

# Аналоговый (FXS/DID/FXO) и цифровой (BRI) модуль расширения с высокой плотностью для голосовых технологий/факса (EVM-HD)

## Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Общие сведения](#)

[Основные функции](#)

[Интерфейсы FXS и FXO](#)

[Тактовая синхронизация сети](#)

[Настройка](#)

[Проверка](#)

[Схема сети](#)

[Конфигурации](#)

[Устранение неполадок](#)

[Соединение вызовов с голосового порта сигнализации Groundstart](#)

## Введение

Аналоговый модуль с высокой плотностью (FXS/DID/FXO) и Цифровой (BRI) Модуль расширения для Голоса/Факса (EVM-HD), который функция отправляет су высокой плотностью, интегрировал аналог/цифровой голосовой интерфейс. Сетевой модуль материнской платы EVM-HD-8FXS/DID имеет восемь международных коммутаторов (FXS) или портов прямого набора внутренних абонентов (DID). Данный сетевой модуль использует модули цифрового сигнального процессора (DSP), установленные на материнской плате вместо встроенных процессоров. Можно увеличить плотность порта установкой одного или двух модулей расширения в любых комбинациях:

- EM-HDA-8FXS--8-портовый модуль расширения передачи голосовых/факсимильных данных FXS
- 3-портовый модуль расширения EM-HDA-3FXS/4FXO FXS и 4-портовый модуль FXO для передачи голосовых и факсимильных данных
- 6-портовый модуль расширения EM-HDA-6FXO FXO для передачи голосовых и факсимильных данных
- 4-портовый модуль расширения EM-4BRI-NT/TE ISDN BRI

Модули PVDM2 DSP используются в комбинации с материнской платой EVM-HD-8FXS/DID и ее модулями расширения. Модули PVDM2 поставляются отдельно и установлены в слоты

DSP-модуля внутри корпуса маршрутизатора.

## Предварительные условия

### Требования

Прежде чем использовать эту конфигурацию, убедитесь, что выполняются эти требования:

- Установите сетевые модули в соответствующие слоты маршрутизаторов.
- Установите процессор цифровых сигналов на материнскую плату и задайте конфигурации процессора DSP в соответствии с программным обеспечением Cisco IOS версии 12.3(8)T4, 12.3(11)T или более поздней с включенной голосовой функцией.
- Минимальная версия, необходимая для работы данной функции Cisco IOS – 12.3(8)T4. Для получения оптимальных результатов используйте Cisco IOS версии 12.3(11)T2.

### Используемые компоненты

Информация в данном документе основана на следующих положениях:

- Коммутационная панель для порта интерфейса BRI. Для порта интерфейса BRI должна быть установлена соответствующая коммутационная панель. Коммутационные панели в основном доступны у поставщиков многожильных кабелей и сетевого оборудования: При использовании модуля цифровой связи EM-4BRI-NT/TE можно по своему усмотрению использовать коммутационную панель JPM2194A производства корпорации Black Box. Материнская плата EVM-HD-8FXS/DID имеет разъем RJ-21. Коммутационная панель Black Box JPM2194A настроена на возможные комбинации RJ-11 и RJ-45 на расширительном модуле Cisco с высоким коэффициентом сжатия, и позволяет совершенствовать модули расширения (как аналоговые, так и цифровые). **Примечание:** Упоминание продукции или услуг, не являющихся собственностью Cisco, возможно только в целях получения информации и не должно рассматриваться как подтверждение качества или рекомендация.
- Настройки коэффициента сопротивления. Для EVM-HD-8FXS/DID смежные порты 0/1, 2/3, 4/5 и 6/7 имеют одинаковые настройки коэффициента сопротивления в пределах каждой пары. Такое составление пар особенно важно при конфигурации портов для режима DID, другие пары создаются для режима FXS. Установка DID может потребовать настройки различных значений сопротивления, что является результатом характеристик внешнего шлейфа. При изменении настроек сопротивления вы получите соответствующее сообщение. Эти настройки сопротивления относятся только к материнской плате EVM-HD-8FXS/DID, но не к EM-HDA-8FXS. Настройка сопротивления EM-HDA-8FXS изменяет сопротивление только настраиваемого порта.
- Техническая поддержка Cisco CallManager. Перед запуском аналогового (FXS/DID/FXO)-цифрового (BRI) модуля расширения высокой плотности для передачи голосовых и факсимильных данных (EVM-HD) необходимо установить образ Cisco IOS с поддержкой голоса версии 12.3(8)T4, 12.3(11)T или более поздней. При использовании аналогового (FXS/DID/FXO)-цифрового (BRI) модуля расширения высокой плотности для передачи голосовых и факсимильных данных (EVM-HD) в сети Cisco CallManager необходимо

установить Cisco CallManager версий 4.1.2, 4.0.2a SR1 или 3.3.5. При использовании данной функции в сети Cisco CallManager Express необходимо установить Cisco CallManager Express версии 3.1 Cisco.

- Сигнал вызова EM-HDA-8FXS имеет максимум 46 среднеквадратичных вольт на 1 REN. Порты FXS на EM-HDA-8FXS имеют сигнал вызова около 46 среднеквадратичных вольт каждый и нагрузкой 1-REN. При повышении напряжения путем перепрограммирования фильтра кодека PCM, происходит ошибочное отключение вызывающей линии. Точка обнаружения ошибочного отключения вызывающей линии SLIC определяется величиной тока, входящего в шлейф, таким образом увеличение напряжения увеличивает величину тока заданной нагрузки. Это увеличение тока приводит к нежелательному ошибочному отключению вызывающей линии на REN 1 или 2.
- Нумерация порта на модуле расширения EM-HDA-3FXS/4FXO. Если установка включает модуль расширения EM-HDA-3FXS/4FXO, обратите внимание на то, что нумерация портов на этом модуле не является последовательной. Один номер порта в нумерации "пропущен" между интерфейсами FXO и FXS. Это важно при определении номеров портов. Данный список представляет примерную схему нумерации для портов FXS и FXO на модулях EM-HDA-3FXS/4FXO, установленных в слотах EM0 и EM1. EM0 – порты FXS: 2/0/8, 2/0/9, 2/0/10 EM0 – порты FXO: 2/0/12, 2/0/13, 2/0/14, 2/0/15 EM1 – порты FXS 2/0/16, 2/0/17, 2/0/18 EM1 - Порты FXO 2/0/20, 2/0/21, 2/0/22, 2/0/23

## Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях в документах см. Cisco Technical Tips Conventions.](#)

## Общие сведения

В данном разделе представлены общие сведения об аналогово-цифровом модуле расширения высокой плотности для передачи голосовых и факсимильных данных (EVM-HD).

## Основные функции

Аналоговый модуль с высокой плотностью и Цифровой Модуль расширения для Голоса/Поддержки факса придерживающееся:

- Аналоговая FXS, телефонная станция с международным коммутатором (FXO), DID и цифровые BRI S/T NT/TE
- Общая поддержка элементов оборудования DSP: подавление молчания, выявление сигналов, речевой кодек
- **Следующие новые модули расширения:** 3-портовый модуль расширения EM-HDA-3FXS/4FXO FXS и 4-портовый модуль FXO для передачи голосовых и факсимильных данных 6-портовый модуль расширения EM-HDA-6FXO FXO для передачи голосовых и факсимильных данных 4-портовый модуль расширения EM-4BRI-NT/TE ISDN BRI
- **Уже существующие модули расширения модули EM-HDA-8FXS**
- Обеспечение эхо-компенсации G.168 ECAN
- Типы сигнализации: FXO и FXS: "Groundstart" и "loopstart" DID: Wink-start, immediate-start

и delay-start

- Поддержка протокола VoX (передача речи в пакетном режиме):
- Программное обеспечение Cisco IOS поддерживает VoIP (передача голоса по IP-протоколу) для H.323, протокол управления медиашлюзами (MGCP), протокол инициации сеанса (SIP)
- Программное обеспечение осуществляет поддержку VoFR или VoATM
- Эмуляция группы каналов и кросс-коммутация
- Прикрепление:
  - Цифровой к цифровому (та же карта)
  - Аналогово-цифровой (одна карта)
- Порты BRI с встроенным источником питания
- Поддержка BRI S/T NT/TE, распределение синхросигналов, синхронизация
- REN-поддержка: 5 REN-устройств на каждый порт

## Интерфейсы FXS и FXO

Интерфейс FXS объединяет маршрутизатор или сервер доступа с таким конечным оборудованием, как телефоны, факсимильная аппаратура или модемы. Интерфейс FXS обеспечивает поддержку вызывного сигнала, напряжения и сигнала ответа станции на терминал. Интерфейс FXO используется для каналов или линий прямой связи и соединен с центральной PSTN или с PBX. Этот интерфейс необходим для приложений внешних терминалов.

Интерфейсы FXO и FXS отображают состояние положенной/снятой трубки, а также занятие телефонной линии с помощью одного из двух методов сигнализации: "loop-start" или "ground-start". Тип сигнализации доступа определяется типом услуг центральной АТС – стандартные домашние телефонные линии используют сигнализацию "loop-start", но для служебных телефонов может использоваться линия "ground-start".

Сигнализация "loop-start" – один из самых распространенных методов сигнализации доступа. При ответе на телефонный звонок, (телефон переходит в состояние "трубка снята"), цепь замыкается, что приводит к потреблению тока центральной АТС и указанию на изменение состояния, после чего центральная АТС выдает сигнал ответа станции. Центральная АТС сообщает о входящем вызове с помощью стандартного внутри- или внесистемного сигнала, вызывающего телефонный звонок.

Дополнительную информацию о подключении оборудования см. в документации об аппаратном обеспечении в разделе "Дополнительная документация".

## Тактовая синхронизация сети

Система телефонной связи, передающая оцифрованную речь (импульсно-кодовая модуляция (ИКМ)), основана на вставку сигнала синхронизации в принятый поток битов. Этот метод позволяет подсоединенным устройствам получать сигнал синхронизации из потока битов, а затем использовать этот сигнал для синхронизации данных в различных каналах.

Если для устройств не используется общий источник синхронизации, возможна ошибочная интерпретация двоичных значений в цифровом потоке из-за выборки сигналов устройством в несоответствующий момент. Например, если локальная функция синхронизации

приемника настроен на немного более короткий период времени, чем функция синхронизации передатчика, то строка из 8 идущих друг за другом двоичных единиц может быть расценена как 9 последовательных единиц. Если эти данные затем пересылаются на последующие нисходящие устройства, которые используют различные синхросигналы, ошибка может накапливаться. Когда вы убедитесь, что каждое устройство в сети использует один и тот же сигнал синхронизации, целостность трафика можно считать надежной.

Если синхронизация устройств не выдерживается, происходит так называемое проскальзывание синхронизирующего импульса. Проскальзывание синхронизирующего импульса — это повторение или исключение блока битов в синхронном двоичном потоке из-за расхождения скоростей чтения и записи в буфере.

Причина проскальзывания синхронизирующего импульса — в неспособности буферной памяти оборудования (или других механизмов) урегулировать различия между фазами и частотами входящих и исходящих сигналов в случаях, когда синхронизация исходящего сигнала не определяется на основе синхронизации входящего.

Интерфейс BRI отправляет трафик внутрь повторяющейся битовой комбинации, называемой кадрами. Каждый кадр состоит из фиксированного числа битов. Это означает, что передающее устройство может точно определить момент окончания кадра простым подсчетом битов по мере их поступления. Поэтому, если синхронизация между передающим и принимающим устройствами отсутствует, принимающее устройство может сделать выборку битового потока в неподходящий момент, что приведет к возврату неправильного значения.

Даже при настройке программного обеспечения Cisco IOS на контроль синхронизации этих устройств, режим синхронизации, установленный по умолчанию, работает в автономном режиме; это означает, что получаемый сигнал синхронизации из интерфейса не соединен с системной платой маршрутизатора и применяется для внутренней синхронизации между остальными маршрутизаторами и их интерфейсами. Маршрутизатор использует внутренний источник синхронизации для передачи трафика через системную плату и другие интерфейсы.

Для информационных приложений этот внутренний источник синхронизации в общем не представляет собой проблему, так как пакет буферизуется во внутренней памяти, а затем копируется в буфер передачи назначенного интерфейса. Чтение пакетов из памяти и запись их в память фактически устраняет необходимость любой тактовой синхронизации между портами.

С цифровыми голосовыми портами ситуация иная. Если не указан иной способ конфигурации, программное обеспечение Cisco IOS использует синхронизацию системной платы (или внутреннюю синхронизацию) для управления чтением или записью данных на DSP. Если поток PCM входит в цифровой голосовой порт, он использует внешнюю синхронизацию для получаемого потока битов. Однако этот поток битов необязательно использует тот же опорный сигнал, что и системная плата маршрутизатора; это означает, что DSP может неверно интерпретировать данные, полученные от контроллера.

Такое рассогласование синхронизации проявляется в контроллере BRI маршрутизатора в виде так называемого "проскальзывания" синхронизирующего импульса: маршрутизатор использует свой внутренний источник синхронизирующих импульсов для отправки трафика из интерфейса, но поступающий в интерфейс трафик использует совершенно другой опорный синхросигнал. В итоге разница в синхронизации между передаваемым и принимаемым сигналами становится настолько велика, что контроллер регистрирует

проскальзывание синхронизирующего импульса в принимаемом фрейме.

Для устранения неполадки необходимо изменить режим синхронизации, установленный по умолчанию, используя команды конфигурации Cisco IOS. **Исключительно важно правильно настроить команды синхронизации.**

Даже если данные команды являются необязательными, рекомендуется вводить их как часть конфигурации для обеспечения правильной синхронизации сети:

```
network-clock-participate [slot slot-number] network-clock-select priority  
{bri | t1 | e1} slot/port
```

Команда **network-clock-participate** позволяет маршрутизатору использовать линейный синхросигнал с указанного слота и синхронизировать встроенный тактовый генератор по одному и тому опорному сигналу.

Если установлено несколько VWICS, необходимо повторить выполнение всех команд для каждой устанавливаемой карты. Система синхронизации может быть установлена с помощью команды **show network clocks**.

## Настройка

В этом разделе содержатся сведения о настройке функций, описанных в этом документе.

**Примечание:** Для обнаружения дополнительных сведений о командах используемыми в этом документе используйте [Средство поиска команд только для зарегистрированных пользователей](#).

## Схема сети

В этом документе используются настройки сети, показанные на данной диаграмме

## Конфигурации

В данном документе используется следующая конфигурация:

- EVM-HD-8FXS/DID, используемый в качестве голосового шлюза Analog DID, соединенного с PSTN
- `show voice port output`
- Базовый голосовой модуль (8FXS/DID) и один модуль расширения 4BRI
- Базовый голосовой модуль (8FXS/DID) и два модуля расширения 4BRI

**Шаг 1** EVM-HD-8FXS/DID, используемый в качестве голосового шлюза Analog DID, соединенного с PSTN

```
!  
!  
voice-port 2/0/0  
    signal did immediate  
!  
voice-port 2/0/1  
!  
    signal did wink-start  
    ! Sets max time to wait for wink signaling after outgoing seizure is sent. ! Default is 550 ms.
```

timing wait-wink 550 ! ! Sets the maximum time to wait before sending wink signal after an ! incoming seizure is detected. Default is 200 ms. timing wink-wait 200 ! ! Sets duration of wink-start signal. Default is 200 ms. timing wink-duration 200 ! voice-port 2/0/2 ! signal did delay-dial ! ! Sets duration of the delay signal. Default is 200 ms. timing delay-duration 200 ! ! Sets delay interval after incoming seizure is detected. ! Default is 300 ms. timing delay-start 300 !

### Шаг показать выход голосового порта

2 Router# show voice port 2/0/1 Foreign Exchange Station with Direct Inward Dialing (FXS-DID) 2/0/0 Slot is 2, Sub-unit is 0, Port is 0 Type of VoicePort is DID-IN Operation State is DORMANT Administrative State is UP No Interface Down Failure Description is not set Noise Regeneration is enabled Non Linear Processing is enabled Music On Hold Threshold is Set to -38 dBm In Gain is Set to 0 dB Out Attenuation is Set to 0 dB Echo Cancellation is enabled Echo Cancel Coverage is set to 8 Payout-delay Mode is set to default Payout-delay Nominal is set to 60 ms Payout-delay Maximum is set to 200 ms Connection Mode is normal Connection Number is not set Initial Time Out is set to 1 s Interdigit Time Out is set to 10 s Ringing Time Out is set to 180 s Companding Type is u-law Regeneration Tone is set for US Analog Info Follows: Currently processing none Maintenance Mode Set to None (not in mtc mode) Number of signaling protocol errors are 0 Impedance is set to 600r Ohm Wait Release Time Out is 30 s Station name None, Station number None Voice card specific Info Follows: Signal Type is wink-start Dial Type is dtmf In Seizure is inactive Out Seizure is inactive Digit Duration Timing is set to 100 ms InterDigit Duration Timing is set to 100 ms Pulse Rate Timing is set to 10 pulses/second InterDigit Pulse Duration Timing is set to 750 ms Clear Wait Duration Timing is set to 400 ms Wink Wait Duration Timing is set to 200 ms Wait Wink Duration Timing is set to 550 ms Wink Duration Timing is set to 200 ms Delay Start Timing is set to 300 ms Delay Duration Timing is set to 2000 ms Dial Pulse Min. Delay is set to 140 ms Percent Break of Pulse is 60 percent Auto Cut-through is disabled Dialout Delay for immediate start is 300 ms

### Шаг Базовый голосовой модуль (8FXS/DID) и один модуль расширения 4BRI

3 Router1# show running-config isdn switch-type basic-dms100 ! voice-card 0 no dspfarm ! interface GigabitEthernet0/0 ip address 10.0.0.0 255.255.0.0 duplex auto speed auto ! interface GigabitEthernet0/1 no ip address shutdown duplex auto speed auto ! interface BRI2/0 no ip address isdn switch-type basic-dms100 isdn incoming-voice voice ! interface BRI2/1 no ip address ! interface BRI2/2 no ip address ! interface BRI2/3 no ip address ! voice-port 2/0/0 signal did wink-start ! voice-port 2/0/1 signal did wink-start ! voice-port 2/0/2 caller-id enable ! voice-port 2/0/3 caller-id enable ! voice-port 2/0/4 caller-id enable ! voice-port 2/0/5 caller-id enable ! voice-port 2/0/6 caller-id enable ! voice-port 2/0/7 caller-id enable ! voice-port 2/0/8 ! voice-port 2/0/9 ! voice-port 2/0/10 ! voice-port 2/0/11 ! voice-port 2/0/17 caller-id enable signal groundStart ! voice-port 2/0/18 caller-id enable ! voice-port 2/0/19 caller-id enable ! dial-peer voice 1 pots destination-pattern 202 port 2/0/2 ! dial-peer voice 2 pots destination-pattern 203 port 2/0/3 ! dial-peer voice 3 pots destination-pattern 204 port 2/0/4 ! dial-peer voice 4 pots destination-pattern 205 port 2/0/5 ! dial-peer voice 5 pots destination-pattern 206 port 2/0/6 ! dial-peer voice 6 pots destination-pattern 207 port 2/0/7 ! end

### Шаг Базовый голосовой модуль (8FXS/DID) и два модуля расширения 4BRI

4. **Примечание:** Интерфейсы BRI подключены от BRI 2/0 до BRI 2/7; голосовые порты для данных BRI подключены от 2/0/8 до 2/0/11 и от 2/0/16 до 2/0/19

```
version 12.3

network-clock-participate slot 2
network-clock-select 1 BRI2/2
network-clock-select 2 BRI2/3
network-clock-select 3 BRI2/4
network-clock-select 4 BRI2/5
network-clock-select 5 BRI2/6
network-clock-select 6 BRI2/7
!
isdn switch-type basic-net3
voice-card 0
no dspfarm
!
interface BRI2/0
no ip address
isdn switch-type basic-net3
isdn protocol-emulate network
isdn layer1-emulate network
isdn incoming-voice voice
```

```
    isdn skipsend-idverify
!
interface BRI2/1
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn protocol-emulate network
  isdn layer1-emulate network
  isdn incoming-voice voice
  isdn skipsend-idverify
!
interface BRI2/2
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
interface BRI2/3
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
interface BRI2/4
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
interface BRI2/5
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
interface BRI2/6
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
interface BRI2/7
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
voice-port 2/0/0
  cptone IT
!
voice-port 2/0/1
  cptone IT
!
voice-port 2/0/2
  cptone IT
!
voice-port 2/0/3
  cptone IT
!
voice-port 2/0/4
  cptone IT
!
voice-port 2/0/5
  cptone IT
!
voice-port 2/0/6
  cptone IT
!
voice-port 2/0/7
  cptone IT
!
```



```
voice-port 2/0/8
  cptone IT
!
voice-port 2/0/9
  cptone IT
!
voice-port 2/0/10
  cptone IT
!
voice-port 2/0/11
  cptone IT
!
voice-port 2/0/16
  cptone IT
!
voice-port 2/0/17
  cptone IT
!
voice-port 2/0/18
  cptone IT
!
voice-port 2/0/19
  cptone IT
!
dial-peer voice 200 pots
  destination-pattern 200
  port 2/0/0
!
dial-peer voice 201 pots
  destination-pattern 201
  port 2/0/1
!
dial-peer voice 202 pots
  destination-pattern 202
  port 2/0/2
!
dial-peer voice 203 pots
  destination-pattern 203
  port 2/0/3
!
dial-peer voice 204 pots
  destination-pattern 204
  port 2/0/4
!
dial-peer voice 205 pots
  destination-pattern 205
  port 2/0/5
!
dial-peer voice 206 pots
  destination-pattern 206
  port 2/0/6
!
dial-peer voice 207 pots
  destination-pattern 207
  port 2/0/7
!
end
```

## Проверка

В настоящее время для этой конфигурации нет процедуры проверки.

# Устранение неполадок

В этом разделе описывается процесс устранения неполадок конфигурации.

## Соединение вызовов с голосового порта сигнализации Groundstart

В некоторых редких случаях, если вы установили EM-HDA-3FXS/4FXO или EM-HDA-6FXO и настроили голосовой порт для сигнализации с заземлением, вы могли бы испытать затруднения при соединении некоторых исходящих вызовов. Проблема касается невозможности голосового порта FXO groundstart определить подтверждение сигнала tip-ground, в результате чего соединение для вызова не может быть установлено.

- Если возникла данная проблема, обновите программное обеспечение Cisco IOS до последней версии (например если ваша версия 12.3(11)T, обновите до версии 12.3(11)T2). Проблема должна разрешиться.
- Если проблема все же присутствует, необходимо активировать команду groundstart auto-tip в настройке голосового порта FXO. При посылке исходящих вызовов, данное действие гарантирует, что канал обнаруживает подтверждение сигнала tip-ground с дальнего конца линии и устанавливает соединение в пределах значения параметра тайм-аута.

Для получения дополнительной информации об этой проблеме, обратитесь для [Устранения проблем сбоев Analog FXO GroundStart Исходящего вызова](#).