

# MC5x20S 및 MC28U 라인 카드의 DOCSIS 2.0 ATDMA 구성

## 목차

[소개](#)

[64QAM\(6.4MHz\)](#)

[DOCSIS 채널 유형](#)

[혜택](#)

[제한 사항](#)

[혼합 환경의 CM 등록](#)

[주요 내용](#)

[전문화 및 별자리](#)

[업스트림 전력 레벨](#)

[구성](#)

[변조 프로파일](#)

[케이블 변조 프로파일 121 - 혼합 모드의 예](#)

[3.2MHz 채널 너비로 2틱 미니슬롯을 사용하는 혼합 모드의 5x20S](#)

[3.2MHz 채널 너비로 2틱 미니슬롯을 사용하는 혼합 모드 28U](#)

[케이블 변조 프로파일 221 - ATDMA 모드의 예](#)

[6.4MHz 채널 너비로 1틱 미니슬롯을 사용하는 ATDMA 모드의 5x20S](#)

[6.4MHz 채널 너비로 1틱 미니슬롯을 사용하는 ATDMA 모드의 28U](#)

[ATDMA 구성 및 트래픽 확인](#)

[ATDMA 트래픽 확인](#)

[스펙트럼 분석기 확인](#)

[요약](#)

[관련 정보](#)

## 소개

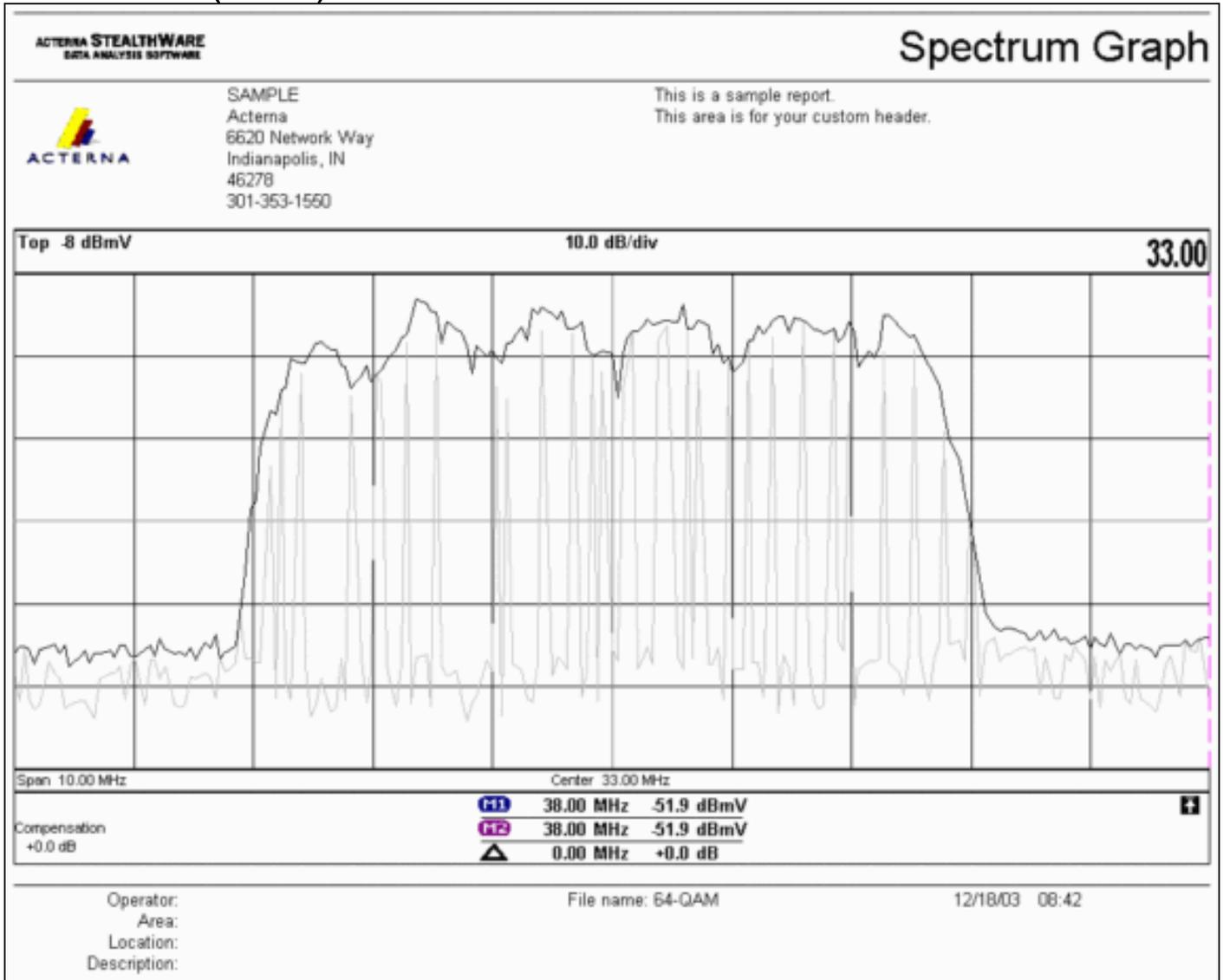
ATDMA(Advanced Time Division Multiple Access)는 업스트림(미국) 용량을 위한 DOCSIS(Data-over-Cable Service Interface Specifications) 2.0 확장입니다. 5.12 Msym/sec에서 최대 6.4MHz의 더 큰 미국 채널을 제공하며, 쿼드 진폭 변조 8(8-QAM), 32-QAM, 64-QAM과 같은 더 높은 변조 체계를 제공합니다. 또한 ATDMA는 16T-bytes of forward error correction(FEC), 미국 버스트 인터리빙, 24탭 이퀄라이저를 통해 더 강력한 물리적 레이어 기능을 제공합니다.

최신 라인 카드에 있는 고급 물리적 레이어(PHY)는 이전 DOCSIS 1.0 모뎀에 도움이 되는 아날로그-디지털 변환, 디지털 신호 처리 및 인그레스 취소를 제공합니다. 새로운 고급 PHY 기능에 대한 자세한 내용은 [Advanced PHY Layer Technologies for High-Speed Data Over Cable](#)을 참조하십시오.

## [64QAM\(6.4MHz\)](#)

그림 1은 스펙트럼 분석기에서 64-QAM을 사용하는 6.4MHz 폭 채널을 보여줍니다. 채널 너비가 분명하지만 변조 체계가 나타나지 않습니다. 모양은 애널리저 설정 및 트래픽 패턴의 영향도 받습니다. 더 매끄러운 추적을 생성하려면 트래픽 생성기에서 임의의 패턴을 사용합니다.

그림 1 - 64-QAM(6.4MHz)



## DOCSIS 채널 유형

DOCSIS 2.0에서는 서로 다른 업스트림 채널 작업 모드를 구별하기 위해 채널 유형을 도입했습니다. 이러한 유형은 다음과 같습니다.

- 유형 1 - DOCSIS 1.0 및 1.1만 해당.
- 유형 2 - DOCSIS 1.x 및 ATDMA(혼합 모드)DOCSIS 1.x 케이블 모뎀(CM)은 IUC(간격 사용 코드) 5 및 6을 사용하는 반면, DOCSIS 2.0 CM은 새로 정의된 IUC 9, 10 및 11에서 전송되며, 1.x에서는 사용할 수 없는 더 높은 변조 주문을 사용할 수 있습니다. UGS(Unsolicited Grant Service) 흐름에 대해 IUC 11이 추가되었습니다. 변조 프로파일 설명은 업스트림 변조 프로파일 [이해를 참조하십시오](#).
- Type 3 - DOCSIS 2.0만이 채널 유형은 다운스트림(DS) 채널에서 전송된 UCD(Upstream Channel Descriptor)에서 MAC 메시지 유형 29를 사용하여 2.0CM만 등록하려고 합니다. 따라서 1.x CM이 이 미국 채널을 사용하려고 시도하지 않습니다. 또한 UGS(Unsolicited Grant Service) 플로우에 또 다른 IUC가 추가되었습니다. 이를 고급 UGS(a-ugs)용 IUC 11이라고 합

니다. Type 3 DOCSIS 채널에는 2개의 하위 모드가 있습니다. ATDMA용 3A 유형 Type 3S for Synchronous Code Division Multiple Access (SCDMA)(SCDMA(Synchronous Code Division Multiple Access)용 Type 3S) - 이 하위 모드는 2004년 말까지 Cisco의 CMTS(Cable Modem Termination System)에서 사용할 수 없습니다.

## 혜택

DOCSIS 2.0은 스펙트럼 효율성 향상, 기존 채널 사용 개선, 미국 방향의 처리량 향상(최대 30.72Mbps), PPS(Packets-per-second) 증가로 모뎀당 속도 향상, 더 넓은 채널(더 나은 통계 멀티플렉싱을 제공)을 제공합니다. 6.4MHz 폭 채널은 2개의 3.2MHz 폭 채널보다 통계적으로 더 좋으며, 2개가 아닌 1개의 미국 포트만 필요합니다.

DOCSIS 2.0 지원과 함께 최신 세대의 CMTS 라인 카드는 향상된 인그레스(ingress) 취소와 같은 다른 기능을 지원하여 더 높은 주문과 약간의 주파수 중복이 가능합니다. 이 마지막 요점은 권장되지 않지만 작동에 표시할 수 있습니다. 인그레스 취소는 CPD(Common Path Distortion), CB(Citizen Band), 단파 라디오, 햄 라디오 등과 같은 최악의 플랜트 장애에 대항하여 강력한 것으로 입증되었습니다. 이렇게 하면 업스트림 스펙트럼에서 사용되지 않는 부분이 열리며 수명선 서비스에 대한 보험이 제공됩니다.

또한 ATDMA는 가상 인터페이스 및 로드 밸런싱과 함께 사용할 경우 유연성을 향상시킵니다. 커머셜 고객에게 1x1 MAC 도메인이 더 적합하고 1x7 MAC 도메인은 거주자에게 더 적합합니다.

## 제한 사항

다음은 ATDMA에 대한 현재 제한 사항입니다.

- Type 2 US 채널(혼합 모드)을 사용할 때 미국 로드 밸런스 가중치를 알 수 없으므로 로드 밸런싱에서는 작동하지 않습니다. 무게는 파이프의 총 속도와 관련이 있습니다. 혼합(DOCSIS 1.x 및 2.0) 환경에서 1.x CM의 가중치는 10.24Mbps이고 2.0CM의 가중치는 15Mbps일 수 있습니다.
- IOS® Software Release 12.2(15)BC2a 이상에서 MC5x20S 카드에서 사용할 수 있습니다.
- 구성 가능한 임계값은 두 개뿐이므로 고급 스펙트럼 관리에서 완전히 작동하지 않지만 ATDMA에서 더 높은 변조 순서를 사용할 경우 세 가지 조건을 보증할 수 있습니다.
- 혼합 모드의 가장 높은 채널 너비는 3.2MHz이므로 2.0CM은 1.x CM로 제한됩니다.
- MC5x20T 카드가 2004년 말에 릴리스될 때까지는 SCDMA 지원 또는 "전체" DOCSIS 2.0-CableLabs 자격이 없습니다.

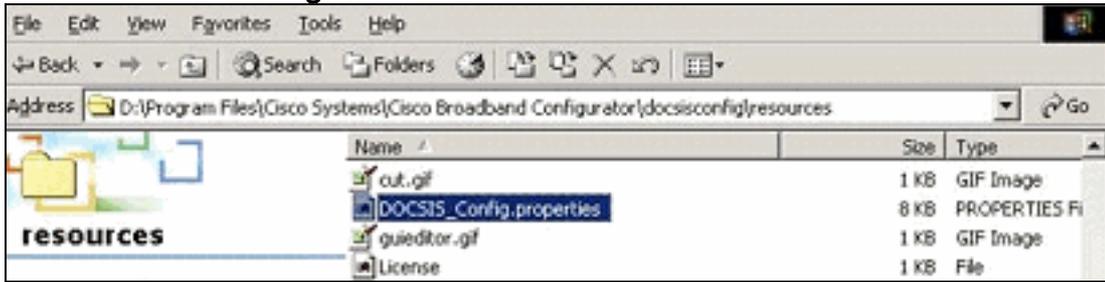
## 혼합 환경의 CM 등록

구성 파일(1.0 또는 1.1 모드)을 사용하여 CM(케이블 모뎀)을 프로비저닝하는 것은 사용된 PHY 모드(TDMA[시간 분할 다중 액세스], ATDMA 또는 SCDMA)와 무관합니다. TLV(Type, Length, Value) 39를 0으로 설정하면 2.0CM이 2.0 모드에서 나오지 않습니다. TLV 39를 생략하거나(기본값) 1로 설정하면 2.0 CM이 2.0 모드에서 온라인 상태로 전환하려고 시도합니다.

TLV 40은 2.0 CM에서 테스트 모드를 활성화하는 데 사용됩니다. 이 필드는 SP-RFIV2.0-I02-020617의 C.1.1.20에 지정되며 섹션 D.3.1의 DOCSIS 구성 파일에 속하는 것으로 추가로 지정됩니다. 이 필드는 CMTS MIC(Message Integrity Check) 계산에 포함되어야 합니다. DOCSIS [2.0 RFI 부록 C.1.1.19](#), 336페이지를 참조하십시오.

[그림 2](#)는 TLV 39를 구성하기 위해 편집해야 하는 파일을 보여줍니다. 파일은 다음 위치에 있습니다 . C:\Program Files\Cisco Systems\Cisco Broadband Configurator\docsisconfig\resources를 참조하십시오. DOCSIS\_Config-properties를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 텍스트 편집기로 엽니다.

**그림 2 - 수정할 Configurator 애플리케이션**

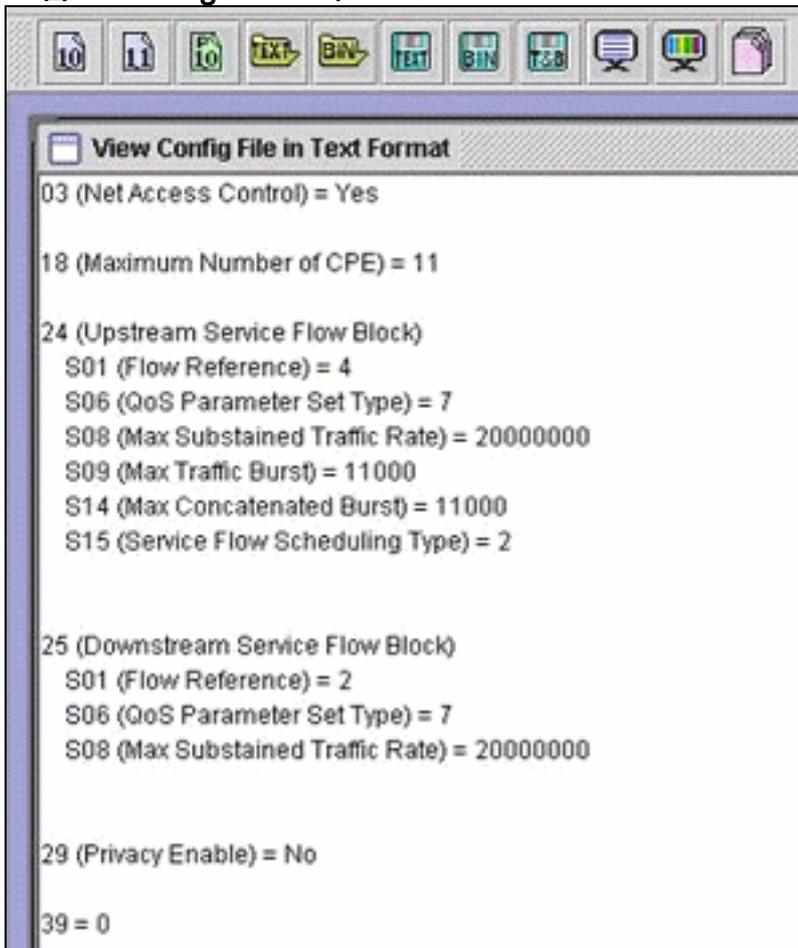


RemoveUnknownTypeTLV=no를 찾고 no를 읽었는지 확인합니다. 파일에는 다음 행도 포함되어 있습니다.

```
# This field is editable.
# This specifies whether the non-DOCSIS, non-PacketCable TLVs (type in range 128 to 250) &
# DOCSIS 2.0 specific TLVs 39 & 40 should be removed when save generated config file.
```

이를 통해 사용자는 Configurator 애플리케이션에서 DOCSIS TLV 39를 설정할 수 있습니다. [그림 3](#)은 Configurator 애플리케이션을 사용하는 동안 DOCSIS 1.1 CM 파일의 텍스트 모드를 보여줍니다.

**그림 3 - Configurator 텍스트 모드**



Insert 39 = 0 - 2.0CM을 1.x 모드로 등록하도록 강제하거나 2.0 모드에 39 = 1을 삽입합니다. 저장하고 다시 연 후 다음과 같이 변경 내용이 나타납니다.

반대로, 이 선을 1으로 설정하면 가 표시됩니다.

## 주요 내용

채널 너비가 의도한 곳에 맞는지 확인합니다. 예를 들어, 6.4MHz 채널은 5MHz의 대역 가장자리를 넘어 확장되기 때문에 8MHz 중심 주파수는 적합하지 않습니다. 스펙트럼 그룹을 사용할 때 대역폭이 의도한 채널에 충분히 큰지 확인합니다. 또한 눈금 크기는 채널 폭 변경에 따라 자동으로 변경됩니다. 6.4MHz 폭 채널은 기본적으로 1개의 틱(tick)을 사용합니다. 3.2MHz, 2틱 1.6MHz, 4틱 0.8MHz, 8틱 등

리네카드는 서로 다른 미국 칩을 사용하고 각각에 대해 서로 다른 변조 프로파일을 필요로 할 수 있습니다. MC5x20S 라인 카드는 미국 물리적 데모용으로 TI4522를 사용하고 MC28U는 미국 데모용으로 Broadcom 3138을 사용합니다. 두 라인카드 모두 DOCSIS 2.0에 지정된 새로운 DOCSIS MAC-PHY 인터페이스(DMPI)를 활용합니다. DMPI는 Cisco와 같은 CMTS 공급업체가 다양한 DOCSIS 칩 공급업체를 활용하고 CMTS 사용자에게 더 저렴한 제품을 제공할 수 있는 유연성을 제공합니다.

## 전문화 및 별자리

또 다른 핵심 점은 ATDMA 전문은 항상 QPSK(Quadrature Phase-Shift Keying) 0 또는 1입니다. 여기서 0은 저전력 프리앰블을 나타내고 1은 고출력 프리앰블을 나타냅니다. 원래 1.x CM은 QPSK든 16-QAM이든 데이터와 동일한 프리앰블을 사용합니다. 프리앰블은 두 기호 랜딩 사이에 일관된 패턴이므로 기본적으로 BPSK(Bi-Phase Shift Keying)입니다. [그림 4](#)는 새로운 ATDMA 프리앰블 별표를 보여줍니다.

### 그림 4 - ATDMA 프리앰블 별자리

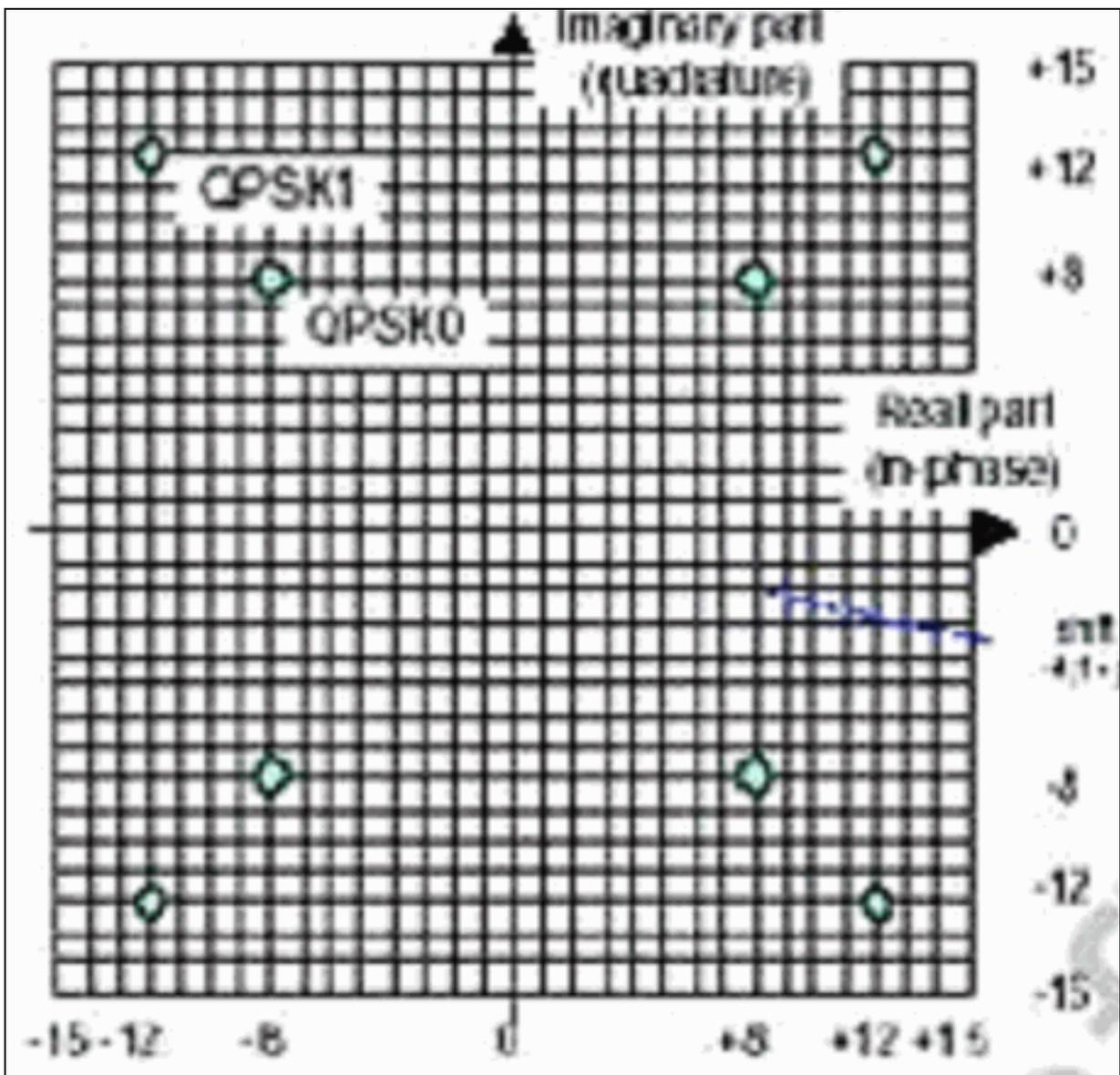


그림 5에는 각각 16-QAM 및 64-QAM 별자리가 표시되며, 그림 6에는 8-QAM 및 32-QAM과 같이 덜 일반적으로 사용되는 별자리가 표시됩니다.

그림 5 - 16-QAM 및 64-QAM 별자리

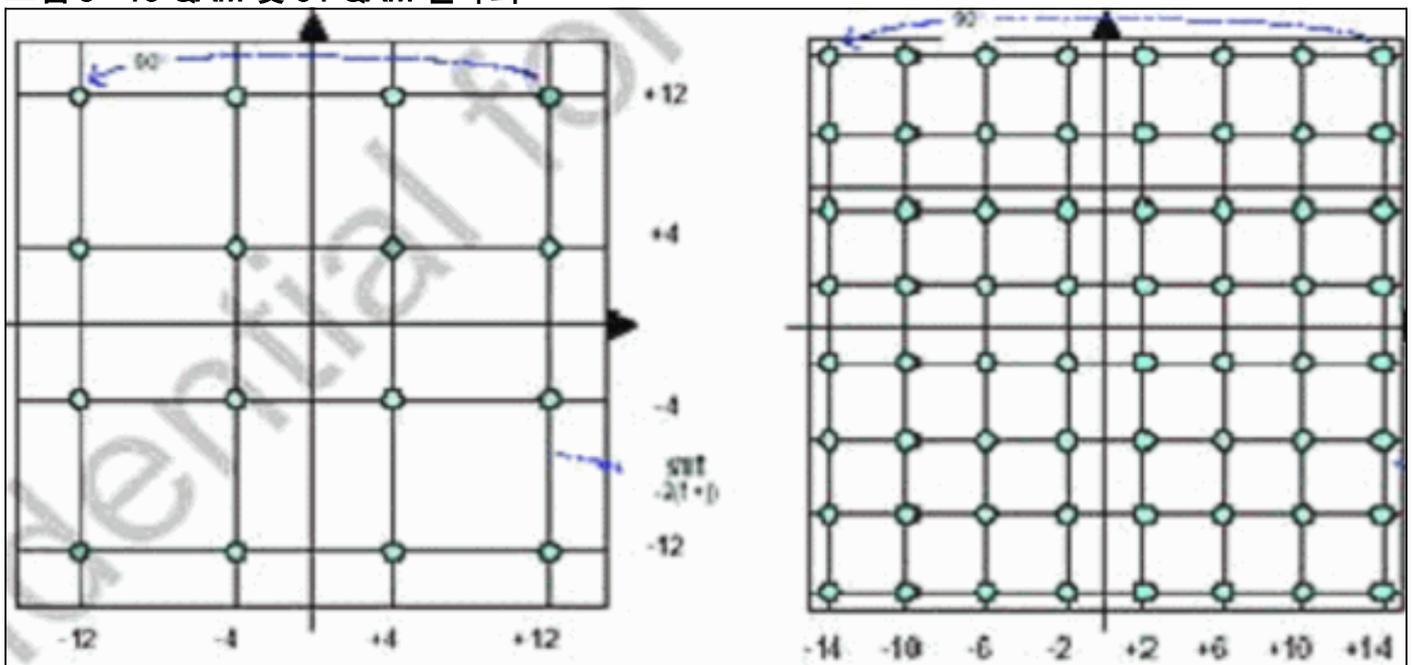
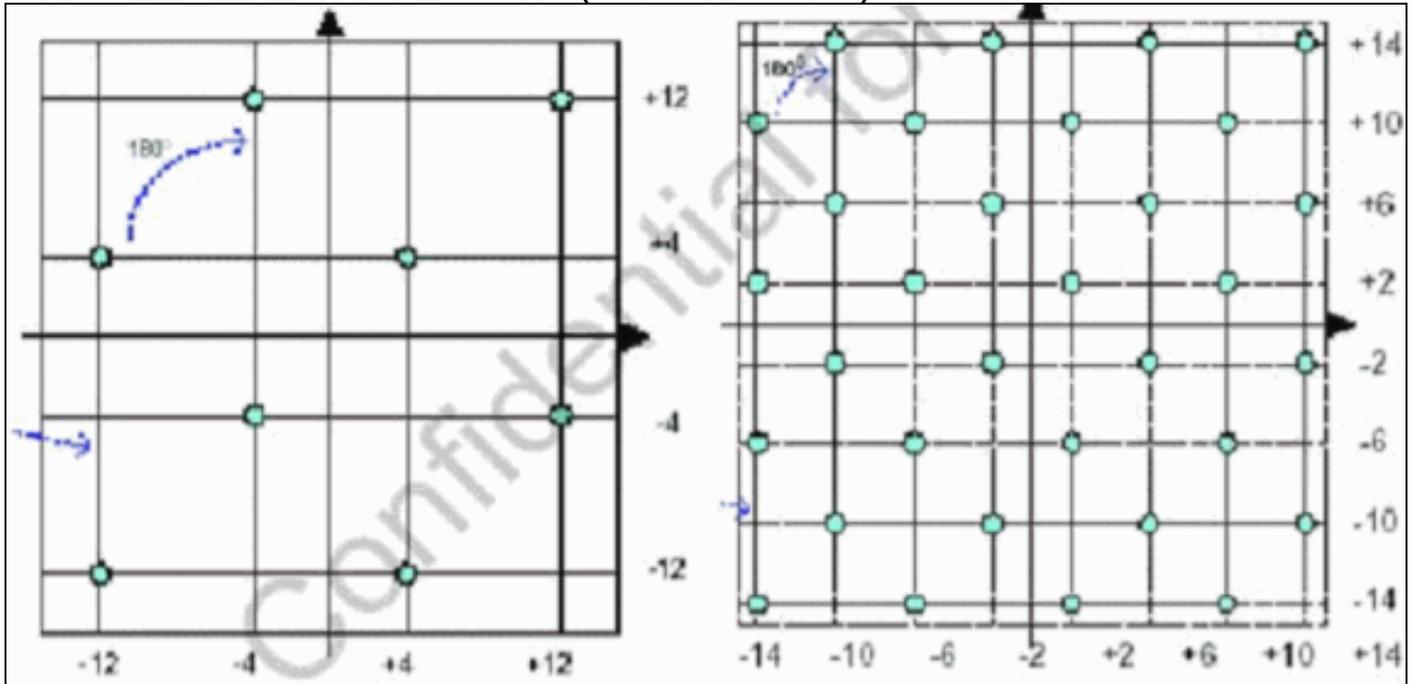


그림 6 - 일반적인 변조 체계 별자리 감소(8-QAM 및 32-QAM)



## 업스트림 전력 레벨

DOCSIS는 미국 채널 폭에 따라 전력 레벨 범위를 제공합니다. 표 1에는 연결된 채널 너비의 전력 범위가 나와 있습니다.

표 1 - 채널 폭과 전력 범위

채널 폭(MHz)	범위 @ CMTS(dBmV)
0.2	-16 ~ 14
0.4	-13 ~ 17
0.8	-10 ~ 20
1.6	-7 ~ 23
3.2	-4 ~ 26
6.4	-1 ~ 29

참고: 채널 폭을 두 배로 늘리면 CNR(Carrier-to-Noise Ratio)이 3dB로 감소합니다. Cisco가 PSD(Power Spectrum Density)를 그대로 유지하면 CM은 동일한 CNR을 사용할 수 있지만 CM의 성능을 극대화할 수 있습니다. 업스트림 최적화에 대한 자세한 내용은 [How to Increase Return Path Availability and Throughput](#)을 참조하십시오.

사용된 변조는 CM 최대 전력 출력도 지정합니다. DOCSIS는 QPSK의 경우 58dBmV, 16QAM의 경우 55dBmV, 64QAM의 경우 54dBmV, SCDMA의 경우 53dBmV를 나타냅니다. 하지만 대부분의 CM은 더 많은 일을 할 것입니다.

## 구성

모든 명령 및 명령 출력은 Cisco IOS Software 릴리스 12.2(15)BC2a를 실행하는 uBR10k에서 볼 수 있습니다. 케이블 인터페이스 컨피그레이션에서 US 포트에는 다음 예와 같이 **docsis-mode**가 할당될 수 있습니다.

```
ubr10k(config-if)# cable upstream 0 docsis-mode ?
```

```
atdma      DOCSIS 2.0 ATDMA-only channel
tdma       DOCSIS 1.x-only channel
tdma-atdma DOCSIS 1.x and DOCSIS 2.0 mixed channel
```

ATDMA 모드를 선택한 경우 이 미국에서 1.x CM의 범위가 제한되지 않아야 하며 이 정보가 표시됩니다.

```
ubr10k(config-if)# cable upstream 0 docsis-mode atdma
```

```
%Docsis mode set to ATDMA-only (1.x CMs will go offline)
%Modulation profile set to 221
```

다음과 같은 채널 폭을 사용할 수 있습니다.

```
ubr10k(config-if)# cable upstream 0 channel-width ?
```

```
1600000    Channel width 1600 kHz, symbol rate 1280 ksym/s
200000     Channel width 200 kHz, symbol rate 160 ksym/s
3200000    Channel width 3200 kHz, symbol rate 2560 ksym/s
400000     Channel width 400 kHz, symbol rate 320 ksym/s
6400000    Channel width 6400 kHz, symbol rate 5120 ksym/s
800000     Channel width 800 kHz, symbol rate 640 ksym/s
```

6.4MHz 채널 너비를 선택하면 미니슬롯이 자동으로 1로 변경되고 이 정보가 표시됩니다.

```
ubr10k(config-if)# cable upstream 0 channel-width 6400000
```

```
%With this channel width, the minislot size is now changed to 1 tick
```

**show controller** 명령을 사용하여 인터페이스 설정을 확인합니다.

```
ubr10k# show controller cable6/0/0 upstream 0
```

```
Cable6/0/0 Upstream 0 is up
Frequency 16 MHz, Channel Width 6.400 MHz, 64-QAM Symbol Rate 5.120 Msps
This upstream is mapped to phy port 0
Spectrum Group is overridden
SNR - Unknown - no modems online.
Nominal Input Power Level 0 dBmV, Tx Timing Offset 0
Ranging Backoff auto (Start 0, End 3)
Ranging Insertion Interval auto (60 ms)
Tx Backoff Start 3, Tx Backoff End 5
Modulation Profile Group 221
Concatenation is enabled
Fragmentation is enabled
part_id=0x0952, rev_id=0x00, rev2_id=0x00
nb_agc_thr=0x0000, nb_agc_nom=0x0000
Range Load Reg Size=0x58
Request Load Reg Size=0x0E
Minislot Size in number of Ticks is = 1
Minislot Size in Symbols = 32
Bandwidth Requests = 0x0
Piggyback Requests = 0x0
Invalid BW Requests= 0x0
Minislots Requested= 0x0
Minislots Granted = 0x0
Minislot Size in Bytes = 24
Map Advance (Dynamic) : 2180 usecs
UCD Count = 313435
```

ATDMA mode enabled

실행 중인 인터페이스는 다음과 같이 표시됩니다.

```
ubr10k# show running interface cable6/0/0
```

```

interface Cable6/0/0
no ip address
cable bundle 1
cable downstream annex B
cable downstream modulation 64qam
cable downstream interleave-depth 32
cable downstream frequency 453000000
cable downstream channel-id 0
no cable downstream rf-shutdown
cable upstream max-ports 5
cable upstream 0 connector 0
cable upstream 0 frequency 16000000
cable upstream 0 docsis-mode atdma
cable upstream 0 power-level 0
cable upstream 0 channel-width 6400000
cable upstream 0 minislot-size 1
cable upstream 0 modulation-profile 221
cable upstream 0 s160-atp-workaround
no cable upstream 0 shutdown
!--- Output suppressed. cable upstream 4 connector 16 cable upstream 4 frequency 15008000 cable
upstream 4 power-level 0 cable upstream 4 channel-width 1600000 cable upstream 4 minislot-size 4
cable upstream 4 modulation-profile 21 cable upstream 4 s160-atp-workaround no cable upstream 4
shutdown

```

## 변조 프로파일

docsis 모드를 도입하면 미국 채널을 원하는 모드로 구성할 수 있습니다. 각 모드에는 고유한 "유효한" 프로파일 범위가 있습니다.

- TDMA - 케이블 변조 프로파일 xx(xx는 01~99) TDMA 모드에서는 변조 프로파일 번호가 100보다 작아야 합니다.
- ATDMA-TDMA - 케이블 변조 프로파일 1xx(xx는 01~99이고, 따라서 101~199)
- ATDMA - 케이블 변조 프로파일 2xx(xx는 01에서 99로, 따라서 201에서 299)

IUC(Interval Usage Code)라고 하는 새로운 ATDMA 버스트는 혼합 및 ATDMA 전용 DOCSIS 모드에 대해 도입되었습니다.

- IUC 9—advanced PHY short grant(a-short)
- IUC 10—고급 PHY 장기 부여(1년)
- IUC 11 — 고급 PHY UGS(a-ugs; ATDMA 전용 모드)

주의: show run 및 show cable modulation 명령은 변조 프로파일을 볼 때 정확하지 않을 수 있습니다. Cisco IOS Software 릴리스 12.2(15)BC2a에서 show cable modulation cablex/y 업스트림 z를 사용하여 사용된 실제 프로파일을 표시해야 합니다.

참고: 각 라인카드에는 "유효한" 번호 지정 체계가 있습니다. 레거시 카드의 경우 1~10, MC5x20의 경우 x2x, MC28U 라인 카드의 경우 x4x [표 2](#)에는 다양한 시나리오가 나와 있습니다.

### 표 2 - 각 DOCSIS 모드의 변조 프로파일 번호

프로필 번호	라인카드	DOCSIS 모드
--------	------	-----------

1-10	MC28C 및 MC16x	TDMA
21-30	MC5x20S	TDMA
121-130	MC5x20S	TDMA-ATDMA
221-230	MC5x20S	ATDMA
41-50	MC28U	TDMA
141-150	MC28U	TDMA-ATDMA
241-250	MC28U	ATDMA
361-370	MX5x20T	SCDMA

## 케이블 변조 프로파일 121 - 혼합 모드의 예

표 3은 ATDMA-TDMA 혼합 모드의 MC5x20S 라인 카드에 대한 변조 프로파일의 예입니다. 굵은 텍스트는 Cisco에서 생성한 프로파일을 나타냅니다.

표 3 - 혼합 모드의 변조 프로파일 설정

IUC	항목	설명
10	긴	Advanced PHY Long Grant Burst
9	짧은	Advanced PHY Short Grant Burst
11	어그	Advanced PHY 원치 않는 부여 버스트
1	초기	초기 범위 버스트
6	긴	긴 부여 버스트
	<b>혼합 높음</b>	기본 QPSK/ATDMA QAM-64 혼합 프로파일 생성
	<b>혼합 낮음</b>	기본 QPSK/ATDMA QAM-16 혼합 프로파일 생성
	<b>혼합</b>	기본 QPSK/ATDMA QAM-32 혼합 프로파일 생성
	<b>혼합</b>	기본 QAM-16/ATDMA QAM-64 혼합 프로파일 생성
	<b>qam-16</b>	기본 QAM-16 프로파일 생성
	<b>qpsk</b>	기본 QPSK 프로파일 생성
2	자료	요청/데이터 버스트
3	요청	버스트 요청
	<b>강력한 혼합</b>	강력한 QPSK/ATDMA QAM-64 혼합 변조 프로파일 생성
	<b>강력한 혼합</b>	강력한 QPSK/ATDMA QAM-32 혼합 변조 프로파일 생성
	<b>강력한 혼합</b>	강력한 QAM-16/ATDMA QAM-64 혼합 변조 프로파일 생성
5	짧은	짧은 부여 버스트
4	역	스테이션 범위 버스트

다음 예에서는 특정 미국에 할당된 프로파일을 표시하는 올바른 명령을 보여 줍니다.

## 3.2MHz 채널 너비로 2틱 미니슬롯을 사용하는 혼합 모드의 5x20S

```
ubr10k# show cable modulation-profile cable6/0/0 upstream 0
```

Mod	IUC	Type	Pre len	Diff enco	FEC T	FEC k	Scrm seed	Max B	Grd time	Last CW	Scrm	Pre offst	Pre Type	RS
121	request	qpsk	32	no	0x0	0x10	0x152	0	22	no	yes	0	qpsk0	na
121	initial	qpsk	64	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	0	qpsk0	na
121	station	qpsk	64	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	0	qpsk0	na
121	short	qpsk	64	no	0x3	0x4E	0x152	12	22	yes	yes	0	qpsk0	na
121	long	qpsk	64	no	0x9	0xE8	0x152	0	22	yes	yes	0	qpsk0	na
121	a-short	qpsk	64	no	0x3	0x4E	0x152	12	22	yes	yes	0	qpsk0	no
121	a-long	qpsk	64	no	0x9	0xE8	0x152	0	22	yes	yes	0	qpsk0	no
121	a-ugs	qpsk	64	no	0x9	0xE8	0x152	0	22	yes	yes	0	qpsk0	no

## 3.2MHz 채널 너비로 2틱 미니슬롯을 사용하는 혼합 모드 28U

```
ubr7246-2# show cable modulation-profile cable6/0 upstream 0
```

Mod	IUC	Type	Pre len	Diff enco	FEC T	FEC k	Scrm seed	Max B	Grd time	Last CW	Scrm	Pre offst	Pre Type	RS
141	request	qpsk	64	no	0x0	0x10	0x152	0	8	no	yes	396	qpsk	no
141	initial	qpsk	128	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	6	qpsk	no
141	station	qpsk	128	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	6	qpsk	no
141	short	qpsk	100	no	0x3	0x4E	0x152	35	25	yes	yes	396	qpsk	no
141	long	qpsk	80	no	0x9	0xE8	0x152	0	135	yes	yes	396	qpsk	no
141	a-short	64qam	100	no	0x9	0x4E	0x152	14	14	yes	yes	396	qpsk1	no
141	a-long	64qam	160	no	0xB	0xE8	0x152	96	56	yes	yes	396	qpsk1	no
141	a-ugs	64qam	160	no	0xB	0xE8	0x152	96	56	yes	yes	396	qpsk1	no

## 케이블 변조 프로파일 221 - ATDMA 모드의 예

표 4는 ATDMA 모드의 MC5x20 라인 카드에 대한 변조 프로파일의 예입니다. 굵은 텍스트는 Cisco에서 생성한 프로파일을 나타냅니다.

표 4 - ATDMA 모드의 변조 프로파일 설정

항목	설명
긴	Advanced PHY Long Grant Burst
짧은	Advanced PHY Short Grant Burst
어그	Advanced PHY 원치 않는 부여 버스트
초기	초기 범위 버스트
혼합 높음	기본 ATDMA QPSK/QAM-64 혼합 프로파일 생성
혼합 낮음	기본 ATDMA QPSK/QAM-16 혼합 프로파일 생성
혼합	기본 ATDMA QPSK/QAM-32 혼합 프로파일 생성
혼합	기본 ATDMA QAM-16/QAM-64 혼합 프로파일 생성
qam-16	기본 ATDMA QAM-16 프로파일 생성
qam-32	기본 ATDMA QAM-32 프로파일 생성
qam-64	기본 ATDMA QAM-64 프로파일 생성

qam-8	기본 ATDMA QAM-8 프로파일 생성
qpsk	기본 ATDMA QPSK 프로파일 생성
자료	요청/데이터 버스트
요청	버스트 요청
강력한 혼합	강력한 ATDMA QPSK/QAM-64 혼합 변조 프로파일 생성
강력한 혼합	강력한 ATDMA QPSK/QAM-16 혼합 변조 프로파일 생성
강력한 혼합	강력한 ATDMA QPSK/QAM-32 혼합 변조 프로파일 생성
역	스테이션 범위 버스트

## 6.4MHz 채널 너비로 1틱 미니슬롯을 사용하는 ATDMA 모드의 5x20S

```
ubr10k# show cable modulation-profile cable6/0/0 upstream 0
```

Mod	IUC	Type	Pre len	Diff enco	FEC T	FEC k	Scrm seed	Max B	Grd time	Last CW	Scrm	Pre offst	Pre Type	RS
221	request	qpsk	32	no	0x0	0x10	0x152	0	22	no	yes	0	qpsk0	no
221	initial	qpsk	64	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	64	qpsk0	no
221	station	qpsk	64	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	64	qpsk0	no
221	a-short	64qam	64	no	0x6	0x4E	0x152	6	22	yes	yes	64	qpsk1	no
221	a-long	64qam	64	no	0x8	0xE8	0x152	0	22	yes	yes	64	qpsk1	no
221	a-ugs	64qam	64	no	0x8	0xE8	0x152	0	22	yes	yes	64	qpsk1	no

## 6.4MHz 채널 너비로 1틱 미니슬롯을 사용하는 ATDMA 모드의 28U

```
ubr7246-2# show cable modulation-profile cable6/0 upstream 0
```

Mod	IUC	Type	Pre len	Diff enco	FEC T	FEC k	Scrm seed	Max B	Grd time	Last CW	Scrm	Pre offst	Pre Type	RS
241	request	qpsk	64	no	0x0	0x10	0x152	0	8	no	yes	396	qpsk0	no
241	initial	qpsk	128	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	6	qpsk0	no
241	station	qpsk	128	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	6	qpsk0	no
241	a-short	64qam	100	no	0x9	0x4E	0x152	6	10	yes	yes	396	qpsk1	no
241	a-long	64qam	160	no	0xB	0xE8	0x152	96	56	yes	yes	396	qpsk1	no
241	a-ugs	16qam	108	no	0x9	0xE8	0x152	18	16	yes	yes	396	qpsk1	no

업스트림 변조 프로파일에 대한 자세한 내용은 업스트림 변조 프로파일 [이해를 참조하십시오](#).

## ATDMA 구성 및 트래픽 확인

모뎀이 의도한 대로 ATDMA를 사용하고 있는지 확인하려면 다음 명령을 실행하여 CM 기능과 컨피그레이션을 표시합니다.

```
ubr7246-2# show cable modem mac
```

MAC Address	MAC State	Prim Sid	Ver	QoS Prov	Frag	Cnct	PHS	Priv	DS	US Sids
0090.8343.9c07	online	11	DOC1.1	DOC1.1	yes	yes	yes	BPI	22	5
00e0.6f1e.3246	online	1	<b>DOC2.0</b>	DOC1.1	yes	yes	yes	BPI+	255	16

이 명령은 CM 기능을 표시하지만 반드시 수행하는 작업은 아닙니다.

ubr7246-2# show cable modem phy

MAC Address	I/F	Sid	USPwr (dBmV)	USSNR (dB)	Timing Offset (dBc)	uReflec (dBc)	DSPwr (dBmV)	DSSNR (dB)	Mode
0006.5305.ad7d	C3/0/U0	1	41.03	31.13	2806	16	-1.00	34.05	tdma
0000.39f7.8e6b	C6/0/U0	5	50.01	36.12	1469	22	0.02	34.08	atdma
000b.06a0.7120	C6/1/U1	1	32.00	36.12	2010	41	6.02	41.05	tdma

이 명령은 CM에서 사용 중인 모드 및 기타 물리적 레이어 설정을 표시합니다. 이러한 항목 중 일부는 원격 쿼리가 구성되어 있지 않으면 표시되지 않습니다.

## ATDMA 트래픽 확인

ATDMA 트래픽을 확인할 때 미국에서 하나의 케이블 모뎀을 모니터링하는 것이 가장 쉽습니다. ping 명령은 연결이 되지 않으므로 64바이트 이더넷 프레임과 같은 소형 패킷에 짧은 권한 부여가 사용되는지 확인하기 쉬운 테스트입니다. CMTS에서 CM까지 46바이트로 ping 명령을 실행합니다.

먼저 변조 프로파일, 실행 중인 컨피그레이션, CM 유형과 같은 올바른 설정을 확인합니다.

1. 다음 명령을 실행합니다.

```
ubr7246-2# show cable modulation-profile cable6/0 upstream 0
```

```

242 a-short 64qam 100 no 0x9 0x4E 0x152 7 14 yes yes 396 qpsk1 no
242 a-long 64qam 160 no 0xB 0xE8 0x152 245 255 yes yes 396 qpsk1 no

```

2. 다음 명령을 실행합니다.

```
ubr7246-2# show cable modem cable6/0
```

```
000b.06a0.7116 10.200.100.158 C6/0/U0 online 11 1.00 2065 0 N
```

3. 원하는 IP 주소를 ping하고 짧은 슬롯이 적절하게 증가하는지 확인합니다. 이는 SNMP(Simple Network Management Protocol) 트래픽 또는 스테이션 유지 관리 때문에 예상보다 증가할 수 있습니다. 다음 명령을 실행합니다.

```
ubr7246-2# show interface cable6/0 mac-scheduler 0 | inc Slots
```

```
ATDMA Short Grant Slots 2100, ATDMA Long Grant Slots 20871
```

다음 명령을 실행합니다.

```
ubr7246-2# ping
```

```

Protocol [ip]:
Target IP address: 10.200.100.158
Repeat count [5]: 1000
Datagram size [100]: 46
Timeout in seconds [2]: 1
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 1000, 46-byte ICMP Echos to 10.200.100.158, timeout is 1 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (1000/1000), round-trip min/avg/max = 1/3/28 ms

```

다음 명령을 실행합니다.

```
ubr7246-2# show interface cable6/0 mac-scheduler 0 | inc Slots
```

```
ATDMA Short Grant Slots 3100, ATDMA Long Grant Slots 20871
```

1518바이트 이더넷 프레임과 같은 대용량 패킷에 긴 권한 부여가 사용되는지 쉽게 확인할 수 있는 방법은 CMTS에서 CM까지 1500바이트의 ping 명령을 실행하는 것입니다.

1. 다음 명령을 실행합니다.

```
ubr7246-2# show interface cable6/0 mac-scheduler 0 | inc Slots
```

```
ATDMA Short Grant Slots 3281, ATDMA Long Grant Slots 20871
```

2. 1500바이트 이더넷 프레임으로 ping하여 ATDMA Long 트래픽이 올바르게 사용되는지 확인합니다.

```
ubr7246-2# ping
```

```
Protocol [ip]:
Target IP address: 10.200.100.158
Repeat count [5]: 1000
Datagram size [100]: 1500
Timeout in seconds [2]: 1
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 1000, 1500-byte ICMP Echos to 10.200.100.158, timeout is 1 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (1000/1000), round-trip min/avg/max = 4/5/36 ms
```

3. 다음 명령을 실행합니다.

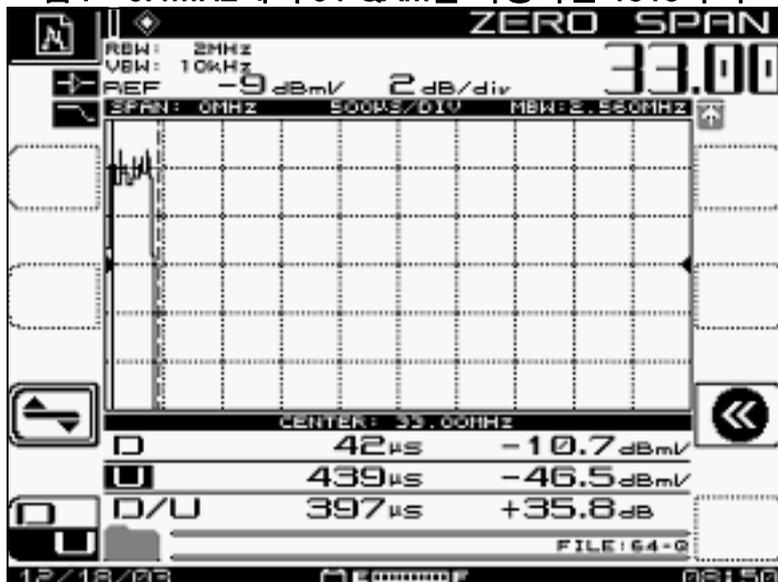
```
ubr7246-2# show interface cable6/0 mac-scheduler 0 | inc Slots
```

```
ATDMA Short Grant Slots 3515, ATDMA Long Grant Slots 21871
```

## 스펙트럼 분석기 확인

물리적 레이어 특성을 확인하는 또 다른 방법은 스펙트럼 분석기의 시간 도메인에서 미국 패킷을 보는 것입니다. [그림 7](#)은 6.4MHz에서 64QAM을 사용하는 1518바이트 패킷을 보여줍니다.

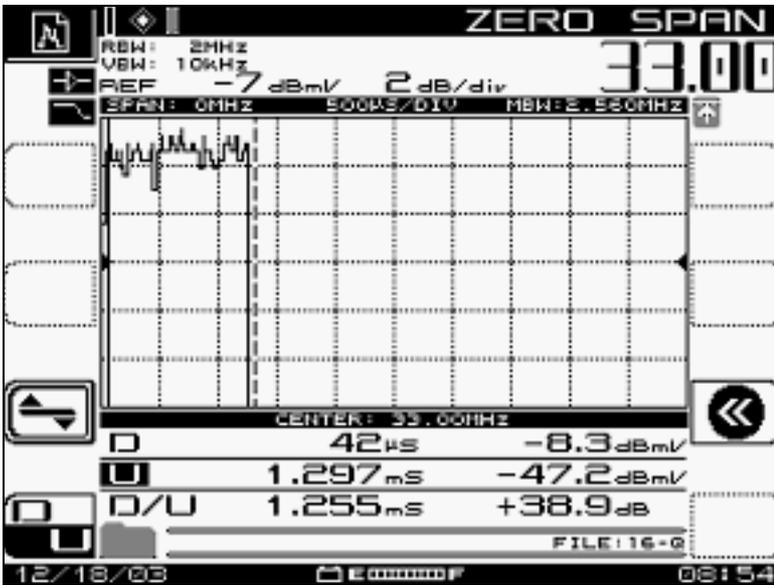
그림 7 - 6.4MHz에서 64-QAM을 사용하는 1518바이트 패킷



패킷은 높은 변조 체계 및 기호 속도를 사용하므로 약 400개의 U.S.만 필요합니다.

[그림 8](#)은 3.2MHz에서 16-QAM을 사용하는 동일한 패킷을 보여줍니다.

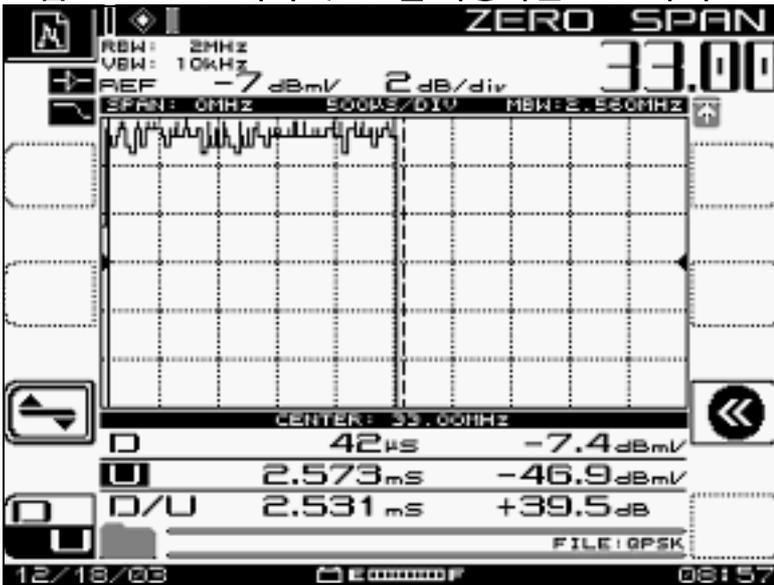
그림 8 - 3.2MHz에서 16-QAM을 사용하는 1518바이트 패킷



패킷은 하위 변조 체계 및 기호 속도를 사용하므로 약 1,200개의 US가 필요합니다. 64QAM(6.4MHz)의 처리량은 약 30Mbps입니다. 이를 약 10Mbps인 3.2MHz에서 16QAM의 처리량과 비교합니다. 차이점은 3배이며 패킷 시간이 3배 길어진 것과 일치합니다.

[그림 9](#)는 3.2MHz에서 QPSK를 사용하는 1518바이트 패킷을 보여줍니다.

그림 9 - 3.2MHz에서 QPSK를 사용하는 1518바이트 패킷



패킷은 가장 낮은 변조 체계 및 2.56 Msym/sec 기호 속도를 사용하므로 약 2,500개의 US가 필요합니다. 3.2MHz의 QPSK는 약 5Mbps이며 [그림 8](#)보다 2배 느려, 직렬화하는 데 2배 더 걸리는 패킷을 제공합니다.

## 요약

Cisco는 다음과 같은 기능과 함께 DOCSIS 2.0, Advanced PHY를 제공합니다.

- Cisco ASIC(application-specific integrated circuit) MAC(DMPI 인터페이스는 2.0 요구 사항)
- Texas Instruments(TI) ATDMA US, Broadcom DS(20x5일), Broadcom 미국 및 DS(28U)
- 통합 업컨버터
- 통합 스펙트럼 관리

- 분산 처리
- 유연한 미국 및 DS 할당(가상 인터페이스)
- 고밀도 커넥터(5x20)

ATDMA를 사용하는 이유는 모뎀당 속도가 더 빨라야 하는 경우 미니슬롯 틱, 변조 프로파일, 최대 버스트 설정, **케이블 기본 phy-burst** 및 기타 설정과 같은 다른 여러 매개변수를 변경해야 합니다. 자세한 내용은 DOCSIS [World의 데이터 처리량 이해를 참조하십시오](#).

QoS(Quality of Service) 프로파일, 케이블 플랜트 소음, 속도 제한, 노드 결합, 과다 활용 등과 같이 케이블 네트워크의 성능에 직접적인 영향을 줄 수 있는 다른 요인이 있습니다. 이 중 대부분은 [케이블 모뎀 네트워크의 느린 성능 문제 해결](#) 및 DOCSIS [World의 데이터 처리량 이해에서 자세히 설명합니다](#).

**참고:** 프래그먼트할 수 없는 1.0CM에 최대 버스트가 2000바이트 미만이어야 합니다.

**show cab modem** 명령에 표시될 수 있는 한 가지 상태는 `reject(na)`이며, 이는 거부 nack를 나타냅니다. `Reject(na)`(거부(na))는 다음과 같은 상황에서 발생합니다.

- 모뎀이 CMTS에서 등록 응답을 받은 후 CMTS에 "Registration NACK"를 다시 전송할 때
- DOCSIS 1.1 이상 CM이 올바른 기간 내에 "등록 ACK"를 다시 보내지 못할 경우

## [관련 정보](#)

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