

# SONET 和 SDH 链路上的物理层警报故障排除

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[SONET 各层中的警报](#)

[警报指示器](#)

[故障排除](#)

[使用loopback命令排除故障](#)

[配置内部环回接口](#)

[配置线路环回接口](#)

[配置SONET延迟触发器](#)

[线路和段触发器](#)

[路径级别触发器](#)

[SONET MIB](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文档介绍常见SONET警报以及如何对其进行故障排除。

警报监控使用两个术语：

- 状态 — 报告或检测到的条件。SONET设备在检测到事件发生时进入状态。当设备不再检测到事件时，SONET设备会退出该状态。本文讨论信号丢失(LOS)和帧丢失(LOF)状态。
- 指示 — 状态更改提示。这表示存在条件。本文档讨论警报指示信号(AIS)、远程缺陷指示器(RDI)和远端接收故障(FERF)指示。

活动警报或缺陷使接口保持关闭/关闭状态。用于排除SONET接口故障的过程与数字接口（如T1和T3）的过程类似。

## 先决条件

## 要求

本文档没有任何特定的要求。

## 使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

## 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## SONET 各层中的警报

SONET设备检测SONET的三层（部分、线路和路径）中每一层的事件和警报。通常，SONET设备会向上游和下游发送警报，以便通知其他设备问题情况。

发出**pos report**命令以配置SONET上的数据包(POS)接口可以激活的警报。

```
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**命令显示声明警报的次数以及POS和ATM over SONET接口上是否有任何警报处于活动状态。此输出在千兆位交换机路由器(GSR)上捕获。“活动缺陷”部分指示本地接口看到的内容。活动警报部分指示上游设备报告的内容。

```
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
```

此示例输出也从GSR捕获。LINK-3-UPDOWN消息表示物理层已启用，并且所有活动警报现在都已清除。LINEPROTO-5-UPDOWN消息表示线路协议为up;POS接口上的线路协议是帧中继、高级数据链路控制(HDLC)或点对点协议(PPP)。

```

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

```

**注意：**要捕获日志消息上的精细时间戳，请配置service timestamps log datetime msec命令。

具有ATM over SONET接口的路由器还会报告活动警报，其中包含以下日志消息：

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

“~”字符表示特定警报未激活，而缺少“~”字符表示警报处于活动状态。在此示例输出中，~SLOF表示帧错误没有部分丢失。但是，该接口会遇到其他几个活动警报，包括信号段丢失(SLOS)和线路警报指示信号(LAIS)。

## 警报指示器

通常，SONET设备检测到的故障情况会导致网络上的上游和下游都发送一个或多个错误情况。发送AIS以向下游设备发出问题警报，并防止引发后续下游故障或警报。RDI告警作为网络的控制和反馈机制被上游发送。RDI以前称为FERF。

RDI与远程错误指示器(REI)不同。REI传送性能监控值，例如误码率。

## 故障排除

使用此表隔离和排除SONET警报故障。在排除故障时，请注意检测到错误和警报的SONET层。例如，如果POS接口仅报告路径层错误，则对端到端链路执行扩展测试。另请注意上游和远程设备看到的内容。

警报类型和严重性	触发警报的条件	建议
信号丢失	SONET链路必须看到一定数量的数字位转换（从1到0和0到1），以确保正确的同步。当在2.3至100微秒的传入信号（解扰之前）上未检	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查光纤电缆以确保其已插入。</li> <li>2. 检验本地光</li> </ol>

<p>(SLOS) 临界区</p>	<p>测到位转换时，声明LOS。在125微秒间隔（1帧）之后，清除LOS缺陷，在125微秒间隔期间不检测LOS缺陷。  <b>注意：</b>LOS通常在背对背实验设置中发生，因为接收器的光量过多，特别是当使用长距离单模接口时。试着衰减信号。</p>	<p>缆是否未损坏。查找中断或身体异常。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 确保光纤电缆的远端已连接、未损坏，且远程端口已正确配置。</li> <li>4. 使用 loopback internal 命令尝试软环回。</li> <li>5. 尝试硬环回。用单根光纤线连接要接收的传输。</li> <li>6. 确定POS接口是接收的光太少还是太多。</li> </ol>
<p>帧丢失 (SLOF) 临界点</p>	<p>部分开销中的A1和A2字节提供与特定位模式的帧对齐。接收接口在检测到帧模式错误三毫秒后声明LOF。当收到两个连续的有效A1/A2成帧模式时，LOF将被清除。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查光缆，以确保电缆已插入且未损坏。</li> <li>2. 确保端口上的成帧格式与线路上配置的格式匹配：</li> </ol> <pre>router(config-if)# [no] pos framing-sdh</pre>
<p>警报指示信号—线路(LA)</p>	<p>LAIS由部分终端设备(STE)发送，以警告下游线路终端设备(LTE)在传入的SONET部分上检测到LOS或LOF缺陷。上游STE通过将K2字节的第6、7和8位设置为111，生成到下游LTE的线路AIS。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 验证远程配置是否正确。</li> <li>2. 检查链路远端的线路状态。</li> </ol>

IS) 主要		
远程缺陷指示— 线路(LRDI) 主要	<p>RDI警报始终从检测设备的上游报告。LRDI特别在K2位6-8中恢复，并覆盖任何现有的自动保护交换(APS)模式：(APS 1+1)或APS状态(BLSR)。AIS-L也以位6-8发送，通常从SONET再生器或其他STE发送。</p>	<p>RDI — 线路问题源自远程接口。检查远程站点的警报情况。</p>
警报指示信号— 路径(PAIS) 次要	<p>接收LAIS的上游LTE通过设置H1和H2字节将路径AIS发送到下游PTE。目的是向下游PTE发出上行LTE传入线路信号上的缺陷警报。</p>	<p>这由已接收LAIS的站点发送。这是一个小警告，除了监控远端外，无需采取任何操作。如果警报持续存在，请检验中继两端的接口配置。</p>
远程缺陷指示— 路径(PRDI)	<p>路径远程缺陷指示器(PRDI)仅在路径级别使用。路径层的问题会提示PAIS下行发送，PRDI上行发送，以便流量提供商知道其电路下行存在问题。</p>	<p>PRDI警报通常表示两个站点之外出现问题。如果警报持续存在，请从最近的邻居开始检查相邻站点的警报状态。</p>

次 要		
--------	--	--

## 使用loopback命令排除故障

环回测试允许您测试OC-3接口和远程设备之间的连接，以排除、检测和隔离设备故障。**loopback**命令将接口置于内部环回（也称为本地环回）或线路环回模式，这使从**ping**命令生成的测试数据包能够通过远程设备或电缆环回。如果数据包完成环路，则连接良好。否则，可以将故障隔离到环回测试路径中的远程设备或电缆。

使用内部环回，请注意：

- 配置环回时，请确保使用**clock source internal**命令配置接口以进行内部时钟。当为时钟源线路配置时，成帧器会等待传入的有效帧进行同步，并使用这些帧来计时其传输。如果没有接收帧，则没有发送帧的时间。
- 如果执行硬件环路（换句话说，您只需将光纤环回接口），请确保使用衰减器（如果使用单模接口）。否则，如果接口是长距离卡或传输发送的信号高于额定电平，则可能会用过大的功率爆炸接口，甚至损坏卡上的光纤。

### 配置内部环回接口

默认环回设置为无环回。使用内部（或本地）环回，来自路由器的数据包在成帧器中环回。传出数据环回到接收器，而不实际传输。当您要检查POS接口是否工作时，内部环回非常有用。要为内部环回配置接口，请发出**loop internal**命令：

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

### 配置线路环回接口

默认环回设置为无环回。使用线路环回，接收(Rx)光纤逻辑连接到传输(Tx)光纤电缆，因此来自远程路由器的数据包会环回到它。传入数据环绕并重新传输，而实际上没有收到。要为线路环回配置接口，请发出**loop line**命令：

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

**注意：**loopback line命令在SONET成帧器之前循环信号。

## 配置SONET延迟触发器

触发器是警报，当被断言时，会导致线路协议关闭。这些部分讨论使用**pos delay triggers**命令配置的线路触发器和**路径触发器**。

```
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>
```

## 线路和段触发器

对于连接到内部保护的密集波分复用(DWDM)系统的互联网路由器POS接口(Cisco 7200和7500系列路由器上的CSCdm36033和CSCdp65436和CSCdr72941下记录), 可以使用**pos delay triggers line**命令。此命令对配置为APS工作或受保护的接口无效。通常, 即使是几微秒的线路或部分级警报 ( SLOS、SLOF或LAIS ) 也会关闭链路, 直到警报清除十秒。如果配置holdoff, 此链路关闭触发器延迟100毫秒。如果警报保持100毫秒以上, 则链路会像现在一样关闭。如果警报在100毫秒之前清除, 则链路不会关闭。

默认情况下, 这些线路和部分警报会触发线路协议关闭:

- 信号丢失部分
- 帧丢失部分
- 线路告警指示信号

当一个或多个警报被断言时, 接口的线路协议将无延迟地关闭。您可以发出**pos delay triggers line**命令以延迟接口的线路协议关闭。可以将延迟从0设置为511毫秒。如果未指定时间间隔, 则默认延迟设置为100毫秒。

## 路径级别触发器

默认情况下, 这些路径警报不会触发。您可以将这些路径警报配置为触发器, 并指定延迟:

- 路径告警指示信号
- 路径远程缺陷指示
- 指针的路径丢失

您可以发出**pos delay triggers path**命令, 以将各种路径警报配置为触发器, 并指定0到511毫秒之间的激活延迟。默认延迟值为100毫秒。

当将B2和B3的较高错误率与信号故障(SF)阈值进行比较时, pos延迟触发路径配置还可以降低线路协议。如果SF阈值超过, 则接口的线路协议将关闭。

pos delay triggers **path**命令是在Cisco IOS®软件版本12.0(16)S中引入的。

## SONET MIB

Cisco SONET接口还支持SONET MIB, 该MIB在“请求注解([RFC1595](#))”中定义。RFC使用相同的术语来描述SONET电路上的错误情况, 与SONET的ANSI标准以及国际电信联盟(ITU-T)G.783规范中的同步数字层次(SDH)电路上的错误情况。

有关Cisco POS和ATM over SONET接口上的SONET MIB支持, 请参阅以下资源:

- [Cisco MIB](#) — 列出每个平台支持的MIB以及SONET MIB的对象ID字符串和.my文件。
- [Cisco 7000系列和12000系列](#) — 版本12.0 S的版本说明 — 介绍对Cisco对SONET MIB的支持的增强。

## 相关信息

- [光纤硬件支持页](#)
- [光技术支持页面](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)