

Выбор наиболее подходящего значения импеданса для аналогового голосового порта

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Описание проблемы](#)

[Способы для определения лучшего значения импеданса соответствия](#)

[Метод исходной тональной разверстки](#)

[Метод перестройки частоты тонального сигнала TNL](#)

[Дополнительные примечания](#)

[Связь со службой технической поддержки Cisco](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ показывает выполнение тестов для определения оптимального значения импеданса для аналоговых интерфейсов FXO, FXS или голосового порта прямого набора внутренних номеров (DID). Голосовой порт соединяется с коммутатором голосовой связи, таким как учрежденческая АТС, АТС телефонной компании или центральная станция (СО). Подобранные подходящие настройки импеданса для голосового порта, можно улучшить эффективность подавления эха (ECAN). Можно также смягчить различного рода слышимые дефекты качества голосовой связи на групповой линии.

Предварительные условия

Требования

У читателей данной документации должны быть базовые знания о голосовой сигнализации. [Дополнительную информацию о способах голосовой сигнализации см. в документе Сигнализация и управление в сети телефонной связи.](#)

См. эти документы, чтобы лучше понять эти голосовые интерфейсные карты (VIC):

- [FXO VICs – Осмысление карт голосового интерфейса "отделения междугородной телефонной связи" \(FXO\)](#)
- [FXS VICs – Осмысление карт голосового интерфейса "станций международных коммутаторов" \(FXS\)](#)

- [DID VICs – Осмысление карт голосового интерфейса "прямого входного набора" \(DID\)](#)

Этот документ предполагает, что у читателя уже есть в рабочем состоянии конфигурация голосового маршрутизатора и что оба сценария входящего и исходящего вызова функционируют как ожидалось. Этот документ основывается на конфигурации маршрутизатора аналогового голосового канала, который уже работает. Процедура в этом документе настраивает аналоговые голосовые порты для оптимального согласования полных сопротивлений к линиям Telco.

Используемые компоненты

Релиз 12.3 Программного обеспечения Cisco IOS (11) T и позже поддерживают функции тестирования, которые обсуждает этот документ. Документ обсуждает две других, но отнесенных, тестирующих функции. Поэтому документ упоминает определенные Cisco IOS Software Release только по мере необходимости.

Аппаратные средства голосового маршрутизатора с поддержкой включают:

- Cisco 1751, 1760, 2600XM, 2691, 2800, 3640, 3660, 3700, 3800, IAD2430 и семейства платформы VG224
- Analog FXO, FXS и карты DID с поддержкой на этих платформах

Где названия документа определенные аппаратные компоненты, версии применимого программного обеспечения - те, которые поддерживают именованные аппаратные средства. См. эти документы для матриц совместимости программного и аппаратного обеспечения для аналогового FXO, FXS и речевых продуктов DID:

- [Понимание карт голосового интерфейса FXO \(Foreign Exchange Office\)](#)
- [Общие сведения о картах голосового интерфейса с интерфейсом FXS](#)
- [Высокая плотность Cisco аналоговый и цифровой модуль расширения для голоса и факса](#)
- [Понимание аналоговых сетевых модулей голосовой/факсимильной связи высокой плотности \(NM-HDA\)](#)
- [Общие сведения о платах голосового интерфейса DID \(прямой входящий набор\)](#)

Сведения в этом документе основываются на них FXO, FXS и версии аппаратного обеспечения DID:

- VIC-2FXO, VIC-2FXS — см. [Сетевые голосовой/факсимильные модули для](#) таблицы данных [маршрутизаторов Cisco 2600/3600/3700](#).
- VIC-2DID — см. таблицы данных [Плана подготовки документации VIC-2DID](#), техническую документацию, руководства по установке оборудования и руководства по поиску и устранению проблем.
- VIC-4FXS/DID — см. [Cisco Высокоплотная](#) таблица данных [Аналогового голосового интерфейса FXS/DID с 4 портами](#).
- VIC2-2FXO, VIC2-4FXO и VIC2-2FXS — см. [Cisco IP Communications Voice/Fax Network Modules для Серии Cisco 2600XM, 2691, и](#) таблица данных [Маршрутизаторов голосового шлюза серии 3700 серии 3600](#).
- FXO NM-HDA и FXS — см. [NM-HDA-4FXS, EM-HDA-8FXS и](#) таблицу данных [Плана подготовки документации EM-HDA-4FXO](#).
- FXO EVM-HD, FXS и DID — см. [Высокую плотность Cisco Аналоговый и Цифровой Модуль расширения для](#) таблицы данных [Голоса и Факса](#).

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

Условные обозначения

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

Описание проблемы

Примите топологию Сети VoIP, которая появляется в этом разделе в целях этого технического обсуждения. Схема показывает интерфейс FXO Открытой коммутируемой телефонной сети (PSTN). Проблемы качества голосовой связи обычно подходят в шлюзах с аналоговыми интерфейсами FXO. Проблемы часто являются результатом изменений кабельного участка в сочетании с гибридом. Гибрид выполняет двухпроводный к четырехпроводной трансляции. Голосовой порт может также быть интерфейсом DID к PSTN, потому что порт является также интерфейсом магистральной дальней связи. Однако интерфейсы FXO имеют больше доминирующего присутствия в полевых установках аналогового голосового канала дальней связи. Интерфейсы FXS, с другой стороны, как правило, показывают приемлемое качество сервиса. Интерфейсы FXS обычно соединяются с проводным соединением помещения короткого расстояния вместо миль кабеля telco (телефонная компания), как типично для интерфейсов FXO.

После установки и конфигурации голосового маршрутизатора, пользователи иногда замечают поведение качества звука, которое отличается от их опыта с традиционной голосовой сетью мультиплексирования с временным разделением (TDM). Отчеты о проблеме со звуком могут включать в себя шумы щелчка, шипение, проблемы уровня громкости звукового сигнала, прерывание, одностороннее или без звука аудио, или эхо. Можно найти эти проблемы на голосовых маршрутизаторах, которые используют или подключение цифрового голосового порта к голосовому коммутатору или подключение аналогового голосового порта. Но на практике соединение аналогового голосового порта чаще вызывает жалобы от пользователей. Если вы должным образом понимаете источники этих проблем и последующую настройку сети для речевых пакетов, в большинстве ситуаций можно устранить слышимые проблемы качества голосовой связи. Можно расположить по приоритетам голосовые пакеты по трафику данных. Можно устранить или смягчить несоответствия синхронизации. Можно отрегулировать уровни сигнала. И в случае аналоговых голосовых портов можно значительно уменьшить эхо и смягчить другие проблемы при надлежащем соответствии с импедансом к условиям линии Telco.

Следующий рисунок выделяет некоторые аспекты операции голосового порта FXO Cisco, которые влияют на полное качество голосовой связи, которое испытывает пользователь. Вызов в этом сценарии является вызовом VoIP между голосовым маршрутизатором Cisco и стороной PSTN. Эти факторы влияют на качество голосовой связи:

- Производительность аналогового фронтэнда VIC Потеря Trans Hybrid (THL) и потеря тракта приема являются основными параметрами. Производительность меняется в зависимости от технологии VIC, конфигурации импеданса порта, кабельного участка, и возможно линейной схемы CO.
- **Усиление входного сигнала, выходное затухание сигнала и параметры настройки**

импеданса порта

- Компенсатор эха, который включает производительность подавления, возможность обнаружения одновременного разговора и нелинейный процессор (NLP) алгоритм
- Уровень передачи, который предоставляет CO

Подробное обсуждение каждой области беспокойства выходит за рамки этого документа. Однако обратите внимание, что в интерфейсе между голосовым портом FXO Cisco и кабельным участком PSTN импеданс, который пытается совпасть с каналом, поскольку PSTN представляет его.

Кабельный участок, который присоединен к интерфейсу Cisco FXO, представляет импеданс, который является прежде всего функцией прибора кабеля и длины кабеля. Существуют вторичные аспекты кабельного участка, которые влияют на импеданс, но эти аспекты выходят за рамки этого документа. Эти аспекты включают материал - диэлектрик кабельного подключения, температуры, скручивают pitch, смешанные линии прибора, отводы, импеданс завершения CO, повторители частоты речевого диапазона и загрузку обмоток.

Пара проводника Tip и ring RJ-11 является очень простой линией передачи между вашим CO и голосовым портом на голосовом маршрутизаторе Cisco. По длине линии передачи у вас есть модель распределенного сопротивления, распределенной емкости и распределенной индуктивности. В конце, с точки зрения голосового порта на голосовом маршрутизаторе Cisco, вы соединяетесь с интерфейсом, который можно смоделировать как импеданс Z составленный из активного сопротивления R суммированный с частотно-зависимым реактивным сопротивлением со сложным знаком X :

$$Z(f) = R + jX(f) = \sqrt{R^2 + X^2(f)} e^{j \arctan(X(f) / R)}$$

Примечание: f является частотой в герц.

$X(f)$ зависит от емкости и индуктивности на линии и функция частоты f . Другие частоты по-другому влияют на каждый спектральный компонент вызова речевой полосы частот. Переменная природа $Z(f)$ вызывает это различие с обоими изменение в величине сигнала, а также фазы.

Вы хотите совпасть с импедансом голосового порта, устанавливающим Z' с этим составным импедансом линии передачи, Z . Вы вычисляете отражательный параметр R_f , который указывает, насколько хороший соответствие с этим уравнением:

$$R_f = (Z - Z') / (Z + Z')$$

Чем лучше соответствие, тем меньше величина $|R_f|$ склоняется к нулю. Также с лучшим соответствием, меньше сигнала отражает назад в любом направлении сигнала. Если у вас есть идеальная пара, у вас нет отраженных сигналов вообще. Этого почти невозможно достигнуть по всем частотам f , таким образом, всегда существует некоторое несоответствие. Поэтому всегда существует некоторое отражение мощности речевого сигнала, которая может вызвать некоторое эхо. Реализации аналогового FXO Cisco имеют ограниченный выбор параметров импеданса. Вы не можете ожидать, что любая установка совпадет с импедансом линии Telco точно. Может быть установка, однако, который предлагает лучшую подобранность импедансов. Эта установка предлагает лучшую гибридную производительность. *Лучшее соответствие* является установкой, которая предоставляет оба из этих параметров:

- Самый высокий THL, который является наименьшим количеством суммы гибридного эха
- Минимум получает потерю, которая является самой высокой, получают уровень

Кроме того, вы не можете определить *лучшее соответствие*, когда результаты гибридной производительности смешаны или о том же. При этих условиях можно использовать аудирование и сравнения качества голосовой связи для выбора значения импеданса интерфейса Cisco FXO.

См. [Понимание Теории Линии передачи](#) для получения дополнительной информации на теории линии передачи.

Чаще всего вы не можете определить *лучшее соответствие* импеданс голосового порта Cisco, сходящий с эмпирических тестов. Много параметров настройки [импеданса](#) доступны под аналоговым FXO Cisco, FXS и голосовыми портами DID:

Параметры сопротивления Аналогового голосового порта FXO/DID (программное обеспечение Cisco IOS версии 12.4(1))	Параметры сопротивления Аналогового голосового порта FXS (программное обеспечение Cisco IOS версии 12.4(1))
<pre>Router(config)# voice-port 0/1/0 Router(config-voiceport)# impedance ? 600c 600 Ohms complex 600r 600 Ohms real 900c 900 Ohms complex 900r 900 ohms real complex1 220 ohms + (820 ohms 115nF) complex2 270 ohms + (750 ohms 150nF) complex3 370 ohms + (620 ohms 310nF) complex4 600r, line = 270 ohms + (750 ohms 150nF) complex5 320 + (1050 230 nF), line = 12Kft complex6 600r, line = 350 + (1000 210nF) Router(config-voiceport)# impedance</pre>	<pre>Router(config)# voice-port 1/0/0 Router(config-voiceport)# impedance ? 600c 600 Ohms complex 600r 600 Ohms real 900c 900 Ohms complex 900r 900 ohms real complex1 220 ohms + (820 ohms 115nF) complex2 270 ohms + (750 ohms 150nF) complex3 370 ohms + (620 ohms 310nF) complex4 600r, line = 270 ohms + (750 ohms 150nF) complex5 320 + (1050 230 nF), line = 12Kft complex6 600r, line = 350 + (1000 210nF) Router(config-voiceport)# impedance</pre>

Доступные значения [импеданса](#) под аналоговым FXO Cisco, FXS и голосовыми портами DID **600r, 600c, 900c, complex1, complex2, complex3, complex4, complex5** и **complex6**. При установке одного из этих значений вы пытаетесь совпасть с линией Telco так близко, как вы можете. Выберите также:

- Параметры настройки, которые являются полностью резистивными
- Импеданс, который является главным образом резистивным
- Импеданс, который является главным образом реактивным

Выберите то, что, кажется, работает лучше всего для сокращения отражений о линии.

Complex4 [параметров сопротивления](#) и **complex6** являются Гибридными схемами балансировки на коммутационной стороне повторителя, которые предложил стандарт EIA RS 464. Эти сети имеют справедливо характеристики постоянных показателей производительности по большому спектру длин петли telco (телефонная компания) с Выходным сопротивлением 600 Ом. **Complex5** [параметра сопротивления](#) является оптимизированной конфигурацией для 12,000 футов из 26 кабельных подключений Американской классификации проводов (AWG). Опция **complex5** изменяет Выходное сопротивление, чтобы более близко напомнить линию.

Используйте эти рекомендации в качестве общих указаний:

- От 0 до 5,000 футов — Использование **600г**, или соответствие значение импеданса голосового порта к спецификации полного сопротивление встречного оборудования. В Северной Америке, например, типичная оценка импеданса СО или порта аналоговой магистрали YATC 600г. Но в других частях мира, оценка импеданса может быть 900с.
- 5,000 - 10,000 футов — **complex4** Использования.
- 10,000 - 15,000 футов — Использование или **complex5** или **complex6**.

Complex4 и параметры настройки **complex6** имеют немного меньше потери передачи мощности, чем **complex5**. Если существуют проблемы уровня сигнала для рассмотрения, предпочтите значение **complex6** **complex5**.

[Способы для определения лучшего значения импеданса соответствия](#)

Программное обеспечение Cisco IOS версии 12.3(11)Т представило программные средства, которые можно применить систематически, чтобы помочь устанавливать *лучшее* значение импеданса *соответствия* для аналогового голосового порта. В версиях ранее, чем программное обеспечение Cisco IOS версии 12.3(11)Т, эмпирические тесты обычно определяли выбор значения импеданса. Эти эмпирические тесты включают метод проб и ошибок, который может быть печальным и противоречивым. Конечный пользователь и инженер от [технической поддержки Cisco](#) обычно выполняли тест на мосту конференц-связи. Они работали во время периода технического обслуживания для до нескольких часов. С новыми инструментами тестирования в программном обеспечении Cisco IOS версии 12.3(11)Т и позже, конечный пользователь может независимо завершить этот импеданс голосового порта, настраивающий небольшое количество времени. Когда проблемы сохраняются, конечный пользователь только должен затронуть [техническую поддержку Cisco](#). Два инструмента тестирования, которые обсуждает этот документ:

Тестовая функция	Платформы	Доступность программного обеспечения Cisco IOS
Исходная Тональная Развертка — ручные изменения импеданса test voice port x/y/z inject-tone local sweep 200 0 0	1751, 1760, 2600XM, 2691, 2800, 3640, 3660, 3700, 3800, IAD2430, VG224	Программное обеспечение Cisco IOS версии 12.3(11)Т, 12.3 (14)Т, 12.4 (1)

Примечание: !--- Эта команда должна записана одной строкой.		
Тональная Развертка THL — автоматические изменения импеданса x/y/z thl-	1751, 1760 (*)	Программное обеспечение Cisco IOS версии 12.3 (14) T6, 12.4 (3b), 12.4 (5a), 12.4 (7), 12.4 (2) T3, 12.4 (4) T1, 12.4 (6) T
	2600XM, 2691, 2800, 3640, 3660, 3700, 3800	Программное обеспечение Cisco IOS версии 12.3 (11) T6, 12.3 (14) T3, 12.4 (1)
	IAD2430, VG224	Cisco IOS Software Release 12.4 (7), 12.4 (6) T

(*) Посмотрите раздел [Дополнительных примечаний](#) этого документа для важных замечаний относительно поддержки Тональной функции Развертки THL на Cisco 1751 и 1760 голосовых платформах.

Оба метода тестирования включают размещение тестовых вызовов через аналоговый FXO, FXS или голосовой порт DID, между стороной на IP - сети и другой стороной. Тест вводит тестовые сигналы известного уровня сигнала и частоты аналоговый порт. Затем тест осматривает сигнал обратной связи и сводит в таблицу Затухание эха (erl) для обеспечения канального профиля ERL по сравнению с частотой. Более высокий ERL в любой данной частотной точке лучше. Ожидайте, что канальный профиль покажет хорошие уровни ERL в низких частотах и через речевую полосу частот. Уровни ERL тогда начинают сужаться в высоких частотах. Вы выполняете этот тест для каждого доступного значения импеданса. Тест выбирает установку, которая предоставляет лучший канальный профиль как *лучший импеданс соответствия* для того голосового порта и той линии Telco. Для обеих тестовых функций значение, которое указывает на пригодность канального профиля, является средним арифметическим ERL по всем протестированным частотам для одиночного значения импеданса. Эта формула иллюстрирует:

$$ERL_{avg} = (ERL_1 + ERL_2 + \dots + ERL_N) / N$$

Примечание: ERL_i = ERL измерился в i^{th} частоте. N является общим числом протестированных частот.

Лучший импеданс соответствия для голосового порта является импедансом, устанавливающим, который приводит к самому высокому значению ERL_{avg} .

[Метод исходной тональной развертки](#)

Программное обеспечение Cisco IOS версии 12.3(11)T представило Метод определения исходная перестройка частоты тонального сигнала *лучшего импеданса соответствия*. Метод также доступен в Cisco IOS Software Release 12.3 (14) T, 12.4 (1), и позже. Метод требует,

чтобы некоторая ручная работа тестером завершила комплект тестов тонального сигнала. В частности необходимо вручную изменить настройки импеданса под голосовым портом для каждого нового аккумулятора тестов тонального сигнала. Вы административно выполняете команду **shutdown**, и команда **no shutdown** на голосовом порте для имени изменения вступают в силу. Затем вы размещаете новый тестовый вызов от голосового порта FXO/FXS/DID и выполняете аккумулятор тестов тонального сигнала снова. Вы повторяете процесс для каждого другого импеданса, устанавливаемого, который позволяет голосовой порт.

Это шаги для завершения:

1. **Важно:** Отключите ECAN под голосовым портом интереса. Выполните команду **no echo-cancel enable**. **Примечание:** Обязательно административно выполните команду **shutdown** и команду **no shutdown** на голосовом порте так, чтобы изменение вступило в силу.
2. Закажите телефонный разговор по голосовому порту FXS/FXO интереса. Выполните команду **show voice call summary** для проверки соединения вызова. **Примечание:** Сторона в PSTN или на стороне УПАТС голосового порта должна быть "тихим завершением". Если необходимо, отключают звук этот телефон так, чтобы это не был источник звука.
3. Выполните тональный тест развертки для этого голосового порта.
4. Вычислите значение ERL_{avg} для этого значения импеданса.
5. Измените настройки импеданса под голосовым портом интереса. **Примечание:** Обязательно административно выполните команду **shutdown** и команду **no shutdown** на голосовом порте так, чтобы изменение вступило в силу.
6. Повторите шаги 2 - 5, пока вы не исчерпали все возможные параметры настройки импеданса под голосовым портом интереса.
7. Просмотрите свой набор ERL_{avg} для обнаружения самого высокого значения. Значение импеданса, которому соответствует это значение, является *лучшим* импедансом *соответствия* под голосовым портом интереса.

Вот пример развертки в действии для двух параметров настройки импеданса, **complex1** и **complex2**:

```
CME1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
CME1(config)#voice-port 1/0/3
CME1(config-voiceport)#no echo-cancel enable
CME1(config-voiceport)#impedance complex1
CME1(config-voiceport)#shutdown
CME1(config-voiceport)#no shutdown
CME1(config-voiceport)#end
```

<PLACE LIVE CALL OUT PORT 1/0/3>

```
CME1#test voice port 1/0/3 inject-tone local sweep 200 0 0
```

Freq (hz)	ERL (dB)	TX Power (dBm)	RX Power (dBm)
104	26	-7	-33
304	19	-7	-26
504	17	-8	-25
704	19	-8	-27
904	19	-8	-27
1104	20	-8	-28
1304	21	-8	-29

1504	21	-8	-29
1704	22	-8	-30
1904	21	-8	-29
2104	22	-8	-30
2304	22	-8	-30
2504	22	-8	-30
2704	22	-8	-30
2904	22	-8	-30
3104	22	-8	-30
3304	22	-8	-30
3404	22	-8	-30

CME1#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

CME1(config)#voice-port 1/0/3

CME1(config-voiceport)#impedance complex2

CME1(config-voiceport)#shutdown

CME1(config-voiceport)#no shutdown

CME1(config-voiceport)#end

<PLACE LIVE CALL OUT PORT 1/0/3>

CME1#test voice port 1/0/3 inject-tone local sweep 200 0 0

Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)

104	26	-7	-33
304	19	-7	-26
504	17	-8	-25
704	19	-8	-27
904	19	-8	-27
1104	19	-8	-27
1304	20	-8	-28
1504	20	-8	-28
1704	20	-8	-28
1904	20	-8	-28
2104	20	-8	-28
2304	20	-8	-28
2504	20	-8	-28
2704	20	-8	-28
2904	20	-8	-28
3104	19	-8	-27
3304	19	-8	-27
3404	19	-8	-27

В данном примере средние числа ERL:

- Для complex1 — $(26 + 19 + 17 + \dots + 22) / 18 = 21.16$
- Для complex2 — $(26 + 19 + 17 + \dots + 19) / 18 = 19.77$

Выберите complex1 в качестве *лучшего* импеданса *соответствия*, потому что complex1 имеет более высокий средний ERL 21.16.

Этот Метод исходной тональной разверстки для определения *лучшего* значения импеданса *соответствия* может быть громоздким. Метод является особенно громоздким в оперативной производственной среде, где другие стороны конкурируют за использование того же голосового порта, который вы хотите использовать в качестве вашего ссылочного порта для тестов. С этим методом необходимо разместить составные вызовы по тому же голосовому порту к “тихому завершению”, указывают в PSTN. Необходимо изменить настройки импеданса вручную между каждым набором тестов. Если производственный вызов, оказывается, захватывает целевой голосовой порт, прежде чем можно будет инициировать следующую тестовую разверстку, пользователь, вероятно, слышит эхо. Эхо происходит, потому что вы отключили ECAN на том голосовом порте. Несмотря на эти недостатки, этот

метод тестирования превосходит метод проб и ошибок, который предшествовал этой функции.

Метод перестройки частоты тонального сигнала THL

Для упрощения административных накладных расходов Исходного метода проверки перестройки частоты тонального сигнала, Cisco IOS Software Release 12.3 (11) T6, 12.3 (14), T3, и 12.4 (1) представил Метод теста тональной разверстки THL для Cisco 2600XM, 2691, 2800, 3640, 3660, 3700, и 3800 платформ Голосового маршрутизатора. Функция была позже расширена на Cisco 1751 и 1760 платформ в Cisco IOS Software Release 12.3 (14) T6, 12.4 (3b), 12.4 (5a), 12.4 (7), 12.4 (2) T3, 12.4 (4) T1, и 12.4 (6) T, а также платформы Cisco IAD2430 и VG224 в Cisco IOS Software Release 12.4 (7) и 12.4 (6) T. Эта тестовая функция позволяет оценку всех доступных импедансов для одиночного тестового вызова к тихой оконечной точке соединения в PSTN. Вы не должны вручную отключать ECAN на голосовом порте под тестом. Тестовая функция переключает импедансы автоматически для тестера. Тестовая функция вычисляет ERL среднего арифметического и сообщает о среднем значении для каждого канального профиля при каждом значении импеданса. Затем в конце теста функция задает *лучшее* значение импеданса *соответствия*. Эта тестовая функция проста использовать и требует минимального участия пользователя.

Это шаги для завершения:

1. Закажите телефонный разговор по голосовому порту FXS/FXO/DID интереса. Выполните **show voice call summary** для проверки соединения вызова. **Примечание:** Сторона в PSTN или на стороне УПАТС голосового порта должна быть "тихим завершением". Если необходимо, отключают звук этот телефон так, чтобы это не был источник звука.
2. Выполните тональный тест разверстки для этого голосового порта. Тестовая функция Разверстки THL автоматически вычисляет значение ERL_{avg} для каждого значения импеданса. Функция сообщает об установке, которая приводит к самому высокому значению ERL_{avg} в конце теста. Эта установка является *лучшим* значением импеданса *соответствия* для использования под голосовым портом интереса.

Вот пример Разверстки THL в действии:

```
SL-C2851-MA#< NOW RUNNING THL-SWEEP >
^
% Invalid input detected at '^' marker.

SL-C2851-MA#
SL-C2851-MA#test voice port 2/0/13 thl-sweep verbose
Original impedance complex5. Input signal level=-48dBm

testing 600r..... Input Signal level=-50dBm
Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)
354      9      -3      -12
554     10     -3     -13
754     11     -3     -14
954     11     -3     -14
1154    11     -3     -14
1354    11     -3     -14
1554    11     -3     -14
1754    11     -3     -14
1954    10     -3     -13
2154     9     -3     -12
2354     8     -3     -11
```

2554	8	-3	-11
2754	8	-3	-11
2954	9	-3	-12
3154	8	-3	-11
3354	6	-3	-9

testing complete for 600r. ERL=9

testing 900r..... Input Signal level=-50dBm

Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)

354	11	-3	-14
554	12	-3	-15
754	12	-3	-15
954	12	-3	-15
1154	12	-3	-15
1354	12	-3	-15
1554	12	-3	-15
1754	11	-3	-14
1954	11	-3	-14
2154	9	-3	-12
2354	8	-3	-11
2554	7	-3	-10
2754	7	-3	-10
2954	8	-3	-11
3154	7	-3	-10
3354	5	-3	-8

testing complete for 900r. ERL=10

testing 900c..... Input Signal level=-50dBm

Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)

354	13	-3	-16
554	14	-3	-17
754	14	-3	-17
954	14	-3	-17
1154	14	-3	-17
1354	13	-3	-16
1554	13	-3	-16
1754	12	-3	-15
1954	11	-3	-14
2154	10	-3	-13
2354	9	-3	-12
2554	8	-3	-11
2754	8	-3	-11
2954	8	-3	-11
3154	8	-3	-11
3354	6	-3	-9

testing complete for 900c. ERL=11

testing complex1..... Input Signal level=-49dBm

Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)

354	14	-3	-17
554	17	-3	-20
754	19	-3	-22
954	21	-3	-24
1154	22	-3	-25
1354	22	-3	-25
1554	22	-3	-25
1754	20	-3	-23
1954	19	-3	-22
2154	17	-3	-20
2354	16	-3	-19
2554	16	-3	-19
2754	17	-3	-20
2954	18	-3	-21
3154	15	-3	-18

3354 13 -3 -16
testing complete for complex1. ERL=18

testing complex2..... Input Signal level=-51dBm
Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)
354 14 -3 -17
554 17 -3 -20
754 19 -3 -22
954 20 -3 -23
1154 21 -3 -24
1354 20 -3 -23
1554 20 -3 -23
1754 18 -3 -21
1954 17 -3 -20
2154 15 -3 -18
2354 14 -3 -17
2554 14 -3 -17
2754 15 -3 -18
2954 16 -3 -19
3154 13 -3 -16
3354 11 -3 -14
testing complete for complex2. ERL=17

testing 600c..... Input Signal level=-50dBm
Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)
354 10 -3 -13
554 10 -3 -13
754 11 -3 -14
954 11 -3 -14
1154 11 -3 -14
1354 11 -3 -14
1554 11 -3 -14
1754 11 -3 -14
1954 10 -3 -13
2154 9 -3 -12
2354 8 -3 -11
2554 8 -3 -11
2754 8 -3 -11
2954 9 -3 -12
3154 8 -3 -11
3354 6 -3 -9
testing complete for 600c. ERL=10

testing complex4..... Input Signal level=-52dBm
Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)
354 15 -3 -18
554 17 -3 -20
754 18 -3 -21
954 19 -3 -22
1154 19 -3 -22
1354 19 -3 -22
1554 18 -3 -21
1754 17 -3 -20
1954 15 -3 -18
2154 14 -3 -17
2354 12 -3 -15
2554 12 -3 -15
2754 12 -3 -15
2954 12 -3 -15
3154 10 -3 -13
3354 8 -3 -11
testing complete for complex4. ERL=15

testing complex5..... Input Signal level=-51dBm

```
Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)
354      32      -3      -35
554      31      -3      -34
754      28      -3      -31
954      26      -3      -29
1154     24      -3      -27
1354     23      -3      -26
1554     21      -3      -24
1754     19      -3      -22
1954     18      -3      -21
2154     16      -3      -19
2354     16      -3      -19
2554     15      -3      -18
2754     16      -3      -19
2954     16      -3      -19
3154     14      -3      -17
3354     11      -3      -14
testing complete for complex5. ERL=20
```

```
testing complex3..... Input Signal level=-50dBm
Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)
354      14      -3      -17
554      15      -3      -18
754      16      -3      -19
954      16      -3      -19
1154     16      -3      -19
1354     15      -3      -18
1554     14      -3      -17
1754     14      -3      -17
1954     13      -3      -16
2154     12      -3      -15
2354     11      -3      -14
2554     11      -3      -14
2754     11      -3      -14
2954     11      -3      -14
3154     10      -3      -13
3354      8      -3      -11
testing complete for complex3. ERL=13
```

```
testing complex6..... Input Signal level=-52dBm
Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)
354      19      -3      -22
554      22      -3      -25
754      24      -3      -27
954      24      -3      -27
1154     21      -3      -24
1354     20      -3      -23
1554     18      -3      -21
1754     16      -3      -19
1954     14      -3      -17
2154     12      -3      -15
2354     11      -3      -14
2554     11      -3      -14
2754     11      -3      -14
2954     11      -3      -14
3154     10      -3      -13
3354      7      -3      -10
testing complete for complex6. ERL=16
```

Recommended impedance(s) complex5
SL-C2851-MA#

Тональной функцией Развертки THL является намного более легкий тестовый механизм для применения на практике.

Дополнительные примечания

В противоположность методу проб и ошибок Исходная Тональная Развертка и Методы теста тональной развертки THL предоставляют последовательное средство оценить стоимость определенного значения импеданса, когда используется с каналом telco (телефонная компания). В то время как вы выполняете тесты, знать об этих точках:

- Поддержите методологию тестирования максимально последовательной. При использовании Метода исходной тональной развертки используйте ту же сторону в качестве “тихого завершения” в PSTN для каждого набора тональных разверток при каждом значении импеданса. Этот выбор поддерживает путь между голосовым портом и оконечной точкой соединения тем же.
- На голосовых маршрутизаторах со многими аналоговыми голосовыми портами FXO/FXS необходимо не обязательно применить тональные тесты развертки к каждому голосовому порту. Если время в дефиците, можно протестировать одиночный голосовой порт и использовать результат в качестве представителя поведения всех голосовых портов от того же самого поставщика Telco. В большинстве случаев это предположение корректно, потому что путь проводного соединения наиболее вероятен то же для всех портов. Для лучших результатов, однако, каждый голосовой порт должен быть протестирован и настроен индивидуально.
- После выбора *лучшего* значения импеданса *соответствия* выполните дальнейшую настройку голосовых портов по мере необходимости для устранения любых остаточных проблем со звуком. Скорее всего, необходимо настроить **усиление входного сигнала** и параметры настройки **выходного затухания сигнала** в этом случае.
- *Лучшее* значение импеданса голосового порта *соответствия* применяется к направлению от голосового маршрутизатора Cisco к PSTN. После установки этого *лучшего* импеданса голосового порта *соответствия* нет никакой гарантии, что производительность ERL канала с точки зрения PSTN к голосовому маршрутизатору Cisco будет симметрична и предоставит максимально возможный профиль ERL в этом направлении. Измерьте полное качество голосовой связи в обоих направлениях и решите, настроить ли параметры голосового порта далее. Затроньте [Техническую поддержку Cisco](#), при необходимости. В большинстве случаев качественное восприятие качества голосовой связи является видимым улучшением после установки импеданса голосового порта в *лучшее* значение *соответствия*. Пользователи в поле сообщили об этом улучшении.
- Cisco 1751 и 1760 платформ Голосового маршрутизатора используют PVDM-256K-4, PVDM-256K-8, PVDM-256K-12, PVDM-256K-16 и продукты платы DSP PVDM-256K-20 для голосовой сигнализации и сред. Они PVDM-256K -* карты используют DSP [Texas Instruments C549](#). Когда DSP установлены для режима Высокой сложности (HC), из-за микропрограммы DSP и ограничений питания для обработки при работе в Режиме кодека Средней сложности (MC), функция Развертки THL на 1751/1760 платформах Голосового маршрутизатора только функционирует надежно. По умолчанию Интерфейсные карты с 2 голосовыми модулями Port Voice (VIC), такие как VIC-2FXS, VIC2-2FXS, VIC-2FXO, VIC2-2FXO, VIC-2E/M, VIC2-2E/M и VIC-2DID назначены на одиночный C549 DSP, работающий в режиме HC для его ресурсов сигнализации и медиаресурсов. С другой стороны, VIC с 4 портами, такие как VIC2-4FXO и VIC-4FXS/DID назначены на одиночный C549 DSP, работающий в режиме MC сделать самое оптимальное использование доступных ресурсов DSP. В результате функция

Развертки THL на 1751/1760 часто отказывает, когда применено к VIC с 4 портами, и можно потенциально видеть эту ошибку: 1751GW#test voice port 2/0 thl-sweep verbose
Original impedance 600r. Input signal level=-44dBm

Please Note: Impedance for voice port 2/0 changed to 600Real.

testing 600r..... Input Signal level=-44dBm
Freq (hz), ERL (dB), TX Power (dBm), RX Power (dBm)

ERL very low. set_impedance to 600r failed !!!.

Please Note: Impedance for voice port 2/0 changed to 600Real. Если достаточные ресурсы DSP существуют на 1751/1760 для функции Развертки THL, чтобы работать надежно и произвести нужные результаты, необходимо настроить VIC с 4 портами для работы в режиме HC. См. [Устранение проблем Неопознанных Карт голосового интерфейса на маршрутизаторах Cisco 1750, 1751 и 1760](#) для получения дополнительной информации о параметрах настройки сложности кодека DSP на Голосовых платформах Серии Cisco 1700.

[Связь со службой технической поддержки Cisco](#)

Если вы завершили все действия по устранению проблем в этом документе и требуете дальнейшей поддержки или имеете вопросы, [обращаетесь в техническую поддержку Cisco](#). Используйте один из следующих методов:

- [Откройте запрос на обслуживание на Cisco.com \(только зарегистрированные клиенты\)](#)
- [По электронной почте](#)
- [По телефону](#)

[Дополнительные сведения](#)

- [Таблица совместимости голосового аппаратного обеспечения \(Cisco 17/26/28/36/37/38xx, VG200, Catalyst 4500/4000, Catalyst 6xxx\)](#)
- [Сетевой модуль IP-коммуникаций для передачи голосовых и факсимильных данных](#)
- [Аналоговый \(FXS/DID/FXO\) и цифровой \(BRI\) модуль расширения с высокой плотностью для голосовых технологий/факса \(EVM-HD\)](#)
- [Аналоговый модуль высокой плотности Cisco для передачи голосовых и факсимильных данных](#)
- [Поддержка голосовых технологий](#)
- [Поддержка продуктов Голосовой и Унифицированной связи](#)
- [Устранение неполадок в системах IP-телефонии Cisco](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)