إرسال إشارات الشبكة الصوتية والتحكم فيها

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
الاصطلاحات
تقدم المكالمات الأساسية
إرسال إشارات العنوان والتلميح والحلقة الطرفية
إرسال إشارات العنوان
طلب Pulse
طلب DTMF
إرسال إشارات التكرار الحلقي
إرسال إشارات بدء الحلقة التناظرية
إرسال إشارات بدء الحلقة الرقمية لأنظمة 37xx/36/26 الأساسية
إرسال إشارات بدء الحلقة الرقمية ل AS5xxx
إختبار بدء التكرار الحلقي
إرسال إشارات أرضية-بداية
إرسال إشارات الأرض الرقمية لمنصات AS5xxx
قادم (رنين في الوجهة)
إرسال إشارات E&M
إرسال إشارات E&M الرقمية
إختبار خط اتصال E&M
نظام إرسال الإشارات ITU-T 7
أنظمة إرسال إشارات القناة العمومية
ميزات PSTN لنظام إرسال الإشارات U.S 7
معلومات ذات صلة

المقدمة

تناقش هذه الورقة تقنيات إرسال الإشارات المطلوبة للتحكم في الإرسال الصوتي. يمكن وضع تقنيات الإشارات هذه في واحدة من ثلاث فئات، هي الإشراف أو المعالجة أو التنبيه. يتضمن الإشراف اكتشاف التغييرات التي تم إجراؤها على حالة تكرار حلقي أو خط اتصال. وبمجرد اكتشاف هذه التغييرات، تقوم الدائرة الإشرافية بإنشاء إستجابة محددة مسبقا. دائرة (أنشوطة) يستطيع أغلقت أن يربط إستدعاء، مثلا. تتضمن عنونة البريد تمرير أرقام تم طلبها (نابضة أو نغمة) إلى تبادل فرعي خاص (PBX) أو مكتب مركزي (CO). توفر هذه الأرقام التي تم طلبها للمحول مسار اتصال لهاتف آخر أو معدات مقر عمل العميل (CPE). يوفر التنبيه نغمات صوتية للمستخدم، تشير إلى حالات معينة مثل مكالمة واردة أو هاتف مشغول. لا يمكن إجراء مكالمة هاتفية دون جميع تقنيات إرسال الإشارات هذه. في هذا المستند، تسبق مناقشة أنواع إشارات محددة داخل كل فئة فحص تقدم المكالمات الأساسية من إنشاء المكالمة إلى إنهائها.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

لا توجد متطلبات خاصة لهذا المستند.

المكونات المستخدمة

لا يقتصر هذا المستند على إصدارات برامج ومكونات مادية معينة.

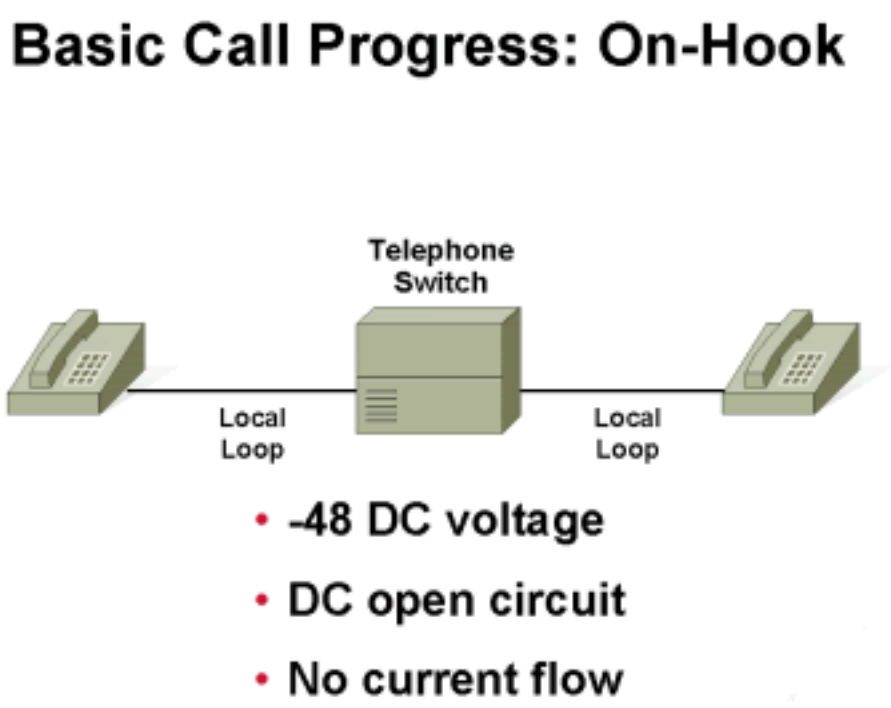
الاصطلاحات

راجع اصطلاحات تلميحات Cisco التقنية للحصول على مزيد من المعلومات حول اصطلاحات المستندات.

تقدم المكالمات الأساسية

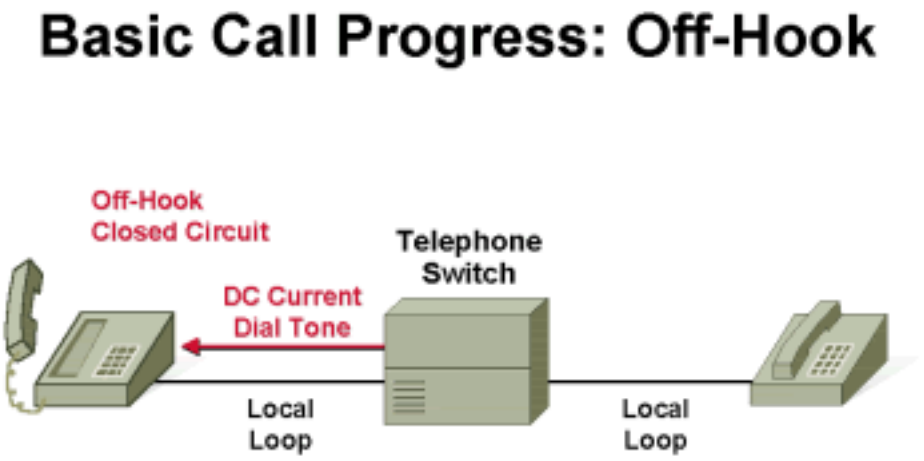
إن تطور المكالمة الهاتفية مع وجود إشارات بدء التكرار الحلقي يمكن تقسيمه إلى خمس مراحل: قيد التشغيل، خارج النطاق، طلب، تحويل، رنين، وتحدث. الشكل 1 يوضح المرحلة قيد التشغيل.

شكل 1



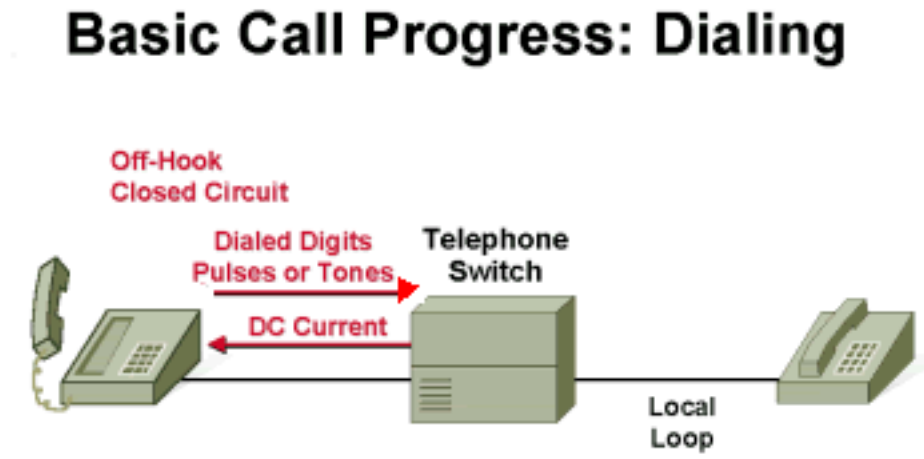
عندما يقع السماعة على المهد، تكون الدائرة مغلقة. بعبارة أخرى، قبل بدء المكالمة الهاتفية، تكون مجموعة الهاتف في حالة جاهزة في انتظار أن يلتقط المتصل سماعة الهاتف. هذه الحالة تسمى على شكل كلاب. في هذه الحالة، ال VDC-48 دائرة من الهاتف يثبت إلى ال CO مفتاح مفتوح. يحتوي المحول CO على مصدر الطاقة لدائرة التيار المباشر هذه. تمنع وحدة إمداد الطاقة الموجودة بالمحول CO انقطاع خدمة الهاتف عند انقطاع التيار في موقع مجموعة الهاتف. يكون الرينجر فقط نشطا عندما يكون الهاتف في هذا الوضع. الشكل 2 يوضح مرحلة عدم الاتصال.

شكل 2



تحدث مرحلة عدم الاتصال عندما يقرر عميل الهاتف إجراء مكالمة هاتفية ويرفع سماعة الهاتف من حامل الهاتف. المفتاح يقفل أنشوطة بين ال CO مفتاح والهاتف مجموعة ويسمح الحالي أن يتدفق. يكتشف محول CO هذا التدفق الحالي ويرسل نغمة طلب (350- و 440- هيرتز [نغمة هيرتز] يتم تشغيلها باستمرار) إلى مجموعة الهاتف. تشير نغمة الطلب هذه إلى أنه يمكن للعميل بدء الطلب. لا يوجد ضمان بأن العميل يسمع نغمة الطلب مباشرة. إذا تم إستخدام جميع الدوائر، فسيتعين على العميل انتظار نغمة الطلب. تحدد سعة الوصول الخاصة بمحول CO المستخدم سرعة إرسال نغمة الطلب إلى هاتف المتصل. يقوم المحول CO بإنشاء نغمة طلب فقط بعد أن يكون المحول لديه سجلات محجوزة لتخزين العنوان الوارد. لذلك، لا يمكن للعميل الطلب حتى يتم تلقي نغمة الطلب. في حالة عدم وجود نغمة طلب، تكون السجلات غير متوفرة. الشكل 3 يوضح مرحلة الطلب.

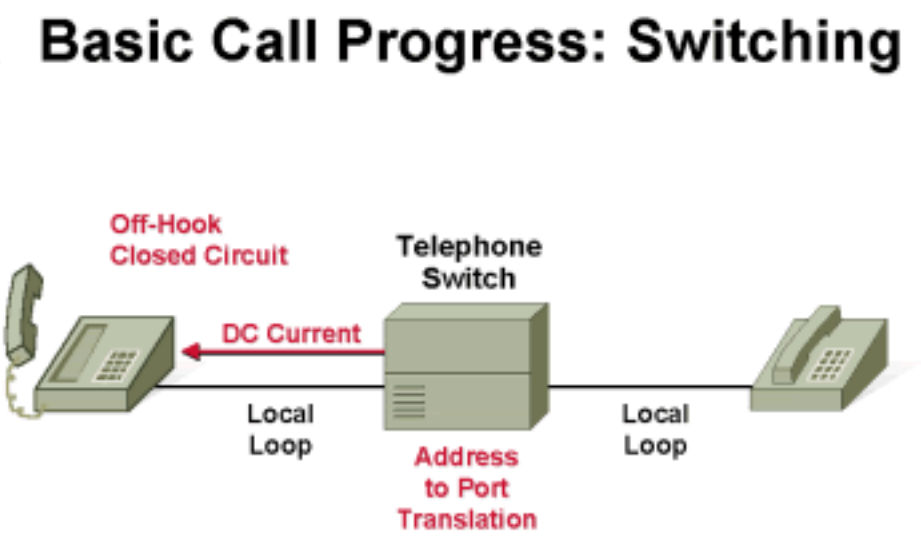
شكل 3



تسمح مرحلة الطلب للعميل بإدخال رقم هاتف (عنوان) هاتف في موقع آخر. يدخل العميل هذا الرقم إما بهاتف دوار يولد نبضات أو بهاتف (ضغط زر) يعمل على توليد نغمات. تستخدم هذه الهواتف نوعين مختلفين من إرسال إشارات العنوان لإعلام شركة الهاتف حيث يتصل المشترك: الطلب متعدد الترددات (DTMF) مزدوج النغمة وطلب النبض.

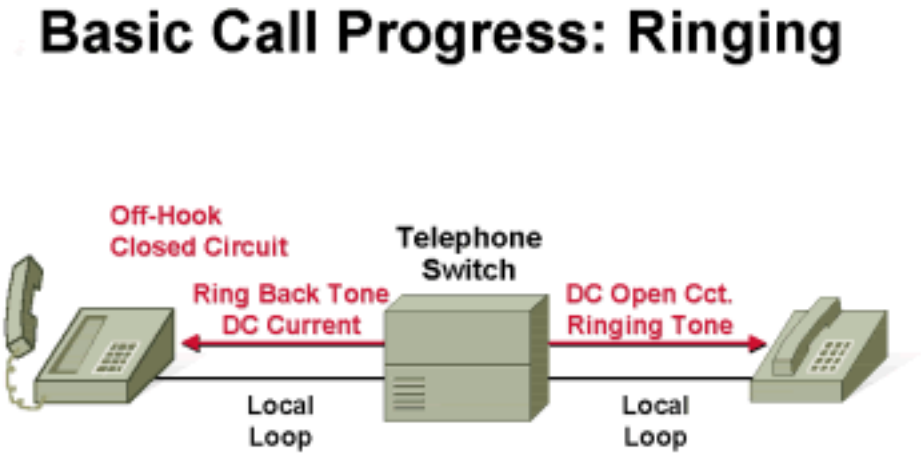
ويتم إرسال هذه النبضات أو النغمات إلى محول CO عبر كبل مزدوج مجدول ذي سلكين (خطوط سن تلميح وحلقة). الشكل 4 يوضح مرحلة التحويل.

الشكل 4



في مرحلة التحويل، يترجم ال co مفتاح النبضات أو الدرجات اللونية إلى عنوان أيسر أن يربط إلى مجموعة الهاتف من ال يدعو طرف. يمكن أن ينتقل هذا الاتصال مباشرة إلى مجموعة الهاتف المطلوبة (للمكالمات المحلية) أو يمكن أن يمر عبر محول آخر أو عدة محولات (للمكالمات البعيدة) قبل أن يصل إلى الوجهة النهائية. الشكل 5 يوضح مرحلة الرنين.

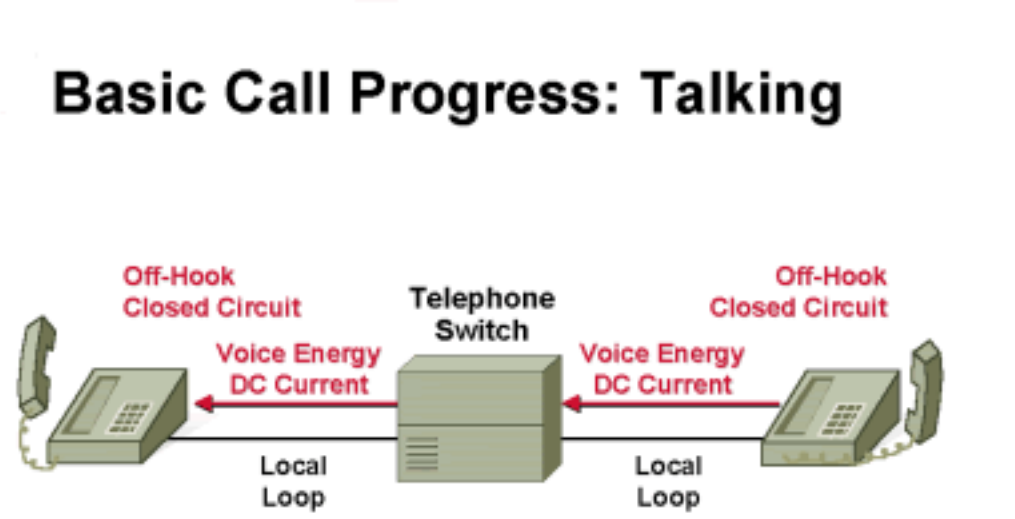
شكل 5



بمجرد اتصال محول CO بالخط المستدعى، يرسل المحول إشارة 90V بسرعة 20 هرتز إلى هذا الخط. هذه الإشارة تدق هاتف الحزب المتصل. أثناء رنين هاتف الطرف المتصل، يرسل محول CO نغمة ظهر حلقية مسموعة إلى

المتصل. يتيح هذا الجهاز الخلفي للخاتم للمناد معرفة حدوث الرنين في الطرف المتصل. يرسل محول CO 440 و 480 لون إلى هاتف المتصل لإنشاء خط خلفي. يتم تشغيل هذه النغمات لنوعية محددة في الوقت والزمان. إذا كان هاتف الطرف المتصل مشغولا، يرسل محول CO إشارة مشغول إلى المتصل. تتكون هذه الإشارة المشغولة من نغمات لونية 480-و 620-هرتز. الشكل 6 يوضح مرحلة الكلام.

الشكل 6



في مرحلة الحديث، تسمع الجهة المدعوة صوت رنين الهاتف وتقرر الإجابة. بمجرد أن يرفع الطرف المسمى سماعة الهاتف، تبدأ مرحلة خارج التغطية مرة أخرى، هذه المرة على الطرف الآخر من الشبكة. الحلقه المحلي مغلق على ال يدعو طرف جانب، لذلك الحالي يبدأ أن يتدفق إلى ال CO مفتاح. يقوم هذا المحول باكتشاف التدفق الحالي ويكمل اتصال الصوت مرة أخرى إلى هاتف جهة الاتصال. الآن، التواصل الصوتي يمكن أن يبدأ بين طرفي هذا الاتصال.

يوضح الجدول 1 ملخصا لنغمات التنبيه التي يمكن إنشاؤها بواسطة محول CO أثناء المكالمة الهاتفية.

الجدول 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	

درجات التقدم في الجدول 1 هي لأنظمة الهواتف في أمريكا الشمالية. أنظمة الهاتف الدولية يمكن أن يكون لها مجموعة مختلفة تماما من درجات التقدم. يجب أن يكون الجميع على دراية بمعظم هذه الأمور التي تسمى درجات التقدم.

تشير نغمة **الطلب** إلى أن شركة الهاتف جاهزة لتلقي أرقام من هاتف المستخدم.

تشير نغمة **الانشغال** إلى أنه لا يمكن إكمال المكالمة لأن الهاتف في الطرف البعيد قيد الاستخدام بالفعل.

تشير نغمة **Ring-Back (عادية أو PBX)** إلى أن شركة الهاتف تحاول إكمال مكالمة بالنيابة عن المشترك.

يتم إستخدام نغمة تقدم **الازدحام** بين المحولات للإشارة إلى أن الازدحام في شبكة الهاتف البعيدة يمنع حاليا تقدم مكالمة هاتفية.

تشير نغمة **إعادة الترتيب** إلى أن جميع دوائر الهاتف المحلية مشغولة، وبالتالي تمنع معالجة مكالمة هاتفية.

تعد نغمة **جهاز الاستقبال** خارج الوصلة هي الرنين العالي الذي يشير إلى أن جهاز إستقبال الهاتف قد ترك خارج الوصلة لفترة طويلة من الوقت.

يشير **لا** توجد نغمة **هذا الرقم** إلى أنه لا يمكن العثور على الرقم المطلوب في جدول توجيه المحول.

إرسال إشارات العنوان والتلميح والحلقة الطرفية

إرسال إشارات العنوان

خطة الترقيم في أمريكا الشمالية

تستخدم خطة الترقيم في أمريكا الشمالية عشرة أرقام لتمثيل رقم هاتف. هذه العشرة أرقام تنقسم إلى ثلاثة أجزاء: رمز المنطقة، رمز المكتب، ورمز المحطة.

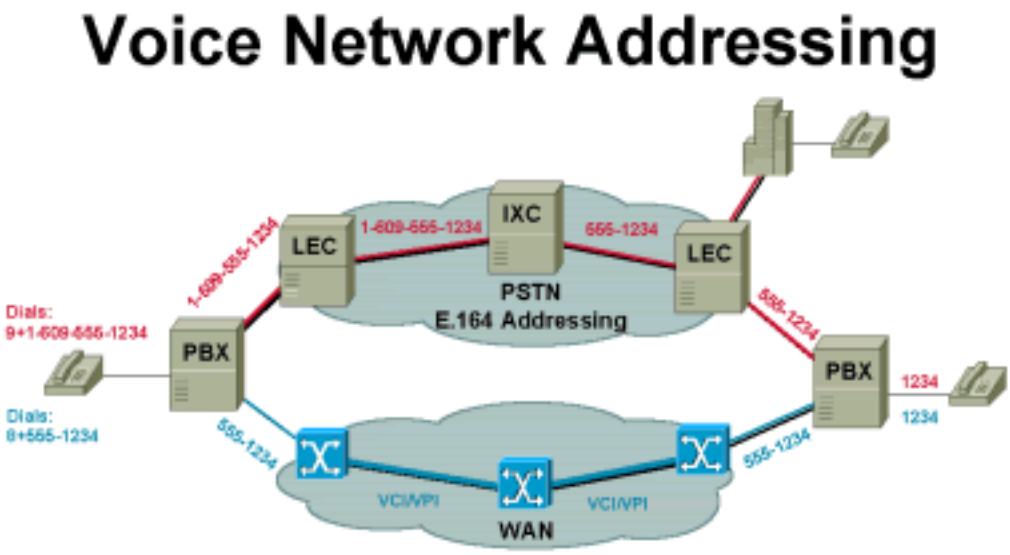
وفي الوحدة الأصلية لشبكة الاتصال الوطنية، كان رمز المنطقة يتألف من أول ثلاثة أرقام من رقم الهاتف ويمثل منطقة في أمريكا الشمالية (بما فيها كندا). الرقم الأول كان أي رقم من 2 إلى 9، والرقم الثاني كان 1 أو 0، والرقم الثالث كان أي رقم من 0 إلى 9. وكان رمز المكتب يتألف من ثلاثة أرقام ثانية من رقم الهاتف وحدد على نحو فريد مفتاحا في شبكة الهاتف. الرقم الأول كان أي رقم من 2 إلى 9، الرقم الثاني كان أي رقم من 2 إلى 9، والرقم الثالث كان أي رقم من 0 إلى 9. لا يمكن أن يكون رمز المنطقة ورمز المكتب متشابهين لأن الرقم الثاني من كل رمز مختلف دائما. باستخدام نظام الترقيم هذا، كان المحول قادرا على تحديد ما إذا كان هذا مكالمة محلية أو مكالمة بعيدة باستخدام الرقم الثاني من رمز المنطقة. يتألف رمز المحطة من آخر أربعة أرقام في رقم الهاتف. تعرف هذا الرقم بشكل فريد على منفذ داخل المحول كان متصلا بالهاتف الذي يتم استدعاؤه. استنادا إلى نظام الترقيم هذا المؤلف من عشر أرقام، يمكن ان يكون لرمز المكتب ما يصل إلى 10،000 رمز محطة مختلف. لكي يحتوي المحول على أكثر من 10000 اتصال، يجب تعيين المزيد من رموز المكاتب له.

فالزيادة في عدد خطوط الهاتف المثبتة في المنازل، الوصول إلى الإنترنت، واستعمال أجهزة الفاكس، قلصت بشكل كبير عدد أرقام الهواتف المتاحة. وقد أدى هذا السيناريو إلى تغيير في NANP. وهذه الخطة هي أساسا نفس الخطة القديمة باستثناء قسمي رمز المنطقة ورمز المكتب في رقم الهاتف. ويتم الآن تحديد الأرقام الثلاثة لرمز المنطقة ورمز المكتب بنفس الطريقة. يمكن أن يكون الرقم الأول أي رقم من 2 إلى 9، والخانات الثانية والثالثة يمكن أن تكون أي رقم من 0 إلى 9. ويزيد هذا السيناريو بشكل كبير عدد رموز المناطق المتاحة، وبالتالي يزيد عدد رموز المحطات التي يمكن تعيينها. إذا كانت المكالمة عبارة عن رقم لمسافات طويلة، فيجب طلب رقم واحد قبل الرقم المكون من 10 أرقام.

خطة الترقيم الدولية

وتستند خطة الترقيم الدولية إلى مواصفات الاتحاد الدولي للاتصالات السلكية واللاسلكية E.164، وهو معيار دولي يتعين على جميع البلدان اتباعه. تنص هذه الخطة على أن رقم الهاتف في كل دولة لا يمكن أن يكون أكبر من 15 رقما. تمثل الأرقام الثلاثة الأولى رمز البلد، ولكن يمكن لكل واحدة أن تختار ما إذا كانت ستستخدم الأرقام الثلاثة جميعها. أما الأرقام ال 12 المتبقية فتمثل الرقم المحدد الوطني. على سبيل المثال، رمز الدولة لأمريكا الشمالية هو 1. لذلك، عند الاتصال بأمريكا الشمالية من بلد آخر، يجب أولا طلب طلب واحد للوصول إلى بروتوكول NANP. ثم يتم طلب الأرقام العشرة التي تطلبها NANP. ويمكن تنظيم الأرقام ال 12 للرقم المحدد على الصعيد الوطني بأي طريقة تراها الدولة المعنية مناسبة. كما يمكن لبعض البلدان إستخدام مجموعة من الأرقام للإشارة إلى مكالمة دولية صادرة. على سبيل المثال، يستخدم الرقم 011 من داخل الولايات المتحدة لإجراء مكالمة دولية صادرة. الشكل 7 يوضح عنونة الشبكة في أمريكا الشمالية.

الشكل 7



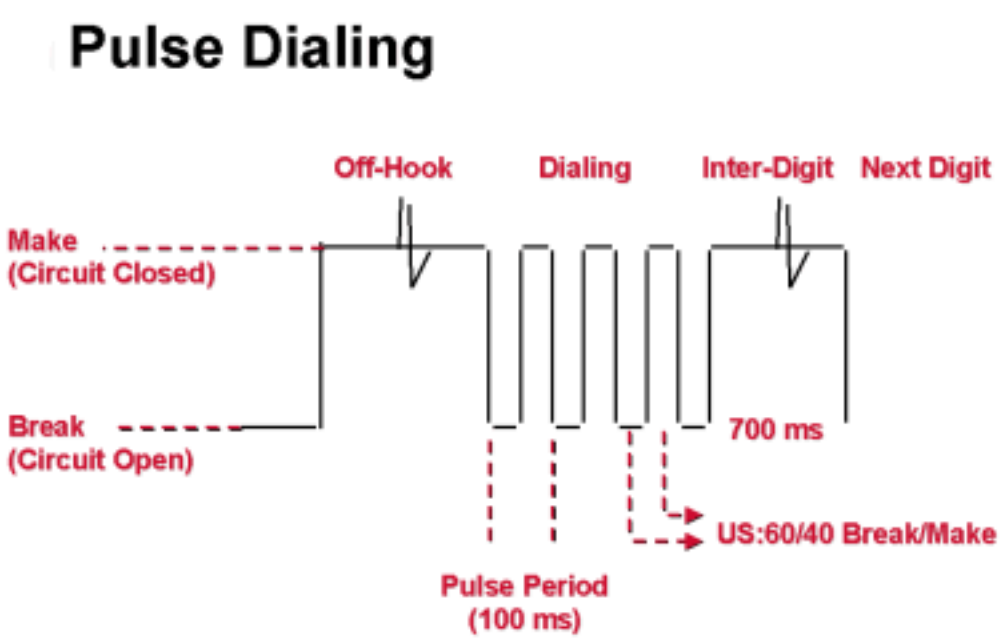
في هذا الشكل، يقوم المتصل بإنشاء مكالمة من داخل فرضية العميل التي تستخدم PBX للوصول إلى شبكة الهاتف المحولة العامة (PSTN). لتخطي PBX، يجب على المتصل الاتصال ب 9 أولا (هذه هي الطريقة التي يتم بها إعداد معظم PBX). بعد ذلك، يجب على المتصل أن يتصل على الرقم 1 للمسافة الطويلة والرقم المكون من عشر أرقام للهاتف الذي يرغب المتصل في الوصول إليه. يأخذ رمز المنطقة المستدعي من خلال محولين، الأول محول محلي ثم محول IXC (Inter-Exchange Carrier)، والذي يأخذ المكالمة لمسافة طويلة. يأخذ رمز المكتب (ثلاثة أرقام ثانية) المتصل من خلال محول محلي مرة أخرى، ثم إلى PBX آخر. وأخيرا، يأخذ رمز المحطة (آخر أربعة أرقام) المتصل إلى الهاتف.

طلب Pulse

يعد طلب النبضات تقنية إرسال الإشارات داخل النطاق. يستخدم هذا المحول في الهواتف التناظرية التي تحتوي على مفتاح طلب دوار. تدور أداة الطلب الرقمية الكبيرة على دوار هاتفي الدوارة لإرسال أرقام لإجراء مكالمة. يجب إنتاج هذه الأرقام بمعدل محدد وضمن مستوى معين من التسامح. يتكون كل نبضة من "كسر" و "عمل"، ويتحقق ذلك عند فتح وإغلاق دائرة التكرار الحلقي المحلية. مقطع الاستراحة هو الوقت الذي تكون فيه الدائرة مفتوحة. مقطع التكوين هو الوقت الذي يتم خلاله إغلاق الدائرة. في كل مرة يتم فيها توجيه الطلب، يقوم قاع الطلب بإغلاق الدائرة المؤدية إلى محول CO أو محول PBX وفتحها.

يتحكم "الحاكم" الموجود داخل الطلب في معدل نبض الأرقام، على سبيل المثال، عندما يقوم المشترك برسم رقم على الوصلة الدوارة للاتصال بشخص ما، تكون الرياح ربيعية. عندما يتم إصدار الطلب، يقوم النابض بتدوير الطلب مرة أخرى إلى موضعه الأصلي، ويقوم المحول الذي تقوده حدبة بفتح الاتصال مع شركة الهاتف وإغلاقه. يمثل عدد الفتحات والإغلاق المتتالية - أو الفواصل وصنع - الأرقام المطلوبة لذلك، إذا تم طلب الرقم 3، يتم إغلاق المحول وفتحه ثلاث مرات. الشكل 8 يمثل تسلسل النبضات التي تحدث عندما يتم طلب رقم 3 مع طلب النبضات.

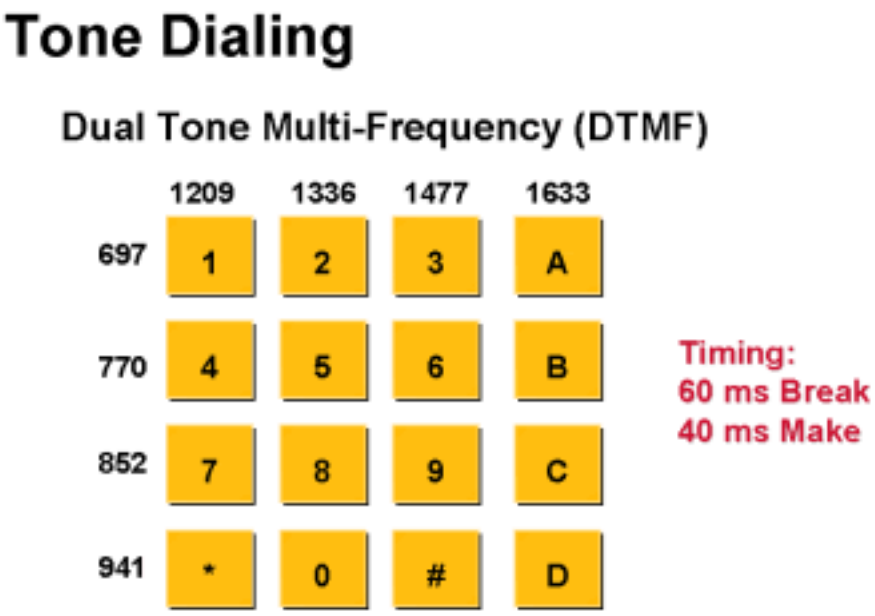
الشكل 8



يعرض هذا الرسم التوضيحي العبارتين، صيغ وانكسر. عندما يكون الهاتف في وضع عدم الاتصال، يحدث إجراء ويستلم المتصل نغمة طلب من محول CO. ثم يقوم المستدعي بأرقام الأرقام، والتي تقوم بإنشاء تسلسلات من الوصلات والفواصل التي تحدث كل 100 ملي ثانية (ملي ثانية). يجب أن تتوافق دورة الكسر والإنهاء مع نسبة 60 بالمائة كسر إلى 40 بالمائة كإجراء. ثم يبقى الهاتف في حالة إعداد إلى أن يتم طلب رقم آخر أو يعاد الهاتف إلى حالة عدم الاتصال (ما يعادل الاستراحة). عنونة نبض الطلب عملية بطيئة جدا لأن عدد النبضات التي تم إنشاؤها يساوي الرقم المطلوب. إذا، عندما يتم طلب الرقم 9، فإنه يولد تسعة نبض تصنيعه وتحطمه. يولد الرقم 0 عشرة نبض ويكسر النبضات. من أجل زيادة سرعة الطلب، تم تطوير تقنية طلب جديدة (DTMF). الشكل 9 يوضح نغمات التردد الناتجة عن طلب DTMF (والذي يسمى أيضا طلب نغمة اللمس).

طلب DTMF

الشكل 9



إن طلب DTMF هو تقنية إرسال الإشارات داخل النطاق تماما مثل طلب النبضات. يستخدم هذا الأسلوب في مجموعات الهواتف التناظرية التي تحتوي على لوحة لمس. يستخدم أسلوب الطلب هذا طنين ترددين فقط لكل رقم، كما هو موضح في الشكل 9. يرتبط كل زر في لوحة المفاتيح الخاصة بلوحة اللمس أو الهاتف الذي يعمل بضغطة زر بمجموعة من الترددات العالية والمنخفضة. في لوحة المفاتيح، يتم تعريف كل صف من المفتاح بنغمة منخفضة التردد، ويقترن كل عمود بنغمة عالية التردد. يخطر إتحاد النغمتين شركة الهاتف بالرقم المسمى، وبالتالي المصطلح نغمة متعددة التردد. لذلك، عندما يتم طلب الرقم 0، فإن نغمات الترددات 941 و 1336 فقط يتم توليدها بدلا من النبضات العشرة التي تنتج وتكسر عن طريق طلب النبضات. لا يزال الوقت عبارة عن فاصل 60 ملي ثانية ومعدل 40 ملي ثانية لكل تردد يتم إنشاؤه. تم تحديد هذه الترددات للاتصال DTMF بناء على عدم تعرضها لضجيج الخلفية العادي.

إرسال الإشارات أحادي التردد ومتعدد الترددات

يتم إستخدام معايير إرسال إشارات R1 و R2 لإرسال معلومات الإشراف وإرسال إشارات العنوان بين محولات الشبكة الصوتية. يستخدم كلا الجهازين إرسال الإشارات أحادي التردد لنقل المعلومات الإشرافية وإرسال إشارات متعددة الترددات لمعالجة المعلومات.

إرسال إشارات R2

توجد مواصفات إرسال إشارات R2 في توصيات ITU-T من Q.400 إلى Q.490. عادة ما تكون طبقة الاتصال الفعلية للخادم طراز R2 واجهة E1 (بسرعة 2.048 ميجابت في الثانية [ميجابت في الثانية]) تتوافق مع معيار ITU-T G.704. تعمل شركة النقل للمرافق الرقمية في الفئة E1 بسرعة 2.048 ميجابت في الثانية ولديها 32 فتحة زمنية. ترقم الفتحات الزمنية E1 من TS0 إلى TS31، حيث يتم إستخدام الفتحات الزمنية TS1 من خلال TS15 و TS17 من خلال TS31 لحمل الصوت، والذي يتم ترميزه باستخدام تعديل رمز النبض (PCM)، أو لحمل بيانات بسرعة 64 كيلوبت في الثانية. تستخدم هذه الواجهة الفتحة الزمنية 0 للمزامنة والتأطير (نفس الخاص بواجهة المعدل الأساسي [PRI]) وتستخدم فتحة الوقت 16 ل ABCD الإشارات. هناك بنية متعددة الإطارات ذات 16 إطارا تتيح فتحة زمنية واحدة ذات 8 بت لمعالجة إشارات الخط لجميع قنوات البيانات الثلاثين.

التحكم في المكالمات وإرسال إشارات R2

وينطوي هذا الأمر على نوعين من الإشارات: إرسال إشارات الخط (الإشارات الإشرافية) وإرسال الإشارات بين السجلات (إشارات التحكم في إعداد المكالمات). يتضمن إرسال إشارات الخط معلومات إشرافية (في الوضع النشط

وغير المتصل) وعروض إرسال الإشارات داخل السجل التي تستخدم العنونة. يتم وصف هذه العناصر بمزيد من التفاصيل في هذا المستند.

إرسال إشارات خط R2

يستخدم R2 الإشارات المرتبطة بالقناة (CAS). هذا يعني أنه في حالة E1، يتم تخصيص إحدى فتحات الوقت (القنوات) لإرسال الإشارات بدلا من إرسال الإشارات المستخدمة في T1. ويستخدم هذا الأخير الجزء العلوي من كل فتحة زمنية في كل إطار سادس.

يعد هذا الإرسال إشارات خارج النطاق ويستخدم وحدات بت بت بطريقة مشابهة لإرسال إشارات البت المسروقة من T1 للإشارة إلى حالة الاتصال أو عدم الاتصال. هذه وحدات بت تظهر في الفتحة الزمنية 16 في كل إطار من الإطارات الستة عشر التي تشكل إطارا متعدد الإطارات. من وحدات بت هذه الأربع، والتي تعرف أحيانا بقنوات الإشارات، يتم إستخدام وحدتين فقط (A و B) في إرسال إشارات R2، بينما تعتبر الوحدتان الأخريان فائقتين.

على النقيض من أنواع إشارات البت المسروقة مثل بدء الغمز، فإن لهاتين البددتين معاني مختلفة في الإتجاه الأمامي والخلفي. ومع ذلك، لا توجد متغيرات على بروتوكول الإشارات الأساسي.

يتم تعريف إرسال إشارات الخط باستخدام الأنواع التالية:

R2-Digital—R2 نوع إرسال إشارات الخط ITU-U Q.421، يستخدم عادة لأنظمة PCM (حيث يتم إستخدام وحدات بت A و B).

R2-analog—R2 نوع إرسال إشارات الخط ITU-U Q.411، يستخدم بشكل نموذجي لأنظمة الناقل (حيث يتم إستخدام وحدة بت/سماعة الألوان).

نوع إرسال إشارات خط R2—**R2-Pulse** من نوع ITU-U الملحق 7، يستخدم عادة للأنظمة التي تستخدم الارتباطات الساتلية (حيث يتم نبض وحدة نمطية/بت).

إرسال إشارات التسجيل البيني ل R2

يتم إجراء نقل معلومات المكالمة (أرقام المكالمات والمسماة، وما إلى ذلك) باستخدام نغمات في فتحة الوقت المستخدمة للمكالمة (والتي تسمى إشارات داخل النطاق الترددي).

يستخدم R2 ستة ترددات إرسال في الإتجاه الأمامي (من بادئ المكالمة) وستة ترددات مختلفة في الإتجاه الخلفي (من الطرف الذي يستجيب المكالمة). وتندرج هذه الإشارات بين السجلات ضمن النوع متعدد الترددات الذي يحتوي على رمز داخل النطاق ثنائي من أصل ستة. وتعرف الاختلافات على إشارات R2 التي تستخدم خمسة فقط من الترددات الستة باسم أنظمة CAS المتحولة.

يتم إجراء إرسال الإشارات بين السجلات بشكل عام من نهاية إلى نهاية بواسطة إجراء إجباري. هذا يعني أن النغمات في إتجاه واحد تتعرف عليها النغمة في الإتجاه الآخر. يعرف هذا النوع من إرسال الإشارات باسم إرسال الإشارات القسري متعدد الترددات (MFC).

هناك ثلاثة أنواع من إرسال الإشارات بين السجلات:

R2-Compelled— عندما يتم إرسال زوج نغمة من المفتاح (إشارة للأمام)، يبقى النغمات على شغلها حتى يستجيب الطرف البعيد (يرسل ACK) مع زوج من النغمات التي تشير إلى المفتاح لإيقاف النغمات. نغمات الصوت مضطرة للبقاء حتى تطفأ.

R2 غير الزامي - ترسل أزواج النغمات (إشارة أمامية) كنبضات، بحيث تبقى لمدة قصيرة. يتم إرسال الاستجابات (الإشارات الخلفية) للمحول (المجموعة B) كنبضات. لا توجد إشارات للمجموعة A في إرسال إشارات التسجيل الداخلي غير الإجباري.

ملاحظة: تستخدم معظم المنشآت إرسال الإشارات غير الالزامي عبر التسجيل الداخلي.

R2 - شبه إلزامي - يتم إرسال النغمات المتقدمة كإلزامية. يتم إرسال الاستجابات (الإشارات الخلفية) للمحول كنبضات. وهذا السيناريو هو نفسه الالزامي، إلا أن الإشارات المتخلفة تنبض بدلا من أن تكون مستمرة.

تتضمن الميزات التي يمكن الإشارة إليها ما يلي:

- رقم جهة الاتصال أو الاستدعاء
- نوع المكالمة (النقل والصيانة وما إلى ذلك)
- إشارات كابتة للصدى
- فئة الطرف المتصل
- الحالة

إرسال إشارات R1

توجد مواصفات إرسال إشارات R1 في توصيات ITU-T من Q.310 إلى Q.331. يحتوي هذا وثيقة خلاصة للنقاط الرئيسية . عادة ما تكون طبقة الاتصال الفعلية للطراز R1 واجهة (1.544 ميجابت في الثانية) متوافقة مع معيار ITU-T G.704. يستخدم هذا المعيار وحدة بت 193 من الإطار للمزامنة والتأطير (مثل T1).

التحكم في المكالمات وإرسال الإشارات للخادم R1

ومرة أخرى، يتم تضمين نوعين من إرسال الإشارات: إرسال إشارات الخط وتسجيل الإشارات. يتضمن إرسال إشارات الخط معلومات إشرافية (في وضع الاتصال وغير المتصل) وتسجيل صفقات إرسال الإشارات مع العنونة. وتناقش كلتا الفئتين بتفصيل أكبر:

إرسال إشارات خط R1

يستخدم الخادم R1 وحدات CAS داخل الفتحة عن طريق سرقة البت الثامن من كل قناة كل إطار سادس. يستخدم هذا النوع من إرسال الإشارات وحدات بت بطريقة مطابقة لإرسال إشارات البت المسروقة من T1 للإشارة إلى حالة عدم الاتصال أو عدم الاتصال.

إرسال إشارات سجل R1

يتم إجراء نقل معلومات المكالمة (أرقام المكالمات والمكالمات، وما إلى ذلك) باستخدام النغمات في فتحة الوقت المستخدمة للمكالمة. ويسمي هذا النوع من الإشارات أيضا إشارات داخل النطاق الترددي.

يستخدم الطراز R1 ست ترددات إرسال إشارات تتراوح من 700 إلى 1700 هرتز في خطوات تبلغ 200 هرتز. وتندرج هذه الإشارات بين السجلات ضمن النوع متعدد الترددات وتستخدم رمزا داخل النطاق ثنائي من أصل ستة. تسبق معلومات العنوان الموجودة في إشارات التسجيل نغمة KP (إشارة بدء النبض) وتتم إنهاؤها بنغمة ST (إشارة نهاية النبض).

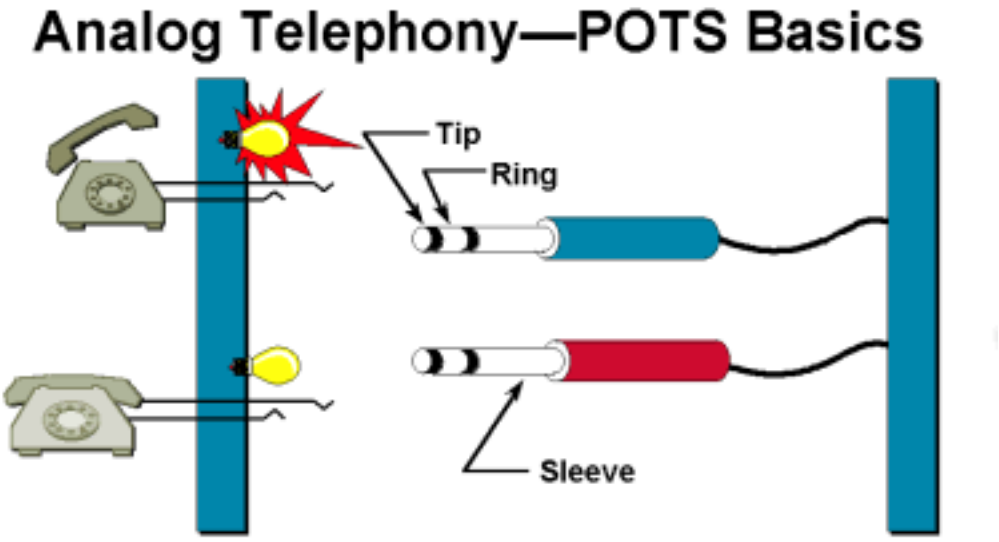
تتضمن الميزات التي يمكن الإشارة إليها ما يلي:

- رقم الطرف المستدعي
- حالة المكالمة

خطوط التلميح والحلقة الدائرية

الشكل 10 يوضح خطوط التلميحات والخطوط الدائرية في شبكة خدمة الهاتف القديمة العادية (POTS).

الشكل 10



الطريقة القياسية لنقل الصوت بين مجموعتي الهاتف هي إستخدام خطوط التلميحات والحلقة الدائرية. تعد أسلاك التلويث والخيوط الدائرية هي الأسلاك المجدولة التي تتصل بهاتفك عن طريق موصل RJ-11. هذا الجزء الصغير هو الجزء الأرضي من الموصل RJ-11.

إرسال إشارات التكرار الحلقي

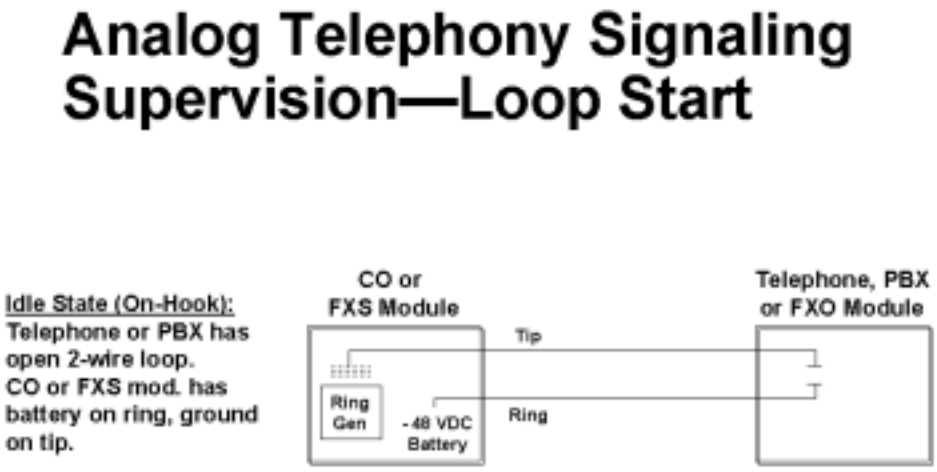
إرسال إشارات بدء التكرار الحلقي هي تقنية إرسال الإشارات الإشرافية التي توفر طريقة للإشارة إلى الظروف داخل الشبكة وخارجها. يتم إستخدام إشارات بدء التكرار الحلقي بشكل أساسي عندما تكون مجموعة الهاتف متصلة بمحول ما. يمكن إستخدام تقنية الإشارات هذه في أي من هذه الاتصالات:

- تم تعيين الهاتف على محول CO
- ضبط الهاتف على محول PBX
- تم تعيين الهاتف إلى الوحدة النمطية لمحطة صرف العملات الأجنبية (FXS) (واجهة)
- محول PBX إلى محول CO
- محول PBX إلى الوحدة النمطية FXS (الواجهة)
- محول PBX إلى وحدة مكتب صرف العملات الأجنبية (FXO) النمطية (الواجهة)
- الوحدة النمطية FXS إلى الوحدة النمطية FXO

إرسال إشارات بدء الحلقة التناظرية

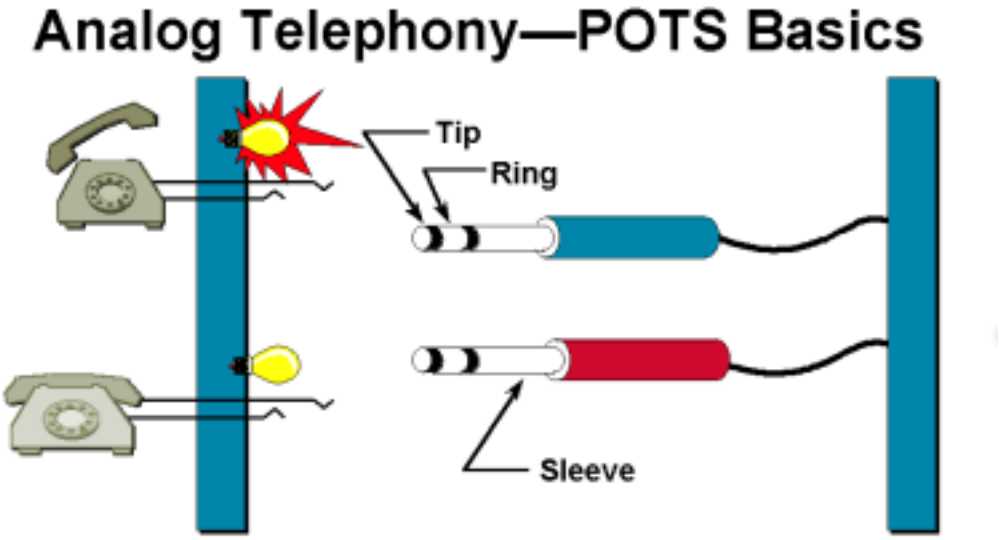
توضح الأشكال من 11 إلى 13 إشارات بدء التكرار من مجموعة هاتف أو محول PBX أو وحدة FXO إلى محول CO أو وحدة FXS. يبدي الشكل 11 حالة الخمول لإرسال إشارات بدء التكرار الحلقي.

الشكل 11



في هذه الحالة الخاملة، يحتوي الهاتف أو وحدة PBX أو FXO النمطية على حلقة من سلكين مفتوحين (خطوط طرف وحلقة مفتوحة). يمكن أن يكون مجموعة هاتف مع سماعة الهاتف على هوك، أو PBX أو وحدة FXO نمطية التي تولد فتحا بين رأس التلميح وخطوط الحلقة. تنتظر CO أو FXS لحلقة مغلقة تقوم بإنشاء تدفق حالي. تتضمن CO أو FXS مولد حلقي متصل بخط التلميح و -48VDC على خط التتابع. الشكل 12 يوضح حالة عدم الاتصال لمجموعة الهاتف أو عملية ضبط خط لوحدة PBX أو FXO.

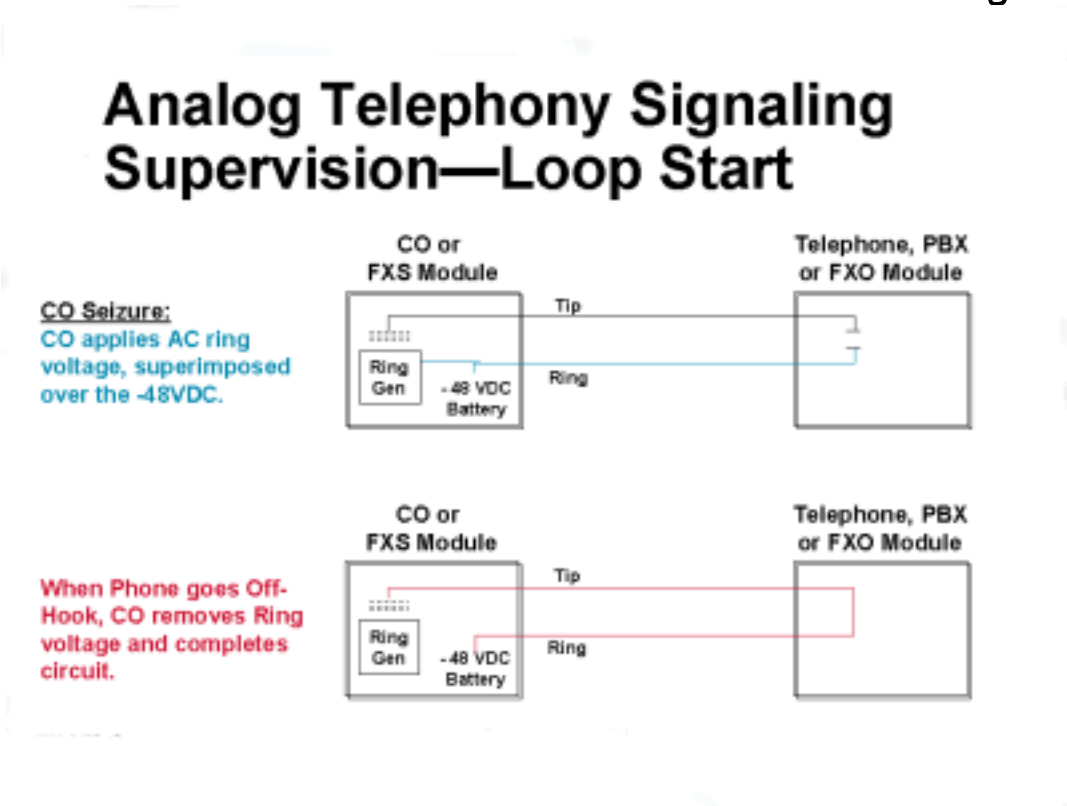
الشكل 12



في هذا الرسم التوضيحي، تقوم مجموعة هاتف، أو وحدة PBX، أو FXO بإغلاق التكرار الحلقي بين أسطر التلميح والحلقة الدائرية. يأخذ الهاتف سماعة الهاتف في وضع إيقاف التشغيل أو تقوم وحدة PBX أو FXO بإغلاق اتصال

الدائرة. تقوم الوحدة النمطية CO أو FXS باكتشاف التدفق الحالي ثم تقوم بإنشاء نغمة الطلب، والتي يتم إرسالها إلى مجموعة الهاتف أو وحدة PBX أو FXO النمطية. وهذا يشير إلى أنه يمكن للعميل بدء الطلب. ماذا يحدث عند وجود مكالمة واردة من محول CO أو وحدة FXS؟ الشكل 13 يوضح هذه الحالة.

الشكل 13



في الرسم التوضيحي، تستولي وحدة وحدة وحدة (CO) أو FXS على الخط الدائري للهاتف أو وحدة (PBX) أو وحدة (FXO) الذي يتم استدعاؤه من خلال فرض إشارة بسرعة 20 هرتز أو 90 فولت من التيار المتردد فوق خط الشبكة بقدرة -48 فولت من التيار المستمر. يعتمد هذا الإجراء على مجموعة هواتف الطرف المتصل أو يشير إلى وحدة PBX أو FXS بوجود مكالمة واردة. تقوم وحدة CO أو FXS بإزالة هذه الحلقة بمجرد أن تقوم مجموعة الهاتف أو وحدة PBX أو FXO النمطية بإغلاق الدائرة بين خطوط التلميح والحلقة الدائرية. فتغلق مجموعة الهاتف الدائرة عندما يلتقط الطرف المتصل سماعة الهاتف. تقوم وحدة PBX أو FXS بإغلاق الدائرة عندما يكون لديها مورد متاح للاتصال بالطرف المتصل. تعد إشارة الرنين التي تبلغ سرعتها 20 هرتز والتي تم إنشاؤها بواسطة محول CO مستقلة عن خطوط المستخدم وهي الطريقة الوحيدة التي تتيح للمستخدم معرفة وجود مكالمة واردة. لا تحتوي خطوط المستخدم على مولد حلقي مخصص. لذلك، ال CO مفتاح ينبغي دورة من خلال all the linecards هو ينبغي طرقت. تستغرق هذه الدورة حوالي أربع ثوان. وهذا التأخير في رنين هاتف يسبب مشكلة، تعرف باسم التوهج، عندما يستولي محول CO ومجموعة الهاتف PBX، أو وحدة FXO على خط في نفس الوقت. وعندما يحدث ذلك، يكون الشخص الذي يبدأ المكالمة متصلا تقريبا على الفور، دون ان تكون نغمة رنين خلفية. لا تمثل الوهج مشكلة رئيسية من إعداد الهاتف على محول CO لأنه يمكن للمستخدم تحمل حالة توهج عرضية. تصبح Glare مشكلة رئيسي، عندما أنشوطة-start يكون استعملت من ال PBX أو FXO وحدة نمطية إلى ال CO مفتاح أو FXS وحدة نمطية لأن كثير إستدعاء حركة مرور يكون تضمنت. لذلك تزداد فرصة التوهج. يشرح هذا السيناريو سبب إستخدام إشارات بدء التكرار بشكل أساسي عند إجراء اتصال من مجموعة الهاتف إلى محول. أفضل طريقة لمنع التوهج هي إستخدام إشارات البدء الأرضي، والتي يتم تغطيتها في قسم لاحق.

إرسال إشارات بدء الحلقة الرقمية لأنظمة 37xx/36/26 الأساسية

تظهر هذه المخططات حالة البت ل BITS ل FXS/FXO Loop-Start Signaling بما أنها تنطبق على الأنظمة الأساسية 37xx/36/26:

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

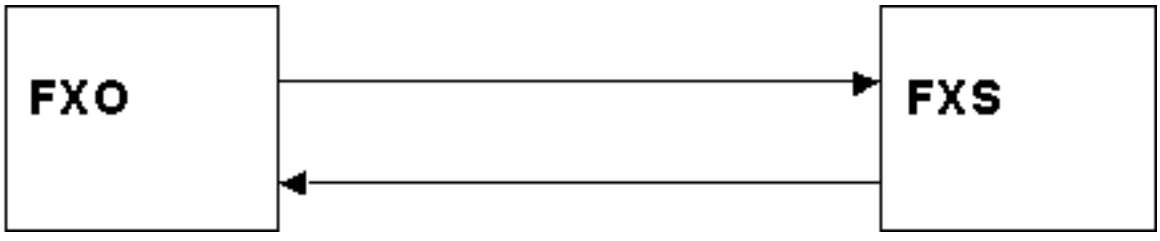
Note: *During the Ringing State, the B–bit is Toggling between 0 & 1.*

إرسال إشارات بدء الحلقة الرقمية ل AS5xxx

تظهر هذه المخططات حالة البت ل AB BITS ل FXS/FXO Loop-Start Signaling بما أنها تنطبق على الأنظمة الأساسية AS5xxx فقط. لا ينطبق هذا على الأنظمة الأساسية 37xx/36/26. هذا الوضع من التشغيل شائع الاستخدام في تطبيقات الامتداد خارج موقع العمل (OPX). هذا نظام إرسال إشارات ثنائي الحالة، باستخدام "البت B" لإرسال الإشارات.

حالة الخمول:

إلى FXS: بت = 0، بت = 1

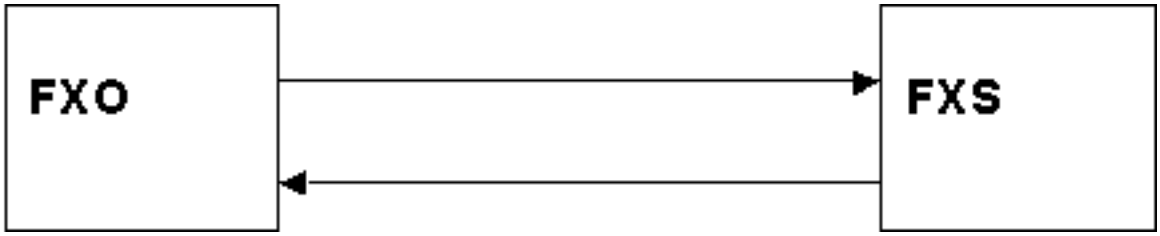


من FXS: بت = 0، بت = 1

ينشأ FXS:

الخطوة 1: يغير FXS البت إلى 1، وإرسال إشارة FXO لإغلاق التكرار.

إلى FXS: بت = 0، بت = 1

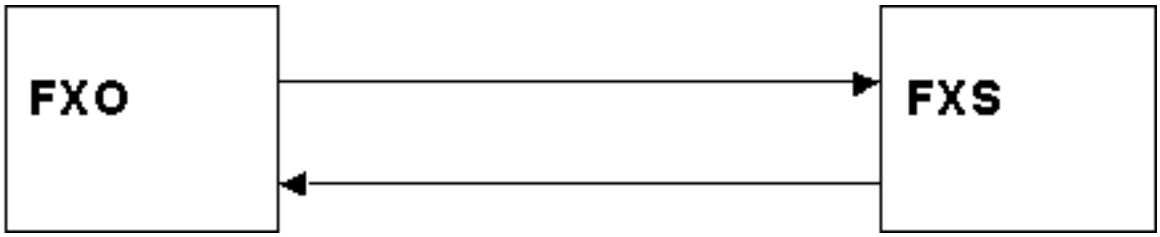


من FXS: بت = 1، بت = 1

إصدارات FXO

الخطوة 1: يقوم FXO بتعيين البت b إلى 0. يتبدل البت B مع جيل الحلقة:

إلى FXS: بت = 0، بت = 1



من FXS: بت = 1، بت = 1

إختبار بدء التكرار الحلقي

يتم مناقشة كيفية إختبار حالات الإشارات الخاصة بشنطة بدء تكرار حلقي بالإشارة إلى نقطتي نظر: من الدرك الذي يتطلع نحو CO ومن الدمارك الذي يتطلع نحو PBX.

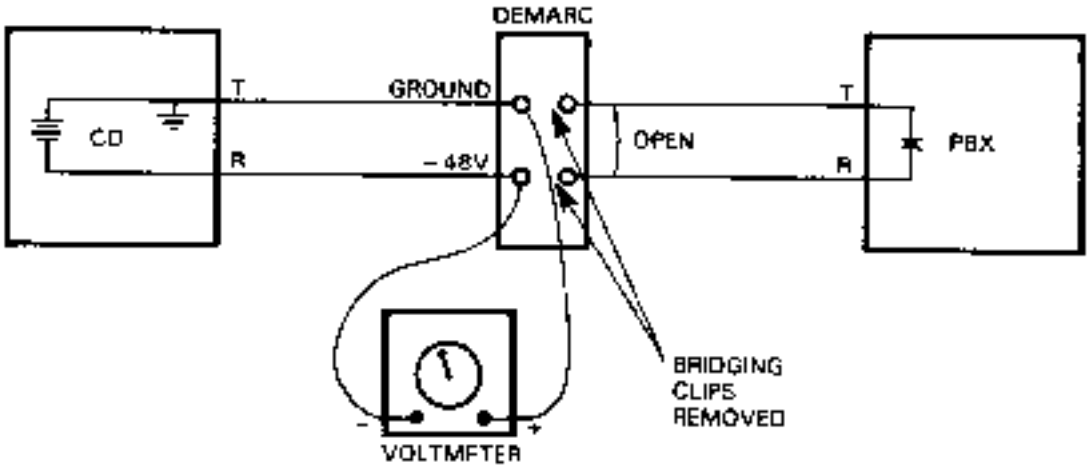
حالة الخمول (في وضع الخمول، الحالة الأولية)

يتم تمثيل الشرط الخامل في الشكل 14. يتم إزالة قصاصات التوصيل لعزل CO من PBX.

بالنظر إلى PBX، تلاحظ حالة مفتوحة بين الرصاص T-R في العرض.

وبالنظر إلى CO من مركز تبادل البيانات، فإنه يلاحظ وجود أرضية على الرصاص T ويتم ملاحظة أن -48V على الرصاص R. مقياس الجهد الكهربي الموصل بين T و R على الجانب الآخر من الدمارك يقرأ بشكل مثالي ما يقرب من -48 فولت.

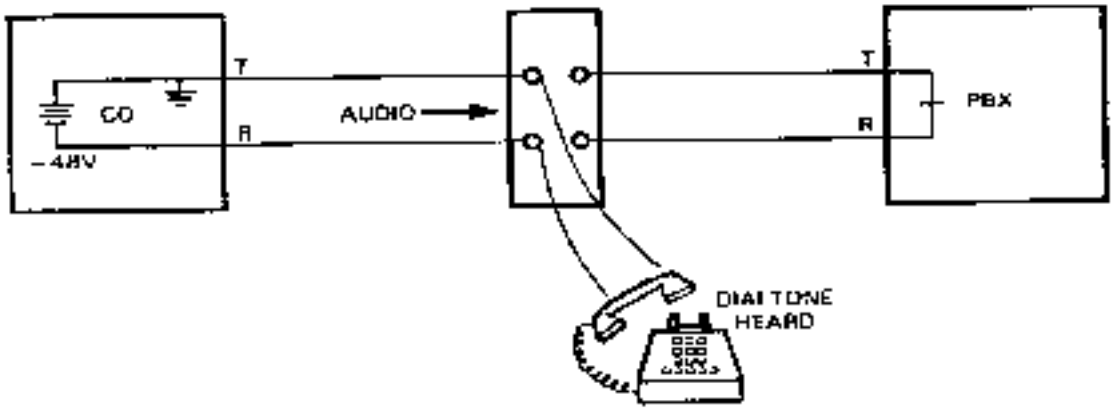
الشكل 14



الصادر (خارج السياق)

لاختبار العملية نحو CO، قم بإزالة مقاطع التوصيل وأرفق مجموعة هاتف إختبار عبر عملاء T-R المتوقعين نحو CO. توفر مجموعة الاختبار إغلاق التكرار الحلقي. يقوم CO باكتشاف إغلاق التكرار الحلقي، ويربط جهاز إستقبال رقمي بالدائرة، وينشئ مسار صوت، ويرسل نغمة الطلب باتجاه PBX. (راجع الشكل 15).

الشكل 15



بمجرد تلقي نغمة الطلب بواسطة هاتف الاختبار، يمكنك المتابعة للطلب إما باستخدام DTMF أو إشارات نبض الطلب كما هو مسموح به من قبل CO. تم تجهيز بعض COs لتلقي عنونة نبض الطلب فقط. ويمكن أيضا للمجهزين لاستقبال نظام DTMF أن يحصلوا على نبض الطلب. عند تلقي أول رقم تم طلبه، يقوم CO بإزالة نغمة الطلب.

بعد طلب جميع الأرقام، تتم إزالة جهاز الاستقبال الرقمي في CO، ويتم توجيه المكالمة إلى المحطة أو المحول البعيد. يتم تمديد مسار الصوت عبر المنشأة الصادرة، ويتم إرجاع نغمات تقدم المكالمات الصوتية إلى هاتف الاختبار. وبمجرد الرد على المكالمة، يمكن سماع الإشارات الصوتية عبر مسار الصوت.

قادم (رنين في الوجهة)

كما يمكن إستخدام هاتف إختبار في جهاز demarc لاختبار خطوط بدء التكرار الحلقي لتشغيل المكالمات الواردة. إعداد الاختبار هو نفسه كما هو الحال بالنسبة للمكالمات الصادرة. وعادة ما يتصل فني PBX بفني مساعد على خط آخر ويطلب من فني CO الاتصال بحاوية PBX على خط الاتصال قيد الاختبار. تطبق CO فولطية رنين على الجذع. من الناحية المثالية، هاتف الاختبار في حلقات العرض. يجيب فني PBX على المكالمة على هاتف الاختبار. إذا كان بإمكان الفنيين ان يتكلموا مع بعضهم البعض عبر الجذع تحت الاختبار، فإن الجذع يعمل بشكل طبيعي.

الاختبارات بين PBX و demarc مع جسر قصاصات مزال صعبة. وتتطلب دوائر الواجهة الحلقي-الأولي في معظم

وحدات PBX الجهد الكهربائي للبطارية من شركة CO لتشغيلها. إذا لم يكن الجهد الكهربائي موجودا، لا يمكن تحديد خط الاتصال للمكالمات الصادرة. والإجراء المعتاد هو إختبار خط الاتصال من الدمارك إلى CO، أولا مع إزالة مقاطع التوصيل كما هو موضح، ثم بعد تثبيت مقاطع التوصيل. إذا فشل خط الاتصال في العمل بشكل صحيح عند إتصاله ب PBX، فإن المشكلة قد تكون في PBX أو في الأسلاك بين PBX و demarc.

إرسال إشارات أرضية-بداية

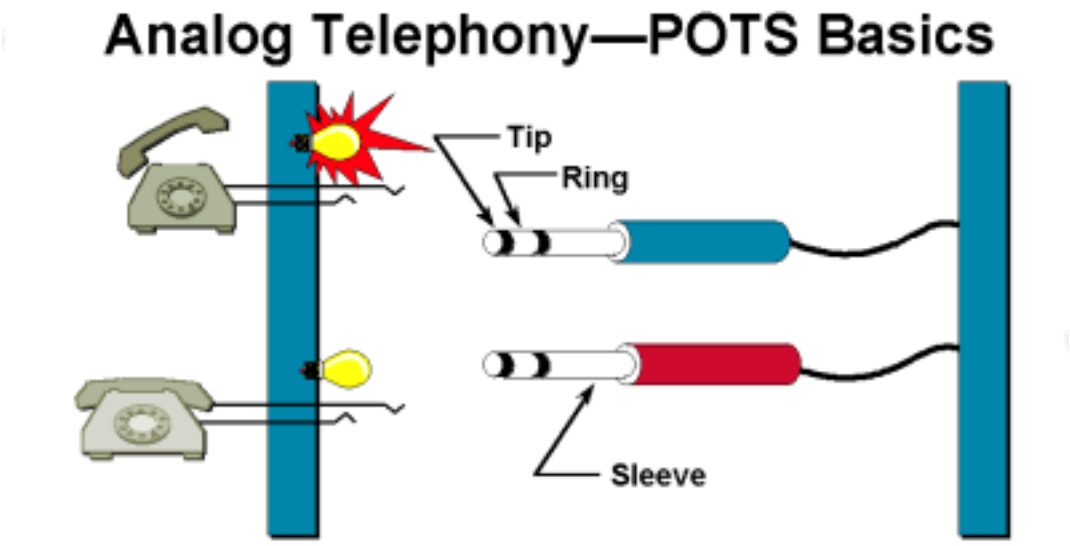
إرسال إشارات البدء الأرضي هو تقنية إرسال الإشارات الإشرافية أخرى، مثل بدء التكرار الحلقي، والتي توفر طريقة للإشارة إلى الظروف داخل وخارج الإطار في الشبكة الصوتية. يتم إستخدام إرسال الإشارات من الأرض في المقام الأول في إتصالات من محول إلى محول. يكمن الاختلاف الرئيسي بين إشارات بدء الأرض وإشارات بدء الحلقة في أن بدء الأرض يتطلب كشف أرضي ليحدث في كلا طرفي توصيل قبل أن يمكن إغلاق حلقة التلميح والحلقة الدائرية.

وعلى الرغم من أن إرسال إشارات بدء التكرار الحلقي يعمل عند إستخدام هاتفك في المنزل، إلا أنه يفضل إرسال إشارات بدء التشغيل الأرضي عندما تكون هناك خطوط اتصال كبيرة الحجم معنية في مراكز تحويل الهاتف. لأن إرسال إشارات بدء التشغيل الأرضي يستخدم طلبا و/أو تأكيد محول في كلا طرفي الواجهة، فإنه يفضل على FXOs وأساليب إرسال الإشارات الأخرى على خطوط الاتصال عالية الاستخدام.

إرسال إشارات البدء الأرضية التناظرية

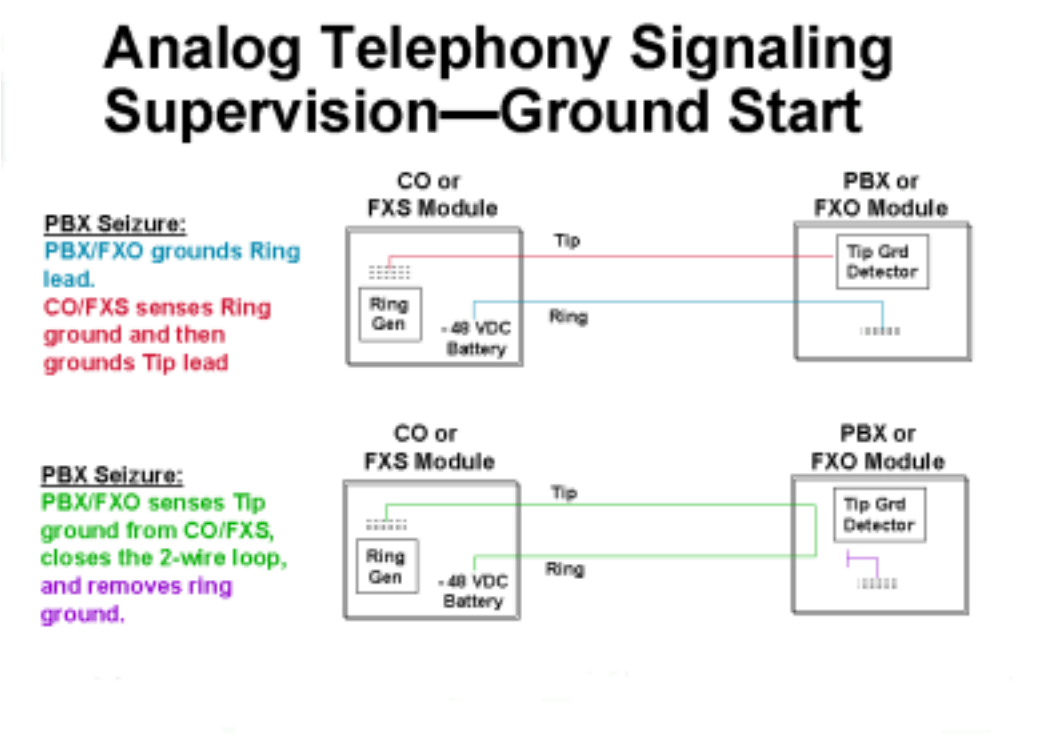
تغطي الأشكال من 16 إلى 19 إشارات بدء التشغيل الأرضي فقط من محول CO أو وحدة FXS إلى وحدة PBX أو FXO. يوضح الشكل 16 حالة الخمول (في وضع الاتصال) لإرسال إشارات بدء العمل على الأرض.

الشكل 16



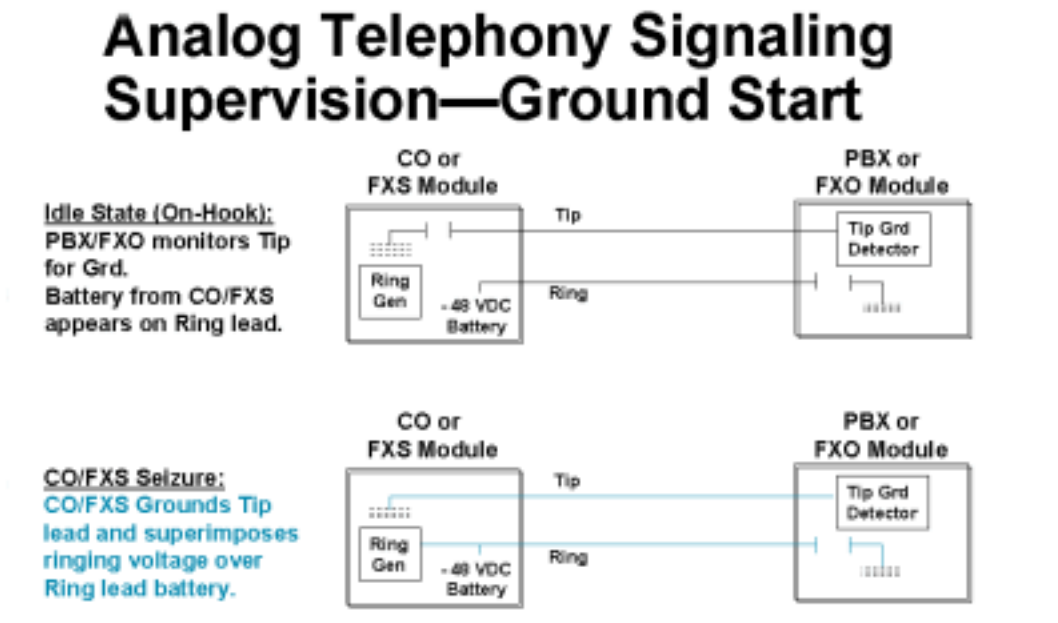
في الرسم التوضيحي، يتم فصل كل من خطوط التلميح والحلقة الدائرية عن الأرض. يراقب PBX و FXO خط الرأس باستمرار للأرض، و CO و FXS يراقب الخط الدائري للأرض باستمرار. ما زالت البطارية (-48 VDC) متصلة بالخط الدائري كما هو الحال في إرسال الإشارات ببدء التكرار. الشكل 17 يوضح مكالمة تنشأ من PBX أو FXO.

الشكل 17



في الرسم التوضيحي، يقوم PBX أو FXO بتحديد سطر الحلقة ليشير إلى CO أو FXS إلى وجود مكالمة واردة. تقوم وحدة التحكم أو وحدة FXS باستشعار المنطقة الدائرية، ثم تقوم بإرساء مؤشر TIP ليعلم PBX أو FXO أنها جاهزة لتلقي المكالمة الواردة. يستشعر PBX أو FXO أرض التلميح ويغلق التكرار الحلقي بين أسطر التلميح والحلقة في الاستجابة. كما انه يزيل الارض الدائرية. تؤدي هذه العملية إلى اكتمال الاتصال الصوتي ب CO أو FXS، ويمكن بدء الاتصال الصوتي. يعرض الشكل 18 مكالمة واردة من CO أو FXS.

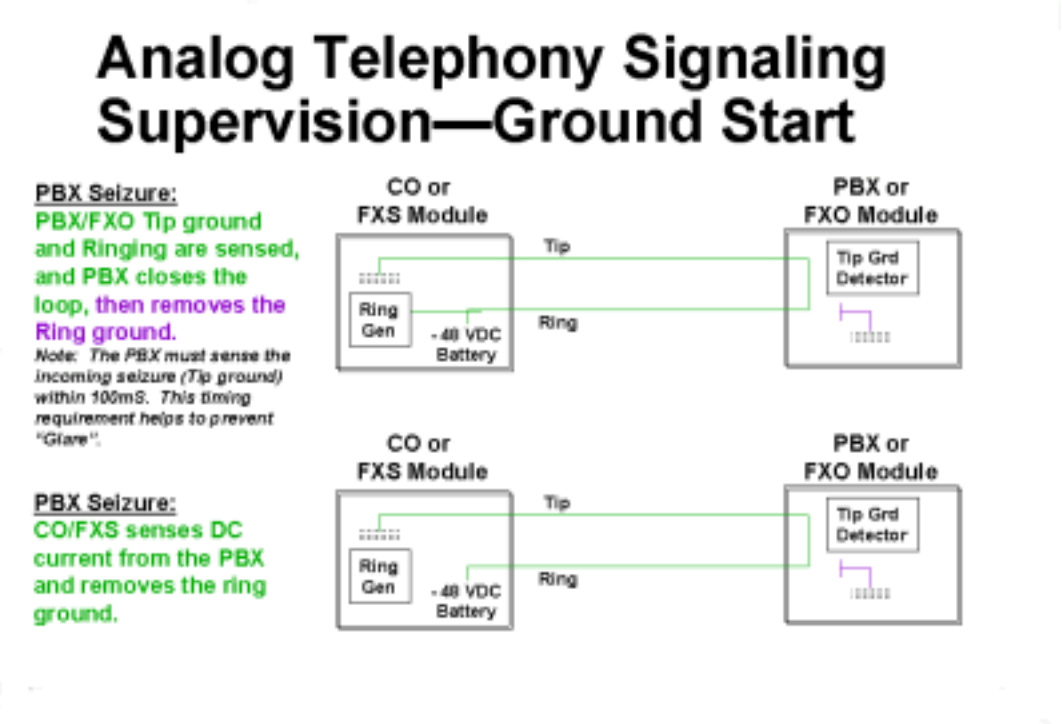
الشكل 18



في الشكل 18، يقوم CO أو FXS بتركيب خط الرأس ثم يفرض جهد رنين يبلغ 20 هرتز و 90 فولت من التيار المتردد عبر خط الحلقة للتنبيه إلى PBX أو FXO للمكالمة الواردة. يوضح الشكل 19 المرحلة النهائية من إرسال إشارات بدء

التشغيل الأرضي.

الشكل 19



في هذا الرسم التوضيحي، يستشعر PBX أو FXO كلا من أرض الرأس والرنين. عندما يحتوي PBX أو FXO على موارد متاحة لإجراء الاتصال، فإن PBX أو FXO يغلق التكرار الحلقي بين أسطر التلميح والحلقة الدائرية ويزيل أساس الحلقة. يستشعر CO أو FXS التدفق الحالي من الرأس والحلقة الدائرية، ثم يزيل نغمة الرنين. يجب أن يستشعر الطراز PBX أو FXO منطقة الرأس المدمج والرنين في غضون 100 ملي ثانية أو خارج الدارة ويجب على المتصل إعادة ترتيب المكالمة. تساعد المهلة التي تبلغ 100 ملي ثانية على منع التوهج.

إرسال إشارات أرضية رقمية لمنصات 37xx/36/26

تظهر هذه المخططات حالة البت ل BITS ل FXS/FXO Loop-Start Signaling بما أنها تنطبق على الأنظمة الأساسية 37xx/36/26.

ملاحظة: هذا المخطط من منظور FXO للموجه.

ملاحظة: يتم قطع الاتصال بالإشراف بقليل.

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 '/'. 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.*

Outgoing 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.*

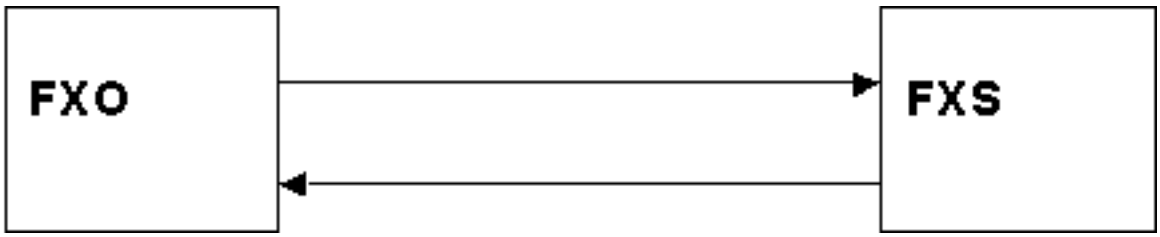
إرسال إشارات الأرض الرقمية لمنصات AS5xxx

تظهر هذه المخططات حالة البت ل AB BITS ل FXS/FXO Loop-Start Signaling بما أنها تنطبق على الأنظمة الأساسية AS5xxx فقط. لا ينطبق هذا على الأنظمة الأساسية 37xx/36/26. يكون وضع التشغيل هذا هو الأكثر إستخداما في تطبيقات خطوط اتصال النقد الأجنبي (FX).

ينشأ FXS:

حالة الخمول:

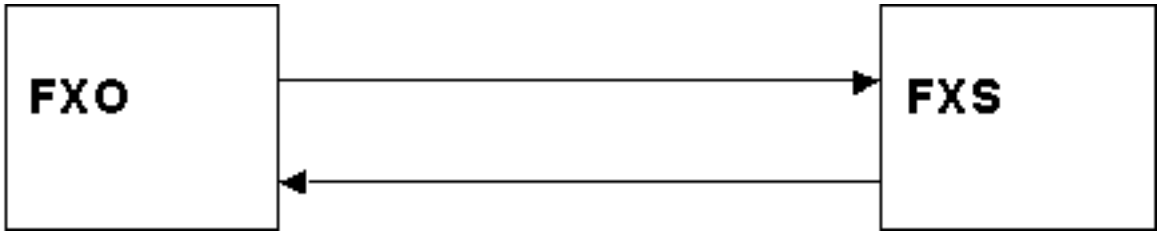
إلى FXS: بت = 1، بت = 1



من FXS: بت = 0، بت = 1

الخطوة 1: يقوم FXS بإنشاء المكالمة. ينتقل بت من FXS إلى 0:

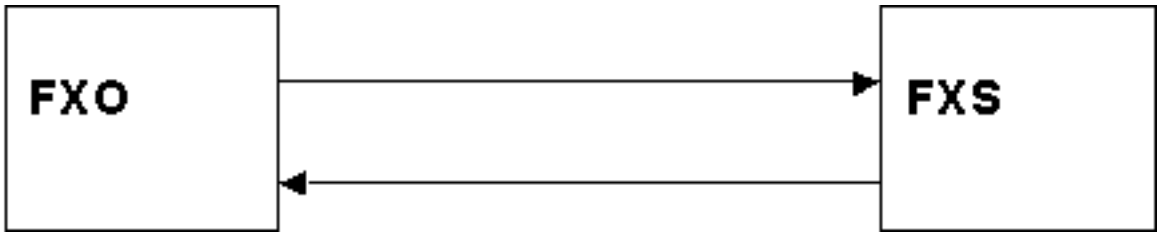
إلى FXS: بت = 1، بت = 1



من FXS: بت = 0، بت = 0 (إستدعاء منشأ FXS)

الخطوة الثانية: يبدأ الأمر قليلا من FXO ليصل إلى 0:

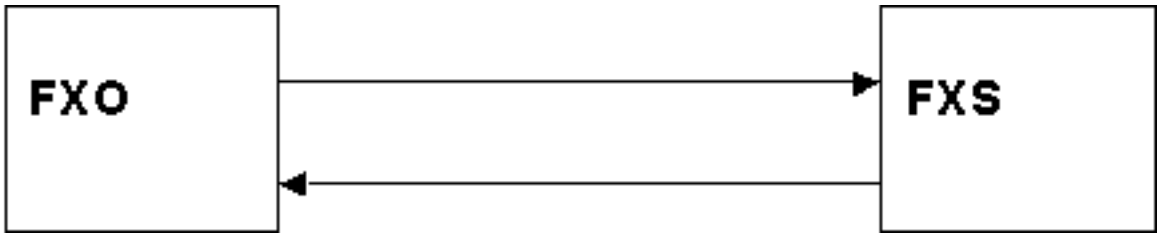
إلى FXS: البت = 0 (إستجابة FXO)، بت = 1



من FXS: بت = 0، بت = 0

الخطوة 3: يستجيب نظام FXS بإرسال A=1 و B=1 إلى FXO:

إلى FXS: بت = 0، بت = 1

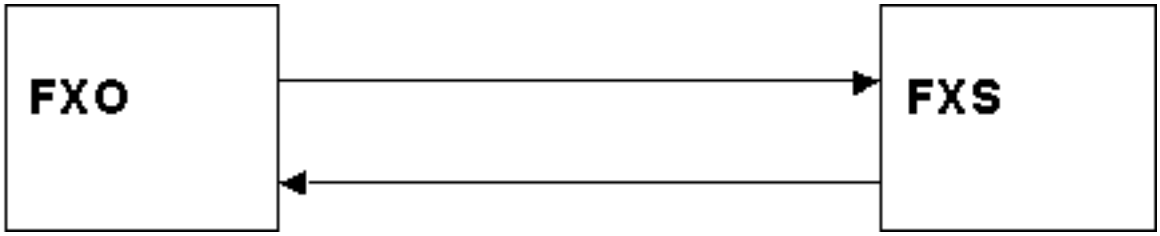


من FXS: بت = 1، بت = 1

ينشأ FXO:

الخطوة 1: يغير FXO وحدات بت A و B من 1 إلى 0 (بت يتبع دورة حلقية):

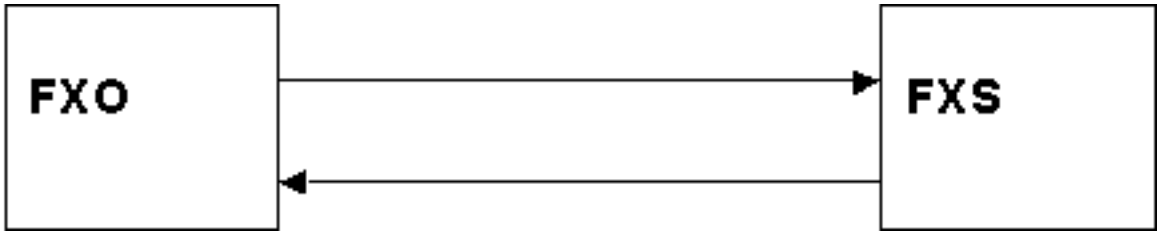
إلى FXS: بت = 0، بت = 0



من FXS: بت = 0، بت = 1

الخطوة 2: يغير نظام FXS البت من 0 إلى 1 ردا على ذلك. FXO يرحل المولد الدائري إستجابة. عندما يتعثر مولد الحلقة، يقوم FXO بإرجاع البت B إلى 1:

إلى FXS: بت = 0، بت = 1



من FXS: بت = 1، بت = 1

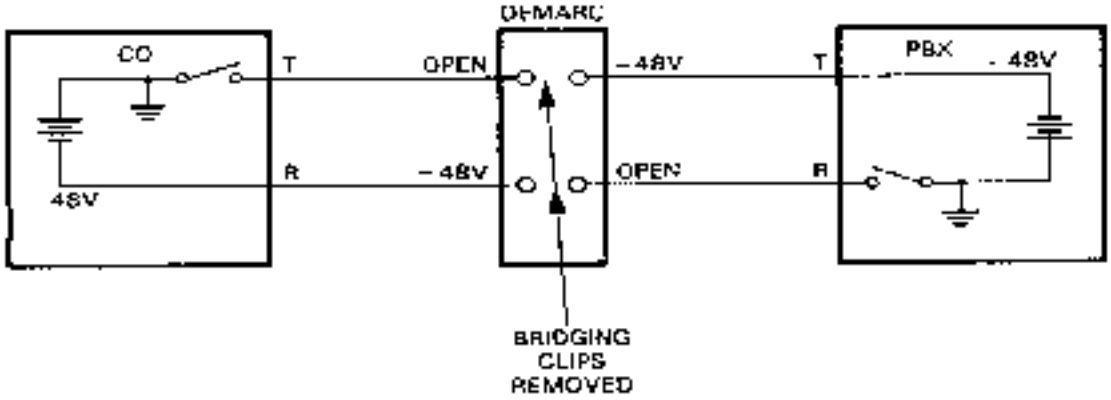
إختبار بدء الأرض

وتشبه الاختبارات التي يتم إجراؤها على صناديق بداية الأرض الاختبارات التي يتم إجراؤها على صناديق بدء التكرار الحلقي. ومع ذلك، يمكن عادة إجراء بعض الاختبارات بين PBX و demarc، مع إزالة مقاطع التوصيل.

حالة الخمول (في الخطاف)

يتم تمثيل الشرط الخامل في الشكل 20. يتم إزالة قصاصات التوصيل لعزل PBX من CO. بالنظر إلى الطراز PBX، يتم ملاحظة الطراز -48V على الجزء "T" من الرصاص، بينما يكون الجزء "R" مفتوحا. بالنظر إلى نسبة التكلفة الفعلية (CO)، يتم ملاحظة -48V على الجزء العلوي من الشاشة، بينما يكون الجزء العلوي من الفئة T مفتوحا.

الشكل 20



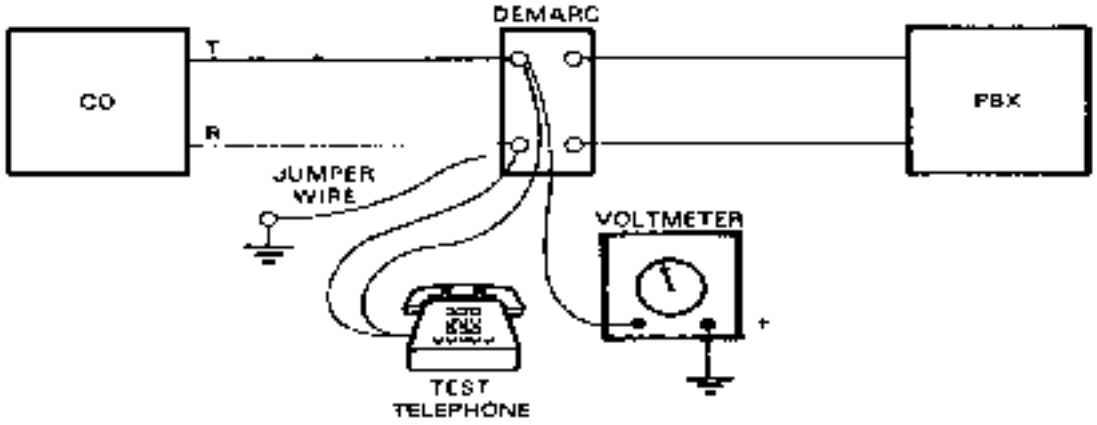
ومن الناحية المثالية، فإن مقياس الجهد الكهربي المتصل من الأرض إلى الياء على الجانب الآخر من العقدة، أو من t إلى الأرض على جانب البولي فينيل، يقرأ ما يقرب من -48 فولت. هناك مقياس موصول بين T والأرض على جانب CO وهو يظهر مقاومة عالية جدا. وتتوفر لدى العديد من وحدات البي بي إكس بعض الفولتية بين r والأرض في حالة الخمول. القياسات الخاطئة والتلف الذي يمكن أن يحدث للمقياس إذا حاولت قياس المقاومة. ارجع إلى الدليل التقني لمصنع PBX قبل قياس مقاومة R-To-Ground على جانب PBX من الديمارك.

صادر (خارج اللفة)

لاختبار خط اتصال بدء أرضي للمكالمات الصادرة، قم بإزالة مقاطع العبور ووصل إختبار الهاتف ومقياس الجهد الكهربي، ثم تابع الخطوات التالية:

1. راقبت مقياس الفولتية. وبوجود الهاتف الاختباري على الخط، من المستحسن ان يقرأ العداد نحو 0،0 فولت.
2. إذهب بعيدا واستمع. لا توجد نغمة طلب بشكل مثالي.
3. راقب العداد. ومن الناحية المثالية، يمكنه قراءة ما يقرب من -48 فولت.
4. حلق مؤشر R مؤقتا بسلك القفز واستمع لنغمة الطلب مرة أخرى. من الناحية المثالية، يسمع نغمة الطلب بعد وقت قصير من إزالة الارض.
5. راقبت مقياس الفولتية. القراءة أقل بكثير من السابق، مما يشير إلى أن الشركة ترسل أرض t.

6. اطلب محطة أو رقم إنهاء إختبار مليوفاط. في حالة اكتمال المكالمة، يمكن سماع الصوت.



قادم (رنين في الوجهة)

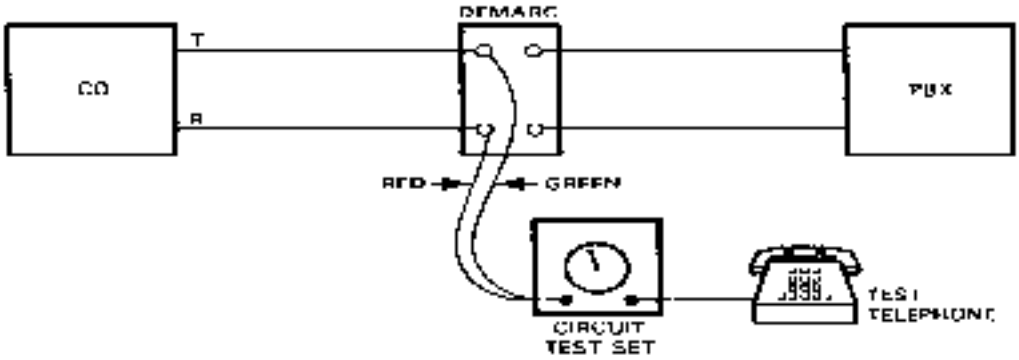
يمكن إختبار خطوط اتصال بدء التشغيل الأرضية لتشغيل المكالمات الواردة باستخدام هاتف إختبار مع الإجراء نفسه تماما الخاص بشبكات بدء التكرار الحلقي.

إختبار التيار الحلقي

للتشغيل الموثوق به، يجب أن تحتوي خطوط بدء التكرار وخطوط بدء التشغيل الأرضي على 23 مللي أمبير على الأقل من التدفق المباشر للتيار عند إغلاق الحلقة. وينتج عن أقل من 23 مليون عملية غير منتظمة مثل حالات التسرب المتقطع وعدم القدرة على المصادرة. وإذا كان التيار الحلقي هامشيا، فإن خط الاتصال يمكن أن يختبر بشكل جيد باستخدام هاتف إختباري، ولكنه يعمل بشكل غير طبيعي عندما يتصل بالخط PBX. عندما تعمل قناة اتصال بشكل غير طبيعي، يجب قياس تيار الحلقة باستخدام مجموعة إختبار دائرة.

الشكل 22 يوضح إعداد الاختبار. من خلال إزالة مقاطع التوصيل، قم بتوصيل الرصاص الخاص بالاختبار الأخضر في T، وسيؤدي الاختبار الأحمر إلى R على الجانب المساعد من الأحمر. لا يتم إستخدام الرصاص الأصفر لهذا الاختبار.

الشكل 22



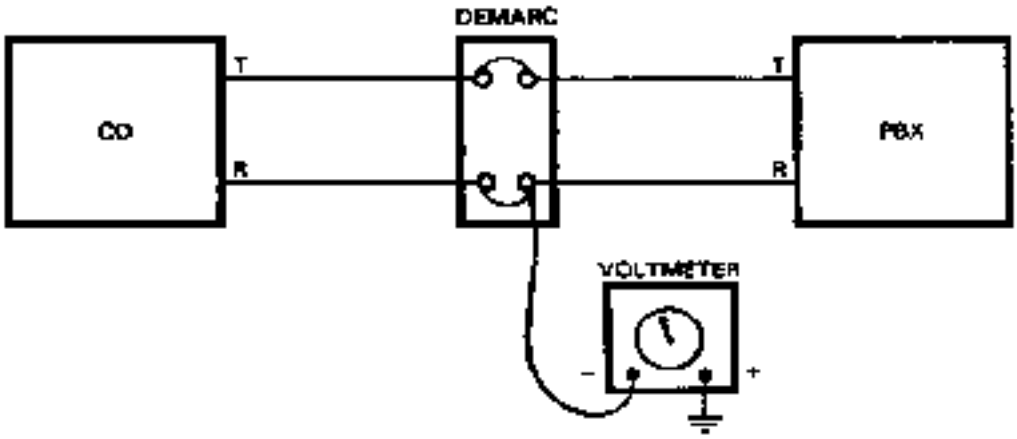
لقياس تكرار حلقي حالي، انتقل بعيدا باستخدام هاتف الاختبار واستمع إلى نغمة الطلب. عندما تقوم باختبار خط بدء الارض، تقوم مؤقتا بطحن ال R. عند الحصول على نغمة الطلب، اضغط زر الضغط للقياس على مجموعة الاختبار واقرأ الحالي على مقياس تكرار حلقي. من الناحية المثالية، تكون القراءة بين 23 و 100 مللي أمبير.

إختبار خط اتصال DID

يتم تمثيل الشرط الخامل في الشكل 23. وعند النظر إلى الطراز PBX، يتم ملاحظة وجود أرضية على الطراز T، كما

يتم ملاحظة وجود البطارية على الجزء العلوي من الطراز R. بالنظر إلى C0، يتم ملاحظة حلقة مقاومة عالية بين T و R.

الشكل 23



وعندما يتم الرد على المكالمة، يضع جهاز منع التسلل (PBX) البطارية على العميل الرئيسي T ويضع البطارية على الأرض على مؤشر R. وهذا الشرط يعرف باسم "انعكاس T-R". ويمكن ملاحظة عكس الفولتية على مقياس الفولتية. نظرا لعكس مسار البطارية والأرض الواقعة على مؤشرات T-R، يطلق على هذا النوع من الإشارات اسم البطارية العكسية الحلقية.

قطع الاتصال

إذا انقطع اتصال CO أولا، فسيتم ملاحظة زيادة توتر وجيزة بينما تنتقل الحلقة في محول CO من مقاومة منخفضة إلى مقاومة عالية. ويتبع هذه العملية انعكاس الفولتية عندما ينهار PBX.

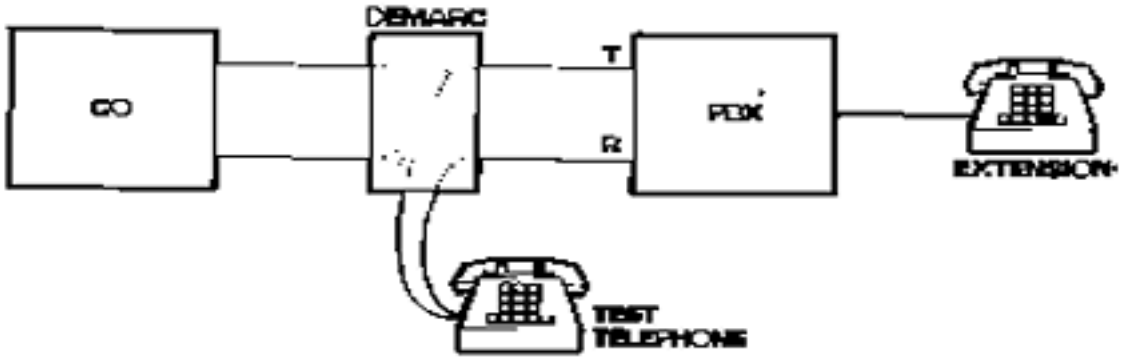
إذا انقطع اتصال PBX أولا، فيتم ملاحظة عكس الجهد الكهربائي، ويلى ذلك زيادة في الجهد الكهربائي عندما تنفصل وحدة التحكم CO وتتحول حلقة CO من مقاومة منخفضة إلى مقاومة عالية.

قم بإجراء العديد من مكالمات الاختبار. بعد كل مكالمة إختبار، يجب إزالة قصاصات التوصيل واختبار الدائرة لضمان أنها قد عادت إلى حالة الخمول.

Demarc إلى PBX

يمكن إختبار العديد من PBXs من أجل عملية الطلب الداخلي المباشر (DID) من الديمارك مع إزالة قصاصات التوصيل. قم بإجراء هذه الخطوات:

1. إذهب بعيدا مع هاتف الإختبار.
2. اطلب عنوان واحد إلى أربعة أرقام لملحق PBX.
3. إذا تم إستدعاء حلقات الملحقات، انتقل إلى الخطوة 4.
4. حاول إجراء محادثة بين هاتف الاختبار والملحق المتصل. في حالة حدوث بث صوتي جيد، فإن وظيفة خط الاتصال و PBX تعمل أيضا كجهاز demarc.
5. إذا حدثت مشاكل في الخطوات 3 أو 4، فإن عملية DID تكون خاطئة ويجب



تصحيحها.

إرسال إشارات E&M

وهناك تقنية أخرى لإرسال الإشارات تستخدم أساسا بين وحدات PBX أو المحولات الهاتفية الأخرى من شبكة إلى شبكة (نظام التحويل الإلكتروني 5ESS] Lucent 5]، و Nortel DMS-100 وما إلى ذلك) وتعرف باسم E&M. تدعم إرسال إشارات E&M تسهيلات نوع خط الربط أو الإشارات بين المحولات الصوتية. وبدلا من فرض كل من الصوت والإشارات على نفس السلك، فإن كلا من "إي أند إم" يستخدم مسارات منفصلة أو مؤشرات لكل منهما. ويشار عادة إلى E&M على أنها الأذن والفم أو أنها تستقبل وتبث. وهناك خمسة أنواع من إرسال إشارات E&M، فضلا عن طريقتين مختلفتين للاتصال السلكي (إثنتان من أسلاك وأربع أسلاك). يوضح الجدول 1 أن العديد من أنواع إرسال إشارات E&M متشابهة.

النوع	عدم ربط الرصاص M	M-Lead on-hook	حرف E-Lead Off-hook	E-Lead on-hook
I	البطارية	جشتم	جشتم	فتح
ثانيا	البطارية	فتح	جشتم	فتح
ثالثا	تيار حلقي	جشتم	جشتم	فتح
رابعا	جشتم	فتح	جشتم	فتح
V	جشتم	فتح	جشتم	فتح
SSDC5	الأرض على	الأرض توقف	الأرض على	الأرض توقف

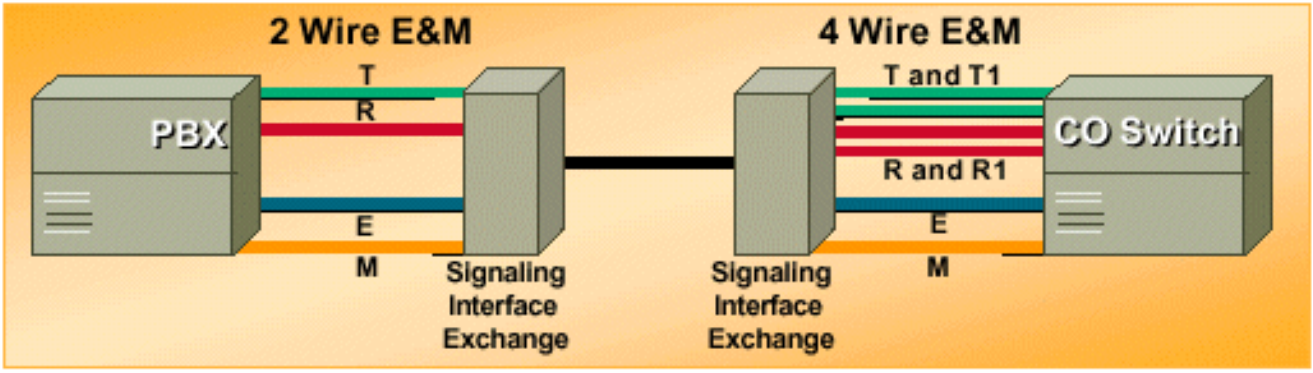
إرسال إشارات E&M من النوع I عبر أربعة أسلاك هو في الواقع واجهة إرسال إشارات E&M عبر ست أسلاك شائعة في أمريكا الشمالية. سلك واحد هو الرصاص الإلكتروني، السلك الثاني هو الرصاص M، والزواجان الباقيان من الأسلاك هما بمثابة مسار الصوت. في هذا الترتيب، يوفر الطراز PBX الطاقة أو البطارية لكل من الخوادم النصلية فئة M و E.

أما النوع الثاني والثالث والرابع فهي ثماني واجهات سلكية. السلك الأول هو الرصاص الإلكتروني، والسلك الآخر هو الرصاص الميم. يوجد سلكان آخران هما منطقة الإشارة (SG) وبطارية الإشارة (SB). في النوع الثاني، SG و SB هي مسارات إرجاع ل E-lead و M-lead، على التوالي.

أما النوع الخامس فهو نوع آخر من إرسال إشارات E&M ذو ست أسلاك وشكل إرسال إشارات E&M الأكثر شيوعا وهو يستخدم خارج أمريكا الشمالية. في النوع V، يكون أحد الأسلاك هو الرصاص الإلكتروني بينما يكون السلك الآخر هو الرصاص M.

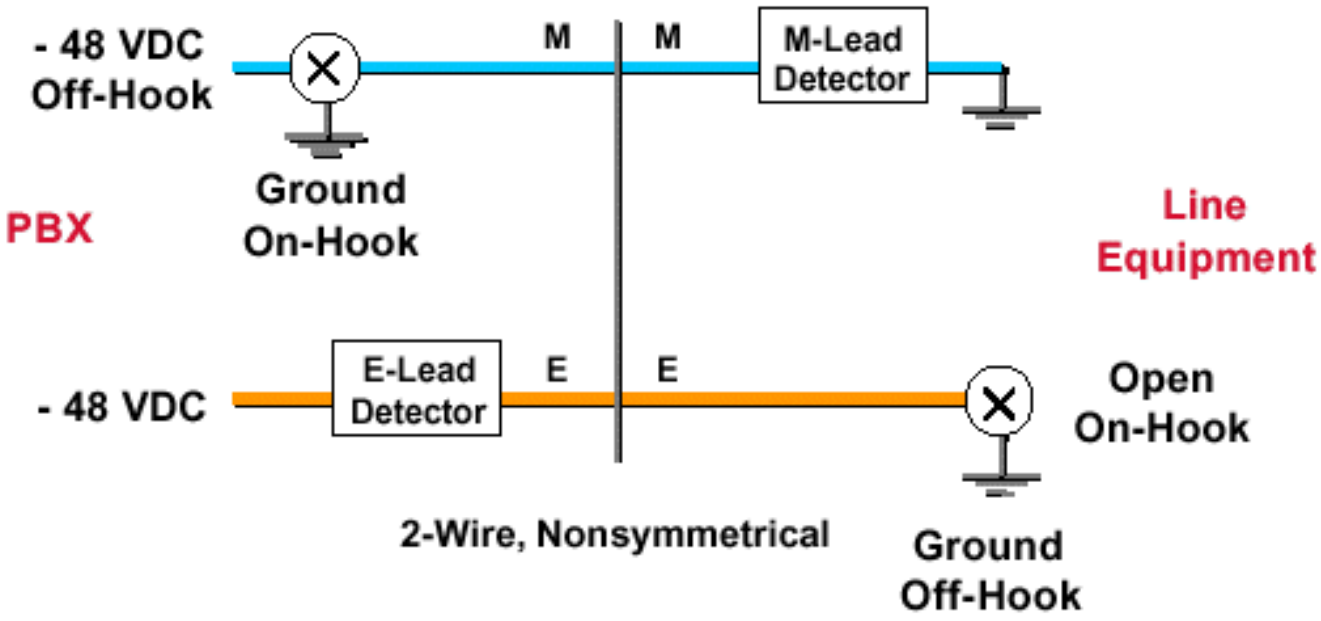
ويماثل النوع V، ويختلف SSDC5A في أن حالات عدم الاتصال تأتي من حيث كونها متخلفة للسماح بالتشغيل الآمن من الإخفاق. إذا انكسر السطر، فإن الواجهة تصبح غير مشغلة (مشغول). من جميع الأنواع، يكون النوعان II و V فقط متماثلين (يمكن أن يكون من الخلف إلى الخلف باستخدام كبل توصيل عكسي). غالبا ما يوجد SSDC5 في إنجلترا. تدعم سلسلة Cisco 2600/3600 حاليا الأنواع I و II و III و V باستخدام كل من عمليات التنفيذ بسلكين وأربعة أسلاك. يوضح الرسم التوضيحي التالي توصيلات إشارات E&M ذات سلكين وأربع أسلاك. ينتقل الصوت عبر خطوط التلميح

والحلقة الدائرية. يحدث إرسال الإشارات عبر خطوط E&M.



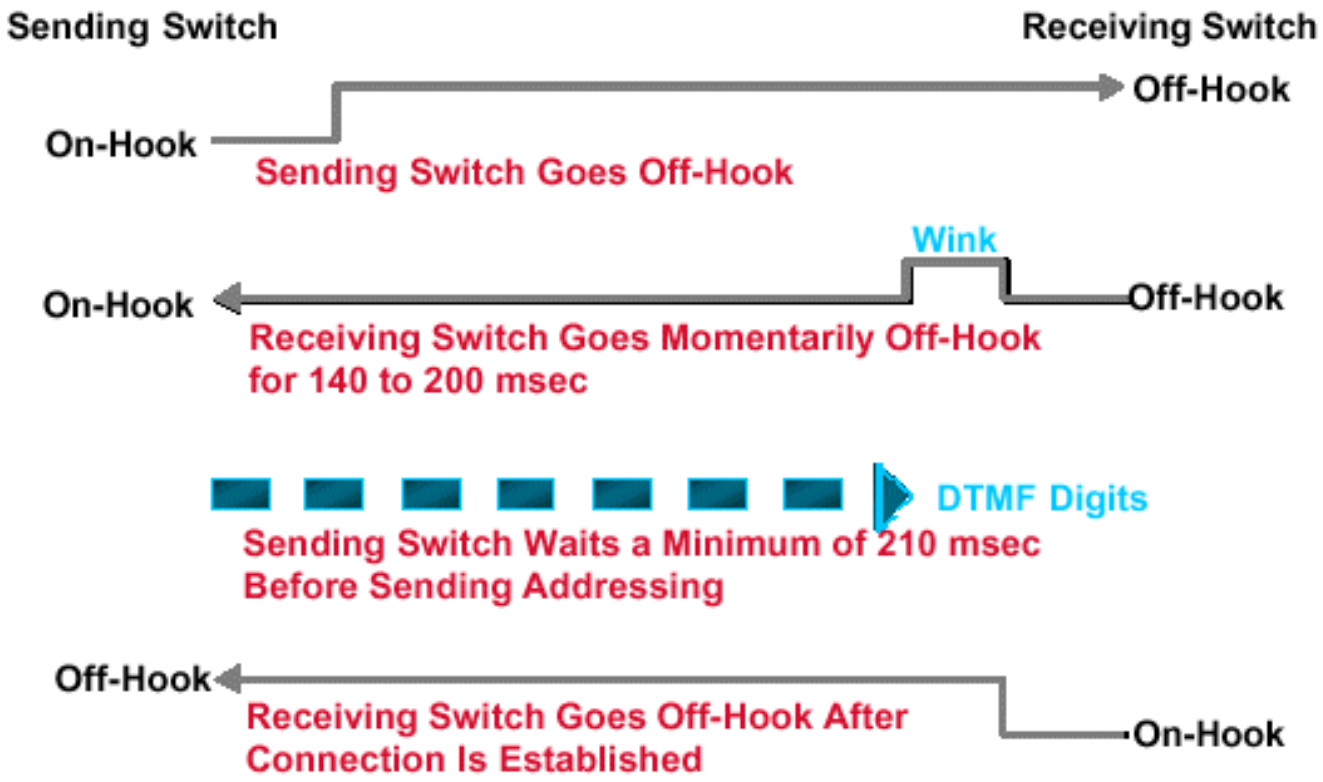
- 2 wire and 4 wire refer to the voice wires
- The switch listens on the ear (E-lead)
- The switch signals on the mouth (M-lead)

يوضح هذا الشكل إرسال إشارات النوع E&M 1 باستخدام خط ثنائي السلك:

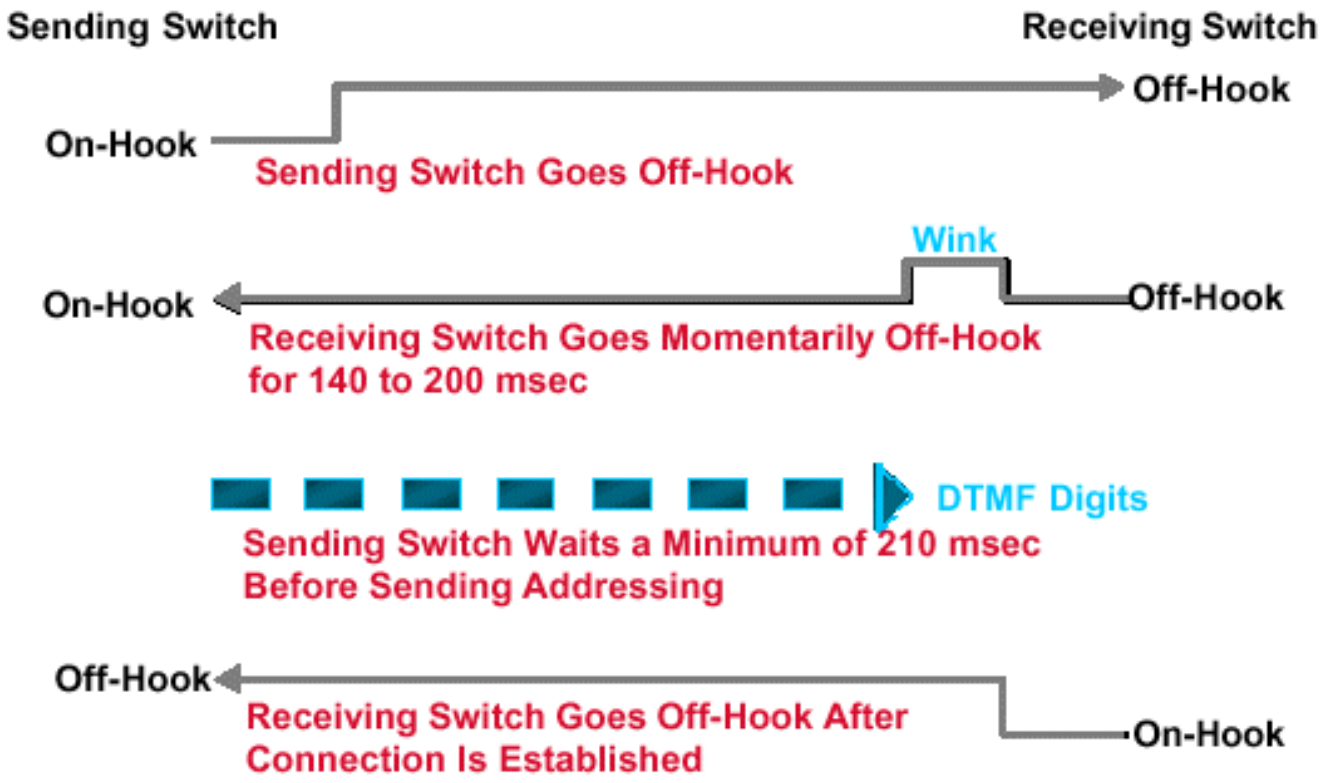


- Common ground must exist between PBX and line equipment

يوضح الرسم التوضيحي التالي العملية التي تحدث أثناء إرسال إشارات بدء الغمز:



يعرض هذا الشكل عملية إرسال إشارات بدء الغمز الفوري:

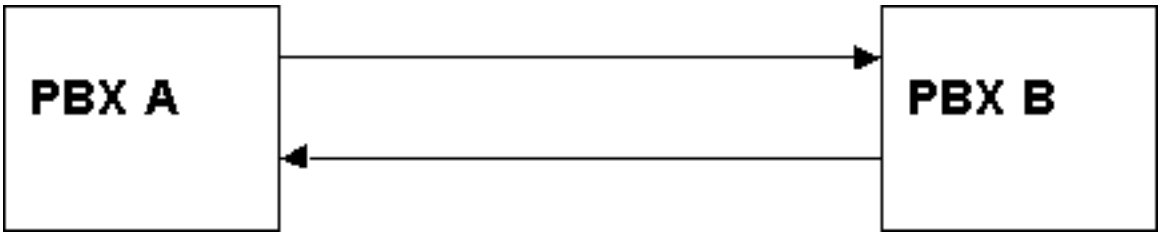


إرسال إشارات E&M الرقمية

إرسال إشارات E&M الرقمي هو نظام إرسال إشارات ثنائي الحالة (داخل وخارج النطاق) يستخدم بشكل شائع على شركة Co-S الرقمية رباعية الأسلاك وخطوط اتصال. يرسل إرسال إشارات "bit" حالة الإرسال. تتبع "وحدة بت B" (أو B، C، D) نفس حالة وحدة بت.

حالة الخمول

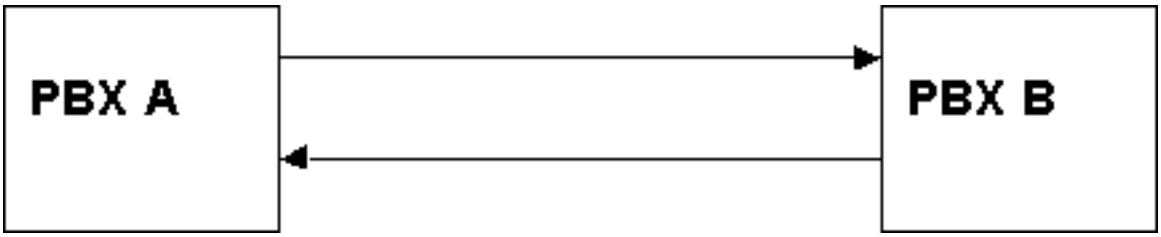
ل PBX ب: بت = 0، بت = 0



من PBX b: البت = 0، بت = 0

انقطع اتصال PBX A

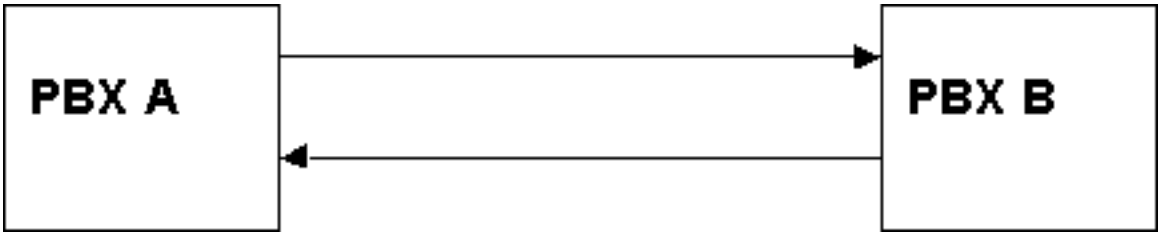
إلى PBX B: بت = 1، بت = 1



من PBX b: البت = 0، بت = 0

إجابات PBX B

إلى PBX B: بت = 1، بت = 1



من PBX B: بت = 1، بت = 1

ملاحظة: يمكن للمحول الأصلي تلقي نغمة الطلب أو التفاف مرة أخرى من الطرف البعيد بعد بدء المكالمة، حسب التطبيق.

إختبار خط اتصال E&M

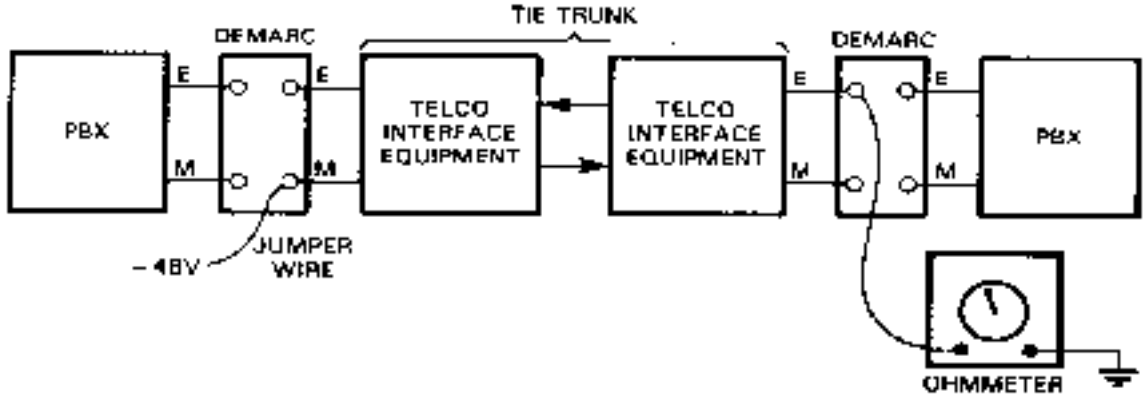
ونظرا لأن أجهزة PBX الموجودة على طرفي خط اتصال الربط تعد جزءا من الشبكة الخاصة نفسها، فيمكن لفنيي الشبكة الخاصة إجراء إختبارات شاملة على خط الاتصال، حتى وإن كان مسار الإرسال يمكن أن يتضمن مرافق مستأجرة في الشبكة العامة. ويعمل التقنيون على طرفي خط الاتصال معا، وينسقون نشاطاتهم بالحديث عن تسهيلات واحدهم الآخر. وتغطي إجراءات الاختبار هذه إختبارات من النوعين الأول والثاني فقط من إرسال إشارات E&M.

النوع الأول

لاختبار إرسال إشارات E&M من النوع ا، تتم إزالة مقاطع التوصيل من عملاء E-و M-leads في كلا النهايتين. وتتصل الأومترات ببعضها البعض بين الرصاص الشرقي والأرض. عندما يتم قفز الرصاص المصغر في أحد طرفي الجذع إلى -48 فولت، فمن الناحية المثالية فإن قراءة مقياس الأذن في الطرف الآخر تتحول من مفتوحة إلى مقاومة منخفضة

جدا. وهذا يشير إلى وجود أساس للرصاص الإلكتروني. (انظر الشكل 27.)

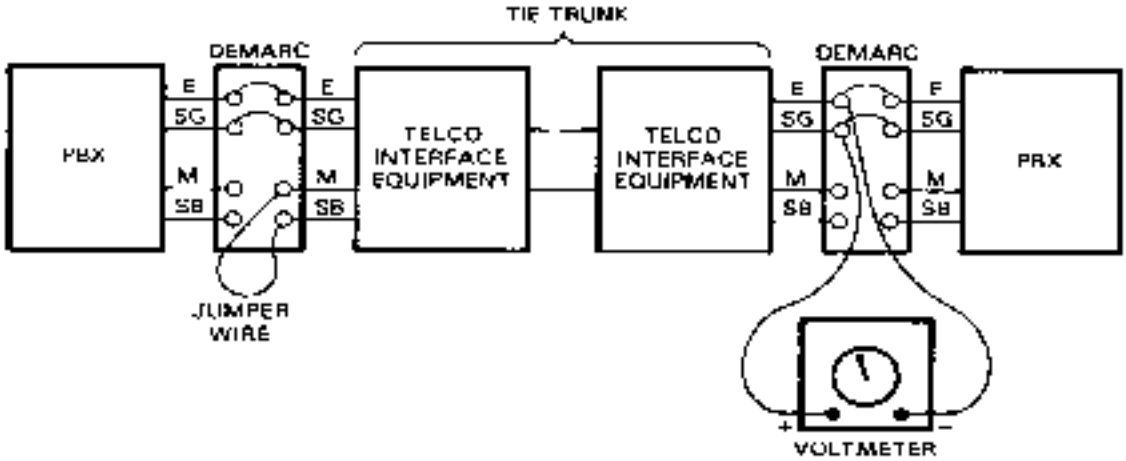
الشكل 27



النوع الثاني

يتم توضيح إعداد الاختبار للنوع الثاني في الشكل 28. تتم إزالة مقاطع التوصيل فقط من أجهزة M ومن خلال مفاتيح بطارية الإشارة (SB). تتصل الفولتية بين الأرض الشرقية وساحة الإشارة. ومن الناحية المثالية، فإنه في ظل ظروف السكون تكون فولتية البطارية التي يقرأها الطراز PBX حوالي -48 فولت. عندما يتم توصيل سلك القفز بين M و SB في أحد طرفي خط الاتصال، فمن الناحية المثالية يقل قراءة مقياس الجهد الكهربي في الطرف البعيد إلى قيمة منخفضة، مما يشير إلى وجود نقطة وصول E.

الشكل 28



نظام إرسال الإشارات 7 ITU-T

أنظمة إرسال إشارات القناة العمومية

عادة ما تكون أنظمة إرسال إشارات القناة العمومية (CCS) أنظمة إرسال الإشارات المستندة إلى الرسائل عالية المستوى للتحكم في إرتباط البيانات (HDLC). وداخل شبكة PSTN في الولايات المتحدة، بدأ التنفيذ الأصلي لنظام CCS في عام 1976، وكان يعرف باسم CCIS (إشارات مكتب الاستقبال والبث بين القنوات المشتركة). وهذا الإرسال يشبه نظام إرسال الإشارات (SS6) ITU-T 6). كان بروتوكول CCIS يعمل بمعدلات بت منخفضة نسبيا (2.4 ك، 4.8 ك، 9.6 ك)، ولكنه نقل رسائل لم يكن طولها أكثر من 28 بت. ومع ذلك، لم يكن بإمكان CCIS دعم بيئة الصوت والبيانات المتكاملة بشكل كاف. وبالتالي، تم تطوير معيار إرسال إشارات جديد قائم على HDLC وتوصية ITU-T: نظام إرسال الإشارات 7.

في عام 1983، بدأ الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU-T) أول تعريف له في عام 1980، حيث بدأ مكتب البريد السويدي، وشركة الهاتف، وشركة التلغراف (PTT) تجارب على برنامج إس إس 7، والآن تعتمد بعض البلدان الأوروبية بالكامل على برنامج إس إس 7.

وفي داخل الولايات المتحدة، بدأ بل أتلانتيك في تنفيذ برنامج SS7 في عام 1988، من بين أول شركات تشغيل تابعة لشركة بل، إن لم يكن أول هذه الشركات في القيام بذلك.

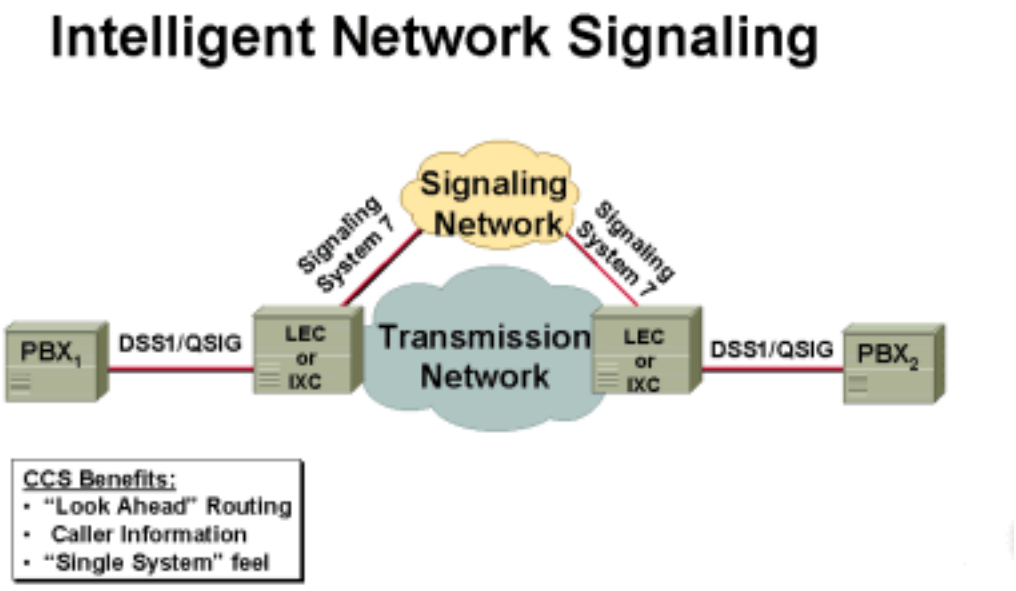
حاليا، تم ترحيل معظم شبكات المسافات الطويلة وشبكات ناقلات الصرف المحلية إلى عمليات تنفيذ نظام إرسال الإشارات (SS7) ITU-T 7). وبحلول عام 1989، كانت شركة إيه تي آند تي قد حولت شبكتها الرقمية بالكامل إلى إس إس 7؛ أما شركة سبرنت في الولايات المتحدة فقد كانت تعتمد على إس إس 7. ومع ذلك، لا يزال العديد من ناقلات Exchange المحلية (LECs) في طور ترقية شبكاتها إلى SS7 لأن عدد عمليات ترقية المحولات المطلوبة لدعم SS7 يؤثر على LECs بشكل أكبر بكثير من ICs. كما أن بطء نشر وحدات التخزين SS7 داخل مراكز الاتصال هي أيضا، جزئيا، مسؤولة عن التأخيرات في إدماج الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة داخل الولايات المتحدة.

توجد ثلاث إصدارات من بروتوكولات SS7 في الوقت الحالي:

- نسخة 1984، 1980) ITU-T) مفصلة في ITU-T Q.701 - Q.741
- AT&T و 1985) Telecom Canada)
- (ANSI (1986

ميزات PSTN لنظام إرسال الإشارات U.S 7

توفر SS7 حاليا دعم POTS من خلال إستخدام جزء مستخدم هاتفي (TUP)، والذي يحدد الرسائل التي يتم إستخدامها لدعم هذه الخدمة. تم تحديد جزء مستخدم ISDN إضافي (ISUP) يدعم نقل ISDN. أخيرا، بما أن ISUP يتضمن ترجمات من POTS إلى ISDN، يتوقع أن يحل ISUP محل TUP. يوضح الشكل 29 أين تتحكم SS7 في الشبكة الصوتية.



معلومات ذات صلة

- نظرية إرسال إشارات E1 R2
- تكوين إرسال إشارات E1 R2 واستكشاف الأخطاء وإصلاحها
- فهم إرسال إشارات الإشراف على بدء تشغيل E&M التناظري واستكشاف أخطاء هذه العملية وإصلاحها
- دعم تقنية الصوت
- دعم منتجات الاتصالات الصوتية واتصالات IP
- استكشاف أخطاء خدمة IP الهاتفية من Cisco وإصلاحها
- الدعم الفني - Cisco Systems

حول هذه الترجمة
ترجمت Cisco هذا المستند باستخدام مجموعة من التقنيات الآلية والبشرية لتقديم محتوى دعم للمستخدمين في جميع أنحاء العالم بلغتهم الخاصة. يُرجى ملاحظة أن أفضل ترجمة آلية لن تكون دقيقة كما هو الحال مع الترجمة الاحترافية التي يقدمها مترجم محترف. تخلي Cisco Systems مسئوليتها عن دقة هذه الترجمات وتُوصي بالرجوع دائمًا إلى المستند الإنجليزي الأصلي (الرابط متوفر).