

Сигнализация и управление в сети телефонной связи

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Ход базового вызова](#)

[Передача сигналов набора номера и пара проводов "штырь и кольцо"](#)

[Сигнализация адреса](#)

[Импульсный набор](#)

[DTMF набор номера](#)

[Сигнализация по шлейфу](#)

[Аналоговая сигнализация петлевого старта](#)

[Цифровое начало петли, Сигнализирующее для 26/36/37хх платформ](#)

[Цифровое начало петли, сигнализирующее для AS5xxx](#)

[Проверка порта Loop-Start](#)

[Сигнализация с заземлением](#)

[Цифровая Сигнализация с заземлением для платформ AS5xxx](#)

[Входящие \(звонок в пункте назначения\)](#)

[Сигнализация E&M](#)

[Цифровая сигнализация E&M](#)

[Тестирование магистрали E&M](#)

[Система сигнализации 7 ITU-T](#)

[Системы сигнализации по общему каналу](#)

[Возможности системы сигнализации 7 U.S. PSTN](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ обсуждает технологии передачи сигналов, нужные для того, чтобы управлять передачей голоса. Эти методы сигнализации могут быть отнесены к одной из трех категорий; контроль, адресация, или предупреждение. Управление включает в себя обнаружение изменений состояния петли или магистрали. Как только обнаружены подобные изменения, контрольная схема формирует predetermined ответ. Например, для соединения вызова может замыкаться контур (цепь). Адресация включает в себя передачу цифр номера (набираемых в импульсном или тональном режиме) на учрежденческую или центральную автоматическую телефонную станцию. По набранным цифрам коммутатор определяет путь соединения с другим телефоном или

телекоммуникационным оборудованием абонента (СРЕ). Предупреждение состоит в выдаче слышимых тональных сигналов абоненту, которые указывают на определенные состояния, такие как входящий вызов или занятая линия. Без любого из этих методов сигнализации осуществить телефонный вызов будет невозможно. Обсуждению различных технологий сигнализации в каждой из категорий в этом документе предшествует анализ общего алгоритма вызова от начала до завершения.

Предварительные условия

Требования

Для этого документа отсутствуют особые требования.

Используемые компоненты

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Условные обозначения технических терминов Cisco.](#)

Ход базового вызова

Выполнение телефонного вызова с сигналами петлевого старта на месте может быть разделено на пять фаз; при положенной трубке, при снятой трубке, набирая, переключаясь, звоня, и разговор. На рисунке 1 показана фаза свободной линии абонента.

Рисунок 1

Когда телефонная трубка лежит на рычаге, цепь находится в состоянии on-hook. Другими словами, прежде чем телефонный звонок инициируется, набор телефонов находится в состоянии готовности, ждущем абонента для взятия его телефона. Данное состояние называется состоянием отбоя. В таком состоянии канал 48-VDC, соединяющий телефонный аппарат с коммутатором СО, является открытым. Коммутатор СО содержит источник питания для этой цепи постоянного тока. Когда питание выходит в местоположении набора телефонов, источник питания, расположенный в Коммутаторе СО, предотвращает потерю телефонной службы. Когда телефон находится в этой позиции, только вызывное устройство активно. На рисунке 2 изображена фаза ответа абонента.

Рис. 2

Когда телефонный клиент решает сделать телефонный звонок и снимает трубку от телефонной подставки, фаза ответа абонента происходит. Рычажный переключатель замыкает круг между Коммутатором СО и набором телефонов и позволяет текущей течь. Коммутатор СО обнаруживает текущий поток и передает тональный сигнал (постоянно идущие тональные сигналы с частотой 350 Гц и 440 Гц на телефонный аппарат. Этот тональный сигнал готовности к набору номера сигнализирует, что клиент может начать набирать. Нет никакой гарантии, что клиент слышит тональный сигнал готовности к набору номера сразу же. Если все каналы используются, клиенту придется ждать тонального

сигнала готовности к набору номера. Емкость доступа используемого Коммутатора СО определяет, как скоро тональный сигнал готовности к набору номера передается вызывающему устройству (телефон). Коммутатор СО генерирует тональный сигнал готовности к набору номера только после того, как коммутатор резервировал регистры для хранения входящего адреса. Таким образом, абонент не может выполнить вызов, пока не будет выдан тональный сигнал готовности линии. Если тональный сигнал отсутствует, регистры будут недоступны. На Рис. 3 показана фаза набора номера.

Рис. 3

Фаза набора номера позволяет клиенту ввести номер телефона (адрес) телефонного аппарата в другом месте. Клиент вводит этот номер либо через дисковый телефон, который генерирует импульсы, либо через кнопочный телефон, который генерирует тоны. Эти телефоны используют два различных типа адресной сигнализации для уведомления телефонной компании где вызовы абонента: Двухтональный многочастотный набор (DTMF) набор номера и Импульсный набор.

Эти импульсы или тональные сигналы передаются в коммутатор СО по двухпроводной витой паре (линиям "штырь и кольцо"). На рисунке 4 показана фаза переключения.

Рис. 4

В фазе коммутации Коммутатор СО преобразовывает импульсы или тоны в адрес порта, который соединяется с набором телефонов вызываемой стороны. Это соединение могло пойти непосредственно в запрошенный набор телефонов (для локальных вызовов) или пройти другой коммутатор или несколько коммутаторов (для междугородних звонков), прежде чем это достигнет своего конечного назначения. На рисунке 5 показана ваза звонка.

Рис. 5

Как только Коммутатор СО соединяется с линией вызываемого абонента, switch передает сигнал на 20 Гц 90 В к этой линии. Этот сигнал заставляет срабатывать звонок телефона вызываемого абонента. При вызове на телефон вызываемой стороны Коммутатор СО передает слышимый тон фонового сигнала вызова абоненту. Этот обратный вызов позволяет абоненту знать, что вызов происходит в вызываемой стороне. Коммутатор СО передает 440 и 480 тонов к вызывающему устройству (телефон) для генерации обратного вызова. Эти тональные послышки запускаются по конкретному времени включения и времени выключения. Если телефон вызываемой стороны занят, Коммутатор СО передает сигнал занято абоненту. Этот сигнал занято состоит из 480-и тоны на 620 Гц. Рисунок 6 демонстрирует фазу разговора.

Рис. 6

В этапе разговора вызываемая сторона слышит телефонный вызов и решает ответить. Как только вызываемый абонент снимает трубку, снова начинается фаза "ответа абонента" на противоположной стороне сети. Абонентский круг замкнут на стороне вызываемой стороны, настолько текущие запуски для течения к Коммутатору СО. Этот коммутатор обнаруживает электрический ток и завершает голосовое соединение назад к телефону вызывающей стороны. С этого момента между сторонами данного соединения может быть установлена голосовая связь.

Таблица 1 содержит сводку предупреждающих тоновых сигналов, которые могут создаваться коммутатором СО во время телефонного звонка.

Таблица 1

В табл. 1 приведены тональные сигналы различных состояний вызова для

североамериканской телефонной системы. Системы международной телефонной связи могут иметь полностью другой набор тональных сигналов о прохождении соединения. Все должны быть знакомы с большинством этих звуков хода вызова.

Тональный сигнал готовности к набору номера указывает, что телефонная компания готова получить цифры от телефонного аппарата пользователя.

Сигнал занято указывает, что вызов не может быть завершен, потому что уже используется телефон в удаленном конце.

Обратный вызов (обычный или УАТС) тон указывает, что телефонная компания пытается завершить вызов от имени абонента.

Тон процесса перегрузки используется между коммутаторами, чтобы указать, что перегрузка в междугородной телефонной сети в настоящее время препятствует тому, чтобы был развит телефонный вызов.

Сигнал занятости указывает, что все линии местной телефонной связи заняты, и таким образом препятствует тому, чтобы был обработан телефонный вызов.

Получатель тон со снятой трубкой является громким звонком, который указывает на получатель телефона, оставляют со снятой трубкой для длительного периода времени.

Никакой такой тон номера не указывает, что набранный номер не может быть найден в таблице маршрутизации коммутатора.

[Передача сигналов набора номера и пара проводов "штырь и кольцо"](#)

[Сигнализация адреса](#)

[Североамериканский план нумерации](#)

Североамериканский план нумерации (NANP) предусматривает представление телефонного номера с помощью десяти цифр. Эти десять цифр разделены на три части: код региона, код учреждения и код станции.

В исходном NANP код зоны состоял из первых трех цифр номера телефона и представлял область в Северной Америке (включая Канаду). Первая цифра была любым номером от 2 до 9, вторая цифра равнялась 1 или 0, и третий разряд был любым номером от 0 до 9. Код офиса состоял из вторых трех цифр номера телефона и однозначно определил коммутатор в телефонной сети. Первая цифра была любым номером от 2 до 9, вторая цифра была любым номером от 2 до 9, и третий разряд был любым номером от 0 до 9. Код зоны и код офиса никогда не могли быть тем же, потому что вторая цифра каждого кода была всегда другой. С этой системой нумерации коммутатор смог определить, было ли это локальным вызовом или междугородним звонком со второй цифрой кода зоны. Код станции состоял из последних четырех цифр телефонного номера. Это число однозначно определяло порт внутри коммутатора, который подключен к телефону, с которого исходит вызов. На основе этой десятизначной системы нумерации код офиса мог иметь до 10,000 других кодов станции. Для коммутатора для имени больше чем 10,000 соединений это должно иметь больше кодов офиса, назначенных на него.

Увеличение количества установленных в домах телефонных линий, точек доступа в Интернет, а также использования факсимильных аппаратов привело к существенному уменьшению числа доступных телефонных номеров. Этот сценарий привел к изменению в NANP. Существующая схема в основном совпадает с предыдущей, за исключением разделов кода зоны и кода телефонной станции в номере телефона. Три цифры для кода области и кода офиса теперь выбраны одним способом. Первая цифра может быть любым номером от 2 до 9, и вторым и третьими разрядами может быть любой номер от 0 до 9. Этот сценарий существенно увеличивает доступные коды числа зон, он в свою очередь увеличивает число кодов станции, которые могут быть назначены. Если вызывается удаленный номер, перед 10-значным номером должна набираться единица.

Международный план нумерации

Международный план нумерации основан на ITU-T спецификации E.164, являющийся международным стандартом, которому все должны следовать. Этот план сообщает, что номер телефона в каждой стране не может быть больше, чем 15 цифр. Первые три цифры представляют код страны, но каждый может выбрать, использовать ли все три цифры. Оставшиеся 12 цифр представляют собой номер, связанный со страной. Например, код страны для Северной Америки равняется 1. Поэтому, когда вызов Северной Америки из другой страны, 1 должен быть набран сначала для доступа к NANP. После этого следует набрать десять цифр, требуемых NANP. 12 цифр международного номера абонента можно сгруппировать в любом порядке в зависимости от страны. Кроме того, некоторые страны могут использовать ряд цифр для указания на исходящий международный вызов. Например, на территории США для выполнения исходящего международного вызова используется код 011. На рис.7 показана сетевая адресация в Северной Америке.

Рисунок 7

На этом рисунке абонент генерирует вызов из абонентского оборудования, которое использует УАТС для доступа к Открытой коммутируемой телефонной сети (PSTN). Чтобы АТС приняла вызов, вызывающая программа должна начать набор номера с 9 (большинство АТС настроено именно таким образом). Затем абонент должен набрать 1 для большого расстояния и пятизначного числа телефона, которого абонент хочет достигнуть. Код зоны берет абонента через два коммутатора, сначала локальный коммутатор и затем несущая для внешнего обмена (interexchange) (IXC) коммутатор, который отвечает на звонок большое расстояние. С помощью кода офиса (последние три цифры) вызывающий вновь проходит через локальный коммутатор в другой PBX. Наконец, код станции (последние четыре цифры) берет абонента к вызванному телефону.

Импульсный набор

Импульсный набор - это способ внутриволновой передачи сигнала. Этот способ используется в аналоговых телефонах с дисковым набором. Большое числовое набираемое колесо на телефоне с дисковым набором вращается для передачи цифр для заказывания телефонный разговор. Эти цифры должны быть произведены на определенной скорости и в определенном уровне допуска. Каждый импульс состоит из "разрыва" и "делать", которые достигнуты, когда цепь абонентской линии разомкнута и закрыта. Сегмент разрыва является временем, в течение которого канал открыт. Сделать сегмент является временем времени, в течение которого замкнута цепь. Каждый раз при преобразовании соединения закрывается кнопка соединения и открывается начало сети для коммутатора СО или PBX.

"Регулятор" в наборе управляет скоростью, на которой пульсируются цифры; например, когда абонент набирает цифру на дисковом номеронабирателе для вызова кого-то,

пружинные ветры. Когда набор освобожден, пружина поворачивает набор назад к его исходной позиции, и ведомый сам коммутатор открывает и закрывает соединение с телефонной компанией. Количество последовательных открываний и завершений - или ломает и делает - представляет цифры набора. Поэтому, если цифра 3 набрана, коммутатор закрыт и открылся три раза. Рисунок 8 представляет последовательность импульсов, которые происходят, когда цифра 3 набрана с импульсным набором.

Рис. 8

Этот рисунок отображает два срока, сделайте и сломайтесь. Когда телефон подключен к линии, происходит замыкание, и звонящий получает тональный сигнал готовности линии от коммутатора СО. Затем вызывающие абонент набирает цифры, которые генерируют последовательности, делают и разрывы, которые происходят каждые 100 миллисекунд (мс). Разрыв и делает цикл, должен соответствовать соотношению 60-процентного разрыва к 40 процентам, делают. Затем телефон остается дома сделать состояние, пока другая цифра не набрана, или телефон отложен к с положенной трубкой (эквивалентный разрыву) состояние. Адресация импульса набора является очень медленным процессом, потому что количество генерируемых импульсов составляет уравнение к набранной цифре. Так, когда цифра 9 набрана, она генерирует девять, делают и импульсы размыкания. Цифра 0 генерирует десять, делают и импульсы размыкания. Для увеличения скорости набора номера новый способ набора номера (DTMF) был разработан. На рис. 9 показаны частотные сигналы, генерируемые при наборе DTMF (тональном наборе).

DTMF набор номера

Рис. 9

Набор номера DTMF представляет собой метод внутриволновой сигнализации, аналогичный импульсному набору номера. Этот способ используется в наборах аналогового телефона, которые имеют сенсорную клавиатуру. Этот способ набора номера использует только два частотных тона на цифру, как показано на рисунке 9. Каждая кнопка на клавиатуре сенсорной клавиатуры или кнопочного телефона привязана к ряду высоких и низких частот. На клавиатуре каждая строка ключа определена низкочастотным тоном, и каждый столбец привязан к высокочастотному тону. Комбинация обоих тонов уведомляет телефонную компанию вызванного номера, следовательно термин двухтональный многочастотный набор. Поэтому, когда цифра 0 набрана, только частотные тоны 941 и 1336 генерируются вместо этих десяти, делают и импульсы размыкания генерируемый импульсным набором. Синхронизация является все еще разрывом на 60 мс, и 40 мс делают для каждой частоты генерируемый. Эти частоты были выбраны для DTMF-набора на основе их невосприимчивости к стандартному фоновому шуму.

Одиночная частота и многочастотная сигнализация

R1 и стандарты передачи сигналов R2 используются для передачи контрольный и сигнальная информация адреса между коммутаторами голосовой сети. Они оба используют сигнализирование на единой частоте для передачи данных supervisor и мультисигнализирования для адресации информации.

Сигнализация R2

Спецификации сигнализации R2 содержатся в рекомендациях ITU-T (Q.400 - Q.490). Уровень физического соединения для R2 обычно – это интерфейс E1 (2.048 Мбит/с), который соответствует ITU-T стандарту G.704. Носитель цифрового оборудования E1

достигает 2.048 Мбит/с и имеет 32 временных интервала. Временные интервалы E1 являются пронумерованным TS0 к TS31, где TS1 через TS15 и TS17 через TS31 используются для переноса голоса, который закодирован с импульсно-кодовой модуляцией (PCM), или нести 64 данных в кбит/с. Этот интерфейс использует временной интервал 0 для синхронизации и структурирующий (то же что касается Интерфейса первого уровня [PRI]) и временной интервал использования 16 для сигнализации ABCD. Данная 16-кадровая структура позволяет за один 8-разрядный временной интервал обработать линейный сигнал для всех 30 каналов данных.

Управление вызовами R2 и сигнализация

Используется два типа сигнализации: сигнал линии (контрольные сигналы) и межрегистровая передача сигналов (управляющие сигнал настройки вызова). Сигнал линии включает контрольную информацию (при положенной трубке и при снятой трубке) и соглашения о межрегистровой передаче сигналов с адресацией. Они описаны более подробно в этом документе.

Передача сигналов на линии R2

R2 использует сигнализацию по выделенному каналу (CAS). Это означает, что в случае E1 один из временных интервалов (каналы) выделен сигнализации в противоположность сигнализации, используемой для T1. Последнее использование главный бит каждого временного интервала в каждом шестом кадре.

Эта сигнализация является внеполосной сигнализацией и использует биты ABCD сходным образом с сигнализацией избыточного бита T1, чтобы указывать статус on-hook или off-hook. Данные биты ABCD появляются во временном интервале 16 в каждом из 16 кадров, образующих многокадровую структуру. Из этих четырех битов, иногда известных как каналы сигнализации, только два (A и B) фактически используются в сигнализации R2; другие два - резервные.

В отличие от типов сигналов с отобранными битами, такими как "мигающий старт", эти два бита имеют различное значение в прямом и обратном направлении. Однако на основном протоколе сигнализации нет никаких вариантов.

Сигнал линии определен с этими типами:

R2-Digital — Сигнал линии R2 вводит Q.421 ITU-U, как правило, используемый для систем PCM (где A и биты B используются).

R2-аналог — Q.411 ITU-U типа сигнала линии R2, как правило, используемый для систем поставщика услуг (то, где Tone/A укусил, используется).

R2-импульс — Приложение 7 ITU-U типа сигнала линии R2, как правило, используемое для систем, которые используют соединения Satellite (то, где Tone/A укусил, пульсируется).

Межрегистровая отправка сигналов R2

Передача сведений о вызове (вызываемые и вызывающие номера, и так далее) выполнена с тонами во временном интервале, используемом для вызова (названный внутриволосной передачей сигнала).

R2 использует шесть частот передачи сигналов в прямом направлении (от инициатора вызова) и другие шесть частоты в обратном направлении (от стороны, которая отвечает на звонок). Эти внутренние сигналы регистра имеют мультичастотный тип с двой из шести внутриволновых кода. Варианты сигнализации R2, показывающие, что используется только пять из шести частот, называются десятичными системами CAS.

Межрегистровая передача сигналов обычно выполняется от начала до конца вынужденной процедурой. Это означает, что тоны в одном направлении подтверждены тоном в другом направлении. Этот тип передачи сигналов известен как многочастотная принудительная передача сигналов (MFC).

Существует три типа межрегистровой передачи сигналов:

R2-Compelled — То, когда парное тоном передается от коммутатора (сигнал Вперед), тоны остаются, пока удаленный конец не отвечает (передает АСК) с парой тонов, которая сигнализирует коммутатор для выключения тонов. Тоны вынуждены остаться, пока не выключено.

R2-невынужденный — тональные пары передаются (сигнал Вперед) как импульсы, таким образом, они остаются для небольшого времени. Ответы (ответные сигналы) к коммутатору (Группа В) передаются как импульсы. Нет никакой Группы сигналов в межрегистровой передаче сигналов невынужденного.

Примечание: Большинство установок использует межрегистровую передачу сигналов невынужденного.

R2-Semi-Compelled — Прямые тональные пары передаются, как вынуждено. Ответы (ответные сигналы) к коммутатору передаются как импульсы. Этот сценарий совпадает с вынужденный, за исключением того, что ответные сигналы пульсируются вместо непрерывного.

Функции, которые могут быть сообщены, включают:

- Вызванный или номер вызывающего абонента
- Тип вызова (транзит, обслуживание и т. д.)
- Сигнала эхо-подавителя
- Категория вызывающего абонента
- Статус

[Сигнализация R1](#)

Спецификации сигнализации R1 содержатся в Q.310 Рекомендаций ITU-T через Q.331. Этот документ содержит сводку сутей. В качестве уровня физического подключения для R1 обычно выступает интерфейс T1 (1,544 Мбит/с), который соответствует стандарту ITU-T G.704. Этот стандарт использует 193-ий бит кадра для синхронизации и кадрирования (аналогично T1).

[Управление вызовами и сигнализация R1](#)

Снова используются два типа сигнализации: сигнал линии и сигнализация регистра. Линейная сигнализация включает мониторинговую информацию (по занятым и свободным

каналам абонентов), а также регистровую сигнализацию, касающуюся адресации. Оба обсуждены более подробно:

Сигнализация линии R1

R1 использует CAS в слоте битом, отнимающим у восьмого бита каждого канала каждый шестой кадр. Этот тип сигнализации битов ABCD использования идентичным способом к биту, заменяющему младшему информационному бит T1, сигнализирующему для указания на статус со снятой трубкой или с положенной трубкой.

Регистровая сигнализация R1

Передача сведений о вызове (вызываемые и вызывающие номера, и так далее) выполнена с тонами во временном интервале, используемом для вызова. Этот тип сигнализации также называют внутриполосной передачей сигнала.

R1 использует шесть частот передачи сигналов, которые составляют 700 - 1700 Гц в шагах на 200 Гц. Эти внутренние сигналы регистра имеют мультисигнатурный тип и используют двуиз шести внутриполосных кодов. Адресной информации, содержащейся в сигнализации регистра, предшествует тон KP (сигнал start-of-pulsing) и завершает тон ST (сигнал окончания набора).

Функции, которые могут быть сообщены, включают:

- Номер вызываемой стороны
- Состояние вызова

Линии "Штырь и кольцо"

На рис. 10 изображены линии "штырь-кольцо" в обычной телефонной сети (POTS).

Рис. 10

Стандартный метод передачи речевых данных между двумя телефонами – использование линий с витой парой проводов tip (сердечник) и ring (кольцо). Каналы связи типа "штырь и кольцо" являются витой парой проводов, подсоединяющих ваш телефон при помощи разъёма RJ-11. Оболочка – это вывод заземления для данного соединителя RJ-11.

Сигнализация по шлейфу

Сигнализация открытия петли – это контролирующая техника сигнализации, предоставляющая способ показать условия подсоединения и отключения в голосовой сети. Когда набор телефонов связан с коммутатором, сигналы петлевого старта используются прежде всего. Этот метод сигнализации может использоваться в любом из этих соединений:

- Телефонный аппарат подключен к коммутатору CO
- Набор телефонов к Коммутатору PBX
- Телефон работает под управлением модуля (интерфейса) станции голосового интерфейса (FXS)
- PBX переключает на коммутатор CO
- Коммутатор PBX к модулю FXS (интерфейс)

- Модуль коммутации офисной АТС и офис внешнего обмена (FXO) (интерфейс)
- Модуль FXS к модулю FXO

Аналоговая сигнализация петлевого старта

На рис.11-13 показана сигнализация по шлейфу от телефонного аппарата, коммутатора PBX или модуля FXO до коммутатора CO или модуля FXS. Рисунок 11 показывает состояние бездействия для сигналов петлевого старта.

Рис. 1-1

В этом состоянии бездействия двухпроводная линия телефон, PBX или модуля FXO разомкнута ("штырь" и "кольцо" разъединены). Это мог быть набор телефонов с телефоном при положенной трубке, или УАТС или модуль FXO, который генерирует открытое между линиями tip и ring. CO или FXS ждут замкнутого цикла, который генерирует электрический ток. CO или FXS подключили кольцевой генератор с линией совета и - 48VDC на кольцевой линии. На рисунке 12 показано состояние ответа абонента для телефона или занятость линии для модулей PBX и FXO.

Рисунок 12

На этом рисунке, наборе телефонов, УАТС или модуле FXO замыкает круг между линиями tip и ring. Телефон "поднимает" трубку или модуль PBX или FXO закрывает канал связи. CO или модуль FXS обнаруживают электрический ток и затем генерируют тональный сигнал готовности к набору номера, который передается набору телефонов, УАТС или модулю FXO. Это указывает, что клиент может начать набирать. Когда существует входящий вызов от Коммутатора CO или модуля FXS, что происходит? Рисунок 13 показывает эту ситуацию.

Рисунок 13

На рисунке, CO или модуле FXS захватывает кольцевую линию телефона, УАТС, или модуля FXO, вызванного путем наложения 20 Гц, сигнала на 90 В переменного тока по - кольцевая линия 48VDC. Эта процедура звонит на набор телефонов вызываемой стороны или сигнализирует УАТС или модуль FXS, что существует входящий вызов. Модуль CO или FXS удаляет это кольцо после того, как модуль PBX или FXO телефонного аппарата закрывает канал между линиями "штырь и кольцо". Когда вызываемая сторона берет телефон, набор телефонов замыкает цепь. УАТС или модуль FXS замыкают цепь, когда это имеет доступный ресурс для соединения с вызываемой стороной. Сигнал звонка частотой 20 Гц, генерируемый коммутатором CO, не зависит от пользовательских каналов и является единственным способом оповещения пользователя о поступившем вызове. У каналов пользователей нет отдельного звукового генератора звонка. Поэтому Коммутатор CO должен циклически повториться через все линии, на которые он должен звонить. Этот цикл занимает приблизительно четыре секунды. Эта задержка звонка телефона вызывает проблему, которая называется "засветка" (glare), когда коммутатор CO и телефон, PBX или модуль FXO пытаются занять линию одновременно. Когда это происходит, человек, который инициирует вызов, связан с вызываемой стороной почти мгновенно без тона фонового сигнала вызова. Блик не является основной проблемой от набора телефонов до Коммутатора CO, потому что случайные помехи могут быть допущены пользователем. Блик становится основной проблемой, когда сигнализация по шлейфу используется от УАТС или модуля FXO к Коммутатору CO или модулю FXS, потому что включен большой трафик вызовов. Поэтому шанс увеличений блика. Этот сценарий объясняет, почему сигналы петлевого старта используются прежде всего, когда соединение сделано от набора телефонов до коммутатора. Лучший способ предотвратить блик состоит в том, чтобы использовать сигнализацию с заземлением, которая покрыта последующим разделом.

Цифровое начало петли, Сигнализирующее для 26/36/37хх платформ

Эти схемы показывают разрядный статус для битов ABCD для сигналов петлевого старта FXS/FXO, поскольку это применяется к 26/36/37хх платформам:

Цифровое начало петли, сигнализирующее для AS5xxx

Эти схемы показывают разрядный статус битов АВ для сигналов петлевого старта FXS/FXO, поскольку это применяется к только платформам AS5xxx. Это не применимо к 26/36/37хх платформам. Данный режим работы наиболее часто используется в приложениях абонента учрежденческой АТС, находящегося вне учреждения (ОПХ). Это - схема передачи сигналов с двумя состояниями, с помощью "В бит" для сигнализации.

Состояние ожидания:

Для FXS: Разряд А = 0, разряд В = 1

От FXS: Разряд А = 0, разряд В = 1

Источник FXS:

Шаг 1: FXS изменяется Немного на 1, сигнализируя FXO для замыкания круга.

Для FXS: Разряд А = 0, разряд В = 1

От FXS: Бит А = 1, бит В = 1

FXO создает

Шаг 1: FXO устанавливает бит В в 0. Разряд В переключается на создание кольца:

Для FXS: Разряд А = 0, разряд В = 1

От FXS: Бит А = 1, бит В = 1

Проверка порта Loop-Start

То, как протестировать сигнальные состояния магистрали с сигнализацией по шлейфу, обсуждено в отношении двух точек зрения: из точки разграничения в сторону центральной АТС и из точки разграничения в сторону офисной АТС.

Состояние простоя (свободная линия, исходное состояние)

Состояние простоя представлено на рисунке 14. Соединительные зажимы удалены для изоляции СО от УАТС.

В ожидании РВХ выводы Т-R в разделительной точке находятся в открытом состоянии.

При взгляде на СО от разграничительной точки основа наблюдается относительно вывода Т и - 48V наблюдается относительно вывода R. Вольтметр, связанный между Т и R на стороне СО разграничительной точки идеально, читает близко к - 48V.

Рисунок 14

Исходящий (off hook)

Для тестирования операции к СО удалите соединительные зажимы и подключите, набор проверки телефона через T-R ведет к СО. Тестовая последовательность предоставляет замыкание контура. СО обнаруживает замыкание контура, подключает цифровое устройство приема к каналу, устанавливает аудиопуть и передает тональный сигнал готовности к набору номера к УАТС. (См. рисунок 15.)

Рисунок 15

Как только тональный сигнал готовности к набору номера получен проверкой телефона, можно продолжить набирать или с DTMF или с импульсным набором, сигнализирующим, как позволено СО, Некоторые СОs оборудованы для получения только адресации импульсного набора. Другие СО, оснащенные для приема DTMF, также могут принимать импульс набора номера. Когда первые цифры набора получены, СО удаляет тональный сигнал готовности к набору номера.

После того, как все цифры набраны, приемник цифр удаляется на СО и вызов направляется на отдаленную станцию или коммутатор. Путь передачи аудиосигналов расширяется посредством исходящего средства, и тональные сигналы вызова возвращаются на контрольный телефон. Как только звонок отвечают, голосовые сигналы можно услышать по аудиопути.

Входящие (звонок в пункте назначения)

Проверка телефона в разграничительной точке может также использоваться для тестирования магистралей с сигнализацией по шлейфу на операцию входящего вызова. Контрольная настройка совпадает с для исходящих вызовов. Обычно техник РВХ вызывает техника СО по другой линии и просит техника СО прозвонить РВХ по испытываемой магистрали. СО подает напряжение звонка в магистраль. Идеально, проверочный телефон в вызовах разграничительной точки. Специалист по УАТС отвечает на запрос к проверочному телефону. Если технические специалисты могут говорить друг с другом по транку под тестом, функции соединительной линии обычно.

Тесты между УАТС и разграничительной точкой с удаленными соединительными зажимами являются трудными. Интерфейсные цепи сигнализации по шлейфу в большей части РВХs требуют напряжения аккумулятора от СО для их операции. В случае отсутствия напряжения магистраль не может быть выбрана для исходящих вызовов. Обычная процедура должна протестировать транк от разграничительной точки до СО, сначала с соединительными зажимами, удаленными, как описано, и затем после установки соединительных зажимов. Если транк не в состоянии функционировать должным образом, когда связано с УАТС, проблема находится, вероятно, в УАТС или в проводном соединении между УАТС и разграничительной точкой.

Сигнализация с заземлением

Сигнализация с заземлением является другим контролирующим методом сигнализации, как сигнализация по шлейфу, которая предоставляет способ указать при положенной трубке и состояния линия подключена в голосовой сети. Сигнализация с заземлением применяется преимущественно в соединениях между коммутаторами. Основное различие между groundstart и сигналами петлевого старта - то, что groundstart требует, чтобы обнаружение

основы произошло в обоих концах соединения, прежде чем сможет быть закрыта петля штырь и кольцо.

Несмотря на то, что сигналы петлевого старта работают при использовании телефона дома сигнализация с заземлением предпочтительна, когда существуют транки большого объема, включенные в центрах телефонной коммутации. Поскольку сигнализация с заземлением использует запрос, и/или подтвердите коммутатор в обоих концах интерфейса, это предпочтительно по FXO и другим сигнальным методам на транках высокого использования.

[Аналоговая сигнализация с заземлением](#)

Рис. 16 - 19 показывают сигнализацию с заземлением только от коммутатора CO или модуля FXS к модулю PBX или FXO. На рисунке 16 показано состояние простоя (on-hook) для системы с запуском заземлением.

Рисунок 16

На рисунке оба линии tip и ring разъединены от основы. УАТС и FXO постоянно контролируют линию совета для основы, и CO и FXS постоянно контролируют кольцевую линию для основы. Аккумулятор (-48 В постоянного тока) все еще связан с кольцевой линией так же, как в сигналах петлевого старта. На рисунке 17 показан вызов, порожденный от PBX или FXO.

Рисунок 17

На рисунке линия вызова заземляется АТС или FXO, чтобы сообщить CO или FXS о входящем вызове. CO или FXS определяет заземление кольца и заземляет штыревой контакт с тем, чтобы дать PBX или FXO знать о своей готовности принять входящий вызов. УАТС или FXO снимают показания советы по заземлению и замыкают круг между линиями tip и ring в ответ. Он также удаляет заземление кольца. Данный процесс выполняет голосовое соединение с CO или FXS, обеспечивая возможность голосовой связи. На рисунке 18 изображен вызов, исходящий из CO или FXS.

Рисунок 18

На рисунке 18 CO или FXS заземляет конец линии и затем подает переменное напряжение в 90 вольт с частотой 20 гц на цепь звонка, чтобы предупреждать PBX или FXO о входящем вызове. Рисунок 19 показывает конечную фазу сигнализации с заземлением.

Рисунок 19

На этом рисунке, УАТС или FXO снимает показания и советы по заземлению и вызов. Когда PBX или FXO обладают ресурсами, необходимыми для установки соединения, они замыкают цикл между проводами контакта и кольца и устраняют заземление кольца. CO или FXS определяет ток, идущий с петли "штырь и кольцо", и затем удаляет тональный сигнал вызова. УАТС или FXO должны снять показания советы по заземлению и звонящий в 100 мс или таймауты канала, и абонент должен переупорядочить вызов. Этот период ожидания длительностью в 100 мсек позволяет предотвратить "засветку".

[Сигнализация старта с заземлением для платформ 26/36/37xx](#)

Эти схемы показывают разрядный статус для битов ABCD для сигналов петлевого старта FXS/FXO, поскольку это применяется к 26/36/37xx платформам.

Примечание: Эта схема с точки зрения FXO маршрутизатора.

Примечание: Управление отключением сделано с Немного.

Цифровая Сигнализация с заземлением для платформ AS5xxx

Эти схемы показывают разрядный статус битов АВ для сигналов петлевого старта FXS/FXO, поскольку это применяется к только платформам AS5xxx. Это не применимо к 26/36/37xx платформам. Этот режим работы обычно используется в международной телефонной станции (FX) приложения для магистральной.

Источник FXS:

Состояние ожидания:

Для FXS: Бит А = 1, бит В = 1

От FXS: Разряд А = 0, разряд В = 1

Шаг 1: FXS инициирует вызов. В бит от FXS переходит 0:

Для FXS: Бит А = 1, бит В = 1

От FXS: Немного = 0, В укусил = 0 (исходный звонок FXS)

Шаг 2: Немного от FXO переходит 0:

Для FXS: Бит А = 0 (FXO отвечает), бит В = 1

От FXS: А бит = 0, В бит = 0

Шаг 3: FXS отвечает путем передачи А=1, В=1 к FXO:

Для FXS: Разряд А = 0, разряд В = 1

От FXS: Бит А = 1, бит В = 1

FXO создает:

Шаг 1: FXO изменяет А, и биты В от 1 до 0 (В бит придерживается кольцевого цикла):

Для FXS: А бит = 0, В бит = 0

От FXS: Разряд А = 0, разряд В = 1

Шаг 2: FXS изменяется Немного от 0 до 1 в ответ. FXO смещается кольцевой генератор в ответ. Когда кольцевой генератор смещен, FXO возвращается, В укусил к 1:

Для FXS: Разряд А = 0, разряд В = 1

От FXS: Бит А = 1, бит В = 1

Проверка с заземлением

Тесты для транков groundstart подобны тестам для магистралей с сигнализацией по шлейфу. Однако обычно проводятся некоторые тесты между АТС и demarc, - при снятых соединительных зажимах.

Состояние простоя (отбой)

Состояние простоя представлено на рисунке 20. Соединительные зажимы удалены для изоляции УАТС от СО. При взгляде на УАТС - 48V наблюдается относительно вывода Т, и вывод R открыт. При взгляде на СО - 48V наблюдается относительно вывода R, и вывод Т открыт.

Рис. 20

Идеально, вольтметр, связанный от R для заземления на стороне СО разграничительной точки, или от Т для заземления на стороне УПАТС, читает приблизительно - 48V. Омметр, связанный между Т и основой на стороне СО, читает очень высокое сопротивление. Небольшое напряжение между R и землей присутствует на некоторых PBXs в режиме ожидания. Если измерения сопротивления предприняты, ошибочные измерения и повреждение метра могут произойти. См. техническое руководство изготовителя УАТС перед измерением R к сопротивлению заземления на стороне УПАТС разграничительной точки.

Исходящий (off hook)

Для тестирования транка groundstart на исходящие вызовы удалите соединительные зажимы и подключите проверку телефона и вольтметр; тогда продолжите эти шаги:

1. Посмотрите на вольтметр. С проверкой телефона при положенной трубке, идеально метр читает около 0.0 В.
2. Используйте и слушайте. Идеально, существует нет тонового соединения.
3. Наблюдайте метр. Идеально, это читает рядом - 48V.
4. На мгновение заземлите кабель R с помощью проволочной перемычки и снова прослушайте гудок. Идеально, тональный сигнал готовности к набору номера слышат вскоре после того, как основа удалена.
5. Посмотрите на вольтметр. Чтение намного ниже, чем прежде, который указывает, что СО передает основу Т.
6. Наберите номер станции или номер прекращения milliwaft-теста. Если вызов будет завершен, звук будет слышен.

Входящие (звонок в пункте назначения)

Транки groundstart могут быть протестированы на операцию входящего вызова с проверкой телефона с точно той же процедурой что касается магистралей с сигнализацией по шлейфу.

Циклическое тестирование

Для надежности функционирования магистрали с сигнализацией по шлейфу и

соединительной линии с заземлением выводного провода для сигнализации необходимо по крайней мере 53 мА постоянного тока при замкнутом цикле. Сила тока менее 23 мА приведет к непредсказуемым действиям – например, случайным сбросам и невозможности поймать сигнал. Если текущее заикливание является крайним, транк может протестировать хорошо с проверкой телефона, но работать беспорядочно, когда связано с УАТС. Каждый раз, когда транк работает беспорядочно, текущее заикливание должно быть измерено с набором теста канала.

Рисунок 22 иллюстрирует контрольную настройку. С удаленными соединительными зажимами подключите зеленый тестовый вывод с Т и красный тестовый вывод к R на стороне СО разграничительной точки. Глет не используется для этого теста.

Рисунок 22

Для измерения текущего заикливания используйте с проверкой телефона и прислушайтесь к тональному сигналу готовности к набору номера. Когда вы тестируете транк groundstart, на мгновение основываете вывод R. Когда тональный сигнал готовности линии будет получен, нажмите на измерительном пульте кнопку "Измерить", чтобы вывести показания силы тока в контуре по миллиамперной шкале. Идеально, чтение между 23 и 100 мА.

Тестирование DID - магистрали

Состояние простоя представлено на рисунке 23. При взгляде на УАТС основа наблюдается относительно Т, и аккумулятор наблюдается относительно вывода R. Смотря на СО, петля высокого сопротивления наблюдается между Т и R.

Рисунок 23

Когда звонок отвечают, УАТС размещает аккумулятор в вывод Т и основу на выводе R. Это условие известно как реверсирование Т-R. Изменение напряжения можно увидеть на вольтметре. Вследствие обратной полярности батареи и заземления на контактах Т-R этот тип сигнализации называется loop reverse battery.

Отключение вызова

Если СО разъединяет сначала, краткое увеличение напряжения наблюдается, в то время как петля в Коммутаторе СО идет от низко до высокого сопротивления. Когда УАТС кладет трубку, этот процесс придерживается переменной полярности.

Если УАТС разъединяет сначала, перемена полярности наблюдается, придерживается увеличением напряжения, когда СО кладет трубку, и петля СО идет от низко до высокого сопротивления.

Сделайте несколько тестовых вызовов. После каждого тестового вызова должны быть удалены соединительные зажимы, и канал протестирован, чтобы гарантировать, что это возвратилось к состоянию простоя.

Разграничительная точка к УАТС

Многие PBX могут быть протестированы для режима прямого внутреннего набора номера (DID) от разграничения с удалёнными переключками моста. Выполните данные действия:

1. Перейдите в состояние "off hook" при проверке телефона.
2. Наберите адрес расширения PBX (от одной до четырех цифр).
3. Если вызываемый внутренний абонент звонит, перейдите к Шагу 4.
4. Делайте попытку диалога между проверкой телефона и вызываемым внутренним абонентом. Если хорошая передача звука происходит, то УАТС и функция соединительной линии хорошо до разграничительной точки.
5. Если на шагах 3 или 4 происходят проблемы, то операция DID является сбойной и должна быть исправлена.

Сигнализация E&M

Другая технология передачи сигналов, используемая в основном между PBX или другими межсетевыми телефонными коммутаторами (Lucent 5 Electronic Switching System [5ESS], Nortel DMS-100 и т.д.), известна как E&M. Tie-line поддержек сигнализации E&M вводит средства или сигналы между голосовыми коммутаторами. Вместо того, чтобы наложить и голос и сигнализировать на том же проводе, E&M использует отдельные пути или ведет для каждого. E&M обычно упоминается как ear и mouth, или получите и передайте. Существует пять типов сигнализации E&M, а также два других метода проводного соединения (двухпроводные и четырехпроводные). Таблица 1 показывает, что несколько типов передачи сигналов E&M похожи.

Введ ите	Вывод М при снятой трубке	Вывод М при положенн ой трубке	Провод E-lead отключен	Вывод Е при положенной трубке
Я	Аккумулят ор	Основа	Основа	Открытый
II	Аккумулят ор	Открытый	Основа	Открытый
III	Контурный ток	Основа	Основа	Открытый
IV	Основа	Открытый	Основа	Открытый
V	Основа	Открытый	Основа	Открытый
SSD C5	Заземлени е включено	Заземлен ие выключен о	Заземле ние включено	Заземление выключено

Четырехпроводной Тип E&M я сигнализация является фактически шестипроводным интерфейсом сигнализации E&M, распространенным в Северной Америке. Одним проводом является Вывод Е; вторым проводом является Вывод М, и оставление двумя парами проводов служит аудиопутью. В этом расположении УАТС подает питание или аккумулятор, и для М-и для Выводов Е.

Тип II, III и IV являются восьмипроводными интерфейсами. Одним проводом является Вывод Е, другим проводом является Вывод М. Два других провода являются землей логических сигналов (SG) и сигнальной батареей (SB). В Типе II SG и SB являются адресами возврата для Вывода Е и Вывода М, соответственно.

Тип V является другим шестипроводным типом передачи сигналов E&M и наиболее распространенной формой сигнализации E&M, используемой за пределами Северной Америки. В Типе V одним проводом является Вывод E, и другим проводом является Вывод M.

Аналогично типу V, SSDC5A отличается в состояниях занятости и незанятости разрешением отказоустойчивой операции. Если разрывы строки, интерфейсные настройки по умолчанию к (занятому) со снятой трубкой. Из всех типов только типы II и V симметричны (может быть встречно-параллельным с перекрестным кабелем). SSDC5 чаще всего встречается в Англии. Семейство Cisco 2600/3600 в настоящее время поддерживает типы I, II, III и V использования как в двух, так и в четырех-проводной реализации. Этот рисунок изображает двухпроводные и четырехпроводные сигнальные соединения E&M. Голосовые данные передаются по линиям TIP и RING. Сигнализация происходит по линиям E&M.

Этот рисунок иллюстрирует тип 1 E&M, сигнализирующий с двухпроводной линией:

Этот рисунок показывает процесс, который имеет место во время передачи сигналов при быстром старте:

Этот рисунок отображает непосредственный процесс передачи сигналов при быстром старте:

Цифровая сигнализация E&M

Цифровая сигнализация E&M является схемой передачи сигналов с двумя состояниями (при положенной трубке и при снятой трубке) обычно используемый на цифровом четырехпроводном СО и магистралах. "Немного" сигнальные передачи сигнальное состояние. "В бит" (или В, С, D биты в случае расширенного суперфрейма [ESF]) придерживается того же состояния как Немного.

Состояние ожидания

В PBX В: А бит = 0, В бит = 0

Из PBX В: А бит = 0, В бит = 0

PBX А становится свободно

В PBX В: Бит А = 1, бит В = 1

Из PBX В: А бит = 0, В бит = 0

Ответы PBX В

В PBX В: Бит А = 1, бит В = 1

Из PBX В: Бит А = 1, бит В = 1

Примечание: Исходный коммутатор может получить тональный сигнал готовности к набору номера или мигнуть назад от дальнего конца после того, как вызов будет инициироваться, в зависимости от приложения.

Тестирование магистрали E&M

Так как PBXs в обоих концах магистрали являются частью той же частной сети, технические специалисты частной сети могут выполнить сквозные тесты на транке, даже при том, что путь передачи может включать выделенные средства в открытую сеть. Технические специалисты в обоих концах транка сотрудничают и координируют свои действия путем обсуждения средств друг друга. Эти процедуры проверки покрывают тесты только типов передачи сигналов E&M I и II.

Тип I

Для тестирования Типа I сигнализация E&M соединительные зажимы удалены из Электронного и Выводов M в обоих концах. Омметры подключаются между выводами E и землей. Когда Вывод M в одном конце транка установлен переключки к - 48V, идеально показание омметра в другом конце идет от открытого до очень низкого сопротивления. Это указывает на E-lead ground. (См. рис. 27.)

Рисунок 27

Тип II

Контрольная настройка для Типа II проиллюстрирована на рисунке 28. Соединительные зажимы удалены только из M, и сигнальная батарея (SB) ведет. Вольтметры связаны между E и землей логических сигналов (SG). Идеально, под состояниями простоя вольтметры читают напряжение аккумулятора из УАТС, приблизительно - 48V. Когда проволочная переключка связана между M и SB в одном конце транка, идеально показание вольтметра на дальнем конце уменьшается к низкому значению, которое указывает на E-lead ground.

Схема 28

Система сигнализации 7 ITU-T

Системы сигнализации по общему каналу

Системы сигнализации по общему каналу (CCS) обычно являются сигнальными системами, ориентированными на сообщения высокоуровневого протокола управления каналом передачи данных (HDLC). В телефонных сетях США первоначальное внедрение CCS началось в 1976 под названием CCIS (межстанционная сигнализация по общему каналу). Процесс сигнализации в данном случае аналогичен системе сигнализации ITU-T 6 (SS6). Протокол CCIS работал в относительно Low Bit Rate (2.4K, 4.8K, 9.6K), но транспортируемые сообщения, которые были только 28 битов длиной. Однако CCIS не мог обеспечить требуемую поддержку интегрированной среды передачи голоса и данных. Таким образом, были разработаны новый стандарт передачи сигналов на основе HDLC и рекомендация МСЭ-Т: Система сигнализации 7.

Сначала определенный ITU-T в 1980, шведский Пост, Телефон и Телеграф (PTT) запустили испытания SS7 в 1983, и некоторые Европейские страны теперь совершенно основаны на SS7.

В США Bell Atlantic начала внедрение SS7 еще в 1988 году, став одной из первых (если не первой) среди фирм, работающих с продукцией Bell (BOC).

В настоящее время большинство сетей междугородных линий связи и сетей local-exchange-carrier мигрировали на реализации Системы сигнализации 7 (SS7) ITU-T. К 1989 AT&T преобразовал свою всю цифровую сеть в SS7; и US Sprint основан на SS7. Однако много Операторов местной связи (LEC) находятся все еще в процессе обновления их сетей к SS7, потому что количество обновлений коммутатора, требуемых для поддержки SS7, влияет на LEC намного более в большой степени, чем ICs. Медленные развертывания SS7 в LEC также, частично, ответственны за задержки, включающие ISDN в Соединенных Штатах.

Сегодня существует три версии протоколов SS7:

- Версия ITU-T (1980, 1984), описанная в ITU-T Q.701 - Q.741
- AT&T и Telecom Канада (1985)
- ANSI (1986)

[Возможности системы сигнализации 7 U.S. PSTN](#)

Сейчас SS7 предоставляет поддержку для POTS через использование телефонного абонентского узла (TUP), который определяет сообщения, используемые для поддержки этой службы. Определена дополнительная подсистема пользователя ISDN (ISUP), поддерживающая средства передачи ISDN. В конечном счете, так как ISUP включает трансляции от POTS до ISDN, ISUP, как ожидают, заменит TUP. На рис.29 показано, где SS7 перехватывает управление телефонной сетью.

[Дополнительные сведения](#)

- [Принципы сигнализации R2 для каналов E1](#)
- [Устранение неисправностей и конфигурация передачи сигналов E1 R2](#)
- [Общие сведения и устранение неполадок сигнализации диспетчера начальных вызовов аналоговых линий E&M](#)
- [Поддержка голосовых технологий](#)
- [Поддержка продуктов голосовой и IP-связи](#)
- [Устранение неполадок в системах IP-телефонии Cisco](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)