

# SONET 링크의 비트 오류율 오류 문제 해결

## 목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기규칙](#)

[배경 정보](#)

[SONET 오버헤드의 BIP-8바이트](#)

[특정 BIP 오류는 언제 발생합니까?](#)

[BER](#)

[BER 임계값 설정](#)

[BIP 오류 보고](#)

[라우터가 BIP 오류에 어떻게 대응합니까?](#)

[문제 해결 단계](#)

[ATM 인터페이스의 비트 오류](#)

[관련 정보](#)

## 소개

이 문서에서는 POS(Packet over SONET) 라우터 인터페이스가 전송하는 프레임에서 BIP-8(bit interleaved parity) 검사에 대해 설명합니다.

## 사전 요구 사항

### 요구 사항

다음 주제에 대한 지식을 보유하고 있으면 유용합니다.

- SONET(Synchronous Optical NETwork).
- GSR(기가비트 스위치 라우터).
- ESR(Edge Services Router).

## 사용되는 구성 요소

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

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.

## 표기 규칙

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

## 배경 정보

BIP 오류 수가 구성할 수 있는 임계값을 초과하면 라우터는 다음과 유사한 로그 메시지를 보고합니다.

```
Feb 22 08:47:16.793: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface POS3/0,
changed state to down
Feb 22 08:47:16.793: %OSPF-5-ADJCHG: Process 2, Nbr 12.122.0.32 on POS3/0
from FULL to DOWN, Neighbor Down
Feb 22 08:48:50.837: %SONET-4-ALARM: POS3/0: SLOS
Feb 22 08:48:52.409: %LINK-3-UPDOWN: Interface POS3/0, changed state to down
Feb 22 08:50:47.845: %SONET-4-ALARM: POS3/0: B1 BER exceeds threshold,
TC alarm declared
Feb 22 08:50:47.845: %SONET-4-ALARM: POS3/0: B2 BER exceeds threshold,
TC alarm declared
Feb 22 08:50:47.845: %SONET-4-ALARM: POS3/0: B3 BER exceeds threshold,
TC alarm declared
Feb 22 08:50:52.922: %SONET-4-ALARM: POS3/0: SLOS cleared
Feb 22 08:50:54.922: %LINK-3-UPDOWN: Interface POS3/0, changed state to up
```

이 문서에서는 TC(Threshold-Crossing) BER(Bit Error Rate) 경보를 해결하는 방법에 대한 팁을 제공합니다.

## SONET 오버헤드의 BIP-8바이트

SONET는 레이어 아키텍처를 사용하는 프로토콜입니다. 섹션, 선 및 경로. 각 레이어는 SONET 프레임에 몇 가지 오버헤드 바이트를 추가합니다(예:

				경로 오버헤드
섹션 오버헤드	A1 프레임	A2 프레임	A3 프레임	J1 추적
	B1 BIP-8	E1 주문 와이어	E1 사용자	B3 BIP-8
	D1 데이터 COM	D2 데이터 COM	D3 데이터 COM	C2 신호 레이블
라인 오버헤드	H1 포인터	H2 포인터	H3 포인터 동작	G1 경로 상태
	B2 BIP-8	K1	K2	F2 사용자 채널
	D4 데이터 COM	D5 데이터 COM	D5 데이터 COM	H4 표시기
	D7 데이터 COM	D8 데이터 COM	D9 데이터 COM	Z3 성장
	D10 Data Com	D11 Data Com	D12 Data Com	Z4 성장

	S1/Z1 동기화 상태/증가	M0 또는 M1/Z2 REI-L 증가	E2 주문 와이어	Z5 Tandem 연결
--	-----------------	----------------------	-----------	--------------

중요한 것은, 각 레이어는 단일 인터리브 패리티 바이트를 사용하여 엔드 투 엔드 SONET 경로를 따라 특정 세그먼트 전체에서 오류 모니터링을 제공합니다. 이 패리티 바이트는 비트 인터리브 패리티의 약어인 BIP-8이라고 합니다. BIP-8은 이전 STS-1(Synchronous Transport Signal level 1) 프레임에 대해 짝수 패리티 검사를 수행합니다.

패리티 검사 중에 BIP-8 필드의 첫 번째 비트가 설정되어 이전에 스크램블된 STS-1 프레임의 모든 8진수 중 첫 번째 비트에 있는 총 1개 수가 짝수입니다. BIP-8 필드의 두 번째 비트는 정확히 동일한 방식으로 사용됩니다. 단, 이 비트는 각 8진수의 두 번째 비트에서 검사를 수행합니다.

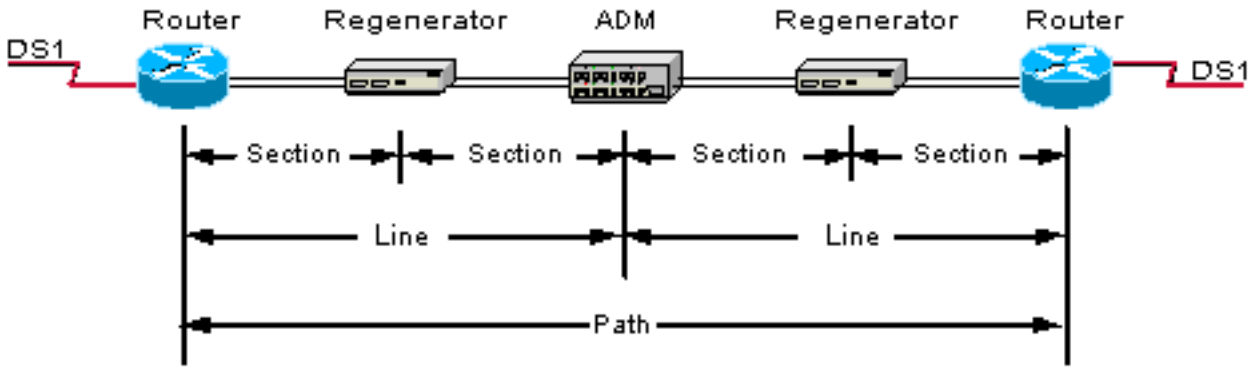
SONET 네트워크의 Bellcore GR-253 표준은 특정 패리티 오류가 계산되는 바이트를 정의합니다. 이 표에서는 특정 BIP 바이트가 포함하는 SONET 프레임의 부분에 대해 설명합니다.

바이트	커버드 프레임 부분	모니터링된 범위	오류 표시
B1	스크램블한 후 전체 프레임	재생기와 같은 두 개의 인접한 STE(섹션 종료 장비) 간의 비트 오류를 모니터링합니다.	차이점은 섹션 수준 비트 오류가 발생함을 나타냅니다.
B2	스크램블하기 전에 라인 오버헤드 및 동기식 페이로드 봉투(SPE)(경로 오버헤드 및 페이로드 포함)	ADM(Add/Drop Multiplexer) 또는 DCS와 같이 인접한 두 LTE(Line Terminating Equipment) 간의 비트 오류를 모니터링합니다.	차이점은 라인 레벨 비트 오류가 발생함을 나타냅니다.
B3	스크램블하기 전에 SPE(경로 오버헤드 및 페이로드 포함)	두 개의 인접 PTE(Path Terminating Equipment) 간의 비트 오류(예: 라우터 POS 인터페이스 2개) 모니터링	차이점은 경로 수준 비트 오류가 발생함을 나타냅니다.

## 특정 BIP 오류는 언제 발생합니까?

일부 조건에서 **show controllers pos** 명령의 출력은 하나의 BIP 오류만 보고합니다. 보고된 BIP 오류는 코드 위반 또는 비트 플립이 실제로 발생하는 위치에 따라 달라지기 때문입니다. 즉, 패리티 바이트는 SONET 프레임의 여러 부분에서 오류를 모니터링하고 탐지합니다. BIP 오류는 프레임의 모든 위치에서 발생할 수 있습니다.

다음 다이어그램은 일반적인 SONET 네트워크를 보여줍니다.



2개의 라우터 POS 인터페이스를 포인트 투 포인트(point-to-point)로 연결할 때 중간 SONET 또는 SDH(Synchronous Digital Hierarchy) 장비가 없는 DWDM(Dense Wavelength Division Multiplexing) 링크를 통해 3개의 BIP 메커니즘은 모두 동일한 세그먼트를 모니터링하며 일반적으로 동일한 오류를 탐지합니다. 그러나 이 구성에서 B2는 가장 정확한 비트 오류 수를 제공해야 합니다.

B3 오류가 증가하지 않고 B1 및 B2 오류가 증가하면 통계적으로 발생할 수 없습니다. 이 조건은 B3 바이트가 모니터링하지 않는 프레임의 일부에 오류가 영향을 미치는 경우에만 발생합니다. B3 바이트는 경로 오버헤드 및 페이로드 섹션을 포함합니다.

B3 오류가 증가하면 손상된 SPE 또는 페이로드 부분이 나타납니다. 원격 PTE가 SONET 프레임을 종료할 때까지 경로 오버헤드가 변경되지 않습니다. ADM 및 재생기는 경로 오버헤드를 종료하지 않으며 B3 오류를 보고하지 않아야 합니다. 따라서 B3 오류가 증가하는 조건은 로컬 또는 원격 라우터 인터페이스가 경로 오버헤드 또는 페이로드를 손상시킨다는 것만 나타냅니다.

또한 B3 검사가 가장 긴 범위를 포함할 경우 비트 대칭 이동 가능성이 더 큼니다. 일반적으로 엔드 투 엔드 경로는 LTE 간에 모니터링되는 몇 개의 세그먼트를 포괄합니다. B2 패리티 검사는 이러한 세그먼트를 모니터링해야 합니다.

SONET 인터페이스는 신호 손실 또는 프레임 경보 조건 손실 시 BIP 오류 증가를 보고해서는 안 됩니다. 그러나 인터페이스가 경보를 선언하는 데 걸리는 시간 동안 B1 오류가 발생할 수 있습니다. 이 버스트는 최대 10초 동안 지속될 수 있습니다. 이 간격은 Cisco 12000 및 7500 라우터 시리즈의 라인 카드가 중앙 경로 프로세서에 대한 통계를 보고하는 간격입니다.

또한 BIP 오류에 다양한 오류 탐지 해결 방법이 있음을 이해해야 합니다. 여기에는 다음과 같은 설명이 설명되어 있습니다.

- **B1:** B1은 프레임당 최대 8개의 패리티 오류를 탐지할 수 있습니다. 이 수준의 해상도는 OC-192 속도에서는 허용되지 않습니다. 짝수 번호가 지정된 오류는 오류율이 높은 링크의 패리티 검사를 피할 수 있습니다.
- **B2:** B2는 프레임당 훨씬 더 많은 수의 오류를 탐지할 수 있습니다. 정확한 숫자는 SONET 프레임의 STS-1s(또는 STM-1s) 수가 증가함에 따라 증가합니다. 예를 들어, OC-192/STM-64는  $192 \times 8 = 1536$ 비트 전체 BIP 필드를 생성합니다. 다시 말해, B2는 프레임당 최대 1536비트 오류를 계산할 수 있습니다. 짝수 번호가 있는 오류가 B2 패리티 계산을 어렵게 할 가능성은 상당히 적습니다. B2는 B1 또는 B3에 비해 뛰어난 해상도를 제공합니다. 따라서 SONET 인터페이스는 특정 모니터링되는 세그먼트에 대해서만 B2 오류를 보고할 수 있습니다.
- **B3:** B3는 전체 SPE에서 최대 8개의 패리티 오류를 탐지할 수 있습니다. STS-3의 각 STS-1은 경로 오버헤드와 B3 바이트가 있기 때문에 이 숫자는 채널화된 인터페이스에 대해 허용되는 해상도를 생성합니다. 그러나 이 수치는 단일 경로 오버헤드 집합이 비교적 큰 페이로드 프레임을 포함해야 하는 연결 페이로드에 대한 낮은 해상도를 생성합니다. **참고:** IOS 다시 로드 또는 마이크로코드 다시 로드를 시작하면 POS 인터페이스가 재설정되고 프레임도 재설정됩니다. 재설정은 인터페이스에서 마이크로코드를 다시 다운로드합니다. 경우에 따라 이 프로세스는 작은

비트 버스트를 생성할 수 있습니다.

## BER

BER는 탐지된 BIP 오류 수를 계산합니다. 이 값을 계산하려면 비트 오류 수를 시간 단위당 전송된 총 비트 수와 비교합니다.

## BER 임계값 설정

POS 인터페이스에서는 BER를 사용하여 링크의 신뢰성 여부를 확인합니다. BER가 구성할 수 있는 임계값을 초과하면 인터페이스가 상태를 down으로 변경합니다.

세 SONET 레이어 모두 기본 BER 값 10e-6을 사용합니다. [show controllers pos](#) 명령은 현재 값을 표시합니다.

```
RTR12410-2#show controllers pos 6/0
POS6/0
SECTION
  LOF = 0    LOS    = 2                BIP(B1) = 63
LINE
  AIS = 0    RDI    = 1                FEBE = 1387    BIP(B2) = 2510
PATH
  AIS = 0    RDI    = 1                FEBE = 17      BIP(B3) = 56
  LOP = 2    NEWPTR = 0                PSE  = 0      NSE    = 0
Active Defects: None
Active Alarms:  None
Alarm reporting enabled for: SF SLOS SLOF B1-TCA B2-TCA PLOP B3-TCA
Framing: SONET
APS
  COAPS = 8          PSBF = 1
  State: PSBF_state = True
  ais_shut = FALSE
  Rx(K1/K2): 00/00  S1S0 = 00, C2 = CF
  Remote aps status working; Reflected local aps status non-aps
CLOCK RECOVERY
  RDOOL = 0
  State: RDOOL_state = False
PATH TRACE BUFFER : STABLE
  Remote hostname : 12406-2
  Remote interface: POS2/0
  Remote IP addr  : 48.48.48.6
  Remote Rx(K1/K2): 00/00  Tx(K1/K2): 00/00
BER thresholds: SF = 10e-3  SD = 10e-6
TCA thresholds: B1 = 10e-6  B2 = 10e-6  B3 = 10e-6
```

pos threshold 명령을 사용하여 기본값에서 임계값을 조정합니다.

```
router(config-if)#pos threshold ?
 b1-tca  B1 BER threshold crossing alarm
 b2-tca  B2 BER threshold crossing alarm
 b3-tca  B3 BER threshold crossing alarm
 sd-ber  set Signal Degrade BER threshold
 sf-ber  set Signal Fail BER threshold
```

SF(Signal Failure) BER 및 신호 저하(SD) BER는 B2 BIP-8 오류 수(예: B2-TCA)에서 소싱됩니다.

그러나 SF-BER 및 SD-BER는 APS(Automatic Protection Switching) 시스템에 공급되며 보호 스위치(APS를 구성한 경우)로 이어질 수 있습니다.

B1 BER 임계값 초과 경고(B1-TCA), B2-TCA 및 B3-TCA는 로그 메시지를 콘솔에 인쇄할 때만 해당 보고서에 대한 보고서를 활성화합니다.

## BIP 오류 보고

pos [보고서 {b1-tca | b2-tca | b3-tca}](#) 명령을 사용하면 보고할 SONET 경보를 구성할 수 있습니다. 라우터가 경로 레벨 또는 라인 레벨 알람을 선언하면 라우터가 TC 경보를 보고합니다.

이 샘플 출력은 Cisco 라우터의 POS 인터페이스에서 BER를 보고하는 방법을 보여줍니다.

```
Aug 7 04:32:41 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/6: B1 BER exceeds threshold,
TC alarm declared
Aug 7 04:32:41 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/6: B2 BER exceeds threshold,
TC alarm declared
Aug 7 04:32:41 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/6: SD BER exceeds threshold,
TC alarm declared
Aug 7 04:32:41 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/6: B3 BER exceeds threshold,
TC alarm declared
Aug 7 04:32:44 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/6: SLOF cleared
Aug 7 04:32:44 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/6: PPLM cleared
Aug 7 04:32:44 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/6: LRDI cleared
Aug 7 04:32:44 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/6: PRDI cleared
Aug 7 04:32:46 BST: %LINK-3-UPDOWN: Interface POS4/6, changed state to up
Aug 7 04:32:47 BST: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface POS4/6,
changed state to up
```

## 라우터가 BIP 오류에 어떻게 대응합니까?

Cisco POS 인터페이스에서 BIP 오류를 탐지하면 인터페이스가 프레임을 삭제하지 않습니다. 이유는 현재 프레임에 전달되는 BIP 값이 이전 프레임에 대해 계산된 값이기 때문입니다. 전체 프레임의 BIP 값을 계산하려면 전체 프레임을 만들어야 합니다. SONET 속도의 프레임은 상당히 크고 많은 양의 버퍼 리소스를 사용합니다. 실제 접근 방식은 패리티 계산까지 일반적으로 발생하는 프레임을 보내는 데 지연을 방지하는 것입니다. 이러한 접근 방식은 버퍼 요구 사항을 최소화합니다. 패리티 계산은 프레임의 실제 전송 이후에 발생합니다.

예를 들어 프레임 100의 패리티 값은 프레임 101의 BIP 필드에 배치됩니다.

SONET 프레임에서 프레임 맞춤을 유지할 수 있는 한 프레임이 레이어 2 프로토콜로 전송됩니다. 프레임 내의 레이어-2 데이터가 손상된 경우 프레임이 CRC(순환 중복 검사)로 삭제됩니다.

## 문제 해결 단계

이 문서에서 설명하는 SONET 경고 및 결함을 해결하려면 다음 단계를 사용합니다.

- 옵티컬 전원 레벨을 확인합니다. 링크에 충분한 감지가 있는지 확인합니다.
- 불량 파이버 또는 더티 파이버가 비트 오류를 발생시키지 않는지 확인합니다. 다음 단계를 완료하십시오. 물리적 파이버와 인터페이스를 청소합니다. 케이블을 바꿉니다. 패치 패널을 확인합니다.
- 올바른 클럭 설정을 확인합니다.

- 토폴로지를 도출하고 양쪽 끝 사이에 전송 장치 또는 신호 재생성기를 확인합니다. 이러한 장치도 확인하고 정리합니다.
- 하드 루프백 테스트를 수행합니다. 단일 파이버 가닥을 인터페이스의 송신 및 수신 커넥터에 연결합니다. 그런 다음 인터페이스의 IP 주소를 ping하여 인터페이스가 실제 데이터 흐름을 수행할 수 있는지 확인합니다. 자세한 내용은 [Cisco 라우터의 루프백 모드 이해를 참조하십시오](#).
- Cisco TAC(Technical Assistance Center)에 문의할 때:show running-**config** 명령에서 출력을 수집합니다.show controllers pos **details** 명령에서 출력을 수집합니다. SONET 수준 비트 오류 수를 확인합니다.clear counters 명령을 실행합니다.몇 분만 기다려.동일한 인터페이스에 대해 **show controllers pos details** 명령의 출력을 다시 캡처합니다.

다음은 Cisco 1000 Series ESR 트러블슈팅 가이드에 나와 있는 표입니다. 이 표에서는 BIP TC 경보를 트러블슈팅하는 단계를 제공합니다.

**참고:** GSR(Gigabit Switch Router) POS 카드의 알려진 문제는 GSR 속도 제한 패킷이 GRP(Gigabit Route Processor)로 푸시되기 때문에 하드 루프백이 ping 손실을 발생한다는 것입니다. 자세한 내용은 Cisco 버그 ID CSCea11267([등록된](#) 고객만 해당)을 참조하십시오.

경보 유형 및 심각도	경보 증상	권장 사항
TCA_B1 임계값 초과 경보 - B1 보조	경보 유형의 경우: • TCA_B1 • TCA_B2 • TCA_B3 경보 메시지는 CLI 및 로그에 나타납니다.	모든 경우 케이블 및 연결의 품질을 테스트합니다.
TCA_B2 임계값 초과 경보 - B2 보조	-	TCA_B1과 동일합니다.
TCA_B3 임계값 초과 경보 - B3 보조	-	TCA_B1과 동일합니다.
BER_SF 신호 실패 조건 <i>Minor</i>	BER_SF 및 BER_SD 경보는 APS 컷오버를 생성합니다.	두 경우 모두 케이블과 연결의 품질을 테스트합니다.
BER_SD 신호 성능 저하 조건 <i>Minor</i>	-	이러한 BER 임계값을 지정할 수 있습니다.

## ATM 인터페이스의 비트 오류

예를 들어 LightStream 1010 및 Catalyst 8500과 같은 캠퍼스 ATM 스위치는 SONET 인터페이스를 통해 ATM에서 TC 경보 값을 구성하는 명령을 지원하지 않습니다.

```
Sep 19 02:21:44: %SONET-4-ALARM: ATM11/0/0: B1 BER below threshold,
TC alarm cleared
Sep 19 02:21:44: %SONET-4-ALARM: ATM11/0/0: B2 BER below threshold,
TC alarm cleared
```

POS 인터페이스와 동일한 단계를 통해 ATM 스위치에서 TC 경보를 트러블슈팅합니다. 비트 오류는 ATM 스위치와 경로의 다른 디바이스 간의 물리적 레이어 문제를 가리킵니다.

## 관련 정보

- [Cisco 라우터의 루프백 모드 이해](#)
- [옵티컬 기술 지원](#)
- [옵티컬 제품 지원](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)