

Opção de configuração de impedância melhor da porta de voz analógica

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Descrição do problema](#)

[Técnicas para determinar a melhor configuração de impedância de correspondência](#)

[Método Original De Varredura De Tom](#)

[Método de verificação de tom THL](#)

[Notas adicionais](#)

[Entre em contato com o Suporte Técnico da Cisco](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introduction](#)

Este documento mostra como realizar testes para determinar o melhor ajuste de correspondência da impedância para um Foreign Exchange Office (FXO) analógico, uma Foreign Exchange Station (FXS) ou uma porta de voz de Direct Inward Dialing (DID). A porta de voz se conecta a switch de voz, como uma central telefônica privada (PBX), uma companhia telefônica (telco) ou o escritório central (CO). Com a escolha moderada da configuração de impedância para uma porta de voz, é possível melhorar o desempenho do cancelamento de eco (ECAN). Também é possível reduzir os problemas de qualidade de voz audíveis no tronco.

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

Os leitores deste documento devem ter conhecimento básico da sinalização de voz. Para obter mais informações sobre as técnicas de sinalização de voz, consulte [Sinalização e Controle de Rede de Voz](#).

Consulte estes documentos para entender melhor estas placas de interface de voz (VICs):

- VICs FXO—[Compreendendo Placas de Interface de Voz do Foreign Exchange Office \(FXO\)](#)
- VICs FXS—[Compreendendo Placas de Interface de Voz FXS \(Foreign Exchange Station - Estação Câmbio Externa\)](#)
- VICs DID—[Entendendo as placas de interface de voz DID \(Direct Inward Dial - Discagem\)](#)

[interna direta\)](#)

Este documento pressupõe que o leitor já tem uma configuração operacional de roteador de voz e que os cenários de chamada de entrada e saída funcionam como esperado. Este documento baseia-se na configuração de um roteador de voz analógico que já funciona. O procedimento neste documento ajusta as portas de voz analógicas para obter uma impedância ideal correspondente às linhas telco.

Componentes Utilizados

O Cisco IOS® Software Release 12.3(11)T e posterior suporta os recursos de teste discutidos neste documento. O documento discute dois recursos de teste diferentes, mas relacionados. Portanto, o documento menciona versões específicas do Cisco IOS Software somente quando necessário.

O hardware do roteador de voz com suporte inclui:

- Famílias de plataformas Cisco 1751, 1760, 2600XM, 2691, 2800, 3640, 3660, 3700, 3800, IAD2430 e VG224
- Placas analógicas FXO, FXS e DID com suporte nessas plataformas

Quando o documento nomeia peças de hardware específicas, as versões de software aplicáveis são aquelas que suportam o hardware nomeado. Consulte estes documentos para obter matrizes de compatibilidade de hardware e software para produtos de voz FXO, FXS e DID analógicos:

- [Entendendo as placas de interface de voz do Foreign Exchange Office \(FXO\)](#)
- [Entendendo as placas de interface de voz de Estação de Câmbio Internacional \(FXS\)](#)
- [Módulo de extensão analógica e digital de alta densidade da Cisco para voz e fax](#)
- [Entendendo os módulos de rede de voz/fax analógicos de alta densidade \(NM-HDA\)](#)
- [Entendendo as placas de interface de voz Direct Inward Dial \(DID\)](#)

As informações neste documento são baseadas nas seguintes versões de hardware FXO, FXS e DID:

- VIC-2FXO, VIC-2FXS—Consulte a [folha de dados dos módulos de rede de voz/fax para os roteadores Cisco 2600/3600/3700](#).
- VIC-2DID—Consulte as fichas técnicas [do Roteiro de Documentação VIC-2DID](#), a documentação técnica, os guias de instalação de hardware e os guias de solução de problemas.
- VIC-4FXS/DID—Consulte a folha de dados [da Interface de Voz Analógica FXS/DID de Alta Densidade de 4 Portas da Cisco](#).
- VIC2-2FXO, VIC2-4FXO e VIC2-2FXS—Consulte a folha de dados [dos Cisco IP Communications Voice/Fax Network Modules para os Cisco 2600XM Series, 2691, 3600 Series e 3700 Series Voice Gateway Routers](#).
- NM-HDA FXO e FXS—Consulte a [folha de dados do Mapa de Documentação NM-HDA-4FXS, EM-HDA-8FXS e EM-HDA-4FXO](#).
- EVM-HD FXO, FXS e DID—Consulte a folha de dados [Cisco High Density Analog and Digital Extension Module for Voice and Fax](#).

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Conventions

For more information on document conventions, refer to the [Cisco Technical Tips Conventions](#).

Descrição do problema

Considere a topologia de rede VoIP que aparece nesta seção para fins desta discussão técnica. O diagrama mostra uma interface FXO para a Rede Telefônica Pública Comutada (PSTN - Public Switched Telephone Network). Problemas de qualidade de voz geralmente surgem em gateways com interfaces FXO analógicas. Os problemas são muitas vezes o resultado das variações da planta de cabos em combinação com o híbrido. O híbrido executa a tradução de dois para quatro fios. A porta de voz também pode ser uma interface DID para a PSTN porque a porta também é uma interface de tronco de longo alcance. No entanto, as interfaces FXO têm uma presença mais dominante em instalações de campo de voz analógica de longo alcance. As interfaces FXS, por outro lado, geralmente exibem qualidade de serviço aceitável. As interfaces FXS geralmente se conectam ao cabeamento local de curta distância em vez de quilômetros de cabo telco, como é típico das interfaces FXO.



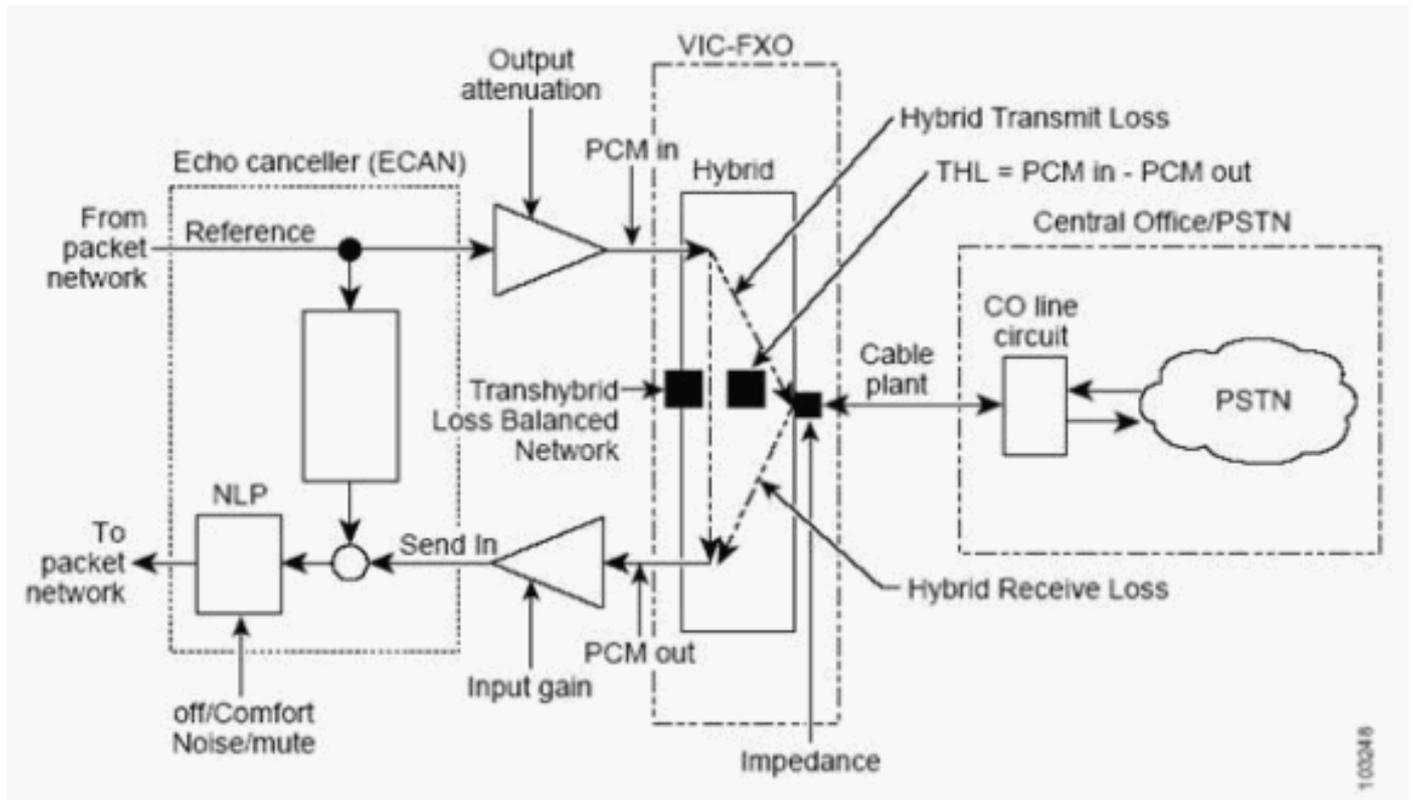
Após a instalação e configuração de um roteador de voz, os usuários às vezes percebem um comportamento de qualidade de áudio diferente de sua experiência com uma rede de voz TDM (time-division multiplexing, multiplexação por divisão de tempo) tradicional. Os relatórios de problemas de áudio podem incluir ruído de clique, silêncio, problemas no nível do volume de áudio, corte, áudio unidirecional ou não-way ou eco. Você pode encontrar esses problemas em roteadores de voz que empregam conectividade de porta de voz digital para um switch de voz ou conectividade de porta de voz analógica. Mas, na prática, a conexão da porta de voz analógica causa mais reclamações dos usuários. Na maioria das situações, você pode eliminar problemas de qualidade de voz audível se entender corretamente as fontes desses problemas e o ajuste subsequente da rede de voz de pacotes. Você pode priorizar pacotes de voz sobre o tráfego de dados. Você pode eliminar ou atenuar incompatibilidades de temporização. Você pode ajustar os níveis do sinal. E, no caso de portas de voz analógicas, você pode reduzir consideravelmente o eco e mitigar outros problemas se corresponder corretamente a impedância às condições de linha da telco.

A figura a seguir destaca alguns aspectos da operação da porta de voz Cisco FXO que influenciam a qualidade de voz geral que um usuário experimenta. A chamada neste cenário é uma chamada VoIP entre um roteador de voz da Cisco e uma parte da PSTN. Esses fatores afetam a qualidade da voz:

- O desempenho do front-end analógico do VICA perda de caminho de recepção e a perda de caminho de transmissão híbrida (THL) são parâmetros-chave. O desempenho varia com a tecnologia VIC, a configuração de impedância de porta, a planta de cabos e, possivelmente, o circuito de linha CO.
- O **ganho de entrada**, a **atenuação de saída** e as configurações de [impedância da porta](#)
- O cancelador de eco, que inclui desempenho de cancelamento, desempenho de detecção de fala dupla e o algoritmo de processador não linear (NLP)

- O nível de transmissão que o CO fornece

Uma discussão detalhada de cada área de preocupação está além do escopo deste documento. No entanto, observe que na interface entre a porta de voz Cisco FXO e a fábrica de cabos PSTN é uma impedância que tenta corresponder o canal como a PSTN apresenta.



A planta de cabos conectada à interface Cisco FXO apresenta impedância que é principalmente uma função do comprimento do cabo e do medidor de cabos. Há aspectos secundários da planta de cabos que afetam a impedância, mas esses aspectos estão além do escopo deste documento. Esses aspectos incluem o material dielétrico do cabeamento, a temperatura, o tom de torção, as linhas de bitola misturada, torneiras de ponte, impedância de terminação de CO, repetidores de frequência de voz e bobinas de carga.

Um par condutor RJ-11 Tip and Ring é uma linha de transmissão muito simples entre seu CO e a porta de voz no roteador de voz Cisco. Ao longo da linha de transmissão, você tem um modelo de resistência distribuída, capacitância distribuída e indutância distribuída. No final, do ponto de vista da porta de voz no roteador de voz Cisco, você está combinando com uma interface que pode modelar como uma impedância Z composta de uma resistência real R somada com uma resposta de valor complexo dependente de frequência X :

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

Nota: f é a frequência em hertz.

$X(f)$ depende da capacidade e indutância da linha e é função da frequência f . Outras frequências afetam diferentemente cada componente espectral de uma chamada de banda de voz. A natureza variável de $Z(f)$ causa essa diferença, tanto com uma alteração na magnitude do sinal quanto na fase.

Você deseja combinar a configuração de impedância da porta de voz Z' com esta impedância de linha de transmissão agregada Z . Você calcula o parâmetro de reflexão R_f , que indica o quão boa a correspondência é, com esta equação:

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

Quanto melhor a correspondência, menor a magnitude $|R_f|$ tende a zero. Além disso, com uma melhor correspondência, menos sinal reflete de volta em qualquer direção do sinal. Se você tem uma combinação perfeita, você não tem nenhum sinal refletido. Isto é quase impossível de alcançar em todas as frequências f , por isso há sempre alguma incompatibilidade. Portanto, há sempre algum reflexo da energia da fala, que pode causar algum eco. As implementações FXO analógicas da Cisco têm uma seleção finita de configurações de impedância. Você não pode esperar que nenhuma configuração corresponda exatamente à impedância de linha da telco. No entanto, pode haver uma configuração que ofereça a melhor correspondência de impedância. Essa configuração oferece o melhor desempenho híbrido. A *melhor correspondência* é uma configuração que fornece estes dois parâmetros:

- O THL mais alto, que é a menor quantidade de eco híbrido
- A perda mínima de recebimento, que é o nível de recebimento mais alto

Além disso, você pode identificar *nenhuma melhor correspondência* quando os resultados do desempenho híbrido são misturados ou quase os mesmos. Nessas condições, você pode usar testes de escuta e comparações de qualidade de voz para escolher a configuração de impedância da interface Cisco FXO.

Consulte [Entendendo a Teoria da Linha de Transmissão](#) para obter mais detalhes sobre a teoria da linha de transmissão.

Com mais frequência, você não pode determinar a *melhor* configuração de impedância de porta de voz da Cisco de testes empíricos. Várias configurações de [impedância](#) estão disponíveis nas portas de voz FXO, FXS e DID analógicas da Cisco:

Opções de impedância de porta de voz analógica FXO/DID (Software Cisco IOS versão 12.4(1))	Opções de impedância de porta de voz analógica FXS (Software Cisco IOS versão 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>

Os valores de impedância disponíveis nas portas de voz FXO, FXS e DID analógicas da Cisco são 600r, 600c, 900c, complexo1, complexo2, complexo3, complexo4, complexo5 e complexo6. Ao definir um desses valores, você tenta corresponder a linha da companhia telefônica o mais próximo possível. Escolha:

- Configurações totalmente resistentes
- Uma impedância que é mais resistente
- Uma impedância que é principalmente reativa

Escolha o que parece funcionar melhor para reduzir reflexões na linha.

As opções de [impedância complexas4](#) e [complexas6](#) são redes de comprometimento que o padrão EIA RS-464 propôs. Essas redes têm características de desempenho bastante consistentes em uma grande variedade de comprimentos de loop de telecomunicações com uma impedância de saída de 600 ohms. O **complexo 5** da opção de [impedância](#) é uma configuração otimizada para 12.000 pés de cabeamento American Wire Gage (AWG). A opção **complexa5** altera a impedância de saída para se assemelhar mais à linha.

Use estas recomendações como diretrizes gerais:

- 0 a 5.000 pés—Use **600r** ou combine a configuração de impedância da porta de voz com a especificação de impedância do equipamento peer. Na América do Norte, por exemplo, a classificação de impedância típica de uma porta de tronco analógico CO ou PBX é 600r. Mas em outras partes do mundo, a taxa de impedância pode ser de 900c.
- 5.000 a 10.000 pés—Use **complexo4**.
- 10.000 a 15.000 pés—Use **complexo5** ou **complexo6**.

As configurações **complexas4** e **complexas6** apresentam uma perda de transferência de energia ligeiramente menor do que a **complexa5**. Se houver problemas de nível de sinal a serem considerados, escolha a configuração **complexa6** sobre **complexa5**.

[Técnicas para determinar a melhor configuração de impedância de correspondência](#)

O Cisco IOS Software Release 12.3(11)T introduziu ferramentas que você pode aplicar metodicamente para ajudar a determinar a *melhor* configuração de impedância de *correspondência* para uma porta de voz analógica. Em versões anteriores ao Cisco IOS Software Release 12.3(11)T, os testes empíricos geralmente determinaram a escolha de uma configuração de impedância. Esses testes empíricos envolvem o método tentativa e erro, que pode ser frustrante e inconsistente. O usuário final e um engenheiro do [Suporte Técnico da Cisco](#) geralmente executam o teste em uma bridge de conferência. Eles trabalharam durante uma janela de manutenção por até várias horas. Com as novas ferramentas de teste no Cisco IOS Software Release 12.3(11)T e posteriores, o usuário final pode completar independentemente esse ajuste de impedância da porta de voz em um curto período de tempo. O usuário final só precisa se envolver com o [Suporte Técnico da Cisco](#) quando os problemas persistirem. As duas ferramentas de teste discutidas neste documento são:

Recurso de teste	Plataformas	Disponibilidade do software Cisco IOS
Varredura de tom original — alterações	1751, 1760, 2600XM,	Software Cisco IOS versão

de impedância manual <code>test voice port X/Y/Z inject-tone</code> <code>local sweep 200 0 0</code> Observação: este comando deve estar em <i>uma</i> linha.	2691, 2800, 3640, 3660, 3700, 3800, IAD2430, VG224	12.3(11)T, 12.3(14)T, 12.4(1)
THL Tone Sweep —alterações automáticas de impedância <code>test voice port X/Y/Z thl-sweep verbose</code>	1751, 1760 (*)	Software Cisco IOS versão 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	Software Cisco IOS versão 12.3(11)T6, 12.3(14)T3, 12.4(1)
	IAD2430, VG224	Software Cisco IOS versão 12.4(7), 12.4(6)T

(*) Consulte a seção [Notas Adicionais](#) deste documento para obter notas importantes sobre o suporte para o recurso THL Tone Sweep nas plataformas de voz Cisco 1751 e 1760.

Ambos os métodos de teste envolvem a colocação de chamadas de teste através da porta de voz FXO, FXS ou DID analógica, entre uma parte na rede IP e outra parte. O teste injeta tons de teste de intensidade de sinal conhecida e frequência na porta analógica. Em seguida, o teste inspeciona o sinal de retorno e tabula a perda de retorno de eco (ERL) para fornecer um perfil de canal de ERL versus frequência. Um ERL mais alto em qualquer ponto de frequência é melhor. Espere que o perfil de canal mostre bons níveis de ERL em baixas frequências e através da banda de voz. Os níveis de ERL começam a diminuir a frequências mais altas. Você executa este teste para cada configuração de impedância disponível. O teste seleciona a configuração que fornece o melhor perfil de canal como a *melhor* impedância de *correspondência* para aquela porta de voz e aquela linha telco. Para ambas as funcionalidades de ensaio, o valor que indica a adequação do perfil de canal é a média aritmética dos LER em todas as frequências testadas para uma única configuração de impedância. Esta fórmula ilustra:

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

Nota: ERL_i = ERL medido na *i*ésima frequência. N é o número total de frequências testadas.

A *melhor* impedância de *correspondência* para a porta de voz é a configuração de impedância que resulta no maior valor de ERL_{avg} .

[Método Original De Varredura De Tom](#)

O Cisco IOS Software Release 12.3(11)T introduziu o método Original Tone Sweep de determinação da *melhor impedância de correspondência*. O método também está disponível nos Cisco IOS Software Releases 12.3(14)T, 12.4(1) e posteriores. O método requer algum trabalho manual do testador para concluir o conjunto de testes de tom. Especificamente, você deve alterar manualmente a configuração de impedância na porta de voz para cada nova bateria de testes de tom. Você emite administrativamente o comando **shutdown** e o comando **no shutdown** na porta de voz para que a alteração entre em vigor. Em seguida, faça uma nova chamada de teste a partir da porta de voz FXO/FXS/DID e execute novamente a bateria de testes de tom. Você repete o processo para cada configuração de impedância diferente permitida pela porta de voz.

Estas são as etapas a serem concluídas:

1. **Importante:** Desative o ECAN na porta de voz de interesse. Emita o comando **no echo-cancel enable**. **Observação:** certifique-se de emitir administrativamente o comando **shutdown** e o comando **no shutdown** na porta de voz para que a alteração tenha efeito.
2. Faça uma chamada pela porta de voz de interesse FXS/FXO. Emita o comando **show voice call summary** para verificar a conexão da chamada. **Observação:** a parte que sai na PSTN ou no lado PBX da porta de voz deve ser uma "terminação silenciosa". Se necessário, silenciar este telefone para que ele não seja uma fonte de áudio.
3. Execute o teste de varredura de tom para esta porta de voz.
4. Calcule o valor de ERL_{avg} para esta configuração de impedância.
5. Altere a configuração de impedância na porta de voz de interesse. **Observação:** certifique-se de emitir administrativamente o comando **shutdown** e o comando **no shutdown** na porta de voz para que a alteração tenha efeito.
6. Repita as etapas de 2 a 5 até ter esgotado todas as configurações de impedância possíveis sob a porta de voz de interesse.
7. Examine sua coleção de ERL_{avg} para encontrar o valor mais alto. A configuração de impedância à qual esse valor corresponde é a *melhor impedância de correspondência* sob a porta de voz de interesse.

Aqui está um exemplo da varredura em ação para duas configurações de impedância, **complexas1** e **complexas2**:

```
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

Neste exemplo, as médias de ERL são:

- Para o complexo1— $(26 + 19 + 17 + \dots + 22) / 18 = 21,16$
- Para o complexo2— $(26 + 19 + 17 + \dots + 19) / 18 = 19,77$

Escolha 'complexo1' como a *melhor* impedância de *correspondência* porque 'complexo1' tem a média ERL mais alta de 21,16.

Este método Original Tone Sweep para determinar a *melhor* configuração de impedância de *correspondência* pode ser complicado. O método é especialmente pesado em um ambiente de produção em tempo real, onde outras partes competem pelo uso da mesma porta de voz que você deseja usar como porta de referência para os testes. Com esse método, você deve fazer várias chamadas pela mesma porta de voz para um ponto de "terminação silenciosa" no PSTN. Você deve alterar as configurações de impedância manualmente entre cada conjunto de testes. Se uma chamada de produção for realizada para agarrar a porta de voz de destino antes que você possa iniciar a próxima varredura de teste, o usuário provavelmente ouvirá eco. O eco ocorre porque você desativou o ECAN nessa porta de voz. Apesar dessas desvantagens, esse método de teste é superior ao método de tentativa e erro que precedeu esse recurso.

Método de verificação de tom THL

Para aliviar a carga administrativa do método de teste Original Tone Sweep, as versões 12.3(11)T6, 12.3(14)T3 e 12.4(1) do software Cisco IOS introduziram o método de teste THL Tone Sweep para o Cisco 2600XM, 2691, 2800 e 36 Plataformas de Roteador de Voz 40, 3660, 3700 e 3800. O recurso foi estendido posteriormente às plataformas Cisco 1751 e 1760 no Cisco IOS Software Releases 12.3(14)T6, 12.4(3b), 12.4(5a), 12.4(7), 12.4(2)T3, 12.4(4)T1 e 12.4 (6)T, assim como as plataformas Cisco IAD2430 e VG224 no Cisco IOS Software Release 12.4(7) e 12.4(6)T. Este recurso de teste permite a avaliação de todas as impedâncias disponíveis para uma única chamada de teste para um ponto de terminação silencioso no PSTN. Você não precisa desativar manualmente o ECAN na porta de voz em teste. O recurso de teste comuta a impedância automaticamente para o testador. O recurso de teste calcula a média aritmética do ERL e relata a média para cada perfil de canal em cada configuração de impedância. Em seguida, no final do teste, o recurso especifica a configuração de impedância *melhor correspondência*. Este recurso de teste é simples de usar e requer supervisão mínima.

Estas são as etapas a serem concluídas:

1. Faça uma chamada pela porta de voz de interesse FXS/FXO/DID. Emita o **resumo de show voice call** para verificar a conexão da chamada. **Observação:** a parte que sai na PSTN ou no lado PBX da porta de voz deve ser uma "terminação silenciosa". Se necessário, silenciar este telefone para que ele não seja uma fonte de áudio.
2. Execute o teste de varredura de tom para esta porta de voz. O recurso de teste THL Sweep calcula automaticamente o valor de ERL_{avg} para cada configuração de impedância. O recurso relata a configuração que produz o valor mais alto de ERL_{avg} na conclusão do teste. Essa configuração é a *melhor* configuração de impedância de *correspondência* a ser usada sob a porta de voz de interesse.

Aqui está um exemplo do THL Sweep em ação:

```
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#

O recurso THL Tone Sweep é um mecanismo de teste muito mais fácil de ser aplicado na prática.

Notas adicionais

Ao contrário de um método de tentativa e erro, os métodos de teste Original Tone Sweep e THL

Tone Sweep fornecem um meio consistente para avaliar a capacidade de uma determinada configuração de impedância quando usados com o canal da telco. Enquanto executa os testes, esteja ciente destes pontos:

- Manter a metodologia de teste o mais consistente possível. Se você usar o método Original Tone Sweep, use a mesma parte da "terminação silenciosa" na PSTN para cada conjunto de varredura de tom em cada configuração de impedância. Essa opção mantém o caminho entre a porta de voz e o ponto de terminação o mesmo.
- Em roteadores de voz com muitas portas de voz FXO/FXS analógicas, você não precisa necessariamente aplicar os testes de varredura de tom a cada porta de voz. Se houver falta de tempo, você poderá testar uma única porta de voz e usar o resultado como representante do comportamento de todas as portas de voz desse mesmo provedor de telecomunicações. Na maioria dos casos, essa suposição é correta porque o caminho de cabeamento é provavelmente o mesmo para todas as portas. No entanto, para obter melhores resultados, cada porta de voz deve ser testada e ajustada individualmente.
- Após a seleção da configuração de impedância *de melhor correspondência*, faça mais ajustes nas portas de voz conforme necessário para eliminar quaisquer problemas de áudio residuais. Provavelmente, você precisa ajustar as configurações de **ganho de entrada e atenuação de saída** nesse caso.
- A *melhor* configuração de impedância de porta de voz se aplica à direção do roteador de voz Cisco em direção ao PSTN. Depois de definir essa *melhor correspondência* de impedância de porta de voz, não há garantia de que o desempenho ERL do canal da perspectiva da PSTN em direção ao roteador de voz Cisco será simétrico e fornecerá o maior perfil de ERL possível nessa direção. Avalie a qualidade geral da voz em ambas as direções e decida se deseja ajustar ainda mais os parâmetros da porta de voz. Envie o [Suporte Técnico da Cisco](#), se necessário. Na maioria dos casos, a percepção qualitativa da qualidade de voz é uma melhora notável depois que você define a impedância da porta de voz para o *melhor* valor *correspondente*. Os usuários no campo relataram essa melhoria.
- As plataformas de roteador de voz Cisco 1751 e 1760 usam os produtos de placa DSP PVDM-256K-4, PVDM-256K-8, PVDM-256K-12, PVDM-256K-16 e PVDM-256K-20 sinalização e mídia. Essas placas PVDM-256K-* usam o [Texas Instruments](#) C549 DSP. Devido ao firmware DSP e às limitações de energia de processamento quando operando no modo de Codec de Média Complexidade (MC - Medium-Complexity), o recurso THL Sweep nas plataformas de Roteador de Voz 1751/1760 só funciona de forma confiável quando os DSPs estão configurados para o modo de Alta Complexidade (HC - High-Complexity). Por padrão, Placas de Interface de Voz (VICs - Voice Interface Cards) de 2 portas como VIC-2FXS, VIC2-2FXS, VIC-2FXO, VIC2-2FXO, VIC-2E/M, VIC2-2E/M e VIC-2DID são atribuídas a um único DSP C549 operando no modo HC para seus recursos de sinalização e mídia. Por outro lado, VICs de 4 portas, como VIC2-4FXO e VIC-4FXS/DID, são atribuídas a um único DSP C549 operando no modo MC para fazer o melhor uso possível dos recursos de DSP disponíveis. Como resultado, o recurso THL Sweep no 1751/1760 frequentemente falha quando aplicado às VICs de 4 portas, e você pode ver esse erro:

```
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.

É necessário configurar VICs de 4 portas para operar no modo HC, se houver recursos DSP suficientes no 1751/1760, para que o recurso THL Sweep opere de forma confiável e produza os resultados desejados. Consulte [Troubleshooting de Placas de Interface de Voz Não Reconhecidas em Cisco 1750, 1751 e 1760 Routers](#) para obter mais informações sobre as configurações de complexidade de codec DSP nas Plataformas de Voz da Série Cisco 1700.

[Entre em contato com o Suporte Técnico da Cisco](#)

Se você tiver concluído todas as etapas de solução de problemas neste documento e precisar de mais assistência ou tiver dúvidas, entre em contato com o [Suporte Técnico da Cisco](#). Use um destes métodos:

- [Abrir uma solicitação de serviço no Cisco.com](#) (apenas clientes [registrados](#))
- [Por e-mail](#)
- [Por telefone](#)

[Informações Relacionadas](#)

- [Matriz de compatibilidade de hardware de voz \(Cisco 17/26/28/36/37/38xx, VG200, Catalyst 4500/4000, Catalyst 6xxx\)](#)
- [Módulo de rede de voz/fax de comunicações IP](#)
- [Módulo de extensão analógico de alta densidade \(FXS/DID/FXO\) e digital \(BRI\) para voz/fax \(EVM-HD\)](#)
- [Módulo de rede analógico de voz e fax de alta densidade da Cisco](#)
- [Suporte à Tecnologia de Voz](#)
- [Suporte aos produtos de Voz e Comunicações Unificadas](#)
- [Troubleshooting da Telefonia IP Cisco](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)