

# Устранение неполадок T1 PRI

## Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Использование команды `show isdn status`](#)

[Использование команды `debug isdn q921`](#)

[Дальнейшее устранение неполадок](#)

[Дополнительные сведения](#)

## [Введение](#)

При устранении неполадок интерфейса доступа на основной скорости (PRI) убедитесь, что T1 работает правильно на обоих концах. Причиной является передача сигнализации ISDN PRI поверх физического уровня T1. Для проверки правильности работы T1 уровня 1 используется команда **show controller t1**. Убедитесь в отсутствии ошибок для всех счетчиков. Проверьте правильность настройки формирования кадров, шифрования передачи и источника синхронизирующих импульсов. Для получения дополнительной информации обратитесь к блок-схеме [Устранение неполадок T1](#). Обратитесь к поставщику услуг для получения правильных настроек.

Когда проблемы на уровне 1 решены, и после ввода команды **show controller t1** счетчики показывают "ноль", необходимо обратить внимание на сигнализацию ISDN PRI уровней 2 и 3.

**Совет.** Для сброса счетчиков T1 используется команда **clear counters**. После обнуления счетчиков можно легко увидеть, есть ли ошибки на линии T1. Однако необходимо иметь в виду, что данная команда обнуляет и все остальные счетчики **show interface**. Ниже приведен пример:

```
maui-nas-03#clear counters
Clear "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
```

## [Предварительные условия](#)

### [Требования](#)

Для данного документа нет особых требований.

### [Используемые компоненты](#)

Этот документ не ограничен специфическими версиями оборудования и программного обеспечения.

Данные для документа были получены в специально созданных лабораторных условиях. При написании данного документа использовались только устройства с пустой (стандартной) конфигурацией. При работе в действующей сети необходимо изучить все возможные последствия каждой команды.

## Условные обозначения

Дополнительные сведения о применяемых в документе обозначениях см. в статье [Условные обозначения, используемые в технической документации Cisco](#).

## Использование команды show isdn status

Команда **show isdn status** часто выполняется при устранении неполадок в ISDN-сигнализации. Команда **show isdn status** показывает сводку записей текущего состояния интерфейсов ISDN и состояния уровней 1, 2 и 3. Ниже приведен пример выходных данных команды **show isdn status**:

```
maui-nas-03#show isdn status
Global ISDN Switchtype = primary-5ess
ISDN Serial10:23 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: 0x807FF8FC
ISDN Serial11:23 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
```

Выполните следующие действия, чтобы проверить состояние уровней:

1. Проверьте, что уровень 1 находится в активном состоянии (ACTIVE). Состояние уровня 1 должно всегда быть ACTIVE, если T1 работает. Если в выходных данных команды **show isdn status** показывается, что уровень 1 имеет статус DEACTIVATED, это означает, что имеется проблема с физическим подключением к линии T1. Если линия отключена в административных целях, используйте команду **no shutdown**, чтобы перезапустить интерфейс.
2. Убедитесь, что уровень 2 находится в состоянии MULTIPLE\_FRAME\_ESTABLISHED.

Для уровня 2 данное состояние обязательно. Это состояние указывает на то, что маршрутизатор получает сообщение ISDN SABME (Set Asynchronous Balanced Mode Extended, Установить расширенный асинхронный режим) и посылает в ответ кадр UA (Unnumbered Acknowledge, Ненумерованное подтверждение) для синхронизации с коммутатором Telco. Кроме того, между двумя устройствами должен постоянно поддерживаться обмен кадрами уровня 2 (Receiver Ready (Приемник готов), RR). Если это происходит, значит, маршрутизатор и коммутатор ISDN имеют полностью инициализированный протокол ISDN 2-ого уровня. Для получения сведений о значении сообщений SABME и RR, см. раздел [Использование команды debug q921](#). Если уровень 2 не находится в состоянии MULTIPLE\_FRAME\_ESTABLISHED, используйте команду **debug isdn q921** для диагностики неполадок. Кроме того, с помощью команды **show isdn status** можно просмотреть сводку записей текущего состояния. Поведение уровня 2 может быть скачкообразным, даже когда его состояние отображается как MULTIPLE\_FRAME\_ESTABLISHED. Используйте команду **debug isdn q921** для проверки стабильности уровня 2. В этом случае воспользуйтесь командой **show controllers t1** для повторной проверки T1 на наличие ошибок. Если ошибки обнаружены, вернитесь к блок-схеме [Устранение неполадок T1](#). В примере выходных данных команды **show isdn status**, приведенном выше, обратите внимание, что на T1 0 (где канал D является Serial 0:23) уровень 1 отображается как ACTIVE, а уровень 2 - как MULTIPLE\_FRAME\_ESTABLISHED, что указывает на нормальную работу канала сигнализации и обмен кадрами уровня 2 с коммутатором Telco. Уровень 1 канала D (Serial1:23) на T1 1 отображается как ACTIVE, но уровень 2 отображается как TEI\_ASSIGNED, что указывает на отсутствие обмена кадрами между PRI и коммутатором уровня 2. Используйте команду **show controller t1 x** для первичной проверки t1-канала контроллера и убедитесь в отсутствии ошибок перед устранением неполадок ISDN уровня 2 с помощью команды **debug isdn q921**. Для получения дополнительной информации обратитесь к блок-схеме [Устранение неполадок T1](#).

## [Использование команды debug isdn q921](#)

Команда **debug** часто используется для устранения проблем в работе сигнализации ISDN уровня 2. Команда **debug isdn q921** отображает процедуры доступа к уровню передачи данных (уровень 2) маршрутизатора на канале D. За счет этого можно определить источник проблемы: сервер NAS, коммутатор телефонной компании или линия.

Используйте команды **logging console** или **terminal monitor**, чтобы убедиться в правильной конфигурации для просмотра отладочных сообщений.

**Примечание.** В рабочей среде выполните команду **show logging**, чтобы убедиться, что ведение журнала в консоли отключено. Если ведение журнала в консоли включено, сервер доступа может время от времени прекращать работать, когда порт консоли будет перегружен сообщениями журнала. Введите команду **no logging console**, чтобы отключить ведение журнала на порту консоли. Дополнительные сведения см. в разделе [Важные сведения о командах отладки](#).

**Примечание.** Если **debug isdn q921** включена, но никаких данных об отладке не выводится, следует в первую очередь проверить, была ли выполнена команда **terminal monitor**. После этого, попробуйте произвести сброс контроллера или D-канала, чтобы получить выходные данные отладки. Для сброса линии можно использовать команды **clear controller t1 x** или **clear interface serial x:23**.

Выполните следующие действия, чтобы обеспечить выполнение процедур доступа к каналному уровню на канале D маршрутизатора:

1. Убедитесь, что состояние уровня 2 стабильно. Для этого просмотрите отладочные сообщения. Здесь приведен пример выходных данных команды `debug isdn q921`, когда T1-контроллером выполняется `shutdown` и `no shutdown`:`maui-nas-03#show isdn status`

```
Global ISDN Switchtype = primary-5ess
ISDN 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: 0x807FF8FC
ISDN 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 Если линия ведет себя скачкообразно, выходные данные выглядят следующим образом:`maui-nas-03#show isdn status`

```
Global ISDN Switchtype = primary-5ess
ISDN 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: 0x807FF8FC
ISDN 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. Если уровень 2 находится в устойчивом состоянии, маршрутизатор и коммутатор должны начать взаимную синхронизацию. На экране появится сообщение SABME (Set Asynchronous Balanced Mode Extended). Это сообщение свидетельствует о попытке уровня 2 взаимодействовать с другой стороной. Любая из сторон может послать сообщение и выполнить попытку взаимодействия с другой стороной. Если маршрутизатор получает сообщение SABME, он должен отправить в ответ кадр с нумерованным подтверждением (UaF). После этого маршрутизатор изменит статус уровня 2 на MULTIPLE\_FRAME\_ESTABLISHED. Ниже приведен пример: `maui-nas-03#show isdn status`

```
Global ISDN Switchtype = primary-5ess
ISDN 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: 0x807FF8FC
ISDN 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 Если коммутатор принимает и распознает кадр UaF, выполняется синхронизация обоих устройств, и осуществляется периодический обмен сообщениями проверки активности между маршрутизатором и коммутатором ISDN. Эти сообщения поступают в форме "Receiver Ready" (приемник готов) (RRf и RRp). Эти сообщения проверки активности отслеживаются в течение 10 секунд и позволяют убедиться том, что обе стороны способны обмениваться данными. Пример `maui-nas-`

```
03#show isdn status
Global ISDN Switchtype = primary-5ess
ISDN 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: 0x807FF8FC
ISDN 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 **Обратите внимание на TX и RX, а также на стрелку. TX показывает, что маршрутизатор передает сигнал на коммутатор. RX означает, что маршрутизатор получает сигнал от коммутатора.**

3. Иногда канал D устанавливается неправильно и остается в состоянии TEI\_ASSIGNED, либо уровень 2 ведет себя скачкообразно. Причиной этого может быть передача сигналов в одном направлении или пропуск (отсутствие) пакетов сообщений проверки активности. Если одна из сторон пропускает четыре пакета сообщений проверки активности, то ожидающая сторона пытается снова инициализировать соединение уровня 2. Для этого сторона повторно отправляет сообщение SABME и процесс запускается заново. В этом случае необходимо выяснить, была ли фактическая передача сигналов подтверждения активности по кабелю, либо одна из сторон получает их, но не отвечает. Чтобы найти проблему, используйте команды **debug isdn q921** и **show interface serial x:23**, а затем выполните следующие действия на маршрутизаторе и совместно поставщиком услуг T1 (телефонной компанией): Введите **show interface serial x:23** несколько раз и убедитесь, что выходные данные счетчика не увеличиваются и нет удалений или ошибок ввода/вывода. Создайте [перемычку для проверки по шлейфу T1](#) и подключите ее в тот порт T1, в котором требуется устранить неисправность. В выходных данных команды **debug isdn q921** должна присутствовать запись о том, что сообщение SABME было отправлено и это же сообщение было

**ПОЛУЧЕНО:**maui-nas-03#**show isdn status**

```
Global ISDN Switchtype = primary-5ess
ISDN 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:  0x807FF8FC
ISDN 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 Если отладка отсутствует, выполните команды
```

**shutdown** и **no shutdown** на соответствующем контроллере T1. Сообщение BAD FRAME означает, что маршрутизатор работает нормально. Маршрутизатор отправляет пакет SABME. Сообщение закольцовывается в маршрутизаторе, из-за чего, маршрутизатор получает то же самое SABME сообщение, которое было отправлено. Маршрутизатор определяет его как BAD FRAME, и выдает сообщение об ошибке. Сообщение об ошибке означает, что, возможно, на линии образовалась петля. Это стандартное поведение при закольцовывании. Следовательно, проблема возникает в ISDN коммутаторе Telco, либо в кабелях, идущих от интерфейса сетевого окончания к коммутатору Telco. В любом случае, если линия закольцована и маршрутизатор отправляет сообщения SABME, но не получает их обратно, то неисправность может присутствовать в заглушке для проверки по шлейфу и подведенных к ней физических кабелях, либо в самом интерфейсе маршрутизатора. См. [Кольцевые проверки с установкой перемычки для линий T1/56K](#) и используйте данный тест для определения возможности отправления и получения ring-запросов данным маршрутизатором с других таких же маршрутизаторов. Если маршрутизатор не отправляет и не получает ring-запросы, вероятно наличие неисправности в T1-контроллере. В этом случае обратитесь за помощью в ТАС. Если маршрутизатор принимает и отправляет запросы, выполните шаг С. После того, как маршрутизатор и T1-порты были изолированы и протестированы, в результате чего подтверждена их работоспособность, следует обратиться в телефонную компанию для дальнейшего устранения неполадок. Обратитесь в телефонную компанию и узнайте, почему коммутатор не отвечает на сообщение keeralive. Также следует произвести проверку Telco, чтобы определить способность принимать сообщения проверки активности и любые другие входящие ISDN-сообщения уровня 2 от маршрутизатора. Выполните кольцевую проверку еще раз, включая кольцевую проверку коммутатора телефонной компании. Данная процедура описана в статье [Кольцевые проверки с установкой перемычки для линий T1/56K](#). Попросите специалиста данной телефонной компании создать на линии петлю, а затем проверьте, может ли маршрутизатор по-прежнему получать ring-пакеты от себя самого. Если маршрутизатор не может выполнить ring-тест для самого себя, то проблема может заключаться в прокладке кабелей к ISDN-коммутатору телефонной компании. Более подробные сведения см. в разделе [Кольцевые проверки с установкой перемычки для линий T1/56K](#). Если маршрутизатор может выполнить ring-тест самого себя, кольцевая проверка считается успешной. Отмените настройку проверки по шлейфу и измените настройку контроллера с **channel-group** на **pri-group**.

```
maui-nas-03(config)#controller t1 0
maui-nas-0(config-controller)#no channel-group 0
maui-nas-0(config-controller)#pri-group timeslots 1-24
```

Выполните **shutdown** и **no shutdown** на данном контроллере и проверьте, отправляет ли

```
маршрутизатор:maui-nas-03(config)#controller t1 0
maui-nas-0(config-controller)#no channel-group 0
maui-nas-0(config-controller)#pri-group timeslots 1-24
```

и получает ли данные такого вида:maui-nas-03(config)#controller t1 0  
maui-nas-0(config-controller)#no channel-group 0  
maui-nas-0(config-controller)#pri-group timeslots 1-24

Если данная операция выполняется, то маршрутизатор функционирует нормально, как и передающие в обоих направлениях каналы телефонной компании. Источник этих неполадок - коммутатор ISDN или сеть ISDN. Однако если маршрутизатор

```
отправляет:maui-nas-03(config)#controller t1 0
maui-nas-0(config-controller)#no channel-group 0
maui-nas-0(config-controller)#pri-group timeslots 1-24
```

```
но не получает:maui-nas-03(config)#controller t1 0
maui-nas-0(config-controller)#no channel-group 0
maui-nas-0(config-controller)#pri-group timeslots 1-24
```

следует обратиться в ТАС для получения дополнительной помощи.

## [Дальнейшее устранение неполадок](#)

Если все проблемы на уровне 2, связанные с PRI разрешены, и оборудование работает нормально, необходимо устранить неполадки на ISDN уровне 3. Более подробные сведения см. в разделе [Устранение неполадок ISDN BRI уровень 3 с применением команды debug isdn q931](#).

**Примечание.** Несмотря на то, что в данном документе описаны процедуры устранения неисправностей на уровне 3 для BRI, все они применимы по отношению к уровню 3 PRI. Для интерпретации причины отключения уровня 3 следует также использовать документ [Общие сведения о кодах причин обрыва связи, выводимых командой debug isdn q931](#).

## [Дополнительные сведения](#)

- [Устранение неполадок сигналов T1](#)
- [Кольцевые проверки с установкой перемычки для линий T1/56K](#)
- [Устранение неисправностей ошибочного события T1](#)
- [Команды контроллера T1/E1](#)
- [Конфигурация последовательного порта и магистрали T1/E1](#)
- [Настройка устройств с разделением каналов: E1 и T1](#)
- [Cisco Systems — техническая поддержка и документация](#)