



# ЦИФРОВЫЕ ЗВУКОВЫЕ ПРОЦЕССОРЫ **TENDZONE** СЕРИИ **TYCHO** И **SOLO**. Блоки обработки.



КОМПАНИЯ **ИМАГ**  
СИСТЕМНАЯ ДИСТРИБУЦИЯ  
СИСЬТЭМНАЯ ДИСЬТРИБУЦІЯ

ПРОФЕССИОНАЛАМ  
**ПРОAV**  
ОТ ПРОФЕССИОНАЛОВ

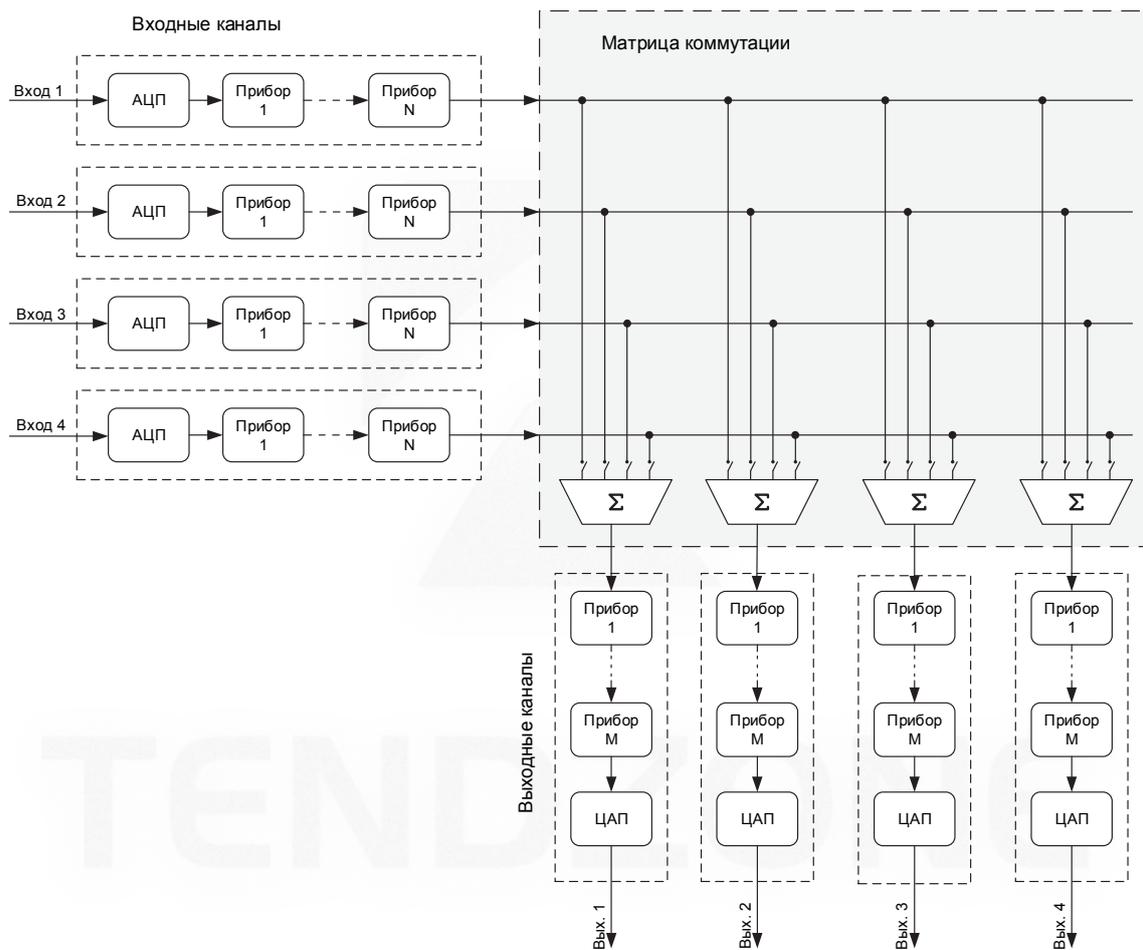
# Оглавление

<b>1. Общие сведения</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Управление звуковым процессором</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Input</b> .....	<b>7</b>
3.1 Input/Input .....	8
3.1.1. Sensitivity - чувствительность.....	8
3.1.2. Функциональные кнопки.....	8
3.1.3 GEN – генератор тестовых сигналов .....	9
3.2 Input/EXP/Gate.....	10
3.3 Input/PEQ .....	12
3.4 Input/COMP. ....	14
3.5 Input/AGC .....	17
<b>4. AutoMixer</b> .....	<b>19</b>
<b>5. AFC</b> .....	<b>24</b>
<b>6. АЕС</b> .....	<b>26</b>
<b>7. Output</b> .....	<b>28</b>
7.1 Output/Source .....	29
7.1.1 Local Input – управление матрицей коммутации (подключение входов к заданному выходу). ....	29
7.1.2 Функциональные кнопки.....	30
7.2 Output/Speaker Manager – приборы обработки выходного сигналы .....	31
7.3 Output/Limit – лимитер или ограничитель.....	34
7.4. Output/Output Setting .....	36
7.4.1 Sensitivity - чувствительность.....	36
7.4.2 Функциональные кнопки.....	36

# 1. Общие сведения.

Цифровые звуковые процессоры Tendzone имеют фиксированную архитектуру. Отсутствует необходимость в создании внутренней схемы соединений звукового процессора, что не является простой задачей для неподготовленного технического специалиста.

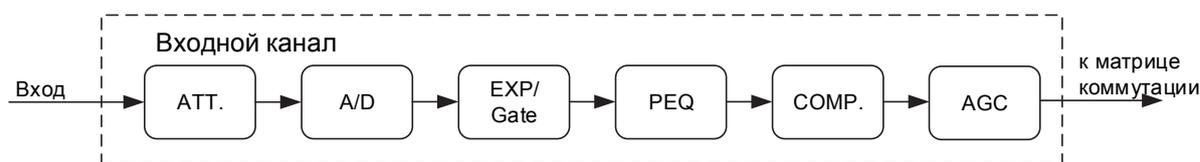
На рисунке 1 приведена упрощенная блок-схема цифрового звукового процессора с фиксированной архитектурой, имеющего 4 входа и 4 выхода (4x4).



**Рис. 1. Упрощенная блок-схема цифрового звукового процессора**

Все входные каналы процессора идентичны друг другу. На входе каждого канала установлен аналогово-цифровой преобразователь сигнала (АЦП), далее несколько цифровых блоков обработки звука.

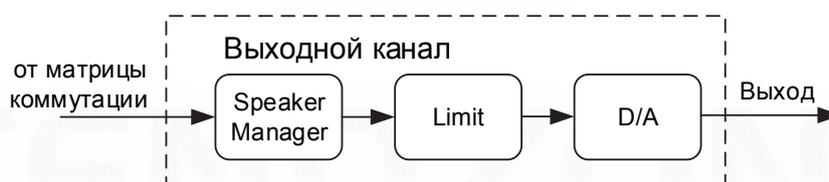
На рисунках 2 и 3 приведены блок-схемы входного и выходного канала цифровых звуковых процессоров Tendzone.



**Рис. 2. Блок-схема входного канала звукового процессора Tendzone**

- **АТТ.** – аттенюатор, определяет чувствительность входа (от -54 до 0 дБ с шагом в 6 дБ, фантомное питание +48В, генератор тестовых сигналов: Sine, Pink, White);
- **А/Д** – аналогово-цифровой преобразователь (48 КГц/24 бит);
- **EXP/Gate** – ослабляющий экспандер;
- **PEQ** – 5-ти полосный параметрический эквалайзер (31-канальный графический эквалайзер для моделей с числом входов, равным 4);
- **COMP.** – компрессор;
- **AGC** – автоматическая регулировка уровня – АРУ (Automatic Gain Control).

Все выходные каналы идентичны друг другу. На выходе каждого канала установлен цифро-аналоговый преобразователь сигнала (ЦАП). Перед преобразователем установлены несколько цифровых блоков обработки звука.



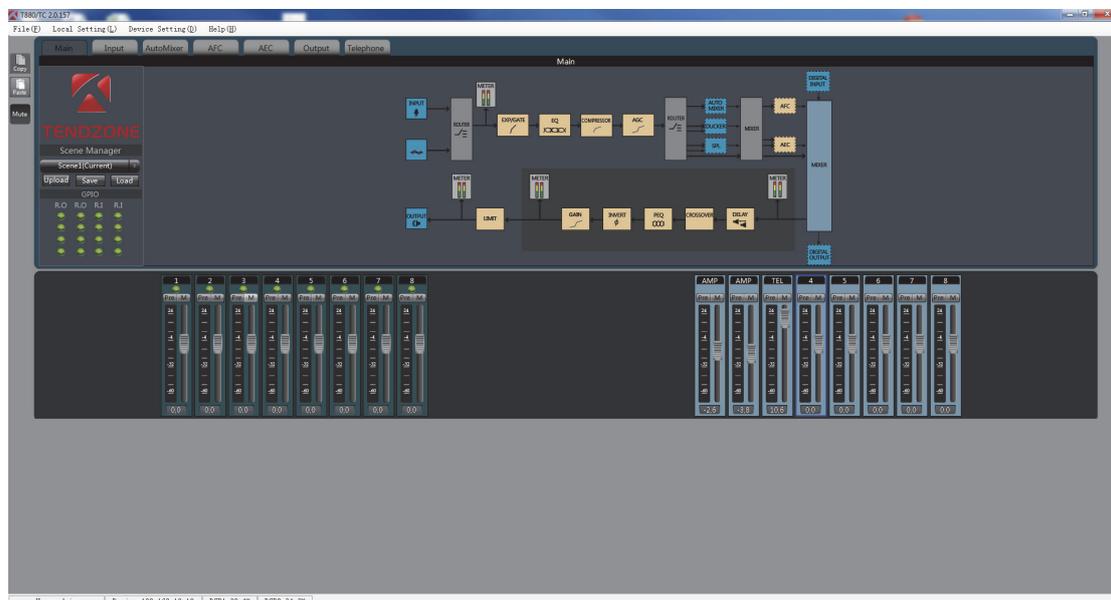
**Рис. 3. Блок-схема выходного канала звукового процессора Tendzone**

- **Speaker Manager** – 8-ми полосный параметрический эквалайзер, ФНЧ, ФВЧ (фильтры: Butterworth, Bessel, Linkwitz\_Riley), линия задержки;
- **Limit** – ограничитель уровня выходного сигнала;
- **D/A** – цифро-аналоговый преобразователь (48 КГц/24 бит).

Матрица коммутации позволяет подать на каждый выход сумму различных входных сигналов. Комбинация сигналов задается переключателями на входе сумматора (микшера) для каждого выходного канала.

## 2. Управление звуковым процессором

На рисунке 4 изображено главное меню программы управления цифровых звуковых процессоров Tendzone (Tendzone ТУСНО Т880/ТС).



**Рис. 4.** Главное меню программы управления Tendzone ТУСНО Т880/ТС

На главном меню изображена структурная схема процессора, входы/выходы и закладки для перехода в меню управления блоками обработки. В зависимости от типа прибора (TIMON, ТУСНО, SOLON) закладки могут различаться.

Реальная структурная схема процессора отличается от упрощенной блок-схемы, изображенной на рисунке 1. Особое внимание следует обратить на такие функциональные блоки, как AutoMixer, AFC, AEC и способ их включения в общую схему!

Цифровые звуковые процессоры с фиксированной архитектурой Tendzone изначально практически готовы к работе. Для запуска процессора необходимо выполнить минимальные действия:

1. Подключить источники и приемники в соответствии со схемой коммутации
2. Настроить матрицу коммутации (для каждого используемого выхода подключить необходимые входы)
3. С помощью регуляторов задать необходимые уровни входных и выходных сигналов
4. Прибор в работе!

Использование цифровых блоков обработки звука является необязательным, а всего лишь желательным условием.

Ниже приведено описание основных блоков обработки звуковых процессоров Tendzone для конференц-залов серий ТУСНО и SOLON.

*Большинство блоков обработки звука являются нелинейными блоками. Блоки следует использовать только в случае по необходимости и обращаться очень аккуратно.*



TENDZONE

### 3. Input

При программировании матричного звукового процессора необходимо задать параметры для каждого входа. Неиспользуемые входы (входы, к которым не подключен источник сигнала) необходимо отключить (**Mute**). Перед программированием вход необходимо выбрать, выбранный вход (на рисунке 5 вход1) подсвечивается рамкой.



Рис. 5. Закладка Input

На рисунке входы расположены в нижней левой части. Каждый вход имеет ползунковый регулятор - фейдер(fader) и линейный индикатор. Индикатор может работать в двух режимах, режим работы определяется состоянием кнопки **Pre**:

1. Отображает уровень сигнала от источника, поступающего на вход - режим pre-fader (кнопка Pre активна);
2. Отображает уровень сигнала от источника, поступающего на дальнейшие блоки обработки после ползункового регулятора - режим post-fader (кнопка **Pre** не активна).

На рисунке выходы расположены в нижней правой части. Каждый выход также имеет ползунковый регулятор – фейдер (fader) и линейный индикатор. Работа индикаторов выхода аналогична работе индикаторов входа.

## 3.1 Input/Input



Рис.6. Управление входом

### 3.1.1. Sensitivity - чувствительность

Изменение уровня чувствительности входа от -54 dBu до 0 dBu с шагом 6 dBu. Уровень чувствительности устанавливается в зависимости от уровня выходного сигнала источника, подключаемого к конкретному входу. Уровень выходного сигнала устройства указывается в технической документации, и может задаваться в dBu, или вольтах (соответствие приведено в таблице).

Значение, dBu	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60
Значение, мВ	775 мВ	245 мВ	76 мВ	25 мВ	8 мВ	2 мВ	1 мВ

### 3.1.2. Функциональные кнопки

Кнопка	Функция
Panel Call	
TelInput	Подключает к входу встроенный телефонный интерфейс <b>Telephone</b>

<b>Inverted</b>	Инвертирует входной сигнал (сдвиг фазы на 180 град.)
<b>Test Tone</b>	Подключает к входу встроенный генератор тестовых сигналов <b>GEN</b>
<b>Mute</b>	Выключает (отключает) входной сигнал
<b>Phantom</b>	Подает на вход фантомное питание для микрофона +48 В

### 3.1.3 GEN – генератор тестовых сигналов

Генератор тестовых сигналов используется для проверки соединения звуковых трактов системы и настройки звуковой системы.

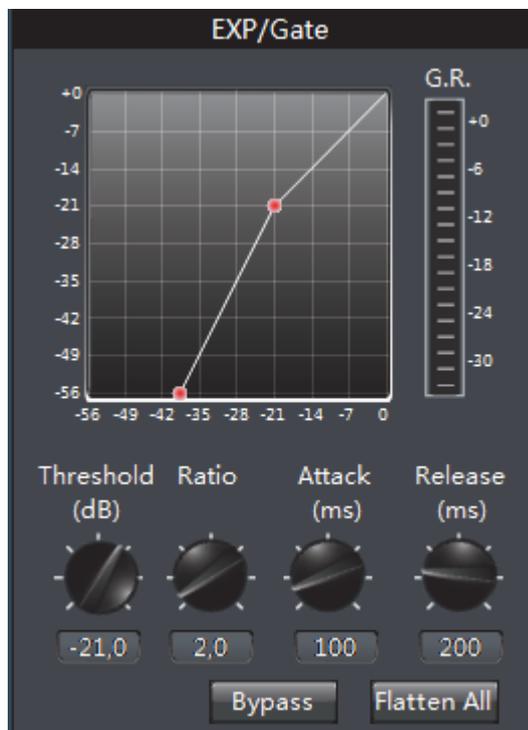
Кнопка	Функция
<b>Sine</b>	Включает генератор синусоидального сигнала
<b>Pink</b>	Включает генератор “розового” шума
<b>White</b>	Включает генератор “белого” шума

Параметры встроенного генератора тестовых сигналов задаются потенциометрами:

Потенциометр	Функция
<b>Freq (HZ)</b>	Частота генератора
<b>Level (dB)</b>	Уровень сигнала генератора

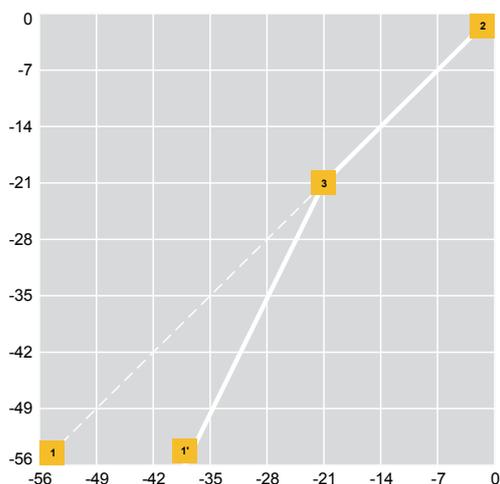
## 3.2 Input/EXP/Gate

*EXP/Gate – экспандер*



**Рис.7. Экспандер**

Экспандер – нелинейный звуковой прибор, увеличивающий динамический диапазон звукового сигнала (увеличивает разницу между самым тихим и самым громким звуками). Экспандер постоянно анализирует уровень входного звукового сигнала, и если уровень не превышает установленный порог, экспандер его усиливает на определённую величину (экспандер срабатывает). EXP/Gate - ослабляющий экспандер используется, в основном, для мягкого шумоподавления. Передаточная характеристика экспандера приведена на рисунке 8.



Отрезок 1-2 - линейная передаточная характеристика

Прямая 1-1'- участок шумоподавления:  
на участке 1'-3 осуществляется усиление сигнала  
на участке 3-2 сигнал не изменяется

Положение точки 3 задается параметром Threshold  
Положение точки 1' задается параметром Ratio

Threshold = - 21 dB  
Ratio = 2  
Attack = 100 ms  
Release = 200 ms

**Рис. 8.** Передаточная характеристика экспандера.



Экспандер имеет четыре основных параметра: **Threshold; Ratio; Attack; Release.**

Параметры задаются с помощью потенциометров.

Потенциометр	Функция
<b>Threshold (dB)</b>	<b>Пороговый уровень</b> определяет значение, ниже которого экспандер усиливает входной сигнал (за исключением зоны шумоподавления)
<b>Ratio</b>	<b>Соотношение</b> - определяет интенсивность усиления сигналов низкого уровня на выходе экспандера, выражается в формате "x:1" (если установлено соотношение "2:1", то до превышения порогового уровня входной сигнал усиливается в 2 раза)
<b>Attack (ms)</b>	<b>Время атаки</b> - время, которое проходит между превышением порогового уровня и моментом прекращения срабатывания экспандера.
<b>Release (ms)</b>	<b>Время спада</b> - время, которое проходит между тем, как уровень входного сигнала упадет ниже порогового уровня, и моментом, когда экспандер перестает усиливать сигнал.

Кнопка	Функция
<b>Bypass</b>	Обход экспандера (соответствует работе экспандера с параметрами, установленными по умолчанию)
<b>Flatten All</b>	Сброс всех настроек экспандера, установка всех параметров к значениям "по умолчанию"

### 3.3 Input/PEQ

PEQ – параметрический эквалайзер (5-ти полосный)

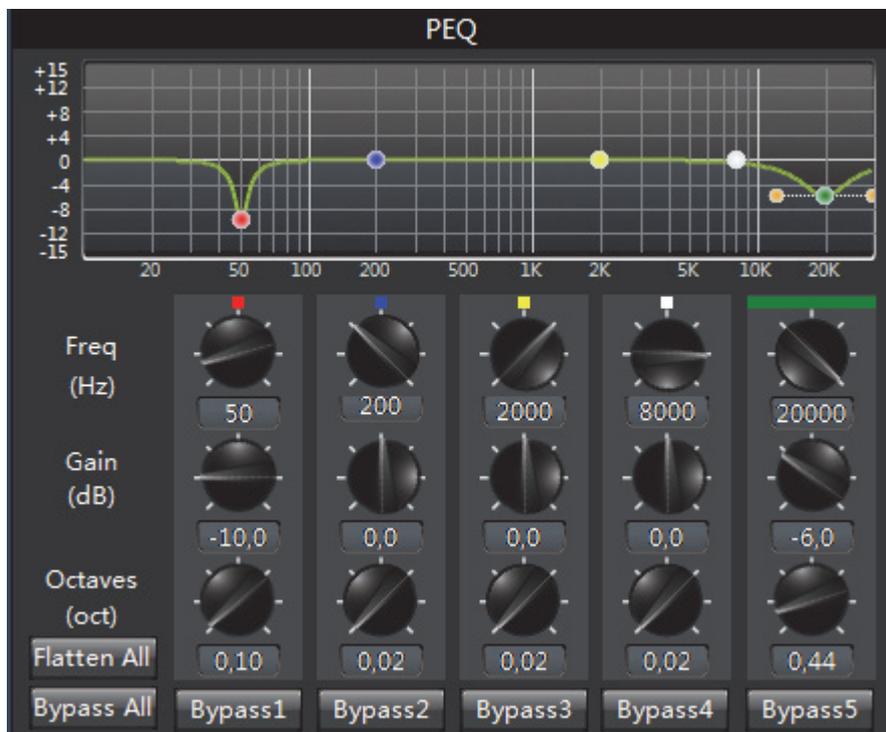


Рис. 9. Параметрический эквалайзер

Эквалайзер позволяет корректировать АЧХ каждого входного канала. Параметрический эквалайзер (в отличие от графического эквалайзера) дает БОЛЬШИЕ возможности корректировки частотной характеристики сигнала. Каждая полоса имеет три основных регулируемых параметра.

Потенциометр	Функция
Freq (Hz)	Центральная (рабочая) частота
Gain (dB)	Уровень – уровень усиления или ослабления сигнала
Octaves (oct)	Добротность – ширина рабочей частоты вокруг центральной частоты

Кнопка	Функция
Flatten All	Сброс всех настроек эквалайзера (всех полос), установка всех параметров к значениям “по умолчанию”

<b>Bypass All</b>	Обход эквалайзера, всех полос (соответствует работе эквалайзера с параметрами, установленными по умолчанию)
<b>Bypass N</b>	Обход выбранной полосы эквалайзера

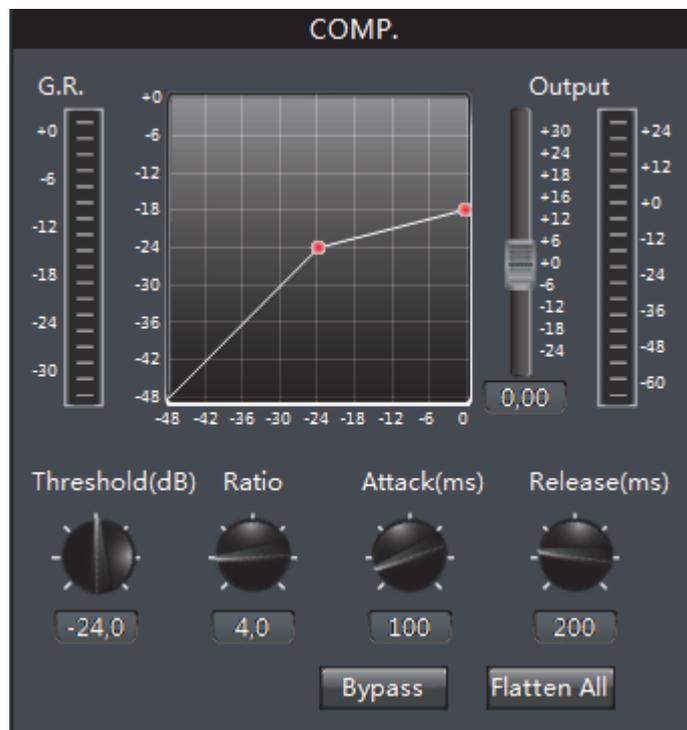
*При работе с эквалайзером необходимо помнить, что усиление какой-либо частоты приводит к усилению общего уровня сигнала. Чрезмерное усиление частот часто приводит к искажениям звукового сигнала. Ослабление “ненужных” полос дает более качественный результат, чем усиление “нужных”. Эквалайзером следует пользоваться очень аккуратно и не использовать.*



TENDZONE

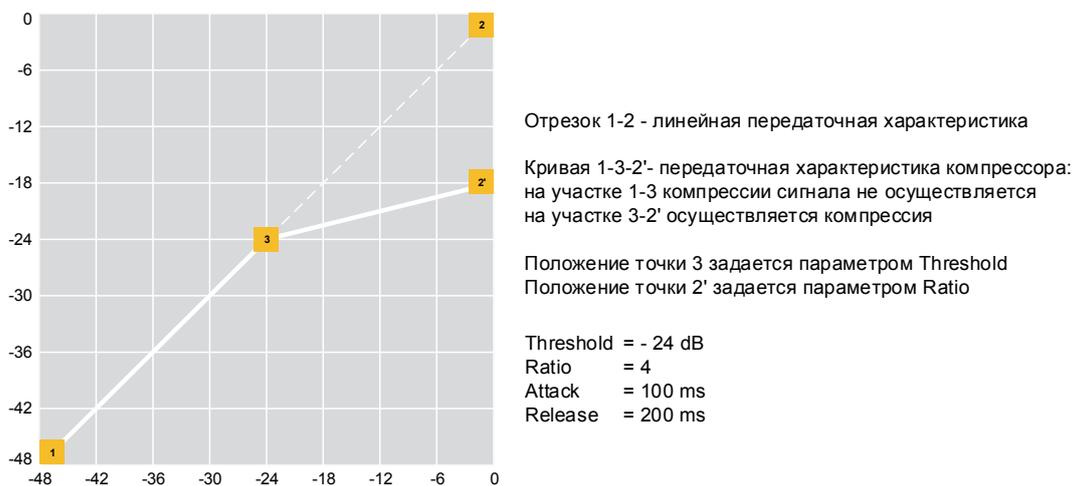
## 3.4 Input/COMP.

*COMP. (Compressor) – Компрессор*



**Рис. 10. Компрессор**

Компрессор – нелинейный звуковой прибор, уменьшающий динамический диапазон звукового сигнала (уменьшает разницу между самым тихим и самым громким звуками). Компрессор постоянно анализирует уровень входного звукового сигнала, и если уровень превышает установленный порог, компрессор его ослабляет на определённую величину (компрессор срабатывает). Передаточная характеристика компрессора приведена на рисунке 11.



**Рис. 11. Передаточная характеристика компрессора.**



Компрессор имеет четыре основных параметра: Threshold; Ratio; Attack; Release. Параметры задаются с помощью потенциометров.

Потенциометр	Функция
<b>Threshold (dB)</b>	<b>Пороговый уровень</b> определяет значение, выше которого компрессор начинает ослаблять выходной сигнал
<b>Ratio</b>	<b>Соотношение</b> - определяет интенсивность ослабления сигнала на выходе компрессора, выражается в формате "x:1" ( если установлено соотношение "4:1", то при превышении порога на 24 дБ компрессор ослабляет этот уровень в четыре раза, то есть на его выходе сигнал ослаблен на 18 дБ)
<b>Attack (ms)</b>	<b>Время атаки</b> - время, которое проходит между превышением порогового значения и моментом срабатывания компрессора. Если время атаки задано минимальным (стремится к "0"), а соотношение (Ratio) «∞:1», то компрессор уже называется лимитером (limit), так как в данном случае на выходе компрессора уровень сигнала в любом случае не превышает пороговый.
<b>Release (ms)</b>	<b>Время спада</b> - время, которое проходит между тем, как уровень входного сигнала упал ниже порога, и моментом, когда компрессор перестает ослаблять сигнал.

Кнопка	Функция
Bypass	Обход компрессора
Flatten All	Сброс всех настроек компрессора, установка всех параметров к значениям "по умолчанию"

*При работе с компрессором необходимо помнить, что компрессор - нелинейный звуковой прибор и им следует пользоваться очень аккуратно. Компрессор используется, в основном, для уменьшения динамического диапазона сигнала микрофонов. Не следует использовать компрессор, если в этом нет необходимости.*



TENDZONE

## 3.5 Input/AGC

*AGC (Automatic Gain Control) – АРУ (автоматическая регулировка усиления)*

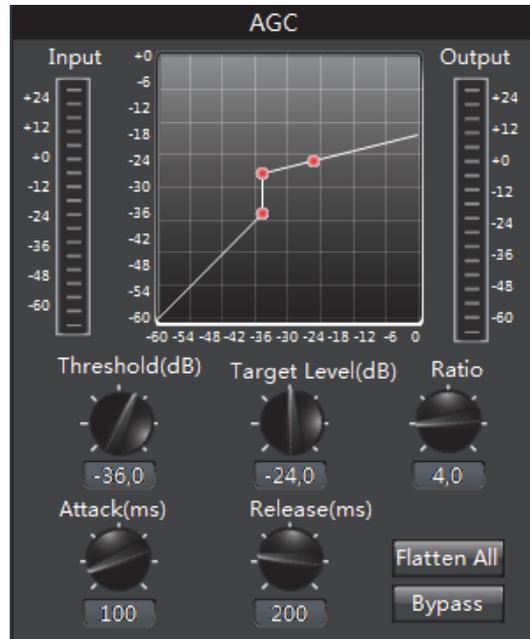


Рис. 12. АРУ

АРУ – нелинейный звуковой прибор, который автоматически поддерживает постоянный уровень выходного сигнала в зависимости от уровня входного сигнала. Иными словами АРУ усиливает слабые сигналы и ослабляет сильные, постоянно поддерживая на выходе сигнал одного уровня. Передаточная характеристика компрессора приведена на рисунке 13.

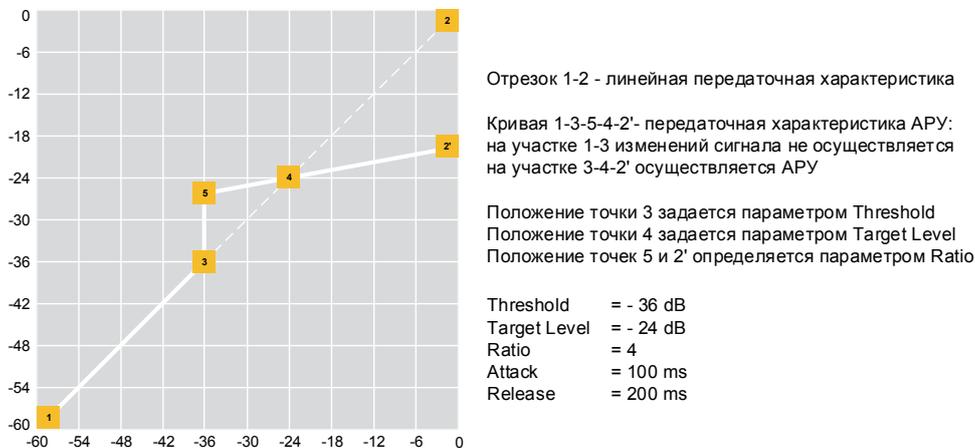


Рис. 13. Передаточная характеристика АРУ.

АРУ имеет пять основных параметра: Threshold; Target Level; Ratio; Attack; Release. Параметры задаются с помощью потенциометров.

Потенциометр	Функция
Threshold (dB)	<b>Пороговый уровень</b> определяет значение, выше которого АРУ начинает работу
Target Level (dB)	<b>Целевой уровень</b> определяет “желаемое” значение уровня выходного сигнала. При достижении входного сигнала порогового уровня АРУ начинает усиливать входной сигнал, уровень которого ниже целевого уровня и ослаблять входной сигнал, уровень которого выше порогового уровня.
Ratio	<b>Соотношение</b> - определяет интенсивность усиления/ослабления сигнала на выходе АРУ, выражается в формате “х:1”.
Attack (ms)	<b>Время атаки</b> - время, которое проходит между превышением порогового значения и моментом срабатывания АРУ.
Release (ms)	<b>Время спада</b> - время, которое проходит между тем, как уровень входного сигнала упал ниже порога, и моментом, когда АРУ перестает усиливать/ослаблять сигнал.

Кнопка	Функция
Bypass	Обход АРУ
Flatten All	Сброс всех настроек АРУ, установка всех параметров к значениям “по умолчанию”

*При работе с АРУ необходимо помнить, что АРУ - нелинейный звуковой прибор и им следует пользоваться очень аккуратно. АРУ используется, в основном, для обработки сигналов от телефонной линии (или от оборудования ВКС). Не следует использовать АРУ, если в этом нет необходимости.*

## 4. AutoMixer

*AutoMixer – автоматический микшер*

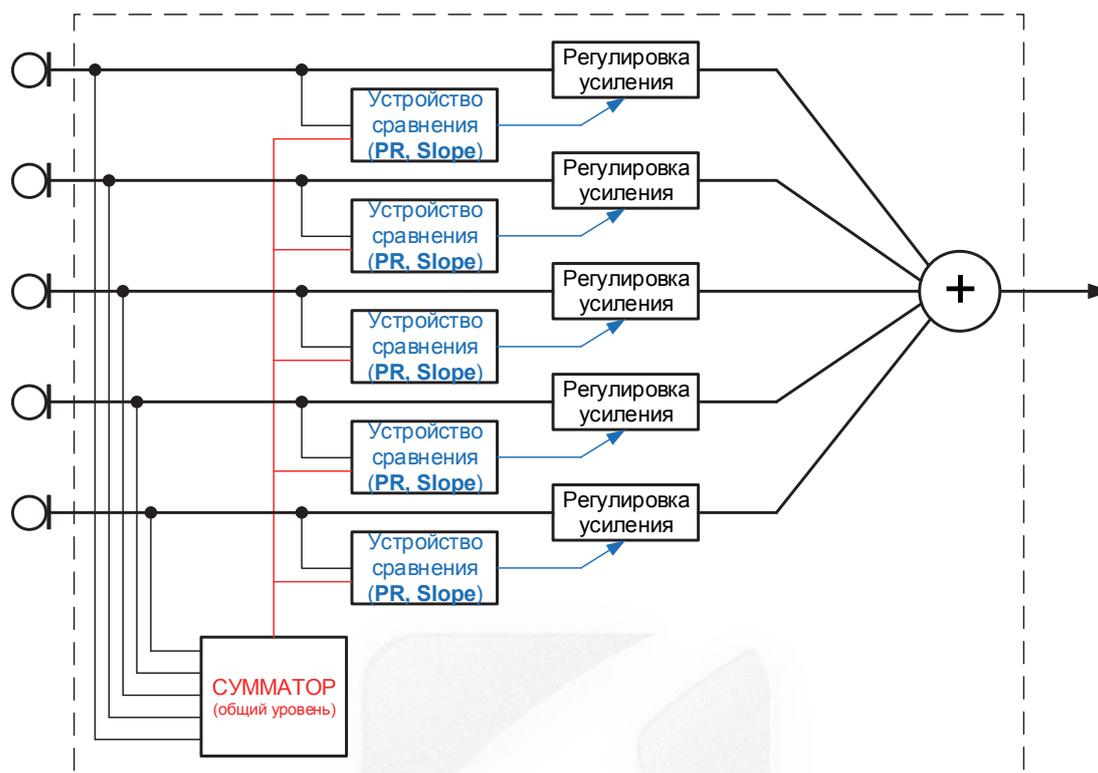
Автоматический микшер используется, когда в системе подключено несколько микрофонов, причем эти микрофоны постоянно включены. Это могут быть микрофоны, установленные на столе заседаний. Автоматический микшер решает три проблемы:

- **Устойчивость к возникновению обратной акустической связи (AFC).**  
*Удвоение количества одновременно включенных микрофонов уменьшает на 3dB запас к возникновению обратной связи. Если включены 2 микрофона, происходит уменьшение запаса на 3dB, если включены 4 – на 6dB, если включены 8 – на 9dB.*
- **Уменьшение уровня воспроизводимого окружающего шума, увеличение соотношения сигнала/шум.**  
*Если в помещении установлены 8 постоянно включенных микрофонов, то все 8 микрофонов будут воспринимать этот шум, а система звукоусиления будет его усиливать. Шум, воспроизводимый системой звукоусиления, будет на 9dB выше, чем шум, воспроизводимый системой звукоусиления при одном включенном микрофоне. Иными словами соотношение сигнал/шум (S/N) уменьшится на 9dB.*
- **Устранение эффекта “гребенчатого” фильтра.**  
*Из-за разницы расстояния от источника речи до микрофонов, между сигналами, воспринимаемыми микрофонами возникает сдвиг фаз. Последующее суммирование сдвинутых по фазе сигналов приводит к уменьшению разборчивости речи.*

*Работа автоматических микшерах подробно описана в документе **AutoMixer.pdf**.*

В цифровых звуковых процессорах Tendzone используется компромиссный автоматический микшер (**Gain-Sharing AutoMixer**). Алгоритм работы автоматического микшера заключается в следующем:

- Непрерывное сравнение уровней сигналов каждого входа с суммарным уровнем сигналов всех входов
- Регулирование уровня сигнала передаваемого с каждого входа на выход таким образом, чтобы суммарный уровень выходного сигнала на выходе автомикшера был постоянным.



**Рис. 14. Функциональная схема компромиссного автомикшера (Gain-Sharing AutoMixer)**

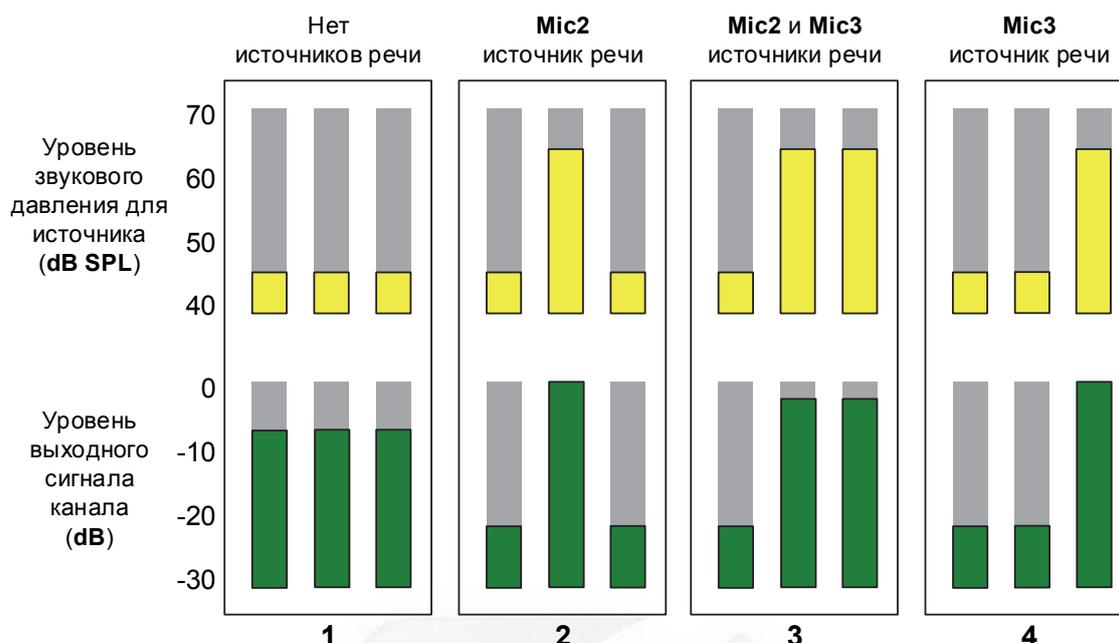
Устройство сравнения каждого канала автомикшера сравнивает уровень сигнала данного канала с суммарным уровнем сигнала всех каналов. По результатам сравнения вырабатывается сигнал управления для регулировки уровня данного канала. Таким образом, в компромиссном автомикшере:

- На выходе всегда присутствуют сигналы от всех микрофонов;
- Автомикшер не отключает сигналы с низким уровнем, а увеличивает соотношение уровней “полезных” и “паразитных” сигналов (маскирование сигналов низкого уровня);

Компромиссный автомикшер регулирует (изменяет) уровень сигнала каждого канала, который присутствует в результирующем выходном сигнале автомикшера.

Работа компромиссного автомикшера проиллюстрирована на рисунке 15.

Три микрофона установлены в помещении. Уровень шума в помещении составляет 45 dB SPL. Перед микрофонами располагаются участники. Уровень звукового давления, создаваемый участником в точке расположения микрофона составляет 65 dB SPL.



**Рис. 15.** Иллюстрация работы компромиссного автомикшера

На рисунке 15 изображены четыре варианта работы автоматического микшера:

**1.** Все участники молчат.

*На выходе автомикшера присутствуют сигналы шума каждого из каналов автоматического микшера (интершум).*

**2.** Говорит участник №2.

*Коэффициент усиления канала 2 увеличен, каналов 1 и 3 уменьшен.*

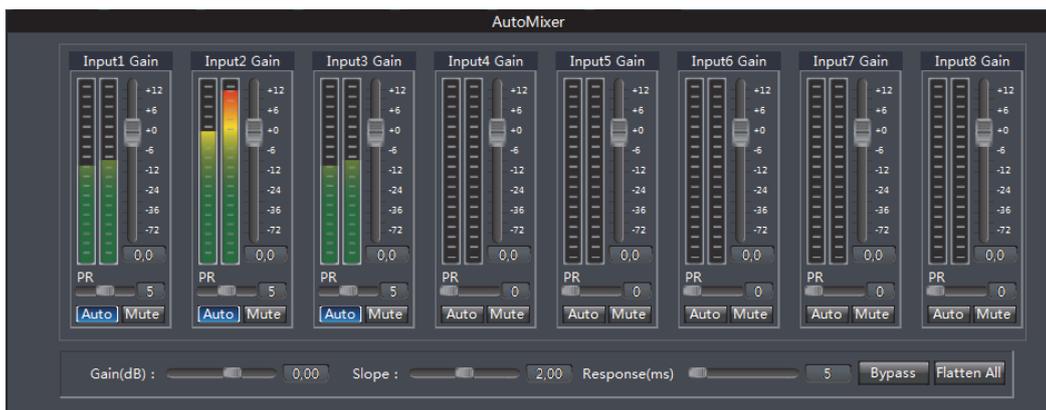
**3.** Одновременно говорят участник №2 и участник №3.

*Коэффициент усиления канала 2 уменьшен на 3dB (по сравнению с вариантом 2), коэффициент усиления канала 3 увеличен и равен коэффициенту усиления канала 2. Уровень суммарного выходного сигнала автомикшера не изменился.*

**4.** Участники №2 прекращает говорить, говорит только участник №3.

*Ситуация аналогична варианту 2.*

Меню управления автоматическим микшером Tendzone изображено на рисунке 16.



**Рис. 16. Автоматический микшер. Зкладка AutoMixer**

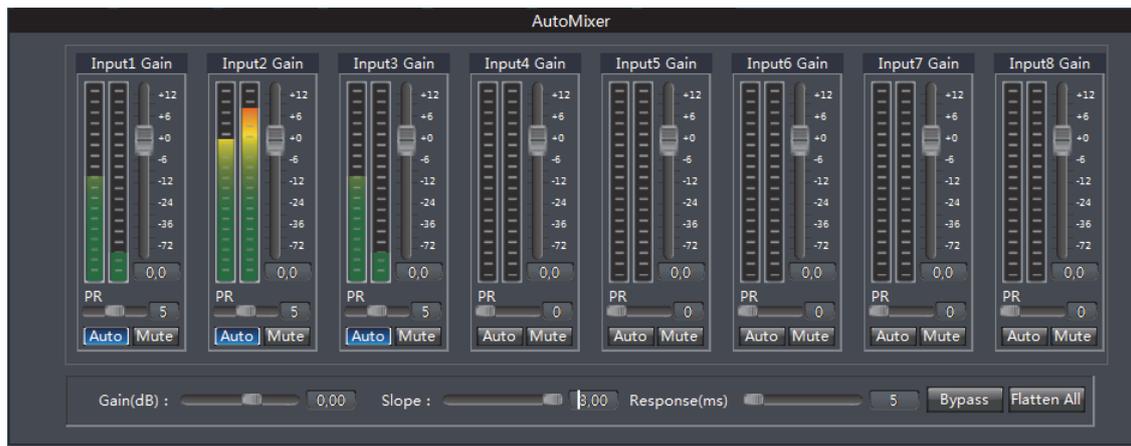


Автоматический микшер Tendzone имеет дополнительные важные функции, определяющие работу устройства сравнения: **PR** и **Slope**.

Каждый канал автоматического микшера Tendzone имеет два индикатора:

- Левый индикатор отображает уровень входного сигнала канала автомикшера;
- Правый индикатор отображает уровень выходного сигнала канала автомикшера.

Потенциометр	Функция
<b>PR</b>	<p><b>Приоритет</b> (значение от 0 до 9).                      Задает уровень приоритета для каждого канала.                      Если канал 1 имеет приоритет 5, а канал 2 имеет приоритет 6, то при равном уровне сигнала на этих входах, устройство сравнения автомикшера будет считать, что уровень сигнала на входе 6 выше уровня сигнала на входе 5 на величину (dB), равную <math>(6-5) * Slope</math>.                      Это используется, например, чтобы голос председателя всегда звучал громче голосов участников.</p>
<b>Slope</b>	<p><b>Аналог Ratio</b> (значение от 1 до 3).                      При равном приоритете каналов определяет разность коэффициента усиления каналов. Воздействие значение Slope на работу автомикшера отражено на рисунках 16 (Slope = 2) и 16.1 (Slope = 3).</p>



**Рис. 16.1.** Автоматический микшер. Зкладка AutoMixer

Кнопка	Функция
Бypass	Обход автомикшера
Flatten All	Сброс всех настроек автомикшера, установка всех параметров к значениям “по умолчанию”

*При работе с автомикшером необходимо помнить, что это непростой прибор. Следует избегать большой разницы значений при установки приоритетов.*

TENDZONE

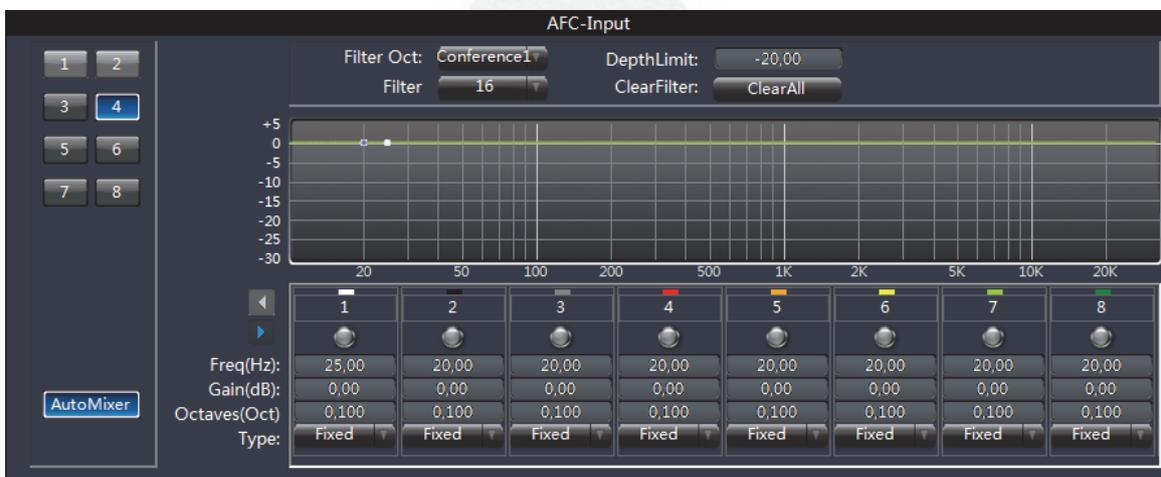
## 5. AFC

*AFC (Acoustic Feedback Cancellation) – подавитель обратной связи (ПОС)*

Эффект возникновения обратной связи проявляется в помещении, в котором установлены микрофоны и акустические системы, которые воспроизводят сигналы этих микрофонов. Когда акустические системы начинают “заводиться” и “свистеть”, говорят, что возникла обратная акустическая связь.

Обратная акустическая связь возникает, когда звуки из акустической системы попадают в микрофон, а микрофон принимает эти звуки, и после усиления снова возвращает этот звук в акустическую систему. В итоге получается мгновенное и циклическое резонансное усиление определенных частот спектра, которые и дают эти неприятные звуки.

Схемотехнически ПОС представляет собой набор адаптивных узкополосных заграждающих (режекторных) фильтров, которые включаются между микрофоном и акустическими системами. Система управления ПОС постоянно отслеживает АЧХ тракта усиления, и при обнаружении резонансных пиков настраивает на них заграждающие фильтры.



**Рис. 17.** Подавитель обратной связи. Зкладка AFC

Источниками звука для ПОС являются входы, к которым подключены микрофоны. Например, в зале 4 микрофона: один микрофон установлен на трибуне (вход 1); 3 микрофона установлены на столе (входы 2, 3 и 4). Причем три микрофона на столе подключены через автоматический микшер (AutoMixer).

Для активации ПОС для всех четырех микрофонов необходимо слева, на закладке AFC, выбрать **Вход 1** и **AutoMixer**.

Текущее состояние каждого фильтра отражается на закладке. Также отражается текущая результирующая характеристика работы ПОС.

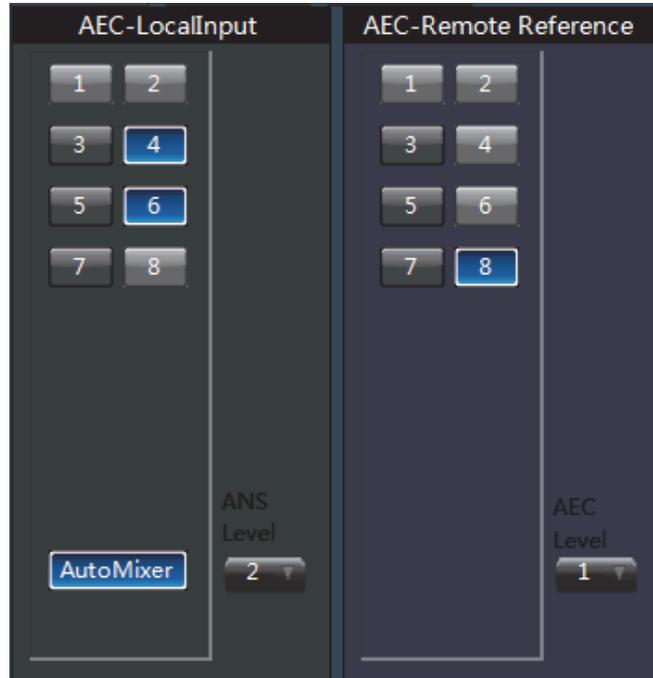
Параметр	Значение
<b>Filter Oct</b>	Предварительные установки для фильтров ПОС (4 варианта)
<b>Filter</b>	Количество фильтров ПОС: 12 или 16
<b>DepthLimit</b>	Максимальная глубина подавления фильтров (от -20dB до 0dB) для автоматического расчета
<b>ClearFilter</b>	Сброс конкретного, или всех фильтров. Выбор конкретного фильтра осуществляется мышкой
<b>Type</b>	<p><b>Dynamic</b> - параметры фильтра рассчитываются автоматически и могут изменяться в процессе работы системой управления</p> <p><b>Fixed</b> – параметры фильтра рассчитываются автоматически и не изменяются в процессе работы системой управления</p> <p><b>Manual</b> – все параметры фильтра (Freq/Gain/Octaves) задаются вручную</p>

*Подавитель обратной связи – нелинейный звуковой прибор. ПОС не может решить всех проблем возникновения обратной связи, но позволяет их минимизировать. Подавителями обратной связи следует пользоваться аккуратно, особенно, если присутствуют системы телеконференции.*

TENDZONE

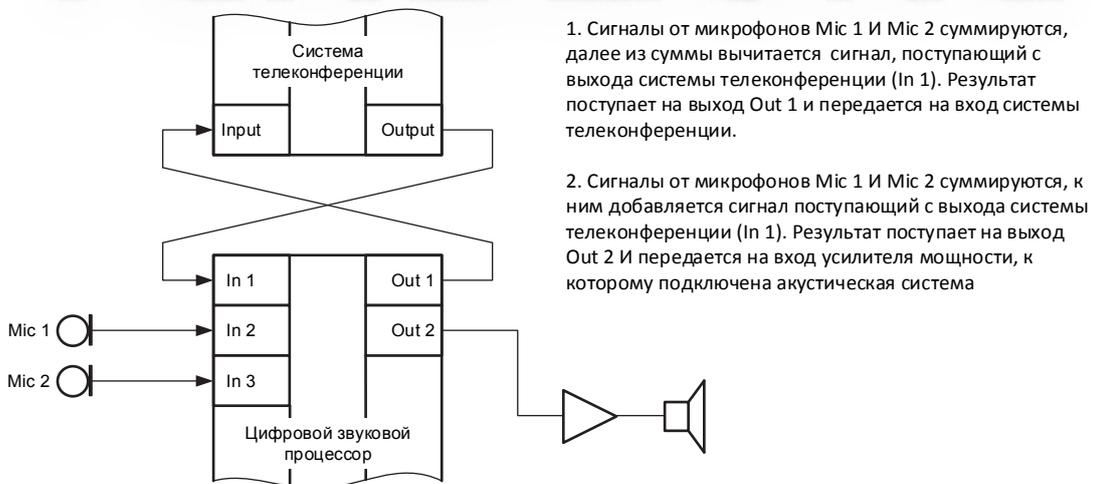
# 6. АЕС

*АЕС (Acoustic Echo Cancellation) – эхоподавитель*



**Рис. 18.** Эхоподавитель. Зкладка АЕС

Акустическое эхо – паразитное явление, возникающее в системах телеконференц-связи. Возникновения эха в системах телеконференц-связи подробно описано в документе **АЕС.pdf**.



**Рис. 19.** Схема подключение системы телеконференц-связи

Параметр	Функция
<b>ANS Level</b> <b>(Acoustic Noise Suppressor)</b>	Глубина подавления шума (от 0 до 4 единиц)
<b>AEC Level</b>	Глубина подавления эха (от 1 до 3 единиц)

Для активизации эхоподавления при телеконференции необходимо:

1. На вкладке АЕС в зоне АЕС-LocalInput выделить входы, к которым подключены микрофоны Mic 1 (IN 2) и Mic 2 (IN 3);
2. На вкладке АЕС в зоне АЕС-Remote Reference выделить выход, к которому подключен вход системы телеконференции (Out 1);
3. На вкладке Output/Source для выхода, к которому подключен вход системы телеконференции (**Out 1**) включить кнопку АЕС.



TENDZONE

## 7. Output

При программировании матричного звукового процессора необходимо задать параметры для каждого выхода. Для программирования, выход необходимо выбрать, выбранный выход подсвечивается рамкой.

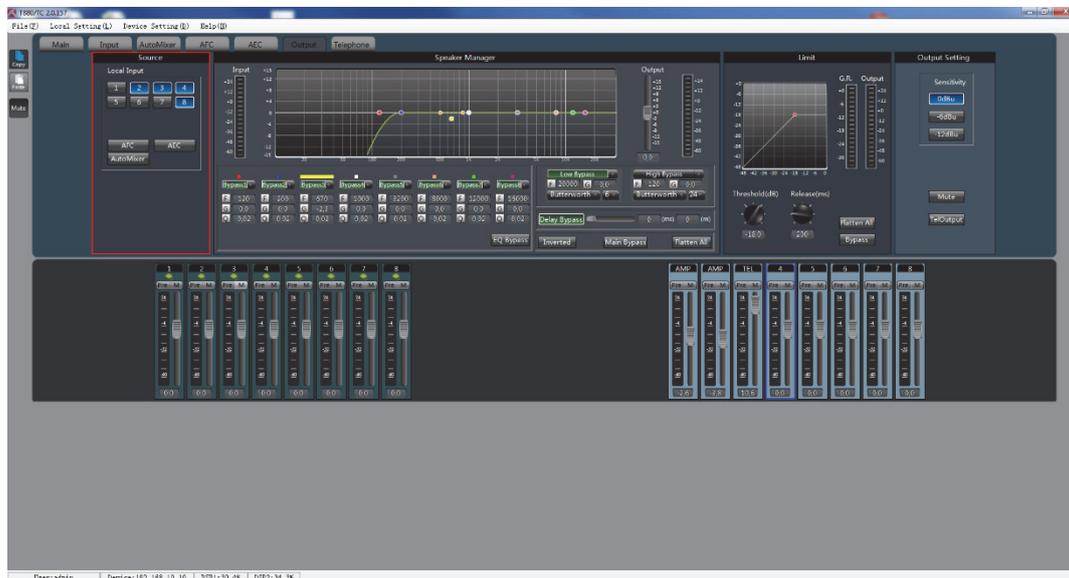


Рис. 20. Закладка Output

TENDZONE

## 7.1 Output/Source

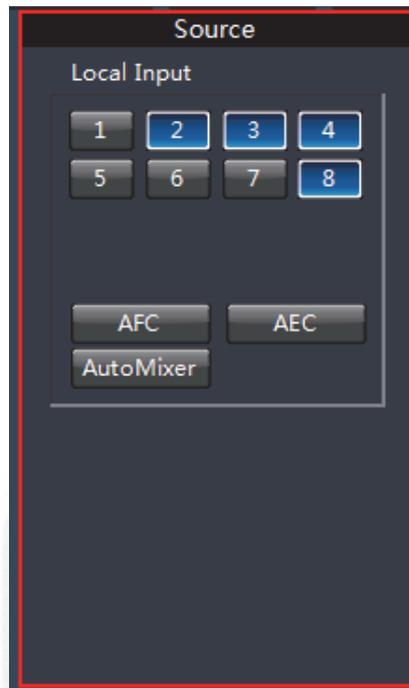


Рис. 21. Матрица коммутации

### 7.1.1 Local Input – управление матрицей коммутации (подключение входов к заданному выводу).

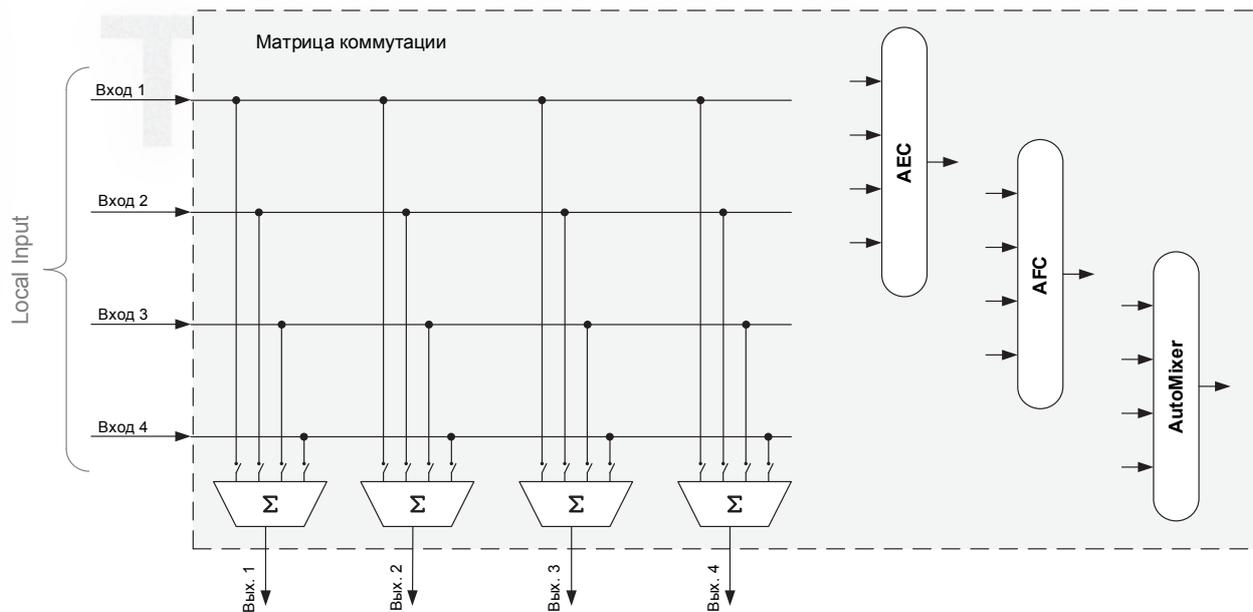


Рис. 22. Упрощенная функциональная схема матрицы коммутации

На рисунке 22 изображен вид матрицы коммутации одного из выходов звукового процессора. На данный выход подается сумма сигналов от источников, подключенных к входам (**Local Input**) №№ 2, 3, 4 и 8.

На некоторых вкладках звуковых процессоров наряду с кнопками локальных кнопок есть дополнительные кнопки: **AutoMixer**, **AFC**, **AEC**. Активизация данных кнопок подключает к конкретному выходу источники сигнала, подключенные к соответствующим блокам.

### 7.1.2 Функциональные кнопки

Кнопка	Функция
N (1...8)	Подключение входа N
AFC	Подключение входов (AFC-Input), определенных на вкладке <b>AFC</b> (Рис. 15)
AEC	Подключение входов (AEC-LocalInput), определенных на вкладке <b>AEC</b> (Рис. 16)
AutoMixer	Подключение входов (InputN Auto), определенных на вкладке <b>AutoMixer</b> (Рис. 14)

## 7.2 Output/Speaker Manager – приборы обработки выходного сигнала

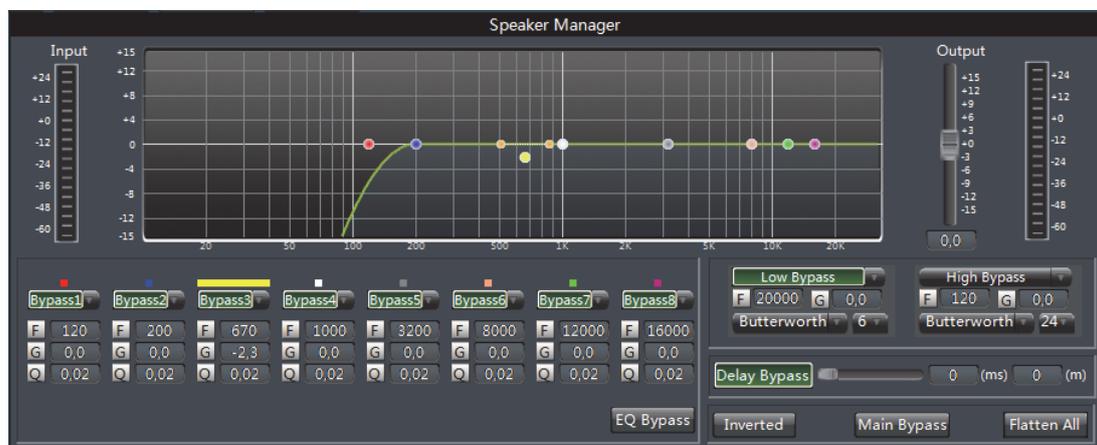


Рис. 23. Приборы обработки выходного сигнала

Включает в себя:

1. 8-ми полосный параметрический эквалайзер;
2. Фильтр НЧ (Low);
3. Фильтр ВЧ (High);
4. Линию задержки (Delay).

**1** Эквалайзер позволяет корректировать АЧХ каждого выходного канала. Параметрический эквалайзер (в отличие от графического эквалайзера) дает большие возможности корректировки частотной характеристики сигнала. Каждая полоса имеет три основных регулируемых параметра: **F/G/Q**.

Управляющие элементы	Функция
Bypass N	Обход полосы N
F	Центральная (рабочая) частота
G	Уровень – уровень усиления или ослабления сигнала
Q	Добротность – ширина рабочей частоты вокруг центральной частоты
EQ Bypass	Обход эквалайзера

**2** В качестве фильтр НЧ может быть выбран один из следующих фильтров: Butterworth, Bessel, Linkwitz\_Reliy. Фильтр НЧ используется в качестве разделительного фильтра – кроссовера (Crossover, x-over).

Управляющие элементы	Функция
Low Bypass	Обход фильтра НЧ
F	Центральная (рабочая) частота
G	Уровень – уровень усиления или ослабления сигнала
Butterworth	Тип фильтра
б	Крутизна

**3** В качестве фильтр ВЧ может быть выбран один из следующих фильтров: Butterworth, Bessel, Linkwitz\_Reliy. Фильтр НЧ используется в качестве разделительного фильтра – кроссовера (Crossover, x-over).

Управляющие элементы	Функция
Low Bypass	Обход фильтра НЧ
F	Центральная (рабочая) частота
G	Уровень – уровень усиления или ослабления сигнала
Butterworth	Тип фильтра
б	Крутизна

**4** Линия задержки позволяет задавать задержку длительностью до 2 000 мс, что соответствует расстоянию 680 м.

Управляющие элементы	Функция
Delay Bypass	Обход линии задержка
0 (ms)	Задержка в миллисекундах
0 (m)	Задержка в метрах

Дополнительные кнопки

Управляющие элементы	Функция
Inverted	Инвертирует выходной сигнал (сдвиг фазы на 180 град.)
Main Bypass	Обход Speaker Manager
Flatten All	Сброс всех настроек Speaker Manager, установка всех параметров к значению по "умолчанию"



TENDZONE

## 7.3 Output/Limit – лимитер или ограничитель

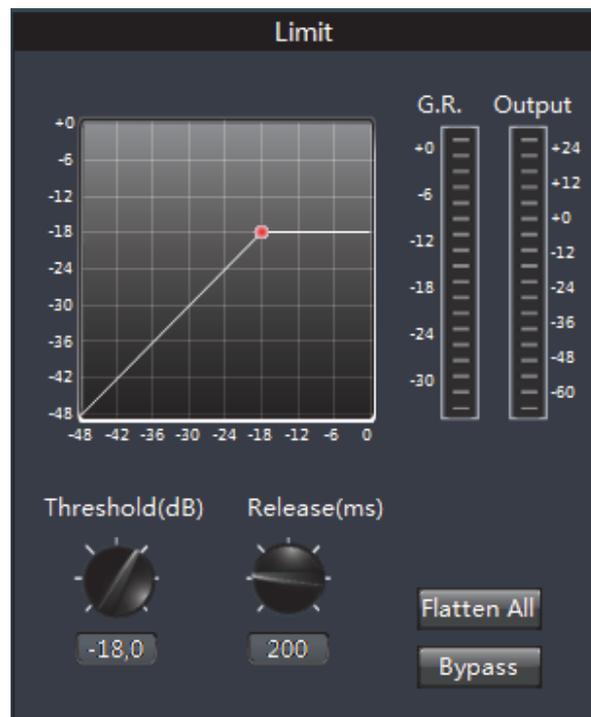


Рис. 24. Лимиттер

Лимитер – частный случай компрессора (Рис.10), у которого время атаки (Attack) стремится к нулю, а соотношение (Ratio) “∞:1”. Уровень сигнала на выходе лимитера никогда не превышает порогового значения.



Рис. 25. Передаточная характеристика лимитера

Лимитер имеет два основных параметра: **Threshold** и **Release**. Параметры задаются с помощью потенциометров.

Потенциометр	Функция
<b>Threshold (dB)</b>	<b>Пороговый уровень</b> определяет значение, выше которого лимитер начинает ограничивать выходной сигнал
<b>Release (ms)</b>	<b>Время спада</b> - время, которое проходит между тем, как уровень входного сигнала упал ниже порога, и моментом, когда лимитер перестает ограничивать сигнал.

Кнопка	Функция
<b>Bypass</b>	Обход лимиттера
<b>Flatten All</b>	Сброс всех настроек лимиттера, установка всех параметров к значениям "по умолчанию"

*Лимитер используется, в основном, для защиты от перегрузок подключаемых к выходу устройств.*

TENDZONE

## 7.4. Output/Output Setting

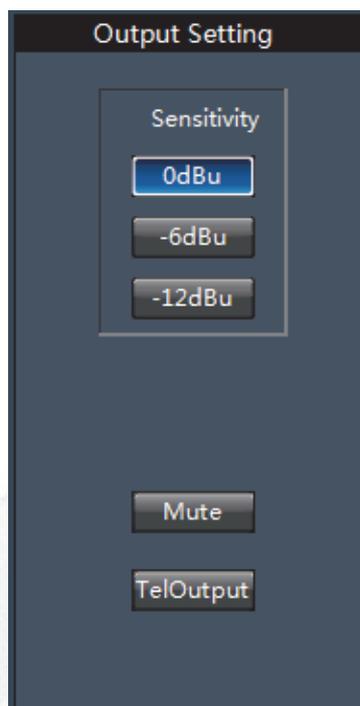


Рис. 26. Управление выходом

### 7.4.1 Sensitivity - чувствительность

Изменение уровня выходного сигнала от -12 dBu до 0 dBu с шагом 6 dBu. Уровень выходного сигнала устанавливается в зависимости от уровня входного сигнала приемника, подключаемого к конкретному выходу. Уровень выходного сигнала задается в dBu. Соответствие значений dBu и вольт приведено в таблице.

Значение dBu	0	-6	-12
Значение мВ	775 мВ	388 мВ	195 мВ

### 7.4.2 Функциональные кнопки

Кнопка	Функция
Mute	Выключает (отключает) выходной сигнал
TelOutput	Подключает к выходу встроенный телефонный интерфейс <b>Telephone</b>