

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[show isdn status コマンドの使用](#)

[debug isdn q921 コマンドの使用](#)

[その他のトラブルシューティング](#)

[関連情報](#)

概要

一次群速度インターフェイス (PRI) のトラブルシューティングを行う際には、両端点で T1 が正しく動作していることを確認します。これは、ISDN PRI シグナリングでは T1 物理レイヤの最上部が使用されているためです。T1 のレイヤ 1 が正常に動作しているかどうかを確認するには、**show controller t1** コマンドを使用します。どのカウンタにもエラーがないことを確認します。フレーミング、ラインコーディング、およびクロックソースが正しく設定されていることを確認します。詳細は、「[T1 トラブルシューティング](#)」のフローチャートを参照してください。正しい設定については、契約しているサービスプロバイダーにお問い合わせください。

レイヤ 1 の問題が解決し、**show controller t1** のカウンタがゼロになったら、ISDN PRI シグナリングのレイヤ 2 とレイヤ 3 のトラブルシューティングを始められます。

ヒント：T1 カウンタは **clear counters** コマンドでリセットできます。カウンタがクリアされると、T1 回線にエラーがあるかどうか簡単にわかります。ただし、このコマンドを使用すると他の **show interface** カウンタもすべてクリアされる点に注意してください。次に例を示します。

```
maui-nas-03#clear countersClear "show interface" counters on all interfaces [confirm]maui-nas-03#*Apr 12 03:34:12.143: %CLEAR-5-COUNTERS: Clear counter on all interfaces by console
```

前提条件

要件

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントは、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな (デフォルト) 設定で作業を開始しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

show isdn status コマンドの使用

show isdn status コマンドは、ISDN のシグナリングに関する問題をトラブルシューティングする際に非常に便利です。 **show isdn status** コマンドでは、すべての ISDN インターフェイスの現在のステータスの要約、およびレイヤ 1、2、3 のステータスが表示されます。 **debug isdn status** コマンドの出力例を次に示します。

```
maui-nas-03#show isdn statusGlobal ISDN Switchtype = primary-5essISDN Serial0:23 interface
dsl 0, interface ISDN Switchtype = primary-5ess Layer 1 Status: ACTIVE Layer 2
Status: TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED Layer 3 Status:
5 Active Layer 3 Call(s) Activated dsl 0 CCBs = 5 CCB:callid=7D5, sapi=0, ces=0, B-
chan=9, calltype=DATA CCB:callid=7D6, sapi=0, ces=0, B-chan=10, calltype=DATA
CCB:callid=7DA, sapi=0, ces=0, B-chan=11, calltype=DATA CCB:callid=7DE, sapi=0, ces=0, B-
chan=1, calltype=DATA CCB:callid=7DF, sapi=0, ces=0, B-chan=2, calltype=DATA The Free
Channel Mask: 0x807FF8FCISDN Serial1:23 interface dsl 1, interface ISDN Switchtype =
primary-5ess Layer 1 Status: ACTIVE Layer 2 Status: TEI = 0, Ces = 1, SAPI =
0, State = TEI_ASSIGNED Layer 3 Status: 0 Active Layer 3 Call(s) Activated dsl 1
CCBs = 0 The Free Channel Mask: 0x807FFFFF Total Allocated ISDN CCBs = 5
```

レイヤのステータスをチェックするには、次の手順を実行します。

1. レイヤ 1 が ACTIVE 状態かどうかを確認します。レイヤ 1 のステータスは、T1 がダウンしている場合を除き、常に ACTIVE である必要があります。 **show isdn status** コマンドの出力にレイヤ 1 が DEACTIVATED と示された場合は、T1 回線の物理的な接続に問題があります。その回線が管理上の問題でダウンしている場合は、**no shutdown** コマンドを使用して、そのインターフェイスを再起動します。
2. レイヤ 2 が MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED の状態にあることを確認します。レイヤ 2 はこの状態にある必要があります。この状態は、ルータが ISDN SABME (拡張非同期平衡モード設定) メッセージを受信し、UA (非番号制確認) フレームで応答して電話会社のスイッチとの間で同期を取ったことを意味します。さらに、2 つのデバイス間でレイヤ 2 フレーム (Receiver Ready、RR) のフレーム交換が絶えず行われている必要があります。これが行われると、ルータと ISDN スイッチは ISDN レイヤ 2 のプロトコルを完全に初期化したこととなります。SABME メッセージおよび RR メッセージの識別方法についての詳細は、『[debug q921 コマンドの使用](#)』の項を参照してください。レイヤ 2 が MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED の状態でない場合は、**debug isdn q921** コマンドを使用してこの問題を診断します。なお、**show isdn status** コマンドで表示されるのは実行時のステータスの要約です。そのため、示されている状態が MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED であっても、レイヤ 2 の状態はアップとダウンを繰り返している可能性があります。レイヤ 2 の状態が安定していることを確認するには、**debug isdn q921** コマンドを使用します。この段階で、**show controllers t1** コマンドを使用して T1 回線を再度チェックし、エラーがないことを確認します。エラーがあった場合は、『[T1 トラブルシューティング](#)』のフローチャートを参照してください。上に示した **show isdn status** の出力例では、T1 0 (D チャネルが Serial 0:23 のもの) ではレイヤ 1 が ACTIVE で、レイヤ 2 が MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED です。これは、シグナリング チャネルが正常に動作しており、電話会社のスイッチとの間でレイヤ 2 のフレーム交換が行われていることを示しています。T1 1 の D チャネル (Serial1:23) では、レイヤ 1 が ACTIVE ですが、レイヤ 2 は TEI_ASSIGNED になっています。これは、この PRI ではスイッチとの間でレイヤ 2 のフレ

ーム交換が行われていないことを示します。その場合は、**show controller t1 x** コマンドを使用して先にコントローラ t1 回線をチェックし、クリーンであること (エラーがないこと) を確認してから、**debug isdn q921** を使用して ISDN レイヤ 2 のトラブルシューティングを行います。詳細は、「[T1トラブルシューティング](#)」のフローチャートを参照してください。

debug isdn q921 コマンドの使用

この **debug** コマンドは、ISDN レイヤ 2 のシグナリングに関する問題をトラブルシューティングする際に便利です。**debug isdn q921** コマンドは、D チャネル上のルータで行われるデータリンク層 (レイヤ 2) のアクセス手順を表示します。これにより、問題のある場所が NAS、電話会社のスイッチ、または回線のいずれなのかがわかります。

logging console コマンドまたは **terminal monitor** コマンドを使用して、デバッグ メッセージを表示できるように設定します。

注実稼働環境では、**show logging** コマンドを使用して、コンソールのロギングがオフになっていることを確認してください。コンソールのロギングがオンになっていると、コンソール ポートがログ メッセージで過負荷状態になったときにアクセス サーバが断続的に停止する可能性があります。**no logging console** コマンドを入力して、コンソール ポートでのロギングをオフにします。[詳細は、「デバッグ コマンドに関する重要な情報」を参照してください。](#)

注 がオンになっており、デバッグ出力を受信しない場合、最初に **terminal monitor** がオンになっていることを確認してください。次に、デバッグ出力が行われるように、当該のコントローラまたは D チャネルをリセットします。回線をリセットするには、**clear controller t1 x** コマンドまたは **clear interface serial x:23** コマンドを使用します。

次の手順を実行して、ルータの D チャネル上でデータリンク層のアクセス手順が行われることを確認します。

1. レイヤ 2 が安定していることを確認します。それには、デバッグ出力でメッセージを探します。次に示す **debug isdn q921** の出力は、T1 コントローラが **shutdown** および **no shutdown** の状態にある場合の例です。

```
maui-nas-03#show isdn statusGlobal ISDN Switchtype = primary-5essISDN Serial0:23 interface dsl 0, interface ISDN Switchtype = primary-5ess Layer 1 Status: ACTIVE Layer 2 Status: TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED Layer 3 Status: 5 Active Layer 3 Call(s) Activated dsl 0 CCBs = 5 CCB:callid=7D5, sapi=0, ces=0, B-chan=9, calltype=DATA CCB:callid=7D6, sapi=0, ces=0, B-chan=10, calltype=DATA CCB:callid=7DA, sapi=0, ces=0, B-chan=11, calltype=DATA CCB:callid=7DE, sapi=0, ces=0, B-chan=1, calltype=DATA CCB:callid=7DF, sapi=0, ces=0, B-chan=2, calltype=DATA The Free Channel Mask: 0x807FF8FCISDN Serial1:23 interface dsl 1, interface ISDN Switchtype = primary-5ess Layer 1 Status: ACTIVE Layer 2 Status: TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = TEI_ASSIGNED Layer 3 Status: 0 Active Layer 3 Call(s) Activated dsl 1 CCBs = 0 The Free Channel Mask: 0x807FFFFFF Total Allocated ISDN CCBs = 5
```

回線がアップとダウンを繰り返している場合は、次のような出力が表示されます。

```
maui-nas-03#show isdn statusGlobal ISDN Switchtype = primary-5essISDN Serial0:23 interface dsl 0, interface ISDN Switchtype = primary-5ess Layer 1 Status: ACTIVE Layer 2 Status: TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED Layer 3 Status: 5 Active Layer 3 Call(s) Activated dsl 0 CCBs = 5 CCB:callid=7D5, sapi=0, ces=0, B-chan=9, calltype=DATA CCB:callid=7D6, sapi=0, ces=0, B-chan=10, calltype=DATA CCB:callid=7DA, sapi=0, ces=0, B-chan=11, calltype=DATA CCB:callid=7DE, sapi=0, ces=0, B-chan=1, calltype=DATA CCB:callid=7DF, sapi=0, ces=0, B-chan=2, calltype=DATA The Free Channel Mask: 0x807FF8FCISDN Serial1:23 interface dsl 1, interface ISDN Switchtype = primary-5ess Layer 1 Status:
```

```
ACTIVE Layer 2 Status: TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = TEI_ASSIGNED Layer
3 Status: 0 Active Layer 3 Call(s) Activated dsl 1 CCBs = 0 The Free Channel
Mask: 0x807FFFFFFF Total Allocated ISDN CCBs = 5
```

2. レイヤ 2 が安定している場合、ルータとスイッチは互いに同期を開始する必要があります。拡張非同期平衡モード設定 (SABME) メッセージが画面に表示されます。このメッセージは、レイヤ 2 で他方との初期化が試みられていることを意味しています。いずれの側から、メッセージを送信して他方との初期化を試行できます。ルータが SABME メッセージを受信した場合は、ルータが非番号制確認 (Uaf) フレームを返信する必要があります。これで、ルータのレイヤ 2 ステータスは MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED に変更されます。

```
次に例を示します。maui-nas-03#show isdn statusGlobal ISDN Switchtype = primary-
5essISDN Serial0:23 interface dsl 0, interface ISDN Switchtype = primary-5ess
Layer 1 Status: ACTIVE Layer 2 Status: TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State =
MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED Layer 3 Status: 5 Active Layer 3 Call(s) Activated
dsl 0 CCBs = 5 CCB:callid=7D5, sapi=0, ces=0, B-chan=9, calltype=DATA
CCB:callid=7D6, sapi=0, ces=0, B-chan=10, calltype=DATA CCB:callid=7DA, sapi=0,
ces=0, B-chan=11, calltype=DATA CCB:callid=7DE, sapi=0, ces=0, B-chan=1,
calltype=DATA CCB:callid=7DF, sapi=0, ces=0, B-chan=2, calltype=DATA The Free
Channel Mask: 0x807FF8FCISDN Serial1:23 interface dsl 1, interface ISDN Switchtype
= primary-5ess Layer 1 Status: ACTIVE Layer 2 Status: TEI = 0, Ces = 1,
SAPI = 0, State = TEI_ASSIGNED Layer 3 Status: 0 Active Layer 3 Call(s)
Activated dsl 1 CCBs = 0 The Free Channel Mask: 0x807FFFFFFF Total Allocated ISDN CCBs
= 5
```

スイッチが Uaf を受信し、認識すると、両方のデバイスが同期され、ルータと ISDN スイッチ間で定期的にキープアライブが交換されます。これらのメッセージは、Receiver Ready (RRf および RRp) の形式です。キープアライブは 10 秒間隔で交換され、双方が互いに通信可能であることが確認されます。

```
次に、例を示します。maui-nas-03#show isdn
statusGlobal ISDN Switchtype = primary-5essISDN Serial0:23 interface dsl 0,
interface ISDN Switchtype = primary-5ess Layer 1 Status: ACTIVE Layer 2
Status: TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED Layer 3
Status: 5 Active Layer 3 Call(s) Activated dsl 0 CCBs = 5 CCB:callid=7D5,
sapi=0, ces=0, B-chan=9, calltype=DATA CCB:callid=7D6, sapi=0, ces=0, B-chan=10,
calltype=DATA CCB:callid=7DA, sapi=0, ces=0, B-chan=11, calltype=DATA
CCB:callid=7DE, sapi=0, ces=0, B-chan=1, calltype=DATA CCB:callid=7DF, sapi=0,
ces=0, B-chan=2, calltype=DATA The Free Channel Mask: 0x807FF8FCISDN Serial1:23
interface dsl 1, interface ISDN Switchtype = primary-5ess Layer 1 Status:
ACTIVE Layer 2 Status: TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = TEI_ASSIGNED Layer
3 Status: 0 Active Layer 3 Call(s) Activated dsl 1 CCBs = 0 The Free Channel
Mask: 0x807FFFFFFF Total Allocated ISDN CCBs = 5
```

TX と RX、および矢印に注意してください。TX は、ルータがスイッチに対して信号を送信することを意味します。RX は、ルータがスイッチから信号を受信することを意味します。

3. D チャネルが正しくアップせずに TEI_ASSIGNED の状態に留まったり、レイヤ 2 がアップとダウンを繰り返したりすることもあります。このような現象は、送信が片方向だけであるか、キープアライブパケットの受信に失敗したことが原因と考えられます。どちらかの側が 4 回続けてキープアライブの受信に失敗すると、失敗した側からレイヤ 2 リンクの再初期化が試みられます。再初期化は、SABME メッセージを再度送信してプロセスを最初からやり直すことによって行われます。この現象が発生した場合は、これらのキープアライブが実際に回線に送出されたかどうか、および片方の端点がキープアライブを受信した後に応答を返していないのかどうかを調べる必要があります。問題を切り分けるには、`debug isdn q921` および `show interface serial x:23` コマンドを使用し、T1 のサービスプロバイダー (電話会社) と協力してルータ上で次の手順を実行します。`show interface serial x:23` を何度か実行し、出力カウンタの値が増加することと、入出力の廃棄やエラーがないことを確認します。[T1 ループバックプラグ](#)を作成し、これをトラブルシューティングの対象である T1 ポートに差し込みます。`debug isdn q921` の出力には、SABME を送信したことと、次のメッセージを受信したことが示されている必要があります。
- ```
maui-nas-03#show isdn
statusGlobal ISDN Switchtype = primary-5essISDN Serial0:23 interface dsl 0,
```



```

interface ISDN Switchtype = primary-5ess Layer 1 Status: ACTIVE Layer 2
Status: TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED Layer 3
Status: 5 Active Layer 3 Call(s) Activated dsl 0 CCBs = 5 CCB:callid=7D5,
sapi=0, ces=0, B-chan=9, calltype=DATA CCB:callid=7D6, sapi=0, ces=0, B-chan=10,
calltype=DATA CCB:callid=7DA, sapi=0, ces=0, B-chan=11, calltype=DATA
CCB:callid=7DE, sapi=0, ces=0, B-chan=1, calltype=DATA CCB:callid=7DF, sapi=0,
ces=0, B-chan=2, calltype=DATA The Free Channel Mask: 0x807FF8FCISDN Serial1:23
interface dsl 1, interface ISDN Switchtype = primary-5ess Layer 1 Status:
ACTIVE Layer 2 Status: TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = TEI_ASSIGNED Layer
3 Status: 0 Active Layer 3 Call(s) Activated dsl 1 CCBs = 0 The Free Channel
Mask: 0x807FFFFFFF Total Allocated ISDN CCBs = 5

```

デバッグ結果が表示されない場合は、当該 T1 コントローラに対して **shutdown** および **no shutdown** を実行します。BAD FRAME メッセージは、ルータが正しく動作していることを示しています。ルータが SABME パケットを送信すると、そのパケットはルータヘループバックされます。そのため、送信したものと同一 SABME メッセージがルータで受信されます。ルータではこれを BAD FRAME としてマークし、エラー メッセージを表示します。エラー メッセージの内容は、回線がループしている可能性があるというものです。これはループ回線に想定されている動作であるため、問題は電話会社の ISDN スイッチか、分界点から電話会社のスイッチまでの配線にあると考えられます。しかし、回線がループバックの状態、ルータから送信した SABME が戻ってこない場合は、ループバックプラグの物理的な回線か、ルータのインターフェイス自体に問題がある可能性があります。『[T1/56K 回線のためのハードプラグ ループバックテスト](#)』を参照し、ハードワイヤループバックテストでルータからルータ自身に ping できるかどうかを確認してください。ルータに対して ping を送れない場合は、T1 コントローラのハードウェアに問題がある可能性があります。その場合は、TAC にサポートを依頼してください。ルータに対して ping ができる場合は、手順 c に進みます。ルータと T1 ポートを切り分けてテストし、これらに問題がないことが判明したら、電話会社と連携してさらにトラブルシューティングを行う必要があります。電話会社に問い合わせ、スイッチがキープアライブに応答しない理由を質問します。また、キープアライブ メッセージが届いているか、あるいはルータからの ISDN レイヤ 2 メッセージが着信しているかどうかを調査してもらいます。もう一度ループバックテストを実行します。ただし、今回は電話会社のスイッチまで範囲を広げます。この手順についての説明は、『[T1/56K 回線のハードプラグ ループバックテスト](#)』に記載されています。電話会社のスイッチ技術担当者に依頼して、回線上にループを配置してもらい、この状態でもルータからルータ自身に ping できるかどうかをテストします。ルータからルータ自身に ping できない場合は、電話会社の ISDN スイッチまでの回線の配線に問題がある可能性があります。詳細は、『[T1/56K 回線のハードプラグ ループバックテスト](#)』を参照してください。ルータからルータ自身に ping できれば、ループバックテストは成功です。ループバックの設定を元に戻し、コントローラの設定を **channel-group** から **pri-group** に変更します。maui-nas-03(config)#controller t1 0maui-nas-0(config-controller)#no channel-group 0maui-nas-0(config-controller)#pri-group timeslots 1-24 コントローラに対して **shutdown** と **no shutdown** を実行し、ルータが次の内容を送信するかどうかを確認します。maui-nas-03(config)#controller t1 0maui-nas-0(config-controller)#no channel-group 0maui-nas-0(config-controller)#pri-group timeslots 1-24 次の受信についても確認します。maui-nas-03(config)#controller t1 0maui-nas-0(config-controller)#no channel-group 0maui-nas-0(config-controller)#pri-group timeslots 1-24 この送受信が行われれば、ルータの動作は正常で、電話会社への送信パスと受信パスにも問題はありません。つまり、問題は ISDN スイッチまたは ISDN ネットワークにあります。しかし、ルータが次の内容を送信し、maui-nas-03(config)#controller t1 0maui-nas-0(config-controller)#no channel-group 0maui-nas-0(config-controller)#pri-group timeslots 1-24 次の内容を受信していない場合は、maui-nas-03(config)#controller t1 0maui-nas-0(config-controller)#no channel-group 0maui-nas-0(config-controller)#pri-group timeslots 1-24 再度 TAC にサポートを依頼してください。

## [その他のトラブルシューティング](#)

PRI に関連するレイヤ 2 の問題をすべて解決し、ハードウェアの誤動作がないことを確認したら、ISDN レイヤ 3 のトラブルシューティングに移る必要があります。詳細は、『[debug isdn q931 コマンドを使用した ISDN BRI レイヤ 3 のトラブルシューティング](#)』を参照してください。

注このドキュメントは、BRI でのレイヤ 3 のトラブルシューティングについて説明したのですが、同じ概念を PRI のレイヤ 3 のトラブルシューティングにも応用できます。また、レイヤ 3 での切断理由については、『[debug isdn q931 の接続解除原因コードについて](#)』で調査できます。

## [関連情報](#)

- [T1 アラームのトラブルシューティング](#)
- [T1/56K 回線のためのハード プラグ ループバック テスト](#)
- [T1 エラー イベントに関するトラブルシューティング](#)
- [T1/E1 コントローラ コマンド](#)
- [シリアル ポートと T1/E1 トランクの設定](#)
- [チャンネル化 E1 およびチャンネル化 T1 の設定 \( 英語 \)](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)