

Señalización y control de redes de voz

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Progreso básico de la llamada](#)

[Señalización de dirección y punta y anillo](#)

[Señalización de dirección](#)

[Marcado por pulso.](#)

[Marcación DTMF](#)

[Señalización de loop inicio](#)

[Señalización de inicio de loop analógica](#)

[Señalización de inicio de loop digital para plataformas 26/36/37xx](#)

[Señalización de inicio de loop digital para AS5xxx](#)

[Prueba de inicio de loop](#)

[Señalización de arranque a tierra](#)

[Señalización de arranque a tierra digital para plataformas AS5xxx](#)

[Entrante \(timbre en destino\)](#)

[Señalización E/M](#)

[Señalización E/M digital](#)

[Prueba de enlaces troncales de tiempo E&M](#)

[Sistema de señalización ITU-T 7](#)

[Sistemas de señalización de canales comunes](#)

[Características del sistema de señalización 7 U.S. PSTN](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

Este documento analiza las técnicas de señalización requeridas para controlar la transmisión de voz. Estas técnicas de señalización pueden clasificarse en una de estas tres categorías; supervisión, direccionamiento o alerta. La supervisión implica la detección de cambios del estado de un loop o de un tronco. Una vez que se detectan estos cambios, el circuito de supervisión genera una respuesta predeterminada. Un circuito (loop) puede cerrarse para conectar una llamada, por ejemplo. El direccionamiento implica pasar los dígitos marcados (pulsados o tono) a una Central telefónica privada (PBX) u oficina central (CO). Estos dígitos marcados le proporcionan al switch un trayecto de conexión con otro teléfono o equipo en el edificio del cliente (CPE). La alerta proporciona tonos audibles al usuario, que indican ciertas condiciones como una llamada entrante o un teléfono ocupado. Una llamada telefónica no puede realizarse sin todas estas técnicas de señalización. En este documento una explicación de los tipos de señalización

específicos dentro de cada categoría precede a un examen del progreso de llamada básico desde el origen de la llamada a la terminación.

Prerequisites

Requirements

No hay requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

Convenciones

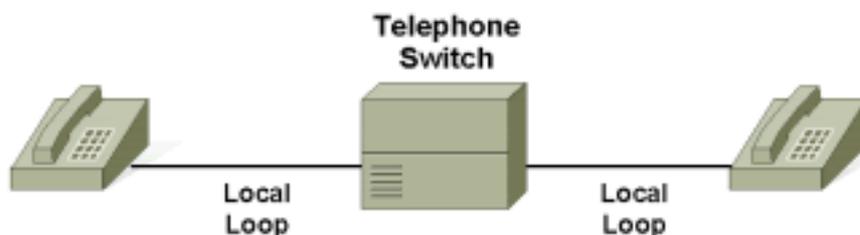
Consulte [Convenciones de Consejos Técnicos Cisco para obtener más información sobre las convenciones del documento.](#)

Progreso básico de la llamada

El progreso de una llamada telefónica con señalización de inicio de loop en funcionamiento puede dividirse en cinco fases; colgado, descolgado, marcación, conmutación, timbre y conversación. La figura 1 muestra la fase de colgado.

Figure 1

Basic Call Progress: On-Hook



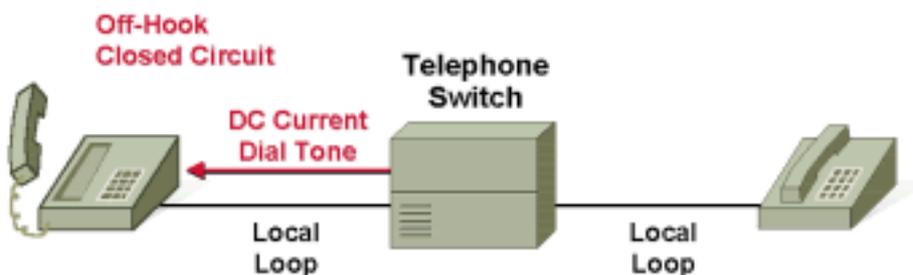
- **-48 DC voltage**
- **DC open circuit**
- **No current flow**

Cuando el terminal descansa sobre la base, el circuito está colgado. En otras palabras, antes de iniciar una llamada telefónica, el teléfono se encuentra en estado de espera para que la persona

que llama levante el auricular. Este estado se llama activado. En este estado, el circuito de 48 VCC del teléfono configurado al switch CO está abierto. El switch CO contiene la fuente de alimentación para este circuito de CC. La fuente de alimentación ubicada en el switch CO evita una pérdida del servicio telefónico cuando la alimentación se apaga en la ubicación del equipo telefónico. Sólo el timbre está activo cuando el teléfono está en esta posición. La figura 2 muestra la fase de descolgado.

Figure 2

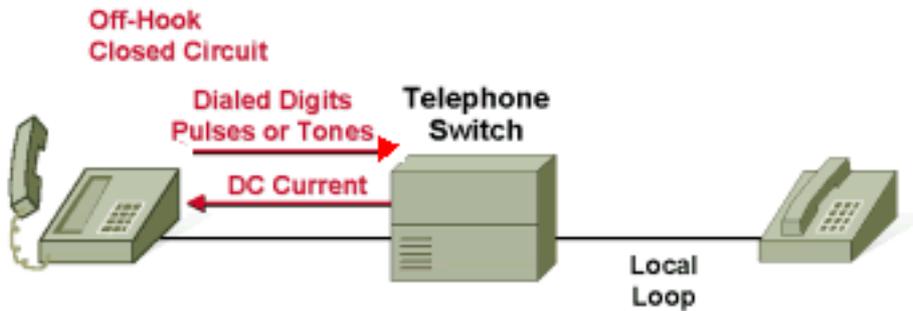
Basic Call Progress: Off-Hook



La fase de descolgado se produce cuando el cliente del teléfono decide realizar una llamada telefónica y levanta el auricular de la base telefónica. El gancho del switch cierra el loop entre el switch CO y el teléfono y permite que la corriente fluya. El switch CO detecta este flujo de corriente y transmite un tono de marcado (350- y 440- hertz [Hz] de tonos reproducidos continuamente) al equipo telefónico. Este tono de marcado indica que el cliente puede comenzar a marcar. No hay garantía de que el cliente escuche el tono de marcado inmediatamente. Si se utilizan todos los circuitos, el cliente podría tener que esperar un tono de marcado. La capacidad de acceso del switch CO utilizado determina en qué momento se envía un tono de marcado al teléfono de la persona que llama. El switch CO genera un tono de marcado sólo después de que el switch haya reservado registros para almacenar la dirección entrante. En consecuencia, el cliente no puede marcar hasta no recibir una señal para hacerlo. Si no hay tono de marcado, entonces los registros no están disponibles. La Figura 3 muestra la fase de marcación.

Figure 3

Basic Call Progress: Dialing

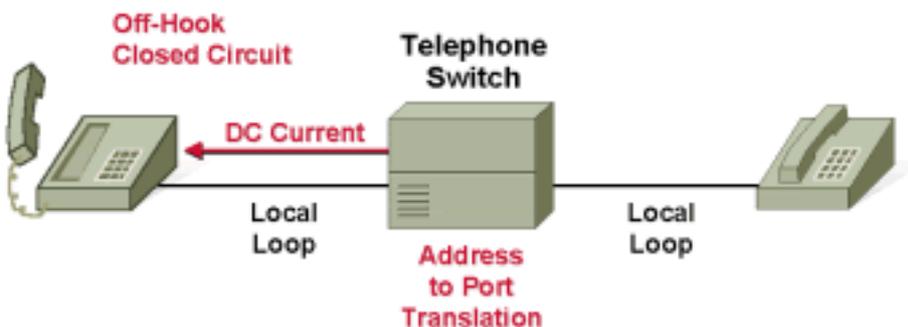


La fase de marcación permite al cliente ingresar un número de teléfono (dirección) de un teléfono en otra ubicación. El cliente ingresa este número con un teléfono giratorio que genera pulsaciones o un teléfono con tono táctil (pulsador) que genera tonos. Estos teléfonos utilizan dos tipos diferentes de señalización de dirección para notificar a la compañía telefónica donde un suscriptor llama: Marcación multifrecuencia de tono dual (DTMF) y marcación por pulsos.

Estos impulsos o tonos son transmitidos al switch CO a través un de cable de par trenzado de dos cables (líneas de punta y anillo). La Figura 4 muestra la fase de conmutación.

Figure 4

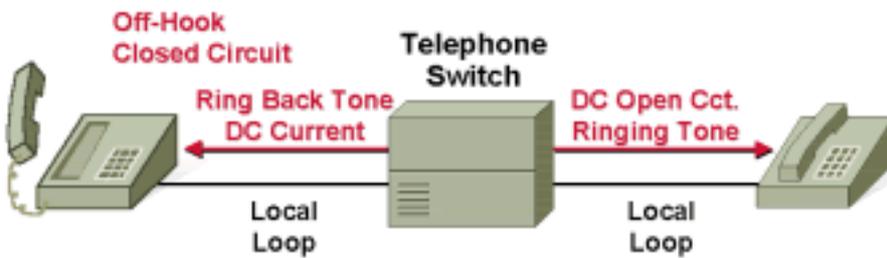
Basic Call Progress: Switching



En la fase de conmutación, el switch CO traduce los pulsos o tonos a una dirección de puerto que se conecta al conjunto telefónico de la parte llamada. Esta conexión podría ir directamente al conjunto de teléfonos solicitado (para llamadas locales) o pasar por otro switch o varios switches (para llamadas de larga distancia) antes de que llegue a su destino final. La Figura 5 muestra la fase de llamada.

Figure 5

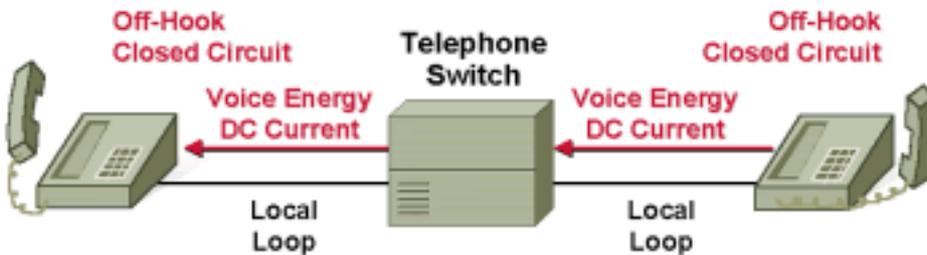
Basic Call Progress: Ringing



Una vez que el switch CO se conecta a la línea llamada, el switch envía una señal de 20-Hz 90V a esta línea. Esta señal llama al teléfono de la parte que recibe la llamada. Mientras suena el teléfono de la parte llamada, el switch CO envía un tono sonoro de recepción de llamada a la persona que llama. Este tono de llamada permite al autor de la llamada saber que el timbre se produce en el receptor de la llamada. El switch CO transmite 440 y 480 tonos al teléfono de la persona que llama para generar una señal de llamada. Estos tonos se reproducen para a tiempo y fuera de tiempo. Si el teléfono del receptor de la llamada está ocupado, el switch CO envía una señal de ocupado a la persona que llama. Esta señal de ocupado consta de tonos de 480 y 620 Hz. La Figura 6 muestra la fase de conversación.

'Figura 6'

Basic Call Progress: Talking



En la fase de conversación, la parte a la que se llama escucha el timbre del teléfono y decide contestar. Tan pronto como el destinatario de la llamada levanta el auricular, se vuelve a iniciar una fase de descolgado, esta vez en el extremo opuesto de la red. El loop local está cerrado en el lado del receptor de la llamada, por lo que la corriente comienza a fluir al switch CO. Este switch detecta el flujo actual y completa la conexión de voz de vuelta al teléfono de la persona que llama. Ahora, la comunicación de voz puede comenzar entre ambos extremos de esta conexión.

La tabla 1 muestra un resumen de tonos de alerta que se podrían generar por el switch CO durante una llamada telefónica.

Tabla 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	

Los tonos de progreso en la tabla 1 son para los sistemas de teléfono de Norteamérica. Los sistemas telefónicos internacionales pueden tener un conjunto totalmente diferente de tonos de progreso. Todos deben estar familiarizados con la mayoría de estos tonos de progreso de llamada.

Un **tono de marcado** indica que la compañía telefónica está lista para recibir dígitos del teléfono del usuario.

Un tono **Ocupado** indica que no se puede completar una llamada porque el teléfono del extremo remoto ya está en uso.

Un tono **de recepción de llamada (normal o PBX)** indica que la compañía telefónica está intentando completar una llamada en nombre de un suscriptor.

Se utiliza un tono de progreso de **congestión** entre los switches para indicar que la congestión en la red telefónica de larga distancia actualmente impide que se avance una llamada telefónica.

Un tono **Reordenar** indica que todos los circuitos telefónicos locales están ocupados y, por lo tanto, evita que se procese una llamada telefónica.

Un tono **de recepción descolgado** es el timbre que indica que el receptor de un teléfono está descolgado durante un período de tiempo prolongado.

Un tono **No tal número** indica que el número marcado no se puede encontrar en la tabla de ruteo de un switch.

[Señalización de dirección y punta y anillo](#)

[Señalización de dirección](#)

[Plan de numeración de Norteamérica](#)

El Plan de numeración de Norteamérica (NANP) utiliza diez dígitos para representar un número de teléfono. Estos diez dígitos se dividen en tres partes: código de área, código de oficina, y código de estación.

En el NANP original, el código de área constaba de los tres primeros dígitos del número de teléfono y representaba a una región de América del Norte (incluido Canadá). El primer dígito era cualquier número entre 2 y 9, el segundo dígito era 1 o 0 y el tercero era cualquier número entre 0 y 9. El código de la oficina constaba de los tres segundos dígitos del número de teléfono e identificaba de forma única un switch en la red telefónica. El primer dígito era cualquier número entre 2 y 9, el segundo dígito era cualquier número entre 2 y 9, y el tercer dígito era cualquier número entre 0 y 9. El código de área y el código de oficina nunca podrían ser iguales porque el segundo dígito de cada código siempre era diferente. Con este sistema de numeración, el switch pudo determinar si se trataba de una llamada local o de una llamada de larga distancia con el segundo dígito del código de área. El código de la estación estaba formado por los últimos cuatro dígitos del número de teléfono. Este número exclusivamente identificó un puerto dentro del switch que estaba conectado al teléfono que se llamó. Según este sistema de numeración de diez dígitos, un código de oficina podría tener hasta 10.000 códigos de estación diferentes. Para que un switch tenga más de 10.000 conexiones, debe tener más códigos de oficina asignados.

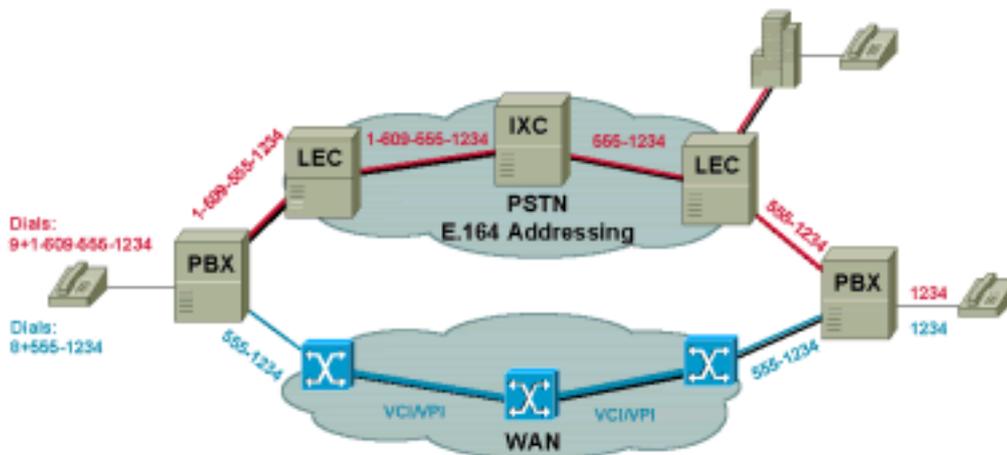
Un incremento en la cantidad de líneas telefónicas instaladas en hogares, en el acceso a Internet y en el uso de máquinas de fax redujo significativamente la cantidad de números telefónicos disponibles. Este escenario motivó un cambio en el NANP. El plan actual es básicamente el mismo que el plan antiguo excepto por las secciones del código de área y el código de oficina del número de teléfono. Los tres dígitos para el código de área y el código de oficina ahora están seleccionados del mismo modo. El primer dígito puede ser cualquier número entre 2 y 9, y el segundo y el tercero puede ser cualquier número entre 0 y 9. Este escenario aumenta drásticamente el número de códigos de área disponibles, a su vez aumenta el número de códigos de estación que se pueden asignar. Si la llamada es de larga distancia, debe marcarse el número uno antes del número de 10 dígitos.

[Plan de numeración internacional](#)

El Plan de numeración internacional está basado en la especificación ITU-T E.164, un estándar internacional que todos los países deben seguir. Este plan establece que el número de teléfono en cada país no puede ser superior a 15 dígitos. Los tres primeros dígitos representan el código del país, pero cada uno puede elegir si desea utilizar los tres dígitos. Los 12 números restantes constituyen el número nacional específico. Por ejemplo, el código del país para América del Norte es 1. Por lo tanto, cuando se llama a América del Norte desde otro país, se debe marcar primero 1 para acceder al NANP. Luego, se marcan los diez dígitos requeridos por el NANP. Los 12 dígitos del número nacional específico pueden ser organizados de cualquier forma que el país específico considere apropiada. Además, algunos países pueden utilizar un conjunto de dígitos para indicar una llamada internacional saliente. Por ejemplo, en los Estados Unidos se usa 011 para realizar una llamada internacional saliente. La figura 7 ilustra el direccionamiento de la red en Norteamérica.

Figura 7

Voice Network Addressing



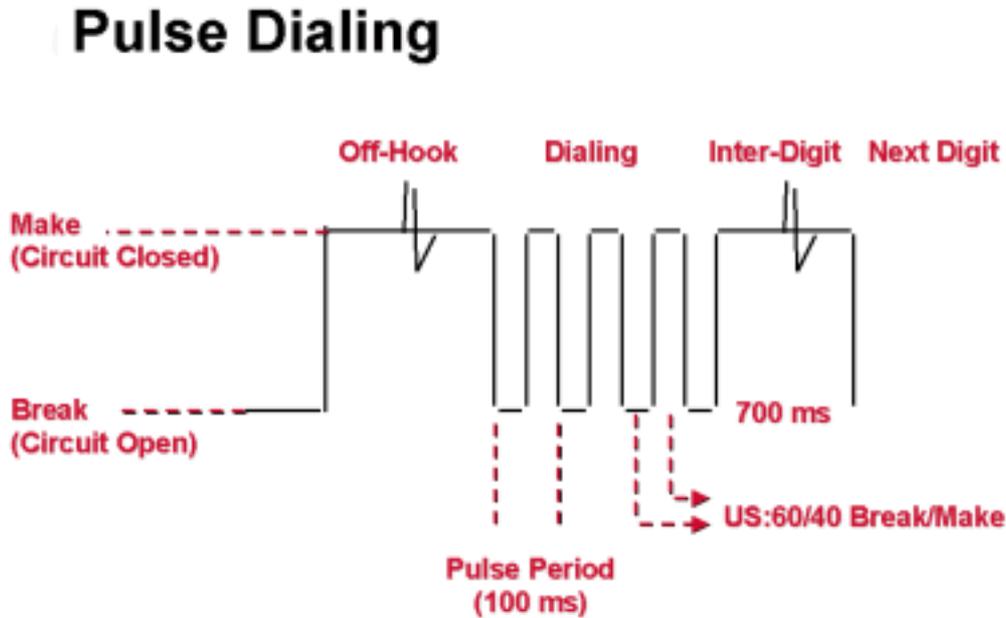
En esta figura, la persona que llama genera una llamada desde una instalación del cliente que utiliza un PBX para acceder a la red pública de telefonía conmutada (PSTN). Para lograr pasar el PBX, el llamador debe marcar 9 primero (así es cómo muchos PBX son establecidos). A continuación, la persona que llama debe marcar 1 para una larga distancia y el número de diez dígitos del teléfono al que desea llamar. El código de área lleva a la persona que llama a través de dos switches, primero un switch local y luego un switch de operador de intercambio (IXC), que toma la llamada de larga distancia. El código de oficina (segundos tres dígitos) lleva al abonado por un switch local nuevamente, y luego a otro PBX. Por último, el código de la estación (los últimos cuatro dígitos) lleva a la persona que llama al teléfono al que se llama.

[Marcado por pulso.](#)

El Marcado por pulsos es una técnica de señalización en banda. Se usa en teléfonos analógicos que tienen un switch de marcado rotativo. La rueda de marcado numérica grande de un teléfono de marcación rotatoria gira para enviar dígitos para realizar una llamada. Estos dígitos se producirán a una velocidad específica y dentro de un cierto nivel de tolerancia. Cada pulso consiste en una "ruptura" y una "marca", que se alcanzan cuando se abre y cierra el circuito de loop local. El segmento de interrupción es el tiempo durante el cual el circuito está abierto. El segmento de producción es el tiempo durante el cual se cierra el circuito. Cada vez que se activa la marcación, se cierra su parte inferior y se abre el circuito que conduce a los switches CO o PBX.

Un "gobernador" dentro del dial controla la velocidad a la que se pulsan los dígitos; por ejemplo, cuando un suscriptor marca un dígito en la marcación rotatoria para llamar a alguien, un viento de primavera avanza. Cuando se libera la marcación, el muelle vuelve a girar la marcación hasta su posición original y se abre un switch accionado por una leva y cierra la conexión a la compañía telefónica. El número de números consecutivos que se abren y cierran, o se rompen y hacen, representa los dígitos marcados. Por lo tanto, si se marca el dígito 3, el switch se cierra y se abre tres veces. La figura 8 representa la secuencia de pulsos que se produce cuando se marca un dígito 3 con marcación por pulso.

Figura 8



Esta ilustración muestra los dos términos, make y break. Cuando el teléfono está descolgado se produce un cierre y la parte llamadora recibe una señal para marcar desde el switch CO. A continuación, la persona que llama marca los dígitos, que generan secuencias de marca y saltos que se producen cada 100 milisegundos (ms). El ciclo de ruptura y producción debe corresponder a una relación de 60% de ruptura a 40% de ganancia. A continuación, el teléfono permanecerá en estado de espera hasta que se marque otro dígito o el teléfono vuelva a colocarse en estado colgado (equivalente a una interrupción). El direccionamiento del pulso de marcado es un proceso muy lento porque el número de pulsos generados equivale al dígito marcado. Cuando se marca un dígito 9, se generan nueve pulsos de marca y de ruptura. Un dígito 0 genera diez pulsos de marca y de ruptura. Para aumentar la velocidad de marcación, se desarrolló una nueva técnica de marcación (DTMF). La Figura 9 muestra los tonos de frecuencia generada por el marcado DTMF (también llamado marcado multifrecuencial).

[Marcación 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	

El marcado DTMF es una técnica de señalización dentro de la banda como el marcado por impulso. Esta técnica se utiliza en los equipos telefónicos analógicos que tienen un teclado táctil. Esta técnica de marcación utiliza sólo dos tonos de frecuencia por dígito, como se muestra en la figura 9. Cada botón del teclado de un teclado táctil o de un teléfono pulsador se asocia a un conjunto de frecuencias altas y bajas. En el teclado, cada fila de la clave se identifica mediante un tono de baja frecuencia y cada columna se asocia a un tono de alta frecuencia. La combinación de ambos tonos notifica a la compañía telefónica el número llamado, de ahí el término multifrecuencia de tono dual. Por lo tanto, cuando se marca el dígito 0, sólo se generan los tonos de frecuencia 941 y 1336 en lugar de los diez pulsos de marca y de ruptura generados por la marcación de pulsos. La sincronización sigue siendo una interrupción de 60 ms y 40 ms por cada frecuencia generada. Estas frecuencias se seleccionaron para la marcación DTMF, según la insensibilidad al ruido de fondo normal.

Señalización de frecuencia única y multifrecuencia

Los estándares de señalización R1 y R2 se utilizan para transmitir información de supervisión y señalización de direcciones entre los switches de red de voz. Ambos utilizan la señalización de frecuencia única para la transmisión de información de supervisión y señalización de frecuencias múltiples para información de direccionamiento.

Señalización R2

Las Recomendaciones ITU-T Q.400 a Q.490 comprenden especificaciones de señalización R2. La capa de conexión física de R2 es, generalmente, una interfaz E1 (2.048 megabits por segundo [Mpps]) que cumple con el estándar G.704 de ITU-T. La portadora de instalaciones digitales E1 funciona a 2.048 Mbps y tiene 32 ranuras de tiempo. Las ranuras de tiempo E1 se numeran de TS0 a TS31, donde los TS1 a TS15 y TS17 a TS31 se utilizan para transportar voz, que está codificada con modulación de código de pulso (PCM), o para transportar datos de 64 kbps. Esta interfaz utiliza la ranura de tiempo 0 para la sincronización y el entramado (igual que para la interfaz de velocidad primaria [PRI]) y utiliza la ranura de tiempo 16 para la señalización ABCD.

Existe una estructura de tramas múltiples de 16 tramas que permite que una sola ranura de 8 bits de tiempo maneje las señales de línea para los 30 canales de datos.

Señalización y control de llamada R2

Esto abarca dos tipos de señalización: señalización de línea (señales de supervisión) y señalización entre registros (señales de control de configuración de llamadas). La señalización de línea implica información de supervisión (colgado y descolgado) y acuerdos de señalización entre registros con direccionamiento. Estos se describen con más detalle en este documento.

Señalización de línea R2

R2 utiliza la señalización asociada al canal (CAS). Esto significa que, en el caso de E1, una de las ranuras de tiempo (canales) está dedicada a la señalización, en lugar de la señalización utilizada para T1. Este último utiliza el bit superior de cada ranura de tiempo en cada sexta trama.

Esta señalización es una señalización fuera de banda y usa los bits ABCD de forma similar que la señalización de bit robado para indicar el estado de colgado o descolgado. Estos bits ABCD aparecen en el intervalo de tiempo 16 en cada una de las 16 tramas que constituyen una trama múltiple. De estos cuatro bits, a veces conocidos como canales de señalización, sólo dos (A y B) se utilizan realmente en la señalización R2; los otros dos son repuestos.

En contraposición a los tipos de señalización de bits robados como por ejemplo, la inicialización wink, estos dos bits tienen diferentes significados en dirección de avance y en dirección de retroceso. Sin embargo, no hay variantes en el protocolo de señalización básico.

La señalización de línea se define con estos tipos:

R2-Digital: señalización de línea ITU-U Q.421 de R2, que se utiliza normalmente para sistemas PCM (donde se utilizan bits A y B).

R2-Analog: tipo de señalización de línea R2 ITU-U Q.411, que normalmente se utiliza para sistemas portadores (donde se utiliza un bit Tone/A).

R2-Pulse: señalización de línea de R2 tipo ITU-U Suplemento 7, que se utiliza normalmente para sistemas que emplean enlaces satelitales (donde se pulsa un bit Tone/A).

Señalización entre registros R2

La transferencia de información de llamada (números que llaman y llaman, etc.) se realiza con tonos en la ranura de tiempo utilizada para la llamada (llamada señalización dentro de banda).

R2 utiliza seis frecuencias de señalización en la dirección de reenvío (del iniciador de la llamada) y seis frecuencias diferentes en la dirección de reenvío (de la parte que responde a la llamada). Estas señales entre registros son del tipo de multifrecuencia con un código de dos de seis en banda. Las variaciones en la señalización de R2 que utilizan sólo cinco de las seis frecuencias son conocidas también como sistemas CAS decádicos.

La señalización entre registros se realiza generalmente de extremo a extremo mediante un procedimiento obligatorio. Esto significa que los tonos en una dirección son reconocidos por un tono en la otra dirección. Este tipo de señalización se conoce como señalización forzada de

multifrecuencia.

Hay tres tipos de señalización entre registros:

R2-Compelled: cuando se envía un par de tonos desde el switch (señal de reenvío), los tonos permanecen encendidos hasta que el extremo remoto responde (envía un ACK) con un par de tonos que indican al switch que apague los tonos. Los tonos se ven obligados a permanecer encendidos hasta que se desactivan.

R2-Non-Compelled: los pares de tonos se envían (señal de reenvío) como pulsos, por lo que permanecen encendidos durante un período breve. Las respuestas (señales de retroceso) al switch (Grupo B) se envían como pulsos. No hay señales del Grupo A en la señalización entre registros no obligada.

Nota: La mayoría de las instalaciones utilizan señalización entre registros no obligatoria.

R2-Semi-Compelled: los pares de tonos de reenvío se envían como obligatorios. Las respuestas (señales de retorno) al switch se envían como pulsos. Este escenario es el mismo que el obligado, excepto que las señales hacia atrás se pulsan en lugar de continuas.

Entre las funciones que se pueden señalar se incluyen las siguientes:

- Número de la persona que llama
- Tipo de llamada (tránsito, mantenimiento, etcétera)
- Señales de supresor de eco
- Categoría de parte que llama
- Estado

Señalización R1

Las especificaciones de señalización R1 están contenidas en las Recomendaciones ITU-T Q.310 a Q.331. Este documento contiene un resumen de los principales puntos. La capa de conexión física para R1 usualmente es una interfaz T1 (1.544-Mbps) que cumple con el estándar G.704 de ITU-T. Esta norma usa el bit nº 193 de la trama para sincronización y entramado (igual que T1).

Señalización y control de llamada R1

Nuevamente, esto abarca dos tipos de señalización: señalización de línea y señalización de registro. La señalización de línea incluye información de control (colgado y descolgado) y la señalización de registro trata sobre el direccionamiento. Ambos se discuten con más detalle:

Señalización de líneas de R1

R1 utiliza CAS dentro de la ranura robando en bits el octavo bit de cada canal cada sexta trama. Este tipo de señalización utiliza bits ABCD de una manera idéntica a la señalización T1 de bit robado para indicar el estado colgado o descolgado.

Señalización de registro R1

La transferencia de información de llamada (números que llaman y llaman, etc.) se realiza con tonos en la ranura de tiempo utilizada para la llamada. Este tipo de señalización también se

denomina señalización en banda.

R1 utiliza seis frecuencias de señalización de 700 a 1700 Hz en pasos de 200-Hz. Estas señales entre registros son del tipo de multifrecuencia y utilizan un código en banda de dos de seis. La información de dirección contenida en la señalización del registro va precedida de un tono de KP (señal de inicio de pulsación) y termina por un tono ST (señal de fin de pulsación).

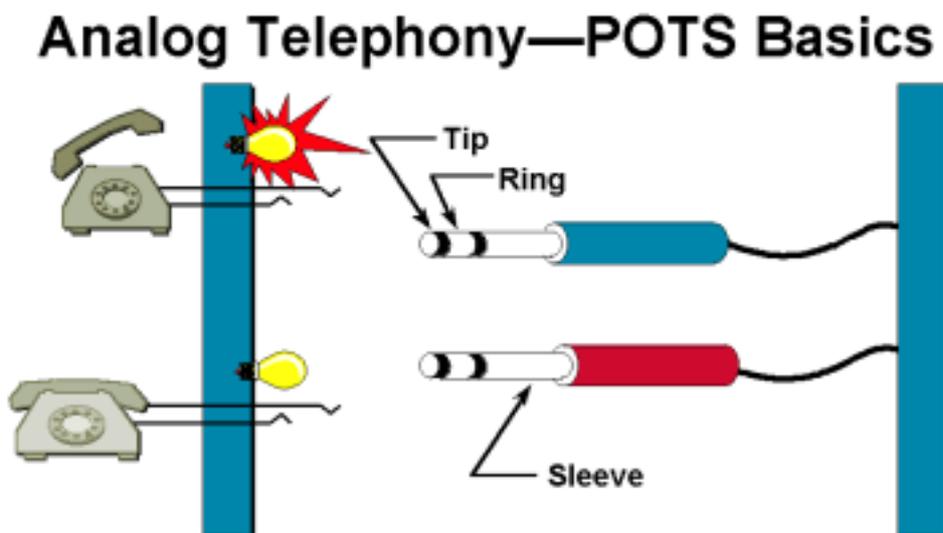
Entre las funciones que se pueden señalar se incluyen las siguientes:

- Número de la persona a la que se llama
- Estado de la llamada

Líneas de punta y anillo

La figura 10 ilustra las líneas punta y anillo en una red del Servicio telefónico analógico convencional (POTS).

Figura 10



La manera estándar de transportar voz entre dos aparatos telefónicos es utilizando líneas de punta y anillo. Las líneas de punta y anillo son pares trenzados de cables que se conectan a su teléfono por medio de un conector RJ-11. La manga es el cable a tierra para este conector RJ11.

Señalización de loop inicio

La señalización de inicio de loop es una técnica de supervisión de señalización que permite indicar las condiciones activadas y desactivadas en una red de voz. La señalización de inicio de loop se utiliza principalmente cuando el teléfono está conectado a un switch. Esta técnica de señalización se puede utilizar en cualquiera de estas conexiones:

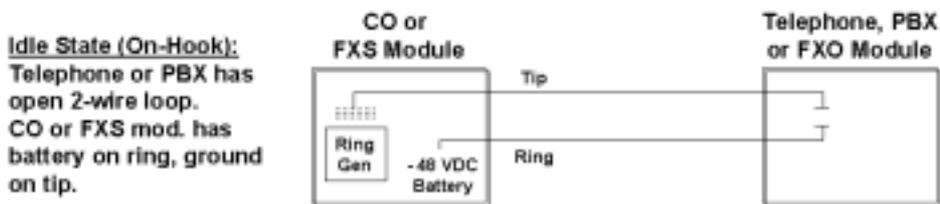
- Teléfono configurado al switch CO
- Teléfono configurado en switch PBX
- Teléfono configurado como módulo (interfaz) de la Estación de intercambio exterior (FXS)
- Switch PBX a switch CO
- Switch PBX al módulo FXS (interfaz)
- Switch PBX para el módulo (interfaz) de la Oficina de comercio exterior (FXO)
- módulo FXS al módulo FXO

Señalización de inicio de loop analógica

Las figuras 11 a 13 ilustran la señalización de inicio de loop desde un teléfono, switch PBX o módulo FXO a un switch CO o módulo FXS. La figura 11 muestra el estado inactivo para la señalización de inicio de loop.

Figura 11

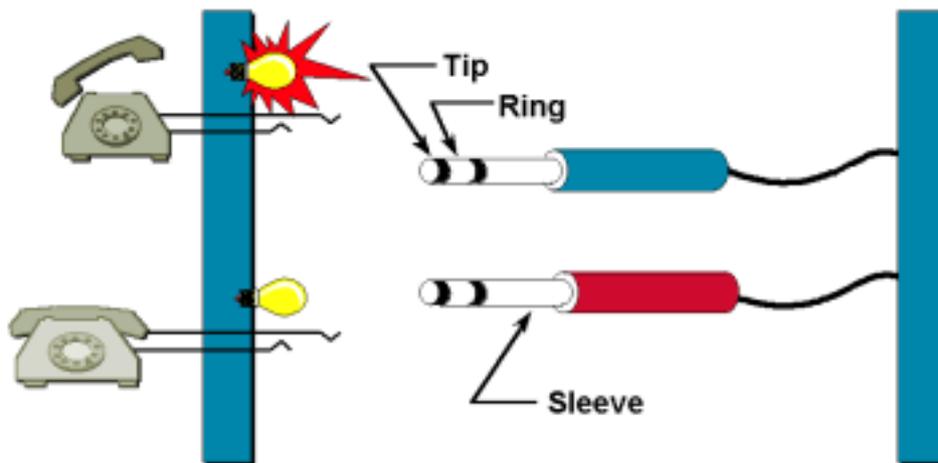
Analog Telephony Signaling Supervision—Loop Start



En este estado de inactividad, el módulo del teléfono, PBX o FXO tiene un loop abierto de dos cables (líneas de punta y anillo abiertas). Podría ser un teléfono con el auricular colgado o un módulo PBX o FXO que genere un circuito abierto entre las líneas de punta y anillo. El CO o FXS espera un loop cerrado que genera un flujo actual. El CO o FXS tienen un generador de anillo conectado a la línea de punta y -48 VCC en la línea de anillo. La figura 12 muestra un estado descolgado del equipo telefónico o la toma de una línea para un módulo FXO o PBX.

Figura 12

Analog Telephony—POTS Basics

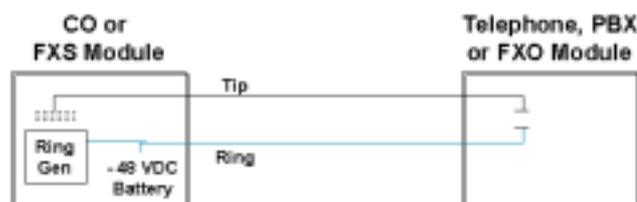


En esta ilustración, un conjunto telefónico, PBX o módulo FXO cierra el loop entre las líneas de punta y anillo. El teléfono descuelga su auricular; o bien, el módulo PBX o FXO cierra una conexión de circuitos. El módulo CO o FXS detecta el flujo actual y luego genera un tono de marcado, que se envía al teléfono, PBX o al módulo FXO. Esto indica que el cliente puede comenzar a marcar. ¿Qué ocurre cuando hay una llamada entrante del switch CO o del módulo FXS? La figura 13 muestra esta situación.

Figura 13

Analog Telephony Signaling Supervision—Loop Start

CO Seizure:
CO applies AC ring voltage, superimposed over the -48VDC.



When Phone goes Off-Hook, CO removes Ring voltage and completes circuit.



En la ilustración, el módulo CO o FXS toma la línea de anillo del módulo telefónico, PBX o FXO

llamado superponiendo una señal de 20-Hz, 90-VAC sobre la línea de anillo de -48 VCC. Este procedimiento llama al conjunto telefónico de la parte llamada o indica al módulo PBX o FXS que hay una llamada entrante. El módulo Co o FXS quita este anillo una vez que el equipo telefónico, el PBX o el módulo FXO cierra el circuito entre las líneas de punta y de anillo. El teléfono cierra el circuito cuando la persona a la que se llama levanta el auricular. El módulo PBX o FXS cierra el circuito cuando tiene un recurso disponible para conectarse a la parte llamada. La señal de timbre de llamada 20-Hz generada por el switch CO es independiente de las líneas del usuario y es la única forma de permitir que el usuario sepa que hay una llamada entrante. Las líneas del usuario no tienen un generador de anillo dedicado. Por lo tanto, el switch CO debe desplazarse por todas las líneas que debe sonar. Este ciclo tarda unos cuatro segundos. Este retraso en el timbre de un teléfono causa un problema, conocido como resplandor, cuando el switch CO y el teléfono PBX, o módulo FXO toman una línea simultáneamente. Cuando esto sucede, la persona que inicia la llamada se conecta con la parte llamada casi instantáneamente, sin tono de recepción de llamada. Glare no es un problema importante desde el teléfono configurado al switch CO porque el usuario puede tolerar una situación de reflejo ocasional. Glare se convierte en un problema importante, cuando se utiliza un loop-start desde el módulo PBX o FXO al switch CO o el módulo FXS porque hay más tráfico de llamadas involucradas. Por lo tanto, aumenta la probabilidad de que se resplandor. Este escenario explica por qué la señalización de inicio de loop se utiliza principalmente cuando se realiza una conexión desde el teléfono configurado a un switch. La mejor manera de evitar el brillo es utilizar la señalización de arranque a tierra, que se trata en una sección posterior.

[Señalización de inicio de loop digital para plataformas 26/36/37xx](#)

Estos diagramas muestran el estado de bits para los bits ABCD para la señalización de inicio de loop FXS/FXO, tal como se aplica a las 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

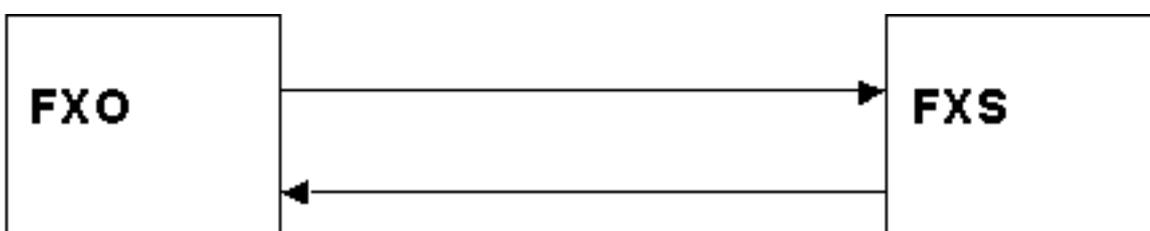
Note: During the Ringing State, the B-bit is Toggling between 0 & 1.

Señalización de inicio de loop digital para AS5xxx

Estos diagramas muestran el estado de bit de los bits AB para la señalización de inicio de loop FXS/FXO, ya que se aplica solamente a las plataformas AS5xxx. Esto no se aplica a las plataformas 26/36/37xx. Este modo de operación se utiliza mayormente en aplicaciones de extensiones fuera de la instalación (OPX). Este es un esquema de señalización de dos estados, que utiliza el "bit B" para la señalización.

Condición Inactivo:

Hacia FXS: Bit A = 0, Bit B = 1

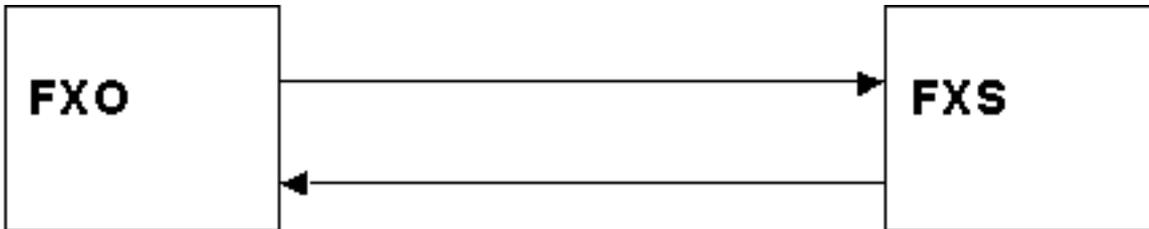


Desde FXS: Bit A = 0, Bit B = 1

FXS origina:

Paso 1: FXS cambia Un bit a 1, indicando el FXO para cerrar el loop.

Hacia FXS: Bit A = 0, Bit B = 1

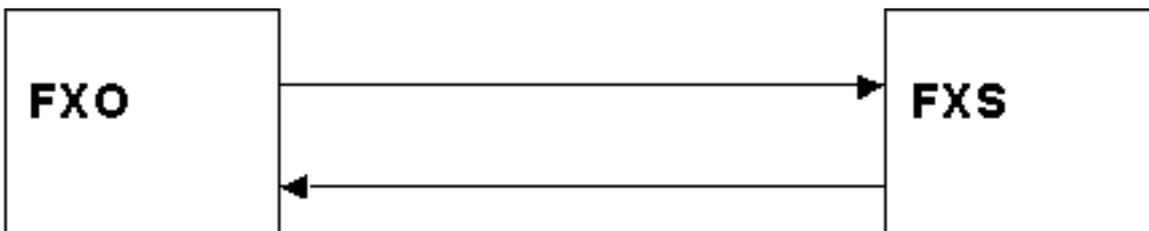


Desde FXS: Bit A = 1, Bit B = 1

FXO origina

Paso 1: FXO establece el bit B en 0. El bit B se alterna con la generación del anillo.

Hacia FXS: Bit A = 0, Bit B = 1



Desde FXS: Bit A = 1, Bit B = 1

[Prueba de inicio de loop](#)

Cómo probar los estados de señalización de un tronco de inicio de loop se discute con referencia a dos puntos de vista: desde la demarcación mirando hacia el CO y desde la demarcación mirando hacia el PBX.

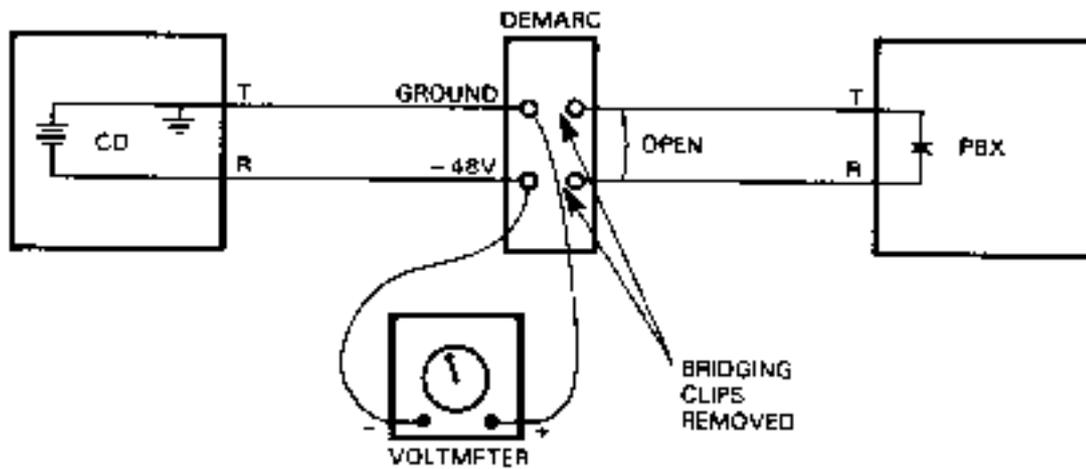
[Estado inactivo \(colgado, estado inicial\)](#)

La condición de inactividad se representa en la figura 14. Los clips de puente se eliminan para aislar el CO del PBX.

Observando la PBX, se ve una condición abierta entre los conectores T-R en la demarcación.

Mirando hacia el CO desde la demarcación, se observa masa en el terminal T y -48V en el terminal R. Un voltímetro conectado entre T y R en el lado CO de la demarcación se lee idealmente cerca de -48V.

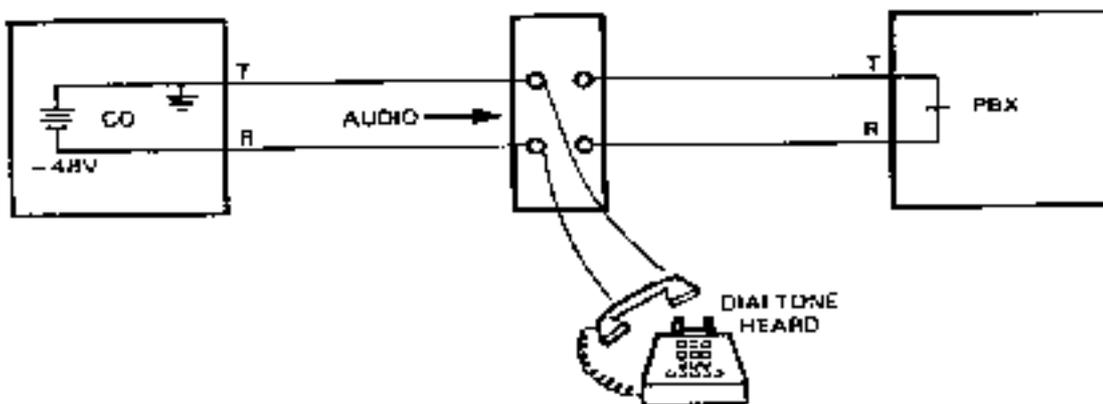
Figura 14



[Saliente \(descolgado\)](#)

Para probar la operación hacia el CO, retire los clips de puente y conecte un conjunto de teléfonos de prueba a través de los terminales T-R hacia el CO. El conjunto de pruebas proporciona cierre de loop. El CO detecta el cierre del loop, conecta un receptor de dígitos al circuito, establece una trayectoria de audio y transmite el tono de marcado hacia el PBX. (Consulte la Figura 15).

Figura 15



Una vez que el teléfono de prueba recibe un tono de marcado, puede continuar marcando con la señalización DTMF o de pulso de marcado según lo permitido por el CO. Algunos CO están equipados para recibir sólo direccionamiento de pulso de marcado. Los equipados para recibir el DTMF también pueden recibir el pulso de marcado. Cuando se recibe el primer dígito marcado, el CO elimina el tono de marcado.

Después de marcar todos los dígitos, el receptor de dígitos se elimina en el CO y la llamada se enruta a la estación o switch lejano. El trayecto de audio se extiende sobre las instalaciones de salida y los tonos de progreso de llamada audibles se envía de regreso al teléfono de prueba. Una vez que se contesta la llamada, se pueden oír las señales de voz a través de la ruta de audio.

[Entrante \(timbre en destino\)](#)

Un teléfono de prueba en la demarcación también se puede utilizar para probar los troncales de

inicio de loop para el funcionamiento de la llamada entrante. La configuración de prueba es la misma que para las llamadas salientes. Típicamente, el técnico PBX llama a un técnico CO por otra línea y le pide al técnico CO que llame la PBX en un tronco bajo prueba. CO aplica el voltaje del timbre de llamada al troncal. Lo ideal es que suene el teléfono de prueba de la demarcación. El técnico PBX contesta la llamada en el teléfono de prueba. Si los técnicos pueden comunicarse entre sí a través del tronco sometido a la prueba, el tronco funciona normalmente.

Las pruebas entre el PBX y la demarcación con clips de conexión en puente eliminados son difíciles. Los circuitos de interfaz de inicio de loop en la mayoría de los PBX requieren voltaje de la batería del CO para su funcionamiento. Si el voltaje no está presente, el tronco no puede seleccionarse para llamadas salientes. El procedimiento habitual es probar el tronco de la demarcación al CO, primero con los clips de puente retirados como se describe, y luego después de instalar los clips de puente. Si el tronco no funciona correctamente cuando se conecta al PBX, el problema probablemente se encuentre en el PBX o en el cableado entre el PBX y la demarcación.

Señalización de arranque a tierra

La señalización de arranque a tierra es otra técnica de señalización de supervisión, como loop-start, que proporciona una manera de indicar las condiciones de colgado y descolgado en una red de voz. La señalización de arranque a tierra se usa principalmente en conexiones entre switches. La diferencia principal entre la señalización de arranque a tierra y la de inicio de loop es que el arranque a tierra requiere que la detección a tierra ocurra en ambos extremos de una conexión antes de que el loop de punta y anillo pueda cerrarse.

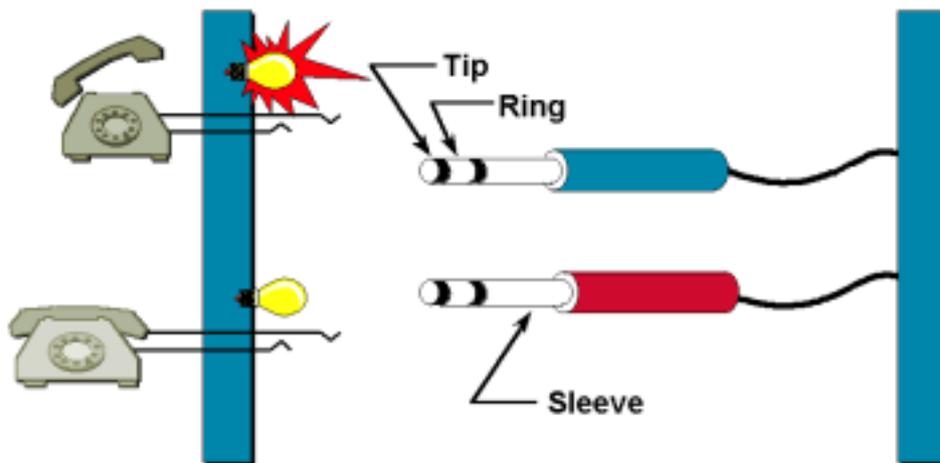
Aunque la señalización de inicio de loop funciona cuando se utiliza el teléfono en casa, es preferible la señalización de arranque a tierra cuando hay troncales de gran volumen involucrados en los centros de conmutación telefónica. Debido a que la señalización de arranque a tierra utiliza un switch de solicitud y/o confirmación en ambos extremos de la interfaz, es preferible que los FXO y otros métodos de señalización en los troncales de uso elevado.

Señalización de arranque a tierra analógica

Las figuras 16 a 19 cubren la señalización de arranque a tierra sólo desde el switch CO o el módulo FXS al módulo FXO o PBX. La figura 16 muestra la condición inactiva (colgado) de la señalización de arranque a tierra.

Figura 16

Analog Telephony—POTS Basics



En la ilustración, las líneas de punta y anillo están desconectadas de masa. Los PBX y FXO monitorean constantemente la línea de punta para tierra, y el CO y FXS monitorean constantemente la línea de anillo para tierra. La batería (-48 VDC) todavía está conectada a la línea de anillo como en la señalización de inicio de loop. La Figura 17 muestra una llamada originada en PBX o FXO.

'Figura 17'

Analog Telephony Signaling Supervision—Ground Start

PBX Seizure:
 PBX/FXO grounds Ring lead.
 CO/FXS senses Ring ground and then grounds Tip lead



PBX Seizure:
 PBX/FXO senses Tip ground from CO/FXS, closes the 2-wire loop, and removes ring ground.

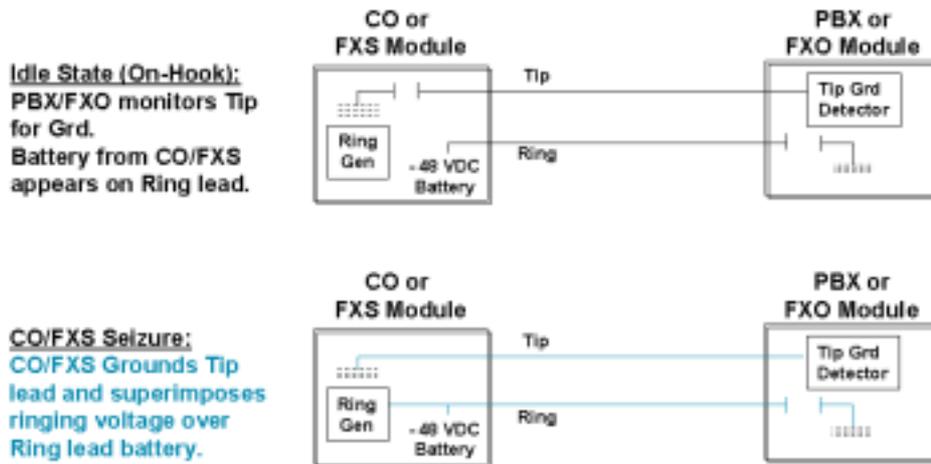


En la ilustración, un PBX o FXO conectan a tierra la línea del anillo para indicar a CO o FXS que hay una llamada entrante. El CO o FXS detecta la conexión a tierra del anillo y luego conecta a

tierra el conector de punta para hacerle saber al PBX o al FXO que está listo para recibir la llamada entrante. El PBX o FXO detecta la tierra de la punta y cierra el loop entre las líneas de punta y anillo en respuesta. Elimina también la conexión a tierra del anillo. Este proceso completa la conexión de voz a CO o FXS, y la comunicación de voz puede iniciarse. La Figura 18 muestra una llamada entrante procedente de CO o FXS.

Figura 18

Analog Telephony Signaling Supervision—Ground Start



En la Figura 18, CO o FXS conecta a tierra la línea de punta y luego superpone un voltaje del timbre de llamada de 20-Hz 90-VCA sobre la línea en anillo para alertar a PBX o a FXO de una llamada entrante. La figura 19 muestra la fase final de la señalización de arranque a tierra.

Figura 19

Analog Telephony Signaling Supervision—Ground Start

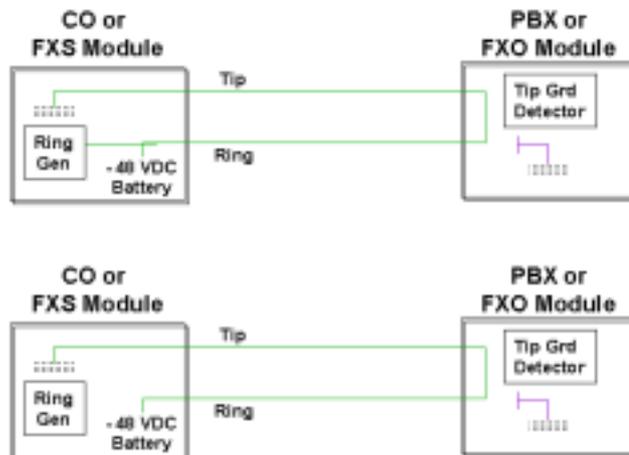
PBX Seizure:

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.



En esta ilustración, PBX o FXO detecta tanto la tierra de la punta como el timbre. Cuando PBX o FXO tiene recursos disponibles para establecer la conexión, cierra el loop entre las líneas de punta y de anillo y elimina la conexión a tierra del anillo. El CO o FXS detecta la corriente que fluye del bucle de punta y anillo y, a continuación, elimina el tono de llamada. El PBX o FXO deben detectar la toma a tierra de la punta y el timbre dentro de los 100 ms o el circuito agota el tiempo de espera y la persona que llama debe reordenar la llamada. Este tiempo de espera de 100 ms ayuda a evitar el reflejo.

[Señalización de arranque a tierra digital para las plataformas 26/36/37xx](#)

Estos diagramas muestran el estado del bit para los bits ABCD para la señalización de inicio de loop FXS/FXO, ya que se aplica a las plataformas 26/36/37xx.

Nota: Este diagrama proviene de la perspectiva FXO del router.

Nota: La supervisión de desconexión se realiza con un 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.

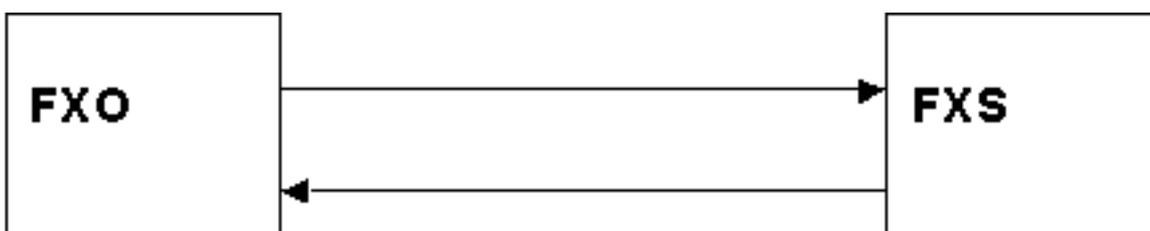
Señalización de arranque a tierra digital para plataformas AS5xxx

Estos diagramas muestran el estado de bit de los bits AB para la señalización de inicio de loop FXS/FXO, ya que se aplica solamente a las plataformas AS5xxx. Esto no se aplica a las plataformas 26/36/37xx. Este modo de funcionamiento se utiliza habitualmente en aplicaciones troncales de divisas (FX).

FXS origina:

Condición Inactivo:

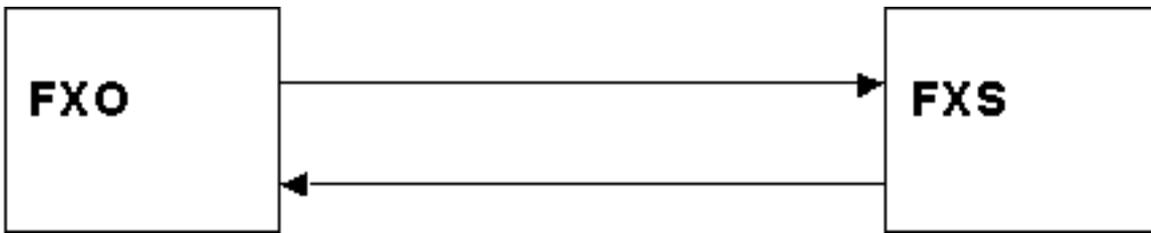
Hacia FXS: Bit A = 1, Bit B = 1



Desde FXS: Bit A = 0, Bit B = 1

Paso 1: FXS origina la llamada. El bit B de FXS va a 0:

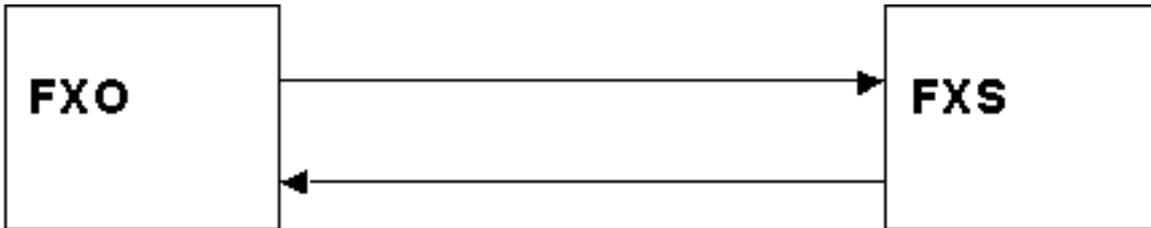
Hacia FXS: Bit A = 1, Bit B = 1



Desde FXS: Bit A = 0, bit B = 0 (llamada de origen FXS)

Paso 2: Un poco de FXO va a 0:

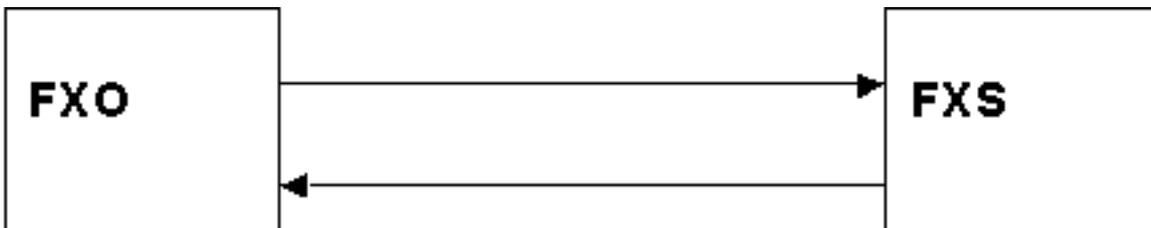
Hacia FXS: Bit A = 0 (FXO responde), Bit B = 1



Desde FXS: Bit A = 0, Bit B = 0

Paso 3: FXS responde transmitiendo A=1, B=1 a FXO:

Hacia FXS: Bit A = 0, Bit B = 1

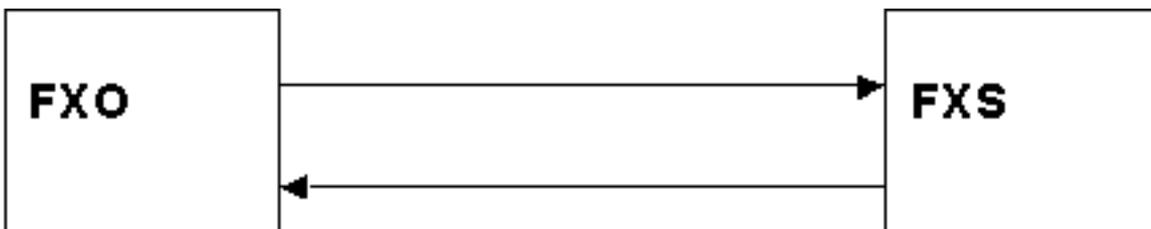


Desde FXS: Bit A = 1, Bit B = 1

FXO origina:

Paso 1: FXO cambia los bits A y B de 1 a 0 (el bit B sigue el ciclo de anillo):

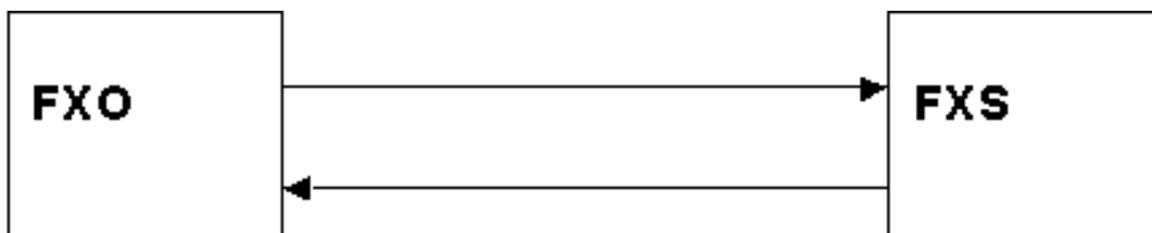
Hacia FXS: Bit A = 0, Bit B = 0



Desde FXS: Bit A = 0, Bit B = 1

Paso 2: FXS cambia el bit A de 0 a 1 en respuesta. FXO hace el recorrido del generador de anillo en respuesta. Cuando se recorta el generador de anillo, el FXO devuelve el bit B a 1:

Hacia FXS: Bit A = 0, Bit B = 1



Desde FXS: Bit A = 1, Bit B = 1

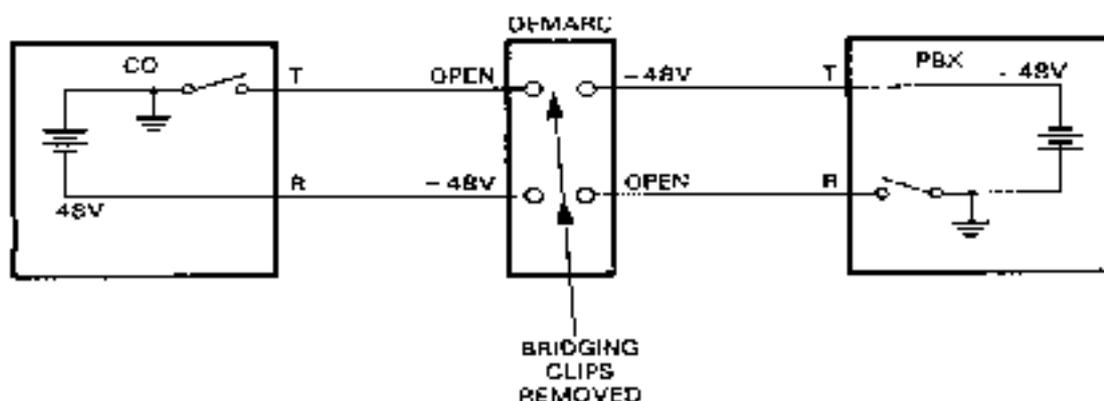
Prueba de arranque a tierra

Las pruebas para los troncales de arranque a tierra son similares a las pruebas para los troncales de inicio de loop. no obstante, se pueden realizar algunas pruebas entre el PBX y la demarcación, extrayendo los clip de puente.

Condición de inactividad (colgado)

La condición de inactividad se representa en la figura 20. Los clips de puente se eliminan para aislar el PBX del CO. Mirando hacia el PBX, se observa -48V en el terminal T y el terminal R está abierto. Mirando hacia el CO, se observa -48V en el terminal R y el terminal T está abierto.

Figura 20



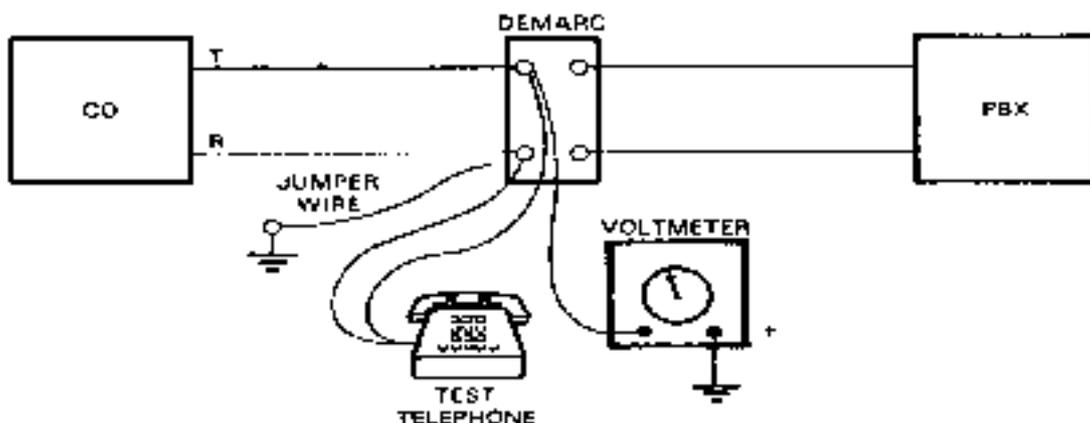
Lo ideal es que un voltímetro conectado de R a masa en el lado CO de la demarcación, o de T a masa en el lado PBX, lea aproximadamente -48V. Un óhmetro conectado entre T y tierra en el lado CO indica una resistencia muy alta. Muchos PBX presentan un poco de voltaje entre R y tierra en estado de inactividad. Si se intenta realizar mediciones de resistencia, pueden producirse mediciones erróneas y daños en el medidor. Consulte el manual técnico del fabricante de PBX antes de medir la resistencia R a tierra en el lado PBX de la demarcación.

Saliente (descolgada)

Para probar un tronco de arranque a tierra para las llamadas salientes, desmonte los clips de puente y conecte un teléfono de prueba y un voltímetro; a continuación, siga estos pasos:

1. Observe el voltímetro. Con el teléfono de prueba colgado, idealmente el medidor lee cerca de 0.0V.
2. Descuelgue y escuche. Lo ideal es que no haya tono de marcado.
3. Observe el medidor. Idealmente, se lee cerca de -48V.

4. Conecte a tierra momentáneamente el anillo R con una conexión en puente y escuche el tono de marcado nuevamente. Lo ideal es que se oiga un tono de marcado poco después de que se retire la toma de tierra.
5. Observe el voltímetro. La lectura es mucho más baja que antes, lo que indica que el CO está enviando tierra T.
6. Marque el número de una estación o un número de terminación de prueba milliwatt. Si se realiza la llamada, es posible escuchar el audio.



Entrante (timbre en destino)

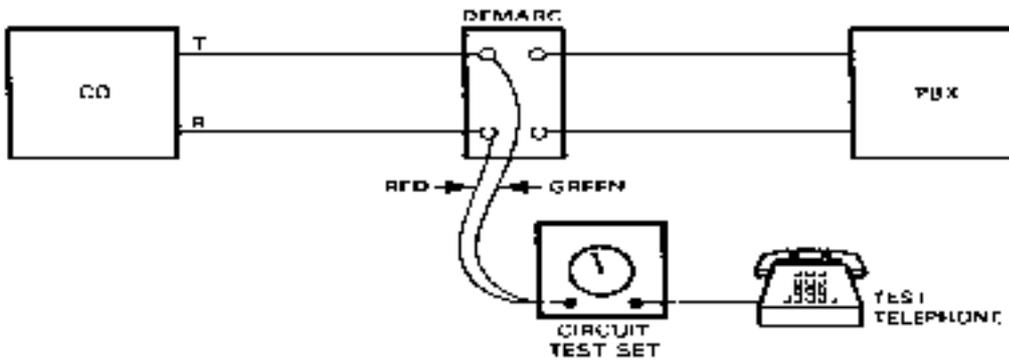
Los troncales de arranque a tierra se pueden probar para el funcionamiento de la llamada entrante con un teléfono de prueba exactamente con el mismo procedimiento que para los troncales de inicio de loop.

Comprobación actual de loop

Para un funcionamiento confiable, los troncos de inicio de loop y de arranque a tierra deben contar con al menos 23 miliamperes (mA) de flujo directo de corriente cuando el bucle está cerrado. Menos de 23 mA da como resultado una operación defectuosa con caídas intermitentes e incapacidad para captar. Si la corriente del loop es marginal, el tronco puede probarse bien con un teléfono de prueba, pero funciona erráticamente cuando se conecta al PBX. Siempre que un tronco funciona de forma errática, la corriente del loop debe medirse con un conjunto de pruebas del circuito.

La figura 22 ilustra la configuración de la prueba. Con los clips de puente retirados, conecte el terminal de prueba verde a T y el terminal de prueba rojo a R en el lado CO de la demarcación. El plomo amarillo no se utiliza para esta prueba.

Figura 22

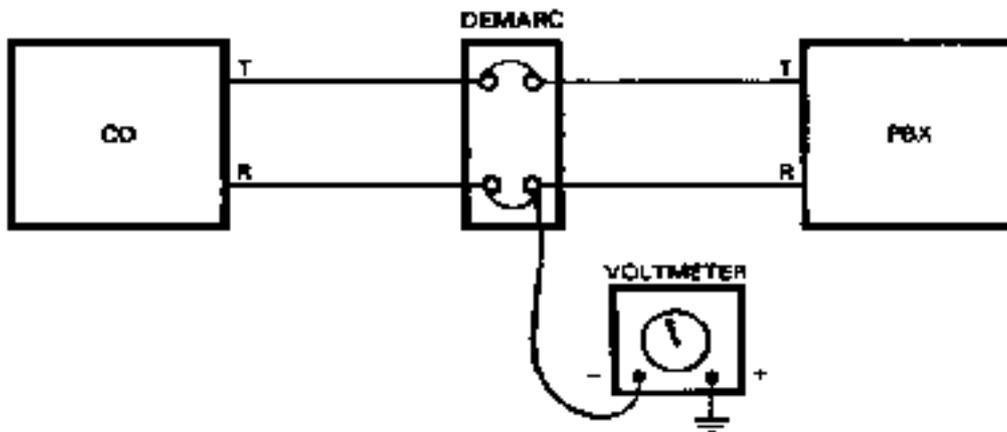


Para medir la corriente del loop, descuelgue el teléfono de prueba y escuche un tono de marcado. Cuando pruebe un tronco de arranque a tierra, ponga a tierra momentáneamente el terminal R. Cuando se obtiene señal para marcar, presione el botón Push to Measure (Presionar para medir) en el conjunto de prueba y observe la corriente en la escala de mA del loop. Idealmente, la lectura se encuentra entre 23 y 100 mA.

[Prueba de troncal DID](#)

La condición de inactividad se representa en la figura 23. Mirando hacia el PBX, se observa masa en la T y la batería en el terminal R. Mirando hacia el CO, se observa un loop de alta resistencia entre T y R.

Figura 23



Cuando se contesta la llamada, el PBX coloca la batería en el terminal T y toma a tierra en el terminal R. Esta condición se conoce como inversión T-R. Esta inversión de voltaje se puede observar en el voltímetro. Debido a la inversión de la batería y tierra en los conductores T-R, este tipo de señalización se denomina inicio en tierra, inicio en loop.

[Desconexión de la llamada](#)

Si el CO se desconecta primero, se observa un breve aumento de voltaje mientras el loop en el switch CO pasa de baja resistencia a alta. A este proceso le sigue una inversión de voltaje cuando el PBX se conecta.

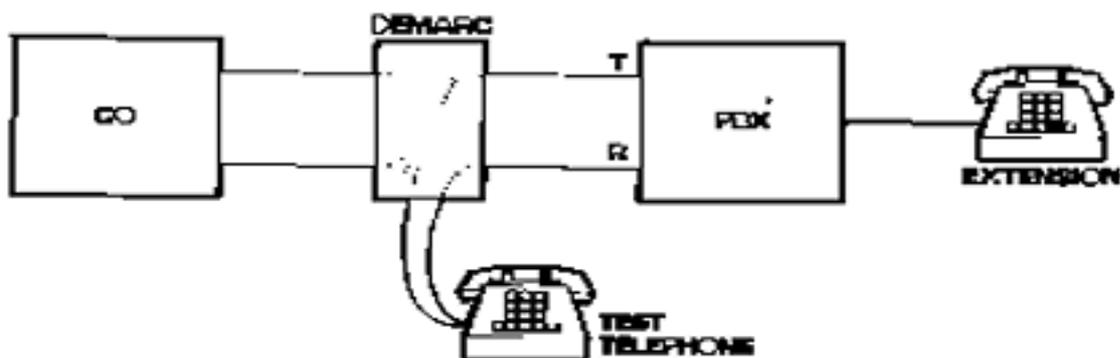
Si el PBX se desconecta primero, se observa una inversión de voltaje, seguida de un aumento de voltaje cuando el CO se pone colgado y el loop de CO pasa de baja a alta resistencia.

Realice varias llamadas de prueba. Después de cada llamada de prueba, se deben extraer los clips de puente y comprobar el circuito para asegurarse de que ha vuelto a la condición de inactividad.

Demarc a PBX

Muchos PBX pueden ser probados para la operación de marcado de entrada directo (DID) desde la demarcación con clips de puente eliminados. Siga estos pasos:

1. Descuelgue con el teléfono de prueba.
2. Marque la dirección de uno a cuatro dígitos de una extensión PBX.
3. Si suena la extensión llamada, vaya al paso 4.
4. Intente establecer una conversación entre el teléfono de prueba y la extensión llamada. Si se produce una buena transmisión de audio, la PBX y el tronco funcionan bien hasta la demarcación.
5. Si tiene problemas en los pasos 3 ó 4, la operación DID es defectuosa y deberá corregirse.



Señalización E/M

Otra técnica de señalización utilizada principalmente entre PBX u otros switches de telefonía de red a red (Sistema de conmutación electrónica Lucent 5 [5ESS], Nortel DMS-100, etc.) se conoce como E&M. La señalización E/M admite instalaciones de tipo de línea de conexión o señales entre los switches de voz. En lugar de superponer tanto la voz como la señalización en el mismo cable, E/M utiliza rutas o referencias de clientes potenciales independientes para cada uno. E/M se conoce comúnmente como oído y boca o recepción y transmisión. Hay cinco tipos de señalización E/M, así como dos métodos de cableado diferentes (dos cables y cuatro cables). La tabla 1 muestra que varios de los tipos de señalización E/M son similares.

Tipo	Liderazgo M descolgado	Liderazgo o M colgado	Descolgado del cliente potencial electrónico	Responsable electrónico colgado
I	Batería	Tierra	Tierra	Abierto
II	Batería	Abierto	Tierra	Abierto
III	Corriente del loop	Tierra	Tierra	Abierto
IV	Tierra	Abierto	Tierra	Abierto
V	Tierra	Abierto	Tierra	Abierto

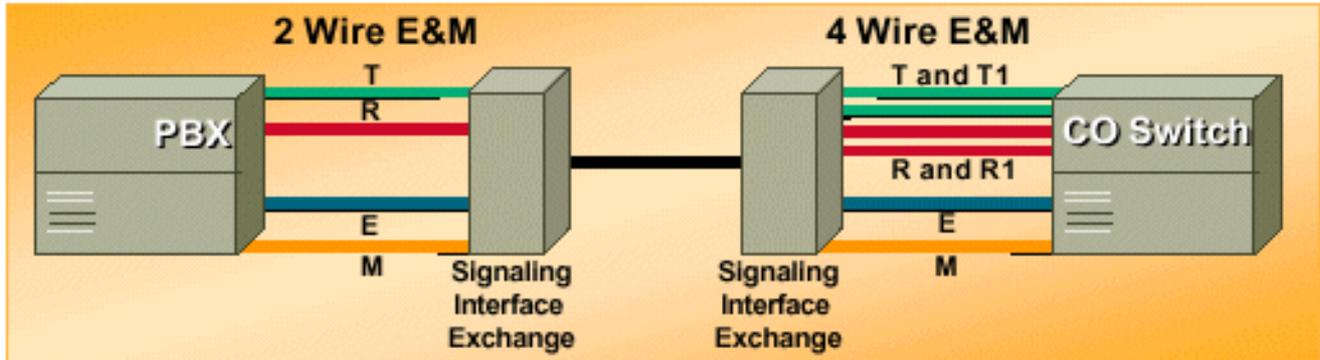
SSD C5	Conexión a tierra activada	Desactivado	Conexión a tierra activada	Desactivado
--------	----------------------------	-------------	----------------------------	-------------

La señalización E/M tipo I de cuatro cables es en realidad una interfaz de señalización E/M de seis hilos común en Norteamérica. Un cable es el terminal E; el segundo cable es el terminal M y los dos pares de cables restantes sirven como ruta de sonido. En esta disposición, el PBX suministra energía o batería tanto para los terminales M- como E.

Los tipos II, III y IV son interfaces de ocho cables. Un cable es el terminal E, el otro es el terminal M. Otros dos cables son la masa de la señal (SG) y la batería de la señal (SB). En el tipo II, SG y SB son las rutas de retorno para el terminal E y el terminal M, respectivamente.

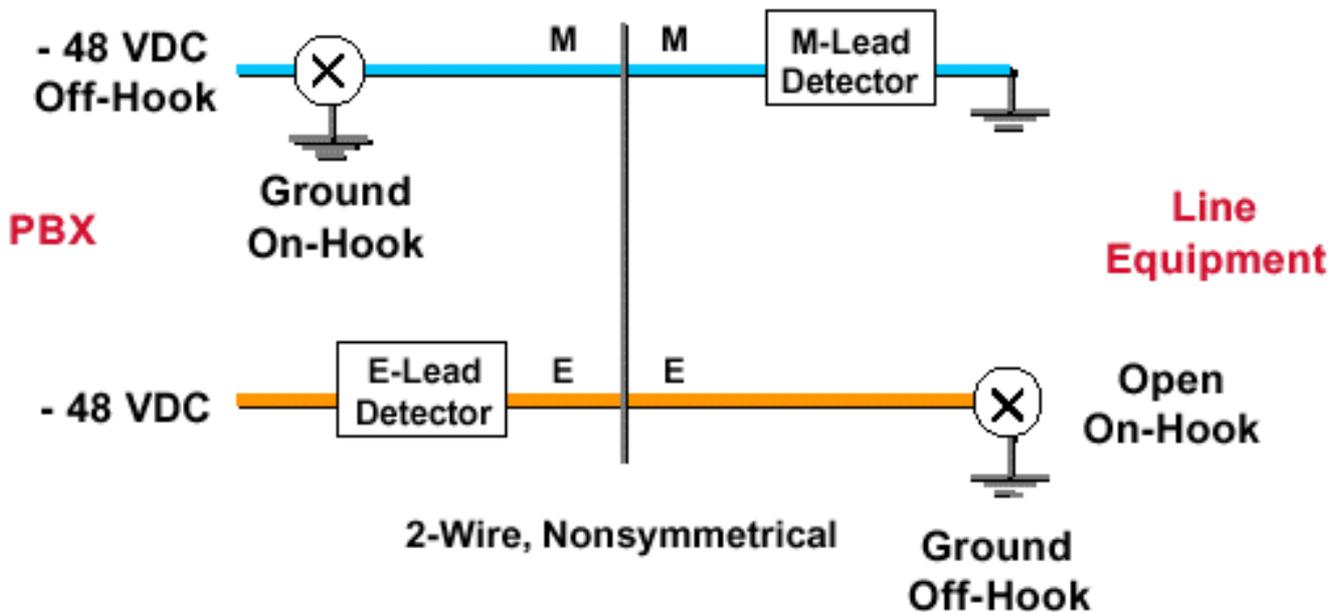
El tipo V es otro tipo de señalización E/M de seis hilos y el formulario de señalización E/M más común utilizado fuera de Norteamérica. En el tipo V, un cable es el terminal E y el otro es el terminal M.

De manera similar al tipo V, SSDC5A difiere en el hecho de que los estados colgado y descolgado se retrasan para permitir la operación de protección de falla. Si la línea se interrumpe, la interfaz se descolgará de forma predeterminada (ocupada). De todos los tipos, sólo los tipos II y V son simétricos (pueden ser adosados con un cable cruzado). SSDC5 se encuentra con mayor frecuencia en Inglaterra. Las series 2600/3600 de Cisco admiten los tipos I, II, III y V con instrumentaciones con dos o cuatro cables. Esta ilustración muestra conexiones de señalización E/M de dos y cuatro cables. La voz viaja por las líneas de tip y de ring. La señalización se produce en líneas E&M.



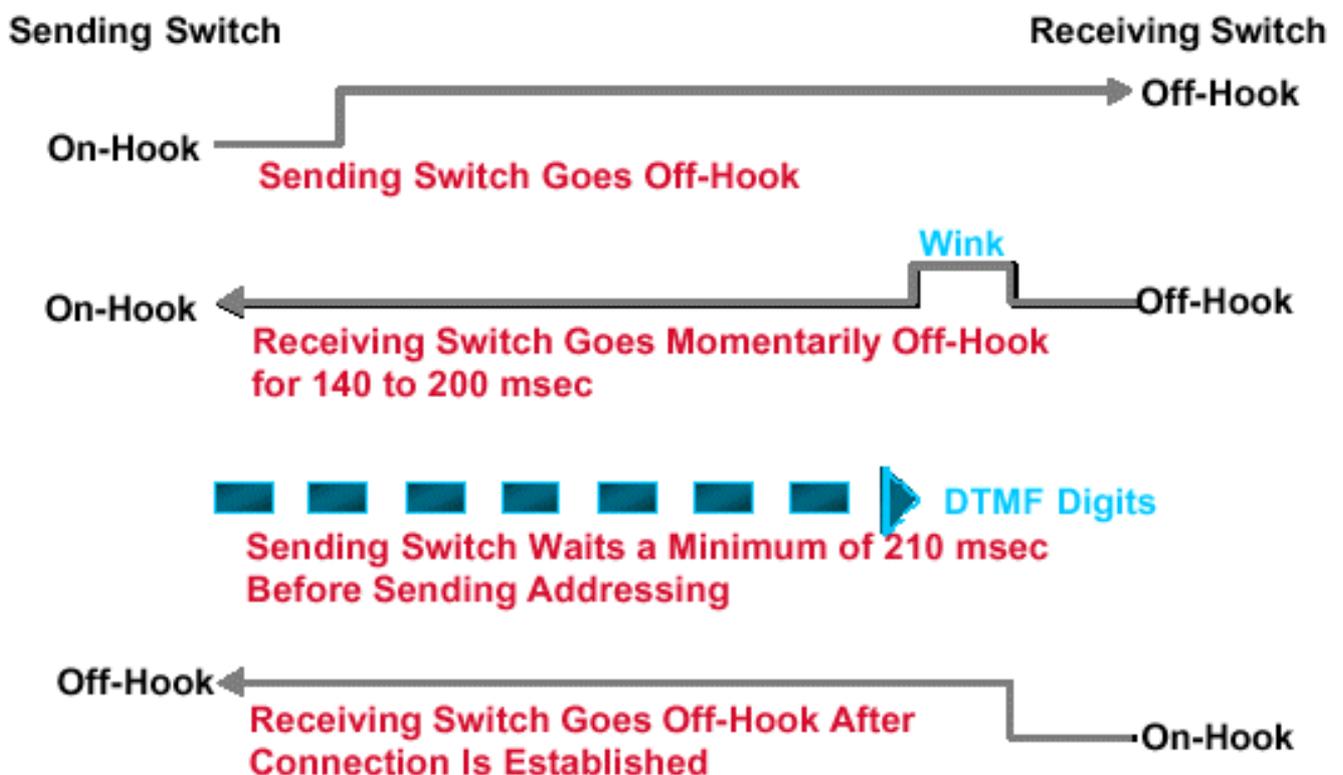
- **2 wire and 4 wire refer to the voice wires**
- **The switch listens on the ear (E-lead)**
- **The switch signals on the mouth (M-lead)**

Esta figura ilustra la señalización E/M de tipo 1 con una línea de dos cables:



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

Esta ilustración muestra el proceso que tiene lugar durante la señalización de inicio de Wink:

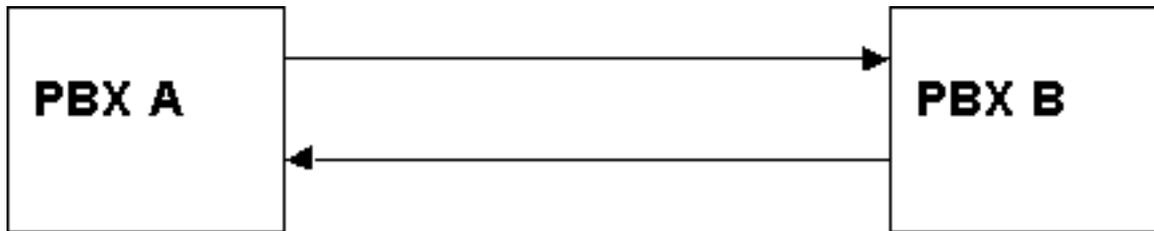


Esta figura muestra el proceso de señalización de inicio de Wink inmediato:

Desde PBX B: Bit A = 0, Bit B = 0

Respuestas de PBX B

Hacia PBX B: Bit A = 1, Bit B = 1



Desde PBX B: Bit A = 1, Bit B = 1

Nota: El switch de origen puede recibir tono de marcado o retroceder desde el extremo lejano después de iniciar la llamada, dependiendo de la aplicación.

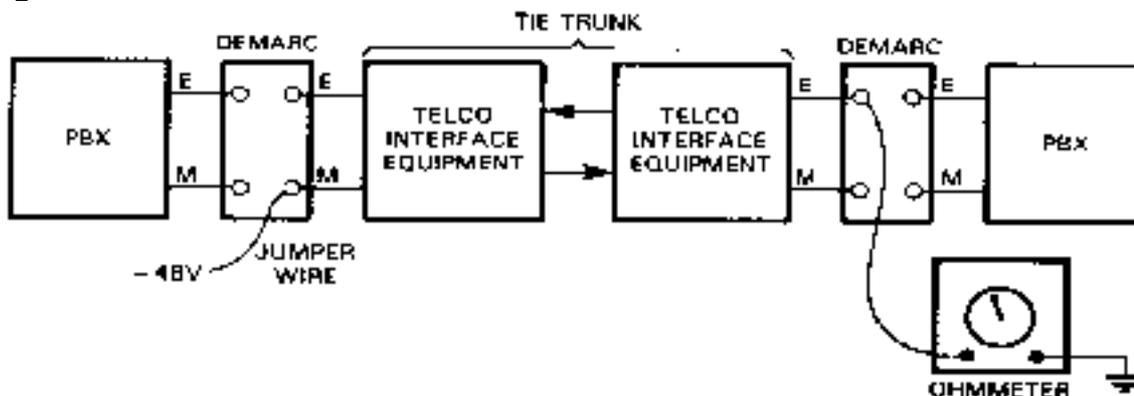
Prueba de enlaces troncales de tiempo E&M

Dado que los PBX en ambos extremos del tronco de interconexión forman parte de la misma red privada, los técnicos de red privados pueden realizar pruebas de extremo a extremo en el tronco, aunque la ruta de transmisión pueda incluir instalaciones alquiladas en la red pública. Los técnicos de ambos extremos de la línea troncal trabajan juntos y coordinan sus actividades hablando entre sí sobre las instalaciones. Estos procedimientos de ensayo abarcan las pruebas de los tipos de señalización E/M I y II únicamente.

Tipo I

Para probar la señalización E/M de tipo I, los clips de conexión en puente se eliminan de los terminales E-y M en ambos extremos. Los ohmímetros se conectan entre las terminales E y la tierra. Cuando el terminal M en un extremo del tronco se sube a -48V, idealmente la lectura del óhmetro en el otro extremo pasa de estar abierto a una resistencia muy baja. Esto indica la conexión a tierra del terminal E. (Consulte la Figura 27).

Figura 27

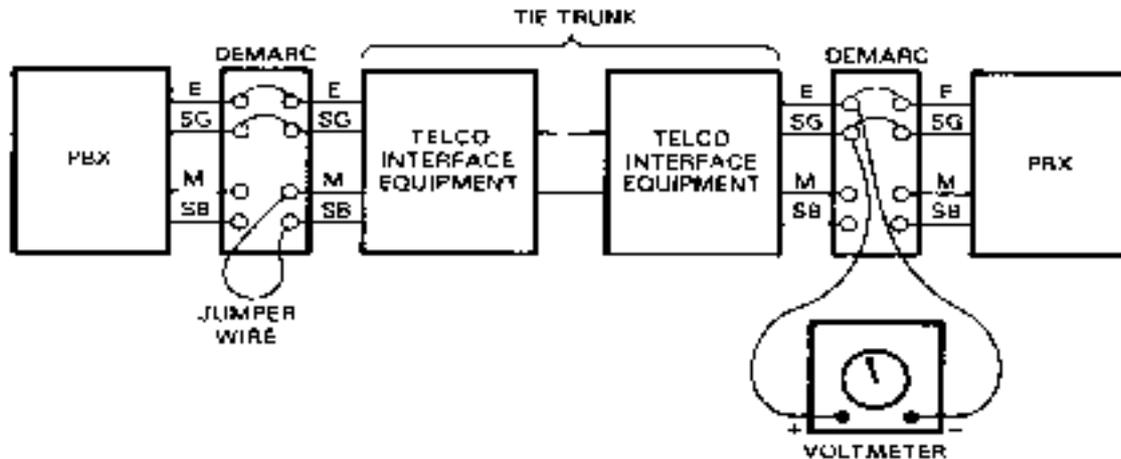


Tipo II

La configuración de la prueba para el tipo II se ilustra en la figura 28. Los clips de conexión en

puente se eliminan únicamente de los terminales M y SB (batería de señal). Los voltímetros están conectados entre E y masa de la señal (SG). Idealmente, en condiciones de inactividad, los voltímetros leen la tensión de la batería del PBX, aproximadamente -48 V. Cuando se conecta un cable puente entre M y SB en un extremo del tronco, idealmente la lectura del voltímetro en el extremo lejano disminuye a un valor bajo, lo que indica la conexión a tierra del terminal E.

Figura 28



[Sistema de señalización ITU-T 7](#)

[Sistemas de señalización de canales comunes](#)

Los sistemas de señalización de canal común (CCS) son usualmente High-Level Data Link Control (HDLC), sistemas de señalización orientada en base al mensaje. De conformidad con el PSTN aplicable en los Estados Unidos, la implementación original de CCS se inició en 1976 y se conoció como CCIS (señalización entre oficinas de canal común). Esta señalización es similar al Sistema de Señalización 6 (SS6) de ITU-T 6. El protocolo CCIS funcionaba a velocidades de bits relativamente bajas (2,4K, 4,8K, 9,6K), pero transportaba mensajes que tenían sólo 28 bits de longitud. Sin embargo, CCIS no podía soportar en forma adecuada un entorno de voz y datos integrado. Por lo tanto, se desarrolló una nueva norma de señalización basada en HDLC y la recomendación ITU-T: Sistema de señalización 7.

Definida por primera vez por la ITU-T en 1980, el Sueco Post, Telephone y Telegraph (PTT) inició ensayos SS7 en 1983, y algunos países europeos ahora están completamente basados en SS7.

Dentro de los Estados Unidos, Bell Atlantic comenzó a implementar SS7 en 1988, fue una de las primeras empresas operativas Bell (BOC), sino la primera, en hacerlo.

En la actualidad, la mayoría de las redes de larga distancia y las redes de operadores de intercambio local han migrado a implementaciones del sistema de señalización 7 (SS7) de ITU-T. Para 1989, AT&T había convertido toda su red digital en SS7; y US Sprint está basado en SS7. Sin embargo, muchos operadores de intercambio local (LEC) todavía están actualizando sus redes a SS7 porque el número de actualizaciones de switch necesarias para la compatibilidad con SS7 afecta a los LEC mucho más que a los IC. El lento despliegue de SS7 en los LEC también es, en parte, responsable de los retrasos que incorporan ISDN dentro de los Estados Unidos.

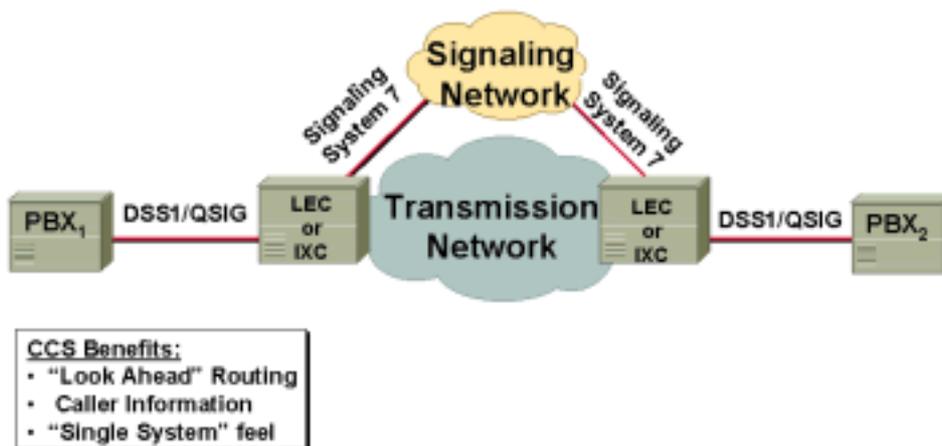
En la actualidad, existen tres versiones de protocolos SS7:

- Versión ITU-T (1980, 1984) detallada en ITU-T Q.701 - Q.741
- AT&T y Telecom Canadá (1985)
- ANSI (1986)

Características del sistema de señalización 7 U.S. PSTN

El SS7 actualmente provee soporte para POTS a través del uso de una Parte de usuario de telefonía (TUP), la cual define los mensajes que son utilizados para soportar este servicio. Se definió una Parte de usuario ISDN (ISUP) adicional compatible con el transporte de ISDN. Finalmente, dado que ISUP incluye traducciones de POTS a ISDN, se espera que el ISUP reemplace a la TUP. La figura 29 muestra dónde el SS7 toma control de la red de voz.

Intelligent Network Signaling



Información Relacionada

- [Teoría de la señalización E1 R2](#)
- [Configuración y resolución de problemas de la señalización E1 R2](#)
- [Comprensión y solución de problemas de señalización de supervisión de marcado de inicio de E&M analógica](#)
- [Soporte de tecnología de voz](#)
- [Soporte para productos de comunicaciones IP y por voz](#)
- [Troubleshooting de Cisco IP Telephony](#)
- [Soporte Técnico - Cisco Systems](#)