

SONET触发器

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[关闭POS接口的事件](#)

[章节和行级触发器](#)

[路径触发器](#)

[POS触发器CLI行为摘要](#)

[SONET警报的解除](#)

[缺陷处理](#)

[触发器的作用](#)

[为什么使用触发器？](#)

[SLA和POS触发器](#)

[定理](#)

[波苏拉特](#)

[部署SONET触发器](#)

[受保护的SONET网络：路由器上没有APS](#)

[内部未受保护的SONET网络](#)

[受保护或未受保护的SONET网络](#)

[受保护的DWDM网络](#)

[无保护的DWDM网络](#)

[背靠背连接的路由器](#)

[基于信号质量的远程通知](#)

[相关信息](#)

简介

触发器是指在IOS中的同步光纤网络(SONET)接口中在因果关系中承担起原因角色的任何事件。有时，您可以使用**pos delay triggers**命令。有时，思科建议您不要使用**pos delay triggers**命令，尤其是当您尝试满足严格的服务级别协议(SLA)时。服务提供商根据某些协议销售不同的服务级别。这些协议涉及网络内部如何路由、保护或优先处理客户流量。这些命令可帮助提供商调整网络以满足服务协议。

本文档将检查与接口打开和关闭事件相关的触发器。本文档还介绍如何部署SONET分组(POS)，并考虑第3层的SLA和收敛时间。

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](#)。

关闭POS接口的事件

本节介绍关闭POS接口的事件，并列出相关命令。

章节和行级触发器

本节中的触发器列表指GR-253-CORE同步光纤网络(SONET)传输系统：通用通用标准规范：

- 信号丢失部分(SLOS) — 规范表示，您必须检测的信号不少于2.5us，不超过100us(6.2.1.1.1)。
- 帧丢失部分(SLOF) — 规范指示您必须在最少3毫秒（或24个连续错误的成帧模式）(6.2.1.1.2)内检测此帧。
- 警报指示信号 — 线路(AIS-L)- AIS-L必须在适当时发出，在125微秒的检测范围内。如果设备看到5个连续帧，其中K2的6、7和8位设置为111(6.2.1.2.1)，则设备必须检测到AIS-L的接收。
- Signal Dated Bit Error Rate(SD-BER)- SD-BER仅在具有自动保护交换(APS)（与B2 BER计算相关）的接口上触发。
- Signal Failure Bit Error Rate(SF-BER)- SF-BER是APS和非APS接口的触发器（与B2 BER计算相关）。
- 远程缺陷指示 — 线路(RDI-L)- RDI-L不是POS或APS的触发器。（但是，RDI-L是MPLS FRR的触发器）（第5.3.3.1节）。

有关此列表中提及的部分的详细信息，请参阅[Telcordia Information SuperStore](#) 网站。

相关命令

`pos delay triggers line n`命令在命令触发下行之前将LOS/LOF/AIS关闭n毫秒：

如果配置命令时没有任何数值，则默认延迟时间为100ms。您可以在任何非APS POS接口上使用Line触发器。不能在参与APS的接口上使用Line触发器，因为Line触发器会干扰APS操作。`pos delay triggers line n`命令不允许从内部DWDM保护交换机发生时起，线路在内部保护密集波分复用(DWDM)设备的短LOS上关闭。如果缺陷在holdoff期间清除，就像缺陷从未出现。

`pos delay triggers line`命令会根据缺陷（除增加缺陷计数器外）保留任何操作，直到指定的holdoff周期结束。

如果不启用此命令，则APS和来自上述SONET缺陷的链路断开会立即在路由处理器(RP)中触发。

路径触发器

只有在启用了pos delay触发接口上的路径时，这些特定PATH级缺陷才会启动状态更改：

- AIS-P — 此缺陷必须在125微秒内从检测到导致AIS-P的缺陷中引起。当STS路径的H1和H2字节包含连续3帧的全部1时，路径终端设备(PTE)必须检测此缺陷。连接路径只需观察前H1和H2字节。有关详细信息，请参阅R6-175和R6-176的6.2.1.2.2节。
- RDI-P — 如果存在RDI-P，则必须在10帧内检测缺陷。参见R6-221的6.2.1.3.2。
- B3-TCA(Threshold Crossing Alarms) (B3的阈值交叉警报) — 此警报与B3二进制同步通信(Bisync)IP(BIP)计算关联。
- LOP-P (指针丢失路径) (如果IOS版本包括CSCdx58021) — 请参阅GR-253的6.2.1.1.3节。

有关此列表中提及的部分的详细信息，请参阅[Telcordia Information SuperStore](#) 网站。

相关命令

pos delay triggers path <msec>命令在AIS-P、RDI-P和过多的B3错误上启用链路关闭触发。默认情况下，路径错误的链路关闭触发被禁用。

该命令还指定0至511毫秒（默认值为100毫秒）范围内的保持时间。在holdoff周期结束之前清除的路径触发器缺陷(AIS-P、RDI-P)不会导致触发。如果您未在POS接口上明确配置此命令，则处理PATH级缺陷时不会导致任何操作。与Line触发器不同，APS接口允许Path触发器，因为Path触发器不会干扰APS的行级活动。在早于Cisco IOS®软件版本12.0(28)S的版本中，不允许使用APS配置路径触发器。添加了路径触发器，以便在连接到SONET网络时加快POS接口的链路上行/下行行为。这样，在出现远程错误时可以更快地进行第3层融合。

POS触发器CLI行为摘要

下表列出POS触发条件和相关结果：

条件	结果
如果未配置与POS触发器明确相关的任何内容。	立即处理行级触发器。
如果已配置pos delay triggers line命令。	延迟100毫秒后处理线路级触发器。
如果已配置pos delay triggers line x命令。	在x毫秒后处理行级触发器，其中x介于0和511之间。
如果未配置任何与路径触发器明确相关的内容。	路径触发器未处理，不会导致采取任何操作。
如果已配置pos delay triggers path命令，请执行。	路径级触发器在延迟100毫秒后处理。
如果已配置pos delay triggers path x命令。	路径级触发器在x msec后处理，其中x介于0和511之间。

SONET警报的解除

缺陷清除后，因缺陷导致的SONET警报将保留10秒(10.5 +/-0.5)。

缺陷处理

在IOS中，POS卡通过两种常见的缺陷处理方法，因不同的触发器而更改其LINE状态。这取决于接口 (APS或非APS) 的特定配置，但通常有两种故障类型：

- 托管
- 非托管

您必须了解本文档使用的警报处理特定术语：

- 缺陷 — 硬件识别的故障条件。
- 故障 — 已渗透到所需的约2.5秒，然后通过SONET-4-ALARM消息报告的缺陷。触发器的任何缺陷都不会渗透。
- 非托管故障 — 事件，如LOS、LOF等它们由SONET成帧器由一组定义参数检测，无需计算。硬件存在并证明存在缺陷，或者没有缺陷。通常，此类硬故障通过中断处理。LOS、LOF、AIS-L和在特殊情况下，AIS-P和RDI-P立即被断言。这取决于成帧器和定义的规则来检测每个缺陷。这些缺陷的影响是立竿见影的。但是，您可以指示路由器将此故障的断言延迟为失败。有两个计时器确定延迟值，`pos delay triggers [path | line]`和载波延迟。这些内容将在本文稍后部分介绍。
- 托管警报 — 事件，如TCA和SD/SF-BER计算。这需要一些计算来确定它们是否存在、是否在增加或减少等。例如，从路由器的角度看，您不能有增加其“LOS-ness”的LOS。但是，您可以有增加或减少的BER;采取的行动可能不同。软故障 (如BER和TCA) 需要一些计算，因为它们取决于许多因素，例如用户可以配置的阈值、比特率和BIP CV的最大数量 (因为B1、B2和B3不同)。这些故障的检测时间也更长，因为硬件会轮询BIP计数器，而且这些类型的缺陷在本质上是渐进的，并且会随着时间而累积。通常，在网络中不会出现其他类型的硬故障，从0 BIP直接变为信号降级(SD)或信号故障(SF)。与硬故障相比，这些缺陷的发生速度较慢。

以下是基本计算的一般方法，介绍如何计算误码率：

每次重新开始计算后，直到BER_Period达到Required_BER_Period (集成窗口未完全部署)，该算法严格用作积分或平均：

- $BER_Period = BER_Period + 1\text{秒}$ 。
- $Current_BIP = Current_BIP + BIP_new$ 。
- $Current_BER = Current_BIP / BER_Period$ 。

在BER_Period达到Required_BER_Period (集成窗口已完全部署并开始滑动) 后，该算法将用作漏桶：

- $BER_Period = Required_BER_Period$ 。
- $Current_BIP = Current_BIP + BIP_new - Current_BER * 1\text{秒}$ 。
- $Current_BER = Current_BIP / BER_Period$ 。

Required_BER_Period仅根据线速和配置的BER阈值，按照标准确定 (请参阅图5-5，交换机启动时间标准，GR-253)。但是，它的采样率低于1秒。

因此，BER_Period (集成窗口) 会随着每次轮询而移动，并且会随每次轮询计算新的BER。如果Current_BER超过了定义的限制，我们会在相同的轮询或计算间隔内立即提出适当的缺陷，并保持最小的响应。我们每秒重复一次这些计算，并检查是否发生了以下三种事件之一：

- BER仍在同一范围内。没有新操作。

- BER再次增加，超过SD或SF阈值（对于B2）。发出新警报。
- BER已降低到BER阈值以下。清除警报。

对于TCA或SD/SF的断言，您只需等待，直到您在相应轮询间隔超过限制。在计算时，检查Current_BER是否已超过阈值，如果已超过阈值，您可以立即通过软件确认警报。

这是有效的，因为如果Current_BER足够大，可以初始触发警报，则在BER_Period结束时，该条件仍为真。这基于如何定义值并与计算窗口进行比较。

清除警报时，需要等到BER_Period计算窗口结束。这是为了确保在窗口的最后部分不会累积新的BIP，这些BIP可能会使您保持在阈值之上。

注意：根据GR-253,SD-BER和SF-BER均严格与B2 BIP计数关联。当前默认阈值为：

- BER阈值 — SF = $10e-3$ SD = $10e-6$
- TCA阈值 — B1 = $10e-6$ B2 = $10e-6$ B3 = $10e-6$

注意：Engine2 OC-48卡具有以下默认阈值：

- BER阈值 — SF = $10e-4$ SD = $10e-6$
- TCA阈值 — B1 = $10e-6$ B2 = $10e-6$ B3 = $10e-6$

如果要使B3 TCA路径触发器的操作类似于SF，则必须将B3阈值设置为相同的阈值($10e-3$)。您可以在router(config-if)#pos threshold b3-tca 3命令执行此操作。

注意：由于轮询间隔是一秒，因此这是我们注意到并引发TCA或SD/SF缺陷的最短时间。此外，由于TCA/SD/SF的累积性质，当这些类型的故障在典型故障中快速发生时，也会伴随一些其他故障。这在路由器处理器利用率和性能之间保持平衡。无法配置轮询间隔。

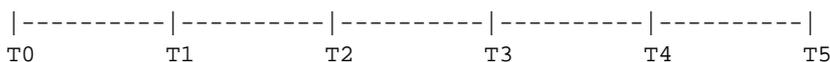
触发器的作用

本部分提供一些背景信息，用于检查IOS中某些用户可调旋钮的交互：

pos延迟触发[line | path]命令会短暂延迟缺陷的报告和操作。

POS延迟触发行是对线路警报做出响应之前的保持时间。默认值为立即反应，这表示pos延迟触发行0。如果直接配置pos delay触发行，而没有任何值，则默认值100ms会被考虑在内。这允许根据预期效果立即或延迟响应。如果配置了以上任一项，则在保持期结束之前，缺陷不会显示为活动警报。

时间表：



此处：

- t0 — 发生故障的时间。
- t1 — 硬件检测到故障的时间。
- t2 — 故障报告为故障的时间。
- t2-t3 — 为任何已配置的触发器保持的时间。
- t3-t4 — 由于载波延迟而等待的时间。

- t4 — 接口在IOS中实际关闭的时间。
- t5 — 路由协议的任何邻接关系断开的时间。

检查时间线，观察如何调整不同旋钮以获得各种结果。

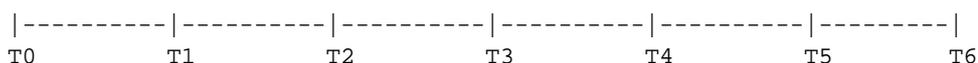
post delay triggers命令会影响t2和t3之间的持续时间，实际上，在holdoff周期结束之前，IOS会隐藏缺陷。当然，如果在到达t3之前清除了该缺陷，则不会发生任何情况，而且好像没有发生任何情况。线路和路径触发器的默认值为100ms，范围为0至511ms。路径触发器未启用（换句话说，它们不执行任何操作），除非首先配置了pos delay triggers路径。pos延迟触发路径是响应路径警报之前的保持时间。默认情况为无反应。如果直接配置pos delay触发器路径而没有任何值，则系统会自动分配默认值100ms。这包括AIS-P、RDI-P和B3-TCA。此功能是通过CSCds82814(约12.0(15.5)S/ST)添加的。

载波延迟是POS延迟保持时间结束之间的保持时间，它将关闭IOS接口。默认值为2000毫秒。载波延迟是t3（当IOS发现故障时）和t4（当接口关闭时）之间的时间。默认情况下，此值设置为2秒，可以配置为毫秒值。如时间表所示，它是SONET级别holdoff计时器上的附加函数。它的行为与POS触发器相同 — 如果警报在holdoff周期结束之前清除，则接口不会关闭。然而，这里有一个难题。除非载波延迟较大（远超10秒），否则SONET反跳计时器在载波延迟激活之前不会清除该缺陷。这会导致运营商延迟几乎总是被激活，因此在部署POS接口时，必须将其视为很小。在清除警报后，也在声明接口之前添加载波延迟。因此，在接口恢复运行之前，您可以计算两次载波延迟值。

对于某些接口和物理介质，这很有帮助。但是，使用POS接口时，您可以使用许多触发器和计时器，并将其组合以创建预期效果，而载波延迟不会扮演这样的主要角色。载波延迟值0-8毫秒是客户自行测试这些旋钮时考虑的一个好起点。总的来说，一个好的策略是使用pos delay triggers命令来吸收所有问题，并提供期望的holdoff效应。载波延迟可以保持较小，以将其影响降至最低。

上述SONET反跳计时器设置为10秒（+/- .5秒），GR-253要求此计时器确保不发生小于10秒的摆动周期。清除故障后，计时器开始。如果在计时器窗口过期之前发生另一个缺陷事件，则重置计时器。

时间表：



此处：

- t0 — 缺陷清除。
- t0 — 反退回计时器启动。
- t4 - t0 + 10sec（因此，如果t0和t4之间没有出现新缺陷，则必须清除故障）。

如果事件在t4之前（例如）在t2发生（可能是另一个缺陷，或同一类型的缺陷再次发生），则计时器停止，直到清除此新缺陷。在t3上，当没有活动缺陷时，计时器再次启动，计数约10秒。如果未遇到新事件，请清除t5的警报，然后启动载波延迟计时器。在t6上清除载波延迟后，再次打开接口。

此信息应使客户能够更清楚地了解POS接口对各种SONET/SDH条件的反应。这允许根据客户预期行为更精确地配置设备。

为什么使用触发器？

本节说明何时必须使用pos delay triggers [line | path]命令，以及不能使用它的时间。

以下是不能使用pos延迟触发器的场景。有几种情况：

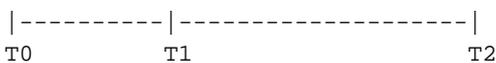
- 不能将线路触发器与APS配置的接口一起使用。低于Cisco IOS软件版本12.0(28)S的版本甚至不允许使用路径触发器。
- 当明确不希望PATH级缺陷关闭接口时，不能使用这些触发器。
- 如果希望线路级触发器以无延迟方式关闭接口，则不能使用此命令。

以下是可以使用pos delay triggers命令的情景：

- 当要暂时抑制线级缺陷的影响时。
- 使PATH级缺陷能够立即关闭接口。
- 启用PATH级缺陷以关闭接口，但包括一些空头。

SLA和POS触发器

检查此时间表：



- Time t=0(t0) — 检测到缺陷时。
- 时间t2 — 所需的SLA恢复时间。
- Time t1 - pos延迟触发器命令中的任何holdoff都已配置 (LINE的默认值为0，而PATH的默认值未启用)。
- X是holdoff值 (因此X = t1的值)。
- Y是第3层恢复服务所需的时间。

定理

有时，您可以使用pos delay triggers命令，而有时则无法使用，尤其是当您尝试满足严格的服务级别协议(SLA)时。

波苏拉特

- 如果 $Y > (t2-t1)$ 表示t1的任何值，则保持符不是一个好主意，因为如果配置了任何保持符，则无法满足SLA。
- 如果 $Y \leq (t2-t1)$ ，则可以考虑实施holdoff。如果故障持续时间小于 $(t1-t0)$ ，则您可以暂停，因为您不必使用路由器资源，并且您可以满足所需的SLA。如果故障在t1之后持续存在，您仍然可以满足SLA，即使您在IP级别启动恢复之前会浪费一些时间。

您必须对底层传输网络和第3层网络的收敛时间有所了解，才能知道可在这些公式中使用的值。您还需要执行一些测试。

触发器的工作方式如下：

- pos delay triggers line n命令在命令触发line down之前，将LOS/LOF/AIS关闭n毫秒。默认值为100毫秒。您可以在任何非APS POS接口上使用此命令。pos delay triggers line n命令不允许从内部DWDM保护交换机发生时起，线路在内部保护DWDM设备的短LOS上关闭。如果缺陷在holdoff期间清除，就像缺陷从未出现。

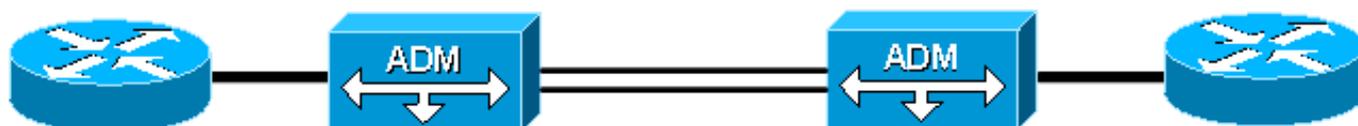
- `pos delay triggers line`命令将根据缺陷（除增加缺陷计数器外）阻止任何操作，直到指定的holdoff周期结束。如果不启用此命令，APS和链路关闭会立即在RP中触发。

部署SONET触发器

本节介绍SONET触发器的部署。

受保护的SONET网络：路由器上没有APS

图1 — 内部保护的SONET网络



SONET网络具有内部保护，这意味着SONET网络内部的故障触发一些保护开关以非常快速地恢复服务。因此，您需要考虑是否要关闭接口并通知第3层。在大多数情况下，当SONET网络内发生保护开关时，路由器会在网络采取恢复措施时看到一条简短的线路或路径AIS。但是，仅当故障距离任一路由器只有一跳时，才会发生这种情况。SONET网络可能是直径为几个NE，其中任一路由器都只将LINE故障视为PATH故障。在这种情况下，如果需要空格，请考虑路径和线路级触发器。

要做出此决定，您需要了解这两种方法的相关成本。作为网络运营商，您必须考虑以下问题：

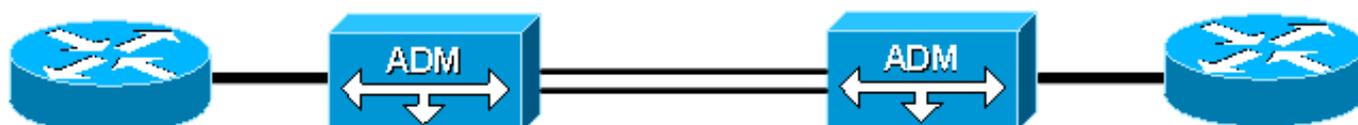
- 网络收敛速度是否足够快？否则，此方法不适合。
- 围绕此类故障进行路由会产生什么影响？对路由器的影响是否如此巨大，以致于性能降至可接受的水平以下？

最终，您需要决定是否可以忽略约60毫秒的潜在命中，或者您是否愿意围绕此类事件进行路由。如果可以忽略命中，则必须确定要添加的“模糊因素”的多少，因为您不想仅仅为了等待几毫秒太短而暂停此缺陷，从而延迟纠正措施。

在此场景中，`pos`延迟触发行和路径可能已足够。此外，如果需要保证空洞，请考虑至少60毫秒的值。如果网络足够宽，并且您想立即对线路级和路径级缺陷采取措施，则无需配置线路级触发器。但是，您需要配置`pos delay triggers path`的值为0，以便立即处理PATH级缺陷。

内部未受保护的SONET网络

图2 — 内部未受保护的SONET网络

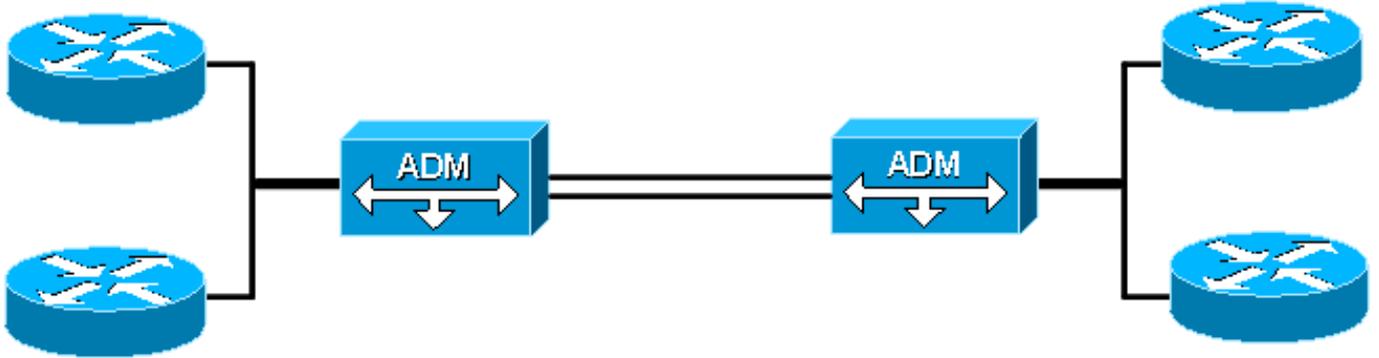


在未受保护的SONET网络中，您的风险与第一个场景中相同，而且还有一些风险。如果网络足够大，路由器在发生故障时可能永远看不到LINE级缺陷，因为缺陷都经过过滤。路由器可以看到PATH级缺陷上下游。因此，在某些情况下，当网络内发生故障时，路由器只看到PATH级事件，并且路由器之间没有端到端的连续性。更糟的是，在SONET级别不会进行恢复来纠正这种情况。

在此场景中，您必须配置路径触发器，以便在路由器遇到PATH缺陷时允许两端的路由器采取措施，即使路由器不希望保持有效。当您配置了Path触发器后，作为网络操作员，必须检查是否最好保持或触发第3层恢复。

受保护或未受保护的SONET网络

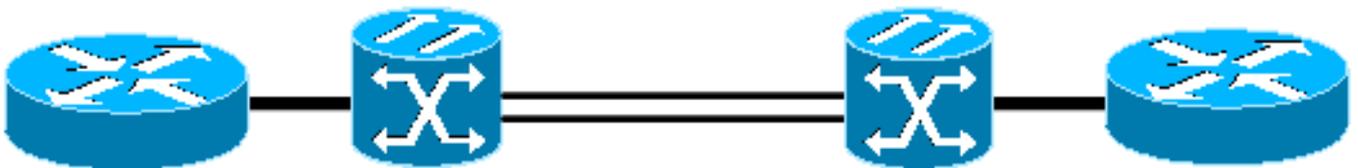
图3 — 内部未受保护的SONET网络



在Cisco IOS软件版本12.0(28)S中，可以在APS电路上启用PATH触发器。在本地或远程路由器上部署APS时，APS交换机会导致远程工作和保护路由器看到PATH级别的短暂缺陷。如果触发器值较小，则接口将关闭，这种情况不理想。断开的接口会延迟正在进行的服务恢复。云内发生的短暂故障也可能延迟服务恢复。但是，持续PATH级别错误的出现表明电路保护（在网络内或远端）无法恢复连接。在这种情况下，APS路由器必须采取行动，并启动路由重新收敛。可以将路径触发延迟值配置为 $\geq 100\text{ms}$ 。使用此配置时，当SONET网络内或远程端出现持续错误时，路由器会使两个APS接口都处于链路关闭状态。因此，路由器会更快地重新路由和恢复服务。

受保护的DWDM网络

图4 — 受保护的DWDM网络



在此场景中，我们不需要使用路径触发器，因为DWDM网络不参与SONET协议级别。路由器在SECTION或LINE级别检测到任何故障。

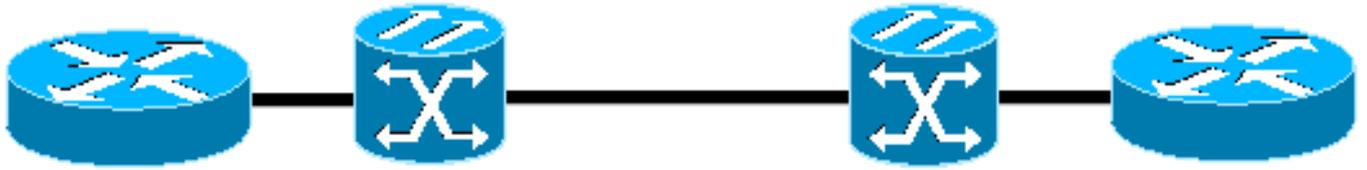
同样，由于DWDM网络在内部受到保护，网络内部发生故障会导致恢复很快发生。路由器通常会看到非常短的LOS、LOF或BIP错误突发。

因此，您只需要确定此网络中是否需要holdoff。

在此情况下，如果选择延迟，pos delay triggers line命令就足够了。

无保护的DWDM网络

图5 — 未受保护的DWDM网络



在传输中存在未受保护的DWDM网络时，您需要解决路由器内的任何故障。在这种情况下，默认配置允许对任一路由器上出现的任何故障立即作出响应，因为DWDM不参与SONET协议。如果您需要此效果，则不配置POS触发器的默认配置是适当的。

如果需要一些holdoff，则pos delay triggers **line**命令足以提供此功能。

背靠背连接的路由器

图6 — 路由器背靠背连接



两个POS接口之间背靠背连接的两台路由器必须像上一个场景一样运行。您可以在任一路由器上立即看到故障，因为没有中间设备在SONET开销上运行或终止SONET级信号的任何部分。

当R1看到S-LOS，而R2同时看到L-RDI和P-RDI时，一种有趣的情况是，R1既是线路终端设备(LTE)，也是路径终端设备(PTE)。由于L-RDI明确禁止在收到任何结果操作时执行，因此R2不会因此丢弃接口。此问题可能导致R1的接口关闭，但R2的接口仍处于打开状态并转发流量的情况。当然，任何第2层保持连接(如高级数据链路控制(HDLC))都会超时并根据配置的计时器声明链路关闭(通常在30秒内)。但是，许多操作员禁用了这些第2层保活，无法阻止这种情况。为了解决此问题，您可以采取多种方法，每种方法都从不同的角度解决此问题，如下所述：

- 打开路径触发器 — 当P-RDI在启用路径触发器的情况下使接口关闭时，您可以使用此方法快速响应并丢弃接口。需要注意的一点是，L-RDI按照GR-253在正常操作下屏蔽了P-RDI。当POS触发器在缺陷级别处理时，触发器在警报屏蔽之前处理，并且接口仍会根据配置的延迟时间而丢弃。
- 启用第2层Keepalive — 此选项导致R2上的接口在丢失3个Keepalive后超时。这通常为30秒(3x10)，而思科一般不建议将此选项作为调整快速链路融合的工具。
- 启用链路状态路由协议 — 当R1上的接口因S-LOS而关闭时，立即发送链路状态消息。即使R2上的接口仍然可以打开，但当整个区域收到链路状态消息时，SPF会运行，并且链路会从拓扑中删除，因为链路无法通过双向连接检查。这可防止网络尝试通过该单工场景进行路由。

基于信号质量的远程通知

当您背靠背或跨SONET网络连接两台路由器时，提供的OAM体系结构将涵盖大多数故障场景的检测。

通常，会有本地通知和远程通知。但是，当大量BIP错误超过阈值(SD或SF或B3-TCA)时，不会

发送远程通知来指示出现此情况。因此，当您采用多协议标签交换(MPLS)快速重路由保护时，没有触发器激活即时保护交换机。流量继续被列入黑名单，直到丢失足够的流量，导致链路上的第2层保持连接或内部网关协议(IGP)对等体之间的邻居关系发生故障。有时这种情况永远不会发生，并继续使流量黑洞。

为了解决此方案，[CSCec85117](#)将**pos action b3-ber prdi**命令引入到POS和SONET命令结构中。

此命令允许操作员在B3阈值超过时配置接口以发送P-RDI。此选项使您能够以最佳方式监控端到端链路，而不管拓扑如何。如果在路由器上启用**pos delay triggers path**，则**pos action b3-ber prdi**命令会激活断开的链路(以及相应的快速重新路由(FRR)或路由更新)。这可避免黑洞对已降级链路的影响。

要更改此操作的敏感度，请调整b3-tca，如下所示：

```
router(config-if)# pos threshold b3-tca ?
```

提供的值是BER计算的指数分量(例如，**pos threshold b3-tca 3** 将B3-TCA设置为等于 1×10^{-3} 的速率)。

相关信息

- [Telcordia信息超级商店](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)