

# Руководство по устранению неполадок ретрансляции факсов

## Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Обзор факсов и технологии Fax Relay](#)

[Основы факсимильной связи](#)

[Основы Fax Relay](#)

[Замечания по настройке](#)

[команда fax rate](#)

[команда fax-relay ECM disable](#)

[команда fax NSF](#)

[команда fax protocol](#)

[Устранение неисправностей](#)

[1. Выявление и локализация проблемы](#)

[2. Проверка наличия связи](#)

[3. Проверка на наличие проскальзываний и других ошибок в цифровых интерфейсах](#)

[4. Проверка типа интерфейса факса](#)

[5. Убедитесь, что кодек факса загружается во время запросов на прием и передачу факса](#)

[6. Отключите реле факса и смените кодек для сквозной передачи](#)

[7. Проверка потери пакетов в сети VoX](#)

[8. Отключение ECM ретрансляции факсов \(Только для протокола Cisco VoIP\)](#)

[9. Включение резервирования пакетов T.38 \(только для T.38 для VoIP\)](#)

[10. Настройка команды fax NSF на все нули](#)

[11. Проверьте, настроен ли Шлюз MGCP для Пакета FXR](#)

[12. Заключительные этапы разрешения](#)

[Отладка](#)

[Сообщения T.30](#)

[Команды отладки ретрансляции факсов](#)

[Анализаторы факса](#)

[Откройте запрос в службу поддержки TAC](#)

[Дополнительные сведения](#)

## **Введение**

Данный документ является руководством по устранению основных неполадок и разрешению

проблем ретрансляции факсов Cisco. Технические сложности работы факсов и ретрансляции факсов подробно не освещаются, но предоставленных сведений достаточно для устранения большинства распространенных проблем ретрансляции факсов. Также предоставляется обзор факсов и факсовых шлюзов Cisco.

## Предварительные условия

### Требования

Читатели этого документа должны помнить, что несколько способов используются для выполнения вызовов с передачей факса через сеть пакетной телефонии в шлюзах Cisco IOS®:

- Принадлежащий Cisco стандарт ретрансляции факсов
- T.38 Fax Relay
- Сквозная передача факсов
- Ускорение передачи факса
- Хранение и передача факсов T.37

Также сегодня используются три основных технологии пакетной телефонии, имеющие общее название Передача голоса по "X" (VoX):

- Передача голоса по IP (VoIP)
- Технология Voice over Frame Relay (VOFR)
- Передача голоса по ATM (VoATM)

В этом документе основное внимание уделяется принадлежащим Cisco стандартам ретрансляции факсов в шлюзах Cisco IOS, работающим в сетях VoIP. Ретрансляция факсов T.38 и другие технологии VoX также освещены в данном документе.

### Используемые компоненты

Сведения данного документа основываются в первую очередь на ПО Cisco IOS версии 12.2(5), однако содержащаяся в нем информация может использоваться и для других версий ПО Cisco IOS.

Некоторые сведения по отладке взяты из шлюза Cisco IOS, которые работали с ПО Cisco IOS версии 12.2(7). [Это указано в разделе документа Отладка.](#)

Сведения, содержащиеся в данном документе, были получены с устройств в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в данном документе, были запущены с конфигурацией по умолчанию. Перед выполнением любых команд в активной сети необходимо осознавать потенциальные последствия их применения.

### Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Технические рекомендации Cisco. Условные обозначения.](#)

## Обзор факсов и технологии Fax Relay

Большинство современных факсовых устройств совместимо с Group 3. Fax Group 3 – это

технология на основе стандартов, состоящая главным образом из рекомендаций ITU T.4 и T.30. T.4 описывает, как изображение факса кодируется устройством факса, а T.30 подробно рассматривает протокол факсимильного согласования и связи.

Факсовые устройства группы 3 предназначались для использования в коммутируемых телефонных сетях общего пользования (PSTN). Так как ТФОП была разработана для человеческой речи, группа 3 использует аналоговое шифрование или модулируемые сигналы, как и аналоговый модем. И аналоговые модемы, и факс-аппараты являются цифровыми устройствами, которые должны использовать модулированный аналоговый сигнал для передачи цифровой информации по телефонным линиям общего пользования (PSTN). Этот модулированный сигнал обычно можно слышать как разные звуковые тона.

Шлюзы в сети VoX изначально одинаково обрабатывают голосовые и факсовые сигналы. Оба типа вызовов являются причиной того, что шлюз загружает настроенный сжатый голосовой кодек в цифровой процессор сигналов (DSP). [Дополнительную информацию о DSP см. в документе Голосовые аппаратные средства: Цифровые процессоры обработки сигналов \(DSP\) G542 и G549.](#)

Кодеки сжатия голосового сигнала обычно являются кодеками с высокой степенью сжатия, таким образом для каждого голосового вызова используется меньшая полоса пропускания. Кодеки с высокой степенью сжатия, такие как G729 и G723, оптимизированы для передачи голоса и сжимают речевой сигнал до малой полосы пропускания (8 кбит/с, без служебной информации для G.729), и при этом поддерживают высокое качество, но G.729 и другие кодеки с высокой степенью сжатия не могут быть оптимизированы для факса. Фактически модулируемые сигналы передачи факсов обычно не проходят корректно при использовании этих кодеков и прием и передача факсов в результате прерывается. [Дополнительные сведения о кодеках сжатия см. в документе Поддержка VoIP – потребление пропускной способности на один вызов.](#)

Факсы можно успешно передавать при использовании кодеков с более низкой степенью сжатия или без сжатия совсем (например, G.726 и G.711 без подавления эха и обнаружения активности речи). *Этот способ отправки факсов через голосовой кодек обычно называется внутриполосной передачей факса или сквозной пересылкой факса. Технология upspeeding (ускорение) позволяет шлюзу изначально загружать настроенный кодек сжатия голоса в DSP для выполнения голосовых вызовов и изменять его на кодек низкого сжатия при обнаружении сигналов факса.*

При передаче факса внутри полосы начальный модулированный сигнал кодируется и сжимается кодеком на исходном маршрутизаторе и передается через сеть VoX, как если бы это была голосовая выборка. На оконечном шлюзе выполняется распаковка, декодирование и последующее воспроизведение звукового фрагмента на факсимильном аппарате. Ретрансляция факсимильных данных действует по-другому. Этот протокол прерывает модулируемый сигнал, извлекает цифровые данные, а затем передает цифровые данные по сети данных в пакетах данных. На стороне приема цифровые данные извлекаются из пакета, модулируются и воспроизводятся.

## [Основы факсимильной связи](#)

Факсовый вызов можно разделить на две части: согласование факсов и передача страниц.

Полудуплексное факсимильное согласование происходит в начале факсового вызова. Модулированные по V.21 высокоуровневым протоколом управления каналом передачи

данных (High-level Data Link Control, HDLC) информационные кадры передаются со скоростью 300 бит/с. Эти информационные кадры пересылаются в стандартной последовательности между исходными и оконечными факсовыми устройствами. Во время этого обмена два факсимильных аппарата обмениваются своими возможностями и согласуют характеристики факсимильного сеанса перед выполнением передачи страницы. На рисунке изображена схема традиционного вызова на факс-аппарат через ТФОП.



Некоторые измененные и согласованные возможности – скорость передачи страницы, режим корректирования ошибок (ECM), разрешение, кодировка страницы и время сканирования. Скорость передачи страницы (тренировка) – важное согласование, определяющее скорость, с которой факс будет посылать свои данные. Факсы стараются передавать на максимально возможной скорости модуляции на основе изначального обмена параметрами. Факсовые устройства будут перенастраиваться на более низкую скорость, если передача на высокой скорости не удастся.

Пересылка страницы происходит, когда тренировочная часть фазы согласования факса выполнена с использованием ранее согласованных параметров. Информация о странице зашифрована в отсканированные строки со стандартным разрешением 203H x 98V точек на дюйм. Изображения факсов обычно сжимаются и кодируются при помощи кодирования Modified Huffman (MH) или Modified Read (MR). MH обычно производит сжатие в пропорции 20:1. Шифрование MR обычно обеспечивает качество сжатия на 20 процентов лучше по сравнению с MH, является немного менее устойчивым к ошибкам.

Передача страницы происходит на скорости, превышающей те 300 BPS, на которых происходило согласование параметров вызова. Скорость, используемая для передачи страницы, подтверждается во время тренировки. Здесь представлены несколько обычных скоростей, используемых при передаче страницы факсом:

- V.27ter – 2400/4800 бит/с
- V.29 – 7200/9600 бит/с
- V.17 – 14400 бит/с

**Примечание:** Эти спецификации V.XX, используемые для передачи страницы (V.27ter, V.29, V.17) и согласование факса (V.21), являются спецификациями, которые определяют, как цифровые данные должны быть переданы по аналоговым телефонным линиям. Модемы данных также могут использовать эти спецификации, даже если большинство модемов данных перешли на гораздо большие скорости.

## [Основы Fax Relay](#)

Fax relay является методикой, используемой для устранения недостатка кодеков высокой степени сжатия речевого сигнала (G729, g723 и т.д.), проявляющегося тогда, когда эти кодеки пытаются передавать факс-трафик.

Если факсовый вызов распознается как обычный голосовой вызов, DSP в каждом шлюзе переходит в голосовой режим, в котором голос должен быть принят и обработан. В период действия вызова, если слышен ответ факса (CED) или тон вызова (CNG), DSP не прерывает обработку голосовых сигналов. Это позволяет продолжить тональный сигнал по ветви вызовов VoX.

Обычный факсимильный аппарат, после генерации CED или получения CNG, передает сообщение T.30 DIS в качестве части подтверждения факсимильной связи. Этот процесс обычно происходит на конечном факсимильном аппарате. DSP оконечного шлюза потом определит последовательность флажков HDLC при запуске сообщения DIS и запустит переключение на ретрансляцию факсимильных данных. Это означает, что кодек голосовых данных выгружается и загружается кодек факса для обработки текущего запроса на факс.

Уведомление также отсылается на DSP на другом конце канала сети VoX, так, что DSP на обоих концах канала факсового вызова использует факсовый кодек. Механизмы уведомлений различаются в зависимости от используемого протокола ретрансляции факсов. С помощью загруженного факсового кодека DSP демодулирует кадры HDLC T.30, извлекает факсовую информацию и передает ее между маршрутизаторами с помощью одного из следующих протоколов ретрансляции факсов:

- Принадлежащий Cisco стандарт ретрансляции факсов для ретрансляции факсов с помощью VoIP является режимом по умолчанию для передачи факсов по сети VoIP, а ретрансляция факсов Cisco является типом ретрансляции факсов по умолчанию. Эта функция, поддерживаемая в ПО Cisco IOS версии 11.3 и выше, широко доступна и использует RTP для передачи факсовых данных.
- Передача факса на основе стандартов T.38 для VoIP – T.38 поддерживается в ПО Cisco IOS версии 12.1(3)T и более поздних версиях на некоторых платформах. **Функцию можно включить с помощью команды `fax relay protocol t38`, настроенной для однорангового соединения VoIP с использованием UDP для передачи данных факса.**
- Дополнение D FRF.11 на основе стандартов для технологий VoFR и VoATM.

Важно понимать, что в отличие от внутрисетевых факсов или сквозной пересылки факсов, ретрансляция факсов (fax relay) превращает факсимильные тональные сигналы T.30 в особые кадры HDLC (демодуляция), передает информацию по сети VoX при помощи fax relay, а затем на принимающей стороне переводит биты обратно в тональные сигналы (модуляция). Факсимильные аппараты на каждом конце посылают и принимают тональные сигналы, не зная, что происходит процесс демодуляции/модуляции Fax Relay.

Ретрансляция факсов Cisco и ретрансляция факсов T.38 также отличается от хранения и передачи факсов T.37. T.37 предоставляет способ на основе стандартов, чтобы позволить шлюзу VoIP принимать следующие данные:

Большинство шлюзов передачи голоса Cisco на данный момент поддерживают два способа передачи факсового трафика по сети IP

1. [Fax Pass-Through – в режиме fax pass-through \(сквозной передачи факсов\) шлюзы не делают различий между факсовыми и голосовыми вызовами](#)
2. [Cisco Fax Relay – в режиме fax relay \(ретрансляции факсов\) факсовые сигналы T.30 завершаются в шлюзах](#)

Ретрансляция факсов Cisco и ретрансляция факсов T.38 также отличается от хранения и передачи факсов T.37. T.37 предоставляет способ на основе стандартов, чтобы позволить шлюзу VoIP принимать следующие данные:

- Факс от факс-аппарата перенаправляется на почтовый сервер с поддержкой SMTP. Затем почтовый сервер может доставить факс пользователю в виде сообщения электронной почты.
- Сообщение электронной почты с почтового сервера, которое модулируется в факсимильный сигнал, принимаемый обычным факс-аппаратом.

На схеме показана ретрансляция факса по сети VoX. Подсоединение факса к исходному и конечному шлюзам может быть сделано напрямую к FXS-портам шлюза, либо через УАТС или ТФОП на E1, интерфейс базового уровня (BRI), FXO, или E&M-порт шлюза.



## Замечания по настройке

Ретрансляция факсов включена по умолчанию на платформах VoIP/VoFR/VoATM, таких как Cisco 3810, 2600, 3600 и 5300. Если голосовые вызовы успешно осуществляются между двумя маршрутизаторами, факсовые вызовы также могут осуществляться, но когда ретрансляция факсов не работает или необходимо увеличить эффективность, можно использовать следующие особые команды ретрансляции факсов, которые используются предварительно перед устранением неполадок:

- [команда fax rate](#)
- [команда fax-relay ECM disable](#)
- [команда fax NSF](#)
- [команда fax protocol](#)

### команда fax rate

[Команда fax rate настроена для адресуемой точки доступа VoFR или VoIP в режиме конфигурации.](#) По умолчанию используется значение голосового сигнала частоты факса, и это не отмечается в конфигурации под каждым узлом.

#### команда fax rate

```
vnt-3660-23(config-dial-peer)#fax rate ? 12000 FAX 12000
BPS 14400 FAX 14400 BPS 2400 FAX 2400 BPS 4800 FAX 4800
BPS 7200 FAX 7200 BPS 9600 FAX 9600 BPS disable Disable
Fax Relay voice Highest possible speed allowed by voice
rate
```



Значение `fax rate voice` ограничивает скорость факса полосой пропускания кодека. Это ограничение подразумевает, что если адресуемая точка доступа настроена на использование голосового кодека G.729, который сжимает голосовой поток до 8 кбит/с, параметр скорости передачи сигнала факса `voice` не позволит факсовым вызовам превысить пропускную способность кодека. Передача факса будет ограничена пропускной способностью в 7200 бит/с, даже если первоначально при тренировке могла быть 14400 бит/с или 9600 бит/с.

Распространенной является жалоба на то, что успешно передаваемые факсы через некоторое время, при соединении с помощью ТФОП проходят в два раза дольше. Если для кодека с низкой полосой пропускания, такого как g729, использовались установленные по умолчанию параметры скорости передачи голосового сигнала факса, подобные задержки ожидаемы. [С помощью команды `fax rate` можно настраивать передачу факса с использованием большей полосы пропускания, чем позволяет кодек сжатия.](#) Команда `fax rate 14400` позволяет факсовым вызовам использовать скорость 14400 бит/с, независимо от установленного голосового кодека. Данная конфигурация разрешает проблему длительного времени выполнения.

**Основной задачей команды `fax rate` в сетях VoX является обеспечение определенной полосы пропускания, используемой для каждого вызова.** Параметр `fax rate voice` – параметр по умолчанию, так как он обеспечивает использование при голосовых и факсовых вызовах одинаковой полосы пропускания в сети VoX. Это следует учитывать при изменении скорости факса на значение, превышающее пропускную способность кодека. Кроме того, некоторые факсовые аппараты работают более стабильно на скорости, отличающейся от скорости по умолчанию. **В данном случае команда `fax rate` может использоваться для проверки работы на различных скоростях.**

Обратите внимание, что согласно приведенным выходным данным маршрутизатора, при помощи команды `fax rate` также можно выключить ретрансляцию факсов. Допустимой технологией устранения неполадок является отключение ретрансляции факсов и настройка кодеков с большой полосой пропускания, таких как G711. [Описание этой технологии содержится в разделе "Поиск и устранение неполадок" 6. Отключение ретрансляции факсов и смена кодека для сквозной передачи.](#)

## [команда `fax-relay ECM disable`](#)

[команда `fax-relay ECM disable`](#) Команда доступна для Cisco составляющая собственность ретрансляция факса только и выполнена для отключения согласования Режим исправления ошибок (ECM) между парой факсов. ECM обеспечивает передачу страниц факса без ошибок. Данная функция присутствует только в продвинутых моделях. К сожалению, ECM обладает низкой устойчивостью (около 2 процентов) к джиттеру и потере пакетов, но когда согласованная функция включена, это может привести к увеличению сбоев при передаче факса в сетях VoX с потерями. Неполные выходные данные окончного факсового устройства являются признаком сбоев по причине потери пакетов.

Если оба факсовых устройства согласуются в фазе согласования факса, ECM включен, но при ретрансляции факсов маршрутизаторы демодулируют факсимильные тональные сигналы в их истинный формат кадров HDLC. В результате маршрутизаторы получают способность перехвата и перезаписи поля кадра, показывающего состояние ECM. Если факс сообщает о поддержке ECM, маршрутизатор может изменить этот параметр, чтобы другой факс не получал сведений о поддержке ECM. Оба устройства в таком случае должны выключить режим ECM, что подразумевает передачу данных факса с помощью

стандарта данных T.4.

Надежность обмена факс-сообщениями существенно увеличивается при отключении ECM, даже с более высокими потерями пакетов (около 10 процентов) и задержками. [Также эта команда автоматически включает функцию Cisco IOS маскировка потери пакетов, в силу чего утерянные строки развертки повторяются, чтобы имитировать прием всех данных факсовым устройством.](#)

Заметьте, что в то время как ECM может повысить долю успешных попыток передачи факсов в сетях с потерями VoX, основные проблемы сети останутся и должны быть решены до возникновения других.

Отключение ECM – стандартный шаг настройки конфигурации, выполняемой для адресуемой точки вызова VoIP. Как отмечено в описании команды, на данный момент эта команда работает только для адресуемых точек вызова VoIP. Она может быть сконфигурирована для VoFR и VoATM, но не выключит режим ECM.

#### команда fax-relay ECM disable

```
vnt-3660-23(config-dial-peer)#fax-relay ECM ? disable  
Disables ECM mode for fax relay
```

#### [команда fax NSF](#)

Команда fax NSF используется для предотвращения передачи собственных возможностей факса. Так как использование ретрансляции факсимильных данных (Fax Relay) маршрутизатора демодулирует и декодирует тональные сигналы факсов на основе спецификации T.30, частные патентованные транзакции или кодирование нарушают ретрансляцию факсимильных данных и срывает передачу факса. Определенные марки факсимильных аппаратов используют собственные кодировки производителей для обозначения дополнительных возможностей, что помогает производителю отличать его продукты от других. Это уведомление о возможностях происходит при использовании необязательного поля Non Standard Facilities (NSF) во время согласования факса.

При выполнении команды fax NSF маршрутизатор перезаписывает NSF, поэтому выполняются только стандартные передачи факса. Частные возможности производителей, не входящие в стандартные требования группы 3, которые прерывают ретрансляцию факсов Cisco, невозможно будет использовать. Обычно при выполнении этой команды все NSF устанавливаются в ноль, и это должно решить проблемы, вызванные полем NSF.

#### команда fax NSF

```
vnt-3660-23(config-dial-peer)#fax NSF ? WORD Two-digit  
country code + four-digit manufacturer code vnt-3660-  
23(config-dial-peer)#fax NSF 000000
```

#### [команда fax protocol](#)

[Команда fax protocol требуется, чтобы установить, какой протокол будет использоваться для VoIP \(T.38 или ретрансляция факсов Cisco\).](#)

#### команда fax protocol

```
vnt-3660-23(config-dial-peer)#dial-peer voice 3 voip  
vnt-3660-23(config-dial-peer)#fax protocol ? cisco Use
```



```
Cisco proprietary protocol system Use choice specified
in global fax protocol CLI t38 Use T.38 protocol
```

Параметр *cisco* настраивает ретрансляцию факсов Cisco. Параметр *t38* отключает ретрансляцию факсов Cisco и включает протокол T.38. Некоторые голосовые платформы, например, Cisco 5350 и 5400, поддерживают только протокол T.38. Для правильного согласования, T.38 должен быть явно настроен на платформах, где ретрансляция факсов Cisco установлена по умолчанию. Параметр системы позволяет точке вызова наследовать протокол ретрансляции факсов, который настроен глобально с [voice service voip](#) командой. Если с помощью команды **voice service voip** ничего не настроено, по умолчанию используется ретранслятор факсов cisco.

Настройка по умолчанию команды **fax protocol** является системным параметром. Поскольку системный параметр по умолчанию - Cisco Fax Relay, узлы коммутации VoIP по умолчанию переходят на Cisco Fax Relay, если нет другой глобальной настройки.

#### команда fax protocol

```
<snip>
!
voice service voip
!
!--- Note that there is no fax protocol configured so
the !--- default is Cisco fax relay. Any dial-peer that
points !--- here will use Cisco fax relay as the fax
protocol. <snip> ! dial-peer voice 3 voip destination-
pattern 1000 session target ipv4:10.1.1.1 ! !--- Note
that since fax protocol is not configured under !---
this VoIP dial-peer, the default is fax protocol system,
!--- which automatically tells this dial-peer to inherit
the !--- fax configuration from voice service voip
above. <snip>
```

## Устранение неисправностей

Эти действия показаны для устранения большинства проблем с ретрансляцией факсов через VoIP, VoATM и VoFR. Информация, которая является особенной для отдельного типа инкапсуляции или типа ретрансляции, будет отмечена.

### 1. Выявление и локализация проблемы

В первую очередь, при устранении неполадок, связанных с проблемами протокола Fax Relay, необходимо свести проблему к простейшей форме. Многие проблемы возникают в ситуациях, когда несколько телефаксов не могут передавать трафик факсов. Проще всего изолировать два факса, с которыми возникли проблемы, и сконцентрироваться на простой топологии. Определите, как эти аппараты подключены друг к другу, и вначале разрешите проблему в этой паре. Кроме того, следует составить полную схему топологии и определить, как факс-аппараты соединены между собой.

Устранение проблем поочередно сводит к минимуму путаницу и позволяет применить методический подход к устранению неполадок. Возможно, также, что решение этой проблемы разрешит другие проблемы факс-ретрансляции в сети. Большая часть проблем ретрансляции факсимильных данных возникает в результате неправильной конфигурации или конструкции сети. Они приводят к основным проблемам соединения и потере

физической линии или пакетов, а также к проблемам дрожания.

После определения и локализации проблемы, необходимы следующие действия по проверке базовой конфигурации VoX и отслеживанию состояния сети.

## 2. Проверка наличия связи

Основные проблемы с подключением факсов могут возникнуть в результате следующих факторов:

1. Проблемы обычного голосового соединения. Убедитесь в том, что обычные голосовые вызовы могут быть совершены, до того как вы будете проверять факс-подключение. Если нет подключенного телефона, отключите факс и подсоедините обычный телефон. Если не удастся осуществить обычный голосовой вызов, проблема может быть связана с VoX и может быть разрешена как обычная проблема голосовой связи перед началом устранения неполадок передачи факсов.
2. Проблемы настройки, связанные с адресуемыми точками вызова: Несогласование адресуемых точек вызова. [Убедившись в возможности успешного выполнения голосового вызова в обоих направлениях через сеть VoX, выполните команду show call active voice brief и отметьте адресуемые точки вызова, которые совпадают с каждым ГОЛОСОВЫМ ВЫЗОВОМ.](#) **Примечание:** Когда у вас есть магистрали VoIP, должна существовать возможность для наблюдения всех ветвей вызовов с командой `show call active voice brief`. В некоторых вариантах ПО Cisco IOS версии 12.2 существует ошибка в команде `show call active`, поэтому вызовы с передачей факса, проходящие через магистраль VoIP, не видны. При выполнении команды `show call active fax brief` вызов отображается в списке. [Чтобы получить дополнительные сведения об этой неполадке, см. идентификаторы неполадок Cisco CSCdx50212 \(только для зарегистрированных клиентов\) и CSCdv02561 \(только для зарегистрированных клиентов\)](#) **Примечание:** Гарантируйте, что настроенная адресуемая конечная точка вызова является узлом, с которым совпадают. В выходных данных этой команды можно увидеть, что участок исходящего вызова VoIP использует идентификатор точки вызова 100. Распространенная причина проблем при ретрансляции факсов заключается в том, что корректно настроенная адресуемая точка вызова не является согласованной. Обычно на конечном шлюзе определенная входящая адресуемая конечная точка VoIP не настраивается, и программное обеспечение Cisco IOS выбирает в качестве адресуемой конечной точки первую подходящую (по умолчанию) адресуемую конечную точку VoIP. Параметры этой входящей адресуемой конечной точки могут не совпадать с параметрами исходящей адресуемой конечной точки исходящего шлюза. Не всегда требуется идентичная конфигурация входящей и исходящей адресуемых конечных точек VoIP. Однако если вы столкнулись с проблемой ретрансляции факсов, убедитесь, что на конечном маршрутизаторе имеется выделенная входящая адресуемая конечная точка VoIP, и что ее конфигурация совпадает с конфигурацией исходящей адресуемой конечной точки VoIP на исходящем маршрутизаторе. Данная конфигурация для маршрутизаторов, подключенных к ISDN, является примером специальных, согласованных адресуемых точек вызова VoIP для исходящего шаблона назначения "5..." в исходящем шлюзе и входящего шаблона назначения во входящем шлюзе. [Дополнительные сведения о согласованных адресуемых точках выходящих и исходящих вызовов, VoIP и POTS, см. в разделе Общие сведения о сопоставлении](#)

[входящих и исходящих адресуемых конечных точек на платформах Cisco IOS. Другим способом проверки согласованности адресуемых точек доступа является выполнение команды `debug voip ssaapi inout`. Выходные данные этой команды включают сообщение `ssaSetupPeer`, которое содержит список всех адресуемых точек, соответствующих вызываемому номеру. Далее идет сообщение `ccCallSetupRequest` с опцией исходящей точки вызова, указывающим выбранную исходящую адресуемую точку вызова VoIP. Когда для одного назначения определено несколько адресуемых точек вызовов VoIP, возможен сбой первого вызова и попытка использования другой адресуемой точки вызова. В таком случае в отладке отобразится другая `ccCallSetupRequest`. \[На входящем голосовом шлюзе первая строка трассировки вызова `debug voip ssaapi inout` \\(см. ниже\\) является сообщением `cc api call setup ind` с параметром `peer tag`, который относится к входящей адресуемой конечной точке VoIP на входящем шлюзе.\]\(#\) Неверно](#)

настроенные узлы телефонной сети с одной или обеих сторон После подтверждения, что правильная адресуемая конечная точка найдена (в данном случае это адресуемая конечная точка 100 для исходящего шлюза и адресуемая конечная точка 400 для входящего маршрутизатора) в конфигурации необходимо подтвердить правильную настройку адресуемой конечной точки для факса. Стандартные ошибки, наличие которых следует проверить на обеих сторонах соединения: [Ретрансляция факсов отключена \(команда `fax rate disable` использована для адресуемой конечной точки\), когда используется кодек с малой полосой пропускания.](#) Адресуемая конечная точка на голосовом шлюзе настроена для ретрансляции факсов Cisco, а другой голосовой шлюз – это Cisco 5350/5400. Cisco 5350/5400 поддерживает только T.38, следовательно согласование не пройдет. Адресуемая конечная точка по умолчанию, которая использовалась в качестве входящей на конечном шлюзе, и параметры по умолчанию не соответствуют исходящей адресуемой конечной точке на исходящем шлюзе. Неправильный тип компандирования Тип компандирования для США –  $\mu$ -закон; для Европы и Азии – A-закон. [Можно выполнить команду `show voice call`, чтобы увидеть, какое значение настроено на текущий момент.](#) Если для порта BRI или E1 тип компандирования в маршрутизаторе не соответствует типу компандирования в подключаемом устройстве, вызовы завершаются то успешным подключением, то неудачей, голос искажается так, что нельзя опознать абонента, и появляются шумы на высоких/низких частотах. В ПО Cisco IOS версии 12.2(3), команда `compand-type` не включена для портов BRI, а для типа компандирования установлено значение по умолчанию. [Чтобы получить дополнительные сведения об этой неполадке, см. идентификаторы неполадок Cisco CSCdv00152 \(только для зарегистрированных пользователей\) и CSCdv01861 \(только для зарегистрированных пользователей\).](#)

3. В число других базовых проблем соединения, не относящихся к адресуемым конечным точкам, входят: Несовместимости программного обеспечения Cisco IOS на парах шлюзов. Напомним, что Cisco IOS Software releases не всегда должны совпадать, но при возникновении проблем рекомендуется прежде всего проверить именно версии операционных систем. Сжатый протокол передачи реального времени (сRTP). Существует несколько известных проблем, связанных с сRTP. Доступны исправления, необходимые для решения этих проблем, поэтому имеет смысл при появлении проблем отключить сRTP, чтобы проверить, нужно ли провести обновление программного обеспечения Cisco IOS. Убедитесь, что на голосовых шлюзах Cisco AS5300 программное обеспечение Cisco IOS и VCWare совместимы.
4. Проблемы подключения факса через ТФОП. Если голосовые вызовы работают в обоих направлениях, а передача факсов не работает по крайней мере в одном направлении,

проверьте нормальную передачу факсов между этими двумя устройствами через ТФОП. Другими словами, убедитесь, что факсы успешно обмениваются факсимильными сообщениями через ТФОП, не проходя через сеть VoX. Если это не так, проблемы могут быть в факсимильных устройствах, и их надо рассмотреть до того, как приступить к разрешению проблем ретрансляции факсов.

### 3. Проверка на наличие проскальзываний и других ошибок в цифровых интерфейсах

Если маршрутизаторы используют цифровые соединения T1 или E1 для ретрансляции факсимильных данных, эти соединения следует проверить на наличие ошибок. Ретрансляция факсов очень чувствительна к ошибкам в цифровых интерфейсах, особенно к проскальзываниям. Ошибки могут быть незаметными при голосовых вызовах, но они могут стать причиной сбоя факса.

#### **команда show controller T1(E1) 1/0**

```
vnt-3660-23c#show contr t1 1/0 T1 1/0 is up. Applique
type is Channelized T1 Cablelength is long gain36 0db No
alarms detected. alarm-trigger is not set Version info
Firmware: 20010805, FPGA: 15 Framing is ESF, Line Code
is B8ZS, Clock Source is Line. Data in current interval
(132 seconds elapsed): 0 Line Code Violations, 0 Path
Code Violations 0 slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err
Secs, 0 Degraded Mins 0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs,
0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
```

Контроллеры T1 или E1 в исходящих и входящих шлюзах должны функционировать без ошибок. **При возникновении ошибки, повторите команду show controller (T1, E1 и 1/0 изменяются) несколько раз во время вызова, чтобы определить, увеличивается ли количество ошибок.** Наиболее распространенной проблемой проскальзываний является проблема синхронизации, в результате которой возникают ошибки синхронизации.

В пакетных голосовых сетях обычно достаточно подтверждения того, что маршрутизатор синхронизируется от линии. **Если это не так, убедитесь, что команда clock source line выполнена на уровне контроллера.** В сетях VoATM или TDM, когда иерархия синхронизации установлена и маршрутизаторам необходимо передавать синхронизацию по сети, необходимо учесть и другие факторы. План синхронизации предоставит дополнительные сведения о синхронном генерировании тактовых импульсов.

[В маршрутизаторах 26xx / 366x, при использовании платы AIM VOICE, контроллер отображает "контролируемые проскальзывания", пока не введены команды network-clock-participate и network-clock-select.](#)

На платформе Cisco MC3810 необходимо настроить команду network-clock-select и выполнить команду show network-clock, чтобы убедиться, что конфигурация вступила в силу.

На платформе Cisco 7200VXR выполнение команды frame-clock-select требуется для голосовых плат. Эта команда особенно важна для голосовых шлюзов 7200VXR, потому что, по умолчанию, внутренняя шина TDM не управляется локальным генератором. Поскольку транки E1 обычно синхронизируются с телефонной сетью, в результате возникают скрытые ошибки синхронизации и случайные ошибки передачи факсов. [Дополнительные сведения см. в идентификаторе неполадок Cisco CSCdv10359 \(только для зарегистрированных пользователей\).](#)

На платах C4224 MFT, когда возможна их синхронизация из линии, для контроллера t1 x/y необходимо выполнить команду `clock source loop-timed`. Эта настройка разделяет синхронизацию контроллера и общесистемную синхронизацию. Необходимо потом ввести команду `network-clock-select`. В данном случае будет использоваться команда `network-clock-select 1 t1 x/y`.

[Дополнительные сведения см. в документе \*Техническая документация по коммутатору Catalyst 4000 Access Gateway Module для Cisco IOS версии 12.1\(5\)YE2\*](#)

#### 4. Проверка типа интерфейса факса

На некоторых платформах, включая Cisco 3660, 5300, 5350, 5400 и 5800 маршрутизатор установлен по умолчанию на модем типа интерфейса факсимильной связи. Команда глобальной конфигурации `fax interface-type modem` принудительно отправляет вызовы факса на модем (обычно для факса Сохранения и Пересылки T.37), а не на DSP. Для работы ретрансляции факсимильных данных Cisco, факсовый вызов должен быть отправлен в DSP, то есть должен быть настроен с помощью команды `fax interface-type vfc`.

##### команда `fax interface-type`

```
vnt-3660-23c(config)#fax interface-type ? modem Use
modem card vfc Use Voice Feature Card vnt-3660-
23c(config)#fax interface-type vfc You must reload the
router
```

Убедитесь, что перезагрузили маршрутизатор, в противном случае выполнение команды не даст результатов. Факсимильные вызовы на платформах с ретрансляцией факсимильных данных Cisco (или T.38) не пройдут, поэтому важно проверять эту команду.

Команда `fax interface-type vfc` не была необходима в ПО Cisco IOS версий ниже 12.2. Проблему обычно можно обнаружить при обновлении одного из голосовых шлюзов до версий ПО Cisco IOS 12.2 или более поздних.

#### 5. Убедитесь, что кодек факса загружается во время запросов на прием и передачу факса

Каждый факсимильный аппарат отображает на LCD-мониторе идентификатор удаленного факсимильного аппарата по завершении фазы согласования факса. Маловероятно, что факсовые устройства будут взаимодействовать, если кодек факса не был успешно загружен. С другой стороны, если не отображается ID удаленного факса, уместна дальнейшая отладка в этой области.

Существует два способа убедиться, что голосовые шлюзы обнаруживают передачу факсов и успешно загружают кодек факса.

1. [Выполните команду `debug vtsp all` и отследите вызов с помощью `debug voip sspi inout`. Способы отладки подробно описываются в разделе \*Отладка документа\*.](#)
2. **Выполните команду `show voice trace`.** Команды Show затрачивают меньше ресурсов маршрутизатора, чем команды отладки и являются более предпочтительными для работающих сетей. Это пример выходных данных команды `show voice trace` для интерфейса ISDN.

##### команда `show voice trace`



```

BrisVG200gwy01#show voice trace 1/0:15 1/0:15 1 1/0:15 2
1/0:15 3 1/0:15 4 1/0:15 5 1/0:15 6 1/0:15 7 1/0:15 8
1/0:15 9 1/0:15 10 State Transitions: timestamp (state,
event) -> ... 63513.792 (S_SETUP_REQUEST,
E_TSP_PROCEEDING) -> 63515.264 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_TSP_ALERT) -> 63515.264 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_CC_BRIDGE) -> 63515.332 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_CC_CAPS_IND) -> 63515.332 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_CC_CAPS_ACK) -> 63515.348 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_CC_CAPS_IND) -> 63515.348 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_CC_CAPS_ACK) -> 63515.356 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_CC_CAPS_IND) -> 63515.356 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_CC_CAPS_ACK) -> 63518.656 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_CC_REQ_PACK_STAT) -> 63518.660 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_DSP_GET_VP_DELAY) -> 63518.660 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_DSP_GET_VP_ERROR) -> 63518.660 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_DSP_GET_RX) -> 63518.660 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_DSP_GET_TX) -> 63521.028 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_CC_REQ_PACK_STAT) -> 63521.028 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_DSP_GET_VP_DELAY) -> 63521.028 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_DSP_GET_VP_ERROR) -> 63521.028 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_DSP_GET_RX) -> 63521.028 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_DSP_GET_TX) -> 63524.128 (S_SETUP_REQ_PROC,
E_TSP_CONNECT) -> !--- Fax tone detected: 63529.352
(S_CONNECT, E_DSP_TONE_DETECT) -> 63529.356
(S_LFAX_WAIT_ACK, E_PH_CODEC_ACK) -> !--- Fax codec
being downloaded to DSPs: 63529.356 (S_LFAX_DOWNLOAD,
E_PH_CODEC_FAX) -> 63529.356 (S_LFAX_DOWNLOAD,
E_DSPRM_PEND_SUCCESS) ->

```

## 6. Отключите реле факса и смените кодек для сквозной передачи

Предыдущими действиями была стабилизирована работа голосовых вызовов, факсов ТФОП, и все цифровые интерфейсы на пути ретрансляции факсов работают без ошибок. Это действие определяет, могут ли факсы передаваться при отключенной ретрансляции факсов. Для адресуемых конечных точек VoIP/VoATM/VoFR введите следующее:

### **команда fax rate disable**

```

vnt-3660-23(config)#voice-port 2/0:15 vnt-3660-
23(config-voiceport)#no echo-cancel enable vnt-3660-
23(config)#dial-p voice 3 vnt-3660-23(config-dial-
peer)#fax rate disable vnt-3660-23(config-dial-
peer)#codec g711ulaw vnt-3660-23(config-dial-peer)#no
vad

```

Убедитесь, что эти команды введены для обоих шлюзов. Эти команды отключают ретрансляцию факсов, отключают эхоподавление и вынуждают использовать при вызове кодек с большой полосой пропускания без VAD. Затем маршрутизатор делает выборку из тональных сигналов, как для нормального голосового вызова, и с помощью кодека высокой пропускной способности (G.711) перехватывает самый отчётливый образец. Тоновый сигнал, повторяемый на другой стороне канала, будет точен, насколько это возможно. Предупреждение по этому шагу. Так как G.711 является кодеком со скоростью передачи 64 кбит/с, каждый вызов будет использовать до 80 кбит/с (для VoIP) при добавлении служебной информации протокола передачи.

Если проверка дала положительный результат, значит, выполнены две задачи. Во-первых, если используемая для каждого вызова полоса пропускания не является большой проблемой для сети, существует обходной путь для решения проблемы ретрансляции



факсов путем сквозной передачи. Во-вторых, что более важно, если важна экономия полосы пропускания, проблему можно решить в ПО факсовых шлюзов и следует послать заявку в ТАС.

Если данную проверку пройти не удастся, вероятно, то, что вызывает ошибку передачи факса по протоколу ретрансляции факсимильных данных (fax relay), вызывает и ошибки при данной проверке. Первое, что приходит на ум – это то, что для сети могут быть характерны значительный джиттер или потери пакетов.

## [7. Проверка потери пакетов в сети VoX](#)

Самый простой и точный способ определить наличие потерь пакетов – выполнить следующее:

1. Отключите VAD на адресуемых точках вызова VoX.
2. Совершите голосовой вызов между портами, к которым подключены факсовые устройства. (Факсовые устройства могут служить в качестве обычных телефонов, телефонную трубку можно подключить к тому же порту, что и факсовое устройство).
3. Когда вызов совершен, выполните следующее: [Подайте команду show voice dsp.](#) Выходные данные показывают, что для одного из каналов DSP настроен загруженный кодек. Обычно столбец "TX/RX-ПАК CNT" показывает, что значения счетчиков переданных и принятых пакетов равны, следовательно, ни один пакет не потерян. Если показания счетчиков расходятся, пакеты могут теряться. **Введите команду show voice dsp несколько раз с 30-секундным интервалом, чтобы определить, увеличивается ли разница и теряются ли пакеты.** Выполните команду **show voice call summary**, чтобы увидеть, какой порт (и временной интервал) относится к данному голосовому вызову. **Введите terminal monitor и выполните команду show voice call с нужным голосовым портом (и временным интервалом), чтобы получить подробную статистику DSP.** Просмотрите значения счетчиков в секции вывода "\*\*\*\*DSP VOICE VP\_ERROR STATISTICS\*\*\*\*". Обычно они равны 0 или ниже 20. Если значение счетчика превышает 20, проверьте, нет ли потери пакетов.

Если в сети достаточно большой уровень потерь пакетов, не стоит ожидать безотказной ретрансляции факсимильных данных. Можно отключить режим ECM, но, возможно, будет необходима дальнейшая проверка, чтобы полностью обеспечить качество обслуживания, чтобы трафик ретрансляции голоса и факсов был приоритетным и не был утерян при перегрузке. [Дополнительные сведения](#)