

SONET 및 SDH 링크의 물리적 레이어 경보 문제 해결

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[SONET 레이어에서의 경보](#)

[경보 표시기](#)

[문제 해결](#)

[루프백 명령으로 문제 해결](#)

[내부 루프백용 인터페이스 구성](#)

[라인 루프백 인터페이스 구성](#)

[SONET 지연 트리거 구성](#)

[라인 및 섹션 트리거](#)

[경로 수준 트리거](#)

[SONET MIB](#)

[관련 정보](#)

[소개](#)

이 문서에서는 일반적인 SONET 경보 및 문제 해결 방법에 대해 설명합니다.

경보 감시는 두 가지 용어를 사용합니다.

- 상태 - 보고되거나 탐지된 상태입니다. 디바이스가 이벤트 발생을 탐지하면 SONET 디바이스가 상태로 들어갑니다. 디바이스가 더 이상 이벤트를 탐지하지 못할 경우 SONET 디바이스가 종료됩니다. 이 문서에서는 신호 손실(LOS) 및 프레임 손실(LOF) 상태에 대해 설명합니다.
- 표시 - 상태 변경에 의해 프롬프트가 표시됩니다. 이는 조건이 있음을 나타냅니다. 이 문서에서는 AIS(Alarm Indication Signal), RDI(Remote Defect Indicator) 및 FERF(Far End Receive Failure) 표시에 대해 설명합니다.

활성 경보 또는 결함은 인터페이스를 다운/다운 상태로 유지합니다. 다운/다운 SONET 인터페이스의 트러블슈팅에 사용되는 프로세스는 T1 및 T3와 같은 디지털 인터페이스의 프로세스와 유사합니다.

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

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](#).

SONET 레이어에서의 경보

SONET 장비는 SONET의 각 세 레이어(섹션, 라인 및 경로)에서 이벤트 및 경보를 탐지합니다. 일반적으로 SONET 디바이스는 다른 디바이스에 문제 조건을 알리기 위해 업스트림 및 다운스트림 모두에 경보를 전송합니다.

POS(pos report) 인터페이스에서 활성화할 수 있는 경보를 구성하려면 pos 명령을 실행합니다.

```
RTR12410-1(config)#interface pos 2/1
RTR12410-1(config-if)#pos report ?
all          all Alarms/Signals
b1-tca       B1 BER threshold crossing alarm
b2-tca       B2 BER threshold crossing alarm
b3-tca       B3 BER threshold crossing alarm
lais         Line Alarm Indication Signal
lrldi        Line Remote Defect Indication
pais         Path Alarm Indication Signal
plop         Path Loss of Pointer
prdi         Path Remote Defect Indication
rdool        Receive Data Out Of Lock
sd-ber       LBIP BER in excess of SD threshold
sf-ber       LBIP BER in excess of SF threshold
slof         Section Loss of Frame
slos         Section Loss of Signal
```

show controllers 명령은 경보가 선언된 횟수 및 POS 및 ATM over SONET 인터페이스에서 경보가 활성 상태인지 여부를 표시합니다. 이 출력은 GSR(Gigabit Switch Router)에서 캡처되었습니다. Active Defects 섹션은 로컬 인터페이스에 표시되는 내용을 나타냅니다. Active Alarms(활성 경보) 섹션은 업스트림 디바이스에서 보고하는 내용을 나타냅니다.

```
RTR12410-1#show controller pos 1/0
POS1/0
SECTION
  LOF = 1          LOS    = 1          BIP(B1) = 31165
LINE
  AIS = 1          RDI    = 0          FEBE = 0          BIP(B2) = 0
PATH
  AIS = 1          RDI    = 1          FEBE = 0          BIP(B3) = 25614
  LOP = 0          NEWPTR = 1          PSE  = 0          NSE    = 0
```

Active Defects: SLOF SLOS B1-TCA LAIS PAIS PRDI B3-TCA

Active Alarms: SLOS B1-TCA B3-TCA

Alarm reporting enabled for: SF SLOS SLOF B1-TCA B2-TCA PLOP B3-TCA

이 샘플 출력은 GSR에서도 캡처되었습니다. LINK-3-UPDOWN 메시지는 물리적 레이어가 가동 중이고 모든 활성 경보가 해제되었음을 나타냅니다. LINEPROTO-5-UPDOWN 메시지는 회선 프로토콜이 작동 상태임을 나타냅니다. POS 인터페이스의 회선 프로토콜은 Frame Relay, HDLC(High-Level Data Link Control) 또는 PPP(Point-to-Point Protocol)입니다.

```
Aug 7 05:14:37 BST: %LINK-3-UPDOWN: Interface POS4/7, changed state
to up
Aug 7 05:14:38 BST: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
POS4/7,changed state to up
Aug 7 05:14:49 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/7: LRDI cleared
Aug 7 05:14:52 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/7: LRDI
Aug 7 05:15:02 BST: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
POS4/7, changed state to down
! --- Router receives the Line Remote Defect Indicator (LRDI) ! --- and brings down the
line protocol. Aug 7 05:15:13 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/7: LRDI cleared Aug 7 05:16:42 BST:
%SONET-4-ALARM: POS4/7: LRDI Aug 7 05:16:45 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/7: SLOS Aug 7 05:16:47
BST: %LINK-3-UPDOWN: Interface POS4/7, changed state to down Aug 7 05:16:56 BST: %SONET-4-ALARM:
POS4/7: LRDI cleared Aug 7 05:16:56 BST: %SONET-4-ALARM: POS4/7: PRDI Aug 7 05:17:49 BST:
%SONET-4-ALARM: POS4/7: LRDI
```

참고: 로그 메시지에서 세분화된 타임스탬프를 캡처하려면 **service timestamp log datetime msec** 명령을 구성합니다.

ATM over SONET 인터페이스가 있는 라우터는 다음 로그 메시지와 함께 활성 경보를 보고합니다.

```
Feb 18 16:34:22.309: %SONET-4-ALARM: ATM5/0: ~SLOF SLOS LAIS ~LRDI PAIS PRDI ~PLOP
```

"~" 문자는 특정 경보가 활성 상태가 아님을 나타내며 ~ 문자가 없으면 경보가 활성 상태임을 나타냅니다. 이 샘플 출력에서 ~SLOF는 프레임 오류의 섹션 손실이 없음을 나타냅니다. 그러나 이 인터페이스에는 SLOS(Section Loss of Signal) 및 LAIS(Line Alarm Indication Signal)가 포함된 다른 여러 활성 경보가 발생합니다.

경보 표시기

일반적으로 SONET 디바이스에서 탐지한 실패 조건은 네트워크의 업스트림과 다운스트림 모두에 하나 이상의 오류 조건을 보냅니다. 다운스트림 디바이스에 문제가 있음을 알리고 결과적 다운스트림 장애 또는 경보가 발생하는 것을 방지하기 위해 AIS가 전송됩니다. RDI 경보는 네트워크에 대한 제어 및 피드백 메커니즘으로 업스트림으로 전송됩니다. RDI는 이전에 FERF라고 불렀다.

RDI가 REI(Remote Error Indicator)와 다릅니다. REI는 비트 오류율과 같은 성능 모니터링 값을 전달합니다.

문제 해결

이 표를 사용하여 SONET 경보를 격리하고 문제를 해결하십시오. 문제를 해결할 때 오류 및 경보가 탐지되는 SONET 레이어에 유의하십시오. 예를 들어, POS 인터페이스가 경로 레이어 오류만 보고하는 경우 엔드 투 엔드 링크의 확장 테스트를 수행합니다. 또한 업스트림 및 원격 디바이스에 표시되는 내용을 확인합니다.

경보 유형 및 심각도	경보가 트리거되는 조건	권장 사항
SLOS (Section Loss of Signal) Critical	<p>SONET 링크에는 적절한 동기화를 보장하기 위해 특정 수의 디지털 비트 전환(1에서 0 및 0에서 1로)이 표시되어야 합니다.</p> <p>.LOS는 2.3~100 마이크로초 동안 수신 신호 (descrambling 전)에서 비트 전환이 탐지되지 않으면 선언됩니다.</p> <p>.LOS 결함은 125마이크로초(하나의 프레임) 간격 동안 LOS 결함이 탐지되지 않는 후에 지워집니다.</p> <p>참고: LOS는 일반적으로 백투백 랩 설정에서 발생합니다. 이는 수신기가 너무 많은 광으로 채</p>	<p>권장 사항</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 광케이블이 연결되어 있는지 확인합니다. 2. 로컬 Fiber Optic 케이블이 손상되지 않았는지 확인합니다. 휴식 또는 신체 이상을 찾습니다. 3. Fiber Optic 케이블의 원격 끝이 연결되어 있고 손상되지 않았으며 원격 포트가 제대로 구성되었는지 확인합니다. 4. 루프백 내부 명령을 사용하여 소프트 루프백을 시도합니다. 5. 하드 루프백을 시도합니다. 단일 파이버 가닥으로 전송에 연결합니다. 6. POS 인터페이스에 너무 적은 표시등을 수신하는지 또는 너무 많은 표시등을 수신하는지 확인합니다.

	<p>워져 있기 때문입니 다. 특히 장거리 단 일 모드 인터페이 스를 사용 하는 경우 그렇습니 다. 신호를 감지하도 록 하세요 .</p>	
<p>SLO F(S ectio n Loss of Fra me) Critic al</p>	<p>섹션 오버 헤드의 A1 및 A2 바이트는 특정 비트 패턴과 프 레이밍 정렬 을 제공합 니다. 수신 인터페이 스는 프레이 밍 패턴 의 오류를 3밀리초 동안 탐지 한 후 LOF를 선 언합니다 .두 개의 연속된 유효한 A1/A2 프 레이밍 패 턴이 수신 되면 LOF가 지 워집니다.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 케이블이 연결되어 있고 손상되지 않았는지 확인하려면 광섬유 케이블을 확인합니다. 2. 포트의 프레이밍 형식이 라인에 구성된 형식과 일치하는지 확인합니다. <pre>router(config-if)# [no] pos framing-sdh</pre>
<p>경보 신호 표시 - 회 선 (LAIS) 주요</p>	<p>LAIS는 STE(Ter minating Equipme nt) 섹션 에 의해 전송되어 LOS 또는 LOF 결함 이 수신 SONET 섹션에서</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 원격 구성이 올바른지 확인합니다. 2. 링크의 원격 끝에서 회선 상태를 확인합니다.

	<p>탐지되었음을 LTE(Downstream Equipment)에 알립니다.업스트림 STE는 K2 비트의 비트 6, 7 및 8을 111로 설정하여 다운스트림 LTE에 대한 라인 AIS를 생성합니다.</p>	
<p>원격 결합 표시 - 회선 (LRDI) 주요</p>	<p>RDI 경보는 항상 탐지 디바이스에서 업스트림으로 보고됩니다 .LRDI는 특히 K2 비트 6-8로 돌아오고 기존의 APS(Automatic Protection Switching) 모드를 재정의합니다 .(APS 1+1) 또는 APS 상태 (BLSR). 또한 AIS-L은 비트 6-8로 전송되며 일반적으로 SONET 재생성기 또는 기타</p>	<p>RDI — 원격 인터페이스에서 회선 문제가 발생합니다.원격 사이트에서 경보 상태를 확인합니다.</p>

	STE에서 전송됩니다.	
경보 신호 표시 - 경로 (PAIS) 보조	<p>LAIS를 수신하는 업스트림 LTE는 H1 및 H2 바이트를 설정하여 경로 AIS를 다운스트림 PTE로 전송합니다. 이 목적은 업스트림 LTE의 수신 라인 신호에 대한 다운스트림 PTE에 결함이 있음을 알리는 것입니다.</p>	<p>이는 LAIS를 받은 사이트에서 보냅니다. 이것은 사소한 경고이며 원거리 모니터링을 제외하고는 어떤 조치도 취할 필요가 없습니다. 경보가 지속적이면 트렁크의 양쪽 끝에서 인터페이스 컨피그레이션을 확인합니다.</p>
원격 결함 표시 - 경로 (PRDI) 보조	<p>경로 PRDI(Remote Defect Indicator)는 경로 레벨에서만 사용됩니다. 경로 레이어의 문제가 발생하면 PAIS가 다운스트림으로 전송되고 PRDI가 업스트림으로 다시 전송되어 트래픽 공급자가 회로 다운스트림에 문제가 있음을 알립니다.</p>	<p>일반적으로 PRDI 경보는 두 개의 사이트가 떨어져 있는 문제를 나타냅니다. 경보가 지속되는 경우 가장 가까운 인접 디바이스부터 시작하여 인접 사이트의 경보 상태를 확인합니다.</p>

루프백 명령으로 문제 해결

루프백 테스트를 사용하면 OC-3 인터페이스와 원격 디바이스 간의 연결을 테스트하여 장비 장애의 문제 해결, 탐지 및 격리. loopback 명령은 인터페이스를 내부 루프백(로컬 루프백이라고도 함) 또는 회선 루프백 모드로 전환하여 ping 명령에서 생성된 테스트 패킷이 원격 디바이스 또는 케이블을 통해 루프되도록 합니다. 패킷이 루프를 완료하면 연결이 정상입니다. 그렇지 않은 경우, 루프백 테스트 경로의 원격 디바이스 또는 케이블에 대한 결함을 격리할 수 있습니다.

내부 루프백이 있는 참고:

- 루프백을 구성할 때 **clock source internal** 명령을 사용하여 내부 잠금을 위한 인터페이스를 구성해야 합니다. 클럭 소스 회선에 대해 구성된 경우 프레임은 동기화할 유효한 들어오는 프레임을 기다리고 이 프레임을 사용하여 전송 시간을 지정합니다. 수신 프레임이 없으면 프레임을 보낼 시간이 없습니다.
- 하드웨어 루프를 수행하는 경우, 즉, 파이버를 다시 인터페이스로 반복하면 됩니다. 단일 모드 인터페이스를 사용하는 경우, 스피커를 사용해야 합니다. 그렇지 않으면, Long Reach 카드이거나 전송 속도가 정격 수준보다 높은 경우, 너무 많은 전원으로 인터페이스를 폭발시키거나 카드의 옵틱을 손상시킬 수도 있습니다.

내부 루프백용 인터페이스 구성

기본 루프백 설정은 루프백 없음입니다. 내부(또는 로컬) 루프백을 사용하면 라우터의 패킷이 프레임에서 다시 루프됩니다. 발신 데이터는 실제로 전송되지 않고 수신기로 다시 반복됩니다. 내부 루프백은 POS 인터페이스가 작동하는지 확인하려는 경우 유용합니다. 내부 루프백용 인터페이스를 구성하려면 **loop internal** 명령을 실행합니다.

```
Router(config)#interface pos 3/0
Router(config-if)#loop internal
```

라인 루프백 인터페이스 구성

기본 루프백 설정은 루프백 없음입니다. 라인 루프백을 사용하면 Rx(Receive) 파이버가 Tx(Transmit) 옵티컬 파이버 케이블에 논리적으로 연결되어 원격 라우터의 패킷이 다시 루프백됩니다. 수신 데이터는 실제로 수신되지 않고 반복되고 재전송됩니다. 라인 루프백용 인터페이스를 구성하려면 **loop line** 명령을 실행합니다.

```
Router(config)#interface pos 3/0
Router(config-if)#loop line
```

참고: 루프백 라인 명령은 SONET 프레임 앞에 신호를 루프합니다.

SONET 지연 트리거 구성

트리거는 설정된 경우 회선 프로토콜이 다운되는 경보입니다. 이 섹션에서는 **pos delay triggers** 명령으로 구성하는 라인 트리거 및 경로 트리거에 대해 설명합니다.


```
RTR12410-1(config)#interface pos 1/0
RTR12410-1(config-if)#pos delay triggers ?
line Specify delay for SONET LINE level triggers (S-LOS, S-LOF, L-AIS)
path Enable SONET PATH level triggers (P-AIS, P-RDI), with optional delay
RTR12410-1(config-if)#pos delay triggers line ?
<0-511> Holdoff time, in msec
<cr>
```

라인 및 섹션 트리거

내부적으로 보호된 DWDM(Dense Wavelength Division Multiplexing) 시스템에 연결된 인터넷 라우터 POS 인터페이스에 대해 pos delay triggers line 명령을 사용합니다(Cisco 12000 Series 라우터 및 CSCdp65436에 문서화됨) Cisco 7207070 및 CSC7727222941에서 00 시리즈 라우터). 이 명령은 APS가 작동 또는 보호됨으로 구성된 인터페이스에 유효하지 않습니다.일반적으로 몇 마이크로 초 미만의 회선 또는 섹션 레벨 경보(SLOS, SLOF 또는 LAIS)도 10초 동안 경보가 해제될 때까지 링크를 중단합니다.전달을 구성하는 경우 이 링크 다운 트리거가 100ms 동안 지연됩니다.알람이 100ms 이상 켜져 있으면 링크가 현재 상태로 중단됩니다.경보가 100ms 전에 사라지면 링크가 다운되지 않습니다.

기본적으로 이러한 라인 및 섹션 경보는 라인 프로토콜이 다운되도록 트리거됩니다.

- 신호 부분 손실
- 프레임 부분 손실
- 회선 알람 표시 신호

하나 이상의 이러한 경보가 설정되면 인터페이스의 회선 프로토콜은 지연 없이 중단됩니다.인터페이스의 라인 프로토콜이 다운되지 않도록 지연시키기 위해 pos delay triggers line 명령을 실행할 수 있습니다.지연을 0~511ms로 설정할 수 있습니다.시간 간격을 지정하지 않으면 기본 지연이 100ms로 설정됩니다.

경로 수준 트리거

이러한 경로 경보는 기본적으로 트리거되지 않습니다.이러한 경로 경보를 트리거로 구성하고 지연을 지정할 수도 있습니다.

- 경로 경보 표시 신호
- 경로 원격 결함 표시
- 포인터 경로 손실

다양한 경로 알람을 트리거로 구성하고 0ms~511ms 사이의 활성화 지연을 지정하기 위해 pos delay triggers path 명령을 실행할 수 있습니다.기본 지연 값은 100ms입니다.

pos delay 트리거 경로 컨피그레이션은 B2 및 B3 오류율이 높은 경우 SF(signal failure) 임계값과 비교하여 라인 프로토콜을 낮출 수 있습니다.SF 임계값을 초과하면 인터페이스의 라인 프로토콜이 다운됩니다.

pos delay triggers path 명령이 Cisco IOS® Software Release 12.0(16)S에 도입되었습니다.

SONET MIB

Cisco SONET 인터페이스는 RFC([Request for Comments](#)) 1595에 정의된 SONET MIB도 지원합니다. RFC는 SONET 회로의 오류 조건을 SONET의 ANSI 표준과 ITU-T(International

Telecommunications Union) G.783 사양에 의한 SDH(Synchronous Digital Hierarchy) 회로에서 설명하는 데 동일한 용어를 사용합니다.

Cisco POS 및 ATM over SONET 인터페이스에 대한 SONET MIB 지원은 다음 리소스를 참조하십시오.

- [Cisco MIBs](#) - 플랫폼당 지원되는 MIB와 SONET MIB의 개체 ID 문자열 및 .my 파일을 나열합니다.
- [Cisco 7000 제품군 및 12000 Series](#)—릴리스 12.0 S 릴리스 정보 - SONET MIB에 대한 Cisco 지원의 개선 사항을 설명합니다.

관련 정보

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