

Segnalazione e controllo voce di rete

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Convenzioni](#)

[Avanzamento chiamate di base](#)

[Segnalazione indirizzi e suggerimenti e squillo](#)

[Segnalazione indirizzo](#)

[Composizione a impulsi](#)

[Composizione DTMF](#)

[Segnalazione Loop-Start](#)

[Segnalazione Analog Loop-Start](#)

[Segnalazione digitale loop-start per piattaforme 26/36/37xx](#)

[Segnalazione digitale loop-start per AS5xxx](#)

[Test con avvio in loop](#)

[Segnalazione di avviamento a terra](#)

[Segnalazione digitale di avviamento a terra per piattaforme AS5xxx](#)

[In entrata \(chiamata alla destinazione\)](#)

[Segnalazione E&M](#)

[Segnalazione E&M digitale](#)

[Test Tie&unk E&M](#)

[Sistema di segnalazione ITU-T 7](#)

[Sistemi di segnalazione canali comuni](#)

[Caratteristiche PSTN Signaling System 7 Stati Uniti](#)

[Informazioni correlate](#)

Introduzione

In questo documento vengono descritte le tecniche di segnalazione necessarie per controllare la trasmissione della voce. Queste tecniche di segnalazione possono essere suddivise in tre categorie: supervisione, indirizzamento o invio di avvisi. La supervisione implica il rilevamento di modifiche allo stato di un loop o di un trunk. Una volta rilevate queste modifiche, il circuito di supervisione genera una risposta predeterminata. Ad esempio, un circuito (loop) può chiudersi per collegare una chiamata. L'indirizzamento implica il passaggio di cifre digitate (pulsate o a tono) a una filiale privata (PBX) o a un ufficio centrale (CO). Le cifre selezionate forniscono allo switch un percorso di connessione a un altro telefono o apparecchiatura della sede del cliente (CPE). Gli avvisi forniscono segnali acustici all'utente che indicano determinate condizioni, ad esempio una chiamata in arrivo o un telefono occupato. Una telefonata non può avvenire senza tutte queste tecniche di segnalazione. In questo documento una discussione su tipi di segnalazione specifici

all'interno di ciascuna categoria precede un esame dello stato di avanzamento delle chiamate di base dalla creazione alla terminazione.

Prerequisiti

Requisiti

Nessun requisito specifico previsto per questo documento.

Componenti usati

Il documento può essere consultato per tutte le versioni software o hardware.

Convenzioni

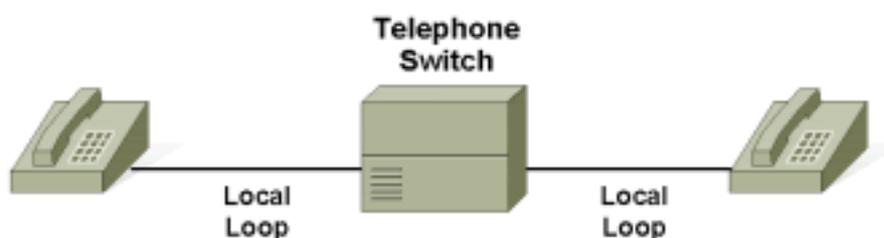
Per ulteriori informazioni sulle convenzioni usate, consultare il documento [Cisco sulle convenzioni nei suggerimenti tecnici](#).

Avanzamento chiamate di base

L'avanzamento di una chiamata telefonica con segnalazione in loop-start può essere suddiviso in cinque fasi; agganciato, sganciato, in composizione, a commutazione, a chiamata e a conversazione. La figura 1 mostra la fase di aggancio.

Figura 1

Basic Call Progress: On-Hook



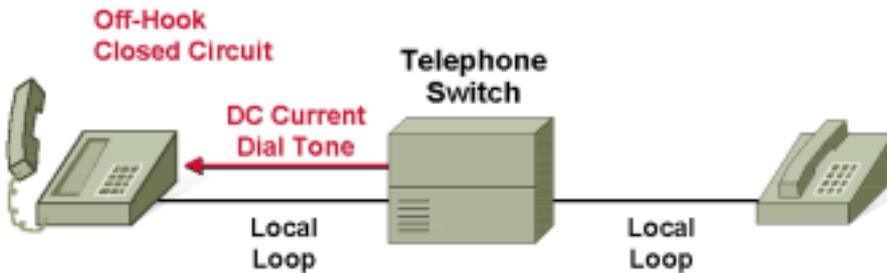
- **-48 DC voltage**
- **DC open circuit**
- **No current flow**

Quando il ricevitore si trova sulla base, il circuito è agganciato. In altre parole, prima di iniziare una telefonata, il telefono è pronto in attesa che un chiamante prenda il ricevitore. Questo stato è denominato agganciato. In questo stato, il circuito a 48 V CC dall'apparecchio telefonico

all'interruttore CO è aperto. L'interruttore CO contiene l'alimentazione per questo circuito CC. L'alimentatore situato nell'interruttore CO impedisce la perdita del servizio telefonico quando l'alimentazione si interrompe nella posizione dell'apparecchio telefonico. Quando il telefono si trova in questa posizione, è attivo solo il suonatore. La figura 2 mostra la fase di sgancio.

Figura 2

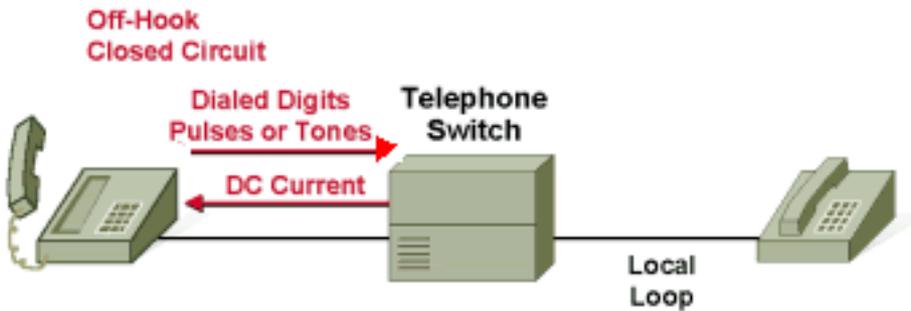
Basic Call Progress: Off-Hook



La fase off-hook si verifica quando il cliente telefonico decide di effettuare una chiamata telefonica e solleva il ricevitore dalla base telefonica. Il gancio dello switch chiude il loop tra lo switch CO e l'apparecchio telefonico e consente il flusso di corrente. L'interruttore CO rileva questo flusso di corrente e trasmette al telefono un segnale di composizione (toni da 350 e 440 hertz [Hz] riprodotti continuamente). Questo segnale di linea indica che il cliente può iniziare a comporre il numero. Non vi è alcuna garanzia che il cliente senta immediatamente il segnale di linea. Se si utilizzano tutti i circuiti, il cliente potrebbe dover attendere il segnale di linea. La capacità di accesso dello switch CO utilizzato determina la velocità di invio di un segnale di composizione al telefono chiamante. Lo switch CO genera un segnale solo dopo che lo switch ha prenotato dei registri per memorizzare l'indirizzo in ingresso. Pertanto, il cliente non può comporre fino a quando non viene ricevuto un segnale di composizione. Se il segnale di linea non è presente, i registri non sono disponibili. La figura 3 mostra la fase di composizione.

Figura 3

Basic Call Progress: Dialing

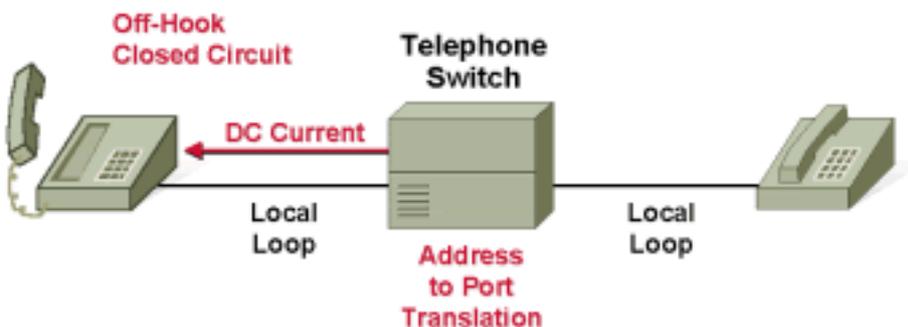


La fase di composizione consente al cliente di immettere un numero di telefono (indirizzo) in un'altra località. Il cliente inserisce questo numero con un telefono rotante che genera impulsi o con un telefono a toni (pulsante) che genera toni. Questi telefoni utilizzano due diversi tipi di segnalazione degli indirizzi per notificare alla compagnia telefonica dove l'abbonato chiama: Composizione a doppia frequenza (DTMF) e a impulsi.

Questi impulsi o toni vengono trasmessi allo switch CO attraverso un cavo a doppino intrecciato (linee di estremità e ad anello). La figura 4 mostra la fase di commutazione.

Figura 4

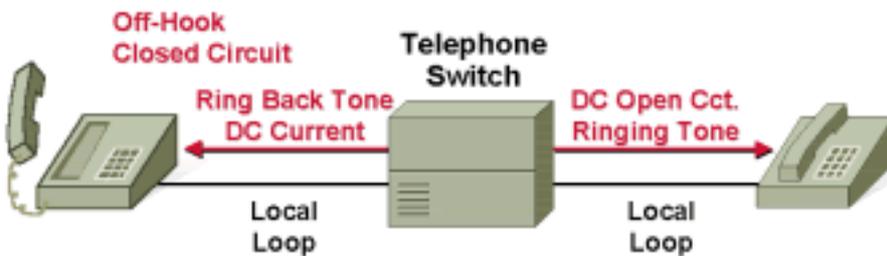
Basic Call Progress: Switching



Nella fase di commutazione, lo switch CO converte gli impulsi o i toni in un indirizzo di porta che si connette al set telefonico del destinatario della chiamata. La connessione può passare direttamente al set di telefono richiesto (per le chiamate locali) o passare attraverso un altro switch o diversi switch (per le chiamate interurbane) prima di raggiungere la destinazione finale. La Figura 5 mostra la fase di squillo.

Figura 5

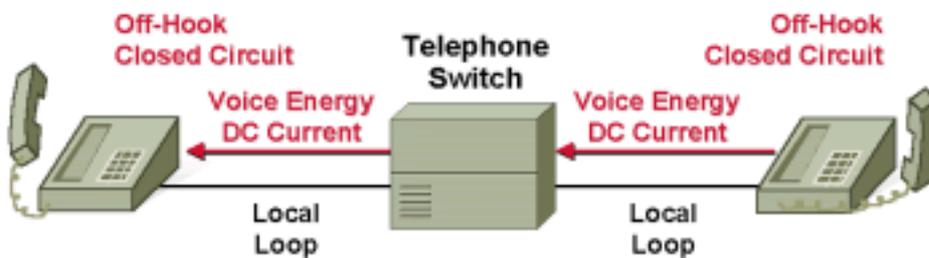
Basic Call Progress: Ringing



Una volta che lo switch CO si connette alla linea chiamata, lo switch invia un segnale a 20 Hz/90 V a questa linea. Questo segnale squilla il telefono del gruppo chiamato. Durante la chiamata al telefono del destinatario, l'interruttore CO invia un segnale acustico di ritorno al chiamante. Questo ring-back consente al chiamante di sapere che la chiamata avviene al party chiamato. Lo switch CO trasmette 440 e 480 toni al telefono chiamante per generare un ring-back. Questi toni vengono riprodotti per uno specifico orario di accensione e spegnimento. Se il telefono del destinatario è occupato, lo switch CO invia un segnale di occupato al chiamante. Questo segnale di occupato consiste di toni da 480 e 620 Hz. La figura 6 mostra la fase di conversazione.

Figura 6

Basic Call Progress: Talking



Nella fase di conversazione, il chiamato sente il telefono squillare e decide di rispondere. Non appena il chiamato solleva il ricevitore, una fase di sgancio ricomincia, questa volta sull'estremità opposta della rete. Il loop locale è chiuso sul lato chiamato, quindi la corrente inizia a fluire verso lo switch CO. Questo switch rileva il flusso corrente e completa la connessione vocale al telefono del destinatario della chiamata. Ora, la comunicazione vocale può iniziare tra entrambe le estremità di questa connessione.

La tabella 1 mostra un riepilogo dei segnali di allarme che potrebbero essere generati dallo switch CO durante una chiamata telefonica.

Tabella 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	

I toni di avanzamento riportati nella tabella 1 riguardano i sistemi telefonici del Nord America. I sistemi telefonici internazionali possono avere toni di progresso totalmente diversi. La maggior parte di questi toni di avanzamento chiamate deve essere nota a tutti.

Un **segnale di composizione** indica che la compagnia telefonica è pronta a ricevere cifre dal telefono dell'utente.

Il segnale **Busy** indica che non è possibile completare una chiamata perché il telefono dell'estremità remota è già in uso.

Un segnale **Ring-Back (normale o PBX)** indica che la compagnia telefonica sta tentando di completare una chiamata per conto di un abbonato.

Tra gli switch viene utilizzato un segnale di avanzamento della **congestione** per indicare che, al momento, la congestione della rete telefonica a lunga distanza impedisce l'avanzamento di una chiamata.

Il tono **Reorder** indica che tutti i circuiti telefonici locali sono occupati e impedisce quindi l'elaborazione di una chiamata telefonica.

Il segnale **acustico del ricevitore** è il segnale acustico che indica che il ricevitore di un telefono è stato lasciato libero per un lungo periodo di tempo.

Il segnale **No** indica che il numero composto non è presente nella tabella di routing di uno switch.

[Segnalazione indirizzi e suggerimenti e squillo](#)

[Segnalazione indirizzo](#)

[Piano di numerazione per il Nord America](#)

Il North American Numbering Plan (NANP) utilizza dieci cifre per rappresentare un numero di telefono. Queste dieci cifre sono suddivise in tre parti: l'indicativo di località, l'indicativo di ufficio e l'indicativo di località.

Nel NANP originale, l'indicativo di località era costituito dalle prime tre cifre del numero telefonico e rappresentava una regione del Nord America (compreso il Canada). La prima cifra è un numero compreso tra 2 e 9, la seconda tra 1 e 0 e la terza tra 0 e 9. Il codice dell'ufficio è costituito dalle altre tre cifre del numero telefonico e identifica in modo univoco un interruttore nella rete telefonica. La prima cifra era un numero compreso tra 2 e 9, la seconda un numero compreso tra 2 e 9 e la terza un numero compreso tra 0 e 9. L'indicativo di località e l'indicativo di località non potevano essere uguali in quanto la seconda cifra di ogni codice era sempre diversa. Con questo sistema di numerazione, lo switch ha potuto stabilire se si tratta di una chiamata locale o di una chiamata interurbana con la seconda cifra del prefisso. Il codice della stazione era composto dalle ultime quattro cifre del numero di telefono. Questo numero identifica in modo univoco una porta all'interno dello switch collegata al telefono chiamato. In base a questo sistema di numerazione a dieci cifre, un codice ufficio può avere fino a 10.000 codici stazione diversi. Affinché uno switch abbia più di 10.000 connessioni, deve avere più codici ufficio assegnati.

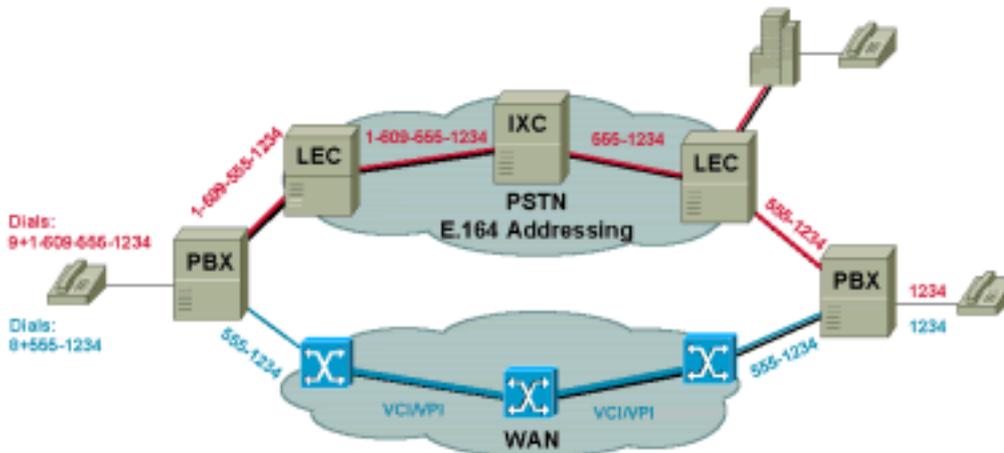
L'aumento del numero di linee telefoniche installate nelle abitazioni, l'accesso a Internet e l'utilizzo di fax hanno ridotto drasticamente il numero di numeri telefonici disponibili. Questo scenario ha richiesto una modifica nel NANP. Il piano attuale è fondamentalmente lo stesso del vecchio piano, ad eccezione delle sezioni prefisso e prefisso del numero di telefono. Le tre cifre del prefisso locale e del prefisso sono ora selezionate nello stesso modo. La prima cifra può essere qualsiasi numero da 2 a 9, la seconda e la terza cifra possono essere qualsiasi numero da 0 a 9. Questo scenario aumenta notevolmente il numero di indicativi di località disponibili, a sua volta aumenta il numero di indicativi di stazione che possono essere assegnati. Se la chiamata è un numero a lunga distanza, è necessario comporre una prima del numero a 10 cifre.

[Piano di numerazione internazionale](#)

Il piano di numerazione internazionale si basa sulla specifica E.164 dell'ITU-T, uno standard internazionale che tutti i paesi devono seguire. Questo piano prevede che il numero di telefono in ogni paese non possa superare le 15 cifre. Le prime tre cifre rappresentano il codice del paese, ma ciascuna può scegliere se utilizzare tutte e tre le cifre. Le restanti 12 cifre rappresentano il numero nazionale specifico. Ad esempio, il codice paese per il Nord America è 1. Pertanto, quando si chiama il Nord America da un altro paese, è necessario comporre 1 per accedere al NANP. Vengono quindi composte le dieci cifre richieste dal protocollo NANP. Le dodici cifre del numero nazionale specifico possono essere organizzate nel modo ritenuto appropriato dal paese in questione. Inoltre, alcuni paesi possono utilizzare un set di cifre per indicare una chiamata internazionale in uscita. Ad esempio, il numero 011 viene utilizzato dagli Stati Uniti per effettuare una chiamata internazionale in uscita. La figura 7 illustra l'indirizzamento di rete in Nord America.

Figura 7

Voice Network Addressing



Nella figura, il chiamante genera una chiamata dall'interno di una sede del cliente che utilizza un PBX per accedere alla PSTN (Public Switched Telephone Network). Per oltrepassare il PBX, il chiamante deve prima comporre 9 (è così che è configurata la maggior parte dei PBX). Quindi, il chiamante deve comporre 1 per le chiamate interurbane e il numero a dieci cifre del telefono che desidera raggiungere. L'indicativo di località consente al chiamante di passare attraverso due switch, prima uno locale e quindi uno interscambio portante (IXC), che consente di effettuare la chiamata su lunghe distanze. Il codice dell'ufficio (secondo tre cifre) porta il chiamante di nuovo attraverso un commutatore locale, quindi a un altro PBX. Infine, il codice della stazione (ultime quattro cifre) porta il chiamante al telefono chiamato.

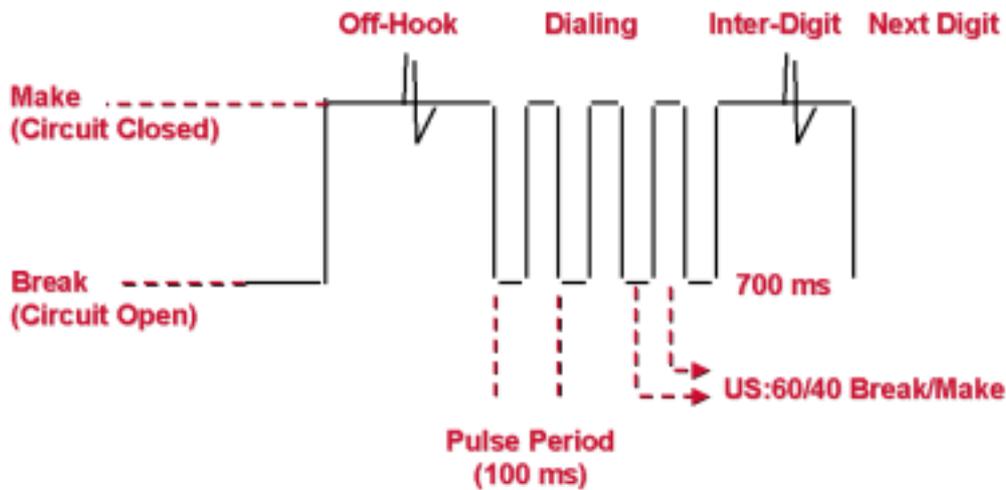
Composizione a impulsi

Pulse Dialing è una tecnica di segnalazione in-band. È utilizzato nei telefoni analogici dotati di commutatore a rotazione. La rotellina numerica grande di un telefono a ghiera gira per inviare cifre per effettuare una chiamata. Tali cifre devono essere prodotte a un tasso specifico ed entro un certo livello di tolleranza. Ogni impulso è costituito da una "rottura" e una "marca", che si ottengono quando il circuito dell'anello locale viene aperto e chiuso. Il segmento di interruzione è il tempo durante il quale il circuito è aperto. Il segmento di fabbricazione è il tempo durante il quale il circuito viene chiuso. Ogni volta che si ruota il quadrante, la parte inferiore si chiude e apre il circuito che conduce allo switch CO o PBX.

Un "governatore" all'interno del quadrante controlla la velocità di impulsi delle cifre; ad esempio, quando un utente compone una cifra sulla manopola per chiamare qualcuno, il sistema emette un vento a molla. Quando il quadrante viene rilasciato, la molla ruota nuovamente il quadrante nella posizione originale e un interruttore a camma apre e chiude la connessione alla compagnia telefonica. Il numero di aperture e chiusure consecutive, o interruzioni e marche, rappresenta le cifre composte. Pertanto, se viene composta la cifra 3, lo switch viene chiuso e aperto tre volte. La Figura 8 rappresenta la sequenza di impulsi che si verificano quando si compone una cifra 3 con la composizione a impulsi.

Figura 8

Pulse Dialing



Nella figura vengono visualizzati i due termini, make e break. Quando il telefono è scollegato, si verifica una messa a fuoco e il chiamante riceve un segnale dall'interruttore CO. Il chiamante compone quindi cifre che generano sequenze di marche e interruzioni che si verificano ogni 100 millisecondi (ms). Il ciclo di break e make deve corrispondere a un rapporto tra il 60% di break e il 40% di make. Il telefono rimane quindi in uno stato Make fino a quando non viene composta un'altra cifra o finché non viene ripristinato uno stato on-hook (equivalente a un'interruzione). L'indirizzamento dial pulse è un processo molto lento perché il numero di impulsi generati equivale alla cifra composta. Quindi, quando si compone una cifra 9, genera nove impulsi di creazione e interruzione. Una cifra 0 genera dieci impulsi di creazione e di interruzione. Per aumentare la velocità di composizione, è stata sviluppata una nuova tecnica di composizione (DTMF). La Figura 9 mostra i toni di frequenza generati dalla composizione DTMF (chiamata anche composizione a toni).

[Composizione 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	

La composizione DTMF è una tecnica di segnalazione in-band proprio come la composizione a impulsi. Questa tecnica viene utilizzata negli apparecchi telefonici analogici dotati di un touchpad a toni. Questa tecnica di composizione utilizza solo due toni di frequenza per cifra, come illustrato nella Figura 9. Ciascun tasto della tastiera di un touchpad o di un telefono a pulsante è associato a un insieme di frequenze alte e basse. Sulla tastiera, ogni riga della chiave è identificata da un tono a bassa frequenza e ogni colonna è associata a un tono ad alta frequenza. La combinazione di entrambi i toni notifica alla compagnia telefonica il numero chiamato, da cui il termine multifrequenza di doppio tono. Pertanto, quando si compone la cifra 0, vengono generati solo i toni di frequenza 941 e 1336 invece dei dieci impulsi di creazione e interruzione generati dalla composizione a impulsi. La sincronizzazione è ancora un'interruzione di 60 ms e 40 ms fanno per ogni frequenza generata. Queste frequenze sono state selezionate per la composizione DTMF in base alla loro insensibilità al normale rumore di fondo.

Segnalazione a frequenza singola e multifrequenza

Gli standard di segnalazione R1 e R2 vengono utilizzati per trasmettere informazioni di supervisione e indirizzamento tra switch di rete voce. Entrambi utilizzano la segnalazione a frequenza singola per la trasmissione di informazioni di supervisione e la segnalazione a più frequenze per l'indirizzamento delle informazioni.

Segnalazione R2

Le specifiche di segnalazione R2 sono contenute nelle raccomandazioni ITU-T da Q.400 a Q.490. Il livello di connessione fisica per R2 è solitamente un'interfaccia E1 (2.048 megabit al secondo [Mbps]) conforme allo standard ITU-T G.704. La portante delle strutture digitali E1 funziona a 2.048 Mbps e ha 32 slot temporali. Gli slot temporali E1 sono numerati da TS0 a TS31, dove da TS1 a TS15 e da TS17 a TS31 sono utilizzati per trasportare la voce, codificata con Pulse Code Modulation (PCM), o per trasportare dati a 64 kbps. Questa interfaccia utilizza lo slot 0 per la sincronizzazione e il framing (come per Primary Rate Interface [PRI]) e lo slot 16 per la segnalazione ABCD. La struttura multifotogramma a 16 frame permette a un singolo slot di tempo

a 8 bit di gestire la segnalazione di linea per tutti i 30 canali dati.

Controllo e segnalazione delle chiamate R2

Sono previsti due tipi di segnalazione: segnalazione di linea (segnali di supervisione) e segnalazione tra registri (segnali di controllo della configurazione di chiamata). La segnalazione in linea comporta informazioni di supervisione (agganciato e non agganciato) e la segnalazione tra registri tratta di indirizzamento. Le modifiche vengono descritte più dettagliatamente nel presente documento.

Segnalazione linea R2

R2 utilizza la segnalazione associata a canale (CAS, Channel-Associated Signaling). Ciò significa che, nel caso di E1, uno degli slot temporali (canali) è dedicato al segnale in contrapposizione al segnale utilizzato per T1. Quest'ultimo utilizza il bit superiore di ogni slot temporale in ogni sesto frame.

Questa segnalazione è fuori banda e utilizza i bit ABCD in modo simile alla segnalazione robbed-bit T1 per indicare lo stato di agganciato o disagganciato. Questi bit ABCD compaiono nello slot temporale 16 in ognuno dei 16 frame che compongono un frame multiplo. Di questi quattro bit, talvolta noti come canali di segnalazione, solo due (A e B) sono effettivamente utilizzati nella segnalazione R2; gli altri due sono di riserva.

A differenza dei tipi di segnalazione robbed-bit come wink start, questi due bit hanno significati diversi in avanti e indietro. Non sono tuttavia disponibili varianti per il protocollo di segnalazione di base.

La segnalazione in linea è definita con questi tipi:

R2-Digital: tipo di segnalazione di linea R2 ITU-U Q.421, generalmente utilizzato per sistemi PCM (dove vengono utilizzati bit A e B).

R2-Analog—Segnalazione di linea R2 tipo ITU-U Q.411, generalmente utilizzato per sistemi portanti (dove viene utilizzato un bit di tono/a).

R2-Pulse—Segnalazione di linea R2 tipo ITU-U Supplement 7, tipicamente utilizzato per sistemi che utilizzano collegamenti satellitari (dove un bit Tone/A è pulsato).

Segnalazione interregistro R2

Il trasferimento delle informazioni sulle chiamate (numeri di chiamata e così via) viene eseguito con i toni nell'intervallo di tempo utilizzato per la chiamata (chiamata segnalazione in banda).

R2 utilizza sei frequenze di segnalazione in avanti (dall'iniziatore della chiamata) e sei diverse frequenze all'indietro (dalla parte che risponde alla chiamata). Questi segnali inter-registro sono del tipo multifrequenza con un codice in-band di due su sei. Le variazioni nella segnalazione R2 che utilizzano solo cinque delle sei frequenze sono conosciute come sistemi CAS decadici.

La segnalazione tra registri viene generalmente eseguita da punto a punto con una procedura obbligatoria. Ciò significa che i toni in una direzione sono riconosciuti da un tono nell'altra direzione. Questo tipo di segnalazione è noto come segnalazione MFC (Multifrequency Compiled).

Esistono tre tipi di segnalazione tra registri:

R2-Compeled: quando una coppia di toni viene inviata dallo switch (segnale in avanti), i toni rimangono attivi finché l'estremità remota non risponde (invia un ACK) con una coppia di toni che segnala allo switch di disattivare i toni. I toni devono rimanere accesi fino a quando non vengono spenti.

R2-Non-Compeled - Le coppie di toni vengono inviate (segnale in avanti) come impulsi, quindi rimangono accese per una breve durata. Le risposte (segnali all'indietro) allo switch (gruppo B) vengono inviate come impulsi. Non sono presenti segnali del Gruppo A nella segnalazione inter-registro non obbligatoria.

Nota: La maggior parte delle installazioni utilizza una segnalazione tra registri non obbligatoria.

R2-Semi-Compeled - Le coppie di toni in avanti vengono inviate come obbligate. Le risposte (segnali all'indietro) allo switch vengono inviate come impulsi. Questo scenario è lo stesso di forzato, con la differenza che i segnali di ritorno vengono pulsati invece che continui.

Le funzionalità che possono essere segnalate includono:

- Numero parte chiamata o chiamante
- Tipo di chiamata (transito, manutenzione e così via)
- Segnali soppressori di eco
- Categoria parte chiamante
- Stato

[Segnalazione R1](#)

Le specifiche di segnalazione R1 sono contenute nelle raccomandazioni ITU-T da Q.310 a Q.331. Il presente documento contiene una sintesi dei punti principali. Il livello di connessione fisica per R1 è in genere un'interfaccia T1 (1,544 Mbps) conforme allo standard ITU-T G.704. Questo standard utilizza il 193° bit del frame per la sincronizzazione e il framing (come T1).

[Controllo delle chiamate e segnalazione R1](#)

Anche in questo caso, sono coinvolti due tipi di segnalazione: segnalazione di linea e segnalazione di registro. La segnalazione in linea comporta informazioni di supervisione (on-hook e off-hook) e la registrazione dei contratti di segnalazione con indirizzamento. Entrambe sono discusse in dettaglio:

Segnalazione in linea R1

R1 utilizza CAS nello slot, derubando l'ottavo bit di ciascun canale ogni sesto fotogramma. Questo tipo di segnalazione utilizza i bit ABCD in modo identico alla segnalazione robbed-bit T1 per indicare lo stato di agganciato o disagganciato.

Segnalazione registro R1

Il trasferimento delle informazioni sulla chiamata (numeri di chiamata e così via) viene eseguito con i toni nell'intervallo di tempo utilizzato per la chiamata. Questo tipo di segnalazione è anche detta segnalazione in-band.

R1 utilizza sei frequenze di segnalazione da 700 a 1700 Hz in intervalli da 200 Hz. Questi segnali inter-registro sono del tipo multifrequenza e usano un codice in-band di due su sei. Le informazioni sull'indirizzo contenute nella segnalazione del registro sono precedute da un segnale KP (segnale di avvio-impulso) e terminate da un segnale ST (segnale di fine-impulso).

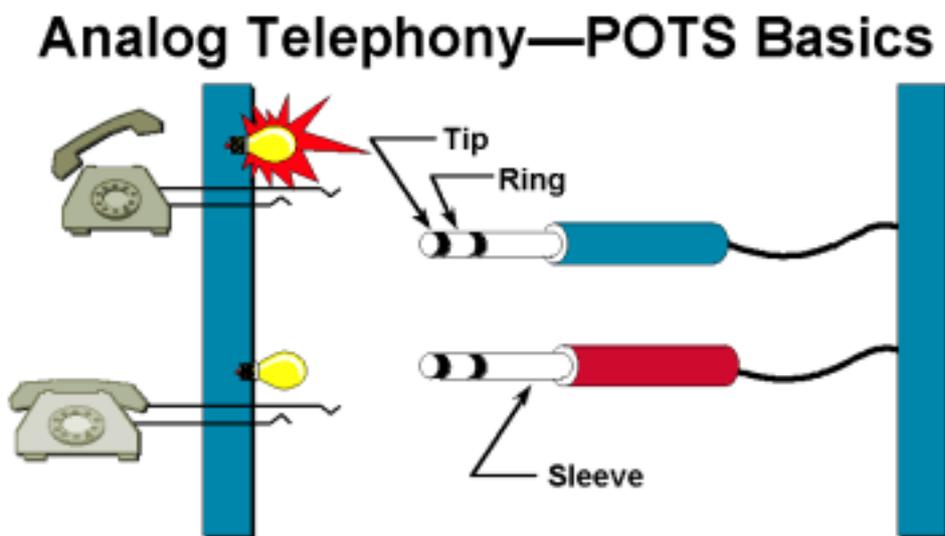
Le funzionalità che possono essere segnalate includono:

- Numero parte chiamata
- Stato chiamata

Suggerimenti e linee ad anello

La Figura 10 mostra le linee di punta e di squillo in una rete POTS (Plain Old Telephone Service).

Figura 10



Il modo standard per trasportare la voce tra due apparecchi telefonici consiste nell'utilizzare le linee di punta e ad anello. Le linee di punta e di anello sono i doppietti intrecciati che si collegano al telefono tramite un connettore RJ-11. Il manicotto è il cavo di terra per questo connettore RJ-11.

Segnalazione Loop-Start

La segnalazione loop-start è una tecnica di segnalazione di supervisione che fornisce un modo per indicare le condizioni di aggancio e disaggancio in una rete voce. La segnalazione con avvio in loop viene utilizzata principalmente quando l'apparecchio telefonico è collegato a uno switch. Questa tecnica di segnalazione può essere utilizzata in una delle seguenti connessioni:

- Telefono impostato su interruttore CO
- Telefono impostato su switch PBX
- Telefono impostato su modulo stazione di cambio (FXS) (interfaccia)

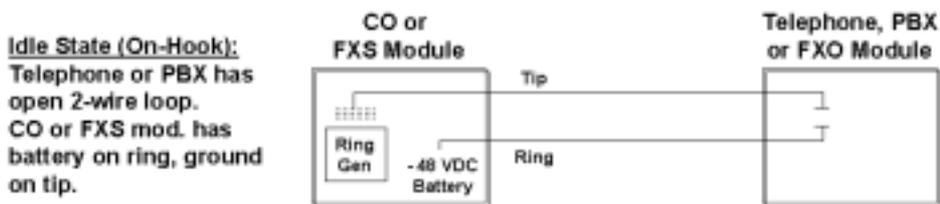
- Switch PBX su switch CO
- Switch PBX a modulo FXS (interfaccia)
- PBX Switch to Foreign Exchange Office (FXO) Module (interfaccia)
- Da modulo FXS a modulo FXO

Segnalazione Analog Loop-Start

Le figure da 11 a 13 illustrano la segnalazione con avvio in loop da un telefono, uno switch PBX o un modulo FXO a uno switch CO o a un modulo FXS. La Figura 11 mostra lo stato di inattività per la segnalazione con avvio in loop.

Figura 11

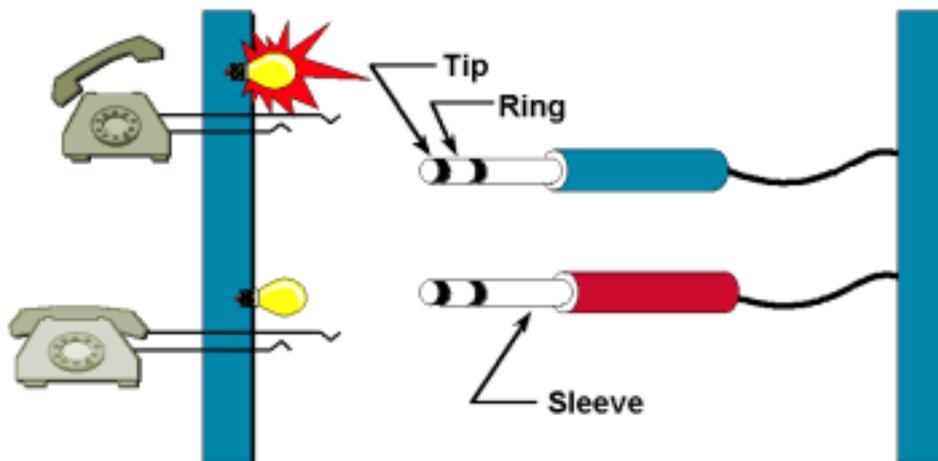
Analog Telephony Signaling Supervision—Loop Start



In questo stato di inattività, il telefono, il modulo PBX o FXO ha un loop a due fili aperto (linee di estremità e ad anello aperte). Potrebbe trattarsi di un telefono con il ricevitore collegato, o di un modulo PBX o FXO che genera un'apertura tra la punta e le linee dell'anello. Il CO o FXS attende un loop chiuso che generi un flusso di corrente. Il CO o FXS hanno un generatore di anelli collegato alla linea terminale e -48VDC sulla linea terminale. La Figura 12 mostra uno stato "off-hook" per un apparecchio telefonico o una ripresa della linea per un modulo PBX o FXO.

Figura 12

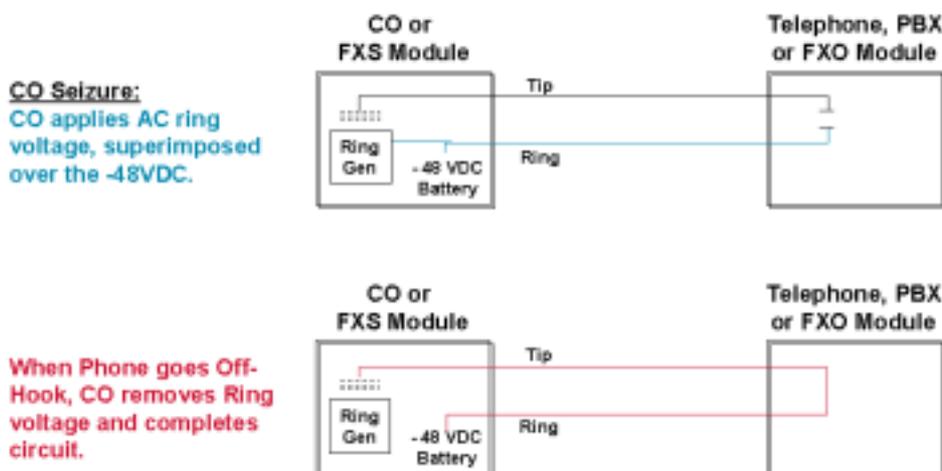
Analog Telephony—POTS Basics



In questa illustrazione, un set telefonico, un modulo PBX o FXO chiude il loop tra la punta e le linee dell'anello. Il telefono sgancia il ricevitore o il modulo PBX o FXO chiude una connessione a circuito. Il modulo CO o FXS rileva il flusso corrente e quindi genera un segnale di composizione, che viene inviato al telefono, al PBX o al modulo FXO. Ciò indica che il cliente può iniziare a comporre il numero. Cosa succede quando arriva una chiamata dallo switch CO o dal modulo FXS? La figura 13 mostra questa situazione.

Figura 13

Analog Telephony Signaling Supervision—Loop Start



Nella figura, il modulo CO o FXS cattura la linea ad anello del telefono, del PBX o del modulo FXO

chiamato sovrapponendo un segnale 20-Hz, 90-VAC sulla linea ad anello -48VDC. Questa procedura squilla il telefono chiamato o segnala al modulo PBX o FXS che è in arrivo una chiamata. Il modulo CO o FXS rimuove questo anello quando il telefono, il modulo PBX o FXO chiude il circuito tra la punta e le linee dell'anello. Il telefono chiude il circuito quando il destinatario riceve il ricevitore. Il modulo PBX o FXS chiude il circuito quando dispone di una risorsa disponibile per connettersi al destinatario della chiamata. Il segnale di squillo a 20 Hz generato dallo switch CO è indipendente dalle linee utente ed è l'unico modo per informare l'utente che è in arrivo una chiamata. Le linee utente non dispongono di un generatore ad anello dedicato. Pertanto, l'interruttore CO deve passare da una linea all'altra. Questo ciclo richiede circa quattro secondi. Questo ritardo nella chiamata di un telefono causa un problema, noto come abbagliamento, quando l'interruttore CO e il telefono set PBX, o modulo FXO si allontanano da una linea contemporaneamente. In questo caso, la persona che inizia la chiamata viene connessa al destinatario quasi immediatamente, senza alcun segnale di ritorno. L'abbagliamento non è un problema grave dal telefono all'interruttore CO perché una situazione di abbagliamento occasionale può essere tollerata dall'utente. Il riflesso diventa un problema grave quando si utilizza un avvio in loop dal modulo PBX o FXO allo switch CO o al modulo FXS perché è coinvolto un maggiore traffico di chiamate. Pertanto, la possibilità di abbagliamento aumenta. In questo scenario viene spiegato perché la segnalazione con avvio in loop viene utilizzata principalmente quando si effettua una connessione tra il telefono e uno switch. Il modo migliore per evitare i riflessi è utilizzare la segnalazione con avviamento a terra, descritta in una sezione successiva.

[Segnalazione digitale loop-start per piattaforme 26/36/37xx](#)

Questi diagrammi mostrano lo stato dei bit per i bit ABCD per la segnalazione con avvio in loop FXS/FXO come si applica alle piattaforme 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

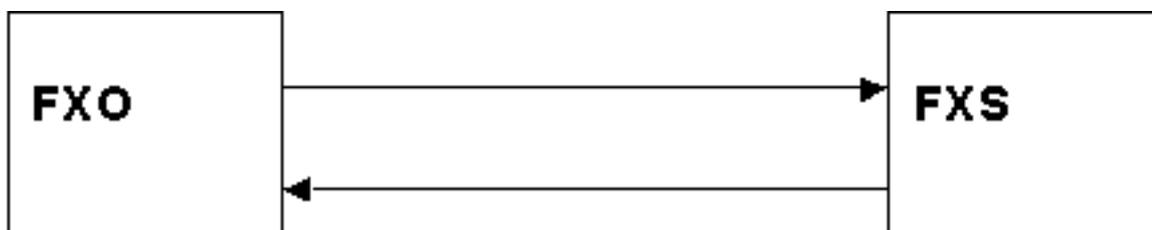
Note: During the Ringing State, the B-bit is Toggling between 0 & 1.

Segnalazione digitale loop-start per AS5xxx

Questi diagrammi mostrano lo stato dei bit AB per la segnalazione con avvio in loop FXS/FXO come si applica solo alle piattaforme AS5xxx. Questo non è applicabile alle piattaforme 26/36/37xx. Questa modalità di funzionamento è più comunemente utilizzata nelle applicazioni di estensione fuori sede (OPX). Questo è uno schema di segnalazione a due stati, che usa il bit B per la segnalazione.

Condizione di inattività:

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

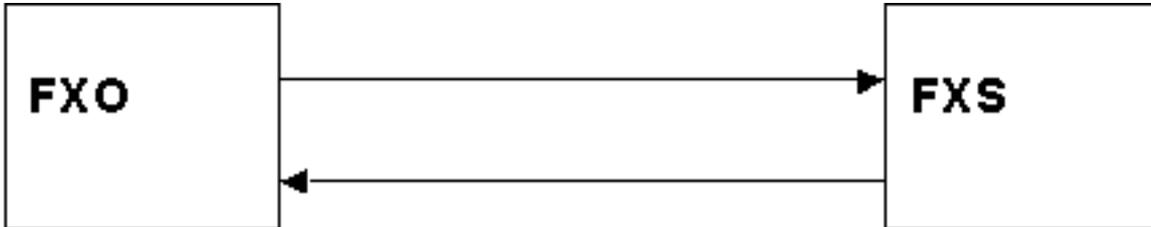


Da FXS: Bit A = 0, bit B = 1

Origini FXS:

Passaggio 1: FXS cambia un bit in 1, segnalando l'FXO di chiudere il loop.

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

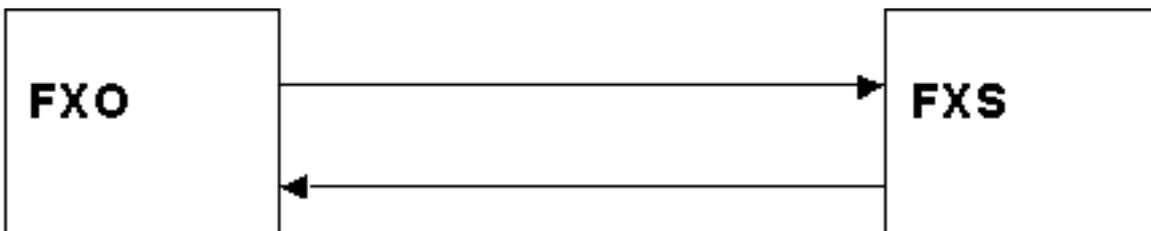


Da FXS: Bit A = 1, bit B = 1

Origini FXO

Passaggio 1: FXO imposta il bit B su 0. Il bit B cambia con la generazione dell'anello:

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



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

[Test con avvio in loop](#)

Per verificare gli stati di segnalazione di un trunk con avvio a ciclo continuo, fare riferimento a due punti di vista: dal demarc verso il CO e dal demarc verso il PBX.

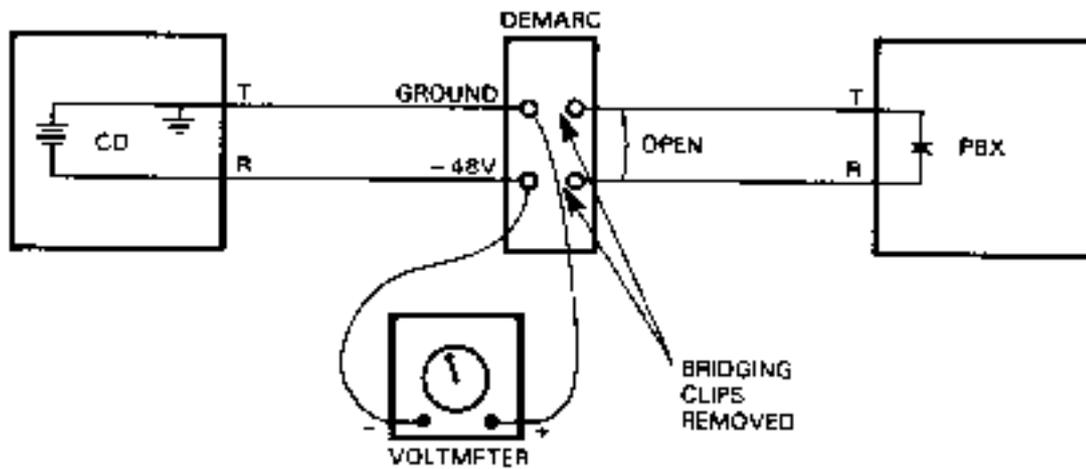
[Condizione di inattività \(on-hook, stato iniziale\)](#)

La condizione di inattività è rappresentata nella Figura 14. Le clip di bridging vengono rimosse per isolare il CO dal PBX.

Guardando verso il PBX, si osserva una condizione di apertura tra i contatti T-R al demarc.

Guardando il CO dal demarc, si osserva terra sul piombo T e -48V sul piombo R. Un voltmetro collegato tra T e R sul lato CO del demarc idealmente legge vicino a -48V.

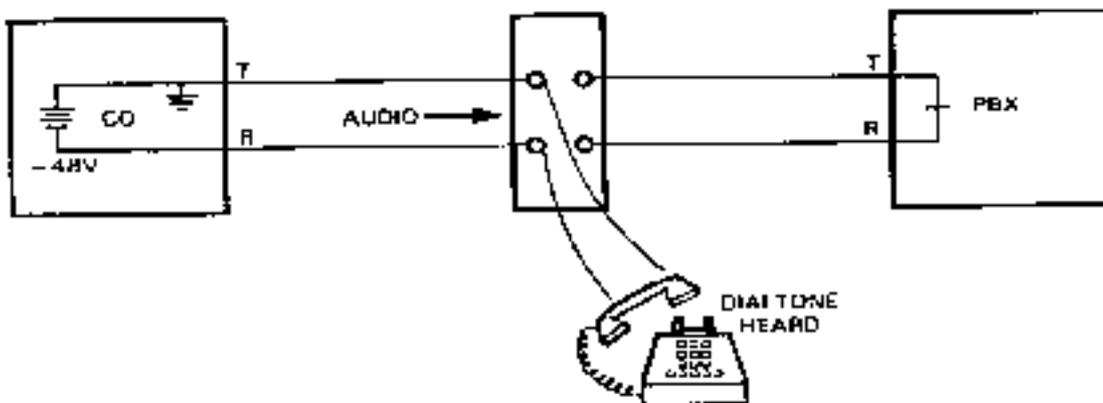
Figura 14



In uscita (sganciato)

Per provare il funzionamento verso il CO, rimuovere i fermagli di bridging e collegare un telefono di prova attraverso i cavi T-R verso il CO. Il set di test fornisce la chiusura del loop. Il CO rileva la chiusura del loop, collega un ricevitore di cifre al circuito, stabilisce un percorso audio e trasmette il segnale di composizione verso il PBX (vedere Figura 15).

Figura 15



Una volta ricevuto il segnale di composizione dal telefono di prova, è possibile procedere con la composizione del segnale DTMF o a impulsi come consentito dal CO. Alcuni CO sono in grado di ricevere solo indirizzi a impulsi di composizione. Anche gli utenti in possesso di DTMF possono ricevere impulsi di composizione. Quando si riceve la prima cifra, il CO rimuove il segnale di composizione.

Dopo aver composto tutte le cifre, il ricevitore viene rimosso dal CO e la chiamata viene indirizzata alla stazione o allo switch distante. Il percorso audio viene esteso sulla struttura in uscita e i segnali acustici di avanzamento delle chiamate vengono restituiti al telefono di prova. Una volta risposto alla chiamata, i segnali vocali possono essere ascoltati attraverso il percorso audio.

In arrivo (chiamata a destinazione)

È possibile utilizzare un telefono di prova al demarc anche per testare i trunk di avvio in loop per il funzionamento delle chiamate in arrivo. La configurazione di test è la stessa delle chiamate in uscita. In genere, il tecnico del PBX chiama un tecnico del CO su un'altra linea e chiede al tecnico

del CO di chiamare il PBX sul trunk sottoposto a test. Il CO applica una tensione di squillo al trunk. Idealmente, il telefono di prova al demarc suona. Il tecnico PBX risponde alla chiamata sul telefono di prova. Se i tecnici possono comunicare tra loro attraverso il trunk sottoposto a test, il trunk funziona normalmente.

I test tra il PBX e il demarc con le clip di bridging rimosse sono difficili. I circuiti dell'interfaccia di avvio in loop nella maggior parte dei PBX richiedono la tensione della batteria dal CO per il loro funzionamento. Se il voltaggio non è presente, il trunk non può essere selezionato per le chiamate in uscita. La procedura abituale consiste nel testare il trunk dal demarc al CO, prima con i clip di bridging rimossi come descritto, quindi dopo l'installazione dei clip di bridging. Se il trunk non funziona correttamente quando collegato al PBX, il problema è probabilmente nel PBX o nel cablaggio tra il PBX e il demarc.

Segnalazione di avviamento a terra

La segnalazione con avviamento a terra è un'altra tecnica di segnalazione di supervisione, come l'avvio in loop, che fornisce un modo per indicare le condizioni di aggancio e di sgancio in una rete vocale. La segnalazione di avvio a terra viene utilizzata principalmente nelle connessioni da switch a switch. La differenza principale tra i segnali di avvio al suolo e di avvio in loop consiste nel fatto che l'avvio al suolo richiede il rilevamento del suolo in entrambe le estremità di una connessione prima che la punta e il loop circolare possano essere chiusi.

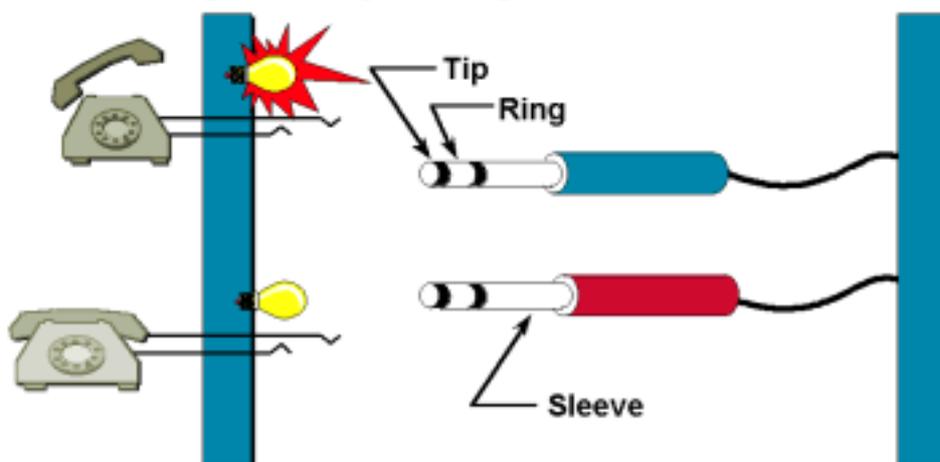
Sebbene la segnalazione con avvio in loop funzioni quando si utilizza il telefono a casa, la segnalazione con avvio a terra è preferibile quando nei centri di commutazione telefonica sono presenti trunk di grandi volumi. Poiché la segnalazione con avvio a terra utilizza un interruttore di richiesta e/o conferma a entrambe le estremità dell'interfaccia, è preferibile rispetto agli FXO e ad altri metodi di segnalazione sui trunk ad alto utilizzo.

Segnalazione analogica di avviamento a terra

Le figure da 16 a 19 trattano la segnalazione dell'avviamento a terra solo da uno switch CO o da un modulo FXS a un modulo PBX o FXO. La figura 16 mostra la condizione di inattività (agganciato) della segnalazione con avviamento a terra.

Figura 16

Analog Telephony—POTS Basics



Nella figura, sia la punta che l'anello sono scollegati dalla terra. Il PBX e il FXO monitorano costantemente la linea di punta per la messa a terra, e il CO e il FXS monitorano costantemente la linea di anello per la messa a terra. La batteria (-48 V c.c.) è ancora collegata alla linea ad anello come nella segnalazione di avvio in loop. La Figura 17 mostra una chiamata proveniente da un 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.

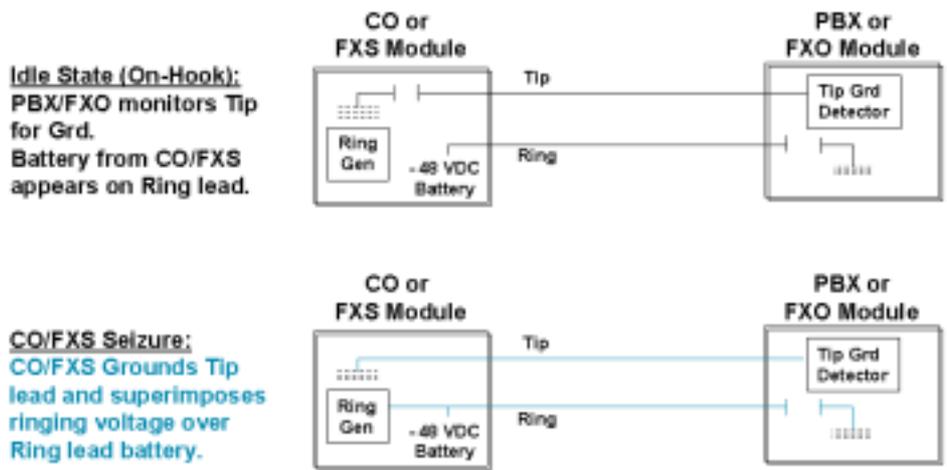


Nella figura, un PBX o FXO posiziona la linea dell'anello su un terreno per indicare al CO o al FXS che è in arrivo una chiamata. Il CO o FXS rileva la messa a terra dell'anello e quindi mette a terra

la punta per far sapere al PBX o FXO che è pronto a ricevere la chiamata in arrivo. Il PBX o FXO rileva la terra della punta e chiude il loop tra la punta e le linee dell'anello in risposta. Rimuove anche la messa a terra dell'anello. Questo processo completa la connessione vocale al CO o FXS e può avviare la comunicazione vocale. La Figura 18 mostra una chiamata proveniente dal CO o da FXS.

Figura 18

Analog Telephony Signaling Supervision—Ground Start



Nella Figura 18, il CO o FXS mette a terra la linea terminale e quindi sovrappone una tensione di 20-Hz 90-V CA sulla linea terminale per avvisare il PBX o FXO di una chiamata in arrivo. La Figura 19 mostra la fase finale del segnale di avviamento a terra.

Figura 19

Analog Telephony Signaling Supervision—Ground Start

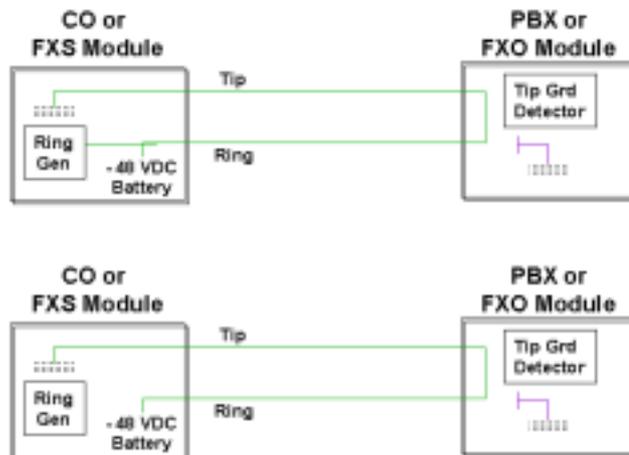
PBX Seizure:

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.



In questa illustrazione, PBX o FXO rileva sia la messa a terra che il suono. Quando il PBX o FXO dispone di risorse disponibili per effettuare la connessione, il PBX o FXO chiude il loop tra la punta e le linee dell'anello e rimuove la messa a terra dell'anello. Il CO o FXS rileva la corrente che scorre dalla punta e dal circuito dell'anello, quindi rimuove la suoneria. Il PBX o FXO deve rilevare la punta a terra e squillare entro 100 ms o il circuito deve scadere e il chiamante deve riordinare la chiamata. Questo timeout di 100 ms impedisce i riflessi.

[Segnalazione digitale di avviamento a terra per piattaforme 26/36/37xx](#)

Questi diagrammi mostrano lo stato dei bit per i bit ABCD per la segnalazione con avvio in loop FXS/FXO come si applica alle piattaforme 26/36/37xx.

Nota: questo diagramma viene generato dal punto di vista del router FXO.

Nota: Disconnetti supervisione è stato eseguito con un bit.

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.

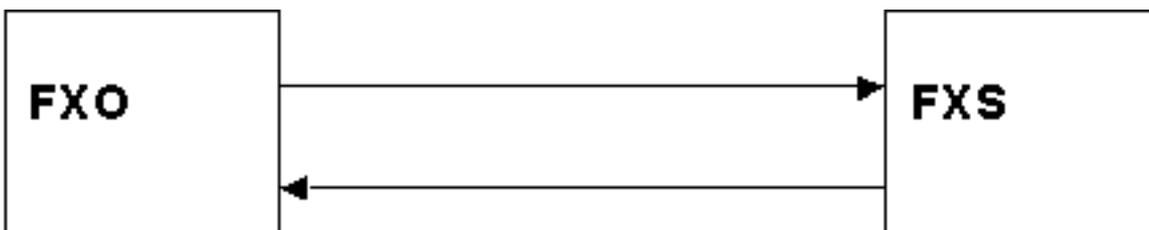
Segnalazione digitale di avviamento a terra per piattaforme AS5xxx

Questi diagrammi mostrano lo stato dei bit AB per la segnalazione con avvio in loop FXS/FXO come si applica solo alle piattaforme AS5xxx. Questo non è applicabile alle piattaforme 26/36/37xx. Questa modalità di funzionamento è più comunemente utilizzata nelle applicazioni di trunk per il mercato dei cambi (FX).

FXS ha origine:

Condizione di inattività:

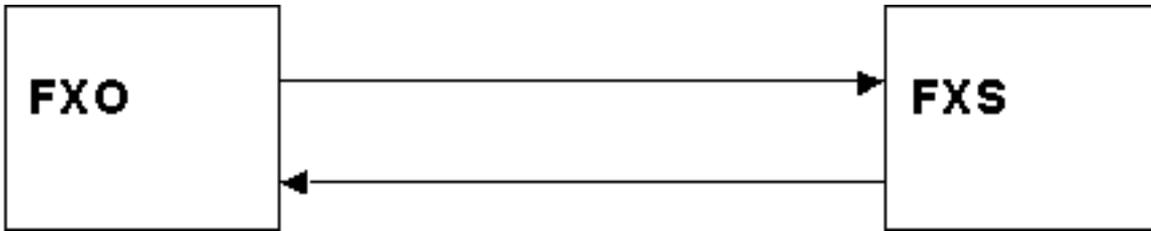
A FXS: Bit A = 1, bit B = 1



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

Passaggio 1: FXS genera la chiamata. Il bit B di FXS va a 0:

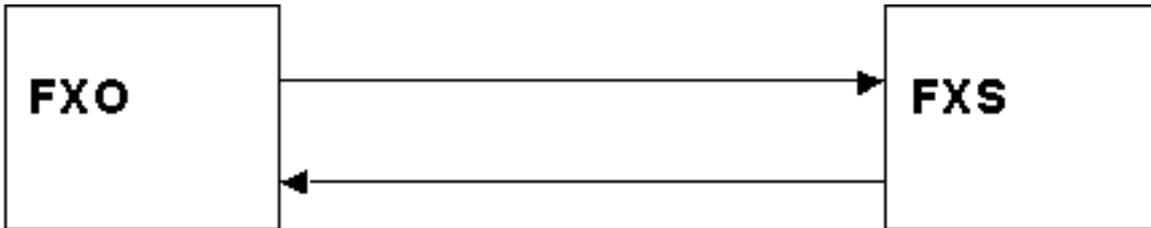
A FXS: Bit A = 1, bit B = 1



Da FXS: Bit A = 0, bit B = 0 (chiamata di origine FXS)

Passaggio 2: Un bit da FXO va a 0:

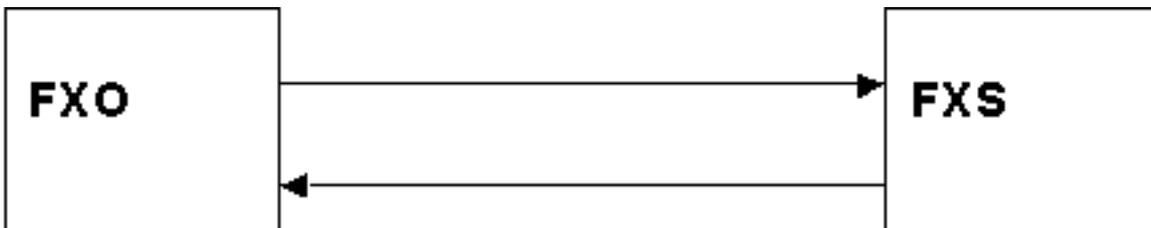
A FXS: Bit A = 0 (risposta FXO), bit B = 1



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

Passaggio 3: FXS risponde trasmettendo A=1, B=1 a FXO:

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

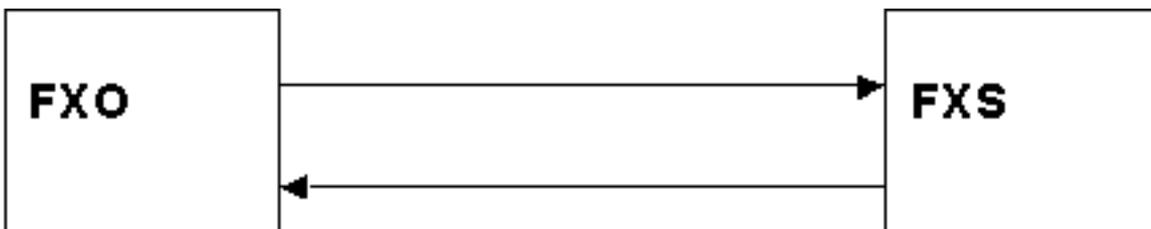


Da FXS: Bit A = 1, bit B = 1

Origini FXO:

Passaggio 1: FXO modifica i bit A e B da 1 a 0 (il bit B segue il ciclo circolare):

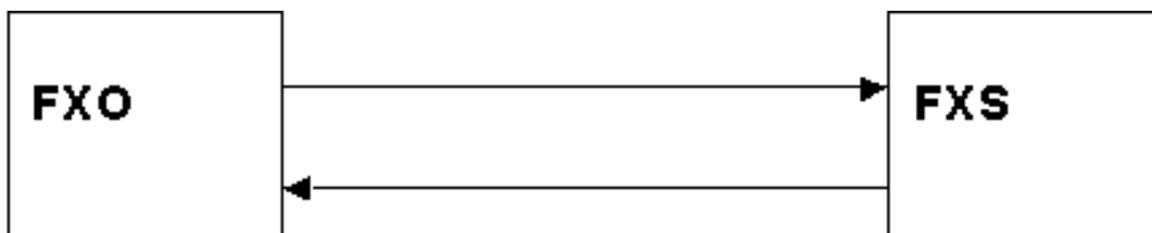
A FXS: Bit A = 0, bit B = 0



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

Passaggio 2: FXS modifica il bit A da 0 a 1 in risposta. FXO fa scattare in risposta il generatore di anelli. Quando il generatore ad anello è scattato, FXO restituisce il bit B a 1:

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



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

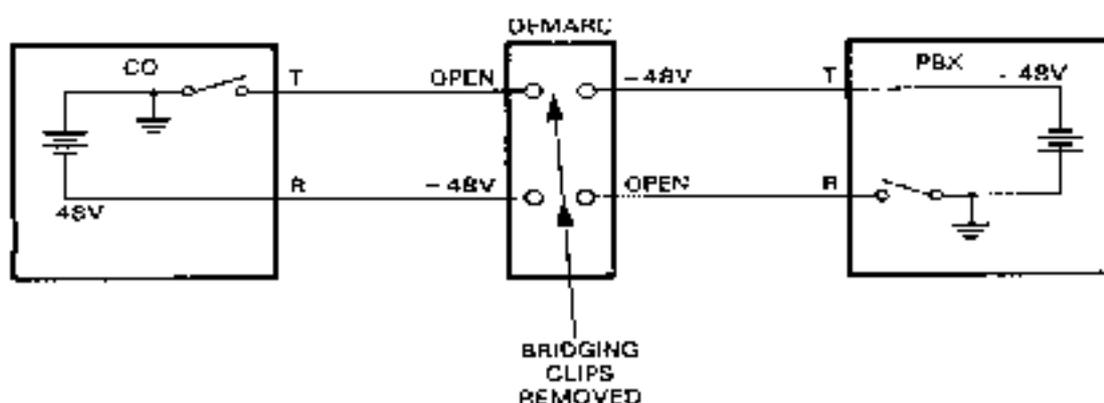
Test di avviamento a terra

I test per i tronchi con avviamento a terra sono simili ai test per i tronchi con avviamento a circuito. Tuttavia, di solito è possibile eseguire alcuni test tra il PBX e il demarc, con clip di bridging rimosse.

Condizione di inattività (all'hook)

La condizione di inattività è rappresentata nella Figura 20. Le clip di bridging vengono rimosse per isolare il PBX dal CO. Guardando verso il PBX, si osserva -48V sul cavo T, e il cavo R è aperto. Guardando verso il CO, si osserva -48V sul piombo R e il piombo T è aperto.

Figura 20



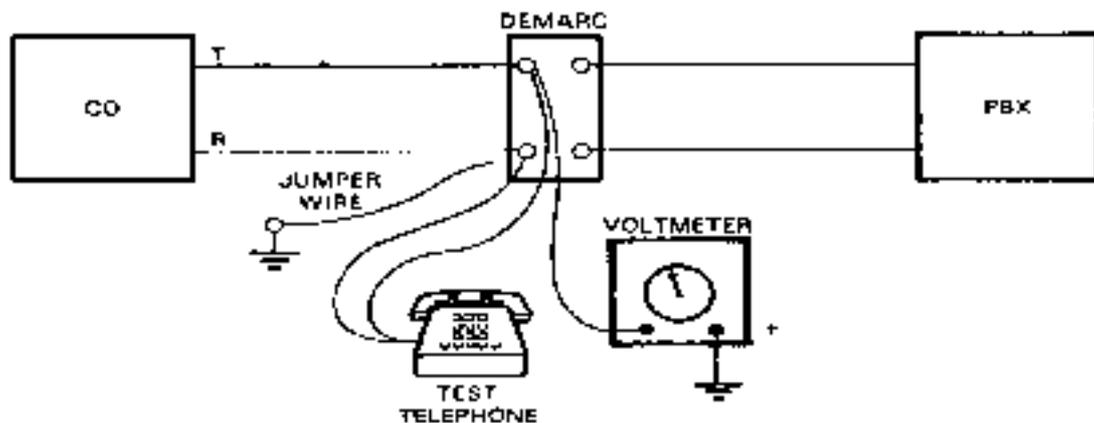
Idealmente, un voltmetro collegato da R a terra sul lato CO del demarc, o da T a terra sul lato PBX, legge circa -48V. Un ohmetro collegato tra T e terra sul lato CO legge una resistenza molto alta. Molti PBX hanno una certa tensione tra R e la messa a terra nello stato di inattività. Se si tenta di misurare la resistenza, si possono verificare misurazioni errate e danni al contatore. Consultare il manuale tecnico del produttore del PBX prima di misurare la resistenza R-to-ground sul lato PBX del demarc.

In uscita (sganciato)

Per testare un trunk di avviamento a terra per le chiamate in uscita, rimuovere i fermagli di bridging e collegare un telefono di prova e un voltmetro; quindi procedere come segue:

1. Osservate il voltmetro. Con il telefono di prova agganciato, idealmente il metro legge vicino a 0.0V.
2. Smettetela e ascoltate. Idealmente non c'è alcun segnale.
3. Osservate il metro. Idealmente, si legge vicino a -48V.

4. Mettere momentaneamente a terra il cavo R con un filo a ponticello e ascoltare di nuovo il segnale di linea. Idealmente, il segnale di linea viene emesso poco dopo la rimozione della messa a terra.
5. Osservate il voltmetro. La lettura è molto più bassa di prima, il che indica che il CO sta inviando T a terra.
6. Comporre una stazione o un numero di terminazione del test milliwatt. Se la chiamata viene completata, è possibile ascoltare l'audio.



In entrata (chiamata alla destinazione)

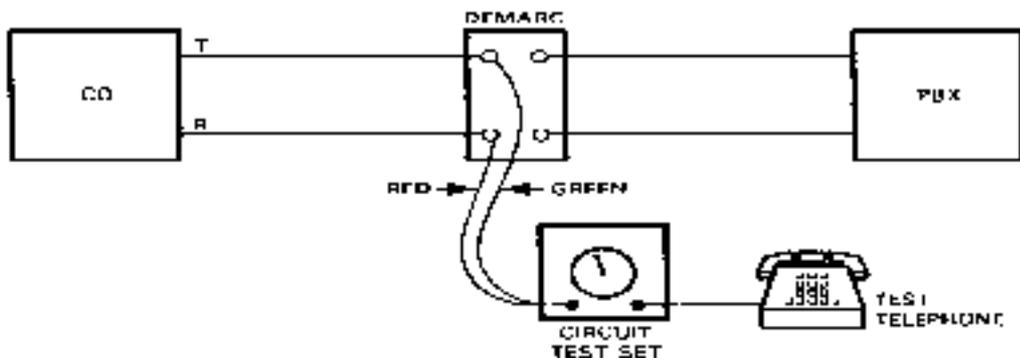
I trunk di avviamento a terra possono essere sottoposti a prova per il funzionamento in entrata con un telefono di prova con la stessa procedura utilizzata per i trunk di avviamento a circuito.

Test corrente loop

Per un funzionamento affidabile, i tronchi con avviamento a circuito e con avviamento a terra devono avere almeno 23 milliampere (mA) di corrente continua che fluiscono quando il circuito è chiuso. Meno di 23 mA si traduce in operazioni erratiche come perdite intermittenti e incapacità di afferrare. Se la corrente del loop è marginale, il trunk può effettuare un buon test con un telefono di prova, ma funziona in modo errato quando collegato al PBX. Quando un trunk funziona in modo irregolare, la corrente di loop deve essere misurata con un set di test del circuito.

La figura 22 illustra l'impostazione della prova. Una volta rimossi i fermagli di bridging, collegare il condotto di prova verde a T e il condotto di prova rosso a R sul lato CO del demarc. Il piombo giallo non è utilizzato per questo test.

Figura 22

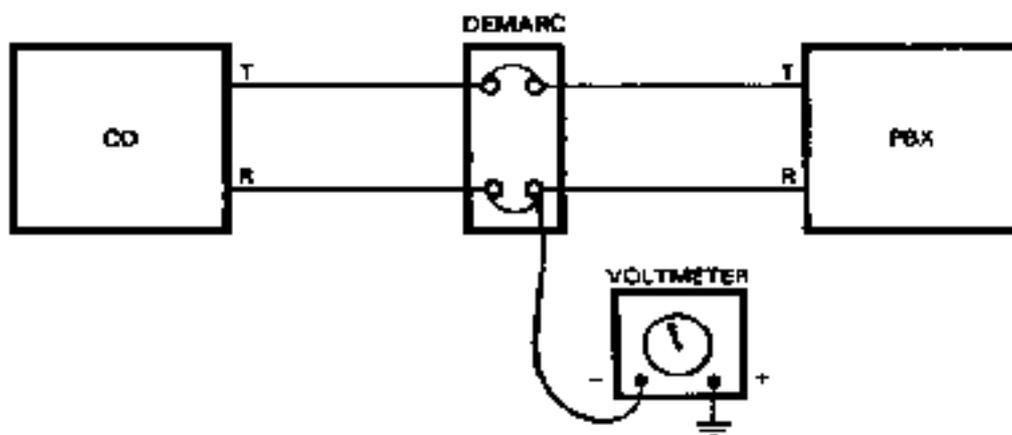


Per misurare la corrente in loop, agganciare il telefono di prova e ascoltare il segnale di linea. Quando si prova un tronco con avviamento a terra, mettere momentaneamente a terra il cavo R. Una volta ottenuto il segnale di composizione, premere il pulsante Push to Measure sull'insieme di prova e leggere la corrente sulla scala mA del ciclo. Idealmente, la lettura è tra i 23 e i 100 mA.

DID Trunk Testing

La condizione di inattività è rappresentata nella Figura 23. Guardando verso il PBX, si osserva la terra sulla T, e la batteria si osserva sul cavo R. Guardando verso il CO, si osserva un loop ad alta resistenza tra T e R.

Figura 23



Quando la chiamata viene risposta, il PBX posiziona la batteria sul cavo T e la mette a terra sul cavo R. Questa condizione è nota come inversione T-R. Questa inversione di tensione può essere osservata sul voltmetro. A causa dell'inversione della batteria e della messa a terra sui cavi T-R, questo tipo di segnalazione è chiamato batteria di inversione del circuito.

Disconnessione chiamata

Se il CO si disconnette per primo, si osserva un breve aumento di tensione mentre il loop nello switch CO passa da bassa ad alta resistenza. Questo processo è seguito da un'inversione di tensione quando il PBX è agganciato.

Se il PBX si disconnette per primo, si osserva un'inversione di tensione seguita da un aumento di tensione quando il CO è agganciato e il ciclo CO passa da bassa ad alta resistenza.

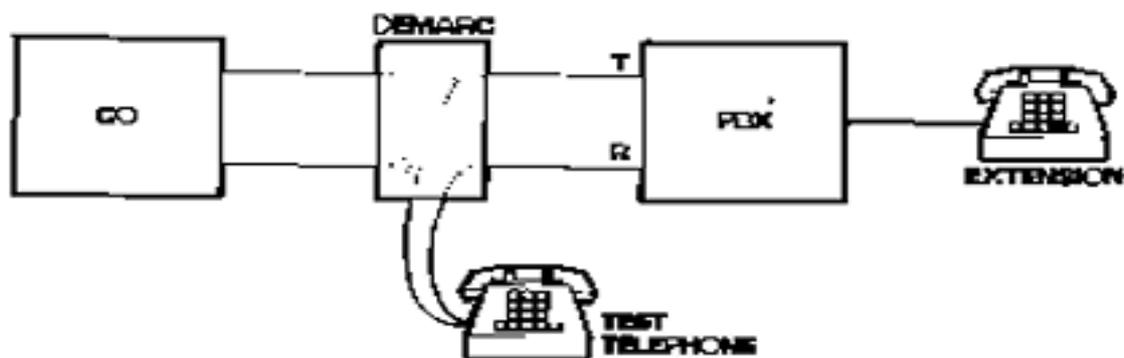
Effettua diverse chiamate di prova. Dopo ogni chiamata di prova, i fermagli di serraggio devono

essere rimossi e il circuito sottoposto a prova per verificare che sia tornato alla condizione di inattività.

Dimarica su PBX

Molti PBX possono essere testati per il funzionamento del Direct Inward Dial (DID) dal demarc con i clip di bridging rimossi. Attenersi alla procedura seguente:

1. Sganciare il telefono di prova.
2. Comporre l'indirizzo di una o quattro cifre di un'estensione PBX.
3. Se la prolunga chiamata suona, andare al Passaggio 4.
4. Tentare una conversazione tra il telefono di prova e l'interno chiamato. In caso di buona trasmissione audio, il PBX e il trunk funzionano fino al demarc.
5. Se si verificano dei problemi ai punti 3 o 4, l'operazione DID è errata e deve essere



corretta.

Segnalazione E&M

Un'altra tecnica di segnalazione utilizzata principalmente tra PBX o altri switch di telefonia da rete a rete (Lucent 5 Electronic Switching System [5ESS], Nortel DMS-100 e così via) è nota come E&M. La segnalazione E&M supporta funzionalità o segnali di tipo "tie-line" tra commutatori vocali. Anziché sovrapporre la voce e il segnale sullo stesso cavo, E&M utilizza percorsi separati, o indizi, per ciascuno di essi. E&M è comunemente noto come auricolare e bocca o ricezione e trasmissione. Esistono cinque tipi di segnalazione E&M e due diversi metodi di cablaggio (a due fili e a quattro fili). La tabella 1 mostra che diversi tipi di segnalazione E&M sono simili.

Tipo	Sgancio M-Lead	M-Lead agganciato	E-Lead off-hook	E-Lead agganciato
I	Batteria	Terra	Terra	Open (Aperto)
II	Batteria	Open (Aperto)	Terra	Open (Aperto)
III	Ciclo corrente	Terra	Terra	Open (Aperto)
IV	Terra	Open (Aperto)	Terra	Open (Aperto)
V	Terra	Open (Aperto)	Terra	Open (Aperto)
SSDC5	Terra	Terra	Terra	Terra

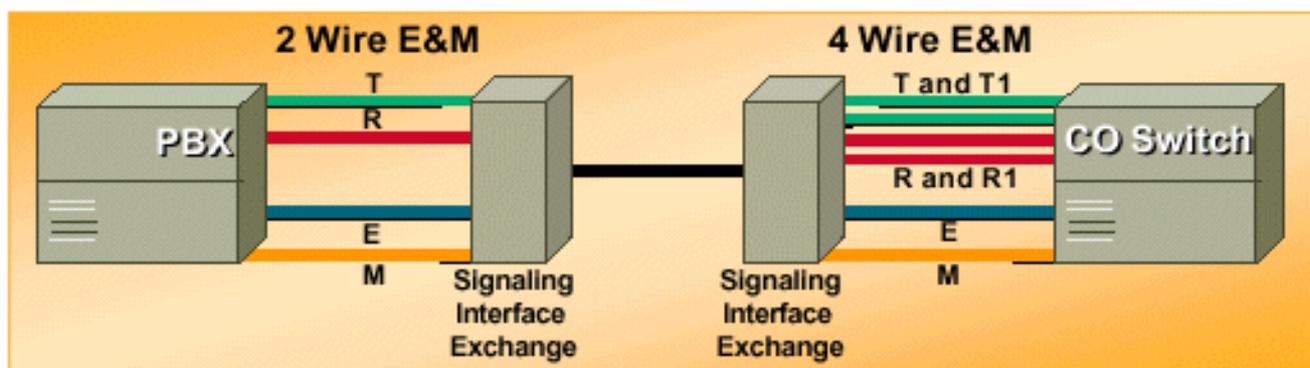
		spenta		spenta
--	--	--------	--	--------

La segnalazione E&M tipo I a quattro fili è in realtà un'interfaccia di segnalazione E&M a sei fili comune in Nord America. Un filo è l'E-lead; il secondo filo è il cavo M e le due coppie di fili rimanenti fungono da percorso audio. In questa configurazione, il PBX fornisce alimentazione, o batteria, per i cavi M ed E.

Tipo II, III e IV sono interfacce a otto fili. Un filo è l'E-lead, l'altro è l'M-lead. Altri due cavi sono la messa a terra del segnale (SG) e la batteria del segnale (SB). Nel tipo II, SG e SB sono rispettivamente i percorsi di ritorno per E-lead e M-lead.

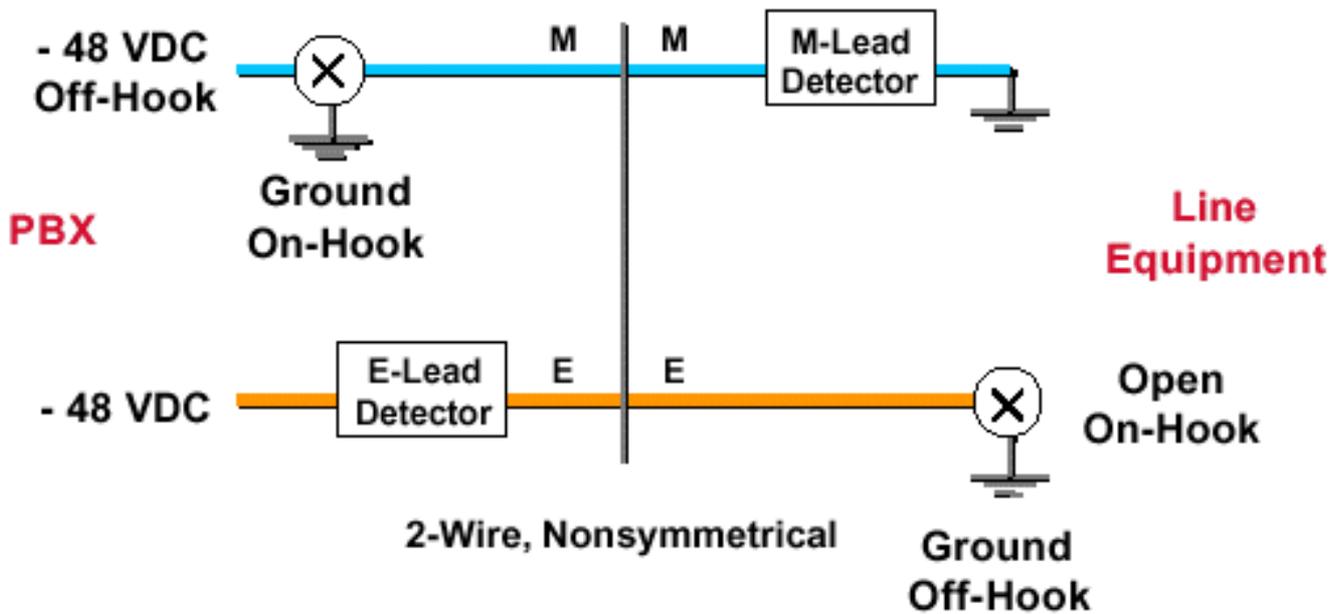
Il tipo V è un altro tipo di segnalazione E&M a sei fili e il più comune modulo di segnalazione E&M utilizzato al di fuori del Nord America. Nel tipo V, un filo è il cavo E, l'altro è il cavo M.

Analogamente al tipo V, la SSDC5A differisce in quanto gli stati di aggancio e stacco sono all'indietro per consentire un funzionamento sicuro. Se la linea si interrompe, per impostazione predefinita l'interfaccia è disconnessa (occupata). Di tutti i tipi, solo i tipi II e V sono simmetrici (possono essere di tipo posteriore con un cavo crossover). La SSDC5 si trova più spesso in Inghilterra. Cisco serie 2600/3600 supporta attualmente i tipi I, II, III e V utilizzando implementazioni a due e a quattro fili. Nella figura vengono illustrate le connessioni di segnalazione E&M a due e a quattro fili. La voce viaggia oltre la punta e le linee dell'anello. La segnalazione viene eseguita su linee di E&M.



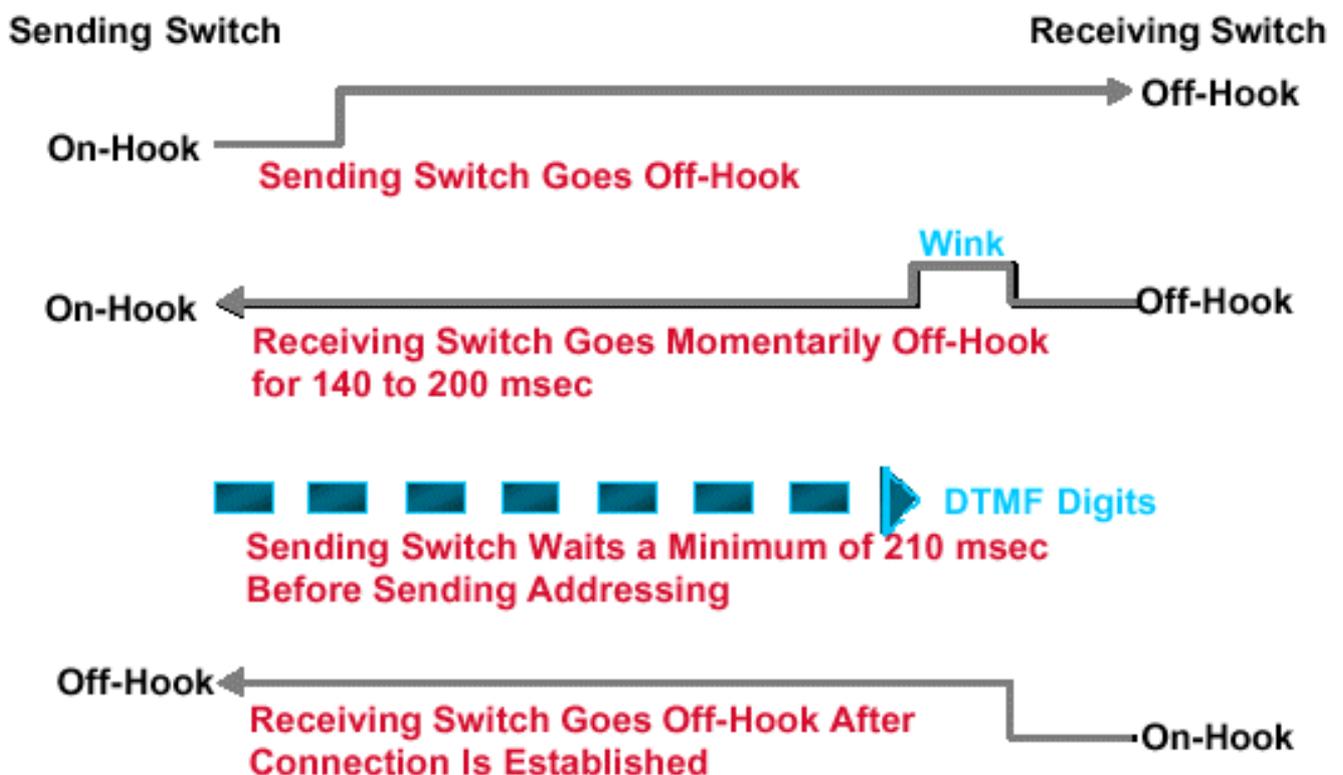
- **2 wire and 4 wire refer to the voice wires**
- **The switch listens on the ear (E-lead)**
- **The switch signals on the mouth (M-lead)**

Nella figura viene illustrata la segnalazione E&M di tipo 1 con una linea a due fili:

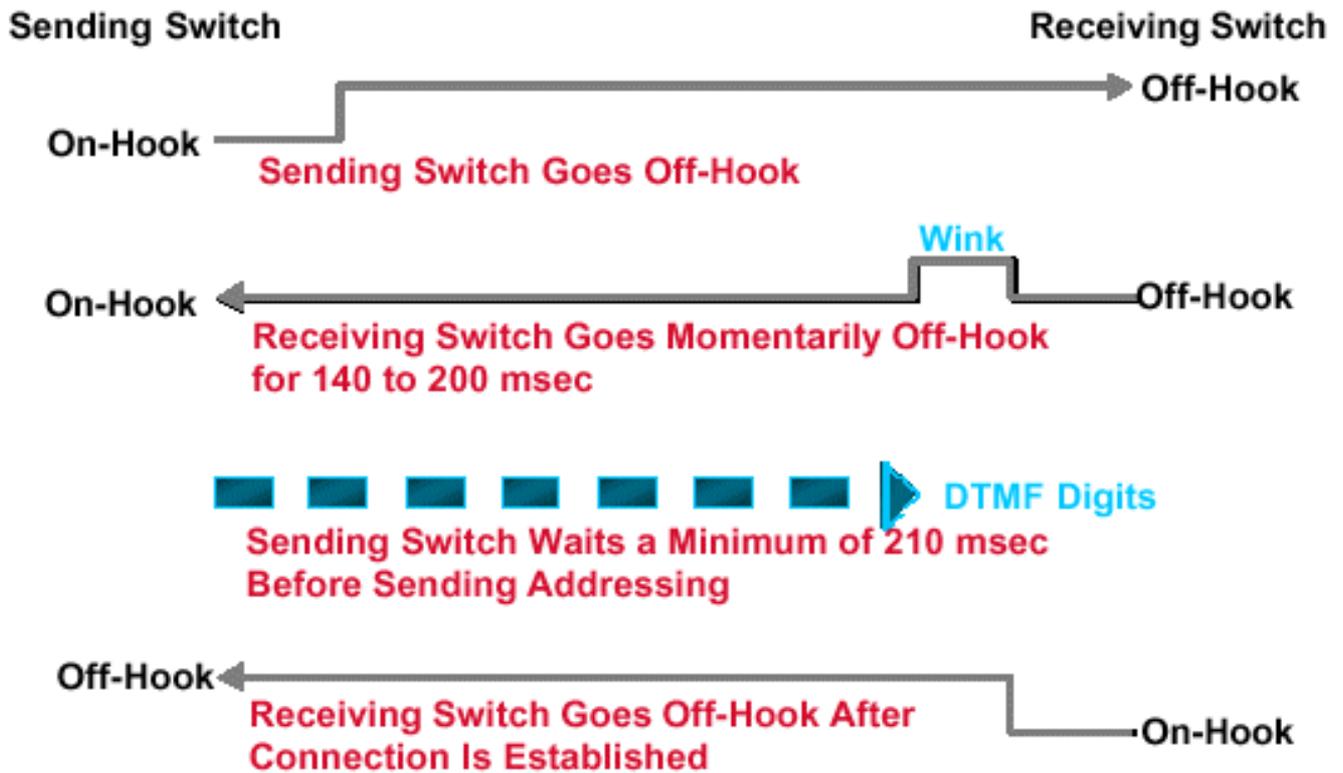


- **Common ground must exist between PBX and line equipment**

Nella figura viene mostrato il processo che ha luogo durante la segnalazione di inizio sincrono:



Nella figura viene illustrato il processo di segnalazione con avvio immediato dell'animoticon:

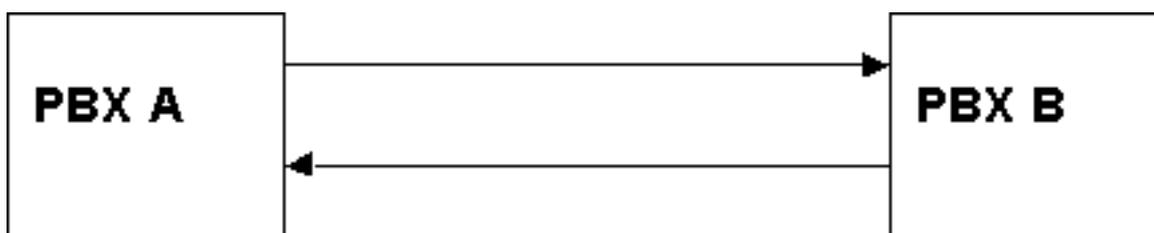


Segnalazione E&M digitale

La segnalazione E&M digitale è uno schema di segnalazione a due stati (on-hook e off-hook) comunemente utilizzato sui cofani digitali a quattro fili CO e tie trunk. La segnalazione "A bit" trasmette lo stato di segnalazione. Il bit "B" (o bit B, C, D nel caso del superframe esteso [ESF]) segue lo stesso stato del bit A.

Condizione di inattività

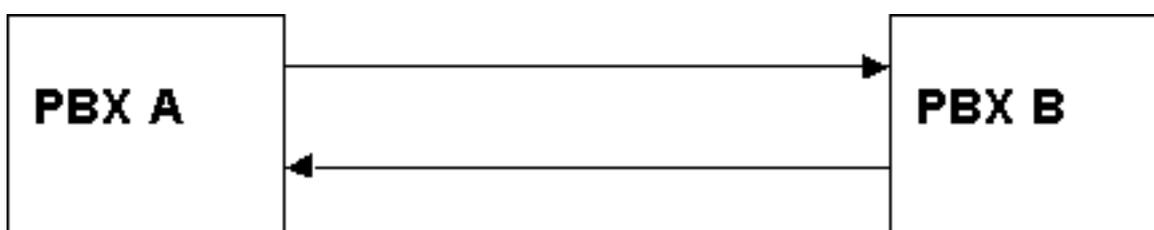
Al PBX B: Bit A = 0, bit B = 0



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

Il PBX A non è agganciato

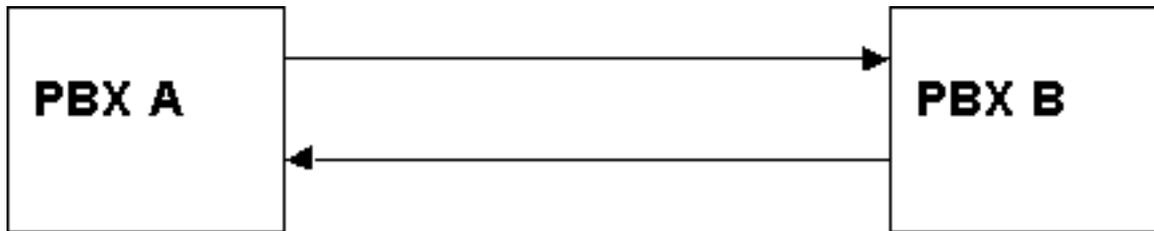
Al PBX B: Bit A = 1, bit B = 1



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

Risposte PBX B

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



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

Nota: a seconda dell'applicazione, l'interruttore di origine può ricevere un segnale di linea o un segnale di ritorno dall'estremità remota dopo l'avvio della chiamata.

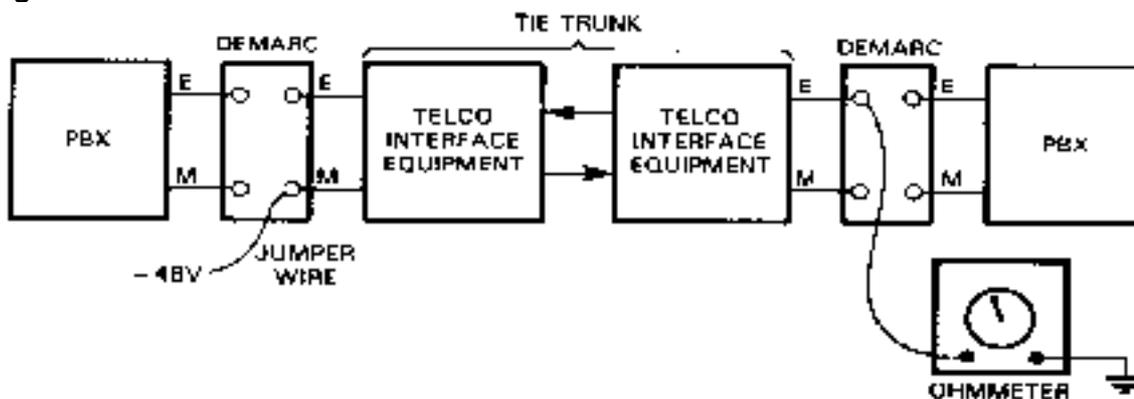
Test Tie&unk E&M

Poiché i PBX su entrambe le estremità del trunk sono parte della stessa rete privata, i tecnici della rete privata possono eseguire test end-to-end sul trunk, anche se il percorso di trasmissione può includere strutture in leasing nella rete pubblica. I tecnici di entrambe le estremità del trunk lavorano insieme e coordinano le loro attività parlando tra le strutture dell'altro. Tali procedure di prova riguardano unicamente le prove di segnalamento di tipo I e II effettuate su veicoli appartenenti alle categorie E&M.

Tipo I

Per provare la segnalazione di tipo I e M, i clip di bridging vengono rimossi dai cavi E e M alle due estremità. Gli Ohmmetri sono collegati tra i cavi E e terra. Quando il piombo M ad un'estremità del tronco è saltato a -48V, idealmente la lettura dell'ohmetro all'altra estremità va da aperto ad una resistenza molto bassa. Indica la messa a terra di E-lead. (vedere Figura 27).

Figura 27

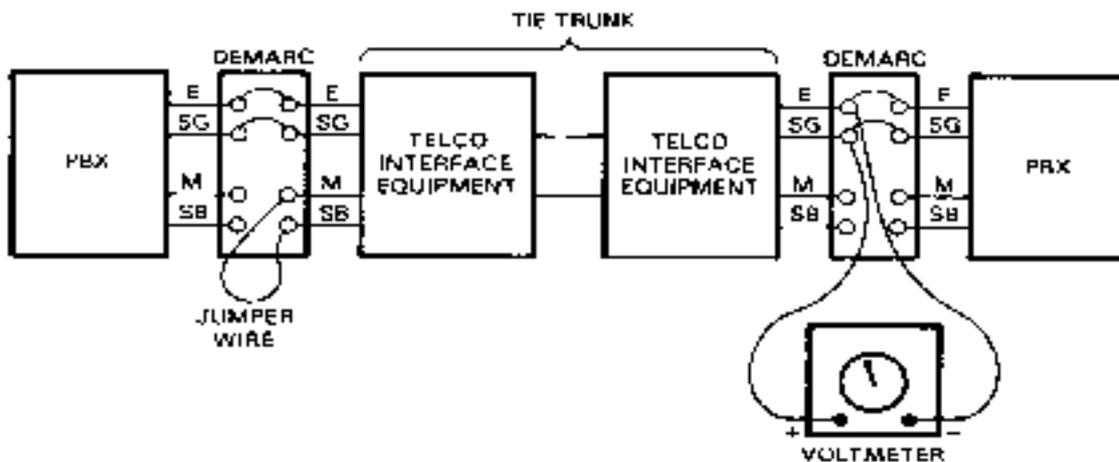


Tipo II

L'impostazione di prova per il tipo II è illustrata nella Figura 28. I clip di bridging vengono rimossi solo dai cavi M e SB. I voltmetri sono collegati tra E e la messa a terra del segnale (SG).

Idealmente, in condizioni di inattività i voltmetri leggono la tensione della batteria dal PBX, circa - 48 V. Quando un filo a ponticello è collegato tra M e SB a un'estremità del tronco, idealmente la lettura del voltmetro all'estremità remota diminuisce a un valore basso, che indica la messa a terra con E-lead.

Figura 28



Sistema di segnalazione ITU-T 7

Sistemi di segnalazione canali comuni

I sistemi di segnalazione a canale comune (CCS) sono in genere sistemi di segnalazione orientati ai messaggi basati su HDLC (Data Link Control) di alto livello. All'interno della PSTN statunitense, l'implementazione originale della CCS iniziò nel 1976, ed era conosciuta come CCIS (Common Channel Interoffice Signaling). Questo segnale è simile al Signaling System 6 (SS6) di ITU-T. Il protocollo CCIS funzionava a velocità di trasmissione relativamente basse (2.4K, 4.8K, 9.6K), ma trasportava messaggi lunghi solo 28 bit. Tuttavia, la CCIS non era in grado di supportare adeguatamente un ambiente voce e dati integrato. È stato quindi sviluppato un nuovo standard di segnalazione basato su HDLC e una raccomandazione ITU-T: Signaling System 7.1

Definito per la prima volta dall'ITU-T nel 1980, le poste, i telefoni e i telegrafi svedesi (PTT) hanno iniziato le prove SS7 nel 1983, e alcuni paesi europei sono ora interamente basati su SS7.

Negli Stati Uniti, la Bell Atlantic iniziò ad implementare la SS7 nel 1988, tra le prime società operative della Bell (BOC), se non la prima, a farlo.

Attualmente, la maggior parte delle reti a lunga distanza e delle reti portanti di scambio locali è migrata all'implementazione del Sistema di Segnalazione 7 (SS7) dell'ITU-T. Nel 1989, AT&T aveva convertito l'intera rete digitale in SS7; e US Sprint è basato su SS7. Tuttavia, molti Lec (Local Exchange Carriers) sono ancora in fase di aggiornamento delle loro reti all'SS7 perché il numero di aggiornamenti di switch richiesti per il supporto dell'SS7 ha un impatto molto più pesante sui LEC che sui IC. La lentezza nell'installazione dell'SS7 all'interno dei LEC è anche in parte responsabile dei ritardi nell'integrazione dell'ISDN negli Stati Uniti.

Al momento sono disponibili tre versioni dei protocolli SS7:

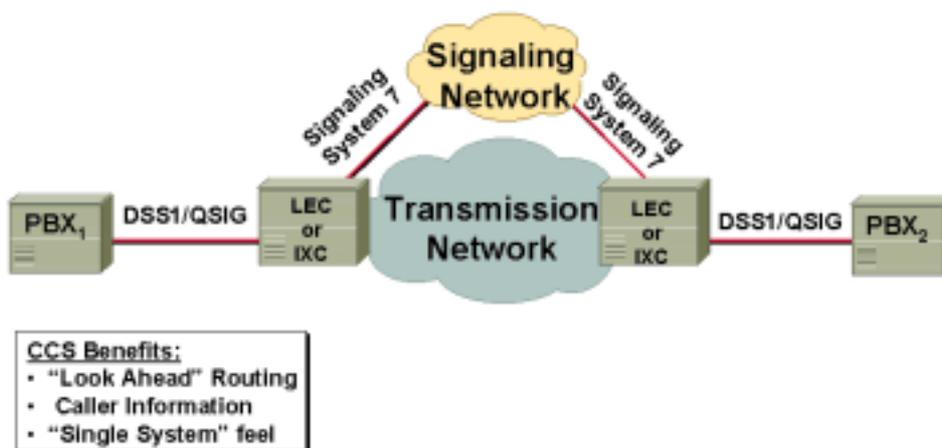
- Versione ITU-T (1980, 1984) descritta in ITU-T Q.701 - Q.741
- AT&T e Telecom Canada (1985)

- ANSI (1986)

Caratteristiche PSTN Signaling System 7 Stati Uniti

SS7 attualmente fornisce supporto per POTS tramite l'utilizzo di una parte utente di telefonia (TUP, Telephony User Part), che definisce i messaggi utilizzati per supportare questo servizio. È stata definita una parte utente ISDN aggiuntiva (ISUP) che supporta il trasporto ISDN. Alla fine, poiché l'ISUP include le traduzioni da POTS a ISDN, si prevede che l'ISUP sostituisca la TUP. La Figura 29 mostra dove SS7 assume il controllo della rete vocale.

Intelligent Network Signaling



Informazioni correlate

- [Teoria di segnalazione E1 R2](#)
- [Configurazione e risoluzione dei problemi di segnalazione E1 R2](#)
- [Comprensione e risoluzione dei problemi relativi alla segnalazione di supervisione della composizione analogica di E&M Start](#)
- [Supporto alla tecnologia vocale](#)
- [Supporto dei prodotti per le comunicazioni voce e IP](#)
- [Risoluzione dei problemi di Cisco IP Telephony](#)
- [Supporto tecnico – Cisco Systems](#)