



ССС
СЕРТИФИКАТ
№ ОС-2-СП-1331

Голосовой шлюз

MC04-DSL-VIP

Руководство по эксплуатации
КВ3.090.026 РЭ
(ред. 14 / ноябрь 2024)

АДС

г. Пермь

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ШЛЮЗА MC04–DSL–VIP	3
1.1	Назначение шлюза MC04–DSL–VIP.....	3
1.2	Технические характеристики.....	4
1.3	Конструкция шлюза MC04–DSL–VIP	7
1.4	Маркировка и пломбирование	10
1.5	Упаковка	10
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЛЮЗА MC04–DSL–VIP ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	11
2.1	Меры безопасности.....	11
2.2	Подготовка к работе	11
2.3	Система управления и мониторинга шлюза MC04–DSL–VIP	11
2.3.1	Подключение к шлюзу	11
2.3.2	Главное меню.....	12
2.3.3	Вкладка Настройки.....	13
2.3.4	Вкладка SIP окончания	15
2.3.4.1	Настройка канального окончания FO01	17
2.3.4.2	Настройка канального окончания FS01.....	26
2.3.4.3	Канальное окончания EM01 (интерфейс E&M типа 5, submodule EM01).....	29
2.3.4.4	Полупостоянный поток RTP submodule EM01.....	35
2.3.4.5	Настройка канального окончания R232	37
2.3.4.6	Настройка канального окончания R422	42
2.3.4.7	Настройка канального окончания R485	42
2.3.4.8	Вкладка SIP пользователи	42
2.3.4.9	Выбор шлюзом канального окончания при входящем вызове.....	42
2.3.4.10	Вкладка Пользователи	44
2.3.4.11	Вкладка Обновление ПО.....	45
2.3.4.12	Вкладка Разное	46
•	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	46
•	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	46

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) содержит описание функциональных возможностей, принципов работы, составных частей, конфигурирования голосового шлюза MC04–DSL–VIP (далее – шлюз MC04–DSL–VIP) и предназначено для использования техническим персоналом при проектировании связи, монтаже и эксплуатации шлюза.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ШЛЮЗА MC04–DSL–VIP

1.1 Назначение шлюза MC04–DSL–VIP

Шлюз MC04–DSL–VIP – это полнофункциональный VoIP-шлюз, который позволяет объединить телекоммуникационные сети с коммутацией каналов (TDM) и сети с коммутацией пакетов (IP) для передачи данных и голоса без использования других промежуточных устройств. Шлюз необходим при создании комплексных решений, позволяющих при развитии сетей следующего поколения на базе IP сохранить существующую инфраструктуру телефонного доступа.

Шлюз MC04–DSL–VIP преобразует сигнализацию от двух абонентских линий связи, либо двух соединительных линий, подключаемых к интерфейсам FXO/FXS/ E&M /RS-232/RS-422/RS-485 шлюза в сигнализацию SIP, а речевые каналы – в потоки RTP. Управление соединениями внутри шлюза осуществляется по протоколу SIP.

Подключение к телекоммуникационной среде осуществляется с помощью 2 интерфейсов из FXO, FXS, E&M, RS-232, RS-422, RS-485 подключение к сетевой среде – с помощью одного интерфейса: 10BASE-T и одного интерфейса 10/100BASE-TX с поддержкой функции PoE (Power over Ethernet). Технология PoE позволяет устройствам, нуждающимся в питании (IP-телефонам, IP-камерам), получать и питание, и данные посредством стандартной витой пары в сети Ethernet.

Управление и конфигурация шлюза выполняется через веб-интерфейс.

Поддерживается протокол сигнализации SIP.

Функциональные возможности шлюза MC04–DSL–VIP:

- два интерфейса с поддержкой функции PoE (стандарт IEEE 802.3af): первый интерфейс 10/100BASE-TX и второй интерфейс 10BASE-T, MDI/MDIX;
- поддержка протокола сигнализации SIP;
- поддержка протокола RTP;
- поддержка голосовых кодеков G.711A, G.711U, G.722, G.723.1, G.726, G.729;
- поддержка расширения 100rel в соответствии с RFC:3262 (надёжная передача предварительных ответов, если удалённый UAC это поддерживает).
- функция VAD (обнаружение голосовой активности);
- функция CNG (генерация комфортного шума);
- функция эхоподавления;
- функция VBD (запрет обнаружения передачи данных в полосе речевого сигнала);
- план нумерации определяется правилами формирования SIP URI (идентификатор абонента, используемый протоколом SIP), назначаемых окончаниям шлюза;
- русскоязычный информативный веб-интерфейс системы программного управления и мониторинга;
- поддержка протокола SNMP с помощью службы snmpd;
- подключение внешнего устройства сигнализации.

Типовое применение шлюза MC04–DSL–VIP приведено на рисунке 1.1. Телефонные аппараты подключаются к портам FXS шлюза, шлюз преобразует сигнализацию от абонентских линий в сигнализацию SIP, а голос – в потоки RTP. Порт Eth 1 (**LAN**) шлюза используется для подключения SIP-телефона, также возможно подключение других сетевых устройств, например, IP-видеокамер. Порт Eth 2 (**WAN**) шлюза обеспечивает доступ к IP-сети.

Программный коммутатор Softswitch управляет соединениями VoIP.

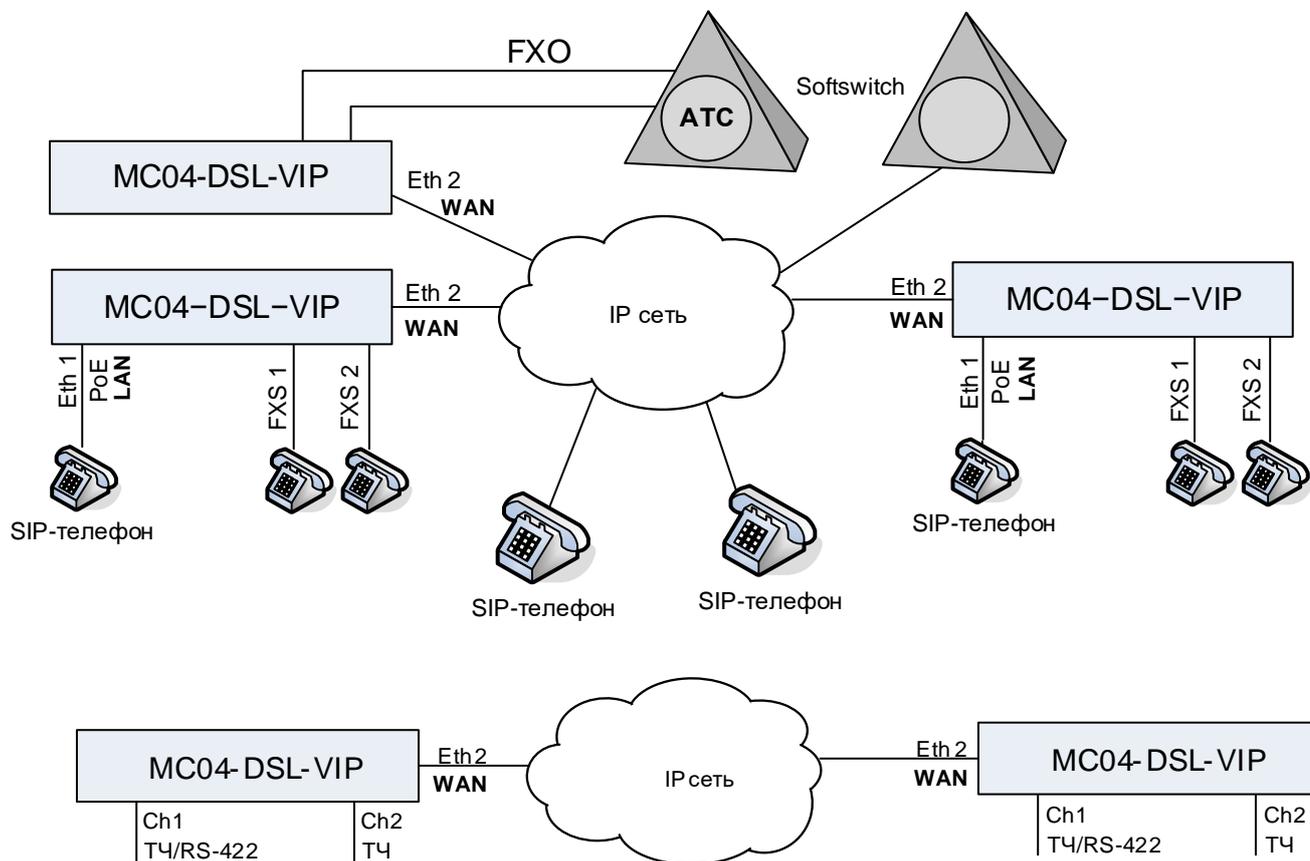


Рисунок 1.1

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Шлюз поддерживает следующие протоколы и стандарты:

- протокол сигнализации SIP;
- VBD – прозрачная передача модулированных данных (факс, модем) в полосе речевого канала по сетям IP, рекомендация V.152 ITU-T;
- VAD – обнаружение голосовой активности;
- CNG – генерация комфортного шума;
- эхоподавление, рекомендация G.168 ITU-T;
- голосовые кодеки G.711A, G.711U, G.722, G.723.1, G.726, G.729 ITU-T;
- сетевой протокол RTP;
- протокол управления SNMP.

1.2.2 Полосу, занимаемую в трафике Ethernet для каждого канала в зависимости от кодека и периода следования пакетов RTP, можно приблизительно вычислить по формуле:

$$P \approx \text{bit_rate} + 592/\text{Prtp}, \text{ где}$$

bit_rate – скорость передачи данных (зависит от выбранного кодека) в бит/с;

592 – примерный размер заголовков пакетов RTP, UDP, IP, Ethernet;

Prtp – период следования пакетов RTP (параметр **Размер пакета RTP** на вкладке **Настройки медиа** для SIP окончаний) в секундах.

Например, для кодека G.723.1 со скоростью передачи 5,3 кбит/с и размером пакета RTP 60 мс получаем: $P \approx 5300 + 592/0,06 \approx 15$ кбит/с.

1.2.3 Электропитание шлюза MC04-DSL-VIP осуществляется от источника постоянного тока напряжением от минус 45 до минус 57 В с заземлённым плюсом источника питания;

1.2.4 Электрическая потребляемая мощность шлюза MC04-DSL-VIP не превышает 3 Вт без учёта подключённых устройств PoE и абонентских устройств.

1.2.5 Параметры электрического интерфейса Ethernet:

- число портов – 2;
- стандарты – Ethernet-1: 10/100BASE-TX, Ethernet-2: 10BASE-T;
- функция PoE (поддерживаемые классы устройств приведены в Табл. 1.1);
- поддержка функции Auto MDI/MDIX;
- допустимая длина кабеля UTP – 100 м.

Табл. 1.1

Класс	Уровень мощности на выходе коммутатора, Вт	Максимальный уровень потребляемой мощности питаемого устройства, Вт
0	15,4	от 0,44 до 12,95
1	4,5	от 0,44 до 3,84
2	7	от 3,84 до 6,49
3	15,4	от 6,49 до 12,95
4	25	от 12,95 до 25

1.2.6 Параметры интерфейса FXS (субмодуль FS-01):

- количество портов в шлюзе – до 2;
- номинальный входной уровень – 0 дБ;
- номинальный выходной уровень – минус 4 дБ;
- ток питания абонентской линии – 23 мА;
- напряжение линии – 48В;
- напряжение вызывного сигнала – 71 Вэфф;
- частота вызывного сигнала – 24...26 Гц;
- форма вызывного сигнала – трапецеидальная;
- допустимое сопротивление абонентского шлейфа с учётом сопротивления абонентского аппарата – 1,1 кОм;
- caller ID – включен.

1.2.7 Параметры интерфейса FXO (субмодуль FO01):

Номинальный входной уровень – 0 дБ, номинальный выходной уровень – минус 3,5 дБ.
 Допустимое напряжение вызывного сигнала с частотой от 20 до 50 Гц – от 35 до 110 Вэфф.
 Допустимое сопротивление абонентской линии – 200 Ом.
 Допустимое напряжение между линейным входом блока и заземлением блока – 250 В.

1.2.8 Параметры интерфейсов ТЧ (субмодуль EM01):

Относительные входные (направление аналог–цифра) и выходные (направление цифра–аналог) уровни разговорного тракта могут устанавливаться в следующие значения:

2–х проводный разговорный тракт

входной уровень: 0 дБ
 выходной уровень: -3 -5 -7 дБ

4–х проводный разговорный тракт

входной уровень: 6 5 4 2 0 -1 -3 -5 -6 -7 -8 -10 -12 -13 -15 -17 дБ
 выходной уровень: 6 5 4 3 1 0 -1 -3 -5 -7 -9 -11 -13 -15 -17 дБ

Установка режима разговорного тракта каждого канала – 2-х или 4-х проводный режим и входные/выходные уровни – производится программным способом.

Параметры разговорного тракта соответствуют рекомендациям G.712 МСЭ–Т и нормам, приведённым в Табл. 1.2. Параметры обеспечиваются при импедансе внешней цепи для 2–х проводного режима – 600 Ом+2 мкФ, для 4–х проводного – 600 Ом.

Потребляемая мощность субмодуля – не более 60 мВт.
 Габаритные размеры субмодуля – не более 100*23*11 мм.

Табл. 1.2 Параметры разговорного тракта submodule EM01

Наименование параметра	Норма	
	не менее	не более
Отклонение выходного уровня приёмного тракта, дБ, на частоте 300 Гц 3400 Гц	-1,2 -0,5	0,5 0,5
Отношение сигнал/суммарные искажения приёмного тракта, дБ, при уровне входного шумового сигнала (в 4х проводном разговорном тракте) -3 дБм0 -6...27 дБм0 -34 дБм0 -40 дБм0 -55 дБм0	30 37 34 29 14	- - - - -
Балансное затухание дифсистемы, дБ, на частоте 300 Гц 1020 Гц 3400 Гц	20 26 26	- - -
Отклонение входного уровня передающего тракта, дБ, на частоте 300 Гц 3400 Гц	-1,2 -0,5	0,5 0,5
Отношение сигнал/ суммарные искажения передающего тракта, дБ, при уровне входного шумового сигнала (в 4х проводном разговорном тракте) -3 дБм0 -6...27 дБм0 -34 дБм0 -40 дБм0 -55 дБм0	35 35 31 26 15	- - - - -
Шум незанятого канала, псофометрический режим, дБ	-	-65
Переходное затухание между трактами приёма и передачи в четырёхпроводном режиме, дБ	65	-
Переходное затухание между каналами, дБ	65	-

Примечания:

1. Уровни цифровых сигналов отсчитываются относительно значения, для которого порог перегрузки равен 3,14 дБм0.
2. Относительный выходной/входной уровень измеряется относительно уровня 0 дБм0 в приёмном/передающем цифровом тракте.
3. Приёмный тракт – направление цифра–аналог (цифро–аналоговое преобразование).
4. Передающий тракт – направление аналог–цифра (аналого–цифровое преобразование).

1.2.9 Параметры интерфейса RS-422

- скорость передачи информации 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600 и 115200 бит/с;
- 8 бит данных в символе;
- количество стоповых бит 1 или 2 (настраивается);
- контроль чётности: нет / чётный / нечётный (настраивается).

1.2.10 Шлюз MC04-DSL-VIP эксплуатируется при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 45 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление не ниже 60 кПа (450 мм рт. ст.).

1.2.11 Габаритные размеры шлюза MC04-DSL-VIP – 432*203*43 мм.

1.2.12 Масса шлюза MC04-DSL-VIP без установленных плат – не более 1 кг.

1.3 Конструкция шлюза MC04-DSL-VIP

На рисунке 1.2 приведены 2 варианта шлюза с лицевой стороны:

Вариант 1 – без модуля SFP (снят с производства):



Вариант 2 – с модулем SFP:



Рисунок 1.2

На лицевой стороне шлюза находятся следующие элементы:

- выключатель питания **POWER**;
- входной двух-контактный разъем питания **48/60V**;
- индикатор работы преобразователя питания **PWR**;
- разъем **S** для подключения внешнего устройства сигнализации;
- для варианта 1 – два разъёма **Eth10/100/PoE** типа RJ-45 со встроенными индикаторами для подключения интерфейсов Ethernet 10/100BASE-T с функцией PoE;
- для варианта 2 – один разъем **Eth10/100/PoE** типа RJ-45 со встроенными индикаторами для подключения интерфейсов Ethernet 10/100BASE-T с функцией PoE и одна розетка **Eth10/1000 SFP** для подключения модульных приёмо-передатчиков SFP (Small Form-factor Pluggable) для медных и оптических интерфейсов;
- под разъемом **SFP** находится индикатор состояния соединения модуля SFP (горит красным при получении сигнала LOS от модуля SFP);
- два разъёма **Channel** типа RJ-45 со встроенными индикаторами для двухпроводного подключения двух абонентских / соединительных линий E&M.

На задней панели шлюза расположена клемма защитного заземления.

Станционное постоянное напряжение в диапазоне от 45 до 57 В с заземлённым плюсом подключается с помощью двух-контактной розетки из КМЧ к входному двух-контактному разъёму питания **48/60V** с соблюдением полярности, указанной на лицевой планке.

Возможна комплектация шлюза внешним устройством преобразователя переменного напряжения 220 В в постоянное напряжение 48 В.

Индикатор работы преобразователя **PWR** горит зелёным цветом при выполнении следующих условий:

- на разъем питания шлюза подано станционное постоянное напряжение в диапазоне от 36 до 72 В;
- преобразователь DC/DC шлюза исправен и готов выдавать выходное напряжение 12 В для питания шлюза.

Разъем **S** предназначен для подключения внешнего устройства сигнализации. Расположение контактов на разъёме **S** приведено на рисунке 1.3. Режим функционирования сигнализации задаётся программой диспетчера.

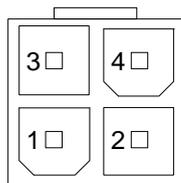


Рисунок 1.3

Если устройство сигнализации имеет собственный источник питания, то оно подключается к контактам 1, 3 разъёма **S**. При этом на плате не должны быть установлены переключки **12V** и **0V** (смотри рисунок 1.4). При возникновении события контакты 1, 3 замыкаются через реле платы. Допустимый ток через реле – 5 А при переменном напряжении 220 В и 1 А при постоянном напряжении до 60 В.

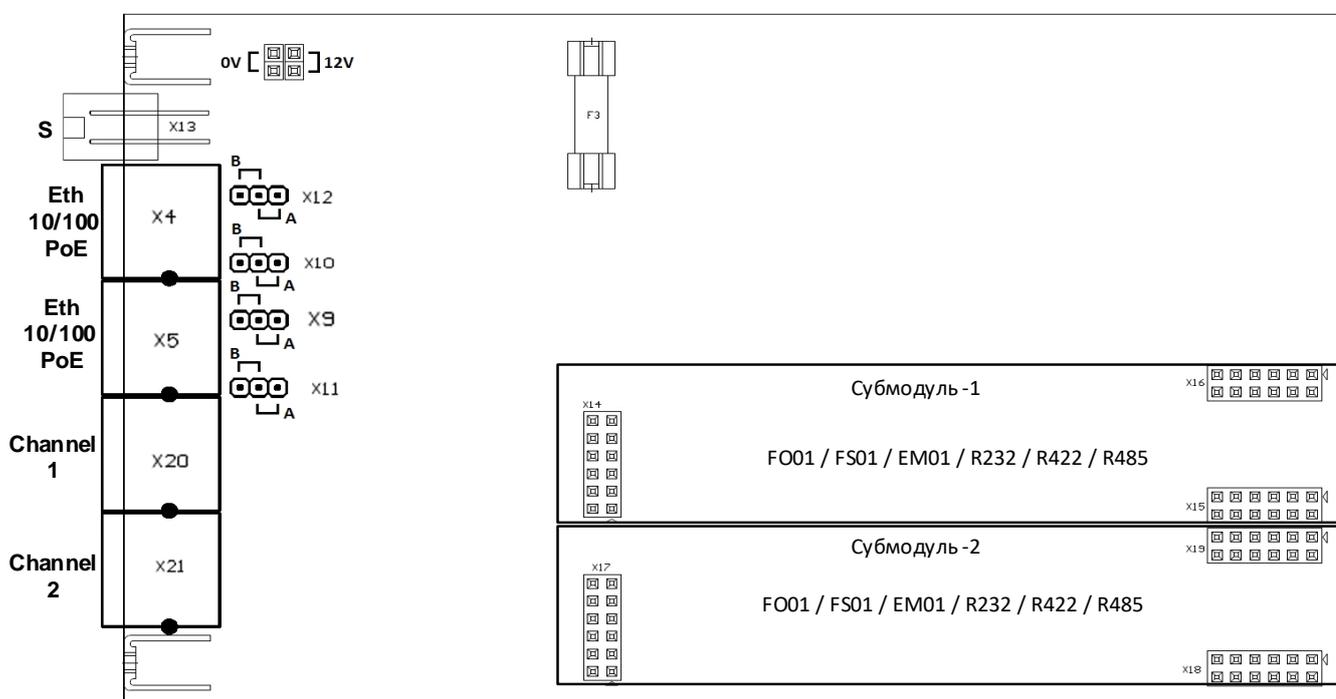


Рисунок 1.4

Если устройство сигнализации не имеет собственного источника питания, то оно подключается к контактам 3, 4 разъёма **S**. При этом на плате должны быть установлены переключки **12V** и **0V**. Контакт 4 соединён с землёй, на контакт 3 при возникновении события через реле подаётся постоянное напряжение +12 В. Допустимый ток через реле – 1 А.

Также через разъем **S** можно запитать внешнее устройство внутренним напряжением блока +12V. При этом на плате должны быть установлены переключки **12V** и **0V**. Подключение следующее:

- контакт 1: +12 Вольт,
- контакт 4: 0 Вольт (земля).

Расположение контактов на разъёмах **Ethernet** приведено на рисунке 1.5.

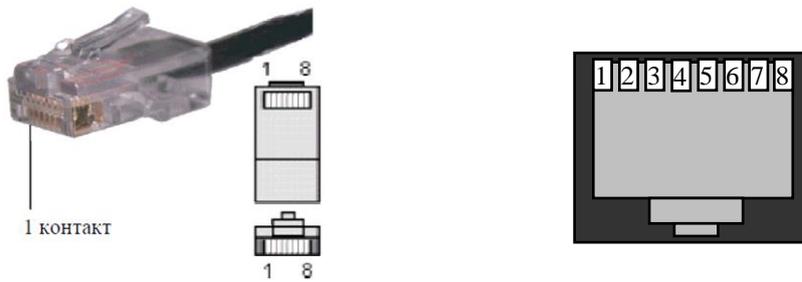


Рисунок 1.5

Назначение контактов на разъёмах (смотри таблицу **1.3**) определяется установкой на плате перемычек (X10, X12 для первого интерфейса; X9, X11 для второго интерфейса). При установке перемычек между средним и правым контактами (смотри рисунок **1.4**) подача питания осуществляется по сигнальным проводам (метод А), при установке перемычек между средним и левым контактами напряжение питания подаётся по свободным парам (метод В).

Табл. 1.3

Номер контакта	Назначение контакта в режиме метод А	Назначение контакта в режиме метод В
1, 2	Приём/+Упит	Приём
3, 6	Передача/-Упит	Передача
4, 5	Не используются	+Упит
7, 8	Не используются	-Упит

На каждом из разъёмов Ethernet расположены жёлтый и зелёный светодиодные индикаторы.

Зелёный индикатор не горит при отсутствии подключения к сети Ethernet. При наличии подключения к сети Ethernet индикатор сигнализирует о скорости подключения (одиночные мигания индикатора – 10 Мбит/с, двойные мигания индикатора – 100 Мбит/с).

Жёлтый индикатор мигает при наличии активности соединения.

Разъёмы **Channel 1/2** предназначены для организации абонентских линий связи, каналов ТЧ и передачи данных через шлюз MC04-DSL-VIP.

Абонентские стыки блока имеют **первичную и вторичную** ступени грозозащиты, включающую ограничители напряжения, позисторы и разрядники, что обеспечивает защиту абонентских стыков.

Расположение контактов на разъёмах приведено на рисунке **1.5**.

Подключение внешних цепей каналов к разъёму submodule производится в соответствии с таблицей **1.4**.

Табл. 1.4

Номер контакта	Назначение контакта FXO/FXS	Назначение контакта		Назначение контакта интерфейса RS-422 (Channel-1)
		EM01 (ТЧ)	EM01 (E&M)	
1	Не используются	Вход 4х-пр.		Провод А (неинверсный), прием
2	Не используются	Вход 4х-пр.		Провод В (инверсный), прием
3	Не используются	Выход 4-х пр., Вход/выход 2-х пр.		Не используются
4	Провод a	Не использ.	Вых. СК (Е)	Общий провод
5	Провод b	Не использ.	Вх. СК (М)	Общий провод
6	Не используются	Выход 4-х пр., Вход/выход 2-х пр.		Не используются
7	Не используются	Не используются		Провод В (инверсный), передача
8	Не используются	Не используются		Провод А (неинверсный), передача

Интерфейс E&M типа 5 – см.

Рисунок 1.6

Назначение контактов RS-232 – см. **Рисунок 1.7**

Назначение контактов RS-485 – см. **Табл. 1.5**

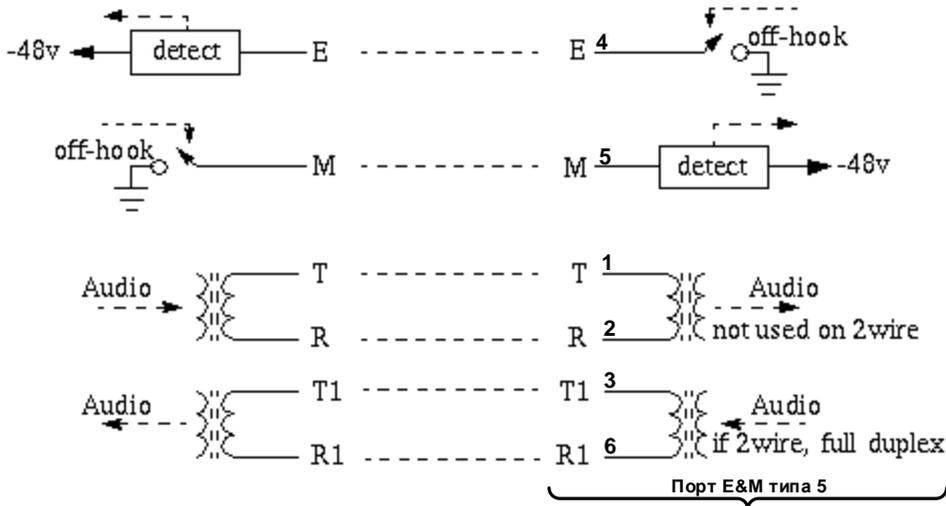


Рисунок 1.6

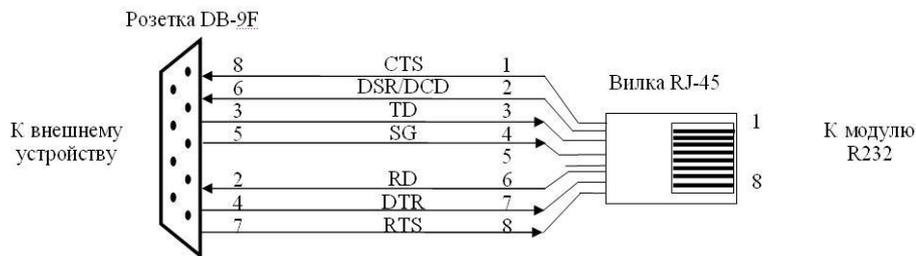


Рисунок 1.7

Табл. 1.5 Подключение контактов к разъёму модуля R485

Номер контакта	Назначение контакта
1	Провод А (неинверсный), приём/передача
2	Провод В (инверсный), приём/передача
4, 5	Общий провод

1.4 Маркировка и пломбирование

Шлюз MC04-DSL-VIP маркируется с помощью шильдика, наклеенного на верхнюю крышку (смотри рисунок 1.8). На шильдик нанесено наименование аппаратуры, знак соответствия декларации Госкомсвязи России и серийный номер аппаратуры.

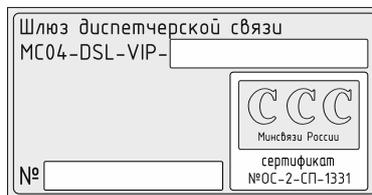


Рисунок 1.8

Шлюз MC04-DSL-VIP не пломбируется.

1.5 Упаковка

Шлюз MC04-DSL-VIP упаковывается в картонную коробку. Также прилагается комплект эксплуатационных документов (паспорт и руководство по эксплуатации), комплект монтажных частей. Содержимое комплекта монтажных частей приведено в паспорте на изделие.

Упаковка шлюза оклеивается клейкой лентой (скотчем) с нанесённым логотипом предприятия-изготовителя.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЛЮЗА MC04–DSL–VIP ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

Перед началом работы с шлюзом требуется изучить настоящее Руководство по эксплуатации.

При работе со шлюзом необходимо соблюдение требований “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

Запрещается работать со шлюзом лицам, не допущенным к работе в соответствии с требованиями техники безопасности в установленном порядке.

Перед подключением шлюза к источнику питания необходимо предварительно заземлить корпус шлюза, используя клеммы защитного заземления на задней панели шлюза и на каркасе стойки или шкафа. Крепление заземляющего провода на клеммах должно быть надёжно зафиксировано.

Перед подключением к шлюзу измерительных приборов или компьютера, их необходимо заземлить, используя клеммы защитного заземления на каркасе стойки или шкафа.

Запрещается проводить какие-либо работы на незакреплённых каркасах стоек или шкафов.

Каркасы стоек должны быть подключены к защитному заземлению.

2.2 Подготовка к работе

Установите шлюз в стойку или шкаф стандарта "19 дюймов". При установке необходимо соблюдать зазор не менее 40 мм до вышерасположенного оборудования для обеспечения теплоотвода.

Заземлите шлюз. Для этого соедините клеммы защитного заземления на задней панели шлюза и на каркасе стойки или шкафа проводом, имеющим сечение не менее 1,5 мм².

Подключите питающее напряжение. Сечение проводов питания – не менее 1,5 мм².

Подключение к розеткам RJ-45, расположенным на лицевой панели шлюза, выполняется с помощью вилки RJ-45, к которой монтируются специальными клещами симметричные пары кабеля UTP. Расположение контактов на разъёмах и их назначение приведено в пункте 1.3.

Для правильного функционирования шлюза в соответствии с требованиями схемы связи необходимо произвести программное конфигурирование шлюза как описано в пункте 2.3.

2.3 Система управления и мониторинга шлюза MC04–DSL–VIP

2.3.1 Подключение к шлюзу

Для конфигурирования и мониторинга шлюза требуется персональный компьютер (далее – ПК) с установленным веб-браузером с поддержкой JavaScript.

Взаимодействие ПК со шлюзом осуществляется через веб-сервер, установленный в операционной системе, под управлением которой работает шлюз MC04–DSL–VIP.

Подключите порт Ethernet ПК к одному из портов шлюза. Если необходимо подключение к шлюзу SIP-устройства, то подключите SIP-устройство к порту **Eth1**, а ПК – к порту **Eth2**.

Запустите на компьютере веб-браузер. Введите в адресной строке веб-браузера IP-адрес порта шлюза. Шлюз поставляется со следующими заводскими установками IP-адресов портов:

- 192.168.1.254 – порт Eth 1 (LAN);
- 192.168.0.254 – порт Eth 2 (WAN).

Если установить соединение со шлюзом не удаётся, то проверьте сетевое соединение с ПК с помощью команды **Ping**.

После установки соединения с шлюзом в веб-браузере отобразится окно как показано на рисунке 2.1. Введите **Имя:** (имя пользователя, заданное администратором; или **admin** – заводская установка имени администратора) и **Пароль:** (пустое поле – заводская установка пароля администратора).

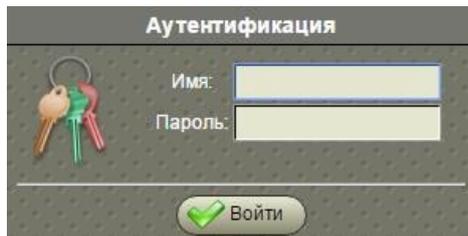


Рисунок 2.1

В целях безопасности рекомендуется изменить заводскую установку пароля администратора, нажав кнопку **Сменить пароль** на вкладке **Разное**.

Изменить IP-адреса портов шлюза можно на вкладке **Настройки**.

К шлюзу также возможно подключение через Ethernet по протоколу SSH с аутентификацией по ключу. Публичный ключ загружается в шлюз с помощью меню **SSH ключи** на вкладке **Настройки**.

2.3.2 Главное меню

После установки соединения со шлюзом в браузере откроется **Главное меню** как показано на рисунке 2.2.

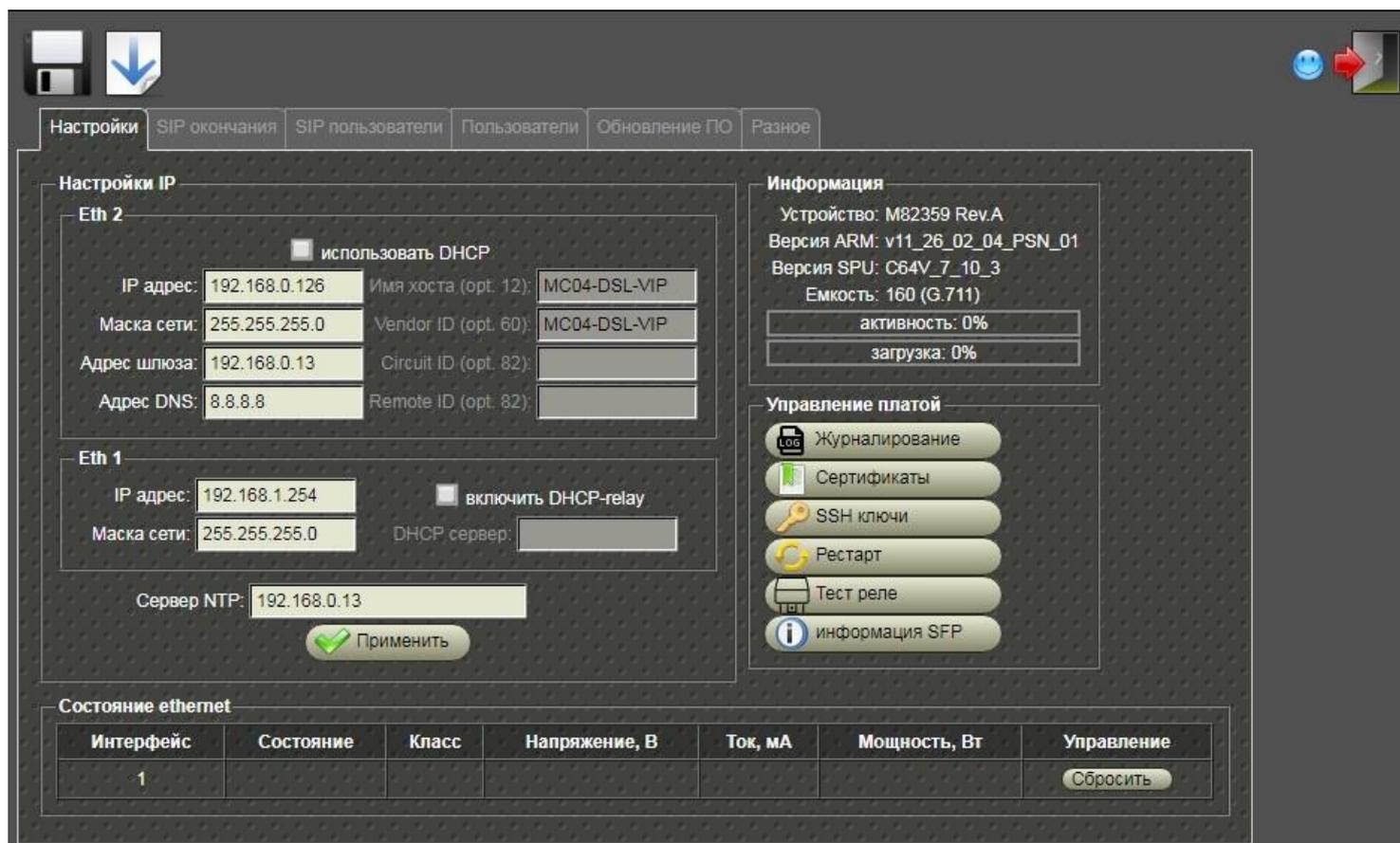


Рисунок 2.2

В верхней строке **Главного меню** расположены кнопки, назначение которых описано в таблице **Табл. 2.1**.

Табл. 2.1

Кнопка	Назначение
	Кнопка Сохранить конфигурацию предназначена для сохранения текущей конфигурации в шлюз. При нажатии кнопки будет создан файл sip_ua.conf , который автоматически сохранится в файловой системе шлюза в каталоге /etc . Если не нажать данную кнопку после создания конфигурации, то после выключения питания шлюза конфигурация будет потеряна.
	Кнопка Скачать сохранённую конфигурацию предназначена для сохранения файла конфигурации sip_ua.conf из шлюза на внешний носитель. При нажатии кнопки в браузере откроется файл sip_ua.conf . В меню браузера выберите пункт Сохранить как... и укажите путь к каталогу на компьютере, в который необходимо сохранить файл конфигурации.
	Кнопка Завершить сеанс предназначена для смены текущего пользователя. При нажатии на кнопку откроется меню, в котором будет предложено ввести Имя и Пароль для подключения к шлюзу (смотри рисунок 2.1).

Также в верхней строке **Главного меню** выводится имя шлюза (в нашем примере – **Диспетчер 1**). Чтобы задать имя шлюза, необходимо на вкладке **Разное** нажать кнопку **Имя** .

Под кнопками расположены вкладки, назначение которых приведено в таблице 2.2. Чтобы перейти к какой-либо вкладке, нужно навести курсор мыши на поле с именем вкладки и нажать левую кнопку мыши.

Табл. 2.2

Вкладка	Назначение
Настройки	Предназначена для настройки IP-адресов портов Ethernet шлюза и отображения параметров подключенных к портам Ethernet устройств с функцией PoE.
SIP окончания	Предназначена для настройки сигнализации SIP с канальными окончаниями типа FO01/FS01/EM01/R232/R422/R485, подключенных к шлюзу, и отображения текущих соединений.
SIP пользователи	Предназначена для регистрации SIP-пользователей.
Пользователи	Позволяет создавать и удалять учётные записи пользователей, имеющих доступ к данному шлюзу. Доступна только при подключении к шлюзу с правами администратора (имя admin).
Обновление ПО	Предназначена для контроля версий ПО, загруженного в шлюз, проверки наличия обновлений и их загрузки.
Разное	Предназначена для смены пароля текущего пользователя и имени шлюза.

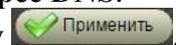
2.3.3 Вкладка Настройки

Вкладка **Настройки** (см. Рисунок 2.2.)

В таблице **Настройки IP** задаются сетевые настройки портов Ethernet шлюза.

При установке галочки **использовать DHCP** для порта **Eth 2** шлюза включается клиент DHCP. DHCP – это протокол, предназначенный для автоматического получения IP-адреса и других параметров, необходимых для работы в сети TCP/IP. Если включен клиент DHCP, то порт **Eth 2** получает сетевые настройки от сервера DHCP. Можно установить следующие опции DHCP: **Имя хоста, Vendor ID, Circuit ID, Remote ID**. Назначение данных опций и их формат приводится в RFC2132.

Если галочка **использовать DHCP** не установлена, то необходимо ввести фиксированные сетевые настройки для порта **Eth 2: IP адрес, Маска сети, Адрес шлюза, Адрес DNS**.

Для сохранения IP-настроек портов шлюза необходимо нажать кнопку .

Под таблицей **Настройки IP** расположена группа **ping**, содержащая строку ввода адреса и кнопку **ping**. Рядом с кнопкой **ping** размещено поле вывода результата.

Функция ping работает следующим образом. Оператор вводит в строку **Адрес** имя или IP адрес хоста, после чего нажимает кнопку **ping**. В поле результата появляется надпись **working**. После этого блок обращается к DNS для резолвинга (преобразования) имени хоста в IP адрес (если было введено имя). В случае ошибки резолвинга в поле результата отображается сообщение об ошибке. После успешного резолвинга (или если был введён IP адрес) блок отправляет хосту запрос **ICMP/ICMP6 echo request** и ожидает ответ от хоста. При получении ответа в поле результата отображается **OK**, что говорит о доступности (наличии связности) хоста по сети. При отсутствии ответа отправка запроса повторяется с интервалом около 100 мс, всего может быть отправлено до трёх запросов. Если в течение приблизительно 5 секунд с момента отправки первого запроса ответ от хоста не получен, в поле результата отображается **timeout**, и работа функции заканчивается.

В таблице **Информация** содержатся сведения о чипсете шлюза (**Устройство:**, **Версия ARM:**, **Версия SPU:**). В графе **Емкость:** отображается количество каналов E&M, которое шлюз может обработать (это количество зависит от используемого кодека). Графа **загрузка:** показывает насколько задействованы ресурсы шлюза.

Таблица **Управление платой** выполняет следующие функции:

- **Журналирование** – открывает диалог настройки журналирования;
- **Сертификаты** – позволяет загрузить сертификат SSL, предназначенный для защиты от несанкционированного доступа к шлюзу через вэб-интерфейс и по протоколу SIP;
- **SSH ключи** – позволяет загрузить публичный SSH ключ, предназначенный для подключения к шлюзу по протоколу SSH с аутентификацией по ключу;
- **Рестарт** – перезагрузка шлюза;
- **Тест реле** – замыкает реле громкого боя на 1 секунду для проверки его работоспособности.

Диалог **Настройки журналирования** позволяет выбрать **Приоритет журналирования** или **Режим журналирования**:

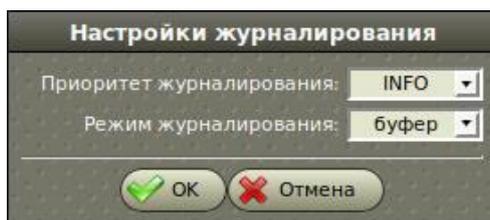


Рисунок 2.3

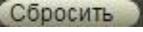
Приоритет журналирования устанавливает минимальный приоритет сообщений, попадающих в журнал и, таким образом, позволяет устанавливать степень подробности ведения журнала.

Режим журналирования позволяет выбрать, где ведётся журнал: при выборе опции "буфер" - в буфере в ОЗУ платы, при выборе опции "файл" - в файле /www/messages в ПЗУ платы.

При нажатии "OK" в диалоге настроек журналирования эти настройки немедленно записываются в блок и начинают действовать. Не требуется перезагружать блок.

Таблица **Состояние Ethernet** предназначена для отображения параметров подключенных к портам Ethernet устройств с функцией PoE (Power over Ethernet). Назначение параметров приведено в таблице 2.3.

Табл. 2.3

Графа	Назначение
Интерфейс	1 – порт Eth1; 2 – порт Eth2.
Состояние	<p>Отображает состояние стыка в текущий момент:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пустая графа – не подключено устройство с PoE (PD – powered device); • ОК – подключенное PD в норме; • Too low – сопротивление подключенного устройства слишком низкое, в диапазоне от 2,8 до 15 кОм; • Too high – сопротивление подключенного устройства слишком высокое, в диапазоне от 19 до 26,5 кОм; • Short – короткое замыкание, сопротивление подключенного устройства ниже 150 Ом; • Open – оборвана жила кабеля Ethernet.
Класс	Класс PoE (поддерживаемые классы устройств приведены в Табл. 1.1).
Напряжение, В	Напряжение питания линии.
Ток, мА	Ток линии.
Мощность, Вт	Потребляемая подключенным устройством мощность.
Управление	При нажатии кнопки  происходит отключение напряжения питания PoE, что позволяет удалённо перезагрузить подключённое к порту устройство.

2.3.4 Вкладка SIP окончания

Вкладка **SIP окончания** предназначена для настройки сигнализации SIP с канальными окончаниями типа FO01/FS01/EM01/R232/R422/R485, подключенных к шлюзу, и отображения текущих соединений (при установке соответствующих одноимённых submodule).

Шлюз преобразует сигнализацию от внешних интерфейсов FXO/FXS/E&M/RS-232/RS-422/RS-485 в сигнализацию SIP. Управление соединениями внутри шлюза осуществляется по протоколу SIP (англ. – Session Initiation Protocol — протокол установления сеанса)

SIP является протоколом обмена сигналами IP-телефонии, используемый для установки, изменения и завершения телефонных вызовов VoIP. Пользователи могут принимать участие в существующих сеансах связи, приглашать других пользователей и быть приглашёнными ими к новому сеансу связи. Приглашения могут быть адресованы определённому пользователю, группе пользователей или всем пользователям.

Для организации взаимодействия с существующими приложениями IP-сетей и для обеспечения мобильности пользователей протокол SIP использует адрес, подобный адресу электронной почты. В качестве адресов рабочих станций используются унифицированные идентификаторы ресурсов – URI (Uniform Resource Identifier), так называемые SIP URI. SIP-адреса бывают четырех типов: <имя>@<домен>; <имя>@<хост>; <имя>@<IP-адрес>; <№ телефона>@<шлюз>.

Таким образом, адрес состоит из двух частей. Первая часть – это имя пользователя, зарегистрированного в домене или на рабочей станции (может содержать только цифры и латинские буквы без пробела). Если вторая часть адреса идентифицирует какой-либо шлюз, то в первой указывается телефонный номер абонента.

Во второй части адреса указывается имя домена, рабочей станции или шлюза. Если же во второй части SIP-адреса размещается IP-адрес, то с рабочей станцией можно связаться напрямую.

В начале SIP-адреса ставится идентификатор «sip:», указывающий, что это именно SIP-адрес. Ниже приведены примеры SIP-адресов:

```
sip: als@ads-line.ru;
sip: user1@192.168.100.152;
sip: 2947547@gateway.ru.
```

Вкладка **Канальные окончания** приведена на рисунке 2.4:

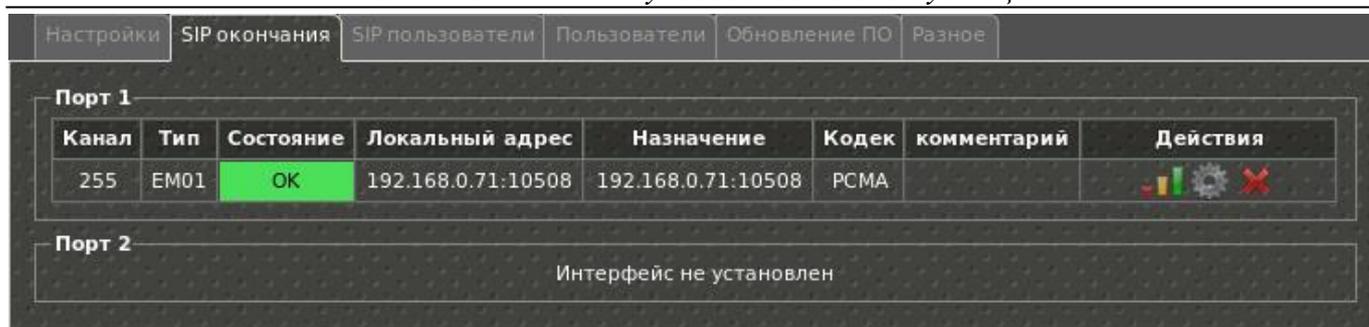


Рисунок 2.4

На вкладке расположены две таблицы, для каждого порта FXO/FXS/E&M/RS-232/RS-422 /RS-485 по отдельности. Назначение граф таблицы приведено в таблице 2.4.

Табл. 2.4

Параметр	Значение
Канал	Содержит значения 255 для порта 1 и 256 для порта 2, не редактируемый параметр.
URI	Содержит SIP URI данного SIP-окончания.
Тип	Содержит тип данного SIP-окончания – FS01, FO01, EM01, R232, R422, R485.
Состояние	Отображает состояние, в котором находится SIP-окончание в данный момент: <ul style="list-style-type: none"> • Idle – бездействие (нет никакой активности); • Ringing – передается вызов из IP-сети в канал ТЧ (предотвеченное состояние); • Connected – установлено соединение (разговорное состояние); • Dialtone – снята трубка, в канал ТЧ передается сигнал готовности к приему номера; • Dialing – происходит прием номера из канала ТЧ; • Busy – соединения нет, в канал ТЧ передаются короткие гудки; • Calling – прием номера из канала ТЧ закончен, послан вызов в IP-сеть (предотвеченное состояние); • Password – ожидается ввод пароля из канала ТЧ.
Вызывающий	Содержит SIP URI вызывающего абонента.
Вызываемый	Содержит SIP URI или номер вызываемого абонента.
Кодек	Отображает тип голосового кодека, с помощью которого идет передача голоса в данном соединении.
Регистрация	Если данное SIP-окончание зарегистрировано на сервере регистрации, то в графе будет слово да .
Действия	<ul style="list-style-type: none"> •  – при нажатии откроется окно статистики потока RTP как показано на рисунке 2.5; •  – позволяет настроить параметры для данного SIP-окончания; •  – позволяет разорвать соединение.

Статистика потока RTP канал 256		
Параметр	Значение	Единица
Дата/время снятия статистики: 01.01.1970 5:07:42		
Длительность сеанса:	2м36с	
Задержка IP→TDM (тек/мин/макс):	25/25/25	мс
Уровень сигнала IP→TDM (тек/средн):	-25.0/-24.9	дБм0
Уровень сигнала TDM→IP (тек/средн):	-40.1/-40.5	дБм0
<hr/>		
Передано пакетов:	7751	
Передано голосовых пакетов:	7751	
Передано сигнальных пакетов:	0	
<hr/>		
Принято пакетов:	7752	
Принято голосовых пакетов:	7752	
Потеряно пакетов:	0	
Козфф. потерь (тек/средн/макс):	0.0%/0.0%/0.0%	
Местный джиттер (тек/средн/макс):	0/0/0	мс
Пакетов вне последовательности:	0	
Опоздавших пакетов:	0	
Неожиданных пакетов:	0	
Дублированных пакетов:	0	
Пакетов с плохим заголовком:	0	
<hr/>		
Удаленный джиттер (средн/макс):	0/0	мс
Удаленный коэфф. потерь (средн/макс):	0.0%/0.0%	
Задержка туда-обратно (тек/средн/макс):	0/0/2	мс

Рисунок 2.5

Для настройки параметров SIP-окончания типа FO01/FS01/EM01/R232/R422/R485 нажмите кнопку  в графе **Действия**. Откроется окно как показано на рисунке 2.9.

Настройки SIP-окончания расположены на трёх вкладках:

- **Параметры** – предназначена для задания SIP URI, SIP прокси, Регистратора и основных параметров соединения;
- **Настройки медиа** – предназначена для выбора кодеков голосового тракта, их параметров и приоритетов использования, а также для мониторинга качества потока RTP.

2.3.4.1 Настройка канального окончания FO01

Канальное окончание FO01 предназначено для работы с аналоговыми телефонными линиями, приходящими от портов FXS АТС или другого аналогичного оборудования.

Основные возможности канального окончания FO01:

- прием сигнала вызова, определение номера вызывающего, передача INVITE на заранее заданный URI;
- исходящее занятие линии, определение сигнала "Готовность", передача номера;
- отбой по сигналу "Занято".

Описание работы канального окончания FO01

Канальное окончание FO01 использует для линейной сигнализации СУВ А. Принимаемый из канала TDM СУВ А интерпретируется как состояние сигнала вызова: 0 – есть сигнал вызова, 1 – нет сигнала вызова. Передаваемый окончанием в канал TDM СУВ А управляет состоянием абонентского шлейфа: 0 – шлейф замкнут, 1 – шлейф разомкнут.

Входящий вызов (вызов со стороны TDM)

При появлении сигнала вызова в телефонной линии канальное окончание переходит из исходного состояния (Idle) в состояние Ringing. В состоянии Ringing окончание FO01 производит подсчёт посылок вызова. Как только число полученных посылок вызова достигает значения, установленного конфигурационным параметром "Число звонков", выполняется вызов URI, заданного конфигурационным параметром "Вызывать URI", и канальное окончание переходит в состояние Calling.

Окончание FO01 принимает сообщения Caller ID, которые могут приходиться из канала TDM как перед первой посылкой вызова, так и между посылками вызова. Поддерживается модуляция V.23. Поддерживается формат сообщений SDMF и MDMF. Если посылка Caller ID была принята, то при отправке INVITE в поле From: Display Name и username будут установлены значения имени и номера вызывающего абонента соответственно. Если имя и/или номер вызывающего абонента определены не были, будут использованы имя из конфигурационного параметра "Реальное имя" и username из конфигурационного параметра "SIP URI".

В канальном окончании FO01 имеется возможность замены номера, полученного в посылке Caller ID, с помощью регулярного выражения. Данная функция позволяет исправить ситуацию, когда от удалённой стороны приходит номер вызывающего абонента не в том формате, в каком номер требуется передать в сеть IP. Например, номер вызывающего в посылке Caller ID не содержит кода страны. Значение параметра задаётся в виде строки формата `<regex>/<replacement>`, где `<regex>` - регулярное выражение, на совпадение с которым проверяется полученный номер, `<replacement>` - строка, которой заменяется номер в случае совпадения с регулярным выражением. В замене могут использоваться группы из регулярного выражения, которые подставляются с помощью комбинаций \1, \2 и т.д.

Для приведённого выше случая приема посылки АОН можно установить параметру "Преобразование АОН" значение `/(.*)$/7342\1`, в результате канальное окончание будет добавлять к принятому семизначному номеру префикс "7342".

В состояниях Ringing и Calling окончание FXO контролирует паузы между посылками вызова: в момент окончания каждой посылки вызова канальное окончание запускает таймер. Если в течение времени, заданного конфигурационным параметром "Таймаут звонка", не начинается новая посылка вызова, канальное окончание переходит в исходное состояние. Если к этому времени уже был послан вызов (INVITE) в сторону сети IP (канальное окончание в состоянии Calling), вызов снимается (передаётся сообщение CANCEL).

Примечание: если значением конфигурационного параметра "Вызывать URI" является пустая строка, вызов в направлении сети IP не передаётся, и конфигурационный параметр "Число звонков" игнорируется. В этом случае канальное окончание будет оставаться в состоянии Ringing до тех пор, пока не прекратятся посылки вызова (пока не будет обнаружен "Таймаут звонка").

При получении успешного ответа на вызов ("200 ОК") со стороны сети IP канальное окончание FO01 замыкает абонентский шлейф и переходит в состояние Connected.

Если отправленный в направлении сети IP вызов отклонен (на INVITE получен ответ с кодом 4xx, 5xx или 6xx), канальное окончание FO01 выполняет сброс вызова путём кратковременного (500 мс) замыкания абонентского шлейфа, после чего окончание FO01 переходит в исходное состояние (Idle).

Исходящий вызов (вызов со стороны IP)

Возможны два сценария исходящего занятия абонентской линии канальным окончанием FO01 – занятие без набора номера и занятие с набором номера.

Если канальное окончание FXO, находящееся в исходном состоянии (Idle), принимает вызов (INVITE), и вызываемый URI совпадает с URI канального окончания, выполняется занятие линии без набора номера: канальное окончание замыкает абонентский шлейф, передаёт ответ "200 ОК" и переходит в состояние Connected.

Если вызываемый URI не совпадает с URI канального окончания (вызов принят на втором проходе поиска совпадением имени с регулярным выражением, установленным конфигурационным параметром "Рег. выражение вызова"), канальное окончание замыкает абонентский шлейф, запускает таймер ожидания сигнала "Готовность" на время, заданное конфигурационным параметром "Таймаут гудка" и переходит в состояние Connected.

Если конфигурационный параметр "Игнорировать наличие гудка" включен (установлена отметка чекбокса), то после окончания времени запущенного таймера канальное окончание переходит в состояние Dialing и начинает передачу номера. Если конфигурационный параметр "Игнорировать наличие гудка" выключен (отметка чекбокса не установлена), канальное окончание ожидает сигнала "Готовность" (непрерывный гудок). Если до истечения таймера сигнал "Готовность" в абонентской линии детектирован, канальное окончание переходит в состояние Dialing и начинает передачу номера вызываемого абонента. Если в течение времени, установленного конфигурационным параметром "Таймаут гудка", сигнал "Готовность" не обнаружен, канальное окончание размыкает абонентский шлейф, передаёт вызывающему ответ "603 Decline" и переходит в состояние NoDialtone (см. раздел "Автоматическая блокировка при неисправности линии" ниже).

Передаваемый в абонентскую линию номер вызываемого абонента формируется из имени пользователя (username) вызываемого URI по следующим правилам:

- передача номера выполняется в порядке следования символов слева направо;
- если конфигурационный параметр "Импульсный набор" не включен, символы '0'-'9', '*', '#', 'a'-'d', 'A'-'D' передаются в канал TDM соответствующими посылками DTMF;
- если конфигурационный параметр "Импульсный набор" включен, символы '0'-'9' передаются импульсным способом (серией импульсов размыкания абонентского шлейфа), после чего формируется межсерийная пауза;
- если конфигурационный параметр "Префикс межгорода" не пуст, и начало вызываемого username совпадает с его значением, после передачи фрагмента номера, совпадающего с префиксом межгорода, формируется пауза, длительность которой устанавливается конфигурационным параметром "Пауза межгорода";
- символ 'r' формирует дополнительную паузу, длительность которой устанавливается конфигурационным параметром "Пауза межгорода";
- остальные символы username игнорируются.

После окончания набора номера вызывающему передаётся ответ "200 OK".

Отбой

Установленное соединение может быть разорвано как со стороны сети IP, так и со стороны канала TDM.

В случае отбоя со стороны сети IP (BYE) канальное окончание FO01 размыкает абонентской шлейф и переходит в исходное состояние (Idle).

В процессе разговора канальное окончание FO01 анализирует канал TDM на наличие в нем сигнала "Занято". Если значение конфигурационного параметра "Отбой после X циклов "Занято" больше нуля, то при обнаружении в канале сигнала "Занято" выполняется подсчёт числа циклов (гудков) сигнала. При достижении числа циклов, установленного конфигурационным параметром, и если интервалы между циклами не превышают 1200 мс, выполняется отбой (в сторону сети IP посылается BYE, размыкается абонентский шлейф), и канальное окончание переходит в исходное состояние (Idle).

Автоматическая блокировка при неисправности линии

В случаях, когда имеется несколько канальных окончаний FO01, транслирующих вызовы со стороны сети IP в телефонную сеть, в силу того, что поиск свободного канального окончания выполняется в порядке возрастания номера канала, канальное окончание FO01, расположенное выше (с меньшим номером канала) всегда занимается первым. Если абонентская линия, обслуживаемая этим канальным окончанием, становится неисправной (например, из-за обрыва линии), при поступлении вызова со стороны сети IP канальное окончание не обнаружит сигнала готовности, в результате чего вызов будет завершён ответом "603 Decline". Если далее канальное окончание перейдёт в исходное состояние, при поступлении нового вызова ситуация повторится. Возникнет проблема: при наличии канальных окончаний FO01 с исправными линиями все вызовы завершаются неуспешно из-за неисправности одной абонентской линии.

Для решения этой проблемы при отсутствии сигнала готовности в абонентской линии канальное окончание FO01 считает абонентскую линию неисправной и переходит в состояние NoDialtone. В этом состоянии канальное окончание не принимает вызовы со стороны сети IP, тем самым давая возможность обслужить вызов другим канальным окончаниям.

Для контроля состояния линии периодически (раз в минуту) канальное окончание FO01, находящееся в состоянии NoDialtone, замыкает абонентскую линию и переходит в состояние TestLine. В состоянии TestLine канальное окончание FO01 в течение времени, определяемого конфигурационным параметром "Таймаут гудка", ожидает сигнал готовности в абонентской линии. Если сигнал готовности обнаружен, канальное окончание считает линию исправной и переходит в исходное состояние (Idle), возобновляя обслуживание вызовов. Если сигнал готовности не обнаружен, канальное окончание возвращается в состояние NoDialtone.

Если канальное окончание FO01, находящееся в состоянии NoDialtone, обнаруживает в абонентской линии сигнал вызова (СУВ А переходит в значение 0), канальное окончание также считает линию исправной, переходит в состояние Ringing и обслуживает вызов обычным образом (см. раздел "Входящий вызов" выше).

Примечание: при установке конфигурационного параметра "Игнорировать наличие гудка" канальное окончание FO01 всегда считает абонентскую линию исправной и никогда не переходит в состояние NoDialtone.

Параметры конфигурации канального окончания

Пример конфигурации канального окончания FO01 показан на рисунке 2.5:

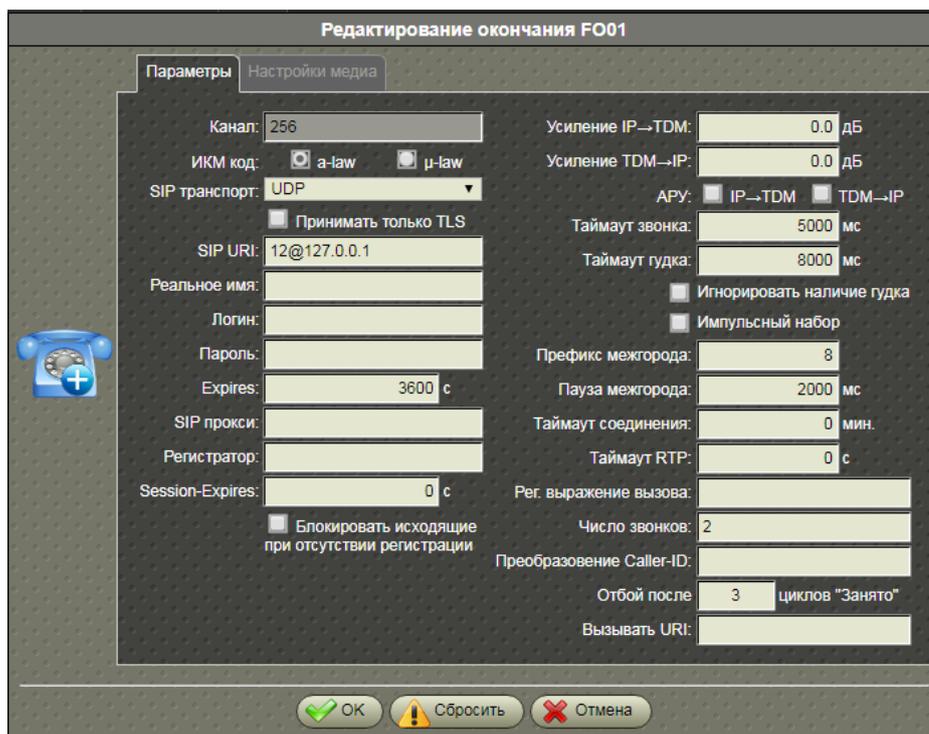


Рисунок 2.6

В таблице 2.5 описаны параметры, специфичные для канального окончания FXO. Не указанные здесь конфигурационные параметры работают так же, как и во всех прочих существующих канальных окончаниях (см. https://trac.adc-line.ru/sip_ua/wiki/EndpointParameters).

Табл. 2.5 Описание параметров, специфичных для канального окончания FO01.

Параметр	Значение
Канал	Содержит значения 255 для порта 1 и 256 для порта 2, не редактируемый параметр.
SIP транспорт	Выбор протокола UDP/TCP/TLS. Если установлена галочка принимать только TLS , то будут приниматься только пакеты, защищённые TLS.
SIP URI	URI абонента. В случае, если не требуется регистрация UAC на сервере регистрации, в качестве домена рекомендуется указывать локальный IP-адрес интерфейса Eth2 шлюза (раздел Настройки IP на вкладке Настройки).

Продолжение таблицы 2.5

Параметр	Значение
Реальное имя	DisplayName, отправляемое в запросах REGISTER и INVITE. Может быть оставлено пустым.
Логин, Пароль	Заполняется при необходимости аутентификации абонента на сервере регистрации.
Expires	Период, на который программа user-agent регистрируется на сервере регистрации.
SIP прокси	Адрес прокси-сервера, которому будут направляться запросы INVITE при поступлении вызова с канала ТЧ. Если SIP прокси не установлено (поле оставлено пустым), запросы направляются на адрес домена из SIP URI.
Регистратор	Адрес сервера регистрации, которому будут направляться запросы REGISTER. Если адрес регистратора не задан, но задан адрес SIP прокси, будет использован адрес SIP прокси. Если ни адрес регистратора, ни адрес SIP прокси не заданы, будет использован адрес домена из SIP URI.
Session-Expires	Обязательный параметр. Если значение параметра не 0, для данного канального окончания активируется расширение SIP "Session Timer" (RFC4028). Значение параметра помещается в поле Session-Expires: сообщений SIP и устанавливает предельное время существования сессии без её обновления с помощью re-INVITE или UPDATE. Если значение параметра равно нулю, расширение "Session Timer" отключено. Допустимые значения параметра - от 90 до 3600 или 0. Значение по умолчанию - 0.
Усиление IP → TDM	Задаёт уровень усиления голосового сигнала в канале ТЧ в диапазоне от минус 14 до плюс 6 дБм.
Усиление TDM → IP	Задаёт уровень усиления голосового сигнала, передаваемого в IP-сеть в диапазоне от минус 14 до плюс 6 дБм.
APU	Если галочка установлена, то происходит автоматическое регулирование усиления голосового сигнала.
Таймаут звонка	Параметр определяет максимальную длительность пауз между посылками вызова в абонентской линии в миллисекундах. Если при нахождении канального окончания в состояниях Ringing или Calling сигнал вызова отсутствует дольше заданного параметром времени, канальное окончание принимает решение о прекращении вызова (переходит в исходное состояние). Допустимые значения - от 1000 до 60000 мс. Значение по умолчанию - 5000 мс.
Таймаут гудка	Если параметр "Игнорировать наличие гудка" не включен, "Таймаут гудка" определяет время, в течение которого ожидается сигнал "Готовность" после исходящего занятия линии. Если параметр "Игнорировать наличие гудка" включен, "Таймаут гудка" устанавливает время между замыканием абонентского шлейфа и началом набора номера. Допустимые значения - от 1 до 60000 мс. Значение по умолчанию - 8000 мс.
Игнорировать наличие гудка	Параметр определяет, будет ли ожидаться сигнал "Готовность" при исходящем занятии абонентской линии. Если чекбокс не отмечен, после занятия линии ожидается сигнал "Готовность", и при его отсутствии в течение времени, установленного параметром "Таймаут гудка", вызывающему возвращается ответ "603 Decline", а канальное окончание переходит в состояние NoDialtone. Если чекбокс отмечен, после замыкания абонентского шлейфа независимо от наличия или отсутствия сигнала "Готовность" выдерживается пауза, определяемая параметром "Таймаут гудка", после которой начинается набор номера. Значение по умолчанию - чекбокс не отмечен.
Импульсный набор	Параметр определяет способ передачи номера вызываемого абонента в абонентскую линию. Если чекбокс не отмечен, номер передаётся тональными сигналами (DTMF). Если чекбокс отмечен, номер передаётся декадными импульсами. Значение по умолчанию - чекбокс не отмечен (номер передаётся посылками DTMF).
Межцифровой интервал	Параметр определяет длительность паузы в мс между сериями импульсов, соответствующих передаче двух соседних цифр номера вызываемого абонента при импульсном наборе номера. Допустимые значения - от 100 до 9999 мс. Значение по умолчанию - 500 мс.

Продолжение таблицы 2.5

Параметр	Значение
Префикс междорода	Параметр определяет префикс, на совпадение с которым проверяется начало вызываемого номера при вызове в сторону канала TDM. Если вызываемый номер совпадает с комбинацией, установленной данным параметром, то в процессе передачи номера в канал после набора префикса будет сделана дополнительная пауза, длительность которой устанавливается параметром "Пауза междорода". Если значением параметра является пустая строка, дополнительная пауза не выполняется. Обратите внимание, что если в конфигурационном параметре "Регулярное выражение вызова" используется регулярное выражение с заменой, канальное окончание FO01 сначала выполняет замену, заданную регулярным выражением вызова, а затем результат замены проверяется на наличие префикса междорода. Значение по умолчанию - "8".
Пауза междорода	Параметр устанавливает длительность дополнительной паузы в мс, добавляемой при наборе номера после префикса междорода (см. параметр "Префикс междорода"). Допустимые значения - от 1 до 9999 мс. Значение по умолчанию - 2000 мс.
Таймаут соединения	Параметр устанавливает максимальную длительность соединения в минутах. При достижении заданной длительности соединение разрывается. Значение 0 означает, что длительность соединения не ограничена. Допустимые значения - от 0 до 1440 мин. Значение по умолчанию - 0 (длительность соединения не ограничена).
Таймаут RTP	Параметр устанавливает максимально допустимое время отсутствия входящего медиапотока RTP в секундах. Если медиапоток RTP не принимается в течение заданного времени, соединение разрывается. Значение 0 означает, что время отсутствия потока RTP не ограничено. Допустимые значения - от 0 до 7200 с. Значение по умолчанию - 0 (время отсутствия потока RTP не ограничено).
Рег. выражение вызова	Параметр устанавливает регулярное выражение, на совпадение с которым проверяется username вызываемого SIP URI на втором проходе поиска канального окончания. Допустимы две формы значения: <ul style="list-style-type: none"> • простое регулярное выражение - строка, не начинающаяся с символа '/', представляет собой только регулярное выражение, например <code>^+7\d{4,7}</code>; • регулярное выражение с заменой - значение имеет формат <code><regex>/<replacement></code>, где <code>regex</code> - регулярное выражение, <code>replacement</code> - строка, на которую заменяется вызываемый номер в случае его совпадения с регулярным выражением. Replacement может содержать подстановки фрагментов регулярного выражения <code>'\1'</code>, <code>'\2'</code> и т.д. Пример: <code>^+?7342(\d{7})\1</code> - принимается номер, начинающийся с необязательного символа '+' и префикса '7342', от которого отбрасывается префикс. Пустое значение параметра означает, что канальное окончание не принимает вызовы на втором проходе поиска. Значение по умолчанию - пустая строка.
Число звонков	Параметр определяет, сколько посылок вызова должно получить из абонентской линии канальное окончание FO01 прежде чем будет отправлен вызов в сеть IP. Допустимые значения - от 1 до 100. Обратите внимание, что посылка Caller-ID, как правило, передаётся между первой и второй посылками вызова, поэтому установка данному параметру значения 1 может привести к тому, что номер вызывающего абонента не будет определяться. Значение по умолчанию - 2.
Преобразование Caller-ID	Параметр определяет замену номера вызывающего абонента, полученного в посылке Caller-ID. Значение параметра задается в виде строки формата <code><regex>/<replacement></code> , где <code><regex></code> - регулярное выражение, на совпадение с которым проверяется полученный номер, <code><replacement></code> - строка, которой заменяется номер в случае совпадения с регулярным выражением. В замене могут использоваться группы из регулярного выражения, которые подставляются с помощью комбинаций <code>\1</code> , <code>\2</code> и т.д. Например при установке значения параметра <code>^(2.*)\$/7342\1</code> к номерам вызывающих абонентов, начинающимся с цифры 2, будет добавляться префикс "7342". Если значением параметра является пустая строка, функция преобразования Caller-ID отключена. Значение по умолчанию - пустая строка.

Продолжение таблицы 2.5

Параметр	Значение
Отбой после "X" циклов "Занято"	Параметр устанавливает длительность сигнала "занято", выраженная в циклах "гудок-пауза", после принятия которого канальное окончание разрывает текущее соединение. Допустимые значения - от 0 до 9. Значение 0 отключает отбой соединения по приёму сигнала "Занято". Обратите внимание, что при уменьшении значения параметра увеличивается вероятность ложных положительных решений, когда сигнал разговора ошибочно принимается за сигнал "Занято", что приводит к обрыву соединения. С другой стороны, слишком большие значения могут приводить к ложным отрицательным результатам, когда сигнал "Занято" не детектируется (или детектируется очень долго) из-за спорадических помех и/или искажений сигнала в канале, что приводит к непроизводительному занятию линии. Значение по умолчанию - 3.
Вызывать URI	Параметр определяет URI, которому направляется INVITE при получении входящего вызова из канала TDM. Значение параметра может быть задано с указанием либо имени пользователя и домена (например john@192.168.5.24), либо только имени пользователя (например john). В последнем случае в качестве домена при формировании вызываемого URI будет использован домен из конфигурационного параметра "SIP URI" канального окончания. Если значением параметра является пустая строка, при входящем вызове со стороны канала TDM вызов в направлении сети IP не передаётся, канальное окончание остаётся в состоянии Ringing до прекращения посылок вызова в абонентской линии. Значение по умолчанию - пустая строка.

Состояния канального окончания FO01

Канальное окончание FO01 может находиться в следующих состояниях:

Idle – Исходное состояние канального окончания. Канальное окончание свободно: способно принимать вызовы со стороны сети IP и ожидает сигнал вызова со стороны канала TDM.

Ringng – Принят сигнал вызова со стороны канала TDM, но вызов в направлении сети IP ещё не отправлен.

Dialin – Выполняется передача номера вызываемого абонента в абонентскую линию.

Calling – Отправлен вызов (INVITE) в сторону сети IP, ожидается ответ.

Connected – Соединение установлено.

Drop Line – Производится сброс входящего со стороны канала TDM вызова кратковременным замыканием абонентского шлейфа.

Pause – Выполняется пауза в процессе передачи номера в канал TDM (в результате обнаружения префикса межгорода или символа 'p' в набираемом номере).

NoDialtone – Неисправность абонентской линии (отсутствует сигнал готовности). Канальное окончание не принимает вызовы со стороны сети IP. Периодически (раз в минуту) выполняется проверка линии (см. состояние **TestLine**).

TestLine – Выполняется замыкание шлейфа для проверки готовности линии. Если в линии детектируется сигнал готовности, канальное окончание переходит в исходное состояние (**Idle**).

Если сигнала готовности в линии нет, канальное окончание возвращается в состояние **NoDialtone**.

Состояние канального окончания FO01 отображается двумя индикаторами порта FXO:

- зелёный индикатор горит если канальное окончание успешно зарегистрировано на внешнем сервере;
- жёлтый индикатор горит, если абонентская линия занята.

Упрощенная диаграмма состояний канального окончания FXO

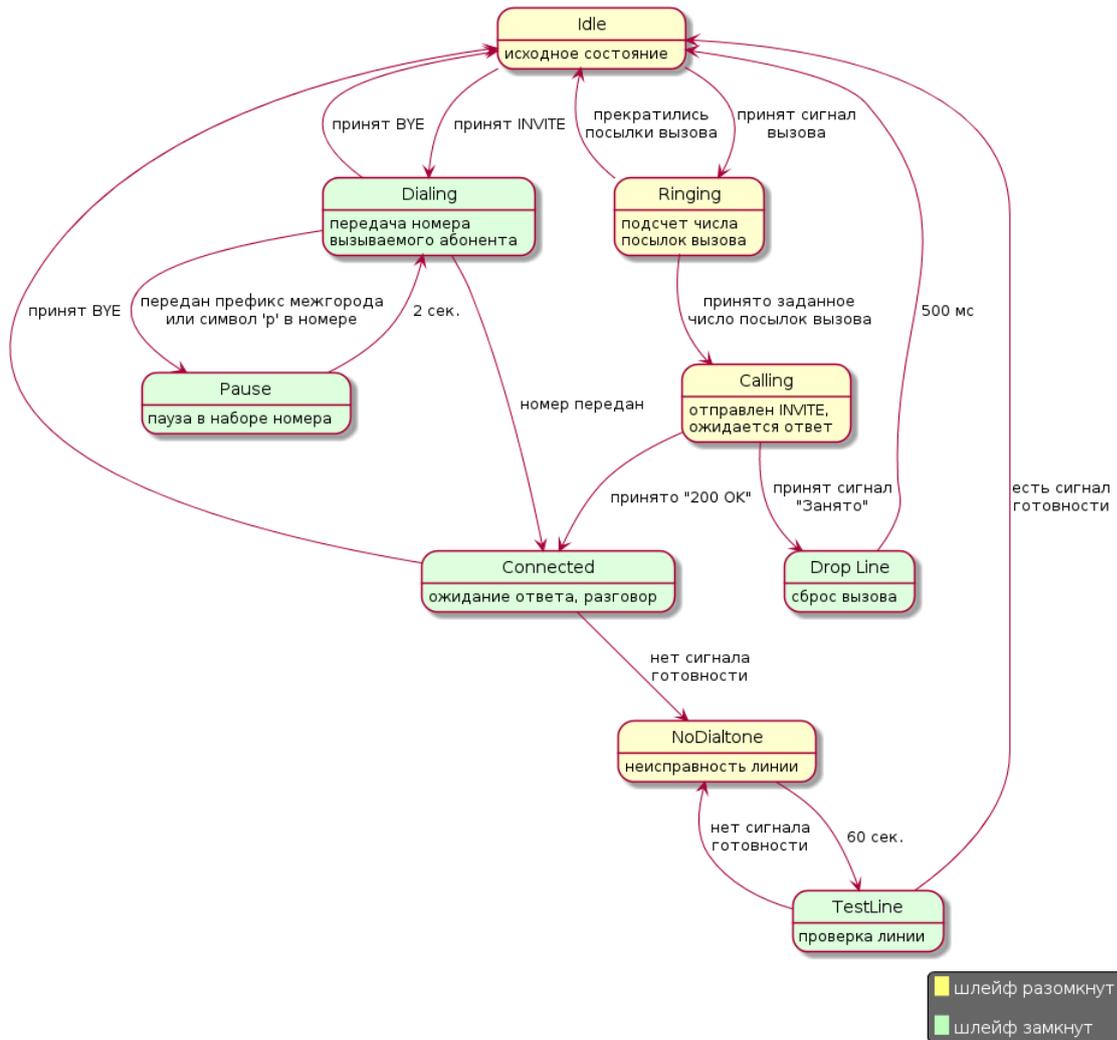


Рисунок 2.7

Вкладка **Настройки медиа** для канальных окончаний **FO01/FS01/EM01** приведена на **Рисунок 2.8**. На данной вкладке выбираются кодеки, их параметры и приоритеты использования, осуществляется мониторинг качества потока и задаются параметры IP.

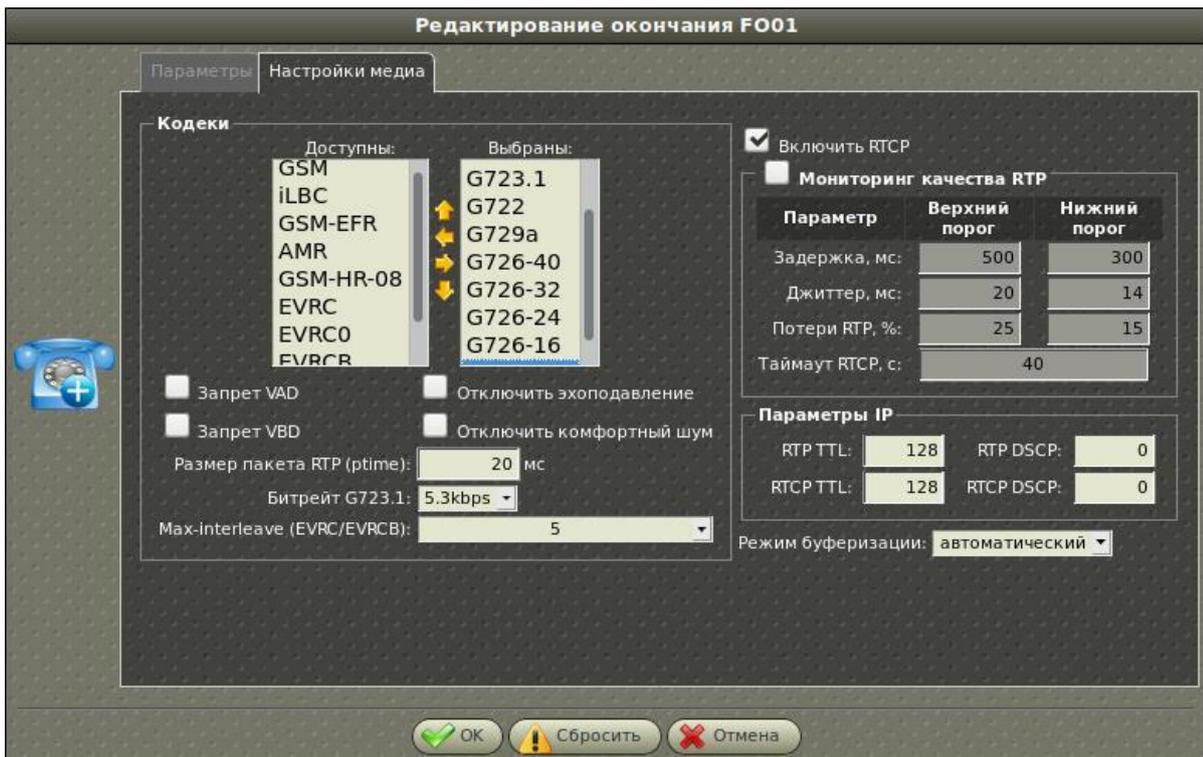


Рисунок 2.8

В меню **Кодеки** в колонке **Выбраны:** отображаются кодеки, доступные для данного окончания в порядке убывания приоритета их использования из числа возможных: PCMA, PCMU, G.723, G.729, G.722, G.726-16, G.726-24, G.726-32, G.726-40, RAW, GSM, G.728, iLBC, GSM-EFR, AMR, GSM-HR-08, EVRC, EVRC0, EVRCB, EVRCB0.

Для добавления/исключения кодека и изменения приоритета использования предназначены стрелки между колонками **Доступны:** и **Выбраны:**.

Также в этом меню устанавливаются опции:

- чекбокс **Запрет VBD** (Voice Band Data - передача данных в полосе речевого сигнала): если снят, то разрешается автоматический переход в режим VBD при обнаружении в канале сигналов модема/факса. Для работы VBD требуется чтобы выбранный кодек совпадал с кодировкой ИКМ: то есть кодек PCMA и a-law на шине TDM или кодек PCMU и μ -law на шине TDM. По умолчанию чекбокс установлен.
- **"Запрет VAD"** (Voice Activity Detection – обнаружение голосовой активности): если снят, то активируется функция VAD (Voice Activity Detection). По умолчанию чекбокс установлен.
- чекбокс **Запрет VBD** (Voice Band Data - передача данных в полосе речевого сигнала): если снят, то разрешается автоматический переход в режим VBD при обнаружении в канале сигналов модема/факса. Для работы VBD требуется чтобы выбранный кодек совпадал с кодировкой ИКМ: то есть кодек PCMA и a-law на шине TDM или кодек PCMU и μ -law на шине TDM. По умолчанию чекбокс установлен.
- **"Запрет VAD"** (Voice Activity Detection – обнаружение голосовой активности): если снят, то активируется функция VAD (Voice Activity Detection). По умолчанию чекбокс установлен.
- **"Отключить эхоподавление"**: если установлен, эхоподавление отключено. По умолчанию чекбокс снят.
- чекбокс **"Отключить комфортный шум"**: если установлен, то при отсутствии входящего RTP потока не генерируется комфортный шум. По умолчанию чекбокс снят.
- текстовая строка ввода **Размер пакета RTP (ptime)** – допустимые значения - от 5 до 500 мс.
- раскрывающийся список **Битрейт G.723.1** (5,3 или 6,3 кбит/с).
- раскрывающийся список **Max-Interleave (EVRC/EVRCB)** устанавливает значение параметра **maxinterleave** кодеков EVRC/EVRCB (может принимать значения: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7).

Чекбокс **Включить RTCP**: при установке галочки будет использоваться протокол RTCP для сбора статистики потока. При отключении RTCP часть параметров мониторинга, например, задержка сигнала, джиттер удаленной стороны будут недоступны (см. ниже параметры мониторинга).

Параметр **Медиа** определяет, будет ли использоваться шифрование медиапотока:

- **только RTP** – шифрование RTP не используется;
- **RTP/SRTP** – если другая сторона соединения поддерживает SRTP, используется SRTP, если не поддерживает – используется RTP;
- **только SRTP** – RTP не используется: при получении входящего вызова без поддержки SRTP вызов не принимается, при получении ответа без поддержки SRTP на наш исходящий вызов мы даем отбой.

Описание параметров мониторинга качества потоков RTP приведено в Табл. 2.6:

Табл. 2.6 Описание параметров мониторинга качества потоков

Параметр	Значение
Включить RTCP	При установке галочки будет использоваться протокол RTCP для сбора статистики потока. При отключении RTCP часть параметров мониторинга, например, задержка сигнала, джиттер удаленной стороны будут недоступны (см. ниже параметры мониторинга).
Мониторинг качества RTP	При установке галочки включается функция мониторинга качества RTP потока по ряду параметров – задержке прохождения сигнала (roundtrip), джиттеру и проценту потери пакетов, а также таймауту RTCP.

Продолжение Табл. 2.6

Параметр	Значение
Задержка	Устанавливает верхний и нижний пороги суммарной (в обоих направлениях) задержки распространения сигнала (roundtrip). При превышении верхнего порога будет сформирована авария. При последующем уменьшении задержки ниже нижнего порога авария будет снята. Допустимые значения от 0 до 65535 мс, причем нижний порог должен быть меньше верхнего.
Джиттер	Устанавливает верхний и нижний пороги джиттера. При превышении верхнего порога будет сформирована авария. При последующем уменьшении джиттера ниже нижнего порога авария будет снята. Допустимые значения от 0 до 8000 мс, причём нижний порог должен быть меньше верхнего. Мониторится джиттер как местной, так и удалённой сторон.
Потери RTP	Устанавливает верхний и нижний пороги коэффициента потерь RTP-пакетов. При превышении верхнего порога будет сформирована авария. При последующем уменьшении потерь ниже нижнего порога авария будет снята. Допустимые значения от 0 до 100 %, причём нижний порог должен быть меньше верхнего. Мониторится коэффициент потерь как местной, так и удалённой сторон.
Таймаут RTCP	Время, при отсутствии в течение которого RTCP-пакетов от удалённой стороны формируется авария. Авария снимается при получении очередного пакета RTCP.

В меню **Параметры IP** для протоколов RTP и RTCP задается время жизни пакетов (TTL) и точка кода дифференцированных услуг (DSCP).

Меню **Режим буферизации**: позволяет выбрать размер буфера для приёма/передачи потока.

2.3.4.2 Настройка канального окончания FS01

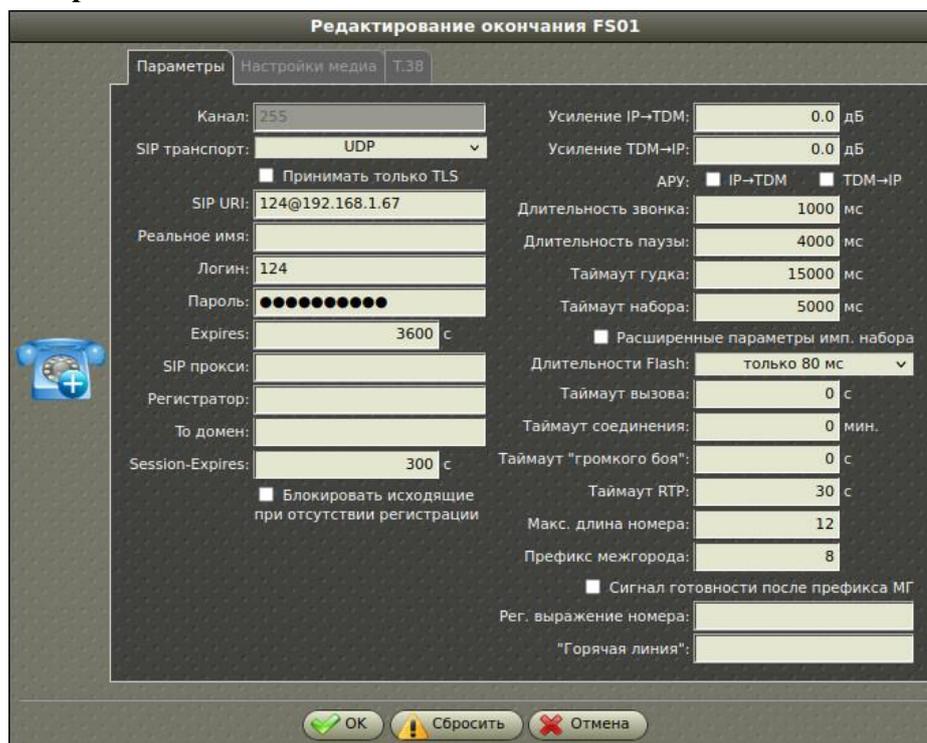


Рисунок 2.9

Табл. 2.7 Значение параметров абонента типа FXS

Параметр	Значение
Канал	Содержит значения 255 для порта 1 и 256 для порта 2, нередатируемый параметр.
SIP транспорт	Выбор протокола UDP/TCP/TLS. Если установлена галочка принимать только TLS , то будут приниматься только пакеты, защищённые TLS.
SIP URI	URI абонента. В случае, если не требуется регистрация UAC на сервере регистрации, в качестве домена рекомендуется указывать локальный IP-адрес интерфейса Eth2 шлюза (раздел Настройки IP на вкладке Настройки).

Продолжение Табл. 2.7

Параметр	Значение
Реальное имя	DisplayName, отправляемое в запросах REGISTER и INVITE. Может быть оставлено пустым.
Логин, Пароль	Заполняется при необходимости аутентификации абонента на сервере регистрации.
Expires	Период, на который программа user-agent регистрируется на сервере регистрации.
SIP прокси	Адрес прокси-сервера, которому будут направляться запросы INVITE при поступлении вызова с канала ТЧ. Если SIP прокси не установлено (поле оставлено пустым), запросы направляются на адрес домена из SIP URI.
Регистратор	Адрес сервера регистрации, которому будут направляться запросы REGISTER. Если адрес регистратора не задан, но задан адрес SIP прокси, будет использован адрес SIP прокси. Если ни адрес регистратора, ни адрес SIP прокси не заданы, будет использован адрес домена из SIP URI.
То домен	Домен, добавляемый к набранному номеру для формирования вызываемого SIP URI при вызове из канала ТЧ в IP сеть. Например, если в поле То домен установлено значение sip.domain.org и набран номер 12345 , будет вызван URI 12345@sip.domain.org . Если значение не установлено (поле оставлено пустым), будет использоваться домен из SIP URI.
Усиление IP → TDM	Задаёт уровень усиления голосового сигнала в канале ТЧ в диапазоне от минус 14 до плюс 6 дБм.
Усиление TDM → IP	Задаёт уровень усиления голосового сигнала, передаваемого в IP-сеть в диапазоне от минус 14 до плюс 6 дБм.
APU	Если галочка установлена, то происходит автоматическое регулирование усиления голосового сигнала.
Длительность звонка	Длительность посылки вызывного сигнала в сторону канала ТЧ при поступлении вызова из IP-сети. Допустимые значения от 100 до 10000 мс.
Длительность паузы	Длительность паузы между посылками вызывного сигнала в сторону канала ТЧ при поступлении вызова из IP сети. Допустимые значения от 100 до 10000 мс.
Таймаут гудка	Если параметр "Игнорировать наличие гудка" не включен, "Таймаут гудка" определяет время, в течение которого ожидается сигнал "Готовность" после исходящего занятия линии. Если параметр "Игнорировать наличие гудка" включен, "Таймаут гудка" устанавливает время между замыканием абонентского шлейфа и началом набора номера. Допустимые значения - от 1 до 60000 мс. Значение по умолчанию - 8000 мс.
Таймаут набора	Максимальное время между набором двух соседних цифр номера. Если в течение заданного времени с момента последней набранной цифры новая цифра не была набрана, набор номера считается законченным и передаётся вызов (INVITE) в IP-сеть. Допустимые значения от 1000 до 100000 мс.
Расширенные параметры имп. набора	Если чекбокс не отмечен, то параметры импульсов набора, соответствуют требованиям стандартов. Если галочка установлена, то максимальная длина импульса набора и межцифровая (межсерийная) пауза будет равна 120 мс, минимальная длина импульса набора всегда равна 40 мс.
Длительность флэш	Параметр устанавливает диапазон длительностей размыкания абонентского шлейфа, воспринимаемого канальным окончанием FXS как сигнал Flash. Возможные значения параметра: только 80 мс; 80 мс - 100 мс; 80 мс - 200 мс; 80 мс - 300 мс; 80 мс - 400 мс; 80 мс - 600 мс; 80 мс - 900 мс. Значение по умолчанию - "только 80 мс".
Таймаут вызова	Максимальное время ожидания ответа на отправленный в сторону IP-сети вызов (ответа вызываемого абонента или сообщения о его недоступности). Если в течение заданного времени ответ не был получен, вызов снимается (CANCEL), а в канал ТЧ вызывающего абонента передаётся сигнал "Занято". Допустимы значения от 0 до 1000 с. При установке значения 0 время ожидания вызова не ограничено, и вызов будет снят при опускании трубки (размыкании шлейфа) вызывающим абонентом.
Таймаут соединения	Максимальное время разговора.

Продолжение Табл. 2.7

Параметр	Значение
Таймаут "громкого боя"	Если значение этого параметра не равно нулю, при поступлении входящего со стороны сети IP вызова запускается таймер на величину, установленную параметром. Если до истечения заданного таймаута вызываемый абонент не отвечает на вызов (и вызов не снят вызывающим абонентом), включается реле "громкого боя". Реле выключается при ответе вызываемого абонента или при снятии вызова. Нулевое значение таймаута "громкого боя" полностью отключает данную функцию. Допустимые значения таймаута - от 0 до 999 секунд. Значение по умолчанию - 0 (функция "громкий бой" отключена).
Макс. длина номера	Максимально допустимое количество цифр набираемого номера. При достижении набираемым номером заданной длины посылается вызов (INVITE) в IP-сеть без ожидания таймаута набора. Допустимы значения от 1 до 99.
Префикс межгорода	Префикс выхода на междугороднюю линию.
Сигнал готовности после префикса МГ	Если чекбокс отмечен, то при наборе абонентом префикса межгорода канальное окончание дает в абонентскую линию повторный сигнал "Готовность" и переходит в состояние Dialtone . Значение по умолчанию – чекбокс не отмечен.
Рег. выражение номера	Регулярное выражение, на совпадение с которым проверяется набираемый номер. При совпадении номера с регулярным выражением немедленно отправляется вызов в IP-сеть без ожидания таймаута набора. Используются perl-совместимые регулярные выражения (PCRE). Синтаксис описан здесь: http://www.shtogrin.com/library/web/pcre/doc/pcre/ . Например, при установке регулярного выражения “^2\d{6}” будут немедленно вызываться номера длиной 7 цифр и начинающиеся с цифры 2. Если регулярное выражение не задано (пустая строка), набор номера будет заканчиваться только по таймауту набора или достижению максимальной длины номера.
“Горячая линия”	Если данное поле оставлено пустым, при снятии трубки (замыкании шлейфа) в канал ТЧ будет выдан сигнал готовности (dialtone) и будет ожидаться набор номера. По окончании набора номера будет отправлен вызов (INVITE) набранного номера в IP-сеть. Если данное поле не пустое, то при снятии трубки (замыкании шлейфа) будет немедленно вызван заданный номер. Дополнительно к имени вызываемого абонента конфигурационный параметр "Горячая линия" позволяет указать и домен вызываемого абонента. В этом случае значение параметра имеет форму <username>@<domain>, например, 2248573@heaven.org. При использовании такой формы записи (то есть при наличии символа '@' в значении параметра) указанный домен используется при отправке запросов INVITE и имеет приоритет перед доменами, указанными в конфигурационных параметрах "То домен" и "SIP URI".

Вкладка «Настройки медиа» для канальных окончаний FO01/FS01/EM01 приведена в пункте «2.3.4.1 Настройка канального окончания FO01» (**Рисунок 2.8**).

Состояние канального окончания FS01 отображается двумя индикаторами порта FXS:

- зелёный индикатор горит при успешной регистрации канального окончания на внешнем сервере.
- жёлтый индикатор горит, если абонентская линия занята.

2.3.4.3 Канальное окончание EM01 (интерфейс E&M типа 5, submodule EM01)

Канальное окончание EM предназначено для работы с интерфейсами E&M (Рисунок 1.6). Назначение контактов показано в Табл. 1.4.

Интерфейс E&M имеет аналоговый (двух- или четырёхпроводный) канал ТЧ для передачи речи и один (двух- или четырёхпроводный) сигнальный канал. Сигнальный канал интерфейса E&M использует СУВ А шины TDM. В конфигурации по умолчанию значение 1 СУВ А соответствует состоянию сигнального канала "on-hook", значение 0 - состоянию "off-hook". Однако конфигурационный параметр "Инверсия СУВ" позволяет изменить это соответствие на противоположное.

1. Описание работы канального окончания

Существует несколько вариантов протокола сигнализации E&M, в основном различающихся способом занятия канала. Канальное окончание EM поддерживает три варианта: "немедленный старт" (Immediate Start), "wink" и "задержка старта" (Delay Start). Выбор варианта протокола осуществляется конфигурационным параметром "Вариант сигнализации". Кроме этого в каждом из вариантов передача адресной информации (номера вызываемого абонента) может осуществляться декадно-импульсным или двухчастотным (DTMF) способами. Способ передачи адресной информации выбирается конфигурационным параметром "Набор номера DTMF".

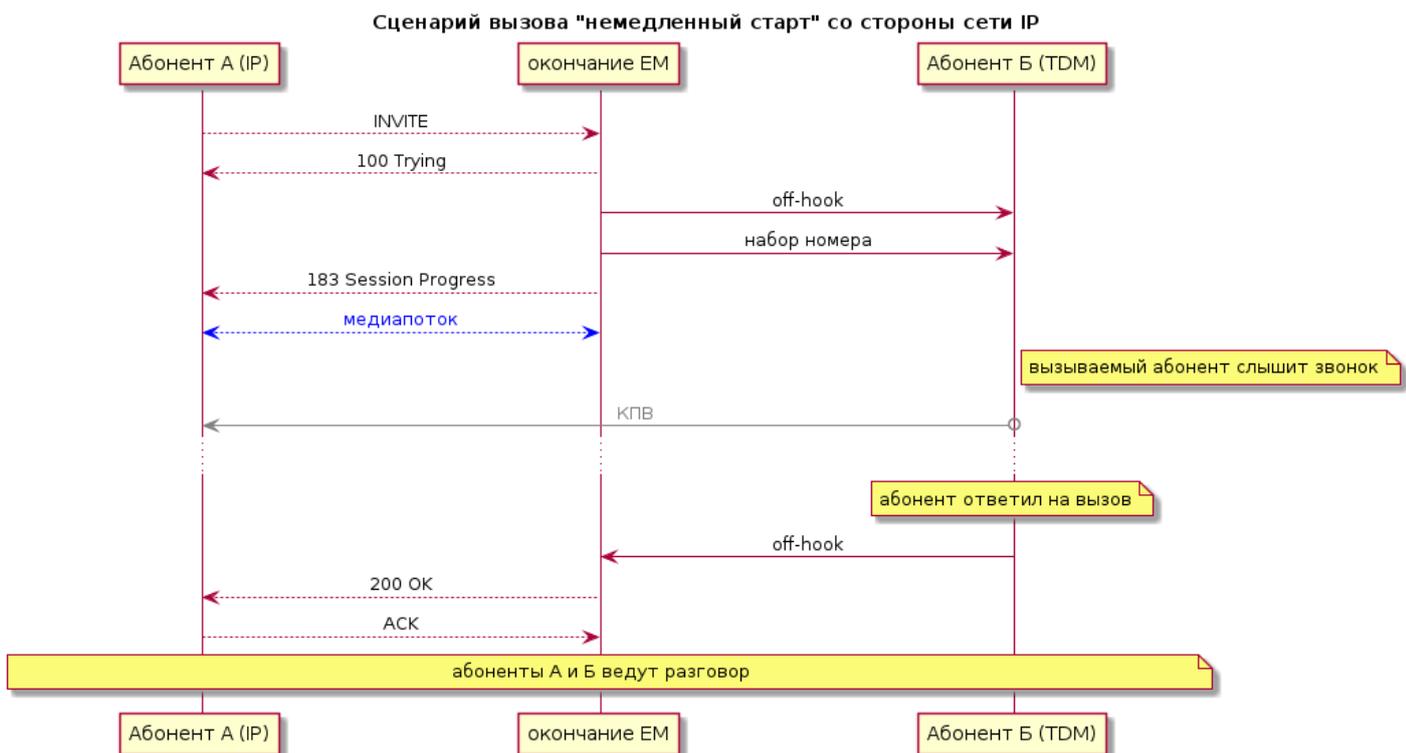
2. Приём вызова со стороны сети IP

• Вариант "немедленный старт"

В варианте "немедленный старт" при получении INVITE со стороны сети IP канальное окончание EM занимает канал, переводя сигнальный канал в состояние "off-hook", и переходит в состояние Dialing. После этого канальное окончание выполняет задержку 150 мс и начинает передавать в канал номер вызываемого абонента. После окончания передачи номера окончание EM переходит в состояние Dialed, передает ответ "183 Session progress" в сторону вызывающего абонента и активирует медиapotок, благодаря чему вызывающий абонент может слышать акустические сигналы из канала ТЧ.

При ответе вызываемого абонента СУВ А на входе канального окончания переходит в состояние "off-hook". обнаружив это, окончание EM передает ответ "200 OK" вызывающему абоненту и переходит в состояние Connected.

Пример сценария вызова приведён на следующей диаграмме:



• **Вариант "wink"**

Вариант сигнализации "wink" отличается от варианта "немедленный старт" тем, что в ответ на занятие канала удалённая сторона подтверждает занятие, передавая сигнал "wink" – короткий импульс (переход в состояние "off-hook" и обратно в "on-hook") в сигнальном канале длительностью 100...300 мс. Приём сигнала "wink" говорит о том, что удалённая сторона успешно распознала занятие канала и готова к приёму адресной информации.

При работе с вариантом сигнализации "wink" после занятия канала (перевода сигнального канала в состояние "off-hook") канальное окончание переходит в состояние Seizure и ожидает сигнал "wink". При получении сигнала "wink" канальное окончание переходит в состояние Dialing и начинает передачу номера. Если в течение 500 мс сигнал "wink" не принят, канальное окончание EM освобождает канал (переводит сигнальный канал в состояние "on-hook"), передаёт вызывающему абоненту ответ "480 Temporarily Unavailable" и переходит в исходное состояние (Idle).

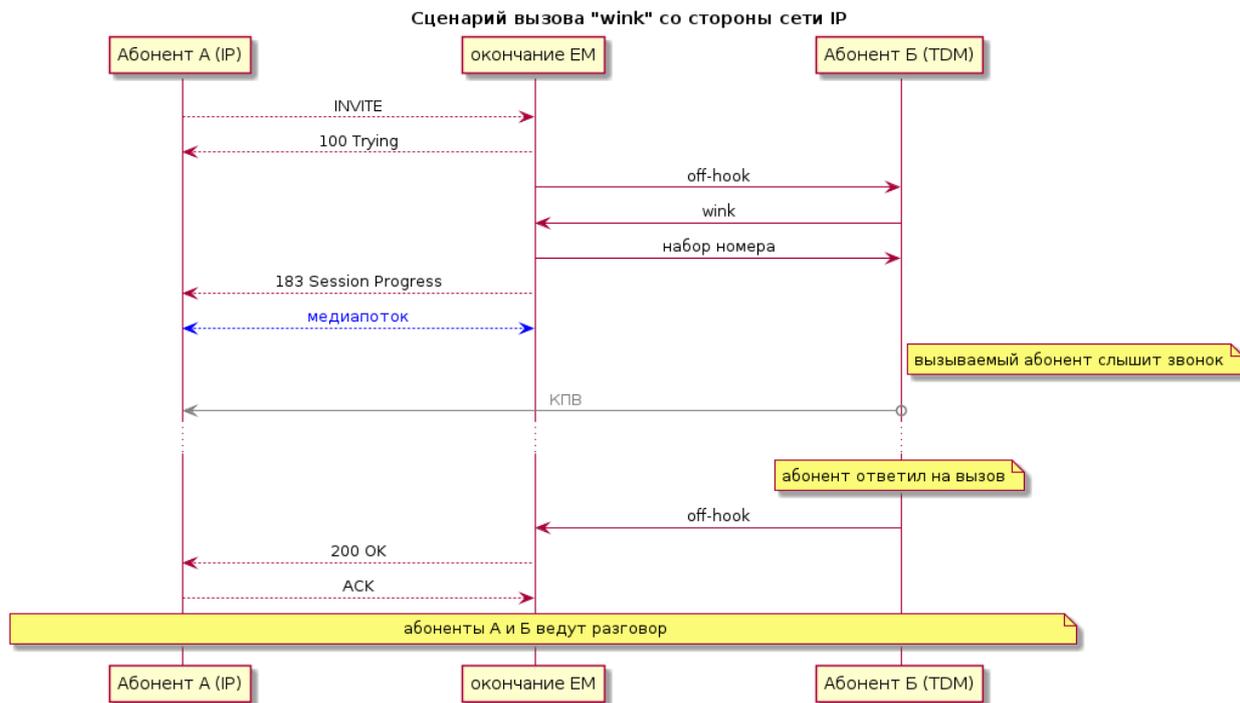


Рисунок 2.11

• **Вариант "задержка старта"**

Бывают ситуации, когда оборудование принимающей вызов стороны не успевает вовремя подготовиться к приёму номера. Например, в некоторых телефонных станциях из соображений экономии комплектов оборудования, принимающего номер, существенно меньше, чем абонентских комплектов. В таких станциях возможны ситуации, когда на момент занятия канала все комплекты приёма номера уже заняты, и для продолжения процесса установки соединения необходимо ждать, когда один из них освободится. Вариант сигнализации "задержка старта" решает проблему задержки готовности к приёму номера.

В данном варианте сигнализации, если принимающая вызов сторона в момент занятия канала не готова к приёму адресной информации, она переводит сигнальный канал в состояние "off-hook" и удерживает это состояние до готовности к приёму номера. Когда принимающая сторона готова, сигнальный канал возвращается в состояние "on-hook", чем сигнализирует вызывающей стороне о возможности передавать номер.

При работе с вариантом сигнализации "задержка старта" после занятия канала (перевода сигнального канала в состояние "off-hook") канальное окончание EM переходит в состояние Seizure и в течение 150 мс ожидает от удалённой стороны сигнал неготовности к приёму номера. Если в течение этих 150 мс сигнальный канал на входе канального окончания оставался в состоянии "on-hook", окончание EM переходит в состояние Dialing и начинает передачу номера (в этом случае сценарий вызова ничем не отличается от варианта "немедленный старт"). Если же во время 150 мс ожидания от удалённой стороны принят сигнал "off-hook", канальное окончание

ЕМ ожидает возвращение сигнального канала в состояние "on-hook", после чего переходит в состояние Dialing и начинает передачу номера.

Пример сценария с задержкой старта показан на следующей диаграмме:

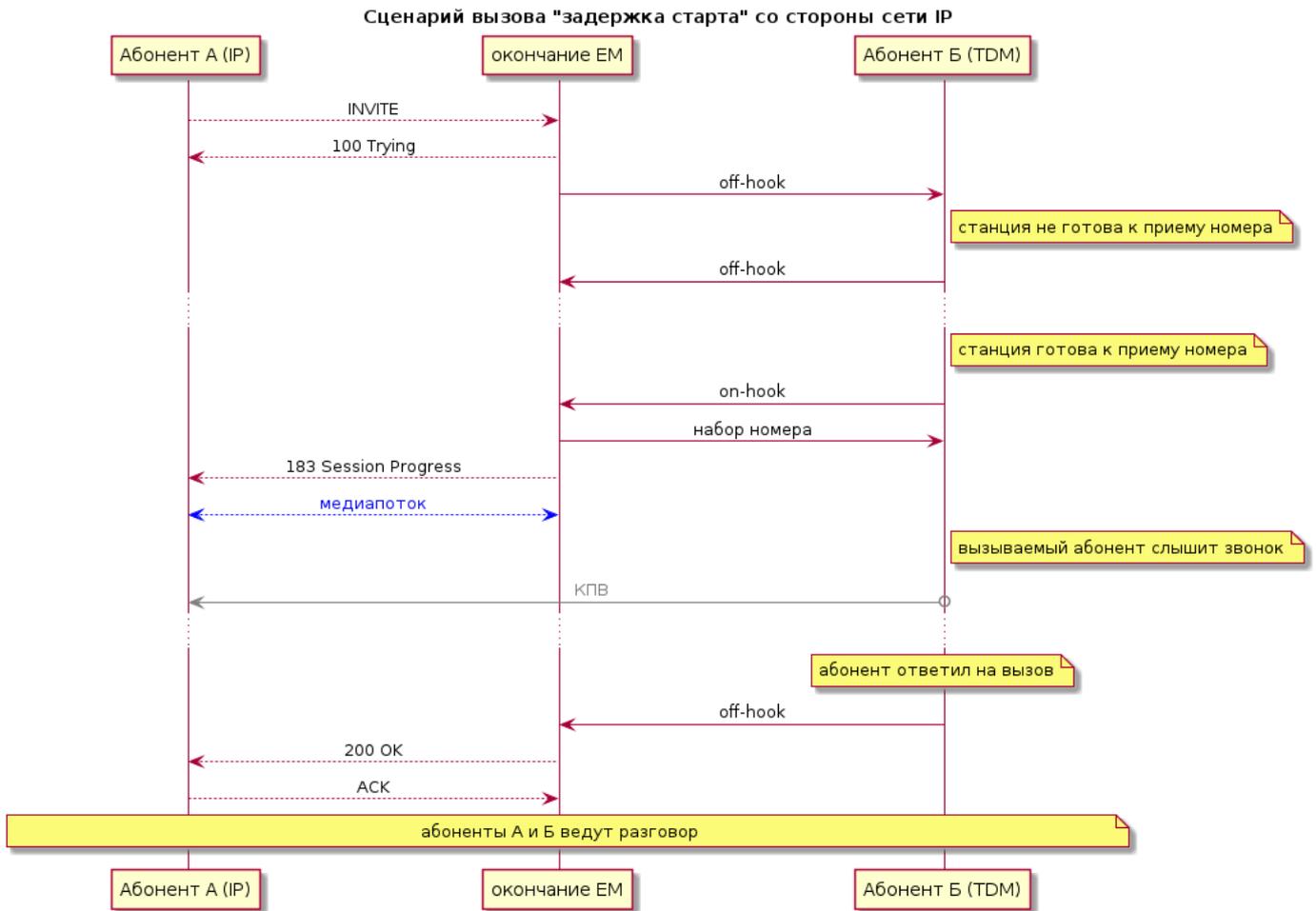


Рисунок 2.12

3. Приём вызова в сторону сети IP

- **Варианты "немедленный старт" и "задержка старта"**

Сразу после получения входящего занятия канала каналное окончание ЕМ готово к приёму номера вызываемого абонента, поэтому оно никогда не передаёт в канал сигнал задержки и, таким образом, сценарии вызова в вариантах "немедленный старт" и "задержка старта" ничем не отличаются.

После получения сигнала занятия канала (перехода сигнального канала от удалённой стороны в состояние "off-hook") каналное окончание ЕМ переходит в состояние NumRecv и ожидает набор номера. Номер вызываемого абонента может передаваться как декадными сериями импульсов в сигнальном канале, так и двухчастотными посылками DTMF в разговорном канале. Окончание набора номера определяется по таймауту, устанавливаемому конфигурационным параметром "Таймаут набора". Кроме этого, если конфигурационный параметр "Рег. выражение набора" не пуст, после приёма каждой цифры номера выполняется проверка набранного номера на совпадение с регулярным выражением. При совпадении номера с регулярным выражением принимается решение об окончании набора номера. После окончания набора номера каналное окончание ЕМ отправляет в сторону сети IP сообщение INVITE и переходит в состояние Calling.

В состоянии Calling каналное окончание ЕМ находится до ответа вызываемого абонента или отмены вызова (отклонения вызова вызываемой стороной или снятия вызова вызывающей стороной). При получении от вызываемой стороны ответа "180 Ringing" окончание ЕМ передает в канал TDM акустический сигнал "Контроль посылки вызова" (КПВ).

При ответе вызываемого абонента каналное окончание ЕМ подключает медиapotок к каналу TDM (если это не было сделано ранее), переводит сигнальный канал в состояние "off-hook" и переходит в состояние Connected.

• **Вариант "wink"**

В варианте сигнализации "wink" при получении занятия канала удалённой стороной каналное окончание ЕМ передаёт в сигнальный канал сигнал "wink" длительностью 120 мс, после чего сценарий установки соединений ничем не отличается от вариантов "немедленный старт" и "задержка старта":

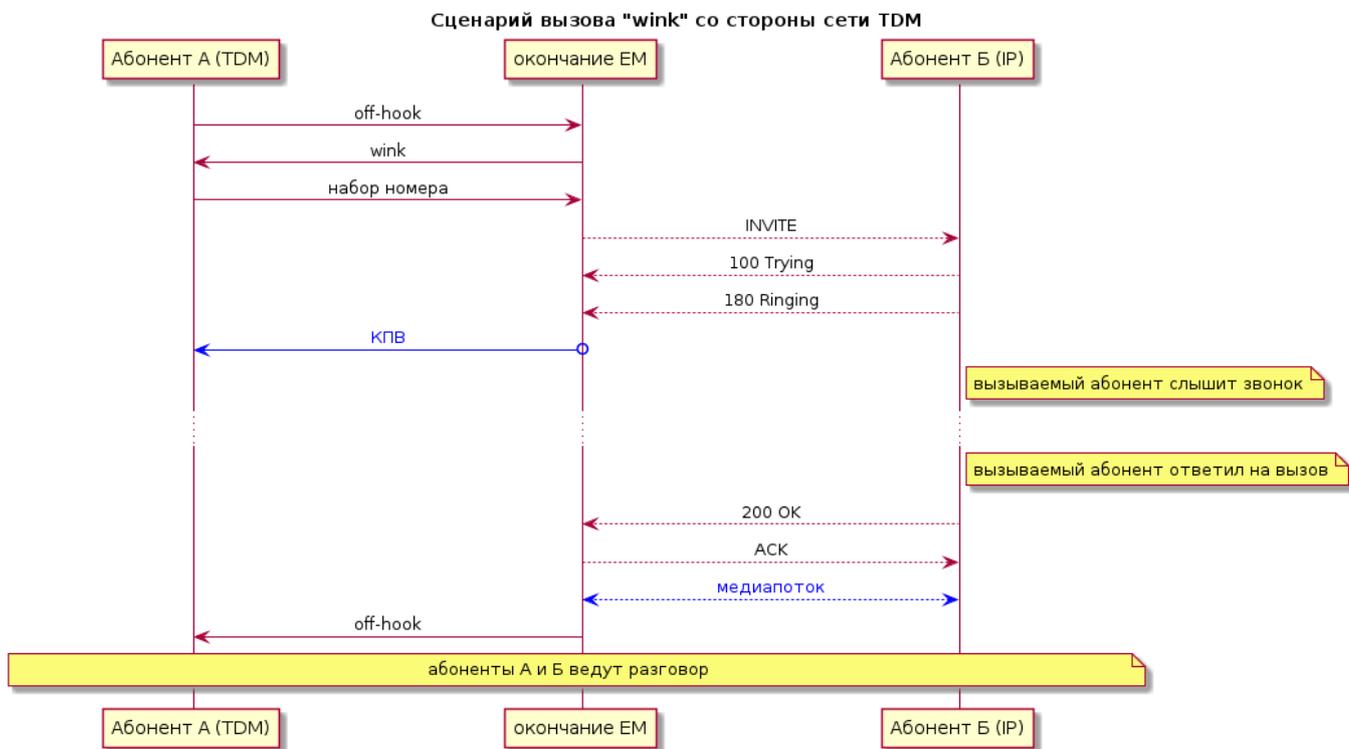


Рисунок 2.13

• **Вариант "отбой"**

Отбой соединения, находящегося в разговорном состоянии, может быть инициирован любой из сторон соединения. При отбое со стороны сети IP (получение BYE) каналное окончание ЕМ переводит сигнальный канал в состояние "on-hook" и переходит в исходное состояние (Idle). При получении состояния "ob-hook" сигнального канала со стороны TDM каналное окончание ЕМ отправляет сообщение BYE в сторону сети IP и переходит в исходное состояние (Idle).

До ответа вызываемого абонента отбой (снятие вызова) возможны только по инициативе вызывающей стороны. При снятии вызова со стороны сети IP (приём CANCEL) каналное окончание ЕМ переводит сигнальный канал в состояние "on-hook" и переходит в исходное состояние (Idle). При обнаружении состояния входного сигнального канала "on-hook" более 400 мс в процессе приёма вызова со стороны канала TDM каналное окончание ЕМ передаёт в сеть IP сообщение CANCEL (если уже было отправлено сообщение INVITE) и переходит в исходное состояние (Idle).

Если при выполнении вызова в сторону сети IP каналное окончание ЕМ получает неуспешный ответ на INVITE (например, вызов занятого абонента), каналное окончание передаёт в канал акустический сигнал "Занято", переходит в состояние Busy и ожидает снятия вызова (перевод сигнального канала в состояние "on-hook") от удалённой стороны.

4. Параметры конфигурации канального окончания ЕМ

Пример конфигурации канального окончания ЕМ (интерфейс Е&М типа 5):

Рисунок 2.14

Далее описаны параметры, специфичные для канального окончания ЕМ. Не указанные здесь конфигурационные параметры работают так же, как и во всех прочих существующих канальных окончаниях. См. [EndpointParameters](#).

Инверсия СУВ

Если чекбокс отмечен, передаваемый и принимаемый СУВ А инвертируются: значение СУВ 0 - состояние "on-hook", значение 1 - "off-hook". Если чекбокс не отмечен, инверсия отсутствует: значение 0 - состояние "off-hook", значение 1 - "on-hook". Значение по умолчанию – чекбокс не отмечен (инверсия отсутствует).

Вариант сигнализации

Параметр определяет, какой вариант сигнализации используется канальным окончанием. Возможен выбор одного из вариантов: "немедленный старт", "wink" или "задержка старта". Значение по умолчанию - "немедленный старт".

Набор номера DTMF

Если чекбокс отмечен, передача адресной информации осуществляется двухчастотными посылками (DTMF) в разговорном канале. Если чекбокс не отмечен, передача адресной информации осуществляется в сигнальном канале декадно-импульсным способом. Значение по умолчанию - чекбокс не отмечен (передача номера декадными сериями импульсов в сигнальном канале).

Межцифровой интервал

Параметр определяет длительность паузы между сериями импульсов при передаче номера декадно-импульсным способом в мс. Значение по умолчанию - 500 мс.

Таймаут набора

Параметр определяет максимальное время ожидания очередной цифры номера при входящем со стороны канала TDM вызове. Если в течение заданного параметром времени не принята цифра номера, канальное окончание считает приём номера законченным, передаёт в сеть IP вызов набранного номера и переходит в состояние Calling. Допустимые значения - от 1000 мс до 100000 мс. Значение по умолчанию – 5000 мс.

Номинальный уровень входа

Данный конфигурационный параметр имеется только в канальных окончаниях ЕМ каналов 255 и 256 (использующих порты submodule ЕМ01). Значение параметра устанавливает номинальный уровень входа голосового тракта порта. Допустимые значения – от -17 до +9 дБм0. Значение по умолчанию – -13 дБм0.

Номинальный уровень выхода

Данный конфигурационный параметр имеется только в канальных окончаниях ЕМ каналов 255 и 256 (использующих порты submodule ЕМ01). Значение параметра устанавливает номинальный уровень выхода голосового тракта порта. Допустимые значения – от -17 до +5.5 дБм0. Значение по умолчанию – +4 дБм0.

Изменить тип канального окончания

При нажатии этой кнопки появляется окно с вопросом: "Изменить тип канального окончания на "ЕМ" (сигнализация Е&М)?" (если текущим является окончание ЕМ01) или "Изменить тип канального окончания на "ЕМ01" (поток RTP)?" (если текущим является окончание ЕМ). После утвердительного ответа открывается диалог конфигурации нового типа канального окончания. При использовании канального окончания ЕМ сигнальные каналы подключаются согласно Табл. 1.4.

Кнопки выполнения действий:

ОК – проверка корректности конфигурационных параметров и (если значения корректны) запись конфигурации в плату, а после успешной записи конфигурации закрывает диалог.

Применить – выполнение того же самого, что и при клике на кнопку «ОК», но диалог не закрывается

Сбросить – устанавливает конфигурационные параметры в значение по умолчанию.

Отмена – закрывает диалог без передачи новых настроек в блок.

5. Состояния канального окончания

Далее описаны состояния, в которых может находиться канальное окончание ЕМ, и их описание.

- **Idle**
Исходное состояние канального окончания. Канальное окончание свободно: способно принимать вызовы со стороны сети IP и ожидает занятие канала со стороны TDM.
- **Seizure**
Выполняется исходящее занятие соединительной линии: сигнальный канал переведён в состояние "off-hook" и ожидается подтверждение готовности удалённой стороны к приёму номера.
- **Dialing**
Передается номер вызываемого абонента.
- **Dialed**
Номер вызываемого абонента передан. Ожидается ответ.
- **NumRecv**
Принимается номер вызываемого абонента.
- **Calling**
Отправлен INVITE, ожидается ответ.
- **Connected**
Соединение установлено, идёт разговор абонентов.
- **Busy**
Неуспешный вызов в направлении TDM --> IP. В канал TDM передаётся акустический сигнал "Занято" и ожидается отбой вызывающей стороны.

2.3.4.4 Полупостоянный поток RTP субмодуля EM01

При наличии субмодулей EM01 можно сконфигурировать полупостоянный поток RTP на Вкладке **Редактирование потока RTP** (Рисунок 2.15)

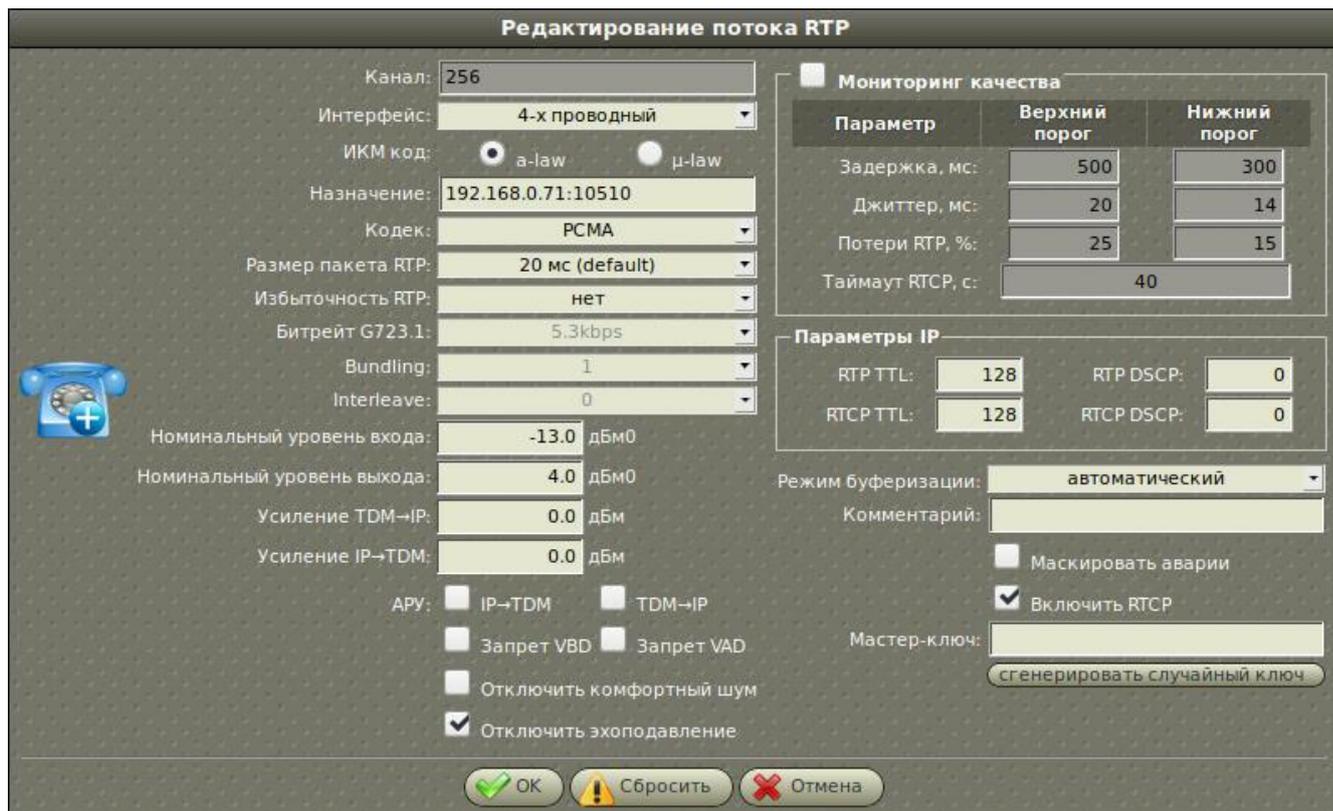


Рисунок 2.15

Табл. 2.8 Значение параметров RTP

Параметр	Значение
Канал	Определяет для какого канала подключается поток RTP.
Интерфейс	Устанавливается тип интерфейса субмодуля: 2-х или 4-х проводной. При установке значения "4-проводной" входом канала ТЧ являются контакты 1 и 2 разъёма, выходом канала являются контакты 3 и 6. При установке значения "2-проводной" и входом, и выходом канала являются контакты 3 и 6.
Назначение	Параметр определяет адрес и порт назначения передаваемого медиапотока RTP. Значение задаётся в формате "<IP адрес>:<порт>", например 192.168.0.75:12345. Начиная с ревизии sw r1639 допускается установка адреса IPv6, например 2a01:540:2f0b:6000::1:12345
Кодек	Задаётся кодек, используемый в потоке RTP: PCMA, PCMU, G722, G723, G729a, G726-16, G726-24, G726-32, G726-40, G728, GSM, GSM-EFR, GSM-HR-08, iLBC, AMR, EVRC, EVRC0, EVRCB, EVRCB0
Размер пакета RTP	Параметр определяет интервал отправки пакетов RTP передаваемого медиапотока (в принимаемом медиапотоке RTP поддерживаются любые размеры пакета). Может быть выбран один из вариантов: 5 мс, 10 мс, 20 мс, 30 мс, 40 мс, 50 мс, 60 мс или 90 мс. Следует учитывать, что пакет должен содержать целое число фреймов кодека. Если выбранный интервал не позволяет уместить целое число фреймов используемого кодека, выбранный интервал будет увеличен до значения, способного вместить целое число фреймов. Также не для всех кодеков допустимы все значения размера пакета. Значение по умолчанию - 20мс.
Избыточность RTP	Количество повторной передачи данных в потоке RTP.
Битрейт G.723.1	Степень сжатия речевого сигнала при использовании кодека G.723.1.
Bundling	Определяет количество фреймов в одном пакете RTP (от 1 до 22).
Interleave	Определяет чередование фреймов в одном пакете RTP (значения от 0 до 7).

Продолжение Таблицы 2.8

Параметр	Значение
Номинальный уровень входа	Уровень сигнала, при подаче которого на вход канала ТЧ уровень сигнала в канале составит 0 дБм. Допустимые значения - от -17 до 9 дБм0 в 4-проводном режиме и от -6 до 18 дБм0 в 2-проводном режиме. Действие этого параметра обратно усилению: чем меньше значение параметра, тем больше усиление сигнала.
Номинальный уровень выхода	Уровень, который будет иметь сигнал на выходе канала ТЧ, если в канале этот сигнал имеет уровень 0 дБм. Допустимые значения - от -17 до 5.5 дБм0.
Усиление IP → TDM	Параметр устанавливает величину усиления в дБм (или ослабления при отрицательных значениях параметра) сигналов, передаваемых в канал TDM. Значение параметра влияет на любые сигналы, передаваемые в канал - речь, акустические информационные сигналы, тональные сигналы сигнализации и т.п. Допустимые значения - от -14.0 до +6. Значение по умолчанию - 0.
Усиление TDM → IP	Параметр устанавливает величину усиления в дБм (или ослабления при отрицательных значениях параметра) сигналов, принимаемых из канала TDM. Значение параметра влияет на любые сигналы, принимаемые из канала - речь, акустические информационные сигналы, тональные сигналы сигнализации и т.п. Допустимые значения - от -14.0 до +6. Значение по умолчанию - 0.
АРУ IP→TDM	Если чекбокс отмечен, усиление сигнала при передаче в канал TDM будет адаптироваться к уровню сигнала: при слабом сигнале усиление увеличивается, при сильном - уменьшается. Значение по умолчанию - выключено.
АРУ TDM→IP	Если чекбокс отмечен, усиление сигнала при приёме из канала TDM будет адаптироваться к уровню сигнала: при слабом сигнале усиление увеличивается, при сильном - уменьшается. Значение по умолчанию - выключено.
Запрет VBD	Запрет обнаружения передачи данных в полосе речевого сигнала
Запрет VAD	Обнаружение речевой активности.
Отключить комфортный шум	<ul style="list-style-type: none"> Если чекбокс не отмечен, то при использовании VAD удалённой стороной соединения, когда во время пауз удалённая сторона перестаёт передавать поток RTP, в канал TDM генерируется комфортный шум в соответствии с полученными от удалённой стороны параметрами. Если чекбокс отмечен, то во время пауз в канал TDM передаётся константа, представляющая уровень 0 для выбранного закона кодирования (a-law или μ-law), что даёт полную тишину в паузах. Значение по умолчанию - чекбокс не отмечен (комфортный шум разрешён).
Отключить эхоподавление	<ul style="list-style-type: none"> Если чекбокс не отмечен, разрешено использование функции подавления эха. Если чекбокс отмечен, функция подавления эха запрещена. Значение по умолчанию - чекбокс не отмечен (эхоподавление разрешено).
Комментарий	Поле может содержать произвольную информацию.
Маскировать аварии	Этот параметр не используется
Включить RTSP	Если галочка установлена, то дополнительно подключается протокол RTSP.
Мониторинг качества RTP	Если чекбокс отмечен, при активности медиапотока контролируется задержка, джиттер, коэффициент потерь, период RTSP. При выходе какого-либо параметра за допустимые пределы формируется авария. Если чекбокс не отмечен, параметры медиапотока не контролируются, аварии не формируются. Значение по умолчанию - чекбокс не отмечен.
Параметры IP	Для протоколов RTP и RTSP задаётся время жизни пакетов (TTL) и точка кода дифференцированных услуг (DSCP).

Режим буферизации	<p>Параметр определяет выбор величины буфера принимаемого медиапотока и может принимать одно из следующих значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • автоматический - размер буфера выбирается и изменяется автоматически в диапазоне от 0 до 200 мс в зависимости от текущей величины джиттера; • фикс. 10 мс - фиксированный размер буфера 10 мс; • фикс. 20 мс - фиксированный размер буфера 20 мс; • фикс. 50 мс - фиксированный размер буфера 50 мс; • фикс. 100 мс - фиксированный размер буфера 100 мс; • фикс. 200 мс - фиксированный размер буфера 200 мс; • адаптивный 1 - размер буфера выбирается и изменяется автоматически в диапазоне от 0 до 50 мс в зависимости от текущей величины джиттера с быстрым возвратом к низким значениям при снижении джиттера; • адаптивный 2 - размер буфера выбирается и изменяется автоматически в диапазоне от 60 до 200 мс в зависимости от текущей величины джиттера. <p>Значение по умолчанию - автоматический.</p>
Мастер-ключ	<p>Параметр устанавливает мастер-ключ для шифрования потока RTP. Допустимыми значениями являются пустая строка (шифрование отсутствует, передается незашифрованный RTP) или строка, состоящая из 60 шестнадцатеричных символов (передается зашифрованный поток SRTP). Для организации шифрованного канала на обеих сторонах должен быть установлен одинаковый мастер-ключ.</p> <p>Значение по умолчанию - пустая строка (поток RTP без шифрования).</p>

Вкладка **Настройки медиа** для канальных окончаний **FO01/FS01/EM01** приведена на рисунке 2.7 пункта «**2.3.4.1 Настройка канального окончания FO01**».

При установке параметра "Усиление IP→TDM" в значение -6.0 дБм и параметра "Номинальный уровень выхода" в значение 4.0 дБм, при получении в потоке RTP сигнала с уровнем 0 дБм уровень сигнала на выходе интерфейса составит $(0 - 6 + 4) = -2$ дБм, при установке параметра "Номинальный уровень входа" в значение -13.0 дБм и параметра "Усиление TDM→IP" в значение -6.0 дБм, при подаче на вход сигнала с уровнем -17 дБм уровень сигнала в канале составит $(-17 + 13 - 6) = -10$ дБм.

Канальное окончание EM01 индицирует наличие входящего потока RTP зелёным светодиодом на разъёме соответствующего порта: индикатор загорается при появлении потока и гаснет при пропадании. Жёлтый индикатор порта EM01 не используется.

2.3.4.5 Настройка канального окончания R232

Канальное окончание R232 предназначено для передачи данных интерфейсов RS-232 (TIA/EIA-232) через сеть IP. Канальные окончания R232 создаются автоматически, если в блоке имеются интерфейсы RS-232.

Канальное окончание R232 транслирует данные, приходящие через интерфейс RS-232, в сеть IP по протоколу TCP, а данные, приходящие из сети по протоколу TCP, передаёт в интерфейс RS-232. Канальное окончание работает в одном из двух режимов - "клиент" или "сервер". Эти режимы определяют, как канальное окончание устанавливает соединение TCP. В режиме "сервер" канальное окончание ожидает установки входящего соединения от другого хоста в сети, в режиме "клиент" канальное окончание само делает попытки подключения к удалённому хосту.

Установка соединения в режиме Сервер

При работе в режиме "сервер" канальное окончание R232 создаёт TCP сокет (программный интерфейс), привязывает его к порту TCP, номер которого установлен конфигурационный параметром "Порт", переходит в состояние **Listen** и ожидает входящее соединение от клиента. В данном состоянии обмен данными через интерфейс RS-232 не производится: данные на выход TxD не передаются, а данные, принимаемые по входу RxD, игнорируются (отбрасываются).

При установке соединения с клиентом канальное окончание закрывает ранее открытый сокет и переходит в состояние **Connected**. В этом состоянии канальное окончание не принимает новые входящие соединения, пока уже установленное соединение не будет разорвано.

В состоянии **Connected** канальное окончание R232 передаёт данные данными между линиями RS-232 и удалённым хостом. Подробно этот процесс описан в разделе "**Передача данных через установленное соединение**" ниже.

При разрыве соединения TCP канальное окончание снова создаёт серверный сокет, переходит в состояние **Listen** и ожидает новое входящее соединение, как это было описано выше.

Установка соединения в режиме Клиент

При работе в режиме "клиент" канальное окончание R232 само устанавливает соединение TCP с удалённым сервером, имя (адрес) и номер порта которого заданы конфигурационными параметрами "Сервер" и "Порт" соответственно. Установка соединения начинается с перехода канального окончания в состояние Resolving. В этом состоянии канальное окончание преобразует имя сервера, указанное в конфигурационном параметре "Сервер", в адреса IP. При успешном резолвинге канальное окончание создает сокет TCP, начинает процесс подключения к серверу и переходит в состояние Connecting. При успешном подключении канальное окончание переходит в состояние Connected. В состоянии Connected канальное окончание R232 передаёт данные данными между интерфейсом RS-232 и удалённым хостом. Подробно этот процесс описан в разделе "**Передача данных через установленное соединение**" ниже. В случае, если установка соединения не удалась, и у сервера имеются другие IP адреса, канальное окончание пытается установить соединение с другим адресом.

В случае, если попытки установки соединения со всеми имеющимися адресами IP сервера закончились ошибками, или ошибка возникла при резолвинге имени сервера, канальное окончание переходит в состояние Error. В состоянии Error канальное окончание выдерживает паузу 30 секунд, после чего описанный выше процесс подключения начинается с начала (с резолвинга имени сервера).

В случае, если по любым причинам разрывается уже успешно установленное соединение TCP (то есть канальное окончание находится в состоянии Connected), канальное окончание сразу приступает к повторной установке соединения (начиная с резолвинга имени сервера).

Передача данных через установленное соединение

В состоянии Connected канальное окончание осуществляет обмен данными между интерфейсом RS-232 и удалённым хостом через установленное соединение TCP.

Данные, поступающие от удаленного хоста, передаются на выход RxD интерфейса RS-232.

Данные, принимаемые по входу TxD интерфейса RS-232, передаются удалённому хосту. Алгоритм этой передачи зависит от значения конфигурационного параметра "Таймаут передачи". При нулевом значении параметра принятые из интерфейса RS-232 данные немедленно передаются в сеть удалённому хосту (записываются в сокет). При ненулевом значении параметра при приёме из интерфейса RS-232 первого октета данных принятый октет помещается во временный буфер, при этом запускается таймер передачи на значение таймаута, установленное конфигурационным параметром. До истечения заданного таймаута все принимаемые из интерфейса RS-232 данные дописываются во временный буфер. При истечении заданного таймаута все накопленные во временном буфере данные передаются в сеть удалённому хосту. Таким образом, установка ненулевого значения таймаута передачи позволяет снизить частоту передаваемых через соединение TCP сегментов данных и тем самым сократить накладные расходы и уменьшить общий объем данных, передаваемых по сети, ценой некоторого увеличения задержки передачи. Это может быть полезно, например, в случае передачи через широкополосный канал с оплатой по объему трафика. Установка нулевого значения конфигурационного параметра "Таймаут передачи" не гарантирует, что принятые из интерфейса RS-232 данные будут немедленно отправлены в сеть. Отправка сегмента данных может быть задержана алгоритмами протокола TCP, например, при наличии потерь из-за узкой полосы или низкого качества канала связи.

При накоплении во временном буфере большого количества принятых из интерфейса RS-232 данных (около 1200 байт) накопленные данные будут отправлены канальным окончанием в сеть не дожидаясь истечения таймаута передачи, так как при дальнейшем накоплении данных накопленные данные не поместятся в один пакет TCP и будут разбиты на несколько, и, таким образом, дальнейшее накопление не имеет смысла.

Аппаратное управление потоком

Если конфигурационный параметр "Управление потоком" установлен в значение "вкл", канальное окончание R232 использует сигналы RTS и CTS для аппаратного управления потоком.

Если при передаче данных на выход RxD интерфейса RS-232 вход RTS переходит в неактивное состояние (низкий уровень), канальное окончание R232 заканчивает передачу текущего символа после чего приостанавливает дальнейшую передачу данных. На выходе RxD при этом держится низкий уровень (стоп-бит). Передача данных на выход RxD возобновляется при появлении активного (высокого) уровня на входе RTS.

Если буфер, в который поступают данные, принимаемые по входу TxD интерфейса RS-232, заполняется более чем на 90% (например, вследствие неготовности удалённого хоста к приёму или низкой пропускной способности сети), канальное окончание R232 переводит выход CTS в неактивное состояние (низкий уровень), сигнализируя устройству на противоположной стороне линии о необходимости приостановить передачу. При уменьшении заполнения буфера (после передачи порции данных через сеть удалённому хосту), окончание R232 переводит выход CTS в активное состояние (высокий уровень), сигнализируя устройству на противоположной стороне о готовности к приёму новых данных.

Если конфигурационный параметр "Управление потоком" установлен в значение "выкл", канальное окончание R232 игнорирует состояние входа RTS, всегда передавая данные, поступающие от удалённого хоста, на выход RxD интерфейса RS-232. Выход CTS интерфейса RS-232 при этом всегда имеет высокий уровень.

TCP keep-alive и таймаут неактивности

Функции TCP keep-alive и таймаут неактивности позволяют канальному окончанию распознавать "мёртвые" соединения TCP.

Примером мёртвого соединения может быть соединение, в котором пакеты IP проходят через один или несколько маршрутизаторов с функцией NAT (трансляцией сетевых адресов). Трансляция адресов требует хранения таблицы трансляции. Для освобождения ресурсов маршрутизатор может периодически "чистить" таблицу, удаляя из неё записи о старых соединениях. Если через установленное соединение TCP ничего не передаётся в течение длительного времени, запись об этом соединении может оказаться удалённой из таблицы трансляции адресов, в результате чего последующие пакеты TCP перестанут проходить от одного хоста к другому.

Другим примером "мёртвого" соединения TCP может быть соединение клиента с сервером, после установления которого на стороне сервера было отключено питание устройства. После включения питания на стороне сервера соединение TCP отсутствует, однако клиент будет по-прежнему считать, что соединение установлено, так как не получал от сервера пакетов, свидетельствующих о разрыве соединения.

Одним из способов предотвращения "умирания" соединений TCP является TCP keep-alive. При установке ненулевого значения конфигурационного параметра "TCP keep-alive" при неактивности соединения TCP в течение заданного параметром времени канальное окончание передаёт удалённой стороне TCP АСК пакет и ожидает ответный АСК. Таким образом, при установке ненулевого значения параметра "TCP keep-alive" пакеты TCP соединения передаются не реже заданного параметром значения времени, что позволяет, например, предотвратить удаление записи об этом соединении из таблицы NAT. При отсутствии ответа TCP АСК передаётся повторно с интервалом 2 секунды. Если после передачи четырёх таких пакетов ответ так и не был получен, канальное окончание разрывает TCP соединение. При нулевом значении параметра "TCP keep-alive" пакеты keep-alive не отправляются.

Если TCP соединение предполагает регулярное получение данных от удалённой стороны, для контроля целостности соединения может использоваться таймаут неактивности. Если конфигурационный параметр "Таймаут неактивности" имеет ненулевое значение, то при отсутствии данных от удалённой стороны в течение установленного параметром времени канальное окончание разрывает соединение TCP.

Параметры конфигурации канального окончания R232

Пример конфигурации канального окончания R232 показан на рисунке 2.11



Рисунок 2.16

Табл. 2.9 Назначение граф окна редактирования окончания R232

Название графы	Назначение графы
Канал	Содержит значения 255 для порта 1 и 256 для порта 2, не редактируемый параметр.
Скорость	Параметр определяет скорость в бит/с передачи и приёма данных через интерфейс RS-422. Допустимые значения: 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600 и 115200. Значение по умолчанию – 9600.
Контроль чётности	Параметр определяет наличие и значение бита чётности/нечётности в символах интерфейса RS-422. Допустимые значения: "нет" (бит чётности/нечётности отсутствует), "чётность" (передается бит чётности), "нечётность" (передается бит нечётности).
Число стоповых бит	Параметр определяет число стоповых бит в символах интерфейса RS-422. Допустимые значения: 1 (один стоповый бит), 2 (два стоповых бита).
Режим работы	Параметр определяет режим работы канального окончания. Допустимые значения: "клиент" (канальное окончание устанавливает соединение с удалённым сервером), "сервер" (канальное окончание ожидает подключения от удалённого клиента).
Сервер	Параметр устанавливает имя или адрес IP сервера, с которым будет устанавливать соединение канальное окончание, работающее в режиме "клиент". При работе канального окончания в режиме "сервер" данный параметр не используется.
Порт	Параметр устанавливает номер порта TCP, на который канальное окончание R422 будет принимать соединение в режиме "сервер" или на который канальное окончание R422 будет устанавливать соединение в режиме "клиент"
Таймаут неактивности	Устанавливает время, при отсутствии в течение которого данных, принимаемых из соединения TCP, канальное окончание разрывает соединение. Значение 0 означает отключение функции разъединения по таймауту.
TCP keep alive	Устанавливает время, при отсутствии в течение которого активности соединения канальное окончание отправляет TCP ACK. Значение 0 означает отключение функции TCP keep-alive.
Таймаут передачи	Параметр устанавливает время, в течение которого принимаемые из интерфейса RS-422 данные накапливаются во временном буфере. При установке значения 0 накопление данных во временном буфере не производится.

Состояния канальных окончаний R232, R422, R485

Initial – Начальное состояние канального окончания.

Listen – Канальное окончание ожидает входящее соединение.

Resolving – Канальное окончание преобразует имя сервера в адрес IP.

Connecting – Канальное окончание подключается к серверу.

Connected – Соединение TCP установлено.

Error – Ошибка соединения.

Состояние канальных окончаний R232, R422, R485 отображается двумя индикаторами соответствующего порта:

- желтый индикатор горит постоянно – канальное окончание ожидает входящее подключение от клиента (находится в состоянии **Listen**).
- зеленый индикатор горит постоянно – установлено соединение TCP, но данные не передаются в сеть (состояние **Connected**).
- желтый индикатор мигает – приняты данные из сети для передачи в порт.
- зеленый индикатор мигает – данные, принятые портом передаются в сеть.

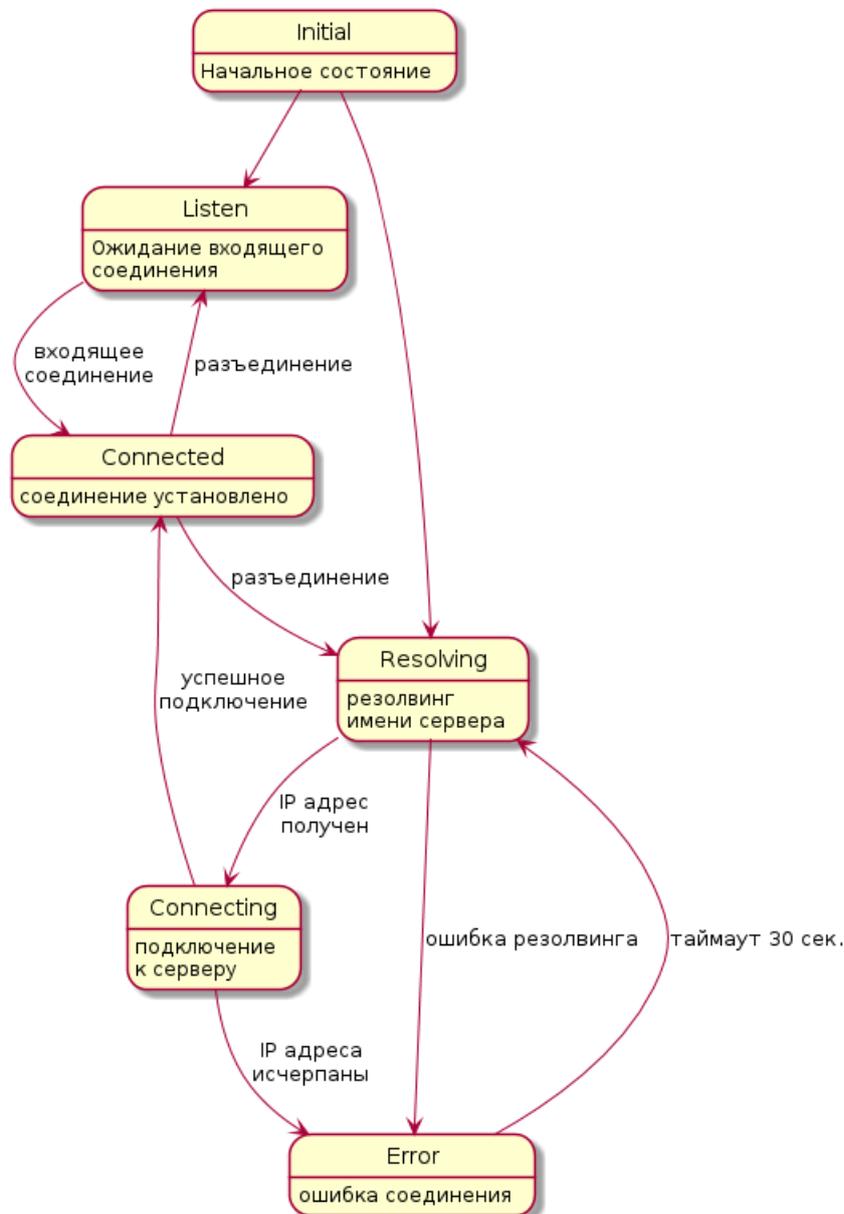
Упрощенная диаграмма состояний канального окончания R232

Рисунок 2.17

2.3.4.6 Настройка канального окончания R422

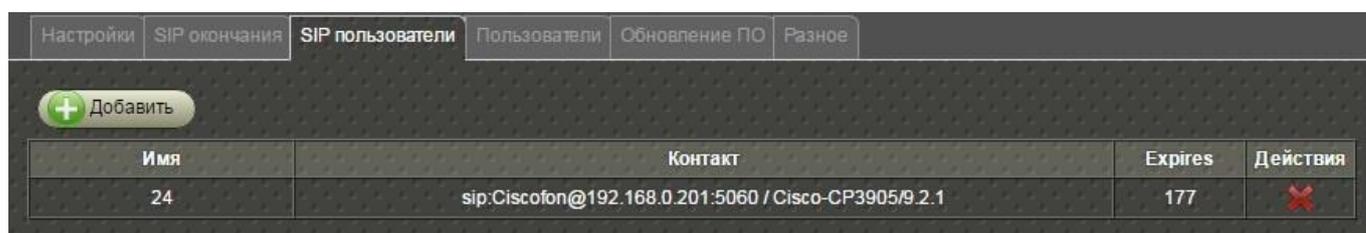
Субмодуль R422 функционально соответствует субмодулю R232, только вместо интерфейса RS-232 он имеет интерфейс RS-422. При установке в блок этих субмодулей автоматически создаются канальные окончания R422. Настройка канального окончания и индикация состояний порта R422 аналогичны п. 2.3.4.5.

2.3.4.7 Настройка канального окончания R485

Субмодуль R485 функционально соответствует субмодулю R232, только вместо интерфейса RS-232 он имеет интерфейс RS-485. При установке в блок этих субмодулей автоматически создаются канальные окончания R485. Настройка канального окончания и индикация состояний порта R485 аналогичны п. 2.3.4.5.

2.3.4.8 Вкладка SIP пользователи

Регистрация SIP-пользователей осуществляется на вкладке **SIP пользователи** (приведена на рисунке 2.18).



Имя	Контакт	Expires	Действия
24	sip:Ciscofon@192.168.0.201:5060 / Cisco-CP3905/9.2.1	177	✖

Рисунок 2.18

На вкладке отображаются user-агенты, авторизованные на сервере регистрации шлюза. Регистрация необходима для возможности SIP-пользователя принимать входящие вызовы. В поле **Контакт** отображается поле в заголовке запроса user-агента к серверу регистрации; в поле **Expires** – время, оставшееся до истечения срока регистрации.

Для регистрации нового SIP-пользователя на сервере регистрации шлюза нажмите кнопку **Добавить**, откроется окно как показано на рисунке 2.19. Введите имя SIP пользователя и его пароль.

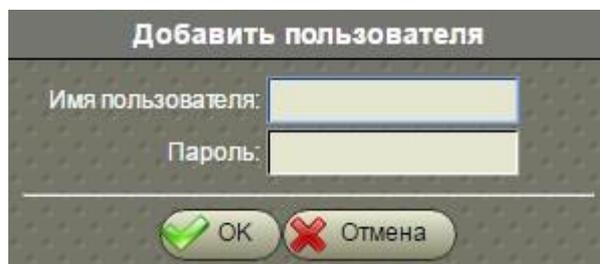


Рисунок 2.19

2.3.4.9 Выбор шлюзом канального окончания при входящем вызове

При регистрации абонента на сервере регистрации в поле **Contact:** добавляется параметр **line** с уникальным номером канального окончания. Например:

Contact: <sip:15@192.168.0.69:5060;line=4>.

При получении входящего вызова шлюз проверяет наличие параметра **line** в вызываемом URI, и при его наличии вызов передаётся канальному окончанию с указанным номером.

При отсутствии в вызываемом URI параметра **line** поиск канального окончания для обслуживания вызова выполняется в один или два прохода, в каждом из которых поиск канального окончания выполняется последовательным перебором в порядке возрастания номера канала.

На первом проходе выполняется проверка совпадения **username** вызываемого абонента с **username** канального окончания. Вызов будет передан для обслуживания первому незанятому канальному окончанию с URI, совпадающим с вызываемым. Если канальные окончания с URI, совпадающим с вызываемым, были найдены, но все они заняты другими соединениями, то вызываемому абоненту отправляется ответ **“486 Busy Here”** (абонент занят).

Если на первом проходе совпадений вызываемого URI с URI канальных окончаний обнаружено не было, выполняется второй проход, на котором к **username** вызываемого абонента применяется регулярное выражение вызова (параметр “**Рег. выражение вызова**” в конфигурации канальных окончаний) для окончаний, работающих в режиме транка (на данный момент в таком режиме могут работать окончания FO01). Вызов будет передан для обслуживания первому незанятому канальному окончанию, у которого задано регулярное выражение вызова, под которое подпадает вызываемый номер. Если канальные окончания с регулярными выражениями, под которые подпадает вызываемый абонент, были найдены, но все они заняты другими соединениями, вызывающему абоненту отправляется ответ “486 Busy Here” (абонент занят). Если ни одного абонента с регулярным выражением вызова, под которое подпадал бы вызываемый абонент, найдено не было, вызывающему абоненту отправляется ответ “404 Not Found” (абонент не найден).

Рассмотрим пример конфигурации канальных окончаний, приведённый в таблице 2.10.

Табл. 2.10

Канал	URI	Рег. выражение вызова
1	122@192.168.0.69	—
2	202@192.168.0.69	—
3	202@192.168.0.69	—
4	202@192.168.0.69	—
5	trunk1@192.168.0.69	^20
6	trunk2@192.168.0.69	^20
7	trunk3@192.168.0.69	^2
8	trunk4@192.168.0.69	^2

В исходном состоянии все окончания свободны. Рассмотрим приём вызовов.

1. **INVITE sip:202@192.168.0.69** – будет придан каналу 2 (совпадение URI).
2. **INVITE sip:202@192.168.0.69** – будет придан каналу 3 (совпадение URI, канал 2 уже занят соединением).
3. **INVITE sip:202@192.168.0.69** – будет придан каналу 4 (совпадение URI, каналы 2 и 3 уже заняты соединениями).
4. **INVITE sip:202@192.168.0.69** – будет дан ответ 486 (есть совпадение URI, но все каналы уже заняты соединениями).
5. **INVITE sip:205@192.168.0.69** – будет придан каналу 5 (нет совпадения URI, но **205** подпадает под регулярное выражение ^20).
6. **INVITE sip:2345@192.168.0.69** – будет придан каналу 7 (нет совпадения URI, но **2345** подпадает под регулярное выражение ^2).
7. **INVITE sip:trunk3@192.168.0.69** – будет дан ответ 486 (есть совпадение URI, но канал 7 уже занят соединением).
8. **INVITE sip:20784@192.168.0.69** – будет придан каналу 6 (нет совпадения URI, но **20784** подпадает под регулярное выражение ^20).
9. **INVITE sip:20964@192.168.0.69** – будет придан каналу 8 (нет совпадения URI, **20964** подпадает под регулярное выражение ^2, каналы 5 – 7 заняты соединениями).
10. **INVITE sip:27364@192.168.0.69** – будет дан ответ 486 (нет совпадения URI, **27364** подпадает под регулярное выражение ^2, каналы 7 и 8 заняты соединениями).
11. **INVITE sip:526@192.168.0.69** – будет дан ответ 404 (нет такого URI и **526** не подпадает ни под одно регулярное выражение вызова).

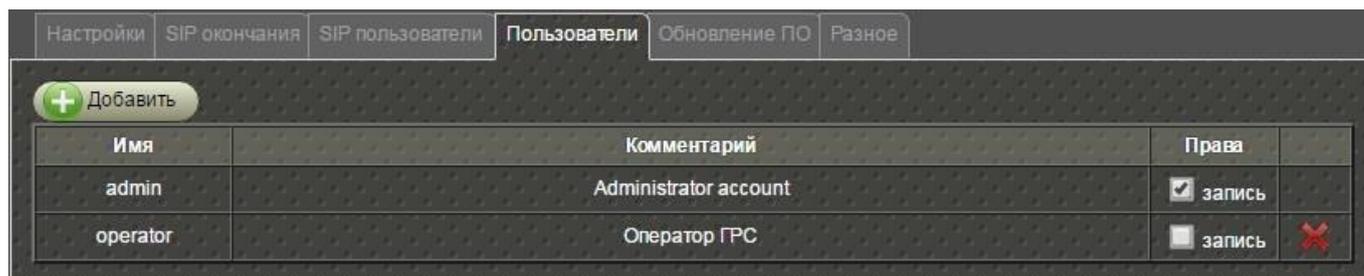
Канальные окончания FXS могут принимать вызовы только на первом проходе.

Канальные окончания FXO принимают вызовы по-разному в зависимости от того, на каком проходе канальное окончание получило вызов. Если вызов получен на первом проходе (полное совпадение URI), канальное окончание замыкает шлейф абонентской линии, немедленно передает вызывающему абоненту ответ **200 ОК** с проключением разговорного тракта. Если вызов получен на втором проходе (совпадение с регулярным выражением вызова), канальное окончание замыкает шлейф абонентской линии и ожидает сигнал готовности станции (dialtone). При получении

сигнала готовности в линию передаётся номер вызываемого абонента методом DTMF, при этом используются только символы [0123456789*#AaBbCcDd], все остальные символы пропускаются. Например, если был получен вызов URI sip:*7-342-456-line#2@192.168.0.69, канальное окончание FO01 передаст в линию номер *7342456#2. После передачи в линию номера вызывающему абоненту передаётся ответ **200 OK** и проключается разговорный тракт. В случае, если сигнал готовности станции не был получен в течение заданного при конфигурации (параметр **Таймаут гудка**) времени, вызывающему абоненту передаётся ответ **603 Decline**.

2.3.4.10 Вкладка Пользователи

Вкладка **Пользователи** позволяет создавать и удалять учётные записи пользователей, имеющих доступ к данному шлюзу. Вкладка доступна только при подключении к шлюзу с правами администратора (имя **admin**). Вкладка представлена на **Рисунок 2.20**.



Имя	Комментарий	Права	
admin	Administrator account	<input checked="" type="checkbox"/> запись	
operator	Оператор ГРС	<input type="checkbox"/> запись	✘

Рисунок 2.20

На вкладке расположена таблица, содержащая имена пользователей данного шлюза (графа **Имя**) краткие характеристики пользователей (графа **Комментарий**) и права пользователей (графа **Права**). Для удаления учетной записи пользователя предназначена кнопка ✘.

Если в графе **Права** установлена галочка, то данный пользователь может изменять конфигурацию блока. Если галочка не установлена, то данный пользователь может только просматривать конфигурацию блока.

Над таблицей находится кнопка **+ Добавить** для создания новой учётной записи пользователя. При ее нажатии откроется меню, приведённое на рисунке 2.16. Добавьте имя новой учётной записи (только в английской раскладке клавиатуры), пароль, комментарий. Установите галочку **Права доступа: запись**, если данному пользователю планируется позволить изменять конфигурацию блока. Нажмите кнопку **✓ Добавить**.

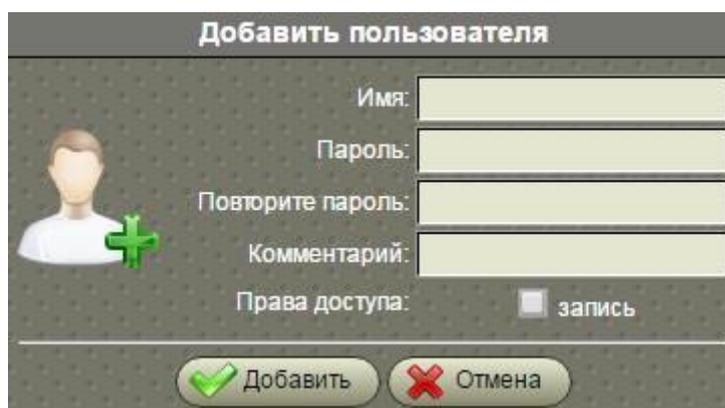


Рисунок 2.21

2.3.4.11 Вкладка Обновление ПО

Вкладка **Обновление ПО** предназначена для обновления программного обеспечения (ПО) блока с сервера обновлений. Вкладка приведена на рисунке 2.17.

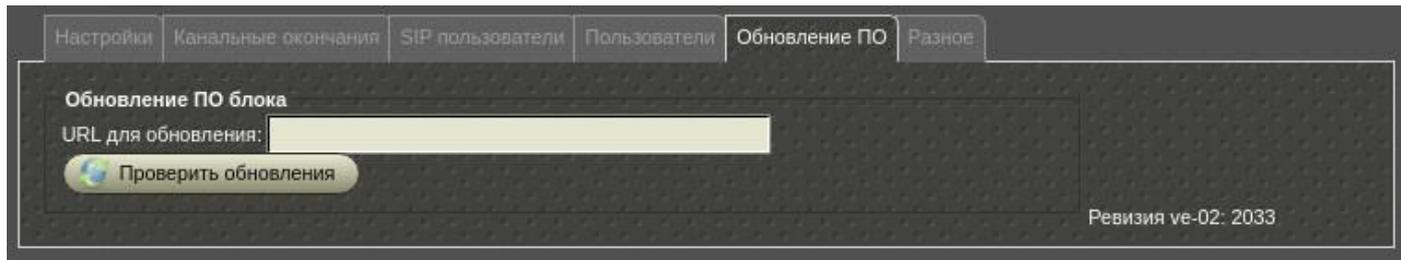


Рисунок 2.22

В верхней части вкладки расположено меню **Обновление ПО блока**, предназначенное для синхронизации обновлений ПО между шлюзом и сервером обновлений.

В строке **Ревизия ve-02:** отображается номер текущей версии ПО блока.

Обновление ПО блока можно осуществить из следующих источников:

- сервер обновлений на сайте предприятия-изготовителя;
- сторонний сервер;
- локальный компьютер.

При наличии доступа блока в Интернет самый простой вариант обновления – использовать в качестве источника сервер обновлений на сайте предприятия-изготовителя.

При отсутствии доступа шлюза в Интернет необходимо предварительно скачать пакеты обновлений с сайта предприятия-изготовителя по ссылке <http://adc-line.ru/catalog/pac/mc04-dsl-vip/>. Там же прилагается подробная инструкция, как осуществить обновление.

Обновление ПО осуществляется в три этапа:

1. Проверка наличия обновления на сервере обновлений.
2. Выбор доступных обновлений для загрузки.
3. Загрузка обновлений в блок.

Порядок обновления ПО блока с сервера обновлений на сайте предприятия-изготовителя или стороннего сервера:

1. При наличии доступа блока в Интернет графу **URL для обновления:** оставьте пустой. При использовании стороннего сервера требуется ввести местоположение пакетов обновления в графе **URL для обновления:**.

2. Нажмите кнопку **Проверить обновления**. Будет произведено сравнение версий ПО, находящегося в блоке, с версиями ПО, находящимися на сервере обновлений. Ход выполняемых действий будет отображаться в окне **Результат:**. Ход действий отображается в виде служебных сообщений. Проконтролируйте отсутствие сообщений об ошибках.

3. После проверки наличия обновлений появится таблица **Список доступных обновлений:**, содержащая перечень пакетов, для которых на сервере обновлений появилась новая версия.

4. Пакеты представляют собой контейнеры определённого формата, содержащие в себе файлы загрузки, метаданные и управляющие скрипты. Если иного не оговорено со службой технической поддержки, то рекомендуется нажать кнопку **Выбрать все** для установки всех пакетов обновлений. Затем нажать кнопку **Установить выбранные пакеты**. Доступные обновления будут загружены в блок.

2.3.4.12 Вкладка Разное

Вкладка **Разное** (приведена на рисунке 2.23) предназначена для следующих целей:

- смены пароля текущего пользователя;
- смены имени блока.

При нажатии кнопки **Сменить пароль** возможна смена пароля текущего пользователя.

При нажатии кнопки **Имя** возможна смена имени блока, отображаемого в верхней строке **Главного меню** (Диспетчер 1 на рисунке 2.18).

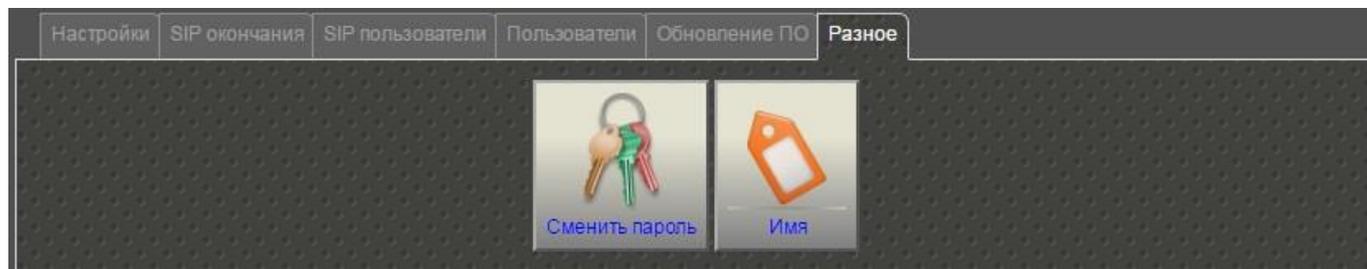


Рисунок 2.23

• ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Шлюз MC04–DSL–VIP не требует технического обслуживания в процессе эксплуатации.

При перегорании предохранителей необходимо установить и ликвидировать причину перегорания, а затем произвести замену вышедшего из строя предохранителя аналогичным.

Ремонт неисправного шлюза должен выполняться на предприятии-изготовителе или официальными представителями.

• ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Шлюз MC04–DSL–VIP в упакованном виде устойчив к хранению в течение 12 мес (с момента отгрузки шлюза, включая срок транспортирования) в складских неотапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха в пределах от минус 50 до плюс 50 °С, среднемесячном значении относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 20 °С.

Допускается кратковременное повышение влажности до 98 % при температуре до плюс 25 °С без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца в год.

Транспортирование шлюза осуществляется в упакованном виде при температуре в пределах от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 100 % при температуре плюс 25 °С, а также при пониженном атмосферном давлении 12 кПа (90 мм рт. ст.) при температуре минус 50 °С (авиатранспортирование).