

Sinalização e controle de rede de voz

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Progressão de chamada básica](#)

[Sinalização de endereço e dica e anel](#)

[Sinalização de endereço](#)

[Discagem de pulso](#)

[Discagem DTMF](#)

[Sinalização de início de circuito](#)

[Sinalização de início de loop analógico](#)

[Sinalização de início de loop digital para plataformas 26/36/37xx](#)

[Sinalização de início de loop digital para AS5xxx](#)

[Teste de início de circuito](#)

[Sinalização de início terra](#)

[Sinalização de início digital para plataformas AS5xxx](#)

[Recebido \(tocando no destino\)](#)

[Sinalização E&M](#)

[Sinalização E&M digital](#)

[Testes de Tronco de Ligação E&M](#)

[Sistema de sinalização 7 do ITU-T](#)

[Sistemas de sinalização de canal comuns](#)

[Recursos de sinalização do System 7 em rede de telefonia pública comutada nos EUA](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introduction

Este documento discute as técnicas de sinalização exigidas para controlar a transmissão de voz. Estas técnicas de sinalização podem ser colocadas em uma de três categorias; supervisão, endereçando ou alertas. A supervisão inclui a detecção de alterações no status de um circuito ou tronco. Quando essas mudanças são detectadas, o circuito supervisor gera uma resposta predeterminada. Um circuito (loop) pode fechar para conectar uma chamada, por exemplo. Endereçar envolve passar os dígitos discados (por pulso ou tom) a uma central telefônica privada (PBX) ou escritório central (CO). Estes dígitos discados fornecem ao switch um caminho de conexão para outro telefone ou equipamento local do cliente (CPE). Alertas fornecem tons audíveis ao usuário, o que indica determinadas condições, como chamadas recebidas ou telefone ocupado. Uma chamada telefônica não pode ocorrer sem todas estas técnicas de sinalização. Neste original, um exame de tipos de sinalização específicos dentro de cada categoria precede

um exame do progresso de chamada básico da origem da chamada ao término.

Prerequisites

Requirements

Não existem requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

Conventions

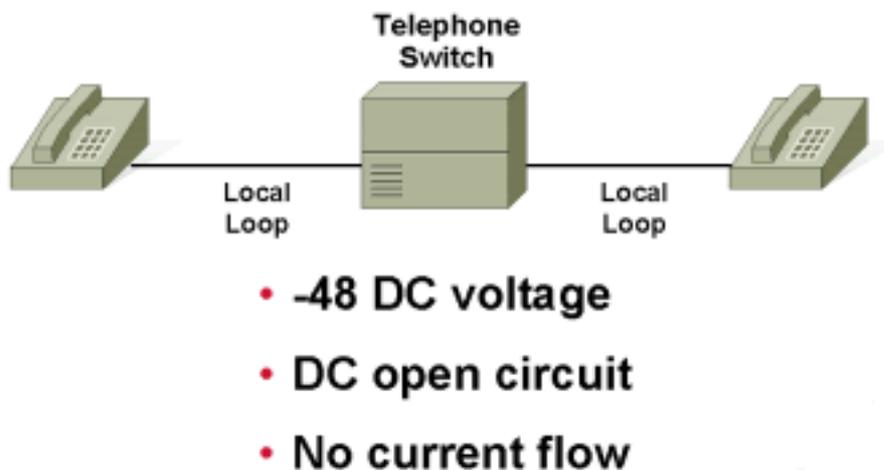
Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco para obter mais informações sobre convenções de documentos](#).

Progressão de chamada básica

O progresso de uma chamada telefônica com sinalização de início de loop em vigor pode ser dividido em cinco fases; no gancho, fora do gancho, discagem, comutação, toque e conversa. A Figura 1 mostra a fase desconectada.

Figure 1

Basic Call Progress: On-Hook

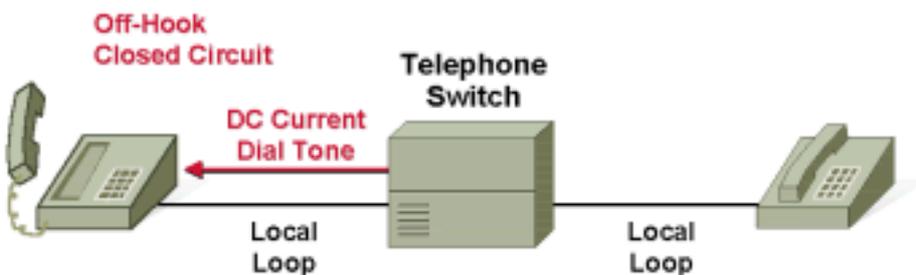


Quando o monofone repousa no suporte, o circuito está no gancho. Em outras palavras, antes que uma chamada telefônica seja iniciada, o aparelho de telefone está em uma condição pronta esperando que um chamador atenda ao monofone. O estado é chamado no gancho. Nesse estado, o circuito 48-VDC do telefone definido para o switch CO está aberto. O switch CO contém

a fonte de alimentação para este circuito DC. A fonte de alimentação localizada no switch do escritório central evita a perda do serviço telefônico quando a energia sai no local do aparelho telefônico. Somente a campainha está ativa quando o telefone está nessa posição. A Figura 2 mostra a fase fora do gancho.

Figure 2

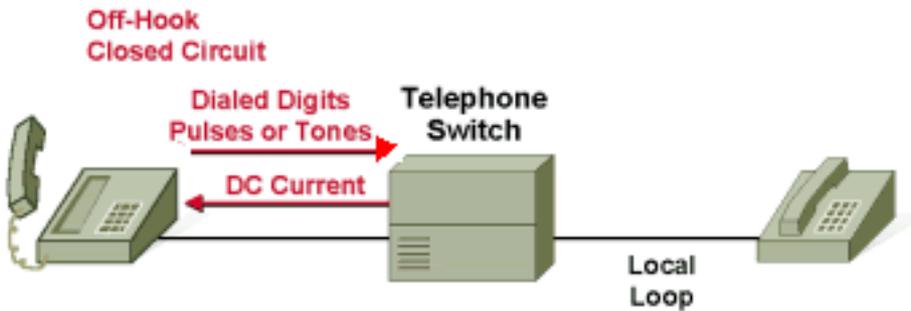
Basic Call Progress: Off-Hook



A fase fora do gancho ocorre quando o cliente do telefone decide fazer uma chamada telefônica e retira o monofone do suporte telefônico. O gancho do switch fecha o loop entre o switch CO e o aparelho telefônico e permite que a corrente flua. O Switch CO detecta esse fluxo atual e transmite um tom de discagem (tons de 350 e 440 hertz acionados continuamente) para o aparelho telefônico. Esse tom de discagem sinaliza que o cliente pode começar a discar. Não há garantia de que o cliente ouça um tom de discagem imediatamente. Se todos os circuitos forem usados, o cliente poderá ter que esperar um tom de discagem. A capacidade de acesso do switch CO usado determina quando um tom de discagem é enviado ao telefone do chamador. O switch CO gera um tom de discagem somente depois que o switch reservou registros para armazenar o endereço de entrada. Portanto, o cliente não poderá discar enquanto não receber um tom de discagem. Se não houver tom de discagem, os registros não estarão disponíveis. A figura 2 mostra a fase de discagem.

Figure 3

Basic Call Progress: Dialing

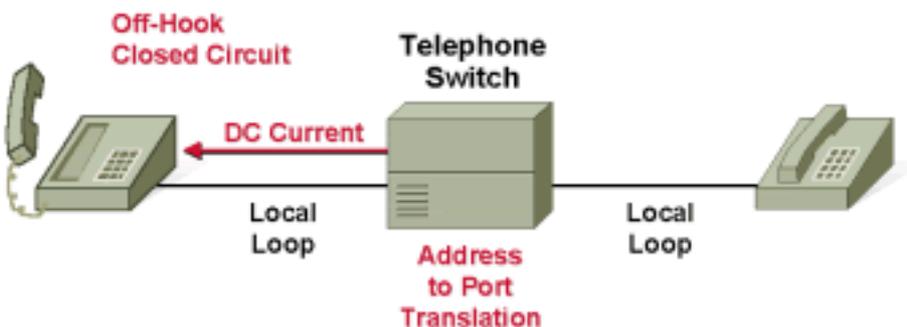


A fase de discagem permite que o cliente insira um número de telefone (endereço) em outro local. O cliente digita esse número com um telefone rotativo que gera pulsos ou um telefone de toque (botão) que gera tons. Esses telefones usam dois tipos diferentes de sinalização de endereços para notificar a companhia telefônica onde um assinante liga: Discagem DTMF (Dual Tone Multifrequency) e Discagem por pulso.

These pulses or tones are transmitted to the CO Switch across a two-wire twisted-pair cable (tip and ring lines). A Figura mostra a fase de switching.

Figure 4

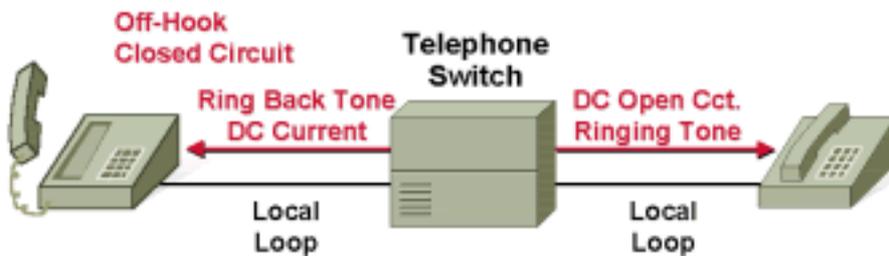
Basic Call Progress: Switching



Na fase de comutação, o switch CO converte os pulsos ou tons em um endereço de porta que se conecta ao aparelho telefônico da parte chamada. Essa conexão pode ir diretamente para o conjunto de telefones solicitado (para chamadas locais) ou passar por outro switch ou vários switches (para chamadas de longa distância) antes de alcançar seu destino final. A Figura 5 exibe a fase da chamada.

Figure 5

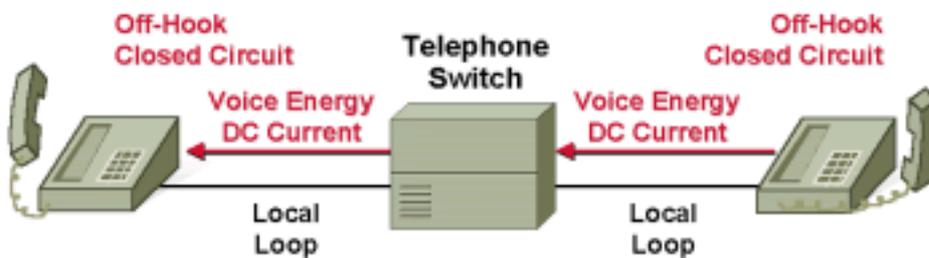
Basic Call Progress: Ringing



Quando o switch CO se conecta à linha chamada, o switch envia um sinal de 20 Hz 90V para essa linha. Este sinal toca no telefone da parte chamada. Enquanto toca o telefone da parte chamada, o switch CO envia um tom de toque de retorno audível para o chamador. Esse toque de retorno permite que o chamador saiba que o toque ocorre na parte chamada. O switch CO transmite 440 e 480 tons ao telefone do chamador para gerar um toque de retorno. Estes tons são executados em horários específicos marcados ou não. Se o telefone da parte chamada estiver ocupado, o switch do escritório central enviará um sinal de ocupado para o chamador. Esse sinal de ocupado consiste em tons de 480 e 620 Hz. A Figura 6 mostra a fase de conversa.

Figura 6

Basic Call Progress: Talking



Na fase de conversa, a parte chamada ouve o telefone tocando e decide atender. Assim que a parte chamada tira o fone do gancho, é iniciada uma fase fora do gancho novamente, desta vez na extremidade oposta da rede. O loop local é fechado no lado da parte chamada, então a corrente começa a fluir para o switch CO. Esse switch detecta o fluxo atual e conclui a conexão de voz de volta ao telefone da parte chamadora. Agora, a comunicação de voz pode começar entre as duas extremidades dessa conexão.

A Tabela 1 mostra um resumo de tons de alerta, os quais podem ser gerados pelo Switch CO durante uma chamada telefônica.

Tabela 1

Network Call Progress Tones

Tone	Frequency (Hz)	On Time	Off Time
Dial	350 + 440	Continuous	
Busy	480 + 620	0.5	0.5
Ringback, Normal	440 + 480	2	4
Ringback, PBX	440 + 480	1	3
Congestion (Toll)	480 + 620	0.2	0.3
Reorder (Local)	480 + 620	0.3	0.2
Receiver Off-hook	1400 + 2060 + 2450 + 2600	0.1	0.1
No Such Number	200 to 400	Continuous, Freq. Mod 1Hz	

Os tons de progresso na Tabela 1 são para sistemas telefônicos da América do Norte. Os sistemas telefônicos internacionais podem ter um conjunto totalmente diferente de tons de progresso. Todos devem estar familiarizados com a maioria desses tons de progresso de chamada.

Um **tom de discagem** indica que a companhia telefônica está pronta para receber dígitos do telefone do usuário.

Um tom **Ocupado** indica que não é possível concluir uma chamada porque o telefone na extremidade remota já está em uso.

Um tom **de toque de retorno (normal ou PBX)** indica que a companhia telefônica está tentando concluir uma chamada em nome de um assinante.

Um tom de progresso de **congestionamento** é usado entre os switches para indicar que o congestionamento na rede telefônica de longa distância atualmente impede que uma chamada telefônica progrida.

Um tom de **reordenação** indica que todos os circuitos telefônicos locais estão ocupados e, portanto, impede que uma chamada telefônica seja processada.

Um tom **fora do gancho do receptor** é o som alto que indica que o receptor de um telefone está fora do gancho por um longo período de tempo.

Um tom **de número** inexistente indica que o número discado não pode ser encontrado na tabela de roteamento de um switch.

[Sinalização de endereço e dica e anel](#)

[Sinalização de endereço](#)

Plano de numeração norte-americana

O Plano de numeração norte-americano (NANP) utiliza dez dígitos para representar um número de telefone. Esses dez dígitos são divididos em três partes: o código de área, o código da central e o código da estação.

No NANP original, o código de área consistia nos três primeiros dígitos do número de telefone e representava uma região na América do Norte (incluindo o Canadá). O primeiro dígito era qualquer número de 2 a 9, o segundo dígito era 1 ou 0, e o terceiro dígito era qualquer número de 0 a 9. O código do escritório consistia nos três segundos dígitos do número de telefone e identificou exclusivamente um switch na rede telefônica. O primeiro dígito era qualquer número de 2 a 9, o segundo dígito era qualquer número de 2 a 9, e o terceiro dígito era qualquer número de 0 a 9. O código de área e o código do escritório nunca poderiam ser iguais porque o segundo dígito de cada código era sempre diferente. Com esse sistema de numeração, o switch pôde determinar se era uma chamada local ou de longa distância com o segundo dígito do código de área. O código da estação consistia nos quatro últimos dígitos no número de telefone. Esse número identificou exclusivamente uma porta no Switch que estava conectada ao telefone que estava sendo chamado. Com base nesse sistema de numeração de dez dígitos, um código de escritório pode ter até 10.000 códigos de estação diferentes. Para que um switch tenha mais de 10.000 conexões, ele precisa ter mais códigos de escritório atribuídos a ele.

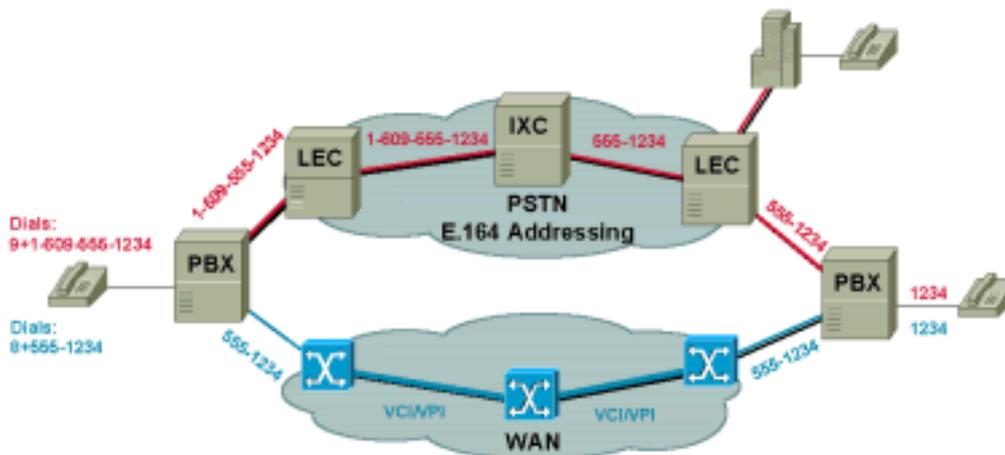
O aumento no número de linhas telefônicas instaladas nos lares, o acesso a Internet e o uso de aparelhos de fax reduziram drasticamente a quantidade de números de telefone disponíveis. Este cenário pede uma variação na NANP. O plano presente é basicamente o mesmo que um plano antigo, exceto pelo código de área e seções de código de escritório de número de telefone. Os três dígitos para o código de área e de escritório agora são selecionados da mesma forma. O primeiro dígito pode ser qualquer número de 2 a 9, e o segundo e o terceiro dígitos podem ser qualquer número de 0 a 9. Esse cenário aumenta drasticamente o número de códigos de área disponíveis, aumentando, por sua vez, o número de códigos de estação que podem ser atribuídos. Se a chamada corresponder a um número de longa distância, o número um deve ser discado antes do número de 10 dígitos.

Plano de Numeração Internacional

O Plano de Numeração Internacional se baseia na especificação E.164 da ITU-T, um padrão internacional que todos os países devem seguir. Esse plano indica que o número de telefone em cada país não pode ter mais de 15 dígitos. Os três primeiros dígitos representam o código do país, mas cada um pode escolher se deseja usar os três dígitos. Os 12 dígitos restantes representam o número específico nacional. Por exemplo, o código do país para a América do Norte é 1. Portanto, ao chamar a América do Norte de outro país, 1 deve ser discado primeiro para acessar o NANP. Depois, são discados os dez dígitos exigidos pelo NANP. Os 12 dígitos do número nacional específico podem ser organizados de qualquer modo considerado apropriado pelo país específico. Além disso, alguns países podem usar um conjunto de dígitos para indicar uma chamada internacional de saída. Por exemplo, 011 é usado nos Estados Unidos para fazer uma chamada internacional de saída. A figura 7 ilustra o endereçamento de rede na América do Norte.

Figura 7

Voice Network Addressing



Nesta figura, o chamador gera uma chamada de dentro de uma premissa do cliente que usa um PBX para acessar a Rede de Telefonia Comutada Pública (PSTN - Public Switched Telephone Network). Para passar o PBX, o chamador deve discar 9 primeiro (é assim que funciona a maioria dos PBXs). Em seguida, o chamador deve discar 1 para longa distância e o número de dez dígitos do telefone que o chamador deseja acessar. O código de área leva o chamador por dois switches, primeiro um switch local e depois um switch intercambiador (IXC), que faz a chamada longa distância. The office code (second three digits) takes the caller through a local Switch again, and then to another PBX. Finalmente, o código da estação (os últimos quatro dígitos) leva o chamador ao telefone chamado.

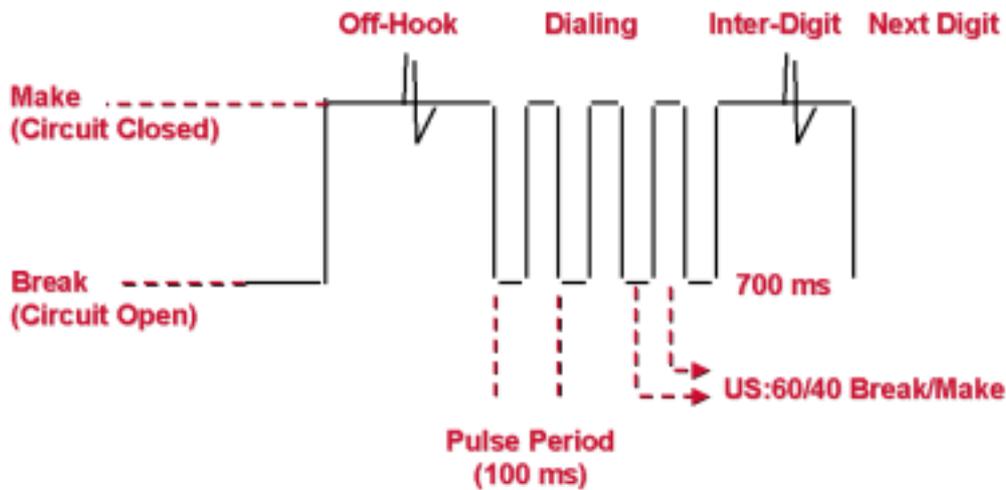
Discagem de pulso

A Discagem por Pulso é uma técnica de sinalização in-band. É usado em telefones analógicos com um Switch de discagem giratório. A grande roda de discagem numérica em um telefone de discagem giratória gira para enviar dígitos para fazer uma chamada. Estes algarismos devem ser produzidos a uma taxa específica e dentro de um certo nível de tolerância. Cada pulso consiste em uma "quebra" e um "make", que são obtidos quando o circuito de loop local é aberto e fechado. O segmento de interrupção é o tempo durante o qual o circuito está aberto. O segmento make é o tempo durante o qual o circuito é fechado. Cada vez que a discagem é ativada, a parte inferior do discador é fechada e é aberto o circuito que leva ao Switch CO ou ao Switch PBX.

Um "governador" no interior da discagem controla a taxa de pulsação dos dígitos; por exemplo, quando um assinante discar um dígito na discagem rotativa para chamar alguém, uma mola se torna inesperada. Quando a discagem é liberada, a mola gira o seletor de volta para sua posição original e um switch acionado por cam abre e fecha a conexão com a companhia telefônica. O número de aberturas consecutivas e fechamentos—ou quebras e marcas— representa os dígitos discados. Portanto, se o dígito 3 for discado, o switch será fechado e aberto três vezes. A Figura 8 representa a sequência de pulsos que ocorre quando um dígito 3 é discado com discagem por pulso.

Figura 8

Pulse Dialing



Esta ilustração exibe os dois termos, make e break. When the telephone is off-hook, a make occurs and the caller receives a dial tone from the CO Switch. Em seguida, o chamador discar dígitos, que geram sequências de marcas e quebras que ocorrem a cada 100 milissegundos (ms). O ciclo de quebra e fabricação deve corresponder a uma proporção de 60% de quebra para 40% de aumento. Em seguida, o telefone permanece no estado make até que outro dígito seja discado ou o telefone seja colocado de volta no gancho (equivalente a uma pausa). O endereçamento de pulso de discagem é um processo muito lento porque o número de pulsos gerados é igual ao dígito discado. Então, quando um dígito 9 é discado, ele gera nove pulsos make e break. Um dígito 0 gera dez pulsos make e break. Para aumentar a velocidade da discagem, foi desenvolvida uma nova técnica de discagem (DTMF). A Figura 9 mostra os tons de frequência gerados pela discagem DTMF (também chamada de discagem por multifrequência).

[Discagem DTMF](#)

Figura 9

Tone Dialing

Dual Tone Multi-Frequency (DTMF)

	1209	1336	1477	1633	
697	1	2	3	A	Timing: 60 ms Break 40 ms Make
770	4	5	6	B	
852	7	8	9	C	
941	*	0	#	D	

A discagem DTMF é uma técnica de sinalização como a discagem por pulso. Essa técnica é usada em aparelhos de telefone analógico que têm um touch-tone pad. Essa técnica de discagem usa apenas dois tons de frequência por dígito, como mostrado na Figura 9. Cada botão no teclado de um touch-tone pad ou de um telefone com botões é associado a um conjunto de frequências alta e baixa. No teclado, cada linha da tecla é identificada por um tom de baixa frequência e cada coluna é associada a um tom de alta frequência. A combinação de ambos os tons notifica a companhia telefônica do número chamado, portanto, o termo multifrequência de tom duplo. Portanto, quando o dígito 0 é discado, somente os tons de frequência 941 e 1336 são gerados em vez dos dez pulsos make e break gerados pela discagem de pulso. A temporização ainda é uma quebra de 60 ms e de 40 ms para cada frequência gerada. Essas frequências foram selecionadas pela discagem DTMF com base na insuscetibilidade com relação a ruídos de fundo regulares.

Sinalização de frequência única e multifrequência

Os padrões de sinalização R1 e R2 são usados para transmitir informações de supervisão e de sinalização de endereço entre switches de rede de voz. Ambos utilizam a sinalização de frequência única para transmitir informações de supervisão e a sinalização multifrequência para endereçar informações.

Sinalização R2

As especificações de sinalização de R2 estão contidas nas recomendações Q.400 a Q.490 da ITU-T. A camada de conexão física para o R2, em geral, é uma interface E1 (2.048 megabits por segundo [Mbps]) que atende o padrão G.704 do ITU-T. A operadora de instalações digitais E1 opera a 2,048 Mbps e tem 32 slots de tempo. Os slots de tempo E1 são numerados de TS0 a TS31, sendo que TS1 a TS15 e TS17 a TS31 são usados para transmitir voz, que é codificada com modulação de código de pulso (PCM) ou para transportar dados de 64 kbps. Essa interface usa o slot de tempo 0 para sincronização e enquadramento (o mesmo para PRI) e usa o slot de tempo 16 para sinalização ABCD. Existe uma estrutura de multiframe de 16 estruturas que

permite que uma grade de programação única de 8 bits cuide da sinalização de linha para todos os 30 canais de dados.

Sinalização e controle de chamadas do R2

Dois tipos de sinalização estão envolvidos: Sinalização de linha (sinais de supervisão) e sinalização entre registros (sinais de controle de configuração de chamada). A sinalização de linha envolve informações de supervisão (no gancho e fora do gancho) e a sinalização entre registros trata de endereçamento. Eles são descritos em mais detalhes neste documento.

Sinalização de linha R2

O R2 usa CAS (channel-Associated Signaling, sinalização associada ao canal). Isso significa que, no caso de E1, um dos slots de tempo (canais) é dedicado à sinalização, ao contrário da sinalização usada para T1. O último usa o bit superior de cada slot de tempo em cada sexto quadro.

Esta sinalização fora da banda usa bits de ABCD de uma maneira semelhante à sinalização de bit roubado T1 para indicar o status no gancho ou fora dele. Esses bits ABCD aparecem no timeslot 16 em cada um dos 16 quadros que compõem um multiframe. Desses quatro bits, às vezes conhecidos como canais de sinalização, apenas dois (A e B) são realmente usados na sinalização R2; os outros dois são sobressalentes.

Em oposição a tipos de sinalização de bit roubado como permissão de início, esses dois bits possuem significados diferentes nas direções para frente e para trás. No entanto, não há variantes no protocolo básico de sinalização.

A linha de sinalização é definida com estes tipos:

R2-Digital — sinalização de linha R2 tipo ITU-U Q.421, normalmente usada para sistemas PCM (em que os bits A e B são usados).

R2-Analógico — sinalização de linha de R2 tipo ITU-U Q.411, normalmente usado para sistemas portadores (em que um bit Tom/A é usado).

R2-Pulso — sinalização de linha R2 tipo 7, suplemento ITU-U, normalmente usado para sistemas que empregam links de satélite (em que um bit Tom/A é pulsado).

Sinalização de registro interno R2

A transferência de informações de chamada (números chamados e chamadores, etc.) é executada com tons no intervalo de tempo usado para a chamada (chamada de sinalização dentro da banda).

O R2 usa seis frequências de sinalização na direção de encaminhamento (do iniciador da chamada) e seis frequências diferentes na direção de trás (da parte que atende a chamada). Esses sinais entre registros são do tipo multifrequência com um código de dois em seis na banda. As variações na sinalização R2 que usam apenas cinco das seis frequências são conhecidas como sistemas CAS decádicos.

A sinalização entre registros é geralmente executada de ponta a ponta por um procedimento

obrigatório. Isso significa que os tons em uma direção são reconhecidos por um tom na outra direção. Esse tipo de sinalização é conhecido como sinalização multifrequencial compelida (MFC).

Há três tipos de sinalização entre registros:

R2-Compelido — Quando um par de tons é enviado do switch (sinal de encaminhamento), os tons permanecem ativos até que a extremidade remota responda (envia um ACK) com um par de tons que sinaliza ao switch que desligue os tons. Os tons são compelidos a permanecer acesos até que sejam desligados.

R2-Non-Compelled — Os pares de tons são enviados (sinal de encaminhamento) como pulsos, para que permaneçam ligados por um curto período de tempo. As respostas (sinais de recuo) ao switch (grupo B) são enviadas como pulsos. Não há sinais do Grupo A na sinalização não obrigatória entre registros.

Note: A maioria das instalações usa sinalização não obrigatória entre registros.

R2-semi-compelido — os pares de tons de avanço são enviados como compelidos. As respostas (sinais de recuo) ao switch são enviadas como pulsos. Esse cenário é o mesmo que obrigatório, exceto que os sinais para trás são pulsados em vez de contínuos.

Os recursos que podem ser sinalizados incluem:

- Número do autor da chamada
- Tipo de chamada (trânsito, manutenção e assim por diante)
- Sinais supressores de eco
- Categoria da parte chamadora
- Status

[Sinalização R1](#)

As especificações de sinalização de R1 estão contidas nas Recomendações ITU-T Q.310 a Q.331. Este documento contém um resumo dos pontos principais. A camada de conexão física para R1 é normalmente uma interface de T1 (1.544-Mbps) compatível com o padrão G.704 de ITU-T. Esse padrão usa o 193º bit do quadro para sincronização e enquadramento (o mesmo que T1).

[Controle de Chamada e Sinalização R1](#)

Novamente, dois tipos de sinalização estão envolvidos: Sinalização de linha e sinalização de registro. Sinalização de linha envolve informações de supervisão (no gancho e fora do gancho) e registra os tratamentos de sinalização com endereçamento. Ambos são discutidos com mais detalhes:

Sinalização de linha R1

R1 usa CAS no slot, roubando o oitavo bit de cada canal a cada seis quadros. Esse tipo de sinalização usa bits ABCD de maneira idêntica à sinalização de bit roubado T1 para indicar o status no gancho ou fora do gancho.

Sinalização de registro de R1

A transferência de informações de chamada (números chamados e chamadores, etc.) é executada com tons no intervalo de tempo usado para a chamada. Esse tipo de sinalização também é chamada de sinalização dentro da banda.

R1 usa seis frequências de sinalização que vão de 700 a 1700 Hz em etapas de 200 Hz. Esses sinais entre registros são do tipo multifrequência e usam um código de dois em seis na banda. As informações de endereço contidas na sinalização do registro são precedidas por um tom KP (sinal de início de pulsação) e terminadas por um tom ST (sinal de fim de pulsação).

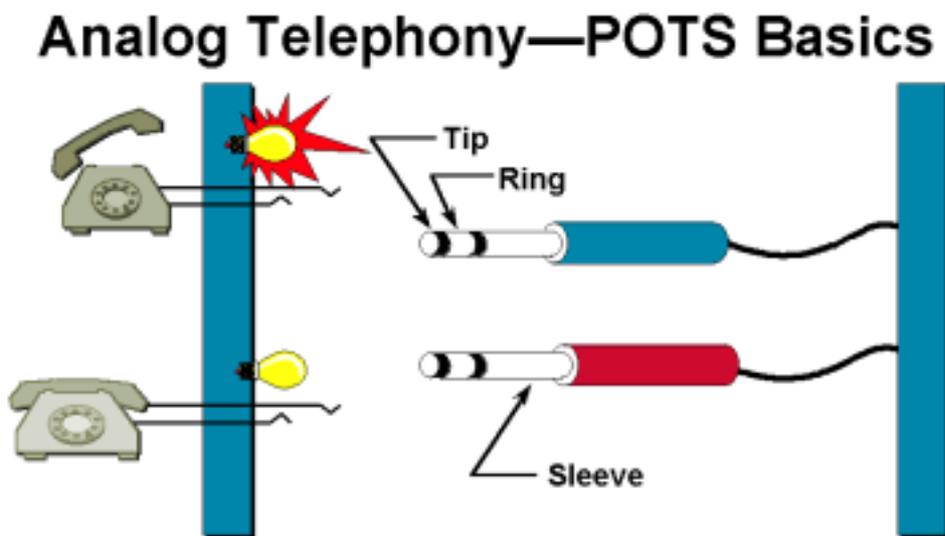
Os recursos que podem ser sinalizados incluem:

- Número do autor da chamada
- Status da chamada

Linhas de ponta e anel

A figura 10 ilustra linhas de ponta e anel em uma rede de serviço de telefonia tradicional (POTS).

Figura 10



A maneira padrão de transportar voz entre dois aparelhos de telefone é usar as linhas tip e ring. As linhas de ponta e toque são o par de fios trançados que se conectam ao seu telefone por um conector RJ-11. A capa é o condutor do terra para este conector RJ-11.

Sinalização de início de circuito

A sinalização de início de loop é uma técnica de sinalização de supervisão que fornece um meio para indicar as condições no gancho e fora do gancho em uma rede de voz. A sinalização de

início de loop é usada principalmente quando o aparelho telefônico está conectado a um switch. Essa técnica de sinalização pode ser usada em qualquer uma destas conexões:

- Telefone definido como Switch CO
- Telefone definido para switch PBX
- Telefone configurado para módulo (interface) de estação (FXS) de câmbio internacional
- Switch PBX para Switch CO
- Switch PBX para módulo FXS (interface)
- Switch PBX para módulo (interface) de escritório de câmbio internacional (FXO)
- módulo FXS para módulo FXO

Sinalização de início de loop analógico

Figures 11 through 13 illustrate loop-start signaling from a telephone set, PBX Switch, or FXO module to a CO Switch or FXS module. A Figura 11 mostra o estado ocioso para a sinalização de início de loop.

Figura 11

Analog Telephony Signaling Supervision—Loop Start

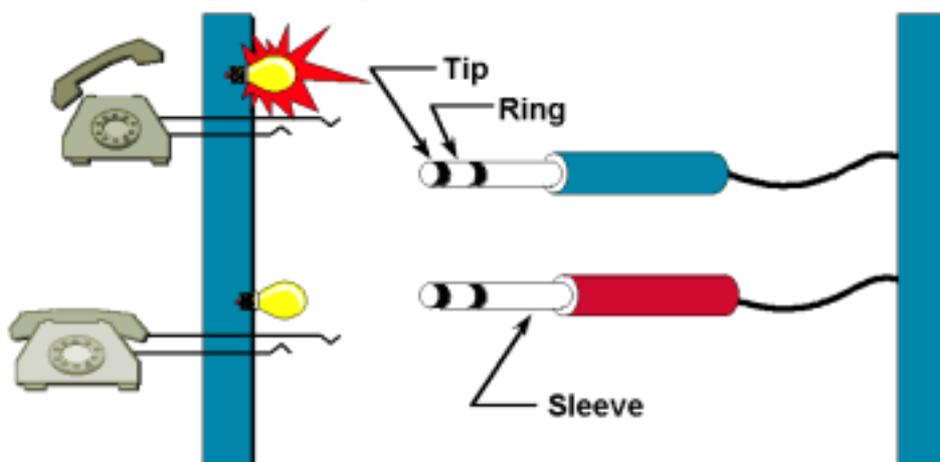
Idle State (On-Hook):
Telephone or PBX has open 2-wire loop.
CO or FXS mod. has battery on ring, ground on tip.



Neste estado ocioso, o telefone, PBX ou módulo FXO tem um loop aberto de dois fios (linhas de ponta e anel abertas). Pode ser um aparelho telefônico com o monofone no gancho ou um módulo PBX ou FXO que gera uma abertura entre as linhas de ponta e anel. O CO ou FXS espera um loop fechado que gera um fluxo atual. O CO ou FXS tem um gerador de anéis conectado à linha de ponta e -48VDC na linha de anéis. A figura 12 mostra um estado fora do gancho para um telefone ou uma captura de linha para um módulo do PBX ou FXO.

Figura 12

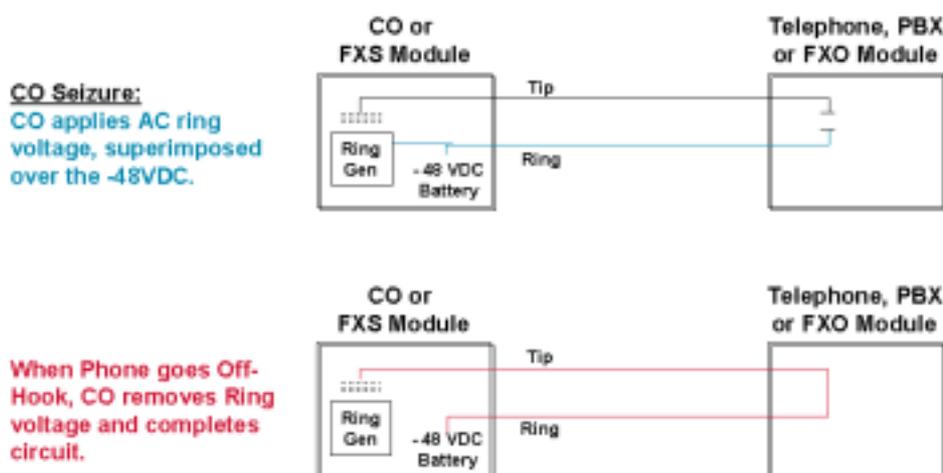
Analog Telephony—POTS Basics



Nesta ilustração, um conjunto de telefones, módulo PBX ou FXO fecha o loop entre as linhas de ponta e anel. O telefone tira seu monofone do gancho ou o PBX ou o módulo FXO fecha uma conexão de circuito. O módulo CO ou FXS detecta o fluxo atual e, em seguida, gera um tom de discagem, que é enviado para o aparelho de telefone, PBX ou módulo FXO. Isso indica que o cliente pode começar a discar. O que acontece quando há uma chamada recebida do switch CO ou do módulo FXS? A Figura 13 mostra essa situação.

Figura 13

Analog Telephony Signaling Supervision—Loop Start



Na ilustração, o módulo CO ou FXS captura a linha do anel do telefone, PBX ou módulo FXO

chamado pela superposição de um sinal de 20 Hz, 90 VAC sobre a linha do anel -48VDC. Este procedimento toca o conjunto de telefones da parte chamada ou sinaliza ao módulo PBX ou FXS que há uma chamada recebida. O módulo CO ou FXS remove esse anel uma vez que o aparelho de telefone, o PBX ou o módulo FXO fecha o circuito entre as linhas de dica e anel. O aparelho telefônico fecha o circuito quando a parte chamada pega o monofone. O módulo PBX ou FXS fecha o circuito quando ele tem um recurso disponível para se conectar à parte chamada. O sinal de toque de 20 Hz gerado pelo Switch CO é independente das linhas de usuário e é a única forma para um usuário perceber que há uma chamada recebida. As linhas de usuário não têm um gerador de anel dedicado. Portanto, o switch CO deve percorrer todas as linhas que deve tocar. Este ciclo demora cerca de quatro segundos. Esse retardo no toque de um telefone causa um problema, conhecido como brilho, quando o switch CO e o aparelho de telefone PBX ou módulo FXO capturam uma linha simultaneamente. Quando isso acontece, a pessoa que inicia a chamada é conectada à parte chamada quase instantaneamente, sem tom de chamada de volta. O brilho não é um grande problema do aparelho telefônico para o switch CO, pois uma situação de brilho ocasional pode ser tolerada pelo usuário. O brilho torna-se um problema importante quando um loop-start é usado do módulo PBX ou FXO para o switch CO ou módulo FXS porque há mais tráfego de chamada envolvido. Portanto, a chance do brilho aumenta. Esse cenário explica por que a sinalização de início de loop é usada principalmente quando uma conexão é feita do telefone definido para um switch. A melhor maneira de evitar o brilho é usar a sinalização terra-início, que é abordada em uma seção posterior.

[Sinalização de início de loop digital para plataformas 26/36/37xx](#)

Esses diagramas mostram o status de bit dos bits ABCD para a sinalização de início de loop FXS/FXO conforme aplicável às plataformas 26/36/37xx:

Direction	State	A	B	C	D
Txmit	On Hook	0	1	0	1
Txmit	Off Hook/Loop Closed	1	1	1	1
Receive	On Hook	0	1	0	1
Receive	Off Hook	0	1	0	1
Receive	Ringing	0	0/1	0	0/1

Note: The Network Simulates ringing by Toggling the B-Bit.

Incoming Call Flow

Step	Direction	State	A	B	C	D
1	Receive	Ringing	0	0/1	0	0/1
2	Txmit	Off Hook/Loop Closed	1	1	1	1
3	Receive	Off Hook/Really just stops Ringing The ringing could have stopped between steps 1 & 2.	0	1	0	1

Note: During the Ringing State, the B-bit is Toggling between 0 & 1.

Outgoing Call Flow

Step	Direction	State	A	B	C	D
1	Txmit	Off Hook/Loop Closed	1	1	1	1
2	Receive	Off Hook Really nothing happens from 5X00 perspective. Off-Hook & On-Hook are the same from the switch.	0	1	0	1

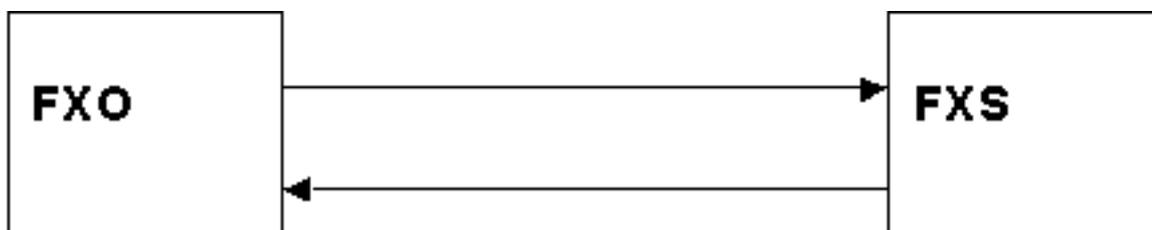
Note: During the Ringing State, the B-bit is Toggling between 0 & 1.

Sinalização de início de loop digital para AS5xxx

Esses diagramas mostram o status de bit dos bits AB para a sinalização de início de loop FXS/FXO, pois se aplica somente às plataformas AS5xxx. Isso não se aplica às plataformas 26/36/37xx. Este modo de operação é usado com mais frequência em aplicativos de extensão sem premissa (OPX). Este é um esquema de sinalização de dois estados, usando o "bit B" para sinalização.

Condição ociosa:

Para FXS: Bit A = 0, bit B = 1

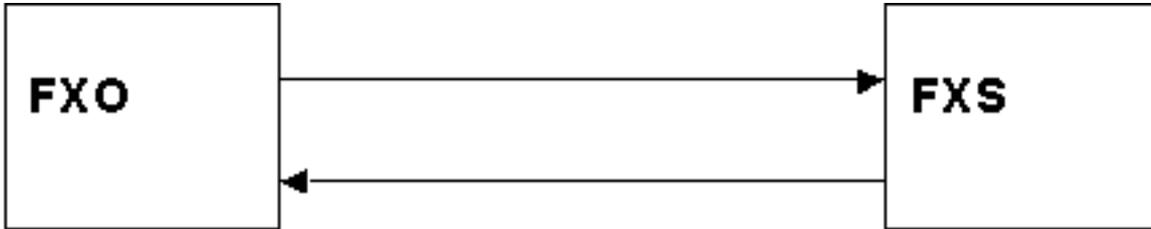


De FXS: Bit A = 0, bit B = 1

O FXS Origina:

Passo 1: O FXS muda Um bit para 1, sinalizando o FXO para fechar o loop.

Para FXS: Bit A = 0, bit B = 1

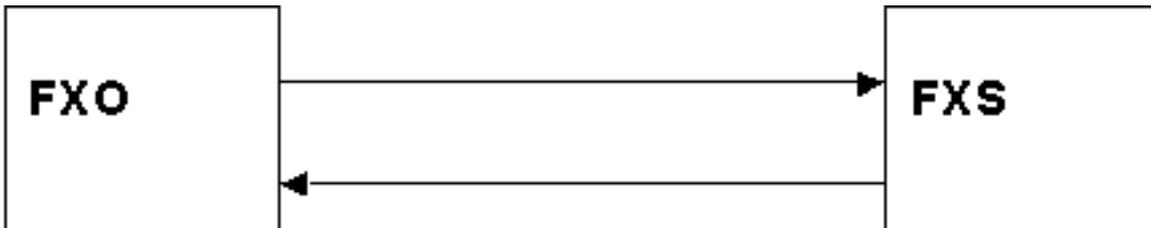


De FXS: Bit A = 1, bit B = 1

Origens de FXO

Passo 1: FXO define o bit B como 0. O bit B comuta com a geração de anel:

Para FXS: Bit A = 0, bit B = 1



De FXS: Bit A = 1, bit B = 1

[Teste de início de circuito](#)

Como testar os estados de sinalização de um tronco de início de loop é discutido com referência a dois pontos de vista: a partir do demarc que observa o CO e a partir do demarc que observa o PBX.

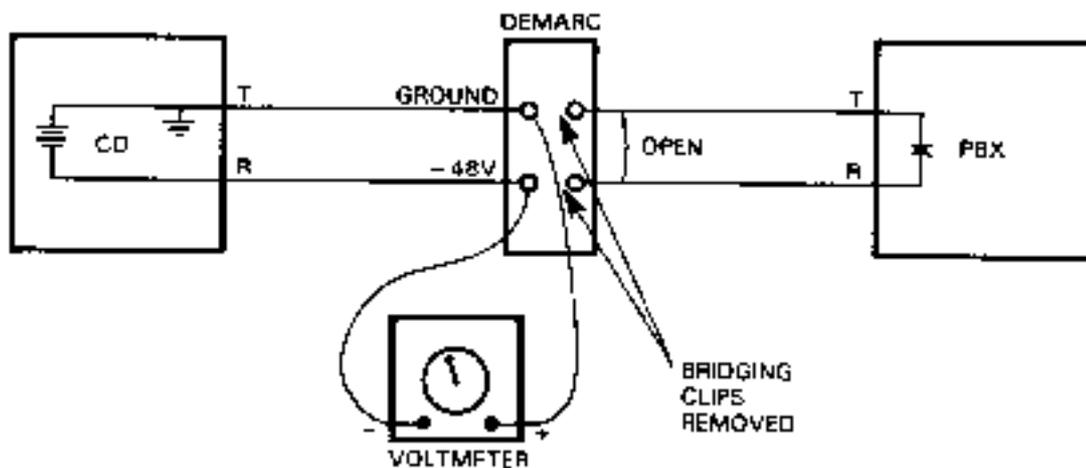
[Condição Ociosa \(no gancho, estado inicial\)](#)

A condição de ociosidade é representada na Figura 14. Os cliques de bridging são removidos para isolar o CO do PBX.

Observando o PBX, uma condição em aberto é verificada entre os condutores T-R no demarc.

Olhando em direção ao CO da demarcação, o aterramento é observado no T lead e -48V é observado no R lead. Um voltímetro conectado entre T e R no lado CO do demarcador lê, idealmente, perto de -48V.

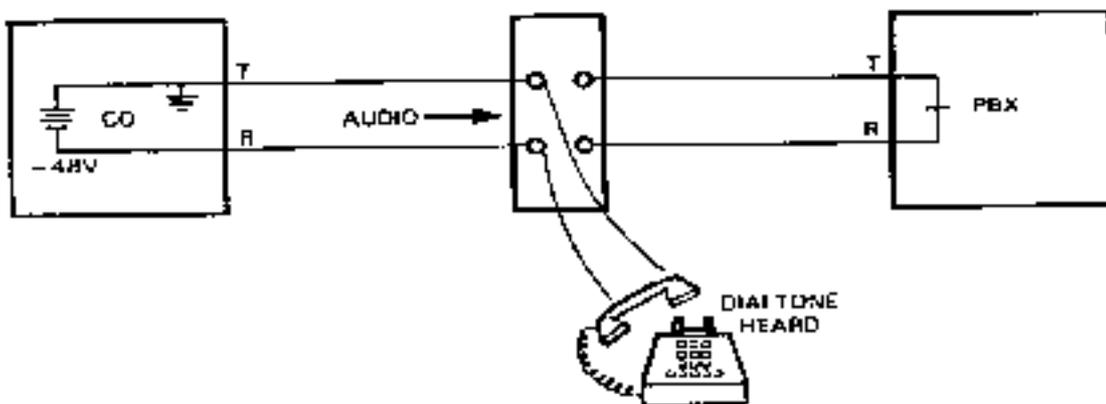
Figura 14



Saída (fora do gancho)

Para testar a operação em direção ao escritório central, remova os cliques de bridging e conecte um telefone de teste nos fios T-R em direção ao escritório central. O conjunto de testes fornece fechamento de loop. O CO detecta o fechamento do loop, conecta um receptor de dígitos ao circuito, estabelece um caminho de áudio e transmite o tom de discagem em direção ao PBX. (Consulte a Figura 15).

Figura 15



Quando um tom de discagem for recebido pelo telefone de teste, você poderá continuar discando com DTMF ou sinalização de pulso de discagem conforme permitido pelo CO. Alguns COs estão equipados para receber apenas endereçamento de pulso de discagem. Aqueles equipados para receber DTMF também podem receber pulso de discagem. Quando o primeiro dígito discado é recebido, o CO remove o tom de discagem.

Depois que todos os dígitos foram discados, o receptor de dígitos é removido no escritório central e a chamada é roteada para a estação ou switch distante. O caminho de áudio é estendido sobre o recurso de saída e sons audíveis de andamento da chamada são retornados para testar o telefone. Quando a chamada é atendida, os sinais de voz podem ser ouvidos pelo caminho de áudio.

Recebido (tocando no destino)

Um telefone de teste na demarcação também pode ser usado para testar troncos de início de

loop para operação de chamada recebida. A configuração do teste é a mesma para chamadas de saída. Geralmente, o técnico de PBX chama um técnico de CO em outra linha e pede que ele chame o PBX no tronco em teste. O CO aplica tensão de toque ao tronco. Idealmente, o telefone de teste no demarc toca. O técnico de PBX atende a chamada no telefone de teste. Se os técnicos puderem se comunicar pelo tronco em teste, o tronco funcionará normalmente.

Os testes entre o PBX e o demarcador com cliques de bridging removidos são difíceis. Os circuitos de interface de início de loop na maioria dos PBXs exigem a voltagem da bateria do CO para sua operação. Se a voltagem não estiver presente, o tronco não poderá ser selecionado para chamadas de saída. O procedimento normal é testar o tronco da demarcação para o escritório central, primeiro com os cliques de bridging removidos conforme descrito e depois após instalar os cliques de bridging. Se o tronco não funcionar corretamente quando conectado ao PBX, o problema provavelmente está no PBX ou na fiação entre o PBX e a demarcação.

Sinalização de início terra

A sinalização de início terra é outra técnica de sinalização de supervisão, como início de loop, que fornece uma maneira de indicar condições no gancho e fora do gancho em uma rede de voz. A sinalização de início terra é utilizada principalmente em conexões de Switch a Switch. A principal diferença entre a sinalização de início de terra e início de loop é que o início de terra exige que ocorra detecção de aterramento em ambas as extremidades de uma conexão antes que o loop de ponta e anel possa ser fechado.

Embora a sinalização de início de loop funcione quando você usa seu telefone em casa, a sinalização de início de loop é preferível quando há troncos de alto volume envolvidos em centrais de comutação telefônica. Como a sinalização de início terra usa uma solicitação e/ou confirmação de switch em ambas as extremidades da interface, é preferível em relação aos FXOs e outros métodos de sinalização em troncos de alta utilização.

Sinalização analógica de início de terra

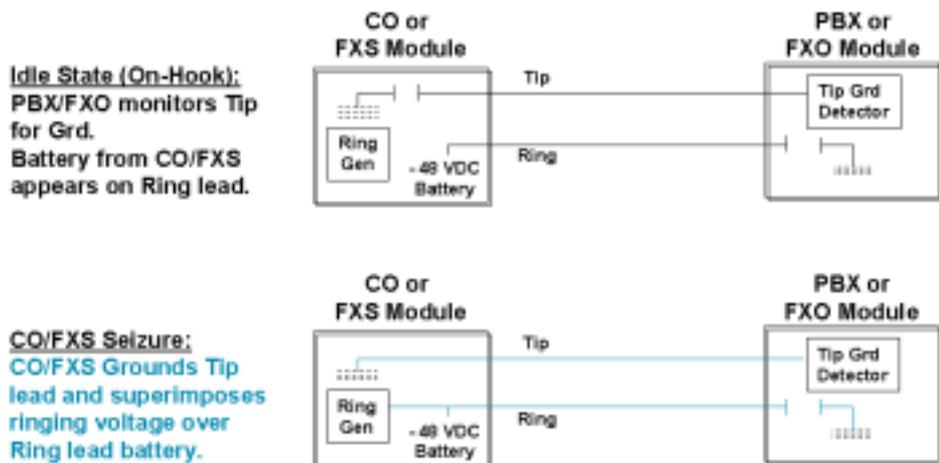
As figuras de 16 a 19 abordam a sinalização de início terra apenas de um Switch CO ou módulo FXS para um módulo PBX ou FXO. A Figura 16 mostra a condição ociosa (no gancho) da sinalização início terra.

Figura 16

condutor na extremidade para permitir que o PBX ou FXO saibam que ele está pronto para receber a chamada de entrada. O PBX ou FXO detecta o aterramento da ponta e fecha o loop entre as linhas da ponta e do anel em resposta. Também remove a base do anel. Este processo completa a conexão de voz para o CO ou FXS e a comunicação de voz pode ter início. A figura 18 exibe uma chamada proveniente de CO ou de FXS.

Figura 18

Analog Telephony Signaling Supervision—Ground Start



Na Figura 18, o CO ou FXS liga a linha de extremidade à terra e, em seguida, sobrepõe uma tensão de toque de 20 Hz 90 VAC sobre a linha do anel para alertar o PBX ou FXO sobre uma chamada recebida. A Figura 19 mostra a fase final da sinalização de início de aterramento.

Figura 19

Analog Telephony Signaling Supervision—Ground Start

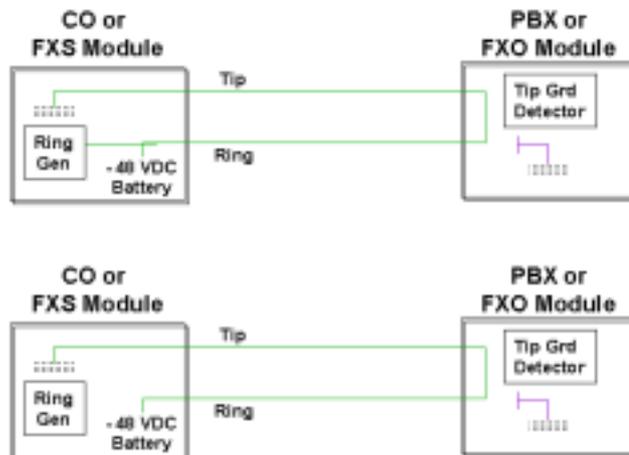
PBX Seizure:

PBX/FXO Tip ground and Ringing are sensed, and PBX closes the loop, then removes the Ring ground.

Note: The PBX must sense the incoming seizure (Tip ground) within 100ms. This timing requirement helps to prevent "Glare".

PBX Seizure:

CO/FXS senses DC current from the PBX and removes the ring ground.



Nesta ilustração, o PBX ou FXO detecta o aterramento da ponta e o toque. Quando o PBX ou FXO tiver recursos disponíveis para estabelecer a conexão, o PBX ou o FXO fechará o circuito entre as linhas de tip anel e removerá o aterramento do anel. O CO ou FXS detecta o fluxo atual do loop de ponta e anel e, em seguida, remove o tom de toque. O PBX ou FXO deve detectar o aterramento da ponta e o toque dentro de 100 ms ou o tempo limite do circuito expira e o chamador deve reordenar a chamada. Este intervalo de 100-ms ajuda a evitar o brilho.

[Digital Ground-Start Signaling para plataformas 26/36/37xx](#)

Esses diagramas mostram o status dos bits ABCD para a sinalização de início de loop FXS/FXO, pois se aplica às plataformas 26/36/37xx.

Observação: este diagrama é da perspectiva de FXO do roteador.

Observação: a supervisão de desconexão é feita com um bit A.

Direction	State	A	B	C	D
Txmit	On Hook/Loop Open	0	1	0	1
Txmit	Ground on Ring	0	0	0	0
Txmit	Off Hook/Loop Closed	1	1	1	1
Receive	On Hook/No Tip Ground	1	1	1	1
Receive	Off Hook/Tip Ground	0	1	0	1
Receive	Ringing	0	0/1	0	0/1

Note: The X's (Don't Care) are typically the value after the '1'. The Network Simulates ringing by Toggling the B-Bit (2 seconds on. 4 seconds off)

Incoming Call Flow

Step	Direction	State	A	B	C	D
1	Receive	Ringing/Ground on tip	0	0/1	0	0/1
2	Txmit	Off Hook	1	1	1	1
3	Receive	Off Hook/Really just stops Ringing The ringing could have stopped between steps 1 & 2.	0	1	0	1

Note: During the Ringing State, the B-bit is Toggling between 0 & 1.

Ongoing Call Flow

Step	Direction	State	A	B	C	D
1	Txmit	Ground on Ring	0	0	0	0
2	Receive	Off Hook/Tip Ground	0	1	0	1
3	Txmit	Off Hook	1	1	1	1

Note: During the Ringing State, the B-bit is Toggling between 0 & 1.

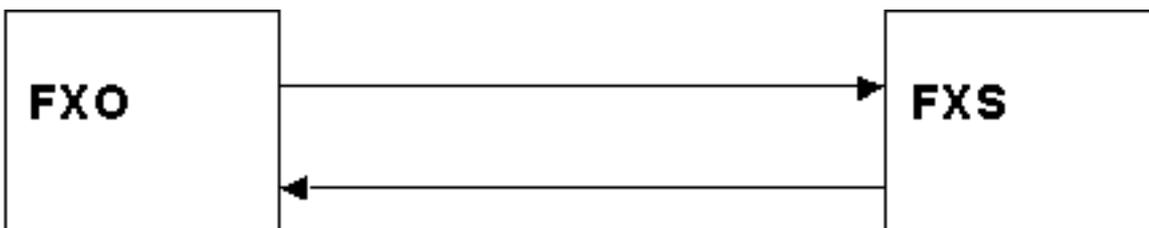
Sinalização de início digital para plataformas AS5xxx

Esses diagramas mostram o status de bit dos bits AB para a sinalização de início de loop FXS/FXO, pois se aplica somente às plataformas AS5xxx. Isso não se aplica às plataformas 26/36/37xx. Esse modo de operação é mais comumente usado em aplicativos de tronco de câmbio (FX).

O FXS Origina:

Condição ociosa:

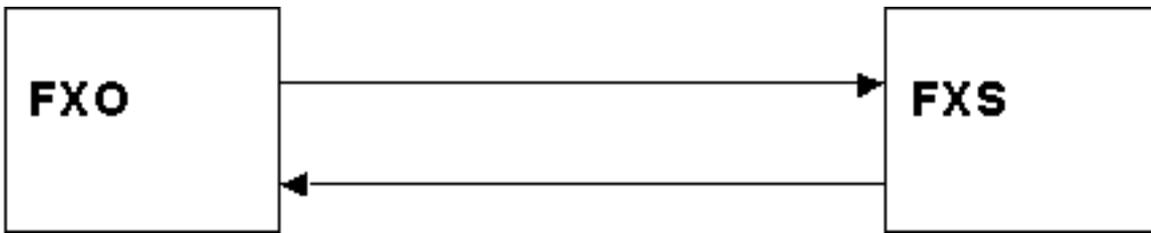
Para FXS: Bit A = 1, bit B = 1



De FXS: Bit A = 0, bit B = 1

Passo 1: O FXS origina a chamada. O bit B do FXS vai para 0:

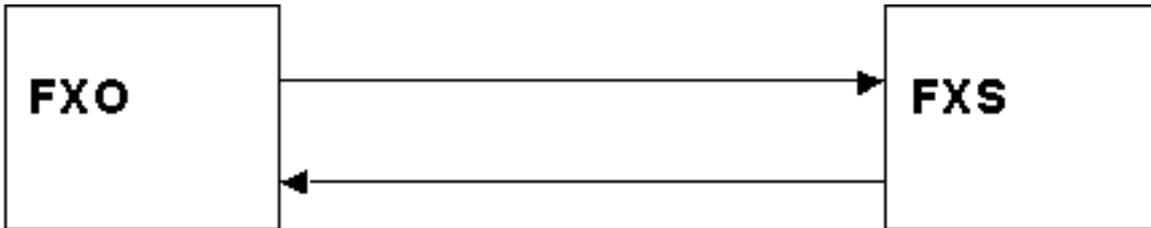
Para FXS: Bit A = 1, bit B = 1



De FXS: Bit A = 0, bit B = 0 (chamada de origem FXS)

Passo 2: Um pouco do FXO vai para 0:

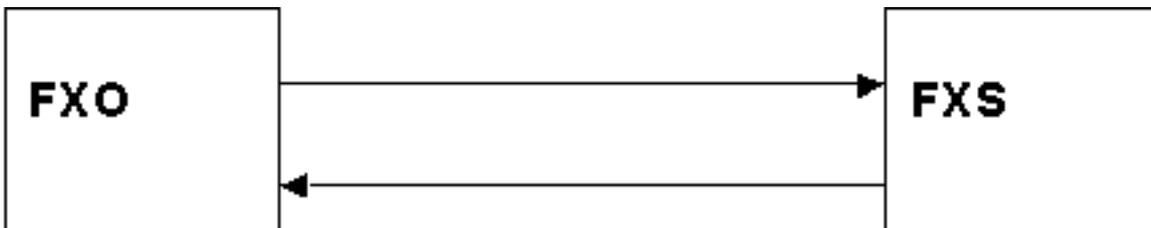
Para FXS: Bit A = 0 (FXO respondendo), bit B = 1



De FXS: Bit A = 0, bit B = 0

Passo 3: O FXS responde transmitindo A=1, B=1 para FXO:

Para FXS: Bit A = 0, bit B = 1

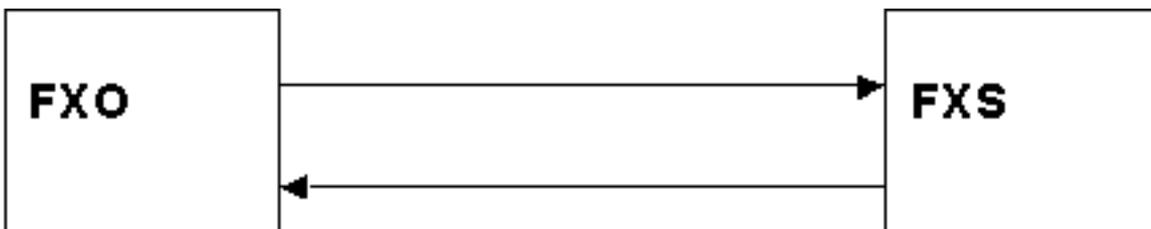


De FXS: Bit A = 1, bit B = 1

FXO é Originado de:

Passo 1: FXO altera os bits A e B de 1 para 0 (o bit B segue o ciclo do anel):

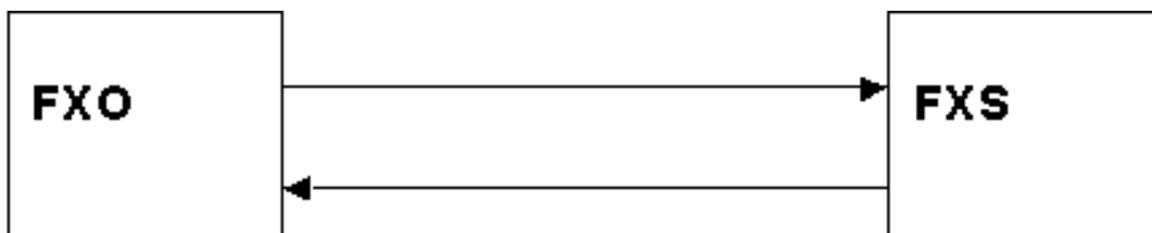
Para FXS: Bit A = 0, bit B = 0



De FXS: Bit A = 0, bit B = 1

Passo 2: O FXS altera o bit A de 0 para 1 em resposta. A FXO aciona o gerador de anéis em resposta. Quando o gerador de anel é acionado, o FXO retorna o bit B para 1:

Para FXS: Bit A = 0, bit B = 1



De FXS: Bit A = 1, bit B = 1

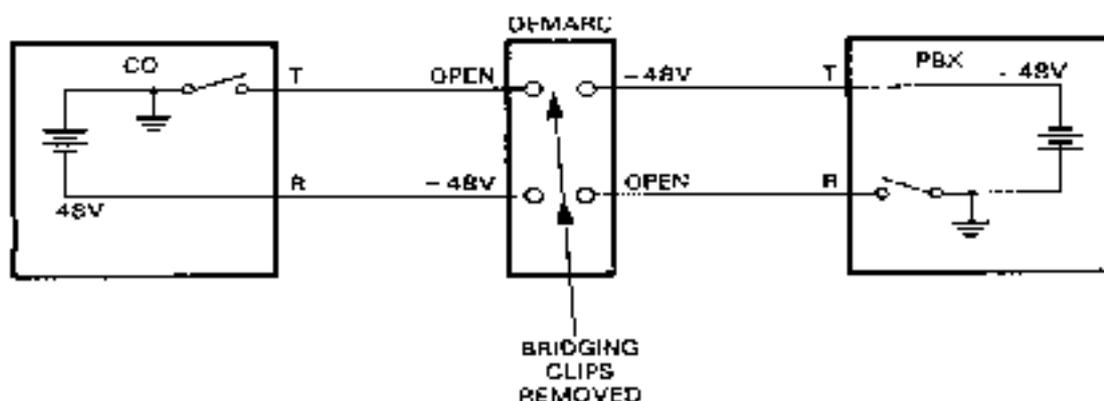
Teste Ground Start

Os testes para troncos de início de terra são semelhantes aos testes para troncos de início de loop. entretanto, alguns testes entre o PBX e o demarc, com os clips de Bridging removidos, podem geralmente ser feitos.

Condição ociosa (no gancho)

A condição de ociosidade é representada na Figura 20. Os cliques de bridging são removidos para isolar o PBX do CO. Olhando em direção ao PBX, -48V é observado no fio condutor T e o fio R está aberto. Olhando em direção ao CO, -48V é observado no lead R e o lead T está aberto.

Figura 20



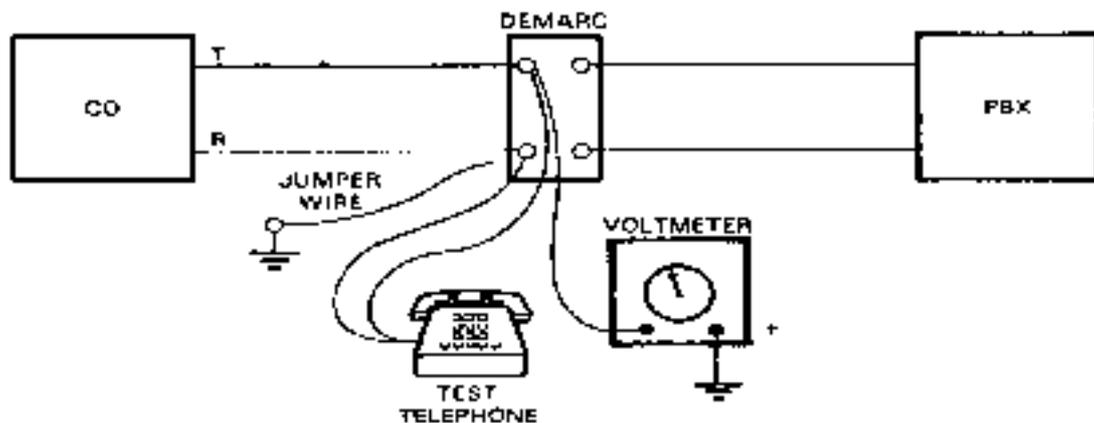
Idealmente, um voltímetro conectado de R ao solo no lado CO do demarcador, ou de T ao solo no lado PBX, lê aproximadamente -48V. Um ohmímetro conectado entre T e terra no lado CO lê uma resistência muito alta. Diversos PBXs possuem alguma voltagem entre R e a massa no estado ocioso. Medições erradas e danos no medidor podem ocorrer se forem tentadas medidas de resistência. Consulte o manual técnico do fabricante do PBX antes de medir a resistência R-to-ground no lado do PBX do demarcador.

Saída (off-hook)

Para testar um tronco de início de terra para chamadas de saída, remova os cliques de ponte e conecte um telefone e um voltímetro de teste; em seguida, continue com estas etapas:

1. Observe o voltímetro. Com o telefone de teste no gancho, idealmente, o medidor lê perto de 0,0V.
2. Obtenha sinal de discagem e escute. Idealmente, não há tom de discagem.
3. Observe o medidor. Idealmente, ele lê perto de -48V.

4. Aterre momentaneamente o fio R com um fio de jumper e ouça um tom de discagem novamente. Idealmente, um tom de discagem é ouvido logo após a remoção do aterramento.
5. Observe o voltímetro. A leitura é muito mais baixa do que antes, o que indica que o CO está enviando terra T.
6. Disque um número de estação ou de terminação de teste de milliwatt. Se a chamada for concluída, o áudio poderá ser ouvido.



Recebido (tocando no destino)

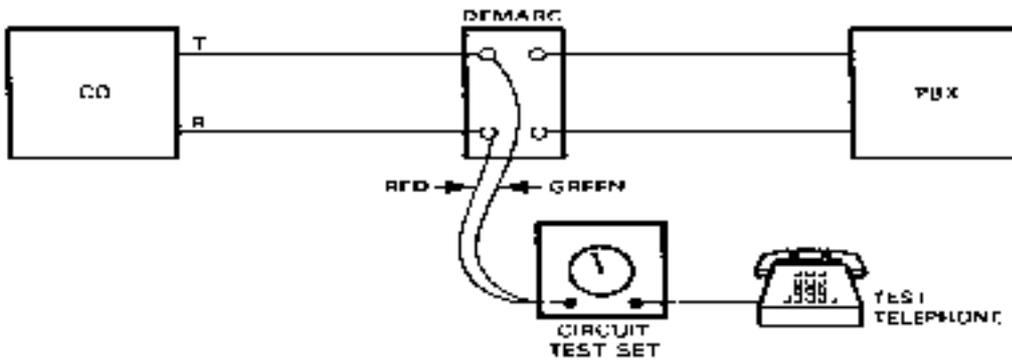
Os troncos de início terra podem ser testados para operação de chamada recebida com um telefone de teste com exatamente o mesmo procedimento para troncos de início de loop.

Teste Atual de Circuito

Para uma operação confiável, é necessário que os troncos início de circuito e início terra tenham pelo menos 23 mA de fluxo de corrente direta quando o circuito for fechado. Menos de 23 mA resulta em operação errática, como pausas intermitentes e incapacidade de ocupação. Se a corrente de loop for marginal, o tronco pode testar bem com um telefone de teste, mas operar erraticamente quando conectado ao PBX. Sempre que um tronco opera erraticamente, a corrente de loop deve ser medida com um conjunto de testes de circuito.

A Figura 22 ilustra a configuração do teste. Com os cliques de bridging removidos, conecte o condutor do teste verde a T e o condutor do teste vermelho a R no lado CO do demarcador. O lead amarelo não é usado para este teste.

Figura 22

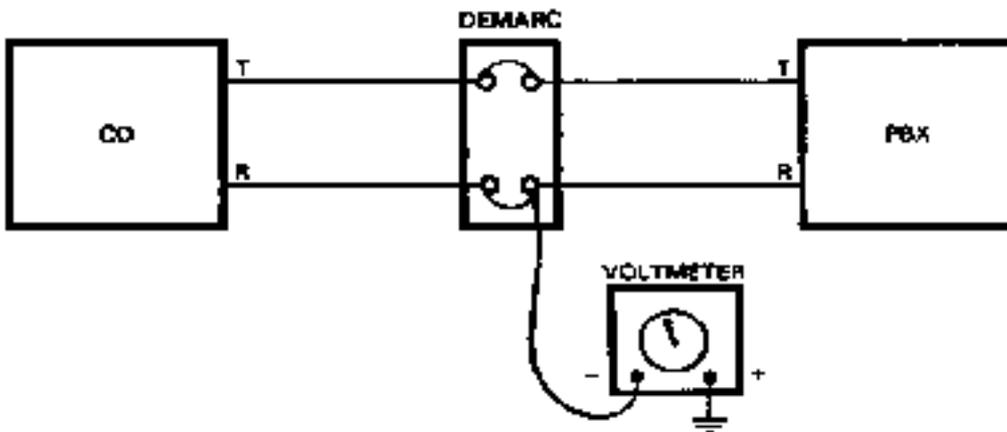


Para medir a corrente de loop, obtenha sinal de discagem com o telefone de teste e ouça um sinal de discagem. Ao testar um tronco de início de aterramento, mova momentaneamente o condutor R. Quando o tom de discagem for obtido, pressione o botão Push to Measure (%Aperte para medir) no conjunto de teste e leia a escala atual no circuito mA. Idealmente, a leitura está entre 23 e 100 mA.

Teste de tronco DID

A condição de ociosidade é representada na Figura 23. Olhando em direção ao PBX, o aterramento é observado no T, e a bateria é observada no fio R. Olhando em direção à CO, um loop de alta resistência é observado entre T e R.

Figura 23



Quando a chamada é atendida, o PBX coloca a bateria no fio condutor T e aterrada no fio R. Essa condição é conhecida como reversão T-R. Essa inversão de tensão pode ser observada no voltímetro. Devido à reversão de bateria e terra nas ligações T-R, esse tipo de sinalização é denominada bateria de reversão de loop.

Desconexão de chamada

Se o CO se desconectar primeiro, um breve aumento de voltagem é observado enquanto o loop no switch CO vai de baixa para alta resistência. Esse processo é seguido por uma reversão de voltagem quando o PBX fica no gancho.

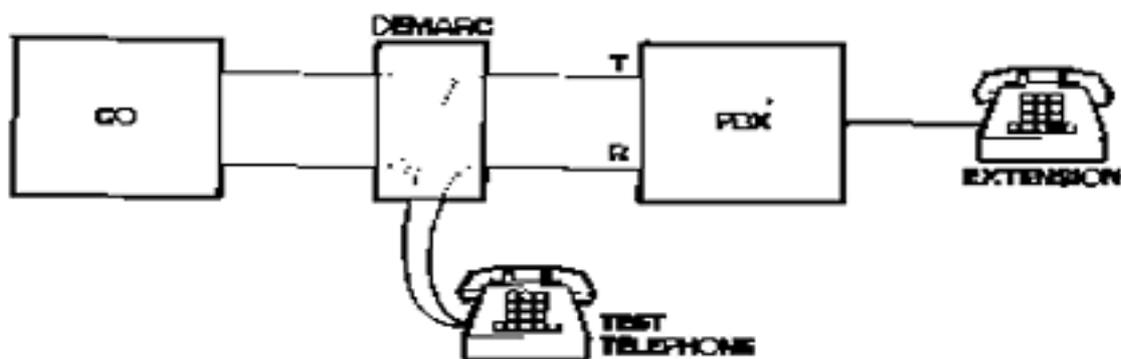
Se o PBX se desconectar primeiro, uma reversão de voltagem é observada, seguida por um aumento de voltagem quando o CO fica no gancho e o loop de CO vai de baixa para alta resistência.

Faça várias chamadas de teste. Depois de cada chamada de teste, os cliques de bridging devem ser removidos e o circuito deve ser testado para garantir que ele retorne à condição de ociosidade.

Demarc to PBX

Muitos PBXs podem ser testados para operação Direct Inward Dial (DID) no demarc com os cliques de Bridging removidos. Execute estas etapas:

1. Obtenha sinal de discagem com o telefone de teste.
2. Disque o endereço de um para quatro dígitos de um ramal PBX.
3. Se o ramal chamado tocar, vá para a Etapa 4.
4. Tente uma conversação entre o telefone de teste e o ramal chamado. Se ocorrer uma boa transmissão de áudio, o PBX e o tronco funcionam bem até o ponto de demarcação.
5. Se ocorrerem problemas nas Etapas 3 ou 4, a operação DID apresentará falhas e deverá ser



corrigida.

Sinalização E&M

Outra técnica de sinalização usada principalmente entre PBXs ou outros switches de telefonia de rede para rede (Lucent 5 Electronic Switching System [5ESS], Nortel DMS-100 e assim por diante) é conhecida como E&M. A sinalização E&M suporta recursos de tipo de linha de ligação ou sinais entre switches de voz. Em vez de sobrepôr voz e sinalização no mesmo fio, o E&M usa caminhos separados, ou leads, para cada um. E&M é comumente conhecido como ouvido e boca ou recepção e transmissão. Há cinco tipos de sinalização E&M, bem como dois métodos de cabeamento diferentes (dois e quatro fios). A Tabela 1 mostra que vários tipos de sinalização E&M são semelhantes.

Tipo	M-Lead fora do gancho	M-Lead no gancho	E-Lead fora do gancho	E-Lead no gancho
I	Bateria	Base	Base	Abrir
II	Bateria	Abrir	Base	Abrir
III	Corrente de Loop	Base	Base	Abrir
IV	Base	Abrir	Base	Abrir
V	Base	Abrir	Base	Abrir
SSDC	Terra	Terra	Terra ligado	Terra

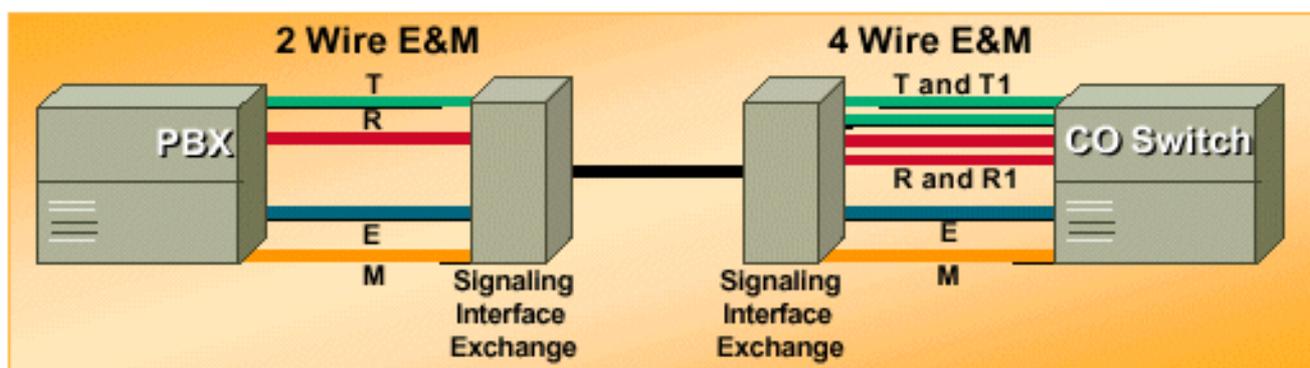
5	ligado	desligado		desligado
---	--------	-----------	--	-----------

A sinalização E&M Tipo I de quatro fios é, na verdade, uma interface de sinalização E&M de seis fios comum na América do Norte. Um fio é o E-lead; o segundo fio é o fio condutor M, e os dois pares restantes de fios servem como caminho de áudio. Nesse arranjo, o PBX fornece energia, ou bateria, para condutores M e E.

Os tipos II, III e IV são interfaces de oito fios. Um fio é o fio condutor E, o outro é o fio condutor M. Dois outros fios são o aterramento de sinal (SG) e a bateria de sinal (SB). No Tipo II, SG e SB são os caminhos de retorno para o E-lead e o M-lead, respectivamente.

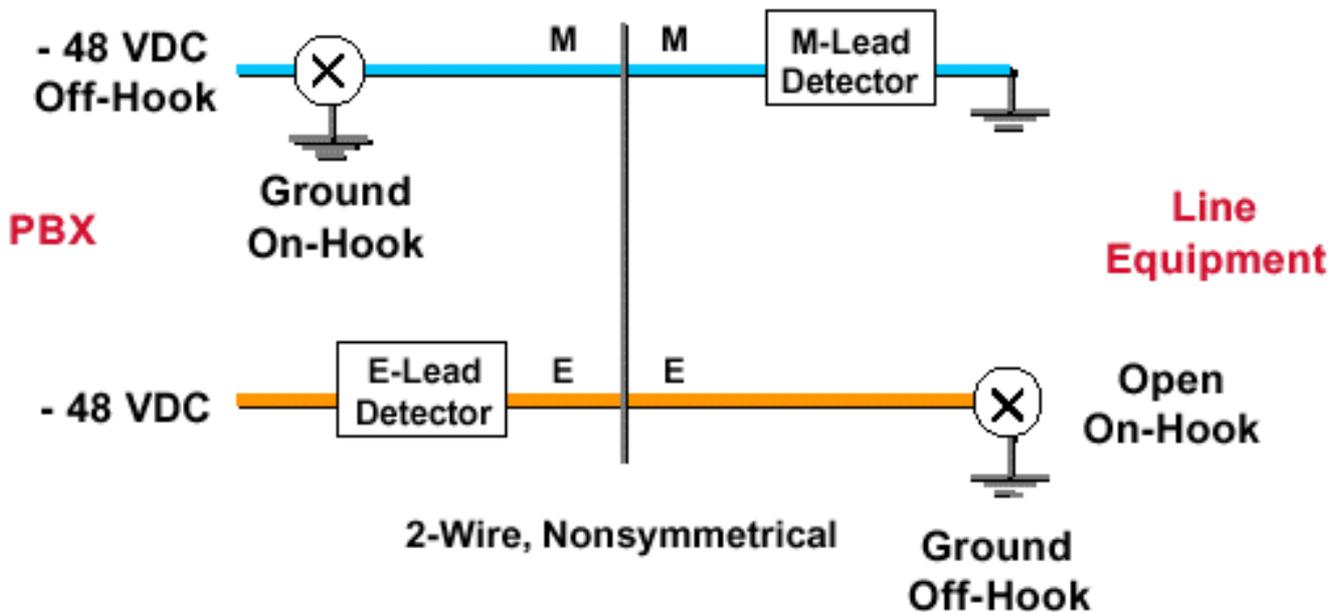
O tipo V é outro tipo de sinalização E&M de seis fios e o formulário de sinalização E&M mais comum usado fora da América do Norte. No Tipo V, um fio é o fio condutor E e o outro é o fio condutor M.

Similarmente ao tipo V, o SSDC5A difere no que diz respeito aos estados no e fora do gancho estarem no retorno para permitir uma operação livre de falhas. Se a linha quebrar, o padrão da interface é fora do gancho (ocupado). De todos os tipos, somente os tipos II e V são simétricos (podem ser back-to-back com um cabo cruzado). O SSDC5 é encontrado com mais frequência na Inglaterra. Atualmente, o Cisco 2600/3600 Series suporta os tipos I, II, III, e V, usando implementações de dois e quatro fios. Esta ilustração descreve conexões de sinalização E&M de dois e quatro fios. A voz viaja ao longo das linhas TIP e RING. A sinalização ocorre sobre linhas E&M.



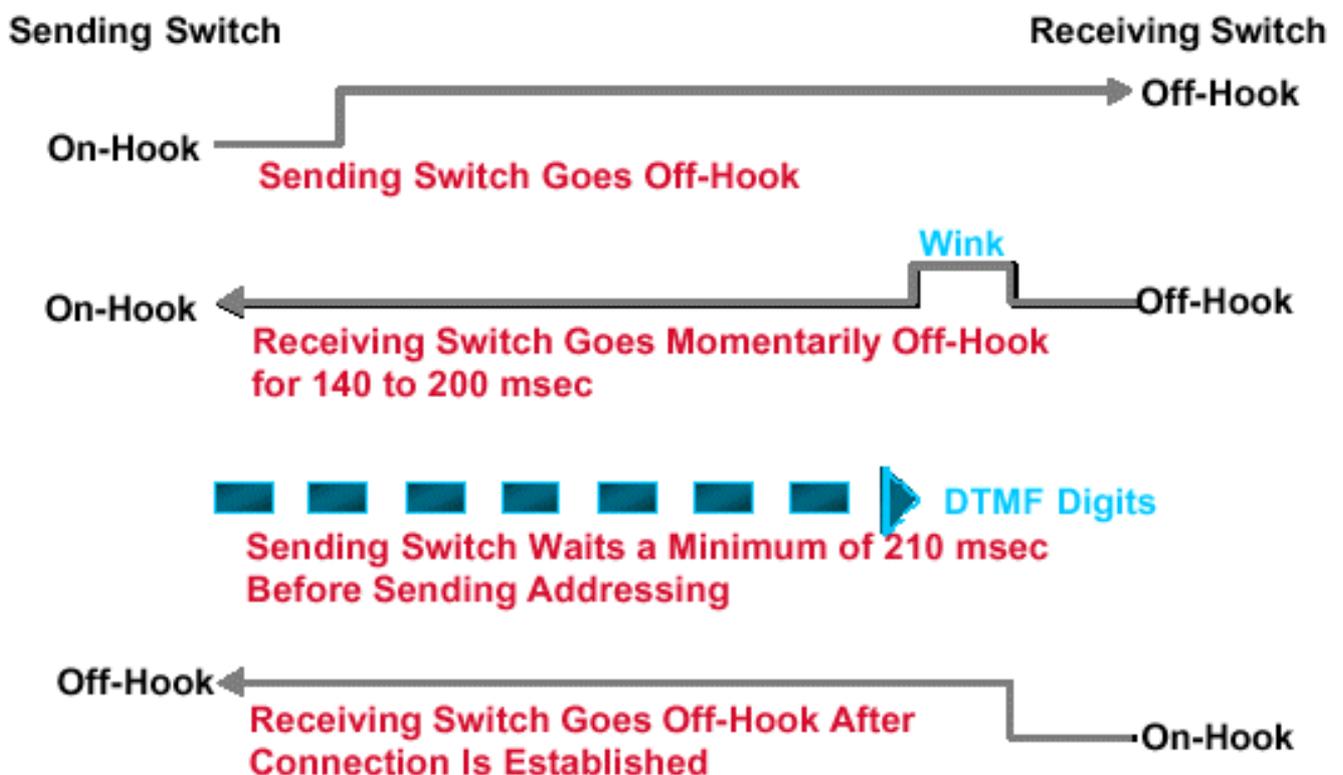
- **2 wire and 4 wire refer to the voice wires**
- **The switch listens on the ear (E-lead)**
- **The switch signals on the mouth (M-lead)**

Esta figura ilustra a sinalização E&M tipo 1 com uma linha de dois fios:



- **Common ground must exist between PBX and line equipment**

Esta ilustração mostra o processo que ocorre durante a sinalização de início de piscar:

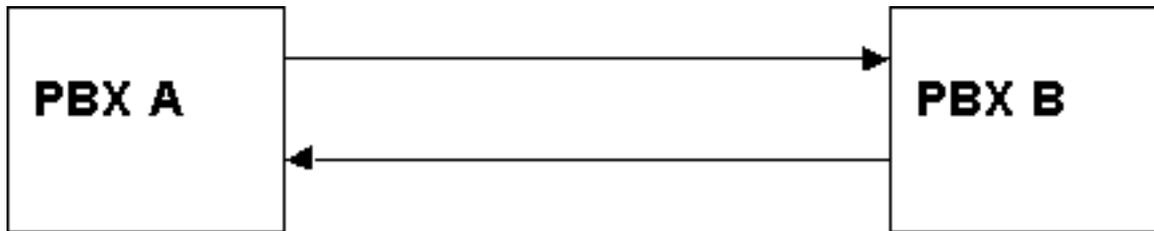


Esta figura exibe o processo de sinalização de início de piscar imediato:

De PBX B: Bit A = 0, bit B = 0

Respostas PBX B

Para PBX B: Bit A = 1, bit B = 1



De PBX B: Bit A = 1, bit B = 1

Observação: o switch de origem pode receber tom de discagem ou permissão de retorno da extremidade distante depois que a chamada é iniciada, dependendo do aplicativo.

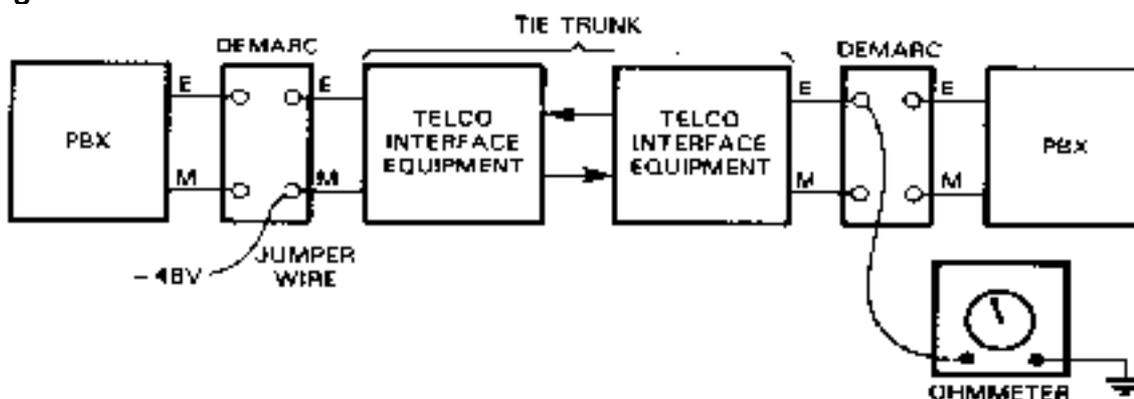
Testes de Tronco de Ligação E&M

Como os PBXs em ambas as extremidades do tronco de ligação fazem parte da mesma rede privada, os técnicos de rede privada podem executar testes de ponta a ponta no tronco, mesmo que o caminho de transmissão possa incluir instalações alugadas na rede pública. Os técnicos em ambas as extremidades do tronco trabalham juntos e coordenam suas atividades conversando sobre as instalações um do outro. Esses procedimentos de teste abrangem testes de apenas tipos I e II de sinalização E&M.

Type I

Para testar a sinalização E&M Tipo I, os cliques de bridging são removidos dos leads E e M em ambas as extremidades. Os ohmímetros são conectados entre os condutores E e terra. Quando o fio condutor M em uma extremidade do tronco é saltado para -48V, idealmente, a leitura do ohmímetro na outra extremidade vai do aberto para uma resistência muito baixa. Indica o aterramento E-lead. (Consulte a Figura 27).

Figura 27

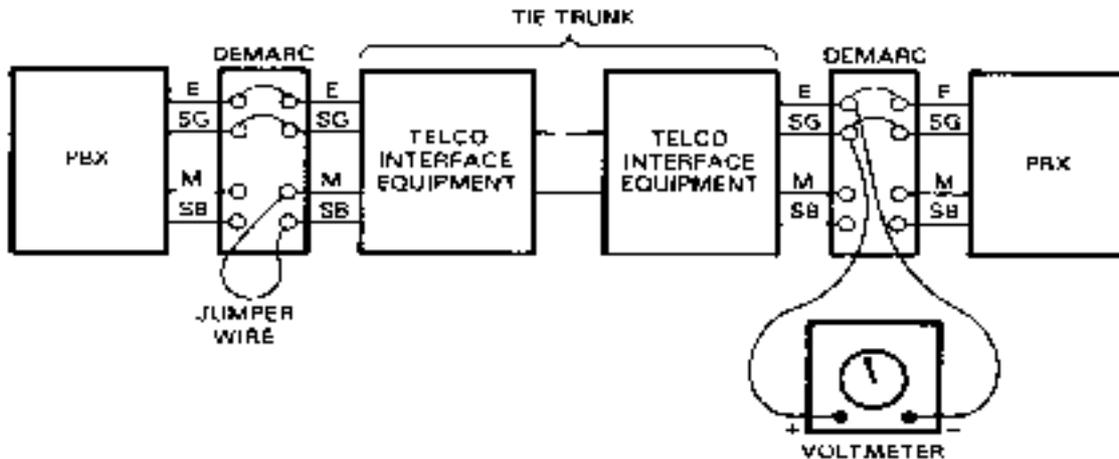


Tipo II

A configuração do ensaio para o tipo II é ilustrada na figura 28. Os cliques de ponte são removidos

apenas dos fios M e da bateria de sinal (SB). Os voltímetros estão conectados entre E e o sinal terra (SG). Idealmente, em condições de inatividade, os voltímetros leem a voltagem da bateria do PBX, aproximadamente -48V. Quando um fio de jumper é conectado entre M e SB em uma extremidade do tronco, o ideal é que a leitura do voltímetro na extremidade oposta diminua para um valor baixo, o que indica o aterramento E.

Figura 28



Sistema de sinalização 7 do ITU-T

Sistemas de sinalização de canal comuns

Geralmente, os sistemas de sinalização por canal comum (CCS) são sistemas de sinalização orientados por mensagens com base em High-level Data Link Control (HDLC). No PSTN dos Estados Unidos, a implementação original de CCS começou em 1976 e ficou conhecida como CCIS (common channel interoffice signaling). Essa sinalização é semelhante ao SS6 (Signaling System 6) do ITU-T. O protocolo CCIS operava com taxas de bits relativamente baixas (2,4 K, 4,8 K, 9,6 K), mas transportava mensagens que tinham apenas 28 bits. No entanto, o CCIS não poderia suportar adequadamente um ambiente integrado de voz e dados. Portanto, uma nova recomendação de ITU-T e de padrão de sinalização baseado em HDLC foi desenvolvida. Sistema de sinalização 7.

Definido pela primeira vez pela ITU-T em 1980, o sueco Post, Telephone, and Telegraph (PTT) iniciou os testes SS7 em 1983, e alguns países europeus estão agora inteiramente baseados em SS7.

Nos EUA, a Bell Atlantic começou a implementar o SS7 em 1988, estando entre as primeiras empresas Bell em operação (BOCs), se não a primeira, a fazer isso.

Atualmente, a maioria das redes de longa distância e redes de operadoras de intercâmbio local migraram para implementações do Sistema de Sinalização 7 (SS7) da ITU-T. Em 1989, a AT&T tinha convertido toda a sua rede digital em SS7; e US Sprint é baseado no SS7. No entanto, muitas operadoras de intercâmbio local (LECs) ainda estão no processo de atualização de suas redes para o SS7 porque o número de atualizações de switch necessárias para suporte do SS7 afeta os LECs muito mais do que os ICs. A implantação lenta do SS7 nos LECs também é, em parte, responsável por atrasos na incorporação da ISDN nos Estados Unidos.

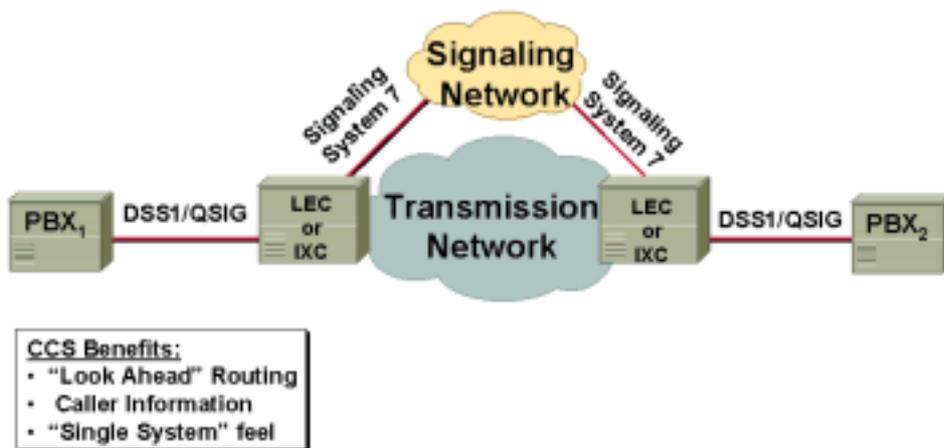
Existem três versões dos protocolos SS7 no momento:

- Versão de ITU-T (1980, 1984) detalhada no ITU-T Q.701 - Q.741
- AT&T e Telecom Canada (1985)
- ANSI (1986)

Recursos de sinalização do System 7 em rede de telefonia pública comutada nos EUA

O SS7 oferece suporte atualmente para POTS por meio do uso de um Subsistema de Usuário Telefônico (TUP), que define as mensagens que são usadas para suporte deste serviço. Uma parte de usuário ISDN adicional (ISUP) foi definida e possui suporte a transporte ISDN. Eventualmente, como o ISUP inclui conversões de POTS para ISDN, espera-se que o ISUP substitua o TUP. A Figura 29 mostra onde o SS7 assume o controle da rede de voz.

Intelligent Network Signaling



Informações Relacionadas

- [Teoria de sinalização de E1 R2](#)
- [Configuração de E1 R2 Signaling e Troubleshooting](#)
- [Compreendendo e Troubleshooting de Analog E&M Start Dial Supervision Signaling](#)
- [Suporte à Tecnologia de Voz](#)
- [Suporte aos produtos de Voz e Comunicação por IP](#)
- [Troubleshooting da Telefonia IP Cisco](#)
- [Suporte Técnico - Cisco Systems](#)