

# Cisco ATM 라우터 인터페이스에서 활성 가상 회로의 최대 수 이해

## 목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[ATM 5바이트 셀 헤더](#)

[ATM 하드웨어당 지원되는 값](#)

[ESR용 OC-3 및 OC-12 ATM 라인 카드](#)

[show 명령을 사용하여 최대 활성 VC를 표시합니다.](#)

[atm vc-per-vp 명령](#)

[PA-A3-OC12](#)

[PA-A1](#)

[PA-A2-4E1XC-E3ATM 및 PA-A2-4T1C-T3ATM](#)

[MC3810 Multiflex Trunk Module](#)

[NM-1ATM-25](#)

[NM-4T1/8T1-IMA](#)

[AIM-ATM](#)

[4xOC3 GSR ATM 라인 카드](#)

[PA-A3-8T1IMA 및 PA-A3-8E1IMA](#)

[ATM DXI 고려 사항](#)

[최대 활성 VC에 대한 중요 고려 사항](#)

[관련 정보](#)

## 소개

Cisco ATM 인터페이스를 자주 사용하는 것은 DSL 사용자 또는 원격 기업 사용자에게 많은 수의 ATM PVC(Permanent Virtual Circuit)를 집계하는 것입니다. 이 문서에서는 VC(Active Virtual Circuit)의 최대 개수, VPI(Virtual Path Identifier) 값의 범위, Cisco ATM 라우터가 지원하는 VCI(Virtual Channel Identifier) 값의 범위에 대해 설명합니다. 일부 SAR(segmentation and reassembly) 칩의 아키텍처는 이러한 지원되는 값에 제한을 둡니다.

## 사전 요구 사항

### 요구 사항

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

## 사용되는 구성 요소

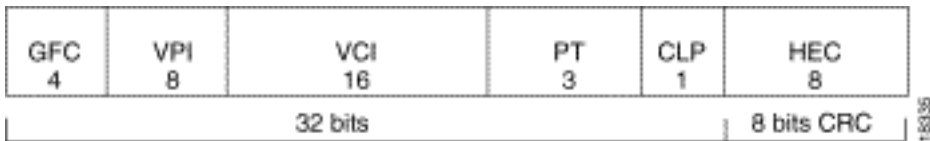
이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

## 표기 규칙

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

## ATM 5바이트 셀 헤더

ATM 셀은 5바이트 헤더를 포함합니다. 이 그림에서 볼 수 있듯이 UNI(user-network interface) 셀 헤더에는 VPI 필드의 경우 8비트, VCI 필드의 경우 16비트가 포함됩니다.



이러한 필드의 크기는 UNI 링크의 사용자 측 역할을 하는 라우터 인터페이스가 지원할 수 있는 VPI 및 VCI 값 범위에 역할을 합니다.

## ATM 하드웨어당 지원되는 값

하드웨어	최대 활성 VC 수	VPI 값의 범위	VCI 값의 범위	atm vc-per-vp 명령 사용
AIP	2,048	0 - 255	vc-per-vp에 따라 다름, 최대 1023개	고유한 VPI 수 조정
PA-A1	2048	0 - 255	2047년까지 vc-per-vp에 따라 다름	고유한 VPI 수 조정
PA-A2	2048	0 - 255	0 - 2047	-
Cisco 7100, 7200, 7400 및 7500 라우터의 PA-A3-OC3/T3	4096	0 - 255	0 - 65535	-
OSR/7600, FlexWAN의 PA-A3-OC3/T3	1024	0 - 255	0 - 65535	-
Cisco 7200, 7400 및 7500 라우터의 PA-A6-OC3/T3	8192	0 - 255	0-65535	
FlexWAN의 PA-A3-OC3/T3	4096	0 - 255	0-65535	

PA-A3-IMA	T1당 512개, 멤버 링 크 수를 기준으 로 그룹 당 4096개	0 - 255	0-65535	-
PA-A3-OC12	4096	0 - 255	vc-per- vp에 따라 다름, 최대 1023개	고유한 VPI 수 를 조정 합니다.
NP-1A- OC(4500/4700)	1024	0 - 7	1 - 1023	-
NP-1A- E3/DS3(4500/4 700)	1024	0 - 7	1 - 1023	-
NM-1A-OC	1024	0 - 15	1 - 1023	-
NM-1A-DS3	1024	0 - 15	1 - 1023	-
NM-4T1-IMA NM-8T1-IMA	256	특정 범위 :0-15, 64- 79, 128- 143 및 192-207	vc-per- vp에 따라 다름, 12.1(5)T 로 최대 4095개	VPI와 VCI 사 이의 비 트 구분 선을 조 정합니 다.
NM-1ATM-25	4096	vc-per-vp 값에 따라 다름:1 - 63, 0 - 3, 0 - 1	vc-per- vp에 따라 다름, 최대 8191	VPI와 VCI 사 이의 비 트 구분 선을 조 정합니 다.
AIM-ATM AIM- ATM-VOICE- 30	T1 또 는 4포 트 IMA 번들당 255개 별도의 T1 인 터페이 스 4개 가 있는 1024개 의 VC	vc-per- vp에 따라 다릅니다 .기본값은 0~31 범위 의 5VPI 비트입니 다.	vc-per- vp에 따라 다릅니다 .기본값은 1~256 범 위의 8비 트입니다.	인터페 이스당 13비트 범위인 VPI와 VCI 간 의 비트 분할선 을 조정 합니다.
NRP(6400)	2046	0 - 255	1 - 16383	-
OSM-2OC12- ATM-MM OSM-2OC12- ATM-SI**	모듈당 1,000 개의 VC, 물	vc-per- vp에 따라 다릅니다 .최대 0-	vc-per- vp에 따라 다릅니다 .최대 1-	VPI와 VCI 사 이의 비 트 분할

	리직 ATM 인터페이스당 500개	255;기본 값은 15입니다.	1023;기본 값은 1023입니다.	선을 조정합니다.
7300-2OC3ATM-MM 7300-2OC3ATM-SMI 7300-2OC3ATM-SML	인터페이스당 2,048	0 - 255	1 - 65535	-
멀티플렉스 트 링크(MC3810)	512	vc-per-vp 값에 따라 다름, 최대 255개	vc-per-vp에 따라 다름, 최대 8191	VPI와 VCI 사이의 비트 분할 선을 조정합니다.
OC-3 ESR*	4개 포트에서 512개의 VPI/VCI 조합	0~255	1 - 65535	-
OC-12 ESR*	512	0~255	1 - 65535	-
GSR 4xOC3	포트당 2048, 카드당 8192	vc-per-vp 값에 따라 다름, 최대 255개	vc-per-vp에 따라 다름, 최대 8191	VPI와 VCI 사이의 비트 분할 선을 조정합니다.
GSR 1xOC12	포트당 2048, 카드당 8192	vc-per-vp 값에 따라 다름, 최대 255개	vc-per-vp에 따라 다름, 최대 8191	VPI와 VCI 사이의 비트 분할 선을 조정합니다.
Cisco 827(ADSL)	1024	0 - 31	1 - 1023	-
Catalyst 2900M-XL WS-X2951 WS-X2961 WS-X2971 WS-X2971	1024	0	1 - 1023	-

\* 라우터에서 지원하는 nrt-VBR PVC 수는 Cisco IOS® 소프트웨어 릴리스의 기능입니다. 자세한 내용은 [ESR](#) 섹션에 대한 [OC-3 및 OC-12 ATM Line Card](#)를 참조하십시오.

\*\* [Cisco 7600 Series 인터넷 라우터](#) 데이터시트에서 유효한 VCI 및 VPI 값을 보려면 [2-Port ATM Optical Services Module](#)을 참조하십시오.

## ESR용 OC-3 및 OC-12 ATM 라인 카드

ESR(Edge Services Router) 또는 Cisco 1000 Series는 4xOC-3 및 1xOC-12 ATM 라인 카드를 지원합니다. 활성 VC의 최대 수는 Cisco IOS 소프트웨어 릴리스에 따라 다릅니다.

- Cisco IOS 임대 회선 이미지 12.0(x)ST는 시스템당 최대 8,000개의 UBR VC 및 4,000개의 VBR VC를 지원합니다. 단일 인터페이스는 최대 4,000개의 VBR VC를 지원할 수 있습니다. 이 지침은 OC-3 및 OC-12 라인 카드에 모두 적용됩니다.
- Cisco IOS 광대역 이미지 12.2(x)B는 시스템당 최대 3,200개의 PVC를 지원합니다. OC-12 카드는 인터페이스당 1,600을 지원할 수 있으며, OC-3 카드는 인터페이스당 최대 8,000을 지원할 수 있습니다.

ESR ATM 라인 카드는 VPI/VCI의 전체 범위를 지원하며(UNI에만 해당) VC가 할당되는 방식에 대한 제한을 통해 VC 수를 줄일 수 있습니다. 카드당 단일 SAR는 4xOC-3 및 1xOC-12에서 모두 사용됩니다. SAR에서 인터페이스당 동일한 VPI/VCI 값을 지원하고 VC를 구별하도록 하려면 SAR에서 외부 PVC 값을 포트 번호에 비트를 사용하는 내부 값으로 변환합니다. 512개의 고유한 조합은 다음 비트 패턴을 사용합니다.

- 예약된 비트 3개
- PVC의 물리적 인터페이스를 지정하는 5개의 PHY 비트
- 8개의 VPI 비트(전체 VPI 값을 나타냅니다.)
- VCI 값의 상위 9비트(VCI 필드의 비트 7-15).

이 시나리오에서는 다음 예를 보여 줍니다.

VCI 필드의 처음 7비트(모든 VCI는 127 이하)만 사용하는 경우 비트 패턴의 처음 3부분만 사용됩니다. 따라서 사용된 고유한 조합의 수는 다음과 같습니다.

(# of interfaces being used on the SAR) \* (# of different VPIs provisioned) <= 512

이 값은 512보다 작거나 같아야 합니다. 이 시나리오가 4개의 인터페이스와 함께 사용되는 경우 128개의 VPI를 프로비저닝할 수 있습니다(인터페이스 4개 \* 128VPI).

VCI 값이 127을 초과하면 ATM 드라이버가 가능한 VPI 값에서 벗어나기 시작합니다. 이렇게 하면 인터페이스 수가 일정하게 유지된다고 가정합니다. 이 시나리오에서 사용되는 고유한 조합 수를 확인하는 가장 쉬운 방법은 상위 9개의 VCI 비트에서 사용되는 비트 수를 계산하는 것입니다. 그런 다음 해당 9비트와 가능한 최대 다양한 조합을 결정합니다. 마지막으로, 사용된 VPI 수와 사용 가능한 인터페이스 수를 곱합니다.

이전 시나리오에 따라 pvc 2/32-1023이 인터페이스 atm 4/0에 대해 구성되어 있다고 가정합니다. 즉 다음 PVC를 모두 구성합니다. 2/32, 2/33, 2/33.2/1023. VPI = 2인 포트 4의 992개 VC에 대한 총계. 이 범위는 VCI 필드의 비트 8, 9 및 10을 사용합니다. VPI = 3을 사용하는 pvc 3/32-1023에서도 마찬가지입니다. 간단히 말해 다음과 같은 구성이 가능합니다.

```
atm 4/0
  pvc 2/32-1023
  pvc 3/32-1023
  pvc 4/32-1023
atm 4/1
  pvc 2/32-1023
```

```
pvc 3/32-1023
pvc 4/32-1023
atm 5/0
pvc 2/32-1023
pvc 3/32-1023
pvc 4/32-1023
atm 5/1
pvc 2/32-1023
pvc 3/32-1023
pvc 4/32-1023
```

변수를 정의합니다.

- 인터페이스 수 = 4
- VPI 수 = 3
- 사용된 상위 9VCI 비트 수 =  $3 - 2^3$  또는 8로 변환됩니다.

따라서 사용된 고유 조합 수는  $4 * 3 * 8 = 96$ 과 같습니다.

VCI의 상위 9비트, VP의 8비트 및 포트 번호에 대해 최대 512개의 고유한 값 조합을 구성할 수 있습니다. 예를 들어 4개의 서로 다른 OC 포트에서 VPI 1-64를 구성하는 경우 512 값 중 256이 사용됩니다. 또는 VPI=0 및 1을 구성할 경우 4개 포트 모두에서 VCI=128-256은 모두 512개의 값을 사용합니다. Cisco에서는 VCI 공간의 하위 7비트를 고밀도 사용을 권장합니다.

또한 ESR ATM 라인 카드는 `atm vc-per-vp` 명령을 지원하지 않습니다.

**참고:** 원래 ESR ATM 라인 카드는 하드웨어에서 카드당 2,000개의 UBR PVC 및 8191 nrt-VBR PVC로 제한되었습니다. 또한 Cisco IOS 소프트웨어 릴리스에 따라 OC-12 라인 카드는 최대 254개의 VBR-NRT PVC를 지원합니다. 이러한 제한은 더 이상 적용되지 않습니다. 이러한 제한을 설명하는 문서는 Cisco.com에 계속 나타날 수 있습니다.

또한 OAM(Operation, Administration, and Maintenance) 셀과 ILMI(Interim Local Management Interface)와 같이 자동으로 생성되는 제어 기능에 사용되는 VC는 VPI 값 0에 할당됩니다. 이는 사용자 PVC에 사용할 수 있는 항목 수에 영향을 줄 수 있습니다.

## [show 명령을 사용하여 최대 활성 VC를 표시합니다.](#)

Supported Values [Per ATM Hardware](#) 테이블을 자문하는 것 외에도 `show atm interface atm` 명령 또는 `show interface atm` 명령을 사용하여 ATM 인터페이스의 최대 구성 가능한 VC 수와 현재 활성 VC 수를 확인합니다. 이 출력은 Cisco 3640 라우터의 NM-4T1-IMA 네트워크 모듈에서 생성되었습니다.

```
3640#show atm interface atm 2/0
Interface ATM2/0:
AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 256, Current VCCs: 0
!--- Note value for "Maximum VCs" and "Current VCCs". Maximum Transmit Channels: 0 Max.
Datagram Size: 4496 PLIM Type: DS1, Framing is T1 ESF, TX clocking: LINE Cell-payload
scrambling: OFF 0 input, 0 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out drop Avail bw = 1000 Config. is
ACTIVE 3640#show interface atm 2/0
ATM2/0 is up, line protocol is up
Hardware is ATM T1
MTU 4470 bytes, sub MTU 4470, BW 1500 Kbit, DLY 20000 usec,
reliability 0/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ATM, loopback not set
Keepalive not supported
Encapsulation(s): AAL5
```

256 maximum active VCs, 0 current VCCs

!--- Note the "maximum active VCs" and "current VCCs" values. VC idle disconnect time: 300 seconds [output omitted]

## atm vc-per-vp 명령

Cisco ATM 라우터 인터페이스는 기본 범위의 VPI 및 VCI 값을 지원합니다. atm vc-per-vp 명령을 사용하여 일부 인터페이스 하드웨어에서 기본값이 아닌 값을 구성할 수 있습니다. 이 명령은 구성 가능한 VC 값에 대해 일부 ATM SAR 칩이 가하는 제한을 극복하는 데 도움이 됩니다.

일반적으로 atm vc-per-vp 명령은 다음 두 가지 방법 중 하나로 지원되는 범위를 조정합니다.

- VPI당 최대 고유 VPI 번호 수 및 VCI 값 범위를 변경합니다.
- VPI 범위와 VCI 범위 사이의 비트 분할선을 이동합니다. 고유한 VPI 번호의 최대 개수를 설정하지 않습니다.

이 섹션에서는 특정 ATM 인터페이스 하드웨어가 atm vc-per-vp 명령을 어떻게 사용하는지 설명합니다.

### PA-A3-OC12

PA-A3-OC12 포트 어댑터는 다음과 같이 atm vc-per-vp 명령을 사용합니다.

- 물리적 메모리에 상주하는 VC 테이블은 4096 항목(또는 행)을 지원합니다.
- VPI 공간은 0~255(8비트)의 모든 값을 지원합니다. 이 공간을 "sparse"라고 합니다. 8비트 값은 UNI 서식이 있는 ATM 셀 헤더의 VPI 필드 크기와 일치합니다. **참고:** 일부 ATM 하드웨어는 전체 8비트를 지원하지 않습니다. 예를 들어, NM-1A-OC3 및 NM-1A-DS3는 0~15의 VPI 비트 4개와 VPI 값을 지원합니다.
- 단일 인터페이스에서 지원하는 고유한 VPI 값의 수는 다음 수식에 의해 제한됩니다.

Maximum Active VCs / atm vc-per-vp = Number of Unique VPIs

PA-A3-OC12에서 atm vc-per-vp 값 256은 8개의 고유한 VPI 값을 지원하도록 라우터를 구성합니다.

$4096 / \text{atm vc-per-vp } 256 = 8$

0에서 255 사이의 임의의 VPI 값 8개를 자유롭게 선택할 수 있습니다. 9, 25, 50 및 240과 같은 비순차적 숫자 계열 또는 1, 2, 3 및 4와 같은 순차적 숫자 시리즈를 선택합니다.

- 반면 VCI 공간은 선형이며 0부터 시작합니다. VCI 번호는 0에서 구성된 vc-per-vp 값 사이여야 합니다. 예를 들어 vc-per-vp=256은 라우터가 255보다 높은 VCI 값을 거부하도록 구성합니다.

### PA-A1

PA-A1은 PA-A3-OC12와 유사한 접근 방식을 사용합니다. 다음 지침을 지원합니다.

- 물리적 메모리에 상주하는 VC 테이블은 6144 항목(또는 행)을 지원합니다.
- VPI 공간은 항상 0~255(8비트)의 모든 값을 지원합니다.
- 각 고유 VPI 번호에 대한 VCI 범위는 atm vc-per-vp로 구성됩니다.  $6144 \text{ 테이블 항목} / \text{atm vc-per-vp} = \text{VCI 비트 수}$ 입니다.

이 표에서는 구성 가능한 vc-per-vp 값을 보여 줍니다.

vc-per-vp 값	VCI 비트 수	고유 VPI 수
32	5	192
64	6	96

128	7	48
256	8	24
512	9	12
1024(기본값)	10(기본값)	6(기본값)
2048	11	3

## [PA-A2-4E1XC-E3ATM 및 PA-A2-4T1C-T3ATM](#)

PA-A2-4E1XC-E3ATM 및 PA-A2-4T1C-T3ATM은 2047보다 큰 VCI 값을 지원하지 않습니다. 그러나 명령줄을 사용하면 ATM 인터페이스에서 1~16383의 값을 구성하고 잘못된 **pvc** 명령을 컨피그레이션에 추가할 수 있습니다. 이 문제는 Cisco 버그 ID CSCdw21467([등록된](#) 고객만 해당)에서 문서화되고 해결됩니다.

## [MC3810 Multiflex Trunk Module](#)

Cisco MC3810의 MFT(Multiflex Trunk) 모듈은 **atm vc-per-vp** 명령을 사용하여 VPI와 VCI 공간에 비트 구분선을 이동하는 여러 ATM 라우터 인터페이스 중 하나입니다. 비트 구분선에 따라 명령이 내부적으로 SAR에 의해 할당된 비트 수를 VPI 및 VCI 필드로 변경하는 것을 의미합니다.

즉, MFT는 고정된 수의 VC 비트를 지원합니다. 그러나 **atm vc-per-vp** 명령은 한 공간에서 비트를 다른 공간에 전달하도록 라우터를 구성합니다. 예를 들어 **atm vc-per-vp** 값 8192는 VCI 공간에 13비트(값 1 - 8191)를 할당하고 VPI 공간에 5비트(값 0 - 31)를 둡니다.

```
3810(config-if)#atm vc-per-vp 8192
3810(config)#int atm 0
3810(config-if)#pvc ?
<0-31> Enter VPI/VCI value(slash required)
<1-8191> Enter VCI value
WORD Optional handle to refer to this connection
```

**atm vc-per-vp** 값 128을 사용하면 VCI 공간이 줄어듭니다. VCI 공간에 7비트(값 1 - 127)를 할당하고 VPI 공간에 8비트(값 0 - 255)를 할당합니다.

```
3810(config-if)#atm vc-per-vp 128
3810(config-if)#pvc ?
<0-255> Enter VPI/VCI value(slash required)
<1-127> Enter VCI value
WORD Optional handle to refer to this connection
```

## [NM-1ATM-25](#)

NM-1ATM-25 네트워크 모듈은 VPI/VCI 값에 14비트를 지원합니다. 예를 들어 **atm vc-per-vp** 값 64는 6개의 VPI 비트와 8개의 VCI 비트를 지원하도록 모듈을 구성합니다.

이 표에는 NM-1ATM-25에 대해 지원되는 **vc-per-vp** 값이 나열되어 있습니다. VPI 범위에서 비트를 훑쳐서 8192의 값을 얻을 수 있습니다.

vc-per-vp 설정	VPI 범위	비트 수	VCI 범위	비트 수
64	1-63	6	0-255	8
4096	0-3	2	1-4095	12



8192	0-1	1	1-8191	13
------	-----	---	--------	----

비트 구분선을 조정한 후 라우터는 이 공식을 적용하여 VPI당 고유한 VPI의 수와 VCI의 범위를 결정합니다. NM-1ATM-25는 최대 4,096개의 활성 VC를 지원합니다.

- 4096 활성 VC/255개의 고유한 VPI 값 = 고유 VPI당 16개의 VC
- 4096 활성 VC/4개의 고유 VPI 값 = 고유 VPI당 1024VC
- 4096 활성 VC/2개의 고유 VPI 값 = 고유 VPI당 2048VC

## NM-4T1/8T1-IMA

2600/3600 시리즈용 IMA(Inverse Multiplexing over ATM) 네트워크 모듈은 **atm vc-per-vp** 명령을 사용하여 VPI 공간에서 비트를 **훔쳐서** VCI 공간을 늘립니다. 이 명령은 IMA 모듈에 대해 Cisco IOS® Software Release 12.1(5)T(Cisco 버그 ID [CSCdr43079\(등록된 고객만 해당\)](#))에 도입되었습니다. Cisco IOS Software Release 12.2에서 이러한 모듈에 대해 완전히 구현됩니다(Cisco 버그 ID [CSCdt64050\(등록된 고객만 해당\)](#)). IMA 모듈은 4개 또는 8개의 T1에 단일 SAR 칩을 사용하므로 한 T1의 atm vc-per-vp 값을 변경하면 다른 모든 인터페이스에 영향을 미칩니다.

VCI 범위	비트 수	VPI 범위	비트 수
0-255	8	0-15, 64-79, 128-143 및 192-207	8
0-511	9	0-15, 64-79	5*
0-1023	10	0-15	4*
0-2047	11	0-15	4*
0-4095	12	0-15	4

\* IMA 모듈은 VPI 변환 로직에 2비트를 사용합니다. 자세한 내용은 [Cisco 2600 및 3600 라우터의 ATM을 통한 역멀티플렉싱](#)을 참조하십시오.

## AIM-ATM

AIM-ATM, AIM-VOICE-30 또는 AIM-ATM-VOICE-30 네트워크 모듈을 사용하는 경우 VPI/VCI 수는 13비트입니다. 기본값은 다음과 같습니다.

- VPI = VPI의 5비트(0 - 31 또는 최대 32개의 고유 VPI 값)
- VCI = VCI의 8비트(1~255 또는 최대 255VCI 값)
- Word = 선택적 PVC 식별자(문자 전용); PVC 식별자를 할당하는 경우 이를 사용하여 네트워크 다이얼 피어를 구성할 때 이 PVC를 지정할 수 있습니다.

참고:

- VPI 범위가 0~31이므로 PVC 100/200을 사용할 수 없습니다.
- PVC는 CLI에서 다음과 같은 범위 내에서 구성할 수 있습니다. VPI 수 8 - 256VCI 수 32 ~ 1024
- atm vc-per-vp 명령은 VCI 또는 VPI/VCI 비트 범위를 변경하는 데 사용할 수 있습니다.

AIM-ATM 카드에 대한 자세한 내용은 [Cisco 2600 Series의 High Performance ATM Advanced Integration Module용 AAL2 및 AAL5 구성을 참조하십시오.](#)

## 4xOC3 GSR ATM 라인 카드

기본적으로 GSR(Gigabit Switch Router)용 4xOC3 ATM 라인 카드는 인터페이스당 3개의 고유한 VPI 값을 지원합니다. `atm vc-per-vp` 명령을 사용하여 VPI당 VC 수를 줄여 지원되는 VPI 수를 늘릴 수 있습니다. 각 4xOC3 ATM 라인 카드 인터페이스에서 사용할 수 있는 VPI의 수는 다음 수식에 따라 결정됩니다.

$$\#VPis/interface = 15K / (\#interfaces/card) / (VCs/VP) \quad (\text{rounded down})$$

`vc-per-vp`의 기본값은 1024이므로 인터페이스당 지원되는 기본 VPI 수는  $15K/1K/4 = 3$ 입니다.

atm vc-per-vp 값	인터페이스당 지원되는 VPI 수
atm vc-per-vp 2048	1
atm vc-per-vp 1024	3(기본값)
atm vc-per-vp 512	7
atm vc-per-vp 256	15
atm vc-per-vp 128	30
atm vc-per-vp 64	60
atm vc-per-vp 32	120
atm vc-per-vp 16	240

즉, 4xOC3 ATM 라인 카드는 `atm vc-per-vp` 명령을 사용하여 비트 구분선을 이동합니다. 구성 가능한 값은 항상 2의 제곱입니다.

```
GSR(config)#interface atm 7/0
GSR(config-if)#atm vc-per-vp ?
16 VCs per VP
32
64
128
256
512
1024
2048
```

`atm vc-per-vp` 값이 16인 경우 구성 가능한 최고 VCI 값은 15입니다.

```
GSR(config-if)#atm vc-per-vp 16
GSR(config-if)#pvc ?
<0-255> Enter VPI/VCI value(slash required)
<1-15> Enter VCI value
!--- Highest VCI value is 16 - 1. WORD Optional handle to refer to this connection
```

`atm vc-per-vp` 값을 2048로 변경하면 비트 구분선을 조정하고 VPI 공간에 7비트를, VCI 공간에 11비트를 부여합니다. 구성 가능한 최고 VCI 값은 2047입니다.

```
GSR(config-if)#atm vc-per-vp 2048
GSR(config-if)#pvc ?
<0-127> Enter VPI/VCI value(slash required)
<1-2047> Enter VCI value
!--- Highest VCI value is 2048 - 1. WORD Optional handle to refer to this connection
```

`show interface atm` 및 `show atm interface atm` 명령은 최대 활성 VC 값만 표시합니다. 구성된 `vc-per-vp` 값을 보려면 `show running` 명령을 사용해야 합니다.

```
GSR-1#show run interface atm 7/0
Building configuration...
```

Current configuration:

```
!
interface ATM7/0
no ip address
no ip directed-broadcast
atm vc-per-vp 2048
!--- Non-default values are displayed. atm clock INTERNAL no atm enable-ilmi-trap no atm
ilmi-keepalive end
```

## PA-A3-8T1IMA 및 PA-A3-8E1IMA

7x00 시리즈용 IMA(Inverse Multiplexing over ATM) 포트 어댑터는 IMA 그룹의 물리적 T1 링크 수가 증가함에 따라 가상 IMA 인터페이스에서 증가하는 최대 활성 VC 값을 지원합니다. 각 T1 링크는 최대 512개의 활성 VC를 지원합니다.

이 출력은 IMA 포트 어댑터에서 최대 활성 VC 수를 늘리는 방법을 보여줍니다.

1. IMA 그룹(IMA 0)에 T1 링크 2개를 추가하고 show ima interface 명령을 사용하여 그룹 설정을 확인합니다. IMA 가상 인터페이스(atm2/ima0)를 지정합니다.

```
7200#show ima interface atm2/ima0
ATM2/ima0 is administratively down
  ImaGroupState: NearEnd = notConfigured, FarEnd = notConfigured
  ImaGroupFailureStatus =      otherFailure
IMA Group Current Configuration:
  ImaGroupMinNumTxLinks = 1
  ImaGroupMinNumRxLinks = 1
  ImaGroupDiffDelayMax =      250
  ImaGroupNeTxClkMode = common(ctc)
  ImaGroupFrameLength  = 128
  ImaTestProcStatus = disabled
  ImaGroupTestLink     = 255
  ImaGroupTestPattern = 0xFF
  IMA Link Information:   Link      Link Status   Test Status
-----
ATM2/0 down      disabled   ATM2/1 down   disabled
```

2. show interface atm2/ima0 명령을 실행하여 IMA 가상 인터페이스에 최대 활성 VC 값을 표시합니다.

```
7200#show interface atm2/ima0
ATM2/ima0 is administratively down, line protocol is down
Hardware is IMA PA
MTU 4470 bytes, sub MTU 4470, BW 1536 Kbit, DLY 100 usec,
reliability 0/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ATM, loopback not set
  Keepalive not supported
  Encapsulation(s): AAL5
  1024 maximum active VCs, 0 current VCCs
  !--- 1024 maximum active VCs on the IMA virtual interface. VC idle disconnect time:
  300 seconds 0 carrier transitions Last input never, output never, output hang never Last
clearing of "show interface" counters never Queueing strategy: fifo Output queue 0/40, 0
drops; input queue 0/75, 0 drops 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 minute
output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer Received 0
broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0
ignored, 0 abort 0 packets output, 0 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0
interface resets 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

3. IMA 그룹에 세 번째 T1 링크인 ATM 2/2를 추가합니다.

```
7200(config)#interface atm 2/2
7200(config-if)#ima-group      0
```

4. show int atm2/ima0 명령을 실행합니다.이제 IMA 가상 인터페이스가 최대 1536개의 활성 VC를 지원하는 방법을 확인하십시오.

```
7200#show interface atm2/ima0
```

```
ATM2/ima0 is administratively down, line protocol is down
Hardware is IMA PA
MTU 4470 bytes, sub MTU 4470, BW 1536 Kbit, DLY 100 usec,
reliability 0/255, txload 1/255, rxload 1/255
```

```
Encapsulation ATM, loopback not set
```

```
Keepalive not supported
```

```
Encapsulation(s): AAL5
```

```
1536 maximum active VCs, 0 current VCCs
```

```
!--- 3 T1 links x 512 = 1536 maximum active VCs for the IMA group. VC idle disconnect
time: 300 seconds 0 carrier transitions Last input never, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never Queueing strategy: fifo Output queue 0/40,
0 drops; input queue 0/75, 0 drops 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 minute
output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer Received 0
broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0
ignored, 0 abort 0 packets output, 0 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0
interface resets 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

IMA 포트 어댑터의 8개 T1 링크가 모두 IMA 그룹에 추가되면 IMA 가상 인터페이스는 최대 4096개의 개방형 VC를 지원할 수 있습니다. [최대 활성 VC에 대한 중요 고려 사항을 참조하십시오.](#)

## ATM DXI 고려 사항

네이티브 ATM 포트가 없는 경우 encapsulation atm-dxi 명령을 사용하여 직렬 인터페이스를 구성할 수 있습니다. DXI(Data Exchange Interface)는 HDLC와 유사한 프레임 내에 데이터를 캡슐화하고 이러한 프레임을 ATM DSU(Data Service Unit)에 전달합니다. dxi pvc <vpi> <vci> 명령으로 ATM DXI PVC를 구성할 때 다음 VPI 및 VCI 제한 사항에 유의하십시오.

- VPI - 0~15 또는 최대 16개의 고유한 VPI 값.
- VCI - 0~63 또는 최대 64개의 고유한 VCI 값.

## 최대 활성 VC에 대한 중요 고려 사항

단일 ATM 인터페이스에서 많은 수의 PVC를 구성할 때 다음 사항을 고려하는 것이 좋습니다.

- 알려진 최대 활성 VC 수는 동시 SAR 수와 패킷 크기에 대한 Cisco 가견적에서 파생됩니다. PA-A3는 1024개의 동시 SAR과 광고된 최대 활성 VC 값인 4096을 지원합니다. 모든 4096 VC가 동시에 패킷을 수신하는 경우 ATM 인터페이스는 패킷 버퍼가 부족해지고 패킷 삭제를 시작할 수 있습니다. 따라서 Cisco는 대량의 셀을 매우 신속하게 리어셈블할 수 있는 강력한 하드웨어 SAR을 사용하는 것이 좋습니다.
- 단일 인터페이스에서 많은 수의 VC를 구성할 경우, Cisco는 매우 신속하게 많은 수의 스위칭 결정을 내릴 수 있는 강력한 프로세서를 사용하고 대량의 패킷 메모리를 사용하는 것이 좋습니다. show process cpu 명령과 show memory sum 명령을 사용하여 사용 가능한 가장 낮은 메모리를 사용하여 CPU 사용률을 모니터링합니다. 구성된 VC의 보장된 대역폭에 초과 가입하지 마십시오. PA-A3의 atm oversubscribe 명령을 사용하면 라인 속도보다 큰 SCR(Stained Cell Rate) 값으로 VBR-nrt PVC를 구성할 수 있습니다. 그러나 최악의 경우 모든 VC가 회선 속도를 초과하는 트래픽을 확인해야 할 경우, 각 VC의 SCR을 보장할 수 없는 상태로 대기열이 백업되고 패킷이 삭제됩니다. VC가 예측할 수 없는 대역폭 양을 가져오는 비율입니다. 초과 서브스크

립션이 없는 경우 각 VC는 구성된 SCR까지 이동합니다. 따라서 SCR이 높은 VC는 더 많은 대역폭을 얻을 수 있습니다. 초과 가입의 최악의 경우, 각 VC가 SCR보다 많은 VC를 전송하려고 할 때, 모든 경쟁 VC의 SAR 우선순위가 동일한 경우 각 VC는  $\langle \text{line-rate} / \# \text{VC's} \rangle$ 를 받게 됩니다. 다른 SCR로 구성된 경우 VC에 동일한 대역폭이 부여되거나 SCR이 더 높은 VC가 부여됩니다. 이 모든 것은 특정 시점에 로드되는 항목에 따라 달라집니다. 따라서 각 VC의 정확한 대역폭 비율을 예측하기가 어렵습니다. **참고:** 초과 서브스크립션 시나리오에서 패킷이 예약된 후에는 SAR에서 라우터의 셀을 삭제하지 않습니다. SAR로 셀이 전송되는 속도가 SAR의 전송 능력을 초과하면 드라이버가 역압력 메커니즘을 활성화합니다. 또한 호스트 대기열 시스템은 초과 패킷을 저장하고 이후에 삭제합니다. 다시 말해, ATM 인터페이스 드라이버는 내부 버퍼의 SAR을 고갈시키지 않도록 SAR로 패킷을 전송하는 속도를 제어합니다.

- 시스템당 인터페이스 및 하위 인터페이스의 총 수는 Cisco IOS 버전에서 지원하는 IDB(interface descriptor blocks)의 수에 의해 제한됩니다. IDB는 카운터, 인터페이스 상태 등 인터페이스에 대한 정보를 포함하는 메모리의 일부입니다. Cisco IOS는 플랫폼에 있는 각 인터페이스에 대해 IDB를 유지 관리하고 각 하위 인터페이스에 대해 IDB를 유지 관리합니다. 고속 인터페이스의 경우 속도가 낮은 인터페이스보다 더 많은 메모리가 필요합니다. 각 플랫폼에는 서로 다른 양의 최대 IDB가 포함되어 있으며 이러한 제한은 각 Cisco IOS 릴리스에서 변경될 수 있습니다. 그러나 IDB와 DRAM은 명확한 관계를 갖습니다. 각 플랫폼당 최대 DRAM은 플랫폼당 최대 IDB 제한을 보장합니다. Cisco IOS Software 릴리스 12.2는 **show idb** 명령을 지원하여 최대값을 확인합니다. 일부 플랫폼에서 Cisco IOS Software 릴리스 12.1(5)T 이상에서는 10,000개의 IDB를 지원합니다. Cisco IOS Software 릴리스 12.2(2)T는 Cisco 2600 및 3600 Series 플랫폼에 대한 다음과 같은 최대 IDB 제한을 소개합니다. [Cisco IOS 플랫폼의 최대 인터페이스 수 및 하위 인터페이스 수 참조:IDB 제한](#)을 참조하십시오.
- Catalyst 6000 Series 및 Cisco 7600 with FlexWAN은 각 물리적 인터페이스 및 논리적 하위 인터페이스에 숨겨진 VLAN을 할당하는 아키텍처를 사용합니다. 최대 4096개의 VLAN은 총 하위 인터페이스 수를 이론상 최대 4096개로 제한합니다. Catalyst 6000 Series 및 Cisco 7600의 IDB 제한은 현재 지원되는 최대 IDB 수(3000개)로 제한됩니다. FlexWAN 인터페이스 모듈에서 둘 이상의 PA-A3에 대해 하위 인터페이스당 단일 PVC를 구성할 때 이 값을 참고하십시오.
- Cisco 7200 Series 라우터당 최대 PA-A3 수는 데이터 전송 용량(대역폭이라고 함)을 기반으로 하며, 이는 새시의 포트 어댑터 배포에 영향을 줍니다. 이는 설치할 수 있는 포트 어댑터의 수와 유형에도 영향을 줍니다. 프로세서 모델에 따라 Cisco 7200 Series는 대역폭 포인트 또는 단순한 대역폭의 개념을 사용합니다. 7200 시리즈의 두 PCI(Peripheral Component Interconnect) 버스는 각각 600개의 대역폭 포인트를 지원합니다. PA-A3는 300개의 대역폭 포인트를 사용합니다. 입출력(I/O) 카드의 고속 이더넷 포트도 대역폭 포인트를 사용합니다.
- DSL 구축에서 사용할 경우 7200 Series는 PA-A3 2개 및 권장 NPE-400을 사용하는 8,000개의 RBE(Route Bridge Encapsulation) 세션을 지원합니다. VRF에 대한 RBE 지원과 같은 광대역 기능은 Cisco IOS Software Release 12.2(4)B에서 사용할 수 있습니다. 7500 Series는 최대 DSL PPPoX 세션 수에 대한 상한을 형성하는 IDB 제한 2000을 지원합니다. 라우터에서 1,000개 이상의 세션을 지원할 경우 소프트웨어 라이선스를 구매해야 합니다. 자세한 내용은 다음 리소스를 참조하십시오. [광대역 어그리게이션의 Cisco 7200/7400 FAQ](#)
- 7500 Series에서 RFC 1483 라우팅 이외의 DSL 어그리게이션 기능은 분산된 Cisco Express Forwarding dCEF에서 전환되지 않습니다. 따라서 DSL 집계 7200 Series, 7400 Series 및 1000 Series와 같은 플랫폼이 권장됩니다.

## [관련 정보](#)

- [Cisco 2600 및 3600 라우터의 ATM을 통한 역멀티플렉싱](#)
- [Cisco IOS 소프트웨어 플랫폼의 최대 인터페이스 및 하위 인터페이스 수:IDB 제한](#)

- [ATM 기술 지원 페이지](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)