

IT база знаний  
[wiki.merionet.ru](http://wiki.merionet.ru)

# Бесплатный курс по Asterisk

УСТАНОВКА, НАСТРОЙКА, БЕЗОПАСНОСТЬ, ТРАБЛШУТИНГ



МЕРИОН НЕТВОРКС

## Блок 1.

# Подготовка сервера и нужного оборудования

## Обзор

1. [FXO/FXS - в каком случае нужны?](#)
2. [Изучаем SIP и PRI - что выбрать?](#)
3. [Видео урок по использованию калькулятора.](#)
4. [Домашнее задание.](#)

## Рассказываем про FXO и FXS

В процессе нашей работы, часто приходится сталкиваться с ситуациями, когда заказчик, при переходе от аналоговой телефонии (ТФОП – Телефонная Сеть Общего Пользования) к VoIP не может отказаться от имеющегося у него аналогового оборудования. Это могут быть как аналоговые телефоны, факсимильные и модемные устройства так и вся аналоговая АТС. Причины могут быть абсолютно разные, но решение всегда одно - поставить специальные шлюзы с FXS/FXO интерфейсами, с помощью которых можно "подружить" аналоговый мир и мир IP.

Как можно догадаться FXS/FXO интерфейсы (порты) - это аналоговый мир и одно не может существовать без другого. Что же это за интерфейсы и как они работают - читайте в этом разделе.

## Предыстория

Традиционная аналоговая телефонная сеть – это совокупность технических сооружений и аналоговых линий связи, обеспечивающих возможность осуществления телефонных соединений посредством аналоговых телефонных аппаратов. Подключение к телефонной сети общего пользования (**POTS – Plain Old Telephone Service**) - это услуга, которую предоставляет местная телефонная компания из своих центральных офисов (**CO – Central Office**) для домашних или офисных абонентов. Подключение осуществляется с помощью электрических проводов, состоящих из двух медных жил. Чтобы увеличить расстояние, на

которое может быть передан сигнал и уменьшить электромагнитные помехи, жилы скручиваются вместе, такой метод называется «витая пара».

## Интерфейс FXS

Медные провода протягиваются до помещений конечных абонентов (квартиры и жилые дома – для домашних абонентов, офисные здания и комнаты – для офисных абонентов) и заканчиваются в виде телефонной розетки в стене, как правило, с разъёмом стандарта **RJ-11** (у кого то может быть ещё остались советские **РТШК**).



И это, дорогие друзья, и есть тот самый интерфейс или порт FXS – **Foreign eXchange Subscriber / Station**, по которому местная телефонная компания предоставляет сервис POTS. В данный порт должны подключаться оконечные абонентские устройства, такие как телефон, факс или модем. Буква "S"- (**Subscriber** - абонент) в аббревиатуре FXS как бы подсказывает, что данный интерфейс будет ожидать подключения именно от абонентского устройства.

Основные функции, которые обеспечивает FXS порт это:

- **Зуммер** - непрерывный сигнал, который Вы слышите, когда снимаете трубку, означающий, что телефонная станция готова принимать номер. В англоязычной литературе – Dial Tone;
- **Ток заряда батареи питания линии;**
- **Напряжение линии** - постоянное напряжение аналоговой телефонной линии, необходимое для осуществления звонка;

Итак, запомните – к FXS всегда подключаем абонентские оконечные устройства, это то, что мы получаем от провайдера телефонной связи.

## Интерфейс FXO

Устройства **FXO – Foreign eXchange Office** - это устройства, которые получают сервис POTS, то есть это оконечные устройства – телефоны, факсы модемы и так далее. Эти устройства также имеют разъем стандарта RJ-11 и ожидают подключения со стороны телефонной станции (**CO – Central Office**), о чем свидетельствует буква «О» - Office в аббревиатуре FXO.

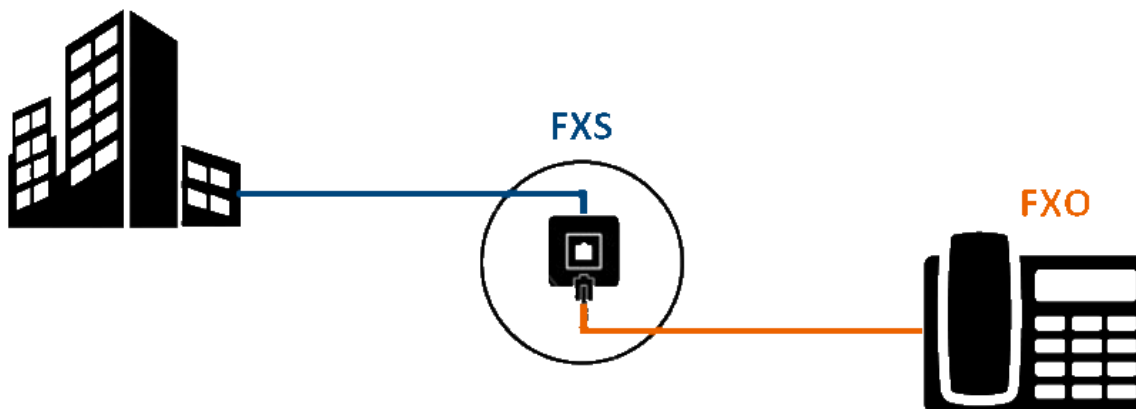
Данный интерфейс обеспечивает функции определения поднятия трубки (on-hook/off-hook), то есть факт замыкания цепи, которая в свою очередь вызывает отправку Dial Tone со стороны телефонной станции.

Итак, запомните – к FXO всегда подключаем линию от провайдера телефонной связи.

А теперь, закрепим усвоенное.

- **FXS порт** – это наша домашняя (или офисная) телефонная розетка, которую нам предоставляет провайдер телефонных услуг. К ней мы подключаем абонентские аппараты (телефоны, факсы и прочие)
- **FXO порт** – это разъем на нашем телефоне, его мы всегда подключаем к FXS, то есть к телефонной станции провайдера услуг POTS.

Офис местной телефонной  
компании (CO)



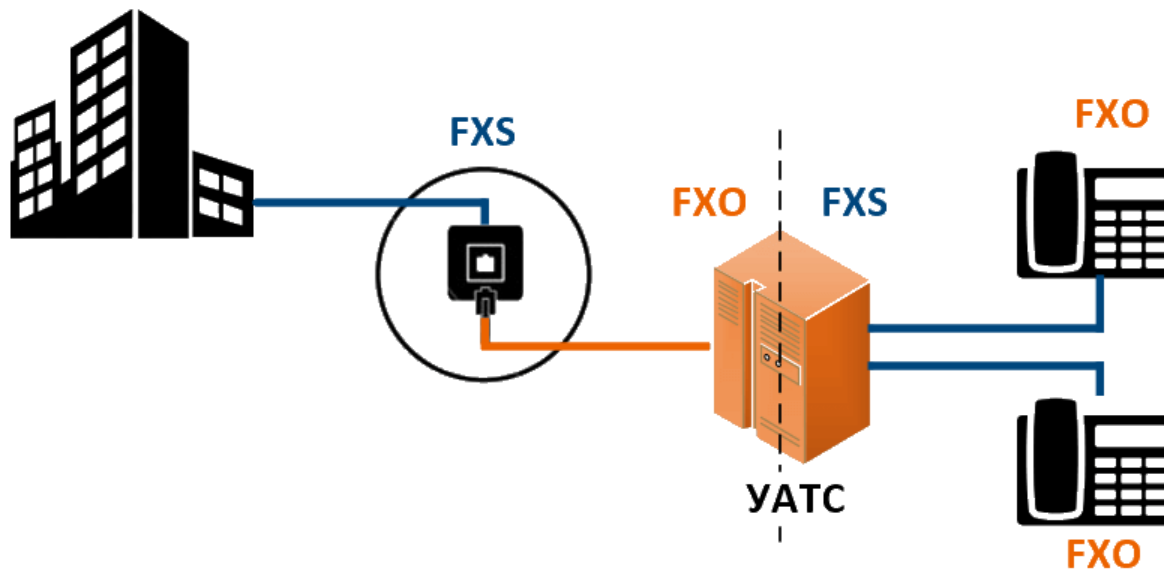
**Совет.** Кстати, важно отметить, что нельзя подключить FXO устройство к другому FXO устройству, ну и FXS к FXS. Например, если вы напрямую соедините два телефона (FXO), то вы не сможете позвонить с одного на другой.

### Аналоговые УАТС и FXS/FXO

Если в офисе используется старая аналоговая учрежденческая АТС (**УАТС**), то это немного меняет картину. УАТС должна иметь оба типа интерфейсов, как FXS, так и FXO.

Линии от провайдера телефонных услуг (FXS), должны подключаться к FXO интерфейсам аналоговой УАТС, обеспечивая Dial Tone и напряжение линии, а сами оконечные устройства – телефонные аппараты, как устройства FXO, должны подключаться к FXS интерфейсам аналоговой УАТС и обеспечивать определения снятия трубки.

Офис местной телефонной  
компании (CO)



### VoIP и FXS/FXO

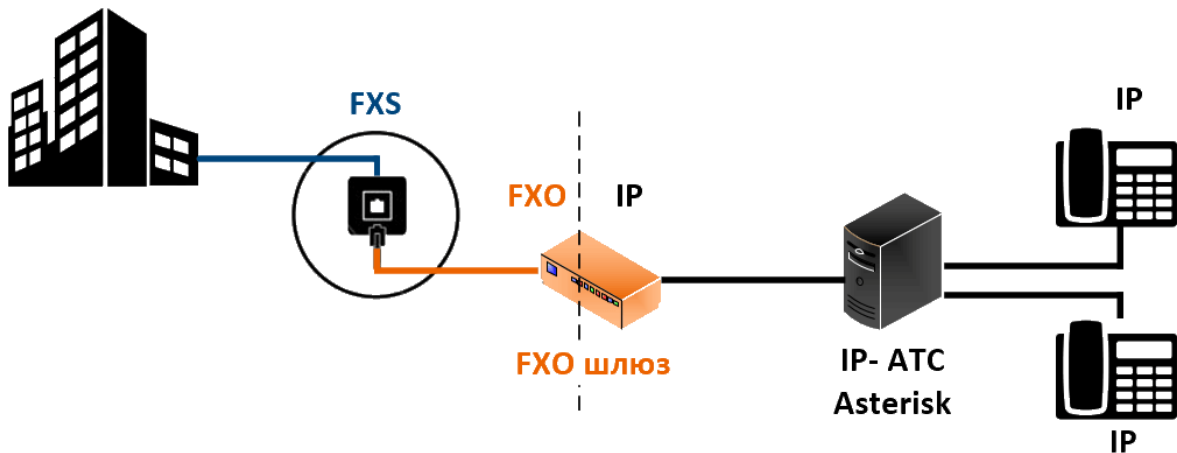
Как мы сказали в начале раздела, для того, чтобы «подружить» аналоговый мир и мир IP, необходимо использовать VoIP шлюзы. Однако то, какой именно использовать шлюз FXO или FXS – зависит от ситуации. Как правило ситуаций всего две:

#### Пример №1

У нас есть медные линии от местной телефонной компании, но отказываться мы от них не хотим. Планируем поставить в качестве офисной телефонной станции IP-ATC Asterisk.

В этом случае нам нужен FXO шлюз. Медные линии от провайдера (FXS) мы подключаем в FXO порты шлюза, а к **Ethernet** портам шлюза подключается IP-ATC Asterisk. FXO шлюз производит преобразование аналоговых сигналов от аналоговой станции нашей местной телефонной компании в цифровые сигналы, которые понимает IP-ATC Asterisk. Схема такая:

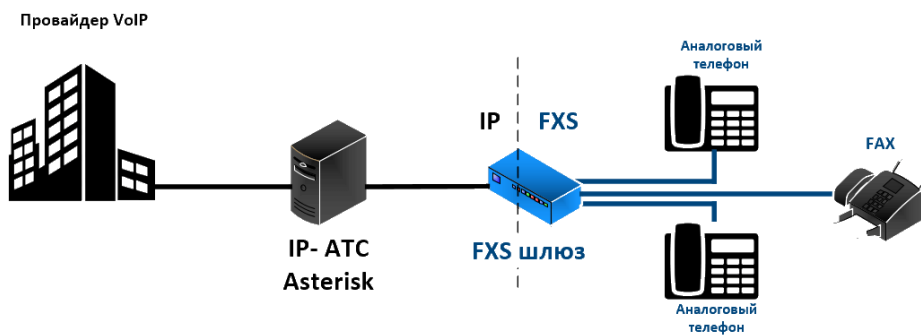
Офис местной телефонной  
компании (CO)



### Пример №2

У нас есть аналоговые телефоны и факс, отказываться от них мы не хотим. Однако отказались от старой аналоговой АТС и перешли на IP-АТС Asterisk

В этом случае, нам нужен FXS шлюз. Наши аналоговые телефоны – это аппараты FXO, поэтому их мы подключаем к FXS портам шлюза, а к Ethernet порту подключаем IP-АТС Asterisk. FXS шлюз осуществляет преобразование аналоговых сигналов от аналоговых телефонов в цифровые сигналы, которые понимает Asterisk. Схема примерно такая:



## SIP против PRI – сравнение и преимущества

Корпоративные системы телефонии давно отошли от использования обычных аналоговых линий в пользу АТС (автоматическая телефонная станция) в паре с подключением к ISDN по стандарту PRI. Но, не так давно, появился современный, более дешевый и гибкий вариант подключения офисных АТС, который называется «SIP – транкинг». В этом разделе мы сравним подключение по PRI с подключением по SIP, отметим преимущества и недостатки.

**PRI (Primary Rate Interface)** — стандартный интерфейс сети ISDN. В рамках данного интерфейса функционируют такие стандарты как E1 и T1

### Цифровая телефония

Важно понимать, что мы ведем разговор исключительно о цифровой передаче сигнала, не аналоговой. Оба стандарта PRI и SIP используют цифровую модель сигнала, с единственной разницей в том, что стандарт **ISDN PRI** это формат с коммутацией каналов, а SIP это коммутация пакетов.

### Функциональность

С точки зрения функциональности, при условии правильной настройки, обе системы демонстрируют высокие показатели. Почти все IP – АТС на рынке поддерживают стандарты **PRI** и **SIP**. Основная идея интерфейса PRI (поток E1 или T1) в том, что в рамках одной цифровой линии может передаваться 32 или 24 канала, по которым передаются как голосовые сообщения, так и информация о сигнализации и синхронизации. Интерфейс T1 состоит из 23 голосовых каналов и 1 канала для синхронизации. В свою очередь E1 поддерживает 30 голосовых каналов и 2 канала выделяется для сигнализации.

### Масштабируемость PRI

Если вам требуется расширить число каналов, то есть сделать их больше 30, то необходимо добавить еще одну PRI линию. Ситуация, в которой у компании на АТС используется от 1 до 4 PRI линий (поток E1) является достаточно распространенной.

SIP в корпоративной сети Применение протокола SIP в корпоративных сетях расширяет инструментарий администратора. SIP - транк позволяет объединить два удаленных офиса так, будто их соединяет физическая линия. Одним из важнейших преимуществ SIP – транков является возможность сосуществования трафика сети передачи данных и



трафика от телефонии (**VoIP**) в одной сетевой среде передачи – такая сеть называется конвергентной.

## Почему SIP?

«**SIP транки**», как видно из названия, оперирует на базе протокола SIP (Session Initiation Protocol). По правилам протокола, телефонная сигнализация и голосовые сообщения формируются в пакеты и передаются в одной сети передачи данных. Использование протокола SIP предлагает более широкий по сравнению с ISDN PRI спектр возможностей, а также, позволяет расширить параметры отказоустойчивости к падению каналов передачи. Важно отметить, что выбор провайдера SIP телефонии является ответственной задачей, так как уровень обслуживания варьируется от ISP к **ISP (Internet Service Provider)**.

## Внешние вызовы PRI

При высоких сетевых нагрузках имеет смысл подключать две отдельные линии для телефонии и передачи данных. Это уменьшает риск и позволяет использовать дешевые высокоскоростные каналы (без гарантии определенного уровня задержек и прочих параметров канала) вместе с использованием канала с максимально высоким качеством обслуживания. При этом все равно остается возможность совместить корпоративную сеть и дать АТС право маршрутизировать звонки, в том числе и внешние вызовы через PRI транк.

Но к чему использовать E1 PRI для подключения IP- телефона вместо использования на 100% возможностей VoIP? Самым простым объяснением является то, что в мире далеко не все используют VoIP или даже оператора интернет услуг (провайдера) ISP. На текущий момент, единственной, по-настоящему универсальной системой является ТфОП, через которую можно дозвониться до любого телефона в мире. Корпоративная VoIP АТС может дать хорошую экономию на внутренних звонках внутри вашей сети, более того, можно купить SIP - транк для подключения к телефонному оператору связи через интернет.

Но, что происходит при наборе внешнего номера через PRI? Правильно, вызов пойдет через ISDN PRI линии, которые подключены к публичной телефонной сети.

## Внешние вызовы SIP

Вместо использования PRI интерфейса, можно использовать SIP – транк. В зависимости от кодеков, полосы пропускания и схемы подключения, в рамках подключения по SIP предоставляется возможность использовать намного больше каналов, чем в E1 (PRI), то есть больше тридцати. Вы можете подключить десятки телефонных аппаратов к своей АТС в зависимости от полосы пропускания канала к провайдеру.



## Качество обслуживания

Отметим, что в телефонной сети общего пользования, под телефонный вызов резервируется вся полоса пропускания канала передачи. В отличие от PRI, VoIP пакеты могут быть обслуживаться наравне с трафиком от других приложений. В данном случае, голосовые пакеты будут чувствительны к таким параметрам как задержка, потеря пакетов или джиттер. При ненадлежащем качестве обслуживания трафика VoIP, эффект может быть аналогичным ситуации, в которой наш мобильный имеет низкий уровень сигнала сотовой сети.

## Защищенность

Сама по себе концепция ISDN PRI предоставляет изолированный канал передачи данных от точки до точки. Конечно, SIP можно передавать по защищенным **VPN** сетям, но в базовой архитектуре, пакеты SIP передаются по открытой сети Интернет.

## Итоги

Безусловно, выбор всегда формируется под воздействием множества факторов, таких как требования к безопасности, количеству каналов, масштабируемости, бюджету и качеству обслуживания. Протокол SIP – это современный и очень гибкий стандарт, обладающий большим количеством функций, в то время как ISDN PRI доказал свою надежность на протяжении 20 лет использования.

## Калькулятор сервера Asterisk

Теперь, когда вы знаете о главных интерфейсах смежного оборудования к Asterisk (FXO/FXS/SIP/PRI), пора посчитать свой собственный сервер для лабораторной инсталляции.

Посмотрите **видео**:



Калькулятор находится по ссылке:

<https://wiki.merionet.ru/asterisk-calculator>

Посмотрите, как выглядит его интерфейс и переходите к домашнему заданию.

## Домашнее задание №1

Вы изучили основные форматы оборудования и интерфейсов, которые подключаются к Asterisk. Теперь, [с помощью калькулятора](#), подготовьте 3 варианта серверов со следующими параметрами от Заказчика:

- a. Компания ООО “**Дзынь**” имеет 1 филиал в Москве, где работает 52 сотрудника. Супервайзер компании говорит, что максимальное количество вызовов, которое он помнит - примерно 7 штук. В компании используются только SIP номера, а срок хранения в 2 года аудиозаписей устроит руководство.
- b. **Банк** имеет 3 филиала, где сидят операторы КЦ - в Москве, Санкт - Петербурге и Казани. Всего работает около 80 операторов по сменам (в момент времени одна смена в 30 человек). Пик максимальной нагрузки на КЦ приходится при релизе новых продуктов - загрузка около 40% ресурсов операторов на момент времени. У банка **3 Е1** потока и **19 аналоговых** телефонов.