

# 排除SONET鏈路上的位元錯誤率錯誤

## 目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[背景資訊](#)

[SONET開銷中的BIP-8位元組](#)

[何時發生特定BIP錯誤？](#)

[BER](#)

[設定BER閾值](#)

[報告BIP錯誤](#)

[路由器如何響應BIP錯誤？](#)

[故障排除步驟](#)

[ATM介面上的位元錯誤](#)

[相關資訊](#)

## 簡介

本檔案將說明透過SONET(POS)路由器介面傳輸的封包上的位交錯奇偶校驗(BIP-8)檢查。

## 必要條件

### 需求

思科建議您瞭解以下主題：

- SONET ( 同步光纖網路 ) 。
- GSR ( Gigabit交換器路由器 ) 。
- ESR ( 邊緣服務路由器 ) 。

### 採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除 ( 預設 ) 的組態來啟動。如果您的網路正在作用，請確保您已瞭解任何指令可能造成的影響。

### 慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

## 背景資訊

當BIP錯誤的數量超過您可以配置的閾值時，路由器會報告類似於以下內容的日誌消息：

```
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
```

本文提供如何對閾值交叉(TC)位錯誤率(BER)警報進行故障排除的提示。

## SONET開銷中的BIP-8位元組

SONET是一種使用層體系結構的協定：截面、線條和路徑。每個層都會向SONET幀新增一些開銷位元組，如下圖所示：

				路徑開銷
小節 開銷	A1訊框	A2成幀	A3訊框	J1跟蹤
	B1 BIP-8	E1訂購線	E1使用者	B3 BIP-8
	D1資料通訊	D2資料 Com	D3資料 Com	C2訊號標 籤
線路 開銷	H1指標	H2指標	H3指標操 作	G1路徑狀 態
	B2 BIP-8	K1	K2	F2使用者 通道
	D4資料網站	D5資料 Com	D5資料 Com	H4指示器
	D7資料通訊	D8資料通 訊	D9資料通 訊	Z3增長
	D10 Data Com	D11資料 通訊	D12資料 網站	Z4增長
	S1/Z1同步狀態 /增長	M0或 M1/Z2 REI-L增 長	E2訂購線	Z5串接連 線

重要的是，每個層都使用單個交織的奇偶校驗位元組，以便沿端到端SONET路徑跨特定網段提供錯誤監控。此奇偶校驗位元組稱為BIP-8，它是位交錯奇偶校驗的縮寫。BIP-8對上一個同步傳輸訊號級別1(STS-1)幀執行偶數奇偶校驗。

在奇偶校驗期間，設定BIP-8欄位的第一位，使得先前加擾的STS-1幀的所有八位組的第一位中的總位數為1。BIP-8欄位的第二位的使用方式完全相同，不同之處在於此位對每個二進位制八位數的第二個位執行檢查，以此類推。

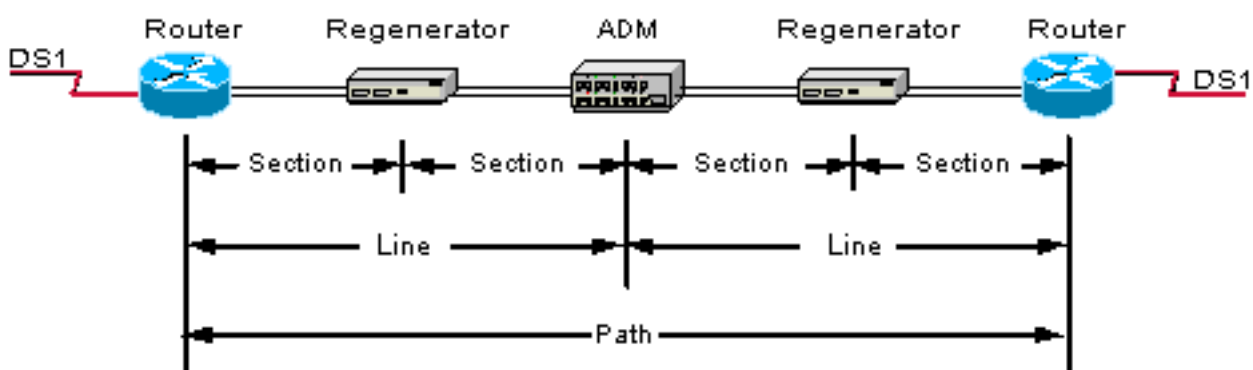
適用於SONET網路的Bellcore GR-253標準定義了計算特定奇偶校驗錯誤的位元組。下表介紹了特定BIP位元組覆蓋的SONET幀部分：

位元組	框架覆蓋部分	已監控SPAN	錯誤指示
B1	加擾後整個幀。	監控兩個相鄰STE (分段終端裝置) (例如再生器) 之間的位錯誤。	差異指示出現區段級位元錯誤。
B2	線路開銷和同步負載信封(SPE) (包括路徑開銷和負載)，然後加擾。	監控兩個相鄰LTE (線路終端裝置) (如分插複用器(ADM)或DCS) 之間的位錯誤。	差異表示發生線路級位元錯誤。
B3	SPE (包括路徑開銷和負載)，然後加擾。	監控兩個相鄰路徑終端裝置(PTE) 之間的位元錯誤，例如兩個路由器POS介面。	差異表示發生路徑級位元錯誤。

## 何時發生特定BIP錯誤？

在某些條件下，`show controllers pos`命令的輸出僅報告一個級別的BIP錯誤。原因是報告的BIP錯誤取決於代碼違規或位翻轉實際發生的位置。換句話說，奇偶位元組監控並檢測SONET幀不同部分的錯誤。BIP錯誤可能發生在幀中的任何位置。

此圖說明一個典型的SONET網路：



當您通過密集分波多工(DWDM)鏈路將兩個路由器POS介面點對點連線而不使用中間SONET或同步數字體系(SDH)裝置時，所有三個BIP機制都監控同一網段，並通常檢測相同的錯誤。但是，在此配置中，B2必須提供最精確的位錯誤計數。

在B1和B2錯誤中不增加B3錯誤的增量在統計上是不可行的。只有當錯誤影響到B3位元組未監視的幀的部分時，才會發生此情況。回想一下，B3位元組涵蓋路徑開銷和負載部分。

B3錯誤的增量指向損壞的SPE或負載部分。在遠端PTE終止SONET幀之前，路徑開銷不會更改。ADM和再生器不會終止路徑開銷，並且不得報告B3錯誤。因此，B3錯誤增加的情況只表示本地或遠端路由器介面損壞了路徑開銷或負載。

此外，當B3檢查覆蓋最長跨度時，位翻動的機率會更大。通常，端到端路徑在LTE之間跨越幾個受監控的網段。B2奇偶校驗必須監控這些資料段。

在訊號丟失或幀報警丟失期間，SONET介面不得報告BIP錯誤增加。但是，在介面宣告警報的時間內，可能會發生B1錯誤突發。此突發的持續時間最長為10秒，這是Cisco 12000和7500路由器系列中的線卡向中央路由處理器報告統計資訊的時間間隔。

此外，您必須瞭解BIP錯誤具有不同的錯誤檢測解析度，如下所述：

- **B1:**B1最多可以檢測每幀八個奇偶校驗錯誤。以OC-192的速率來說，這種級別的解決方式是不可接受的。偶數錯誤可以逃避高錯誤率鏈路上的奇偶校驗。
- **B2:**B2可以檢測到每幀錯誤數高得多的錯誤。當SONET幀中的STS-1（或STM-1）數量增加時，確切數字會增加。例如，OC-192/STM-64產生 $192 \times 8 = 1536$ 位寬BIP欄位。換句話說，B2每幀最多可以計數1536位錯誤。偶數錯誤逃避B2奇偶校驗計算的機率要小得多。與B1或B3相比，B2具有更高的解析度。因此，SONET介面只能報告特定受監控網段的B2錯誤。
- **B3:**B3在整個SPE中最多可以檢測到八個奇偶校驗錯誤。例如，由於STS-3中的每個STS-1都有路徑開銷和B3位元組，因此此數字為通道化介面生成可接受的解析度。但是，此數字在級聯的有效負載上產生較差的解析度，其中一組路徑開銷必須覆蓋相對較大的有效負載幀。**注意：**當您啟動IOS重新載入或微碼重新載入時，POS介面會重置，幀器也會重置。重置操作將再次下載介面上的微碼。在某些情況下，此過程可能會產生少量位錯誤。

## BER

BER對檢測到的BIP錯誤數進行計數。為了計算此值，請將位錯誤數與每單位時間傳輸的總位數進行比較。

## 設定BER閾值

POS介面使用BER來確定鏈路是否可靠。如果BER超過您可以配置的閾值，介面會將狀態更改為關閉。

所有三個SONET層都使用預設BER值 $10e-6$ 。 [show controllers pos](#) 命令顯示當前值。

```
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
```

使用[pos threshold](#)命令調整預設值中的閾值。

```
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
```

訊號故障(SF)BER和訊號降級(SD)BER源於B2的BIP-8錯誤計數 ( 如B2-TCA )。但是，SF-BER和SD-BER將饋送到自動保護交換(APS)電腦，並且可能導致保護交換機 ( 如果已配置APS )。

B1 BER Threshold Crossing Alert(B1-TCA)、B2-TCA和B3-TCA僅在您啟用其報告時向控制檯列印日誌消息。

## 報告BIP錯誤

[pos報告{b1-tca | b2-tca | b3-tca}](#) 命令允許您配置要報告的SONET警報。當路由器宣告路徑級或線路級警報時，路由器通用會報告TC警報。

此輸出示例展示Cisco路由器上的POS介面如何報告高BER。

```
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
```

## 路由器如何響應BIP錯誤？

當Cisco POS介面檢測到BIP錯誤時，該介面不會丟棄該幀。原因是當前幀中攜帶的BIP值是對上一

幀計算得出的值。為了計算整個幀上的BIP值，需要建立整個幀。在SONET速度下，幀非常大，將佔用大量緩衝區資源。實際方法是避免傳送幀過程中通常發生的任何延遲，直到奇偶校驗計算完成。此方法將緩衝要求降至最低。奇偶校驗計算發生在幀的實際傳輸之後。

例如，幀100的奇偶校驗值置於幀101的BIP欄位中。

只要SONET幀管理器能夠保持幀對齊，幀就會傳送到第2層協定。如果幀中的第2層資料損壞，該幀將作為循環冗餘檢查(CRC)丟棄。

## 故障排除步驟

使用以下步驟對SONET警報和本文檔描述的缺陷進行故障排除：

- 檢查光纖功率電平。確保鏈路有足夠的衰減。
- 確保壞光纖或髒光纖不會導致位錯誤。請完成以下步驟：清潔物理光纖和介面。交換電纜。檢查所有配線面板。
- 確保正確的時鐘設定。
- 繪製拓撲，並檢查兩端之間的任何傳輸裝置或訊號再生器。同時檢查並清潔這些裝置。
- 執行硬回送測試。將單股光纖環接到介面的發射和接收聯結器中。然後ping介面的IP地址，確保介面能夠傳輸實際資料。如需詳細資訊，請參閱[瞭解Cisco路由器上的回送模式](#)。
- 當您聯絡思科技術協助中心(TAC)時：收集[show running-config](#)命令的輸出。收集[show controllers pos details](#)命令的輸出。確定SONET級別位元錯誤數。執行[clear counters](#)命令。等幾分鐘。再次捕獲[show controllers pos details](#)命令在同一介面上的輸出。

思科10000系列ESR故障排除指南中提供了此表。下表提供了對BIP TC警報進行故障排除的步驟。

註：Gigabit Switch Router(GSR)POS卡的一個已知問題是，硬循環會導致ping丟失，因為GSR速率限制資料包會被推送到千兆路由處理器(GRP)。如需更多資訊，請參閱Cisco錯誤ID [CSCea11267](#)(僅限註冊客戶)。

警報型別和嚴重性	警報症狀	建議
TCA_B1閾值交叉警報—B1小調	對於警報型別： • TCA_B1 • TCA_B2 • TCA_B3 警報消息顯示在CLI和日誌中。	在所有情況下，測試電纜和連線的品質。
TCA_B2閾值超出警報—B2小調	-	與TCA_B1相同。
TCA_B3閾值超出警報—B3小調	-	與TCA_B1相同。
BER_SF訊號故障條件次要	BER_SF和BER_SD警報導致APS切換。	在這兩種情況下，測試電纜和連線的品質。
BER_SD訊號降低條件小調	-	可以指定這些BER閾值。

## ATM介面上的位元錯誤

園區ATM交換機（例如LightStream 1010和Catalyst 8500）不支援在SONET介面上的ATM上配置TC警報值的命令。

```
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
```

使用與POS介面相同的步驟排除ATM交換機上的TC警報故障。位錯誤指向ATM交換機和路徑中的其他裝置之間的物理層問題。

## 相關資訊

- [瞭解Cisco路由器上的回送模式](#)
- [光纖技術支援](#)
- [光纖產品支援](#)
- [技術支援與文件 - Cisco Systems](#)