

양방향 케이블 네트워크에서 오프라인으로 전환하는 케이블 모뎀

목차

[소개](#)

[시작하기 전에](#)

[표기 규칙](#)

[사전 요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[케이블 모뎀이 오프라인 상태인 이유](#)

[RF 플랜트 품질](#)

[주기적 범위\(CM 보기\)](#)

[주기적 범위\(CMTS 보기\)](#)

[업스트림 사용률이 너무 높음](#)

[라우팅 프로토콜을 구성하면 케이블 모뎀이 재설정됩니다.](#)

[관련 정보](#)

소개

이 문서에서는 케이블 모뎀이 오프라인으로 끊어진 원인을 확인하는 데 사용되는 몇 가지 문제 해결 단계를 설명합니다. 대부분의 경우 공장 문제가 되거나 운송업체 간 잡음 비율이 낮기 때문에 이러한 문제가 본 문서의 주요 내용이 될 것입니다.

시작하기 전에

표기 규칙

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

사전 요구 사항

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

사용되는 구성 요소

이 문서의 정보는 다음 소프트웨어 및 하드웨어 버전을 기반으로 합니다.

- Cisco 하드웨어 uBR7246 VXR(NPE300) 프로세서(개정 C)
- Cisco IOS® 소프트웨어(UBR7200-K1P-M), 버전 12.1(9)EC
- CVA122 Cisco IOS Software 12.2(2)XA

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우, 모든 명령어의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

케이블 모뎀이 오프라인 상태인 이유

케이블 모뎀은 연결 및 작동 시 온라인 상태를 유지하기 위해 3가지 주요 사항을 필요로 합니다.

- 캐리어투노이즈(carrier-to-noise)가 업스트림의 25dB를 지속적으로 초과하고 다운스트림의 35개를 초과하는 RF 플랜트를 청소합니다.
- CMTS에서 30초마다 유니캐스트 폴링(keepalive) 이는 RNG-REQ를 CMTS로 전송할 수 있는 이 모뎀의 할당된 SID에 대한 유니캐스트 전송 기회입니다. 케이블 모뎀이 T4초(30초) 내에 유니캐스트 전송 기회를 수신하지 못할 경우 시간 초과가 발생하여 MAC 레이어를 다시 초기화해야 합니다. 따라서 다운스트림에 RF(Problem)가 있는 경우 케이블 모뎀에서 이 유니캐스트 전송 기회를 "볼 수" 없으며 오프라인으로 전환할 수도 있습니다.
- CMTS가 유니캐스트 전송 오퍼튜니티에 대한 CM의 응답을 받지 못할 경우, CMTS는 답을 얻기 위해 모뎀을 16번 짧게 폴링합니다. CMTS는 이러한 재시도 후 회신이 없는 경우 모뎀을 오프라인으로 간주합니다.

RF 플랜트 품질

DOCSIS 사양에 따라 RF 플랜트는 지속적인 운영을 위해 업스트림 및 다운스트림에 대한 다음 요구 사항을 준수해야 합니다.

- 컨피그레이션 매개변수
- 사용되는 다운스트림 및 업스트림 빈도
- dB의 노이즈 측정해당 항목이 올바르게 허용된 한도 내에 있는지 확인합니다. 노이즈 제한 표는 다음과 같습니다.

DOCSIS 케이블 업스트림 RF 사양

사양 업스트림	DOCSIS 사양 ¹
시스템/채널	
주파수 범위	5~42MHz(북미) 5~65MHz(유럽)
가장 먼 CM에서 가장 가까운 CM 또는 CMTS로의 전송 지연.	< 0.800밀리초(msec)
캐리어 대 노이즈 비율	25dB
캐리어 대 인그레스 전력 비율	> 25dB
캐리어 대 간섭 비율	> 25dB(QPSK ²) ³ > 25dB(16QAM4) ³
캐리어 잡음 변조	< -23dBc ⁵ (7%)
버스트 노이즈	대부분의 경우 1kHz 평균 속도로 10Usec 이하
진폭 잔물결	0.5dB/MHz

그룹 지연 잔물결	200ns/MHz
마이크로 반사(단일 에코)	-10dBc @ < 0.5Usec -20dBc @ < 1.0Usec -30dBc @ > 1.0Usec
계절/외부 신호 수준 변형	최소 8dB~최대
디지털 신호 수준	
케이블 모뎀(업스트림)	+8 ~ +58dBmV(QPSK) +8 ~ +55dBmV(16QAM)
모뎀 카드에 대한 입력 진폭(업스트림)	-16 ~ +26dBmV(기호 속도에 따라)
인접한 비디오 신호에 상대적인 신호	기원전 6~10d

¹ DOCSIS 사양은 DOCSIS 호환 양방향 데이터 오버 케이블 시스템의 기본 설정입니다.

² QPSK = 4차원 단계-시프트 키:4단계 상태를 사용하여 2개의 디지털 비트를 코딩하는 라디오 주파수 사업자 신호에 디지털 신호를 모델링하는 방법.

³ 이러한 설정은 디지털 통신업체를 기준으로 측정됩니다. 회사의 정책에 따라 결정되고 아날로그 비디오 신호에 상대적인 초기 케이블 네트워크 설정에서 파생된 6 또는 10 dB를 추가합니다.

⁴ QAM = 쿼드레이트 진폭 변조:진폭 및 위상 코딩을 모두 포함하는 무선 주파수 통신사 신호에 디지털 신호를 모듈화하는 방법.

⁵ dBc = 캐리어 기준 데시벨

DOCSIS 케이블 다운스트림 RF 사양

사양 다운스트림	DOCSIS 사양 ¹
시스템/채널	
RF 채널 간격(대역폭)	6MHz
수송 지연 ²	0.800밀리초(msec)
캐리어 대 노이즈 비율	35데시벨
총 전원(개별 및 광대역 인그레스 신호)에 대한 캐리어 대 간섭 비율.	> 35dB
합성 삼중 비트 왜곡	< -50dBc ³
운송업체에서 2차 주문으로	< -50dBc
교차 변조 레벨	< -40dBc
진폭 잔물결	0.5dB(6MHz)
그룹 지연	75ns ⁴ (6MHz)
반향의 마이크로 반사	-10dBc @ < 0.5Usec -15dBc @ < 1.0Usec -20dBc @ < 1.5Usec -30dBc @ > 1.5Usec
캐리어 잡음 변조	< -26dBc(5%)
버스트 노이즈	10 kHz 평균 속도로 25Usec 이하

계절/외부 신호 수준 변형	8dB
신호 레벨 기울기 (50~750MHz)	16dB
CM 입력에서 최대 아날로그 비디오 캐리어 레벨(위의 신호 레벨 변형 포함)	+17dBmV
CM 입력의 최소 아날로그 비디오 캐리어 레벨(위의 신호 레벨 변형 포함)	-5dBmV
디지털 신호 수준	
케이블 모뎀 입력(수준 범위, 채널 1개)	-15 ~ +15dBmV
인접한 비디오 신호에 상대적인 신호	기원전 6~10d

¹DOCSIS 사양은 DOCSIS 호환 양방향 데이터 케이블 시스템의 기본 설정입니다.

² 수송 지연은 케이블 헤드엔드에서 가장 먼 고객 및 후면으로 "왕복"으로 정의됩니다.

³dBc = 캐리어 기준 데시벨

⁴ns = 나노초

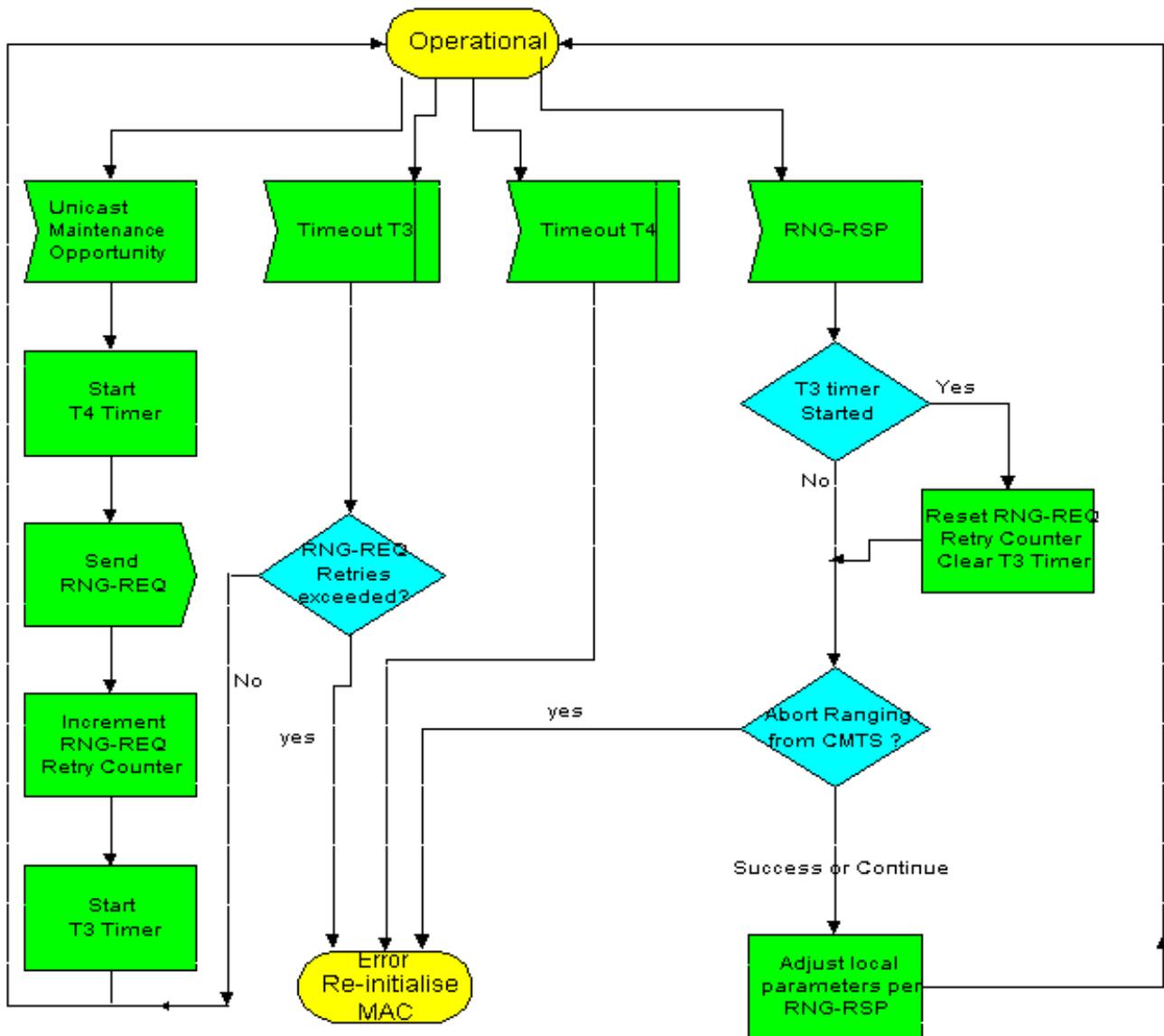
참고: 유럽 표준에 대한 전체 사양을 보려면 [RF 사양](#)을 참조하십시오.

케이블 플랜트의 RF 문제를 해결하는 방법에 대한 문서를 보려면 CMTS 문서 [에서 RF 또는 구성 문제 확인을 참조하십시오](#). 스펙트럼 분석기를 사용한 RF 측정에 대한 자세한 내용은 [Cisco uBR7200 Series 라우터를 케이블 헤드엔드에 연결](#)을 참조하십시오.

주기적 범위(CM 보기)

CMTS는 각 CM에 T4초마다 최소 한 번 이상 정기적인 범위 지정 기회를 제공해야 합니다. CMTS는 T4보다 짧은 간격으로 주기적인 범위 지정 기회를 전송해야 하므로 CM의 시간 초과 없이 맵이 누락될 수 있습니다. 이 "하위 간격"의 크기는 CMTS에 따라 다릅니다. CM은 T4초가 경과된 후 Periodic Ranging Opportunity를 받지 않고 MAC을 다시 초기화해야 합니다. T4의 기본값은 30초입니다.

T4는 "유니캐스트 범위 지정 기회 대기"로 정의됩니다. 모뎀이 CMTS에서 전용 전송 기회를 얻기 위해 기다리는 시간입니다. 값은 SP-RFiv1.1-I03-991105당 최소 30초, 최대 35초로 정의됩니다.

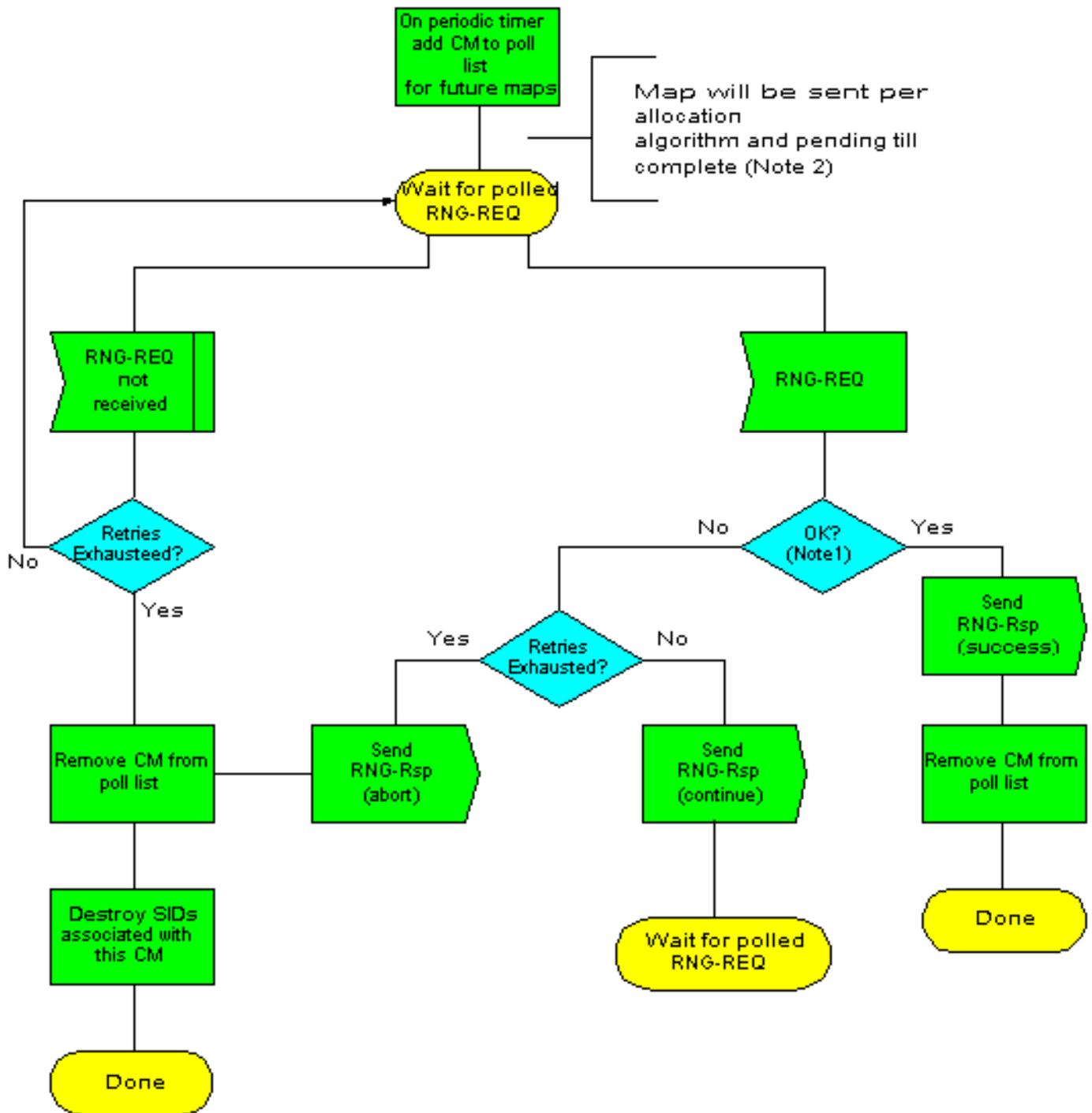


T4 시간 제한으로 인해 UBR9xx 모뎀이 오프라인 상태가 되면 디버그 케이블 mac 로그에 다음 오류 메시지가 표시됩니다.

```
router#debug cable mac log verbose
....
11:05:07: 39907.082 CMAC_LOG_T4_TIMER
11:05:07: %UBR900-3-RESET_T4_EXPIRED: R04.0 Received Response to
Broadcast Maintenance Request, But no Unicast Maintenance opportunities received. T4 timeout.
11:05:07: 39907.090 CMAC_LOG_RESET_T4_EXPIRED
....
```

일반적으로 RF의 문제를 가리키므로 트러블슈팅에서 이에 중점을 두어야 합니다.

주기적 범위(CMTS 보기)



Note 1: Measures ranging request is within the tolerance limits of the CMTS for power and tra equalisation (if supported)

Note 2: RNG-REQ pending-till-complete was non zero. The CMTS SHOULD hold off the static maintenance opportunity accordingly unless needed. For example to adjust the CM's power l. If opportunities are offered prior to the pending-till-complete expiry, the "OK" test which follow receipt of a RNG-RSP MUST NOT judge the CM's transmit equalisation until pending-till-com expires.

CMTS는 응답을 수신하거나 재시도 횟수(기본값은 16회)가 모두 완료될 때까지 CM 폴링을 다시 시도합니다. 이때 CM이 폴링 목록에서 제거되고 오프라인으로 간주됩니다.

모뎀의 범위가 끊임없이 확장되는지 여부를 탐지하는 방법은 [show cable flap-list 명령](#)을 사용하는 것입니다.

업스트림 사용률이 너무 높음

업스트림 사용률이 너무 높거나 너무 많은 모뎀이 동일한 업스트림에 연결되어 있는 경우 일부 모뎀은 필요한 대역폭을 얻지 못하거나 주기적인 범위 요구 사항을 충족하기 위한 기회를 전송하지 못할 수 있으며 T4 시간 초과가 발생할 수 있습니다.

경험을 통해 DOCSIS 표준을 기반으로 케이블 네트워크를 통해 데이터를 성공적으로 구축하려는 고객은 여러 가지 성공 요인을 고려해야 합니다. 성공을 보장하는 한 가지 기본적인 점은 고객 반환 도메인을 이유 내에 유지하는 것입니다. 업스트림 포트당 HHP(Home Passed)를 합리적인 수준으로 유지하면 구축 성공, 유지 관리 비용을 크게 높이고 고객 만족도를 높일 수 있습니다. 최상의 성능을 위해 업스트림 포트당 케이블 모뎀을 200개 구독하는 것을 통해 파이버 노드당 2,000개의 홈을 통과하는 것이 좋습니다.

최대 사용자 수에 대한 자세한 내용은 [CMTS당 최대 사용자 수?에서 확인할 수 있습니다.](#)

RF 플랜트 [내에서 노이즈를 확인하려면 아래와 같이 show interface cable slot/port upstream n 명령을 사용합니다.](#) 수정 불가능한 오류, 노이즈 및 마이크로리플렉션 카운터가 높아서 빠르게 증가하는 경우 일반적으로 RF 플랜트에 노이즈가 있음을 나타냅니다. CMTS에서 다음 명령을 실행하여 업스트림 사용률을 확인할 수 있습니다.

```
VXR# show interfaces cable 6/1 upstream 0
Cable6/1: Upstream 0 is up
  Received 22 broadcasts, 0 multicasts, 247822 unicasts
  0 discards, 1 errors, 0 unknown protocol
  247844 packets input, 1 uncorrectable
  0 noise, 0 microreflections
  Total Modems On This Upstream Channel : 5 (5 active)
  Default MAC scheduler
  Queue[Rng Polls] 0/64, fifo queueing, 0 drops
  Queue[Cont Mslots] 0/52, FIFO queueing, 0 drops
  Queue[CIR Grants] 0/64, fair queueing, 0 drops
  Queue[BE Grants] 0/64, fair queueing, 0 drops
  Queue[Grant Shpr] 0/64, calendar queueing, 0 drops
  Reserved slot table currently has 0 CBR entries
  Req IEs 360815362, Req/Data IEs 0
  Init Mtn IEs 3060187, Stn Mtn IEs 244636
  Long Grant IEs 7, Short Grant IEs 1609
  Avg upstream channel utilization : 0%
  Avg percent contention slots : 95%
  Avg percent initial ranging slots : 2%
  Avg percent minislots lost on late MAPs : 0%
  Total channel bw reserved 0 bps
  CIR admission control not enforced
  Admission requests rejected 0
  Current minislot count : 40084 Flag: 0
  Scheduled minislot count : 54974 Flag: 0
```

VXR#

수신된 브로드 캐스트	이 업스트림 인터페이스를 통해 수신된 브로드캐스트 패킷
멀티캐 스트	이 업스트림 인터페이스를 통해 수신된 멀티캐스트 패킷
유니캐 스트	이 인터페이스를 통해 수신된 유니캐스트 패킷
폐기	이 인터페이스에서 삭제된 패킷
오류	패킷의 업스트림 전송을 방해하는 모든 오류의 합계

알 수 없음	회선 잡음에 의해 손상된 Cisco uBR7246 노이즈 업스트림 패킷에 알려지지 않은 프로토콜을 사용하여 생성된 패킷 수신
패킷 입력	업스트림 인터페이스를 통해 수신된 패킷 오류 없음
수정	수정된 업스트림 인터페이스를 통해 수신된 오류 패킷
수정 불가	수정할 수 없는 업스트림 인터페이스를 통해 수신된 오류 패킷
노이즈	및 업스트림 패킷이 라인 노이즈에 의해 손상됨
마이크로반사	마이크로반사로 손상된 업스트림 패킷
이 업스트림 채널의 총 모뎀	현재 이 업스트림 채널을 공유하는 케이블 모뎀 수입니다. 이 필드에는 이러한 모뎀 중 활성 상태의 모뎀도 표시됩니다.
폴링	범위 폴링 수를 보여 주는 MAC 스케줄러 큐
계속	MAPS의 강제 경합 요청 슬롯 수를 보여 주는 MAC 스케줄러 큐
CIR 허가	보류 중인 CIR 부여 수를 보여 주는 MAC 스케줄러 큐
BE 허가	보류 중인 최선의 노력 부여 수를 보여 주는 MAC 스케줄러 큐
허가 공유	트래픽 셰이핑에 대해 버퍼된 부여 수를 보여 주는 MAC 스케줄러 큐
예약된 슬롯 테이블	time 명령이 실행된 MAO 스케줄러가 예약된 슬롯 테이블에서 CBR 슬롯 2개를 허용했습니다.
IE 요청	MAPS에서 전송된 요청 L의 실행 카운터입니다.
Req/Data Es	MAPS에서 전송된 요청/데이터 로그의 카운터
MTN IE 초기화	초기 유지 보수 기준
Stn Mtn ISE	스테이션 유지 보수(범위 폴링) LEs 수
롱 그랜트	장기 부여 횟수
ShortGrmg IEs	짧은 가로수
평균 업스트림 채널사	사용 중인 업스트림 채널 대역폭의 평균 백분율입니다. 100%로 달하면 T4 시간 초과가 표시됩니다.

용량	
평균경합슬롯비율	경합 메커니즘을 통해 모뎀에서 대역폭을 요청할 수 있는 슬롯의 평균 백분율입니다. 또한 네트워크에서 사용되지 않는 용량의 양을 나타냅니다.
평균초기범위범위슬롯비율	초기 범위 상태의 슬롯의 평균 비율
지연맵에서손실된평균미니로트비율	MAP 인터럽트가 너무 늦게 발생하여 손실된 슬롯의 평균 비율
예약된총채널대역폭	대역폭 예약이 필요한 이 업스트림 채널을 공유하는 모든 모뎀에서 예약된 총 대역폭 양입니다. 이러한 모뎀의 Class of Service는 보장된 업스트림 속도에 대해 0이 아닌 일부 값을 지정합니다. 이러한 모뎀 중 하나가 업스트림에서 허용되는 경우 이 필드 값은 이 보장된 업스트림 속도 값에 의해 증가합니다.

참고: 노이즈 및 마이크로리플렉션 카운터를 확인합니다. 값이 매우 낮아야 하며 일반 케이블 플랜트에서 천천히 증가해야 합니다. 값이 높고 빠르게 증가하면 일반적으로 RF 플랜트에 문제가 있음을 나타냅니다.

참고: 수정 불가능한 오류가 있는지 확인합니다. 일반적으로 RF 플랜트 내의 노이즈 문제를 나타냅니다. 수신된 업스트림 SNR 레벨을 확인합니다.

참고: 최대 200개를 유지하는 것이 가장 좋습니다.

[라우팅 프로토콜을 구성하면 케이블 모뎀이 재설정됩니다.](#)

Cisco IOS Software v12.1 이전 버전의 IOS에서 Cisco uBR7200 시리즈 케이블 인터페이스에서 라우팅 프로토콜을 구성할 때 Cisco IOS 소프트웨어가 인터페이스를 재설정하여 변경 사항을 활성화해야 합니다. 그러면 해당 다운스트림의 모든 케이블 모뎀이 다시 초기화되어 다운스트림의 데이터 전송을 방해할 수 있습니다. 따라서 최소 가입자 수가 영향을 받을 경우에만 케이블 인터페이스에서 라우터 rip와 같은 인터페이스 컨피그레이션 명령을 사용해야 합니다.

[관련 정보](#)

- [CMTS에서 RF 또는 컨피그레이션 문제 확인](#)
- [문제 해결 \[uBR7200\]](#)
- [uBR 케이블 모뎀이 온라인 상태가 되지 않는 문제 해결](#)
- [Cisco uBR7200 Series 라우터를 케이블 헤드엔드에 연결](#)
- [Cisco CMTS의 플랩 목록 트러블슈팅](#)

- [RF 사양](#)
- [케이블 라디오 주파수\(RF\) FAQ](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)