

Инструкция по развёртыванию aes67/Dante

Термины и определения

Sink (Приёмник) – программный компонент в Linux, принимающий аудиопоток по протоколу AES67 и воспроизводящий его через аудиосистему.

Source (Источник) – программный компонент в Linux, передающий аудиопоток по протоколу AES67 в сеть для дальнейшего воспроизведения на приёмниках.

Dante Controller – программное приложение для Windows и macOS, разработанное Audinate, предназначенное для управления аудиосетями, основанными на протоколе Dante. Позволяет настраивать маршрутизацию аудиопотоков, управлять устройствами, мониторить состояние сети и диагностировать проблемы в реальном времени.

QoS (Quality of Service) на коммутаторах – механизм управления сетевым трафиком, позволяющий приоритизировать определённые типы данных, такие как аудио и видео, для обеспечения стабильной задержки, минимизации потерь пакетов и предотвращения джиттера. В контексте аудиосетей (например, AES67 или Dante) QoS гарантирует, что критически важные аудиопотоки передаются с наивысшим приоритетом, избегая задержек из-за фонового трафика.

TX (Transmit, передача) – процесс отправки данных или аудиопотока от источника (**source**) в сеть.

RX (Receive, приём) – процесс получения данных или аудиопотока приёмником (**sink**) из сети.

Multicast (многоадресная передача) – метод передачи аудиопотока по сети, при котором один источник (**source**) отправляет данные сразу нескольким получателям (**sink**) без дублирования трафика. В контексте аудио по сети, например AES67, multicast снижает нагрузку на источник и оптимизирует использование пропускной способности, позволяя нескольким устройствам одновременно получать один и тот же поток.

Multicast address (Мультикастовый IP-адрес) – это специальный диапазон IP-адресов (224.0.0.0 – 239.255.255.255), предназначенный для многоадресной передачи данных в сети. В контексте аудиопотоков, таких как AES67 или Dante, мультикастовые IP-адреса используются для эффективного распространения аудиопотоков от одного источника сразу нескольким приёмникам без избыточного дублирования трафика.

Настройка сетевых коммутаторов

Необходимо на коммутаторе создать отдельный **VLAN "AUDIO"** для **multicast** трафика звуковых источников, а так же настроить **QoS** на портах входящих в вышеуказанный **VLAN**.

Интерфейсы, в которые будет подключено звуковое оборудование (матрицы динамики, микрофоны и тд) заводятся в **VLAN "AUDIO"** в **ACCESS** состоянии.

Интерфейсы, в которые будут подключены мини-ПК и ГЕРСЫ с установленными демонами **aes67**, находятся либо в состоянии **TRUNK**, либо в состоянии **GENERAL** с тэгированием трафика **VLAN "AUDIO"**.

Пример настройки **VLAN** на коммутаторе **ELTEX**:

```
vlan 30
  vlan active
!
mac access-list extended 1030
  permit any any vlan 30
!
class-map 1030
  match access-group mac-access-list 1030
  set class 1030 regen-priority 6 group-name dante
!
interface gigabitethernet 0/i
  switchport mode general
  switchport general allowed vlan add 30
  switchport general allowed vlan add 3 untagged
  switchport forbidden default-vlan
  switchport general pvid 3
  mac access-group 1030 in
  flowcontrol on
!
interface gigabitethernet 0/j
  switchport mode access
  switchport forbidden default-vlan
  switchport access vlan 30
  mac access-group 1030 in
  flowcontrol on
!
interface gigabitethernet 0/trunk
  switchport general allowed vlan add 3-4,30
  switchport forbidden default-vlan
  mac access-group 1030 in
!
```

Настройка МиниПК и GERS

Настройка производится путем раскатки роли **ansible** из репозитория.

Что делает роль

- Удаляет **PulseAudio** с конфигами юзера (кроме конференции)
- Устанавливает и конфигурирует **aes67-daemon**
- Создаёт **Source** для хостов, которые отдают звук
- Добавляет **VLAN30** ко всем хостам
- Привязывает службу **Lyra** к службе **aes67**
- Настраивает **sysctl** для каждого хоста

Настройка устройств Dante

Подключение к сети

Для настройки устройств Dante необходимо находиться в той же сети, в которой они будут работать. В текущей конфигурации:

- Основная сеть: **10.30.1.0/24**
- Если будет несколько операционных: **10.30.2.0/24** и так далее.

Настройка аудиокоммутатора Dante на примере TIGER D1616N

Аудиокоммутатор имеет два интерфейса:

Матрица (управление) — используется для администрирования.

Dante — передача звука.

1. Подключаемся к аудиокоммутатору через интерфейс матрицы, у которого по умолчанию IP **192.168.1.200/24**.
2. Открываем веб-интерфейс устройства.
3. Загружаем с веб-интерфейса и устанавливаем софт **TIGER D1616N**.
4. Подключаемся через этот софт к устройству:
 - **Логин:** **admin**
 - **Пароль:** **123456**
5. Изменяем сетевые настройки:
 - **Интерфейс матрицы:** в соответствии с таблицей 1
 - **Интерфейс Dante:** настраивается ниже по инструкции в соответствии с таблицей 1

Установка Dante Controller

1. Скачиваем и устанавливаем **Dante Controller**, например, с [monisms.com](#).
2. Запускаем программу и, при необходимости, обновляем.

DHCP-настройки

Dante-устройства получают адресацию по DHCP. Важно настроить DHCP-сервер в той же сети, **без раздачи шлюза и DNS**. Для этого можно использовать утилиту [Tftpd64](#)

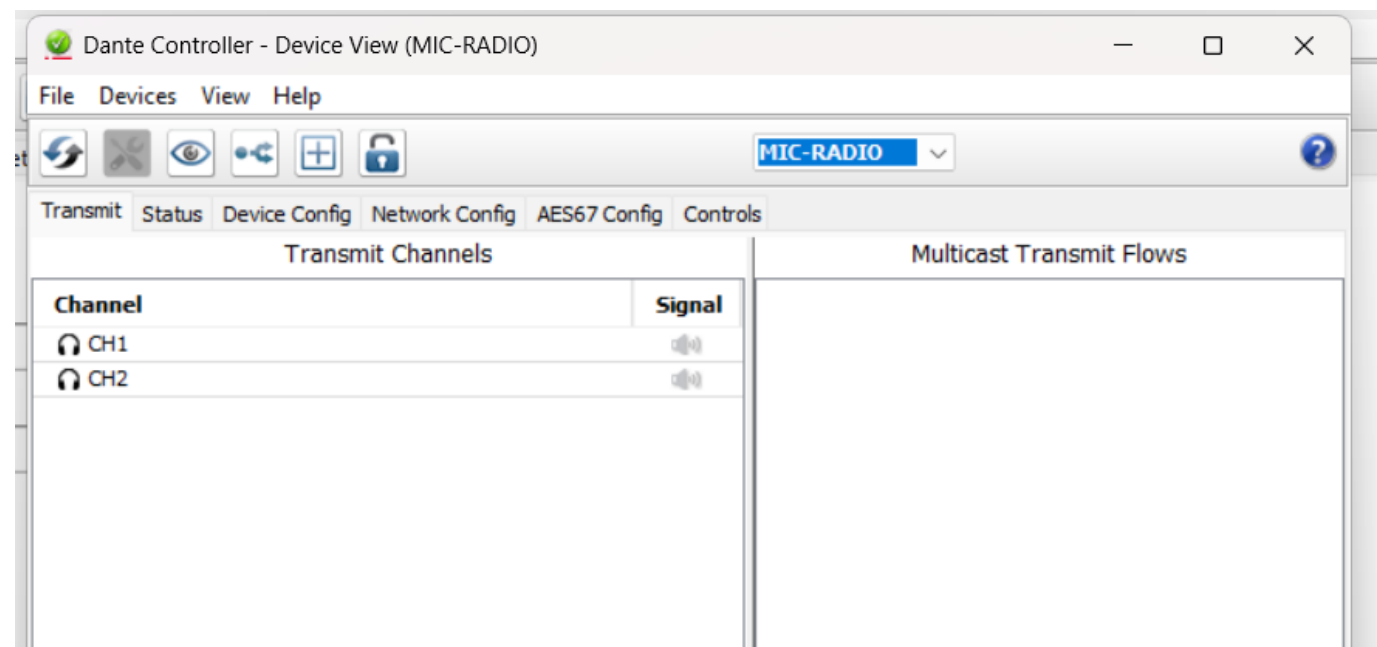
Таблица 1. Адресация устройств Dante (пример для первой операционной)

Устройство	IP-адрес
Аудиокоммутатор (управление)	10.30.1.54/24
Аудиокоммутатор (Dante)	10.30.1.55/24
Микрофон 1	10.30.1.56/24
Микрофон 2	10.30.1.57/24
Карточка USB (медсестра)	10.30.1.58/24
Динамик 1	10.30.1.59/24

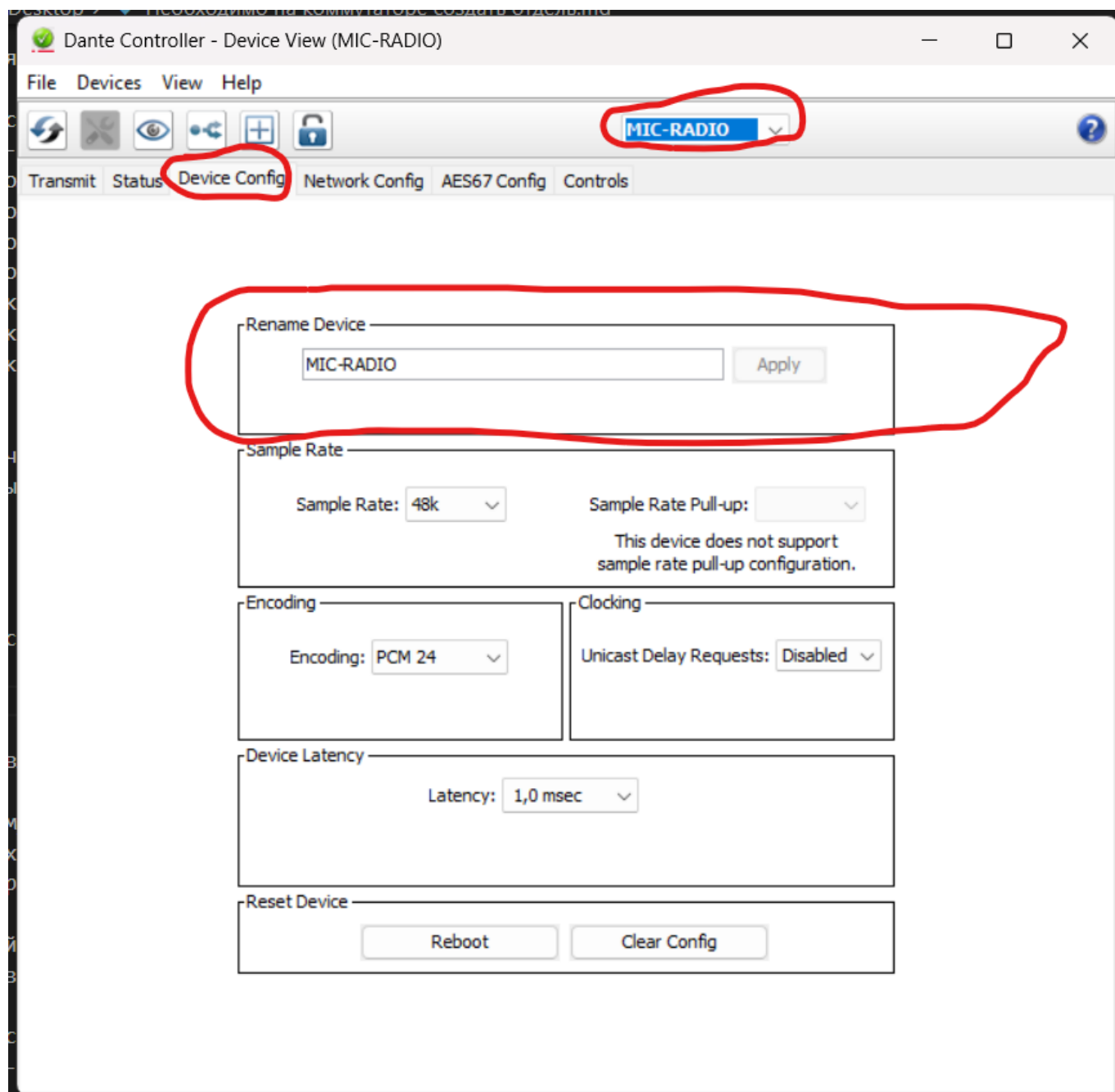
Устройство	IP-адрес
Динамик 2	10.30.1.60/24

Поиск и настройка устройств в Dante Controller

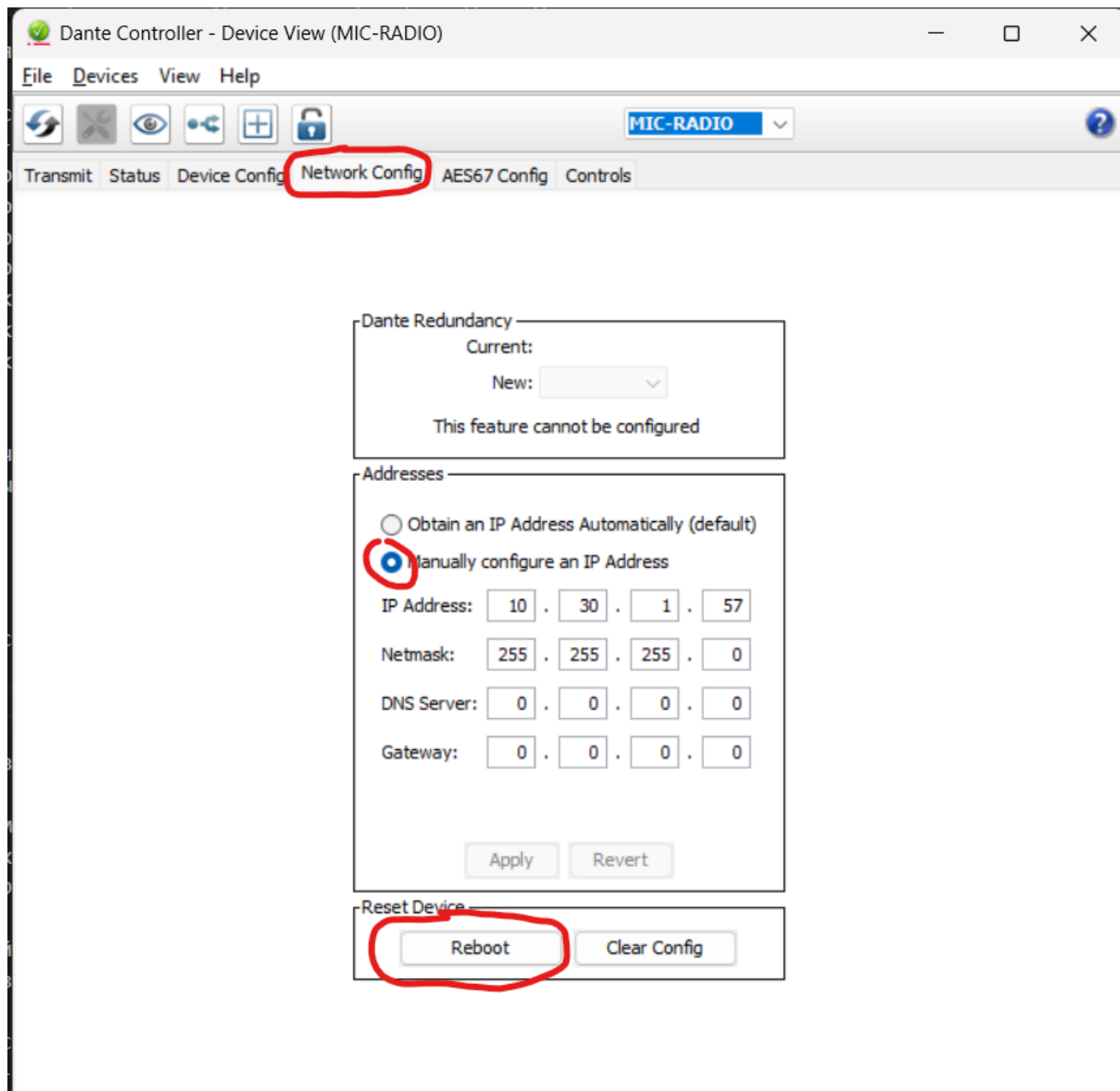
1. После того, как устройства получают адреса по DHCP, открываем интерфейс **Dante Controller**, нажимаем **Ctrl+D** и получаем список найденных устройств в выпадающем окне.



2. В появившемся списке даем устройствам удобные имена.



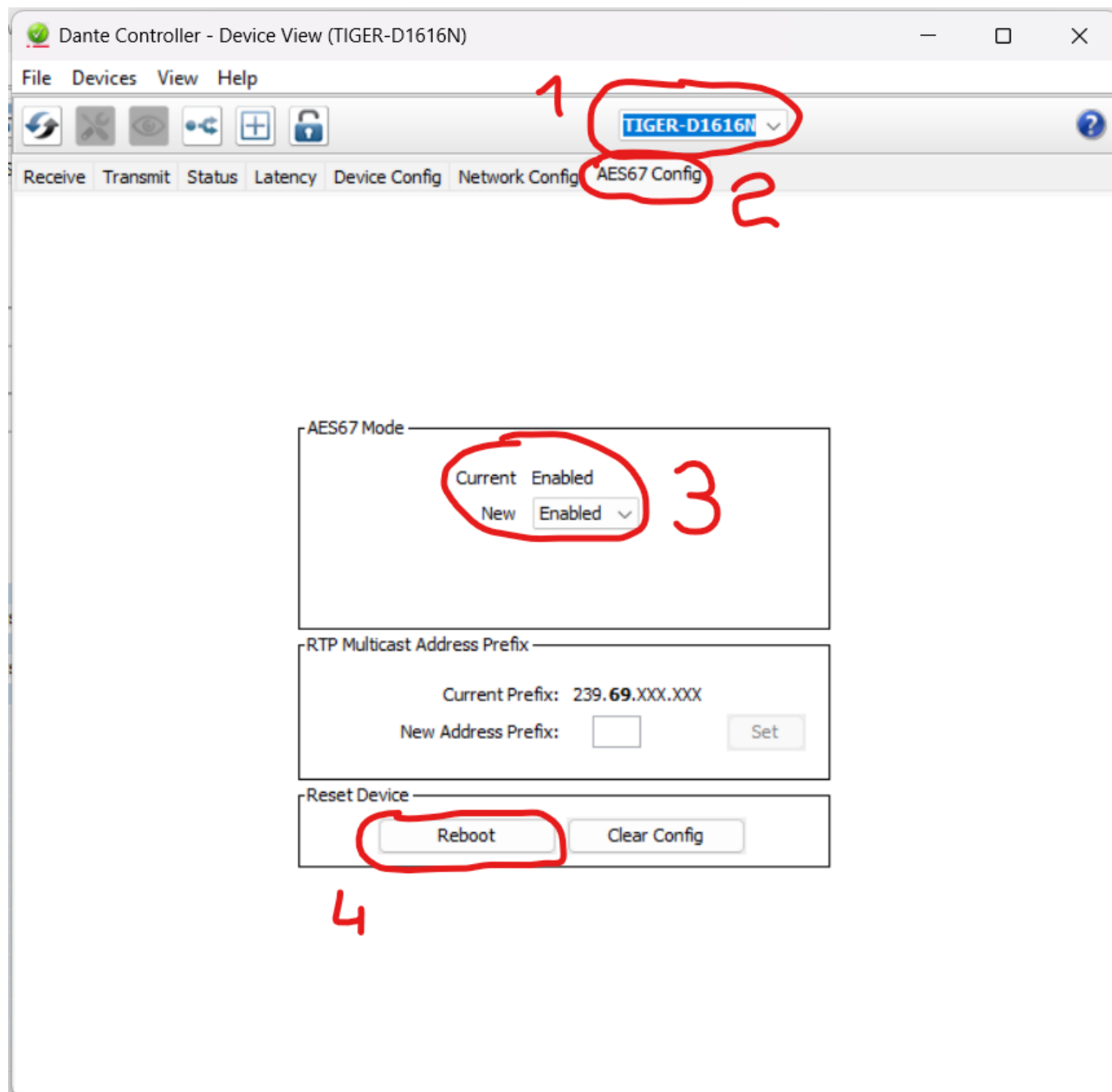
3. Назначаем статические IP-адреса в соответствии с таблицей 1.



4. Если появляются проблемы с отображением устройств, перезапускаем **Dante Controller**.

Включение поддержки устройств с протоколом aes67 на аудиокоммутаторе

1. Открываем интерфейс **Dante Controller**, нажимаем **Ctrl+D** и выбираем аудиокоммутатор из списка
2. Выбираем вкладку AES67 Config и переводим aes67 в enable
3. После настройки aes67 необходимо перезагрузить матрицу (кнопкой reboot и после по питанию)



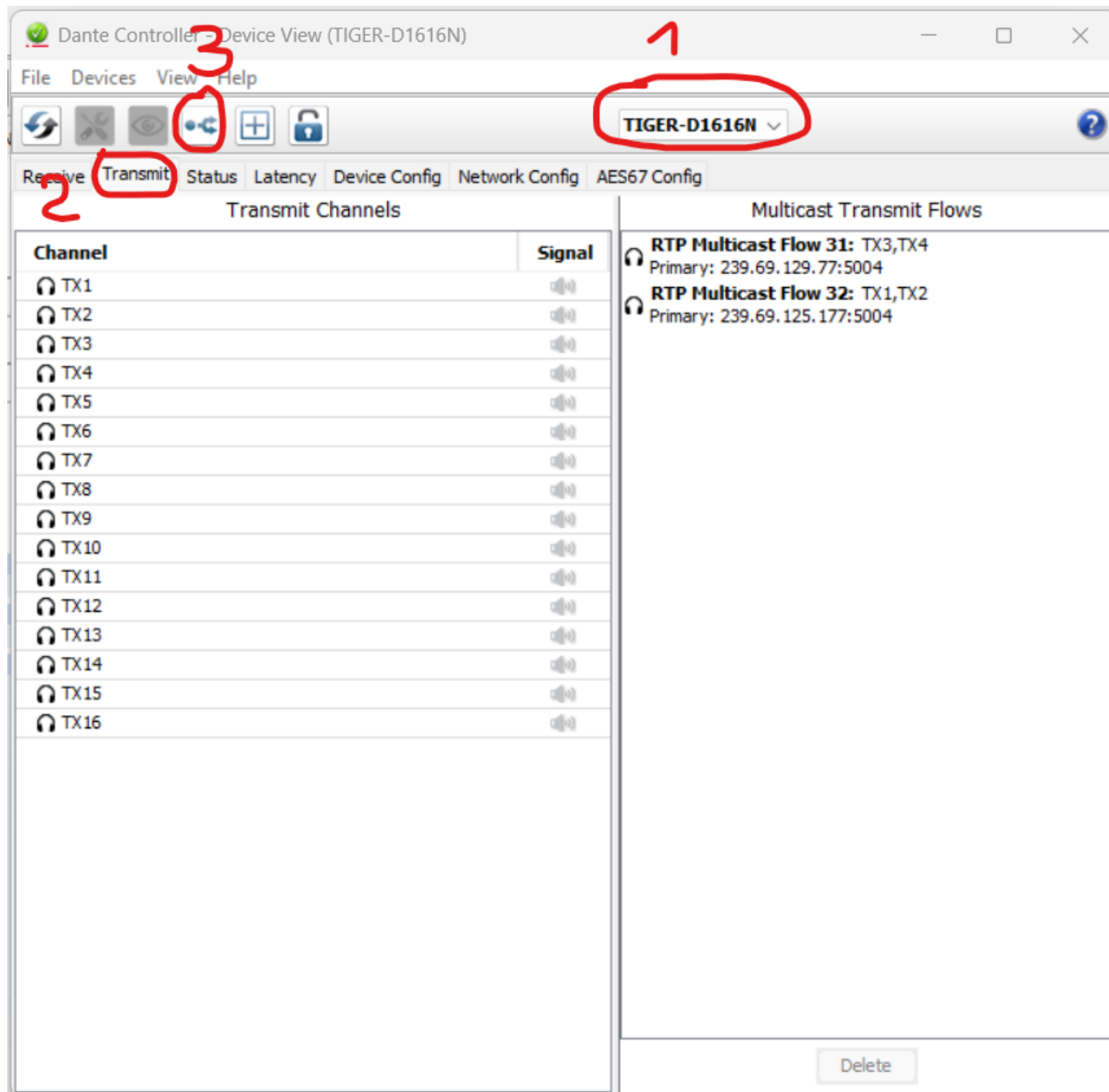
Настройка мультикастов в Dante Controller

Создание мультикаст-групп

Для корректной работы необходимо создать три мультикаста:

- **Конференция**
- **Инфотабло**
- **ГЕРС** (один мультикаст для всех устройств ГЕРС)

1. Открываем интерфейс **Dante Controller**, нажимаем **Ctrl+D**
2. Выбираем нашу аудиоматрицу и на вкладке **Transmit** создаем новый мультикаст.



3. Получаем:

- **IP-адрес** (генерируется автоматически или настраивается вручную (только мультикастовый ip-адрес), порт 5004)
- **Номер мультикаста** (задается автоматически)
- **Два канала TX** (можно переименовать для удобства)

4. Подтверждаем изменения.

5. Мы создали мультикаст для одного устройства. Надо повторить для остальных.

Create Multicast Flow

×

TIGER-D1616N supports up to **64** channels per flow.

RTP flows for AES67 have a maximum of **8** channels per flow.

Select one or more transmit channels to be placed in multicast flows.

Audio Flow Config (Optional)

☐ Dante

☒ AES67

Destination Address:

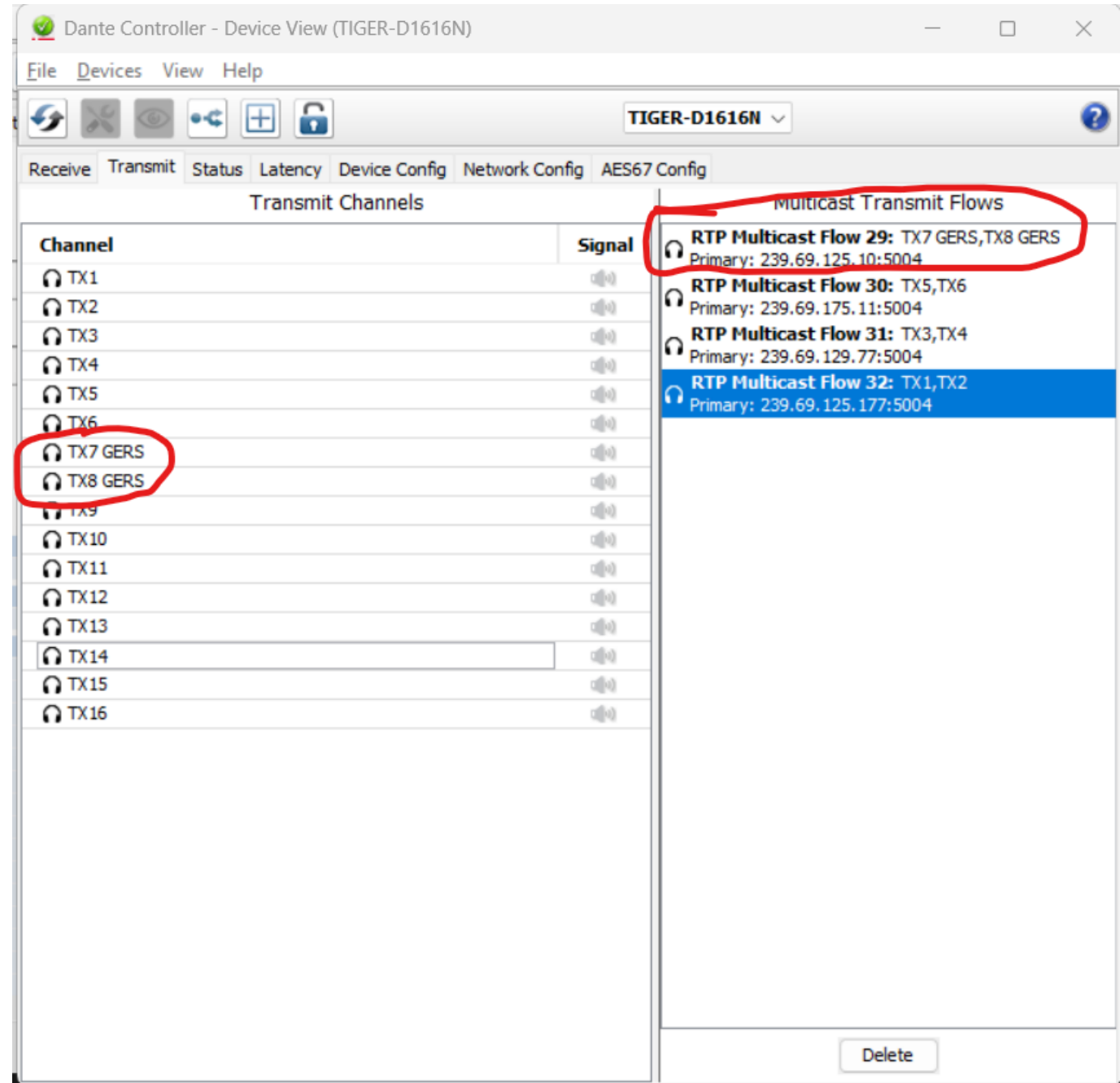
☒ Auto

☐ Manual

Channel Name	<input type="checkbox"/> Add to New Flow
TX1	<input type="checkbox"/>
TX2	<input type="checkbox"/>
TX3	<input type="checkbox"/>
TX4	<input type="checkbox"/>
TX5	<input checked="" type="checkbox"/>
TX6	<input checked="" type="checkbox"/>
TX7	<input type="checkbox"/>
TX8	<input type="checkbox"/>
TX9	<input type="checkbox"/>
TX10	<input type="checkbox"/>
TX11	<input type="checkbox"/>
TX12	<input type="checkbox"/>
TX13	<input type="checkbox"/>
TX14	<input type="checkbox"/>
TX15	<input type="checkbox"/>
TX16	<input type="checkbox"/>

Create

Cancel



Настройка Sink и Source на устройствах с поддержкой AES67

Таблица 2. Адреса веб-интерфейсов и виды сущностей, для устройств с поддержкой aes67



Устройство	Функция	Web-интерфейс
ГМУ	Source	http://10.30.1.30:8080
Инфотабло	Source+Sink	http://10.30.1.37:8080
Конференция	Source+Sink	http://10.30.1.35:8080
ГЕРС	Sink	http://10.30.1.5:8080



- 1. Заходим в веб-интерфейс, например, ПК конференции <http://10.30.1.35:8080>.
- 2. Во вкладке **Sinks** создаём **Sink**.

AES67 Daemon

Running on CONFERENCE OR1 - 10.30.1.35

Config PTP Sources **Sinks** Browser

ID	Name	Channels	Status	Errors	Min. arrival time		
0	ALSA Sink 0	2	receiving	none	0 ms		

- 3. В **Remote Source SDP** выбираем аудиокоммутатор с нужным мультикаст-номером.
- 4. Проверяем TX-каналы и IP-адрес в окне SDP.

Edit Sink 0

ID	<input type="text" value="0"/>
Name	<input type="text" value="ALSA Sink 0"/>
Use SDP	<input checked="" type="checkbox"/>
Source URL	<input type="text" value="http://10.30.1.35:8000/api/source/sdp/"/>
Remote Source SDP	<input type="text" value="SAP from 10.30.1.55 - TIGER-D1616N : 32"/>
SDP	<pre>v=0 o=- 156161136 156161149 IN IP4 10.30.1.55 s=TIGER-D1616N : 32 i=2 channels: TX1, TX2 c=IN IP4 239.69.125.177/32 t=0 0 a=keywds:Dante a=recvonly m=audio 5004 RTP/AVP 97 a=rtpmap:97 L24/48000/2 a=ptime:1 a=ts-refclk:ptp=IEEE1588-2008:00-1D-C1-FF-FE-22-BC-A8:0 a=mediaclock:direct=0</pre>
Delay (samples)	<input type="text" value="576 - 12ms@48kHz"/>
Ignore RefClk GMID	<input checked="" type="checkbox"/>
Channels	<input type="text" value="2"/>
Audio Channels map	<input type="text" value="ALSA Input 1 -> ALSA Input 2"/>
	<input checked="" type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Cancel"/>

5. Сохраняем изменения кнопкой **Submit**.
6. Во вкладке **Sources**, при необходимости, создаём **Source**.
7. Редактируем поля, отмеченные стрелками на картинке, остальные не трогаем.
8. RTP-адрес берём из вкладки **General**.
9. Сохраняем изменения кнопкой **Submit**.

Edit Source 0

ID	<input type="text" value="0"/>
Enabled	<input checked="" type="checkbox"/>
Name	<input type="text" value="ALSA Source 0"/>
Max samples per packet	<input type="text" value="48 - 1ms"/> ←
Codec	<input type="text" value="L24"/> ←
RTP address	<input type="text" value="239.69.1.35"/> ←
Payload Type	<input type="text" value="98"/>
TTL	<input type="text" value="15"/>
DSCP	<input type="text" value="48 (CS6)"/> ←
RefClk PTP traceable	<input type="checkbox"/>
Channels	<input type="text" value="2"/>
Audio Channels map	<input type="text" value="ALSA Output 1 -> ALSA Output 2"/>

ВАЖНО! *Source* на устройствах с поддержкой *aes67* создается автоматически при раскатке роли *ansible*. Настройку *Source* делаем только в том случае, если *ansible* по какой-то причине не создал *Source* или вы решили удалить текущий *Source* и создать новый.

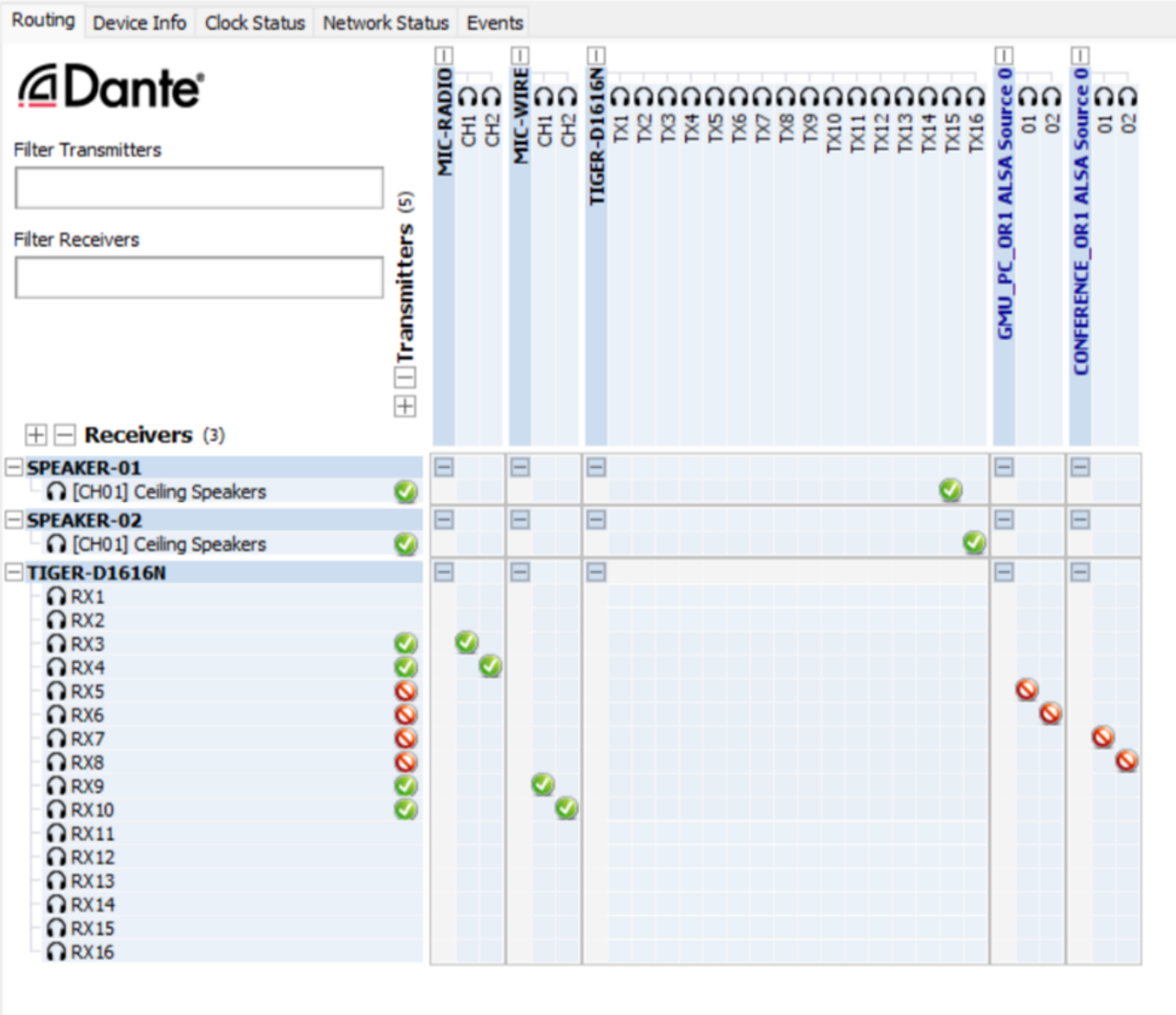
Настройка аудиоматрицы и коммутации устройств на Dante Controller

Коммутированы Dante-устройства в *Dante Controller* на примере проекта *Бурназяна*.

По вертикали — *Transmitters (OUT)*.

По горизонтали — *Receivers (IN)*.

После добавления *Source* на устройство с поддержкой *aes67* оно отобразится в *Dante Controller* (выделены синим цветом).

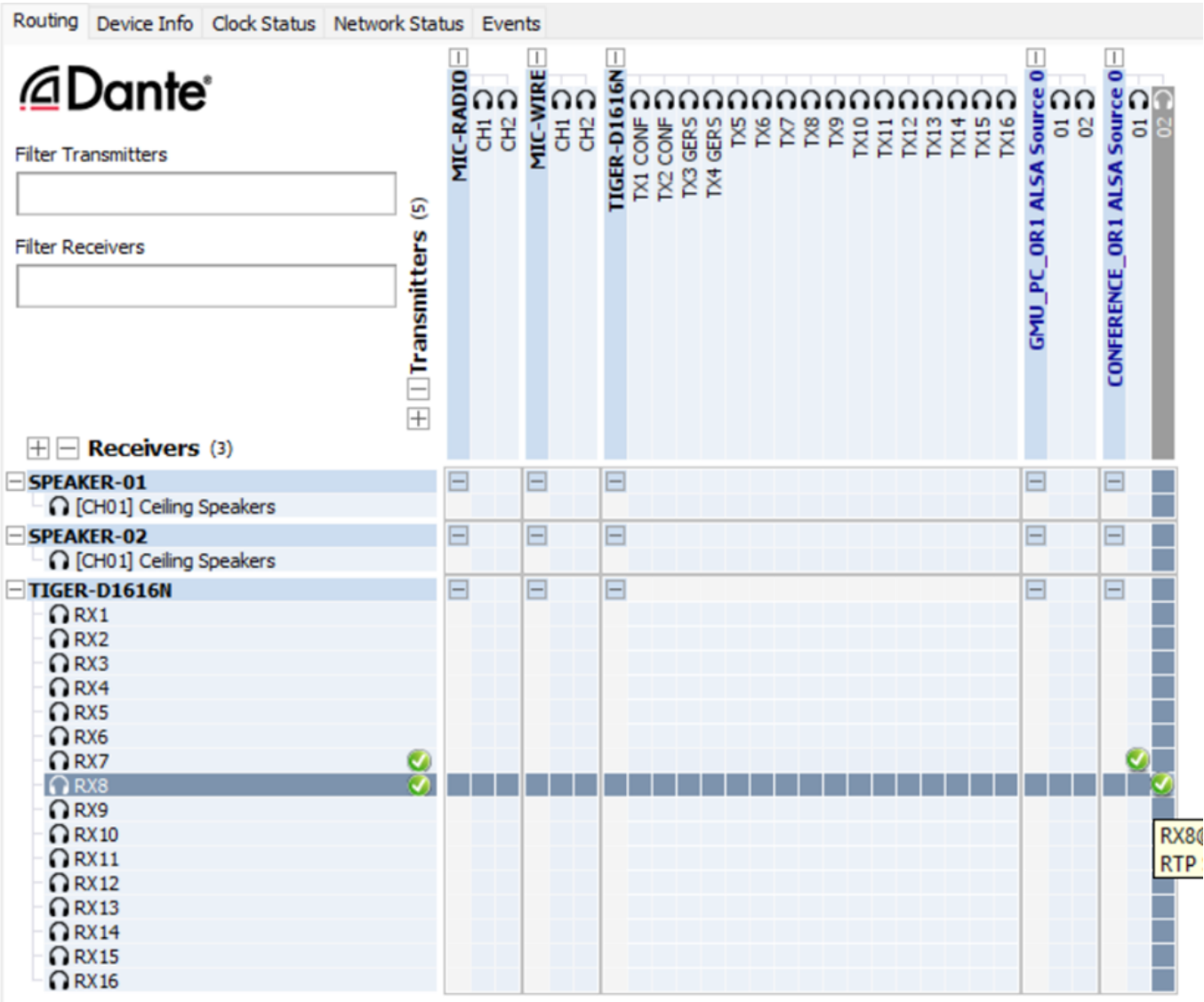


Настройка передачи звука для ПК конференции

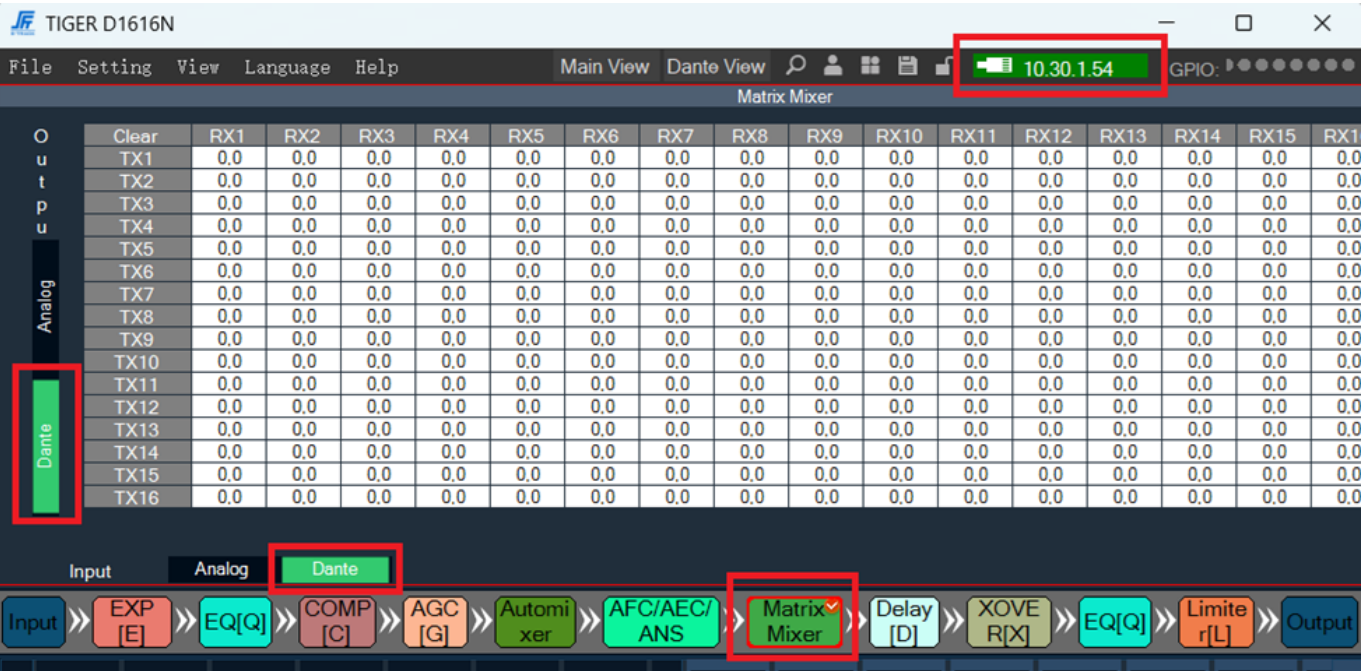
Нужно отправить звук с мини-ПК конференции на динамик операционной и направить звук с микрофонов операционной на ПК конференции.

Направляем звук из мини-ПК конференции на динамик операционной

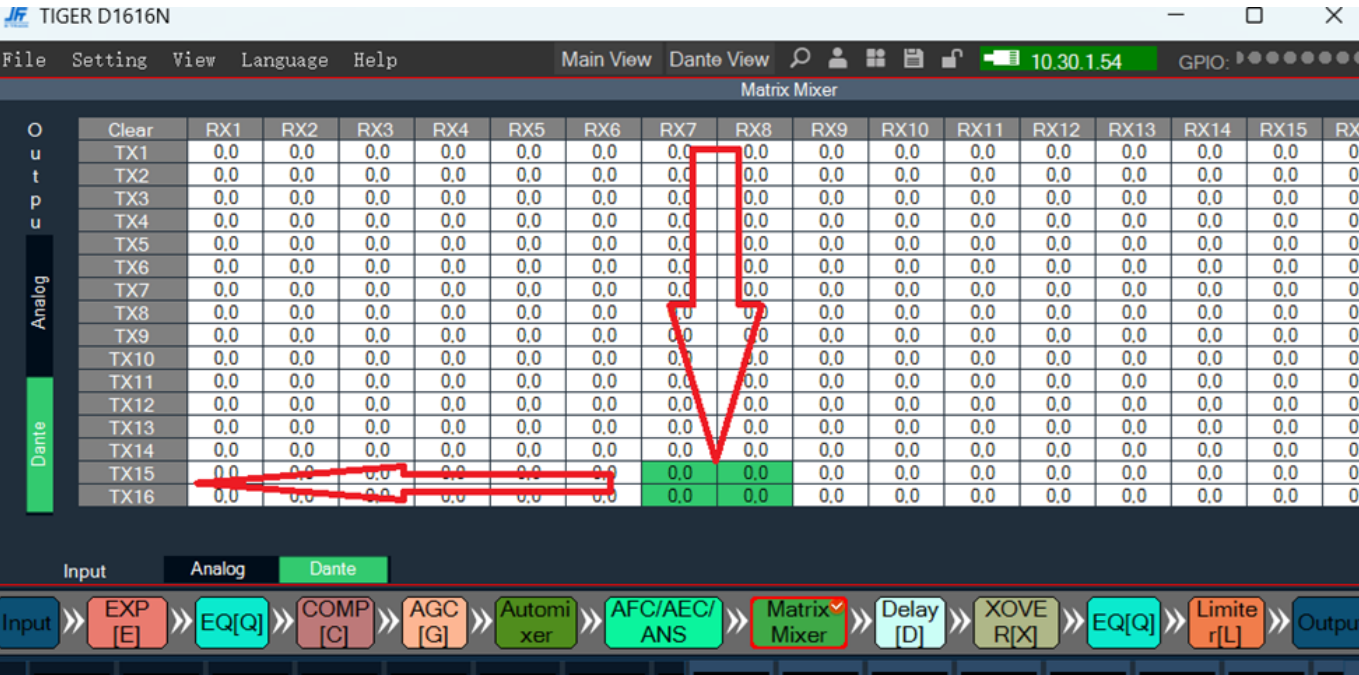
Для этого в программе **Dante Controller** скомутируем выход звука из мини-ПК конференции на матрицу, как показано на скриншоте. Каналы **01** и **02** мини-ПК конференции направлены на матрицу **RX7, RX8**.



В программе TIGER D1616N переходим во вкладку Matrix и выбираем коммутацию Dante → Dante, как показано на рисунке.



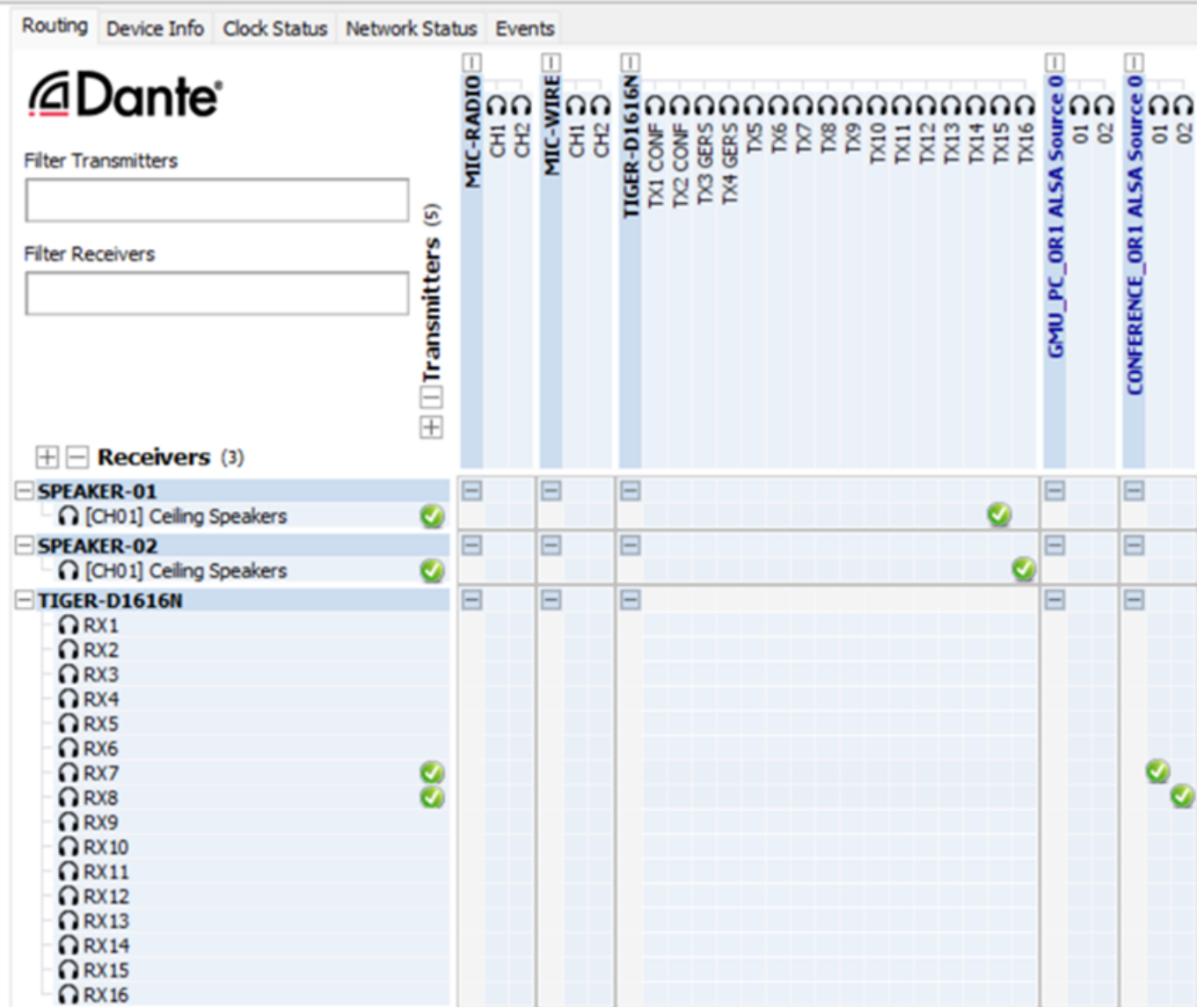
Назначаем любой свободный выход для динамика и направляем на него вход конференции. Для удобства для динамиков рекомендуется использовать выходы TX15, TX16.



Открываем Dante Controller и коммутируем аудиоматрицу с динамиками, как показано на рисунке.

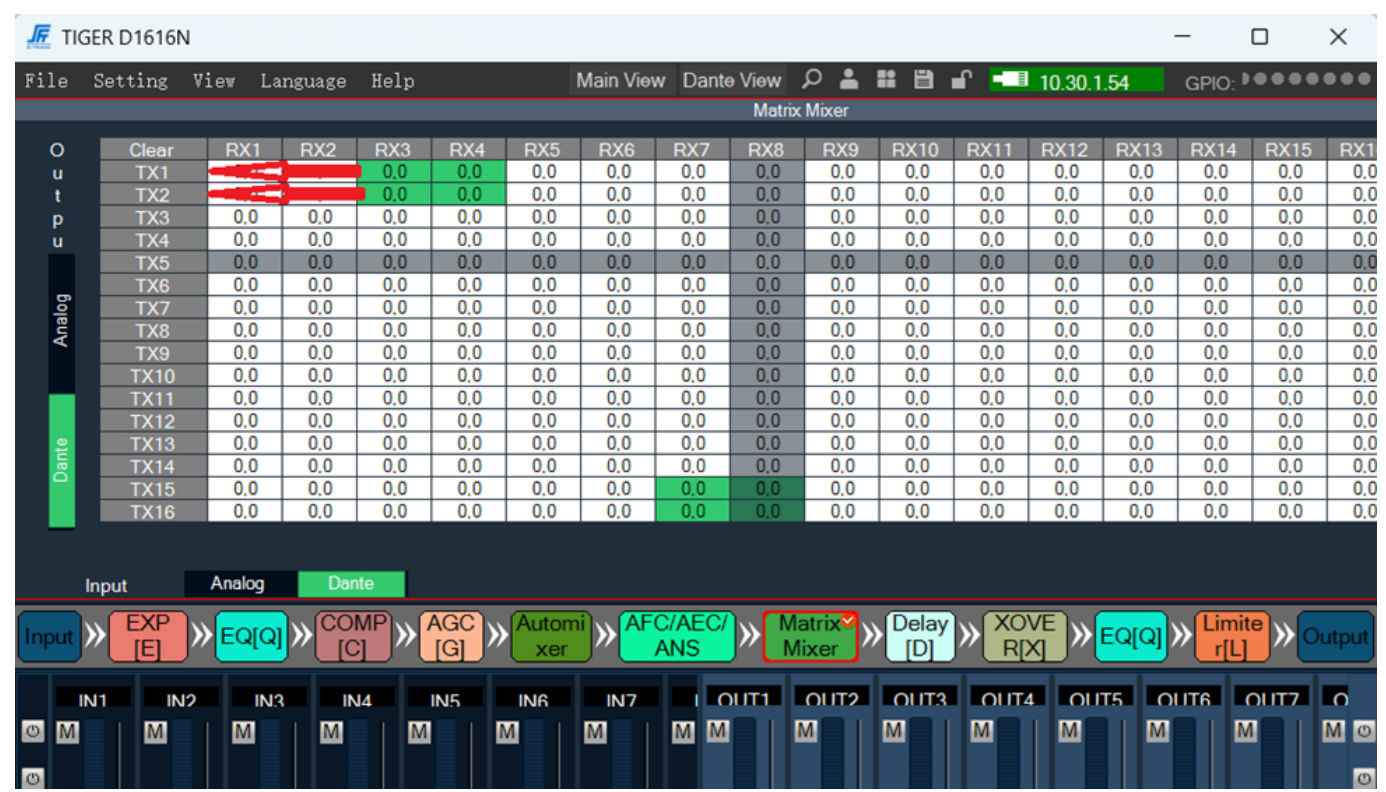
Выходы TX15, TX16 матрицы направляем на динамики SPEAKER-01, SPEAKER-02.

Тем самым мы зафиксировали что выходы TX15, TX16, которые мы выбрали на матрице TIGER D1616N, будут принадлежать динамикам.



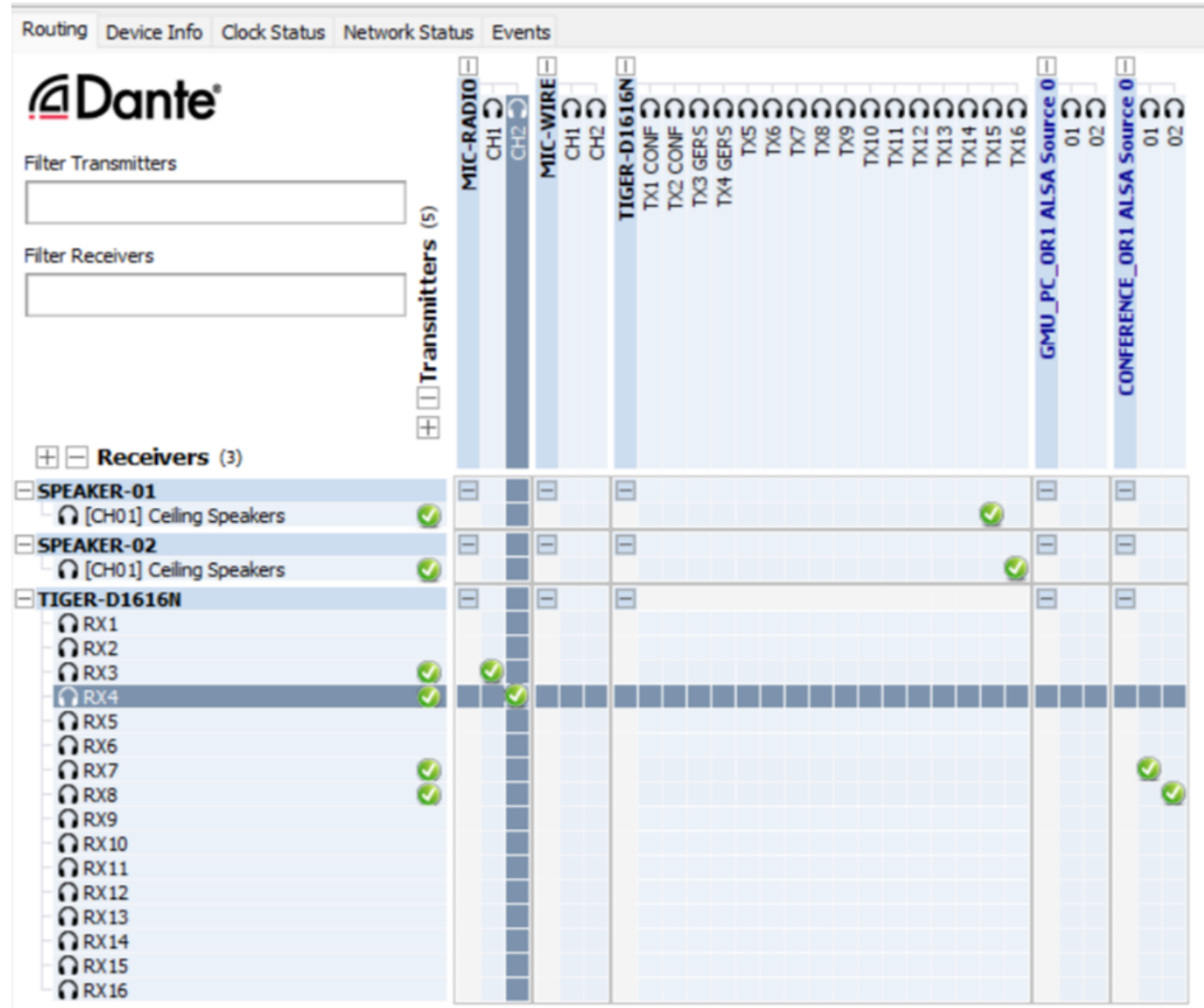
Направляем звук с микрофона операционной в мини-ПК конференции

В программе **TIGER D1616N** во вкладке **Matrix** необходимо перенаправить звук с микрофонов в мультикаст ПК конференции. Для удобства для микрофона рекомендуется использовать входы **RX3**, **RX4**. Направляем их на **TX1**, **TX2**, которые были выбраны при создании **мультикастов** для ПК конференции (см. Создание мультикаст-групп)



В Dante Controller коммутируем CH1, CH2 микрофона с аудиоматрицей на входы RX3, RX4, как показано на рисунке.

Тем самым мы зафиксировали что входы RX3, RX4, которые мы выбрали на матрице TIGER D1616N, будут принадлежать микрофону.



После коммутации тестируем звук на ПК конференции и повторяем настройки для других устройств на linux