

# VP 터널 및 VP 스위칭 구성

## 목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[VP 스위칭 구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[일반 또는 형태가 없는 VP 터널 구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[단일 서비스 범주에 대한 VP 터널 구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[셰이핑 VP 터널 구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[셰이핑된 VP 터널에 대한 제한 사항](#)

[여러 서비스 범주에 대한 계층적 VP 터널 구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[계층적 VP 터널 제한](#)

[문제 해결](#)

## 소개

이 문서에서는 가상 경로(VP) 터널 및 VP 스위칭에 대한 샘플 컨피그레이션을 제공합니다.

VP 스위칭의 경우 스위칭 결정은 오로지 VPI(Virtual Path Identifier) 번호에 따라 결정됩니다. 이는 VPI 및 VCI(Virtual Channel Identifier) 스위칭과 달리, 관리를 줄이고 셀을 더 빠르게 스위칭할 수 있습니다.

VP 터널을 사용하는 경우 VP 인터페이스는 ATM 스위치의 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 지점이며,

ATM 스위치에서 다양한 ATM 인터페이스의 VC를 인터페이스의 VP로 취합합니다. VP는 모두 동일한 VPI 번호를 가진 여러 VC의 집합인 ATM 연결입니다. VP는 WAN에서 가장 자주 사용됩니다.

### ATM 연결

ATM 연결의 두 가지 주요 유형은 VC와 VP입니다.

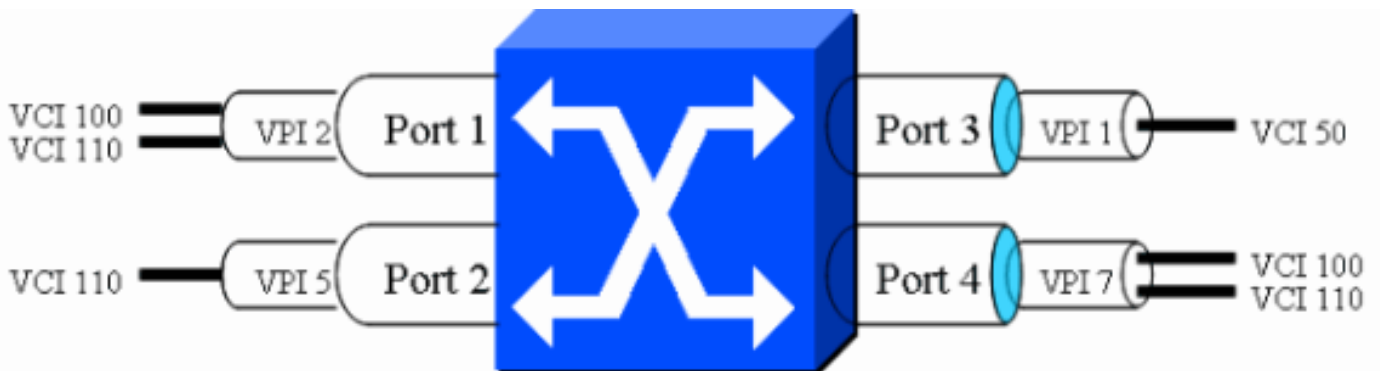
VPI 및 VCI 번호로 ATM 스위치 포트에서 VC를 고유하게 식별합니다.

VP는 ATM 포트의 VPI 번호로 ATM 포트에서 고유하게 식별됩니다.



위 [다이어그램](#)에서 VC에 도착하는 ATM 셀은 셀 헤더의 VPI 및 VCI 번호를 기반으로 전환됩니다. 반면 VP에 도착하는 ATM 셀은 VPI 번호만을 기준으로 전환됩니다. ATM 스위치의 구성은 스위치가 각각 특정 VPI/VCI 쌍 또는 VPI에 대해 VC 또는 VP 스위치여야 하는지 결정합니다.

이 [다이어그램](#)에서 셀은 VC 또는 VP 레벨에서 전환됩니다. VC 스위칭에서는 스위치가 구성된 VPI 및 VCI가 있는 셀을 수신합니다. 그런 다음 연결 테이블을 조회하여 새 VPI/VCI 값으로 나가는 포트 (또는 포트)를 확인합니다. VCI/VPI 100/2 및 110/2는 포트 1에 연결되고 포트 2와 연결된 VCI/VPI는 110/5입니다. VCI는 로컬 중요성만 가지며 고유할 필요는 없습니다. 포트 3의 경우 연결된 VPI/VCI는 1/50입니다. VPI/VCI 7/100 및 7/110은 포트 4와 연결됩니다.



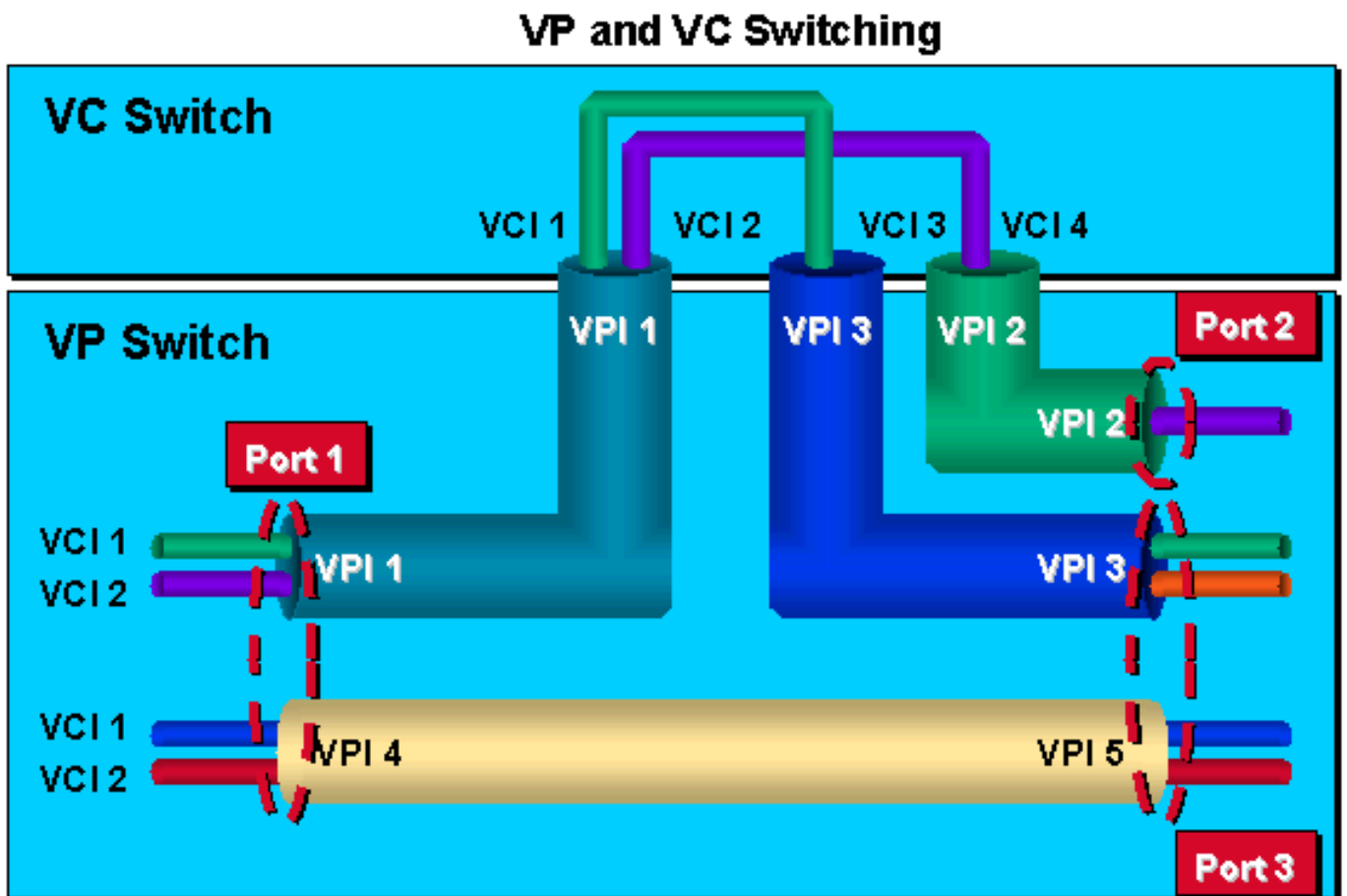
스위치의 예정된 포트에서 발신 포트에 트래픽을 전환할 수 있습니다. 예를 들어 포트 1 VPI/VCI 2/100에서 오는 모든 트래픽이 포트 4 VPI/VCI 7/110으로 스위칭되는지 확인할 수 있습니다. 이와 같이 포트 2 VPI/VCI 5/110에서 포트 4 VCI/VPI 7/100으로 트래픽을 전송하도록 ATM 스위치를 구성할 수 있습니다. 이 [표는패킷에서 전환되는 방법을 보여줍니다. VPI/VCI를 다른 VCI로 연결합니다.](#) 이는 VPI 및 VCI 정보를 사용하여 트래픽을 전환하기 때문에 VC 스위칭입니다.

Port	VPI/VCI	Port	VPI/VCI
1	2/100	4	7/110
1	2/110	3	1/50
2	5/110	4	7/100

ATM 트래픽을 전환하는 또 다른 방법은 VPI 정보만 사용하는 것입니다. 이 표에서 포트 1 VPI 2가 포트 4 VPI 7로 전환되고 포트 2 VPI 5가 포트 3 VPI 1로 전환되는 것을 확인할 수 있습니다.

Port	VPI	Port	VPI
1	2	4	7
2	5	3	1

VP 및 VC 스위칭은 다음 다이어그램에서 확인할 수 있습니다.



Cisco Enterprise ATM Switch에는 세 가지 유형의 VP 터널이 있습니다.

- 일반 또는 형태가 없는 VP 터널
- 셰이핑된 VP 터널
- 계층적 VP 터널

일반 또는 형태가 없는 VP 터널은 ATM 서비스 범주에 대한 트래픽 셰이핑이 없는 VP 터널입니다. VP 터널은 어떤 서비스 카테고리도 될 수 있지만 모양을 만들 수는 없습니다. 터널의 VC는 VP 터널과 서비스 범주가 같아야 합니다.

셰이핑된 VP 터널은 트래픽 셰이핑인 VP 터널입니다. Cisco Enterprise ATM 스위치의 CBR(Constant Bit Rate) 서비스 카테고리에 대해서만 정의됩니다. 단일 VP 터널 내의 모든 VC는 서비스 범주가 같아야 합니다. 이 VP 터널의 전체 출력은 터널의 PCR에 대한 하드웨어별로 속도가 제한됩니다.

계층적 VP 터널은 트래픽 셰이핑된 VP 터널이며 동시에 터널에 공존할 여러 서비스 범주의 VC를 지원합니다. 예를 들어, 서비스 카테고리가 두 개 이상이지만 VP 터널이 하나만 있는 경우 이러한 카테고리가 사용됩니다.

## 사전 요구 사항

### 요구 사항

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

### 사용되는 구성 요소

이 문서의 정보는 이러한 소프트웨어 및 하드웨어 버전을 기반으로 합니다.

- LS1010(FC-PCQ(Feature Card Per-Class Queuing) 및 FC-PFQ(Feature Card Per-Flow Queuing) 포함), Catalyst 8540-MSR, Catalyst 8510-MSR, Cisco 7500 Series 라우터와 PA-A3 및 A2를 사용하는 Cisco 75000에서 무형의 VP 터널이 지원됩니다. PA-A2 또는 PA-A3를 사용하는 Cisco 7500 Series 라우터, PA-A6를 사용하는 Cisco 7500 Series 라우터, PA-A6을 사용하는 Cisco 7200 Series 라우터. Cisco IOS® Software 릴리스 11.2, 11.3 또는 12.0은 이 기능을 지원합니다. 셰이핑되지 않은 터널 내의 VC는 모양이 없는 VP 터널의 서비스 범주와 같아야 합니다.
- FC-PFQ, Catalyst 8510-MSR, Catalyst 8540-MSR, Cisco 7500 Series 라우터(PA-A3 포함) 및 Cisco 7200 Series 라우터(PA-A2 또는 PA-A3, Cisco 75)가 포함된 LS10100에서 CBR 서비스 카테고리의 VP 터널 지원 PA-A6를 사용하는 00 시리즈 라우터, PA-A6를 사용하는 Cisco 7200 시리즈 라우터. CBR VP 터널 내의 모든 VC는 서비스 범주가 같아야 합니다.셰이핑된 VP 터널은 Cisco IOS Software 릴리스 11.2(8.0.1)FWA4에서 먼저 지원됩니다. Cisco IOS Software 릴리스 11.1 및 WA3 릴리스 열차는 셰이핑된 VP 터널을 지원하지 않습니다.Cisco IOS Software Release 11.3(0.8)TWA4 이후의 소프트웨어 버전의 경우, CBR에 포함될 수 있는 셰이핑된 VP 터널 내의 서비스 카테고리에 대해 지원됩니다.셰이핑된 CBR 터널 내에서 셰이핑된 VP 터널 VC를 지원하는 이전 소프트웨어 버전은 CBR 서비스 범주가 되어야 합니다.
- CBR 서비스 카테고리의 계층적 VP 터널은 LS1010(FC-PFQ, Catalyst 8510-MSR 및 Catalyst 8540-MSR 포함)에서 지원됩니다. 최소 소프트웨어 요건은 Cisco IOS의 W5 열차입니다.

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 라이브 네트워크에서 작업하는 경우, 사용하기 전에 모든 명령의 잠재적인 영향을 이해해야 합니다.

### 표기 규칙

문서 표기 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팁 표기 규칙을 참조하십시오](#).

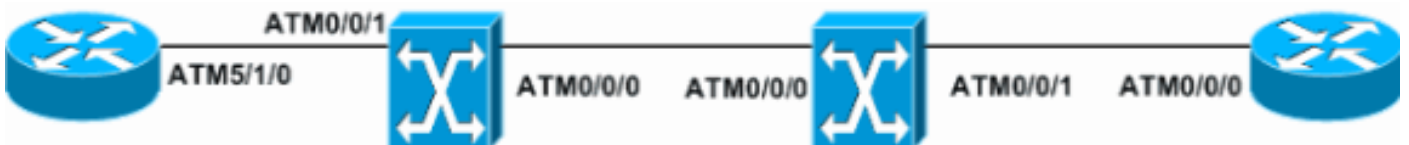
## VP 스위칭 구성

이 섹션에는 이 문서에서 설명하는 기능을 구성하기 위한 정보가 표시됩니다.

**참고:** 이 문서에 사용된 명령에 대한 추가 정보를 찾으려면 [명령 조회 도구](#)([등록된](#) 고객만 해당)를 사용합니다.

## 네트워크 다이어그램

이 섹션에서는 아래 다이어그램에 표시된 네트워크 설정을 사용합니다.



## 구성

이 섹션에서는 이러한 컨피그레이션을 사용합니다.

- [ATM5/1/0-R1](#)
- [ATM0/0/1-S1](#)
- [ATM0/0/1-S2](#)
- [ATM0/0/0-R2](#)

### ATM5/1/0-R1

```
interface ATM5/1/0
  no ip address
  no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM5/1/0.1 point-to-point
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
  pvc 10/20
    encapsulation aal5snap
!
interface ATM5/1/0.2 point-to-point
  ip address 2.1.1.1 255.255.255.0
  pvc 10/30
    encapsulation aal5snap
!
interface ATM5/1/0.3 point-to-point
  ip address 3.1.1.1 255.255.255.0
  pvc 11/40
```

### ATM0/0/1-S1

```
interface ATM0/0/1
  no ip address
  atm pvp 10 interface ATM0/0/0 10
  atm pvp 11 interface ATM0/0/0 11
```

### ATM0/0/1-S2

```
interface ATM0/0/1
```

```

no ip address
atm pvp 10 interface ATM0/0/0 10
atm pvp 12 interface ATM0/0/0 11

```

---

**ATM0/0/0-R2**

```

interface ATM0/0/0
no ip address
no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM0/0/0.1 point-to-point
ip address 1.1.1.2 255.255.255.0
pvc 10/20
encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.2 point-to-point
ip address 2.1.1.2 255.255.255.0
pvc 10/30
encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.3 point-to-point
ip address 3.1.1.2 255.255.255.0
pvc 12/40
encapsulation aal5snap

```

**다음을 확인합니다.**

이 섹션에서는 컨피그레이션이 제대로 작동하는지 확인하는 데 사용할 수 있는 정보를 제공합니다.

일부 **show** 명령은 [출력 인터프리터 툴](#) 에서 지원되는데(등록된 고객만), 이 툴을 사용하면 **show** 명령 출력의 분석 결과를 볼 수 있습니다.

- **show atm vp** - VP 터널이 작동 중인지 확인합니다.
- **show atm vp traffic interface atm0/0/0** - 가상 경로에 대한 ATM 레이어 연결 정보를 확인합니다
- **show atm vp interface atm0/0/0 10** - VPI를 사용하여 VP 터널을 통과하는 모든 VP를 확인합니다.

다음은 **show atm vp** 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```

Switch#show atm vp
Interface          VPI  Type  X-Interface          X-VPI  Status
ATM0/0/0           10   PVP   ATM0/0/1             10     UP
ATM0/0/0           11   PVP   ATM0/0/1             12     UP
ATM0/0/1           10   PVP   ATM0/0/0             10     UP
ATM0/0/1           12   PVP   ATM0/0/0             11     UP

```

다음은 **show atm vp traffic interface atm0/0/0** 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```

Switch#show atm vp traffic interface atm0/0/0
Interface          VPI  Type  rx-cell-cnts  tx-cell-cnts
ATM0/0/0           10   PVP   70            60
ATM0/0/0           11   PVP   94            90

```

다음은 **show atm vp interface atm0/0/0 10** 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```

Switch#show atm vp interface atm0/0/0 10

```

```

Interface: ATM0/0/0, Type: oc3suni
VPI = 10
Status: UP
Time-since-last-status-change: 00:58:11
Connection-type: PVP
Cast-type: point-to-point
Cross-connect-interface: ATM0/0/1, Type: oc3suni
Cross-connect-VPI = 10
Rx connection-traffic-table-index: 1
Rx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Rx pcr-clp01: 7113539
Rx scr-clp01: none
Rx mcr-clp01: none
Rx      cdvt: 1024 (from default for interface)
Rx      mbs: none
Tx connection-traffic-table-index: 1
Tx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 7113539
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx      cdvt: none
Tx      mbs: none

```

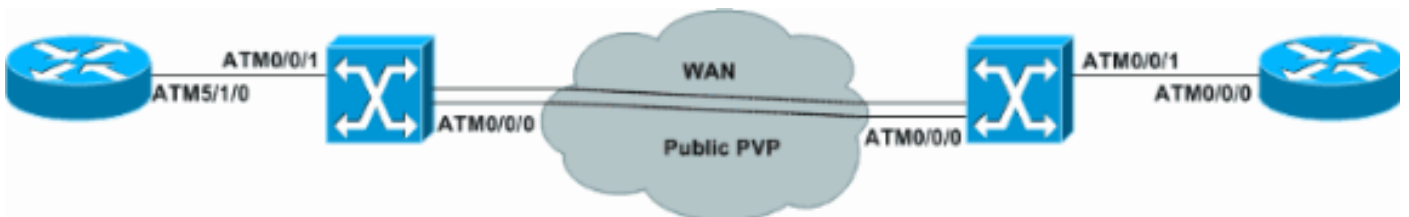
## 일반 또는 형태가 없는 VP 터널 구성

이 섹션에는 이 문서에서 설명하는 기능을 구성하기 위한 정보가 표시됩니다.

**참고:** 이 문서에 사용된 명령에 대한 추가 정보를 찾으려면 [명령 조회 도구\(등록된 고객만 해당\)](#)를 사용합니다.

## 네트워크 다이어그램

이 섹션에서는 아래 다이어그램에 표시된 네트워크 설정을 사용합니다.



## 구성

이 섹션에서는 일반 또는 형태가 없는 VP 터널의 컨피그레이션에 대해 설명합니다. 이 예에서는 WAN 클라우드를 통과하기 위해 생성된 영구 가상 경로(PVP)를 보여 줍니다.

이 섹션에서는 이러한 컨피그레이션을 사용합니다.

- [라우터 1](#)
- [스위치 1](#)
- [스위치 2](#)
- [라우터 2](#)

라우터 1

```
interface ATM5/1/0.1 point-to-point
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
 pvc 100/32
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM5/1/0.2 point-to-point
 ip address 2.1.1.1 255.255.255.0
 pvc 100/33
  encapsulation aal5snap
```

## 스위치 1

```
interface ATM0/0/0
 no ip address
 atm pvp 100
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
 no ip directed-broadcast
 no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM0/0/1
 no ip address
 no ip directed-broadcast
 logging event subif-link-status
 atm ilmi-keepalive
 atm svcc vci min 100
 atm pvc 100 32 interface ATM0/0/0.100 100 32
 atm pvc 100 33 interface ATM0/0/0.100 100 33
```

## 스위치 2

```
interface ATM0/0/0
 no ip address
 atm pvp 100
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
!
interface ATM0/0/1
 no ip address
 atm pvc 100 32 interface ATM0/0/0.100 100 32
 atm pvc 100 40 interface ATM0/0/0.100 100 33
!
```

## 라우터 2

```
interface ATM0/0/0.1 point-to-point
 ip address 1.1.1.2 255.255.255.0
 pvc 100/32
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.2 point-to-point
 ip address 2.1.1.2 255.255.255.0
 pvc 100/40
  encapsulation aal5snap
!
```

## [다음을 확인합니다.](#)

이 섹션에서는 컨피그레이션이 제대로 작동하는지 확인하는 데 사용할 수 있는 정보를 제공합니다.

일부 **show** 명령은 [출력 인터프리터 툴](#) 에서 지원되는데(등록된 고객만), 이 툴을 사용하면 **show** 명



명 출력의 분석 결과를 볼 수 있습니다.

- **show atm vp** - VP 터널이 작동 중인지 확인합니다.
- **show atm vp traffic interface atm0/0/0** - 가상 경로에 대한 ATM 레이어 연결 정보를 확인합니다.
- **show atm vp interface atm0/0/0 100** - VPI를 사용하여 VP 터널을 통과하는 모든 VP를 확인합니다.

**show atm vp interface atm 0/0/0 100** 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```
Switch#show atm vp interface atm 0/0/0 100

Interface: ATM0/0/0, Type: oc3suni
VPI = 100
Status: TUNNEL
Time-since-last-status-change: 17:21:32
Connection-type: PVP
Cast-type: point-to-point
Rx cells: 49968, Tx cells: 50371
Rx connection-traffic-table-index: 1
Rx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Rx pcr-clp01: 7113539
Rx scr-clp01: none
Rx mcr-clp01: none
Rx      cdvt: 1024 (from default for interface)
Rx      mbs: none
Tx connection-traffic-table-index: 1
Tx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 7113539
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx      cdvt: none
Tx      mbs: none
```

다음은 **show atm vp** 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```
Switch#show atm vp
Interface      VPI  Type  X-Interface      X-VPI  Status
ATM0/0/0      100  PVP   TUNNEL
```

다음은 **show atm vp traffic interface atm0/0/0** 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```
Switch#show atm vp traffic interface atm0/0/0
Interface      VPI  Type      rx-cell-cnts  tx-cell-cnts
ATM0/0/0      100  PVP       49865         50271
```

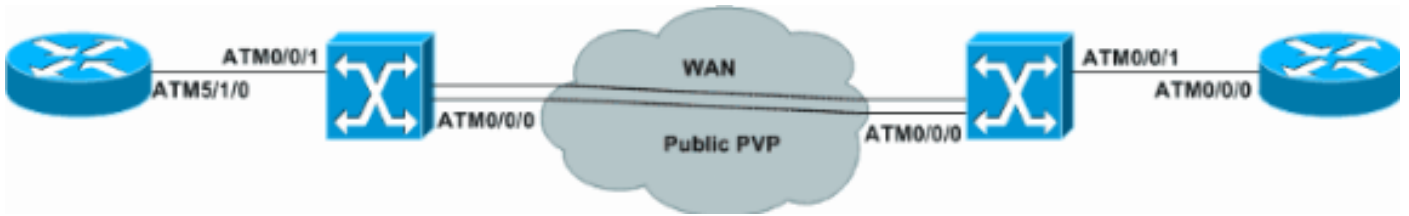
## 단일 서비스 범주에 대한 VP 터널 구성

이 섹션에는 이 문서에서 설명하는 기능을 구성하기 위한 정보가 표시됩니다.

**참고:** 이 문서에 사용된 명령에 대한 추가 정보를 찾으려면 [명령 조회 도구](#)(등록된 고객만 해당)를 사용합니다.

## 네트워크 다이어그램

이 섹션에서는 이 다이어그램에 표시된 네트워크 설정을 사용합니다.



## 구성

이 예에서는 단일 서비스 범주에 대해 VP 터널을 구성하는 방법을 보여줍니다. 트래픽 셰이핑이 라우터의 ATM 인터페이스에서 **vbr-nrt(가변 비트 속도 비실시간)**를 사용하여 **활성화됩니다**.

이 섹션에서는 이러한 컨피그레이션을 사용합니다.

- [라우터 1](#)
- [스위치 1](#)
- [스위치 2](#)
- [라우터 2](#)

### 라우터 1

```
interface ATM5/1/0.1 point-to-point
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
 pvc 100/32
  vbr-nrt 50000 40000 100
  encapsulation aal5snap
 !
 !
interface ATM5/1/0.2 point-to-point
 ip address 2.1.1.1 255.255.255.0
 pvc 100/33
  vbr-nrt 10000 8000 100
  encapsulation aal5snap
 !
```

### 스위치 1

```
interface ATM0/0/0
 no ip address
 atm pvp 100 rx-cttr 7 tx-cttr 7
 !
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
 no ip directed-broadcast
 no atm ilmi-keepalive
 !
interface ATM0/0/1
 no ip address
 atm pvc 100 32 rx-cttr 8 tx-cttr 8 interface
ATM0/0/0.100 100 32
 atm pvc 100 33 rx-cttr 9 tx-cttr 9 interface
ATM0/0/0.100 100 33
```

### 스위치 2

```
interface ATM0/0/0
 no ip address
 atm pvp 100 rx-cttr 7 tx-cttr 7
 !
```

```

interface ATM0/0/0.100 point-to-point
!
interface ATM0/0/1
no ip address
atm pvc 100 32 rx-cttr 8 tx-cttr 8 interface
ATM0/0/0.100 100 32
atm pvc 100 40 rx-cttr 9 tx-cttr 9 interface
ATM0/0/0.100 100 33

```

## 라우터 2

```

interface ATM0/0/0.1 point-to-point
ip address 1.1.1.2 255.255.255.0
pvc 100/32
vbr-nrt 50000 40000 100
encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.2 point-to-point
ip address 2.1.1.2 255.255.255.0
pvc 100/40
vbr-nrt 10000 8000 100
encapsulation aal5snap

```

## 다음을 확인합니다.

이 섹션에서는 컨피그레이션이 제대로 작동하는지 확인하는 데 사용할 수 있는 정보를 제공합니다.

일부 **show** 명령은 [출력 인터프리터 툴](#)에서 지원되는데(등록된 고객만), 이 툴을 사용하면 **show** 명령 출력의 분석 결과를 볼 수 있습니다.

- **show atm vp interface atm0/0/0 100** - VPI를 사용하여 VP 터널을 통과하는 모든 VP를 확인합니다.

```
c8510m-r2#show atm vp int atm 0/0/0 100
```

```

Interface: ATM0/0/0, Type: oc3suni
VPI = 100
Status: TUNNEL
Time-since-last-status-change: 00:43:49
Connection-type: PVP
Cast-type: point-to-point
Rx connection-traffic-table-index: 7
Rx service-category: VBR-NRT (Non-Realtime Variable Bit Rate)
Rx pcr-clp01: 100000
Rx scr-clp0 : 80000
Rx mcr-clp01: none
Rx      cdvt: 1024 (from default for interface)
Rx      mbs: 100
Tx connection-traffic-table-index: 7
Tx service-category: VBR-NRT (Non-Realtime Variable Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 100000
Tx scr-clp0 : 80000
Tx mcr-clp01: none
Tx      cdvt: none
Tx      mbs: 100

```

## 셰이핑 VP 터널 구성

이 섹션에는 이 문서에서 설명하는 기능을 구성하기 위한 정보가 표시됩니다.

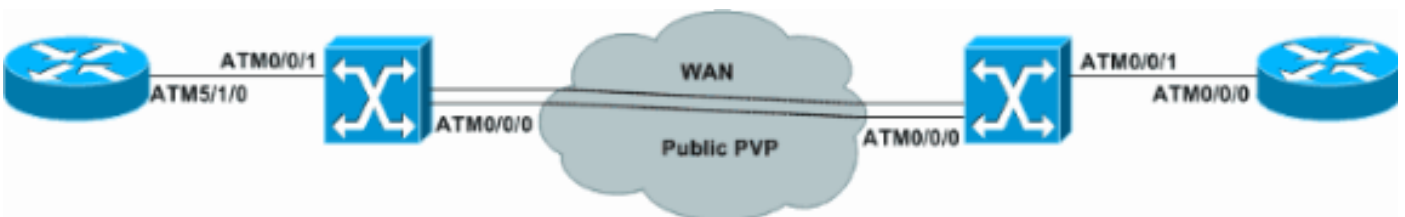
**참고:** 이 문서에 사용된 명령에 대한 추가 정보를 찾으려면 [명령 조회 도구](#)([등록된](#) 고객만 해당)를 사용합니다.

VP 서비스 공급자 정책이 있는 경우 연결 시 서비스 공급자 네트워크에서 셀이 삭제될 가능성이 높습니다. 이를 극복하는 가장 좋은 방법은 셰이핑된 VP 터널을 구성하는 것입니다.

셰이핑된 VP 터널은 트래픽 셰이핑인 VP 터널입니다. Cisco Enterprise ATM Switch의 CBR 서비스 카테고리에 대해서만 정의됩니다. 단일 VP 터널 내의 모든 VC는 서비스 범주가 같아야 합니다. 이 VP 터널의 전체 출력은 터널의 PCR에 대한 하드웨어별로 속도가 제한됩니다.

## 네트워크 다이어그램

이 섹션에서는 이 다이어그램에 표시된 네트워크 설정을 사용합니다.



## 구성

이 섹션에서는 셰이핑된 VP 터널의 컨피그레이션에 대해 설명하고 이러한 컨피그레이션을 사용합니다.

- [스위치 1](#)
- [스위치 2](#)
- [라우터 1](#)
- [라우터 2](#)

### 스위치 1

```
atm connection-traffic-table-row index 10 cbr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 20 vbr-nrt pcr
7000 scr0 4000 mbs 100
atm connection-traffic-table-row index 30 ubr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 40 abr pcr 8000
mcr 0
!
interface ATM0/0/0
  no ip address
  atm pvp 100 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
  atm pvp 110 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
  atm pvp 120 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
  atm cac service-category cbr deny
  atm cac service-category vbr-nrt permit
!
interface ATM0/0/0.110 point-to-point
  atm cac service-category cbr deny
```

```

atm cac service-categoryubr permit
!
interface ATM0/0/0.120 point-to-point
atm cac service-category cbr deny
atm cac service-category abr permit
!
interface ATM0/0/1
no ip address
atm pvc 100 32 rx-cttr 20 tx-cttr 20 interface
ATM0/0/0.100 100 32
atm pvc 110 40 rx-cttr 30 tx-cttr 30 interface
ATM0/0/0.110 110 40
atm pvc 120 50 rx-cttr 40 tx-cttr 40 interface
ATM0/0/0.120 120 50

```

## 스위치 2

```

atm connection-traffic-table-row index 10 cbr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 20 vbr-nrt pcr
7000 scr0 4000 mbs 100
atm connection-traffic-table-row index 30 ubr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 40 abr pcr 8000
mcr 0
!
interface ATM0/0/0
no ip address
atm pvp 100 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
atm pvp 110 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
atm pvp 120 shaped rx-cttr 10 tx-cttr 10
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
atm cac service-category cbr deny
atm cac service-category vbr-nrt permit
!
interface ATM0/0/0.110 point-to-point
atm cac service-category cbr deny
atm cac service-category ubr permit
!
interface ATM0/0/0.120 point-to-point
no atm ilmi-keepalive
atm cac service-category cbr deny
atm cac service-category abr permit
!
interface ATM0/0/1
no ip address
atm pvc 100 32 rx-cttr 20 tx-cttr 20 interface
ATM0/0/0.100 100 32
atm pvc 110 40 rx-cttr 30 tx-cttr 30 interface
ATM0/0/0.110 110 40
atm pvc 120 50 rx-cttr 40 tx-cttr 40 interface
ATM0/0/0.120 120 50

```

## 라우터 1

```

interface ATM5/1/0.1 point-to-point
ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
pvc 100/32
vbr-nrt 7000 4000 100
encapsulation aal5snap
!
interface ATM5/1/0.2 point-to-point
ip address 2.1.1.1 255.255.255.0

```

```
pvc 110/40
ubr 8000
!
interface ATM5/1/0.3 point-to-point
ip address 3.1.1.1 255.255.255.0
pvc 120/50
abr 8000 5000
```

## 라우터 2

```
interface ATM0/0/0.1 point-to-point
ip address 1.1.1.2 255.255.255.0
pvc 100/32
vbr-nrt 7000 4000 100
encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.2 point-to-point
ip address 2.1.1.2 255.255.255.0
pvc 110/40
ubr 8000
!
interface ATM0/0/0.3 point-to-point
ip address 3.1.1.2 255.255.255.0
pvc 120/50
abr 8000 5000
```

## 다음을 확인합니다.

이 섹션에서는 컨피그레이션이 제대로 작동하는지 확인하는 데 사용할 수 있는 정보를 제공합니다.

일부 **show** 명령은 [출력 인터프리터 툴](#)에서 지원되는데(등록된 고객만), 이 툴을 사용하면 **show** 명령 출력의 분석 결과를 볼 수 있습니다.

- **show atm vp interface atm0/0/0** - VPI를 사용하여 VP 터널을 통과하는 모든 VP를 확인합니다.
- **show atm vp traffic interface atm0/0/0** - 가상 경로에 대한 ATM 레이어 연결 정보를 확인합니다.
- **show atm interface atm0/0/0.110** - ATM 인터페이스에 대한 정보를 표시합니다.

**show atm vp interface atm 0/0/0** 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```
Switch#show atm vp interface atm0/0/0
Interface          VPI  Type  X-Interface          X-VPI  Status
ATM0/0/0           100  PVP   SHAPED TUNNEL
ATM0/0/0           110  PVP   SHAPED TUNNEL
ATM0/0/0           120  PVP   SHAPED TUNNEL
```

다음은 **show atm vp traffic interface atm0/0/0** 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```
Switch#show atm vp traffic interface atm0/0/0
Interface          VPI  Type  rx-cell-cnts  tx-cell-cnts
ATM0/0/0           100  PVP   1438          1446
ATM0/0/0           110  PVP   1374          1384
ATM0/0/0           120  PVP   755           772
```

다음은 **show atm interface atm0/0/0.110** 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```
Switch#show atm interface atm0/0/0.110
```

Interface: ATM0/0/0.110 Port-type: vp tunnel  
IF Status: UP Admin Status: up

## 셰이핑된 VP 터널에 대한 제한 사항

이 목록에서는 셰이핑된 VP 터널과 관련된 제한 사항에 대해 설명합니다.

- FC-PFQ 및 Catalyst 8510-MSR이 포함된 LS1010은 최대  $2 \times 64 = 128$  모양의 VP 터널을 지원합니다. x/0/y 번호가 지정된 포트에서 64개 모양의 VP 터널이 지원되고 x/1/y 번호가 지정된 포트에서 64개가 지원됩니다.
- Catalyst 8540-MSR은 최대  $8 \times 64 = 512$  모양의 VP 터널을 지원합니다. 다음과 같은 각 인터페이스 그룹에 최대 64개의 VP 터널을 정의할 수 있습니다.(0/0/x, 1/0/x)(0/1/x, 1/1/x)(2/0/x, 3/0/x)(2/1/x, 3/1/x)(9/0/x, 10/0/x)(9/1/x, 10/1/x)(11/0/x, 12/0/x)(11/1/x, 12/1/x)
- 셰이핑된 VP 터널의 대역폭은 엄격한 RR(round-robin) 방식으로 터널 내부의 활성 VC가 공유합니다.
- 셰이핑된 VP 터널은 태그 스위칭에 병합된 VC를 지원하지 않습니다.
- MCR(Non-Zero Minimum Cell Rate)이 있는 UBR(Unspecified Bit Rate)+ 및 ABR(Available Bit Rate) VC는 셰이핑된 VP 터널 인터페이스에서 허용되지 않습니다.
- 최대 128개의 VC가 s형 VP 터널 인터페이스를 전송할 수 있습니다.

## 여러 서비스 범주에 대한 계층적 VP 터널 구성

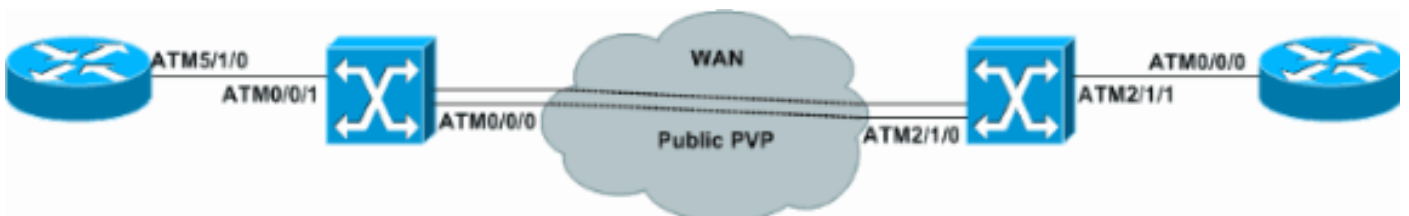
이 섹션에는 이 문서에서 설명하는 기능을 구성하기 위한 정보가 표시됩니다.

**참고:** 이 문서에 사용된 명령에 대한 추가 정보를 찾으려면 [명령 조회 도구](#)([등록된 고객만 해당](#))를 사용합니다.

서비스 카테고리가 둘 이상이고 둘 이상의 VP 터널을 구매할 수 없는 경우 계층적 VP 터널 구성이 사용됩니다. 계층적 VP 터널은 트래픽 셰이핑인 VP 터널이며 여러 서비스 범주의 VC를 동시에 터널에 공존할 수 있도록 지원합니다.

## 네트워크 다이어그램

이 섹션에서는 아래 다이어그램에 표시된 네트워크 설정을 사용합니다.



## 구성

이 섹션에서는 여러 서비스 카테고리에 대한 계층적 VP 터널의 컨피그레이션에 대해 설명하고 이러한 컨피그레이션을 사용합니다.

- [스위치 1](#)
- [스위치 2](#)
- [라우터 1](#)

• [라우터 2](#)

**스위치 1**

```
atm hierarchical-tunnel
atm connection-traffic-table-row index 20 vbr-nrt pcr
7000 scr0 4000 mbs 100
atm connection-traffic-table-row index 30 ubr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 40 abr pcr 8000
mcr 0
atm connection-traffic-table-row index 50 cbr pcr 50000
!
interface ATM0/0/0
no ip address
no ip directed-broadcast
logging event subif-link-status
atm pvp 100 hierarchical rx-cttr 50 tx-cttr 50
!
interface ATM0/0/0.100 point-to-point
no ip directed-broadcast
no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM0/0/1
no ip address
no ip directed-broadcast
logging event subif-link-status
atm pvc 100 32 rx-cttr 20 tx-cttr 20 interface
ATM0/0/0.100 100 32
atm pvc 100 40 rx-cttr 30 tx-cttr 30 interface
ATM0/0/0.100 100 40
atm pvc 100 50 rx-cttr 40 tx-cttr 40 interface
ATM0/0/0.100 100 50
```

**스위치 2**

```
atm hierarchical-tunnel
atm connection-traffic-table-row index 20 vbr-nrt pcr
7000 scr0 4000 mbs 100
atm connection-traffic-table-row index 30 ubr pcr 8000
atm connection-traffic-table-row index 40 abr pcr 8000
mcr 0
atm connection-traffic-table-row index 50 cbr pcr 50000
!
interface ATM2/1/0
no ip address
atm pvp 100 hierarchical rx-cttr 50 tx-cttr 50
!
interface ATM2/1/0.100 point-to-point
!
interface ATM2/1/1
no ip address
atm pvc 100 32 rx-cttr 20 tx-cttr 20 interface
ATM2/1/0.100 100 32
atm pvc 100 40 rx-cttr 30 tx-cttr 30 interface
ATM2/1/0.100 100 40
atm pvc 100 50 rx-cttr 40 tx-cttr 40 interface
ATM2/1/0.100 100 50
```

**라우터 1**



```

interface ATM5/1/0.1 point-to-point
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
 pvc 100/32
  vbr-nrt 7000 4000 100
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM5/1/0.2 point-to-point
 ip address 2.1.1.1 255.255.255.0
 pvc 100/40
  ubr 8000
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM5/1/0.3 point-to-point
 ip address 3.1.1.1 255.255.255.0
 pvc 100/50
  abr 8000 5000
  encapsulation aal5snap

```

## 라우터 2

```

interface ATM0/0/0.1 point-to-point
 ip address 1.1.1.2 255.255.255.0
 pvc 100/32
  vbr-nrt 7000 4000 100
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.2 point-to-point
 ip address 2.1.1.2 255.255.255.0
 pvc 100/40
  ubr 8000
  encapsulation aal5snap
!
interface ATM0/0/0.3 point-to-point
 ip address 3.1.1.2 255.255.255.0
 pvc 100/50
  abr 8000 5000
  encapsulation aal5snap

```

## 다음을 확인합니다.

이 섹션에서는 컨피그레이션이 제대로 작동하는지 확인하는 데 사용할 수 있는 정보를 제공합니다.

일부 **show** 명령은 [출력 인터프리터 툴](#)에서 지원되는데(등록된 고객만). 이 툴을 사용하면 **show** 명령 출력의 분석 결과를 볼 수 있습니다.

- **show atm vp** - VP 터널이 작동 중인지 확인합니다.
- **show atm resource** - 전역 리소스 관리자 구성 및 상태를 표시합니다.
- **show atm vp traffic interface atm2/1/0 100** - 가상 경로에 대한 ATM 레이어 연결 정보를 확인합니다.
- **show atm vp interface atm2/1/0 100** - VPI를 사용하여 VP 터널을 통과하는 모든 VP를 확인합니다.

다음은 **show atm vp** 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```

Switch#show atm vp
Interface      VPI  Type  X-Interface      X-VPI  Status
ATM2/1/0      100  PVP   HIE. TUNNEL

```

**show atm resource** 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```
Switch#show atm resource
Resource configuration:
  Sustained-cell-rate-margin-factor 1%
  Abr-mode: EFCI
  Hierarchical Scheduling Mode : enabled
!--- Truncated.
```

다음은 show atm vp traffic interface atm2/1/0 100 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```
Switch#show atm vp traffic interface atm 2/1/0 100
Interface      VPI  Type      rx-cell-cnts  tx-cell-cnts
ATM2/1/0      100  PVP              2451          2470
```

다음은 show atm vp interface atm2/1/0 100 명령의 샘플 명령 출력입니다.

```
Switch#show atm vp interface atm2/1/0 100
```

```
Interface: ATM2/1/0, Type: oc3suni
VPI = 100
Status: HIE. TUNNEL
Time-since-last-status-change: 00:49:16
Connection-type: PVP
Cast-type: point-to-point
Rx cells: 2214, Tx cells: 2234
```

```
Rx connection-traffic-table-index: 50
Rx service-category: CBR (Constant Bit Rate)
Tx connection-traffic-table-index: 50
Tx service-category: CBR (Constant Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 50000
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx      cdvt: none
Tx      mbs: none
```

## [계층적 VP 터널 제한](#)

이 목록에서는 계층적 VP 터널과 관련된 제한 사항에 대해 설명합니다.

- FC-PFQ를 사용하는 LS1010, ATM 스위치 프로세서(ASP) 및 FC-PFQ를 사용하는 Catalyst 5500 및 Catalyst 8510-MSR은 최대 62개의 계층 VP 터널을 지원합니다.
- 계층적 VP 터널은 LS1010 및 Catalyst 8510-MSR의 슬롯 0 및 3의 포트에만 정의할 수 있습니다. 계층적 VP 터널은 ASP 및 FC-PFQ를 사용하는 Catalyst 5500의 슬롯 9 및 11에서 정의할 수 있습니다.
- FC-PFQ 및 ASP-B가 장착된 LS100은 포트 0/0/z 및 3/0/z에 대해 최대 30개의 계층적 VP 터널을 지원하며, 포트 0/1/z 및 3/1/z에 대해 최대 32개의 터널을 지원합니다. ASP 및 기능 카드 유형을 확인하려면 **show hardware** 명령을 사용합니다.
- FC-PFQ 및 ASP-C가 장착된 LS100 및 Catalyst 8510-MSR은 포트 0/y/z에서 최대 30개의 계층적 VP 터널을 지원하고 포트 3/y/z에서는 최대 32개의 VP 터널을 지원합니다.
- ASP 및 FC-PFQ가 최대 30인 Catalyst 5500에서는 포트 9/0/z 및 11/0/7에 계층적 VP 터널을 정의할 수 있습니다. 포트 9/1/z와 결합된 11/1/z에서 최대 32개의 계층적 VP 터널을 정의할 수 있습니다.
- Catalyst 8540-MSR에서는 슬롯 0, 2, 9 및 11에 계층적 VP 터널을 정의할 수 있습니다.
- 계층적 VP 터널의 최대 수는 사용된 PAM(Port Adapter Module)의 유형에 따라 120개에서 240개까지 다릅니다. 모든 포트가 Super PAM인 경우(모듈로 가득 참) 지원되는 최대 VP 터널

수는 240개입니다. 설치된 모든 포트가 LS1010과 함께 Super CAM인 경우 PAM의 최대 계층 VP 터널 수는 120개입니다.

- 계층적 VP 터널은 동일한 물리적 인터페이스에서 다른 유형의 연결(VC, VP, 태그 VC, 일반 또는 셰이핑된 VP 터널 등)과 함께 사용할 수 없습니다. 따라서 동일한 물리적 인터페이스에서 계층적 VP 터널과 함께 사용할 수 있는 유일한 연결 유형은 추가적인 계층적 VP 터널 및 잘 알려진 VC(신호 0/5, PNNI, 0/18, ILMI 0/16 등)입니다.
- 계층적 VP 터널은 ATM Forum VC 또는 Tag VC만 지원할 수 있지만 동시에 둘 다 지원할 수는 없습니다.
- 포트에 대해 계층적 VP 터널이 구성된 PAM의 OIR(Line Insertion and Removal)을 수행하면 계층적 터널의 구성이 유지됩니다. 동일한 PAM을 다시 삽입하면 계층적 VP 터널이 자동으로 활성화됩니다. 그러나 다른 유형의 PAM을 삽입해야 하는 경우, PAM을 물리적으로 제거하기 전에 구성된 계층적 VP 터널(제거하려는 포트)을 삭제하는 것이 좋습니다.

## [문제 해결](#)

현재 이 문서에 사용할 수 있는 문제 해결 정보가 없습니다.