail anzeigen | beg statis
```

VC-Statistik:

Gesamtanzahl der Transitpakete: empfangen **23.24.95**, senden 0

Gesamtwerte der Transitbyte: empfangen **35647330**, senden 0

Verwirft übertragene Pakete: Empfangen 0, sequenzieller Fehler 0,  
Senden 0

Sie können die Übereinstimmung in den Paketen zwischen dem Senden am einen Ende und dem Empfangen am anderen Ende sehen.

Wenn Sie die MPLS-Zähler löschen müssen, verwenden Sie den Befehl "**clear mpls counters**".

Eine weitere Möglichkeit, die Statistiken zu überprüfen, besteht darin, den eingehenden EFP-Datenverkehr mithilfe der SPAN-Funktion auf einen freien Port am CPT-Knoten zu replizieren und dann nach den Statistiken an diesem Port zu suchen, um die von der Kundenschnittstelle empfangenen Pakete zu überwachen.

Und schließlich können Sie BCM-Shell-Befehle auf den verschiedenen Fabric- und Linecards ausführen, um die Pakete intern zu verfolgen. Dies geht jedoch über den Rahmen dieses Artikels hinaus.

## Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.