

Symetrix 528E. Руководство пользователя

Вокальный процессор

Официальный и эксклюзивный дистрибьютор компании Symetrix на территории России, стран Балтии и СНГ компания A&T Trade. Данное руководство предоставляется бесплатно. Если вы приобрели данный прибор не у официального дистрибьютора фирмы Symetrix или авторизованного дилера компании A&T Trade, компания A&T Trade не несет ответственности за предоставление бесплатного перевода на русский язык руководства пользователя, а также за осуществление гарантийного и сервисного обслуживания.

Содержание

Глава 1 – Введение	1
Глава 2 – Техника безопасности	2
Глава 3 – Установка	2
Коммутация. Начальные установки. Коррекция установок.	
Глава 4 – Описание лицевой панели	3
Микрофонный предусилитель. Секция де-эссера. Секция экспандера/компрессора. Параметрический низкочастотный эквалайзер. Параметрический среднечастотный эквалайзер. Параметрический высокочастотный эквалайзер. Выходная секция.	
Глава 5 – Описание тыльной панели	4
Выходная секция. Эквалайзер. Экспандер/компрессор. Де-эссер. Микрофонный предусилитель.	
Глава 6 – Обработка вокала	5
Обработка динамического диапазона. Необходимость применения динамических процессоров. Линейные и ослабляющие экспандеры. Де-эссеры. Использование бокового канала. Эквализация. Использование параметрического эквалайзера.	
Глава 7 – Использование 528E	9
Блок-схема. Инсталляция. Установка уровня. Работа с прибором. Технология использования 528E.	
Глава 8 – Применение	12
Динамическая обработка речевых сигналов. Повышение отдачи систем PA. Параметрический эквалайзер в боковом канале. Использование эффектов. Обработка вокала при записи и на концертах. Повышение динамики звукового материала. Динамическая обработка при сценическом мониторинге.	
Глава 9 – Технические детали	14
Согласование уровней и согласование сопротивлений. Уровни сигналов. Входные/выходные сопротивления. Полярность. Входная и выходная коммутация. Фантомное питание конденсаторных микрофонов.	
Глава 10 – Неисправности	16
Таблица неисправностей. Гарантийное обслуживание.	
Глава 11 – Технические характеристики	16
Приложение	17

Глава 1

Введение

Symetrix 528E представляет собой одноканальный вокальный процессор, разработанный для использования в звукозаписывающих студиях, на радиовещании, концертах и системах пост-продакшн. 528E состоит из высококачественного микрофонного предусилителя, трехполосного параметрического эквалайзера, де-эссера и динамического процессора. 528E имеет микрофонный и линейный входы для согласования с различными сигналами и оборудованием.

Микрофонный вход сконструирован по бестрансформаторной симметричной схеме и согласуется с любыми конденсаторными микрофонами, требующими фантомного питания, или с любыми низкоомными микрофонами, имеющими симметричный, “плавающий” выход. Линейный вход также имеет симметричный бестрансформаторный дизайн, обеспечивающий фильтрацию радиочастотных наводок и подавление помех (CMRR).

Де-эссер позволяет осуществлять выборочное подавление высокочастотных составляющих входного сигнала, превышающих уровень порога. Частота фильтра перестраивается в широких пределах для возможности подстройки под любого исполнителя.

Динамический процессор объединяет интерактивный компрессор/лимитер и ослабляющий экспандер. Обычно, экспандер помогает ослабить студийные шумы и помехи при слабых микрофонных сигналах. Компрессор/лимитер предоставляет общее управление динамическим диапазоном выходного сигнала и обеспечивает поддержание высокого общего уровня сигнала. В трехполосном параметрическом эквалайзере используется специальная топология, минимизирующая количество каскадов усиления в цепи сигнала.

Выходная секция 528E обеспечивает линейный или микрофонный уровни сигнала на симметричных нагрузках. Также имеется несимметричный выход линейного уровня. Для экономии выходной мощности передатчика на радиовещании, предусмотрена отключаемая схема симметрии речевого сигнала.

Каждый из динамических процессоров имеет отдельный шестисегментный светодиодный дисплей, а для отображения выходного уровня предусмотрен восьмисегментный дисплей. Все входы и выходы организованы на разъемах XLR, а коммутация между отдельными секциями обработки осуществляется с помощью разъемов TRS. Это позволяет изменять порядок включения процессоров или подключать дополнительную обработку.

Рекомендуется изучить данное руководство “от корки до корки”, поскольку оно содержит ответы на абсолютное большинство (98%) возникающих у потребителя вопросов.

Глава 2

Техника безопасности

Пожалуйста, прочтите и выполняйте все инструкции, изложенные в руководстве. Обратите внимание на все предупреждения. Производите установку, согласно требованиям производителя. Несоблюдение нижеизложенных инструкций может привести к поражению электрическим током и выходу оборудования из строя.

Данный прибор рассчитан на работу от источника сетевого питания, не превышающего 250 В RMS между шинами питания или между любой шиной питания и землей. Для безопасной работы необходимо использование защитной клеммы заземления, а также проводника заземления сетевого шнура.

Шасси данного прибора заземляется через проводник заземления сетевого шнура. Во избежание поражения электрическим током, подключайте сетевой шнур только к правильно заземленной розетке. Не отключайте клемму заземления сетевой вилки и розетки. При отсутствии заземления розетки, обратитесь в соответствующие службы.

Если защитная клемма заземления отключена, все проводящие части прибора, включая регулировки, могут стать причиной поражения электрическим током.

Используйте только рекомендованные для прибора и места установки сетевой шнур и разъем. Используйте только качественный сетевой шнур. Не наступайте и не размещайте посторонние предметы на сетевом шнуре, особенно вблизи вилки, розетки и аппаратного разъема.

Заменяемый пользователем предохранитель является частью сетевого разъема IEC. Держатель предохранителя рассчитан на установку предохранителя, диаметром 5 x 20 мм. Для сети напряжением 230 В, его номинал равен 0.1 А, 250 В.

Не используйте данное оборудование в следующих случаях: взрывоопасная атмосфера; повышенная влажность; суровые климатические условия; несоответствующее или неизвестное напряжение сети; предохранитель, отличный от рекомендованного номинала. Не устанавливайте прибор вблизи любых источников тепла, типа радиаторов, батарей или других устройств (включая усилители), выделяющих при работе большое количество тепла. Отключайте прибор от сети во время грозы или при длительном перерыве в эксплуатации.

Во избежание повреждений, не удаляйте защитный кожух устройства или панели. Не работайте с прибором без правильно установленных кожухов и панелей. Используйте только рекомендованные производителем аксессуары. Очистку производите только мягкой тканью.

Внутри прибора отсутствуют элементы, предназначенные для ремонта пользователем. В случае неисправности, обращайтесь в сервисную службу. Обслуживание необходимо при любом повреждении прибора или сетевого шнура и вилки, попадании жидкостей или посторонних объектов внутрь прибора, попадании прибора под дождь или в условия повышенной влажности, падении прибора или потери нормальной работоспособности.

Глава 3

Установка

Коммутация

Подключите прибор к розетке сетевым шнуром.



Предупреждение: Подключение прибора к розетке с напряжением, отличным от указанного на приборе может привести к возгоранию и/или выходу прибора из строя.

Детали прибора, расположенные под кожухом шасси, находятся под опасным для жизни напряжением. Внутри прибора отсутствуют элементы, предназначенные для ремонта пользователем. По вопросам ремонта обращайтесь в сервисную службу.

Подайте входной сигнал на разъем XLR. Подключите приемник сигнала линейного уровня к выходному разъему XLR. Если Вы используете конденсаторный микрофон, перед нажатием переключателя PHANTOM POWER ознакомьтесь с разделом "Фантомное питание конденсаторных микрофонов" в Главе 9.

Начальные установки

Регулировки	Установка	Регулировки	Установка
MIC/LINE	по условиям	EQ Low FREQUENCY	0 ("12 часов")
- 15 DB PAD	OUT	EQ Low BANDWIDTH	1.5 октавы
MIC GAIN	"12 часов"	EQ Low CUT/BOOST	0 ("12 часов")
Де-эссер FREQUENCY	"12 часов"	EQ Mid FREQUENCY	"12 часов"
Де-эссер THRESHOLD	0 (max CW)	EQ Mid BANDWIDTH	1.5 октавы
DE-ESS IN/OUT	IN	EQ Mid CUT/BOOST	"12 часов"
Экспандер THRESHOLD	0 (max CW)	EQ High FREQUENCY	"11 часов"
Компрессор THRESHOLD	-10 ("12 часов")	EQ High BANDWIDTH	1.5 октавы
Компрессор RATIO	2:1 ("12 часов")	EQ High CUT/BOOST	0 ("12 часов")
EXP/COMP	IN	EQ IN/OUT	IN
VOICE SYMMETRY	OUT	GAIN	0 ("12 часов")

ройте" регулятор FREQUENCY по максимальному ослаблению шипящих. Наконец, установите регулятор THRESHOLD на необходимый уровень подавления шипящих.

Установки экспандера

Произведите установку THRESHOLD экспандера таким образом, чтобы экспандер понижал уровень фоновых шумов в отсутствие полезного сигнала, однако не реагировал при этом на сам полезный сигнал, а также на короткие паузы в аудиоматериале.

Тыльная панель	Установка
Output	Подключается ко входу консоли, магнитофона, и т. д.
Line Input	Подключается к источнику сигнала линейного уровня.
Mic Input	Подключается к микрофону.
Phantom Power	Нажать, если микрофон требует фантомного питания.

При данных установках 528E начнет пропускать сигнал. Светодиодный дисплей OUTPUT LEVEL и светодиод POWER должны гореть. В зависимости от уровня сигнала, возможно свечение дисплея редакции компрессора.

Коррекция установок

Чувствительность микрофонного входа

Временно переведя секции де-эссера, экспандера/компрессора и эквалайзера в режим bypass, установите регулятор MIC GAIN таким образом, чтобы светодиодный дисплей OUTPUT отображал уровень сигнала между -10 и 0 VU. Светодиод CLIP никогда не должен загораться.

Установки де-эссера

Установите регулятор THRESHOLD таким образом, чтобы дисплей де-эссера отображал редакцию около 12 дБ. Затем "настройте" регулятор FREQUENCY по максимальному ослаблению шипящих.

Установки компрессора

Регулировкой порога добейтесь показаний дисплея редакции порядка 3 – 6 дБ при низкой степени компрессии (менее 2:1). Установка степени зависит от конкретной задачи: низкие степени и низкие пороги для слабой обработки, средние степени для регулировки общего уровня и “плотности” сигнала, высокие степени (> 8:1) для лимитирования.

Установки эквалайзера

Ниже приведены установки для мужского вокала. Для женского вокала низкочастотный диапазон сдвигается до 200 – 300 Гц, среднечастотный – до 3 – 5 кГц.

Если Вы используете микрофон, обеспечивающий эффект приближения, необходимо снижать усиление на низких частотах примерно на 3 – 6 дБ. Небольшое усиление в среднечастотной полосе увеличивает кажущуюся громкость вокала. Высокие частоты добавляют “прозрачность”.

Если Вы используете микрофон без эффекта приближения (типа ElectroVoice RE-20), необходимо увеличивать усиление на низких частотах примерно на 3 – 6 дБ. Предыдущие средне- и высокочастотные рекомендации остаются в силе.

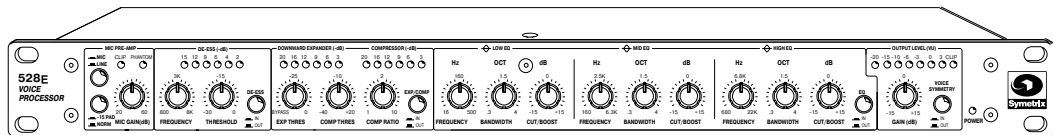
Выходные установки

В большинстве случаев, установка регулятора GAIN на 0 дБ (“12 часов”) оптимальна. При усилении полосы частот эквалайзером может потребоваться снижение выходного уровня GAIN. С другой стороны, если Вы используете глубокую компрессию, возможно потребуются компенсация ослабления сигнала. При любой установке, светодиод CLIP не должен загораться.

На выходной светодиод CLIP действуют сигналы эквалайзера и выходной секции. При перегрузке уменьшите уровень сигнала регулятором GAIN. Выходной каскад может перегружаться при чрезмерном усилении во внешнем устройстве, подключенном ко входу выходной секции.

Глава 4

Описание лицевой панели



Микрофонный предусилитель

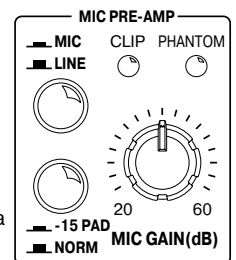
Переключатель **MIC/LINE** осуществляет выбор между микрофонным (переключатель нажат) и линейным (переключатель отжат) входами.

Переключатель **-15 dB PAD** включает аттенюатор, ослабляющий микрофонный сигнал на 15 дБ.

Регулятор **MIC GAIN** устанавливает чувствительность микрофонного предусилителя для оптимизации запаса по усилению и отношения сигнал/шум.

Светодиод **CLIP** отображает перегрузку по входу (микрофонному и линейному). Загорается при уровне, на 3 дБ меньшем реальной перегрузки.

Светодиод **PHANTOM** индицирует подачу фантомного питания 48 В на микрофонный вход.



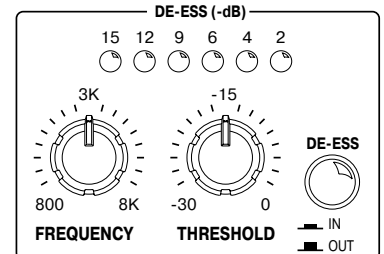
Секция де-эссера

Регулятор **FREQUENCY** устанавливает частоту среза де-эссера.

Регулятор **THRESHOLD** устанавливает уровень порога де-эссера. Сигналы, превышающие данный уровень, обрабатываются де-эссером, и наоборот.

Переключатель **IN/OUT** – “холодный bypass” де-эссера. Де-эссер включается при нажатии на данный переключатель.

Светодиодный дисплей отображает глубину обработки сигнала де-эссером.



Секция экспандера/компрессора

Регулятор **EXP THRESH** устанавливает уровень порога для ослабляющего экспандера. Сигналы, ниже данного уровня, обрабатываются экспандером (их уровень понижается).

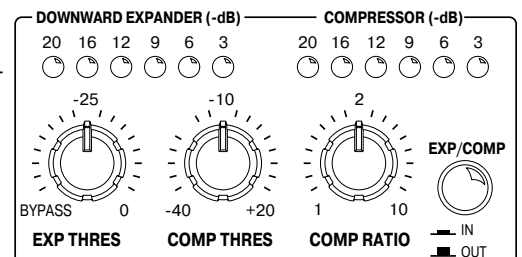
Регулятор **COMP THRESH** устанавливает уровень порога для компрессора. Сигналы, превышающие данный уровень, обрабатываются компрессором.

Регулятор **COMP RATIO** устанавливает степень компрессии.

Переключатель **EXP/COMP IN/OUT** отключает ослабляющий экспандер/компрессор, но не является “холодным bypass”.

Светодиодный дисплей **DOWNWARD EXPANDER** отображает глубину обработки сигнала ослабляющим экспандером.

Светодиодный дисплей **COMPRESSOR** отображает глубину обработки сигнала компрессором.

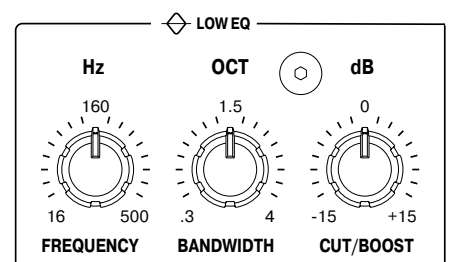


Параметрический низкочастотный эквалайзер

Регулятор **FREQUENCY** изменяет центральную частоту низкочастотного эквалайзера от 16 Гц до 500 Гц.

Регулятор **BANDWIDTH** изменяет полосу низкочастотного эквалайзера от 0.3 до 4 октав. (Q=4.8 – 0.27).

Регулятор **CUT/BOOST** устанавливает величину усиления или ослабления до ±15 дБ.

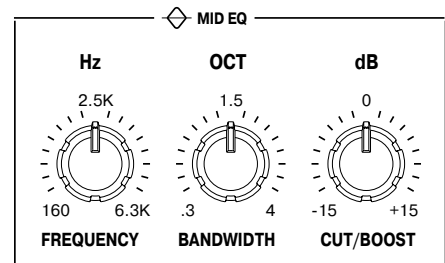


Параметрический среднечастотный эквалайзер

Регулятор FREQUENCY изменяет центральную частоту среднечастотного эквалайзера от 160 Гц до 6300 Гц.

Регулятор BANDWIDTH изменяет полосу среднечастотного эквалайзера от 0.3 до 4 октав. ($Q=4.8 - 0.27$).

Регулятор CUT/BOOST устанавливает величину усиления или ослабления до ± 15 дБ.



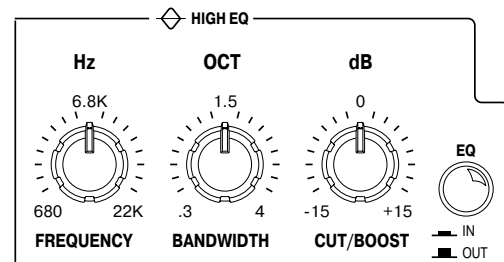
Параметрический высокочастотный эквалайзер

Регулятор FREQUENCY изменяет центральную частоту высокочастотного эквалайзера от 680 Гц до 22 кГц.

Регулятор BANDWIDTH изменяет полосу высокочастотного эквалайзера от 0.3 до 4 октав. ($Q=4.8 - 0.27$).

Регулятор CUT/BOOST устанавливает величину усиления или ослабления до ± 15 дБ.

Переключатель IN/OUT – “холодный bypass” всего эквалайзера.



Выходная секция

Регулятор GAIN устанавливает выходной уровень сигнала и имеет пределы регулировки ± 15 дБ.

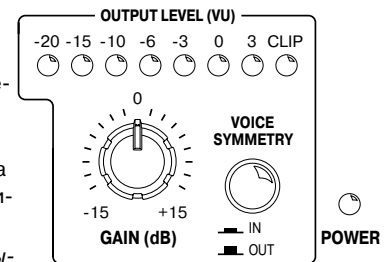
Замечание: реальная точка регулировки находится перед эквалайзером в схеме VCA экспандера/компрессора.

Переключатель VOICE SYMMETRY включает в цепь сигнала схему коррекции симметрии речевого сигнала.

Светодиодный дисплей OUTPUT отображает пиковый выходной уровень прибора 528E относительно симметричного выхода. Отметка 0 VU на дисплее соответствует уровню +4 dBu на симметричном выходе. Для несимметричного выхода, реальный выходной уровень на 6 дБ ниже отображаемого на дисплее.

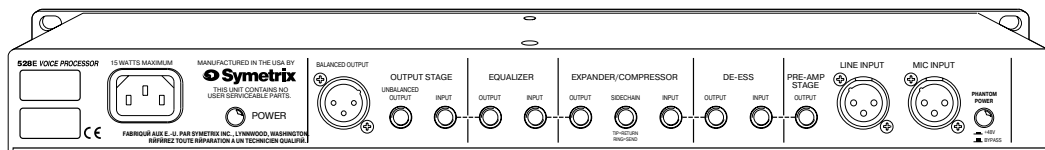
Замечание: Если внутренний переключатель уровня нажат, то при показании дисплея 0 VU выходной уровень будет -40 dBu.

Светодиод POWER индицирует наличие питания прибора.



Глава 5

Описание тыльной панели



SERIAL NUMBER – серийный номер прибора, необходимый для сервисной службы.

Сетевой разъем – разъем стандарта IEC предназначен для подсоединения сетевого шнура, который другим концом подключается к сетевой розетке.

Выходная секция

Разъем BALANCED OUTPUT – симметричный XLR (M) выход линейного уровня. Он может быть преобразован в микрофонный уровень с помощью внутреннего переключателя.

Разъем UNBALANCED OUTPUT – несимметричный TRS выход линейного уровня.

Разъем INPUT – несимметричный TRS вход выходной секции, отключающий сигналы предыдущих секций.

Эквалайзер

Разъем OUTPUT – несимметричный TRS выход эквалайзера. Данный разъем не прерывает сигнал, поступающий в выходную секцию.

Разъем INPUT – несимметричный TRS вход эквалайзера. Данный разъем прерывает сигнал с экспандера/компрессора.

Экспандер/компрессор

Разъем OUTPUT – несимметричный TRS выход экспандера/компрессора. Данный разъем не прерывает сигнал, поступающий в секцию эквалайзера.

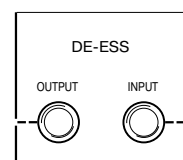
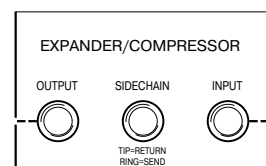
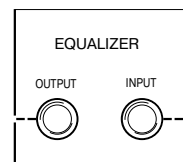
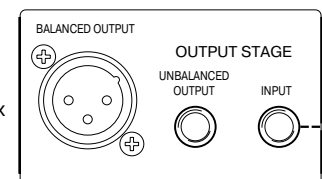
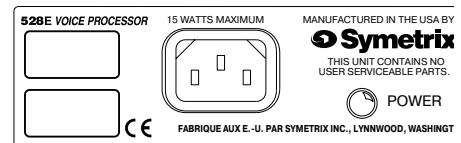
Разъем SIDECHAIN – TRS разрыв (наконечник=возврат, кольцо=посыл). Данный разъем дает доступ к боковому каналу экспандера/компрессора.

Разъем INPUT – несимметричный TRS вход экспандера/компрессора. Данный разъем прерывает сигнал с де-эссера.

Де-эссер

Разъем OUTPUT – несимметричный TRS выход де-эссера. Данный разъем не прерывает сигнал, поступающий в секцию экспандера/компрессора.

Разъем INPUT – несимметричный TRS вход де-эссера. Данный разъем прерывает сигнал со входов.



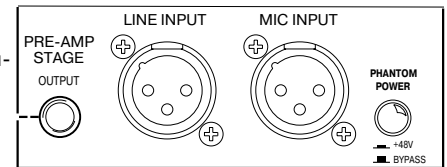
Микрофонный предусилитель

Разъем PREAMP STAGE OUTPUT – несимметричный TRS выход микрофонного/линейного предусилителя. Данный разъем не прерывает сигнал, поступающий в секцию де-эссера.

Разъем LINE INPUT – 10-килоомный симметричный XLR мостовой линейный вход для сигналов с уровнями от -10 dBu до +4 dBu.

Разъем MIC INPUT – симметричный XLR вход для низкоомных микрофонов, обеспечивающий фантомное питание 48 В.

Переключатель PHANTOM POWER – при нажатии включает фантомное питание на микрофонном входе.



Глава 6

Обработка вокала

Вокальный процессор Symetrix 528E объединяет интерактивную автоматическую обработку динамического диапазона с трехполосным параметрическим эквалайзером. Термин “автоматическая” означает, что секция динамического процессора 528E анализирует входные сигналы, а затем устанавливает время отпуска в соответствии с переходными характеристиками данных сигналов.

Обработка динамического диапазона

Динамические процессоры используются для передачи сигналов с большим динамическим диапазоном в устройства, имеющие меньший динамический диапазон. Динамический диапазон акустических сигналов превышает возможности устройств записи. Для решения этой проблемы используется компрессор/лимитер в совокупности с ослабляющим экспандером.

Компрессоры/лимитеры обеспечивают быстрые переходные процессы при изменениях уровня вокала, поддерживая неизменным его общий уровень. Действие ослабляющего экспандера обратно компрессору/лимитеру и предотвращает возникновение “накачки” и “колебаний” звука даже при высоких степенях компрессии. Благодаря интерактивности компрессора/лимитера и ослабляющего экспандера, 528E обеспечивает автоматическую регулировку в широком диапазоне входных уровней.

Строго говоря, термины “компрессор” и “лимитер” относятся к двум различным устройствам. Однако, их часто объединяют в одно, называемое компрессор/лимитер. Компрессоры/лимитеры обычно действуют в качестве и компрессора, и лимитера, но не одновременно. Компрессор/лимитер является прибором, позволяющим пользователю устанавливать максимальный уровень аудиосигнала.

Экспандеры и гейты функционируют противоположно компрессорам и лимитерам. Компрессоры снижают динамический диапазон сигналов, лежащих выше порога, в то время как экспандеры увеличивают динамический диапазон сигналов, лежащих ниже порога. Лимитеры действуют, как компрессоры с очень высокой степенью компрессии, а гейты соответствуют экспандерам с очень высокой степенью экспандирования.

Возможно использование компрессора для увеличения сустейна гитар, общей громкости сигналов, повышения “плотности” звучания баса, а также для многих других целей. Вообще говоря, установки такого рода достаточно экстремальны, но нет предела экспериментированию.

Определение динамического диапазона

Термин “динамический диапазон” используется:

1. Для описания реального диапазона флуктуаций сигнала, проходящего через оборудование.
2. Для определения максимального диапазона флуктуаций сигнала, который может допустить используемое оборудование.

Единицей измерения уровня аудиосигналов является децибел (дБ).

Техническая интерпретация динамического диапазона

Максимальный диапазон определенной схемы или блока заключается в разности, выраженной в дБ, между уровнем шумов и максимальным выходным уровнем. В данном контексте динамический диапазон используется в качестве характеристики оборудования.

Уровень шумов является нижней границей рабочего уровня схемы и функцией электрической генерации. Максимальный выходной уровень схемы является верхней границей рабочего уровня (перегрузки) и функцией напряжения источника питания. Сигнал должен иметь номинальный рабочий уровень около 0 dBm.

В приборе 528E, шум измеряется относительно входа и определяется, как эквивалентный входной шум (EIN). Усиление входного каскада 528E переменное, поэтому реальное соотношение сигнал/шум прибора становится функцией усиления схемы. Для определения соотношения сигнал/шум при выходном уровне 0 dBm, необходимо алгебраически суммировать усиление входного каскада с EIN. (Эквивалентный входной шум (EIN) является методом моделирования генерации предусилителем шумового сигнала с уровнем, эквивалентным уровню источника шума, подключенного ко входу абсолютно нешумящего усилителя. Термический шум 150-омного резистора равен -133 dBV; это теоретически наиболее удобная отправная точка.)

Максимальный выходной уровень 528E равен +18 dBm на 600-омной симметричной нагрузке, то есть на 18 дБ выше значения 0 dBm. Для определения динамического диапазона 528E с усилением входного каскада 50 дБ, необходимо вычесть -89 из 18. Результат равен 113 дБ.

Динамический диапазон звуков и сигналов

Другое определение динамического диапазона описывает реальные изменения уровней, или флуктуации. Сигналы являются электрическими представлениями звуков, поэтому они характеризуются динамическим диапазоном. Динамический диапазон человеческого голоса, от шепота до крика, превышает 100 дБ. Следовательно, микрофон преобразовывает звуковое давление вокала в электрический выходной сигнал, имеющий аналогичный динамический диапазон.

Необходимость применения динамических процессоров

К сожалению, динамический диапазон реальных сигналов часто превышает допустимый динамический диапазон оборудования. Например, динамический диапазон лучших аналоговых магнитофонов – около 80 дБ, а цифровых – около 96 дБ. Этого недостаточно для записи реальных сигналов с широким динамическим диапазоном. При соотношении сигнал/шум, равным 60 дБ, динамический диапазон записываемых на аналоговый магнитофон сигналов снижается на 20 дБ, а на цифровой – на 36 дБ.

Компрессор или лимитер снижает динамический диапазон установкой верхнего предела для громких сигналов. В некоторых случаях помогает обработка нижней части динамического диапазона, а не верхней, то есть, увеличение изменений в ней с помощью ослабляющего экспандера или гейта.

Компрессоры снижают динамический диапазон выходного сигнала при превышении входным сигналом порога, а ослабляющие экспандеры увеличивают динамический диапазон выходного сигнала при уровне входного сигнала ниже порогового.

Компрессоры, лимитеры, экспандеры и гейты изменяют уровни сигналов в определенной степени.

Компрессоры обычно имеют перестраиваемую степень. Компрессор, работающий при степени 2:1, производит увеличение выходного уровня только на 1 дБ при увеличении входного уровня на 2 дБ.

Лимитеры обычно имеют фиксированную степень, которая очень высока (более 10:1). При 10:1, лимитер производит увеличение выходного уровня только на 1 дБ при увеличении входного уровня на 10 дБ. Лимитеры могут рассматриваться, как компрессоры с высокими степенью и порогом.

Концепция порога

Порог является уровнем, начиная с которого начинается действие динамического процессора. Схема динамического процессора постоянно “отслеживает” входной сигнал и сравнивает его с относительным уровнем, называемым уровнем порога. Он устанавливается вручную с помощью регулятора порога. Компрессоры и лимитеры обрабатывают сигнал, лежащий выше порога, а ослабляющие экспандеры и гейты – сигнал, лежащий ниже порога.

VCA – усилитель, управляемый напряжением

Действие любого динамического процессора зависит от метода изменения усиления, зависящего от внешнего сигнала. Обычно это осуществляется с помощью специальной схемы, называемой усилителем, управляемым напряжением, или VCA.

В приборе 528E выделенный аудиосигнал направляется в схему детектора, которая отслеживает огибающую сигнала и преобразует переменный сигнал в постоянное управляющее напряжение, которое, в свою очередь, направляется на схему VCA с полярностью, определяемой регулировками лицевой панели.

Линейные и ослабляющие экспандеры

Экспандеры имеют две разновидности: линейные и ослабляющие.

Линейные экспандеры увеличивают динамический диапазон всех сигналов, вне зависимости от их реального уровня. Линейный экспандер просто расширяет диапазон всех изменений уровня сигнала на определенную величину, обычно выбираемую пользователем.

Применение линейных экспандеров непрактично, поскольку сигналы перед достижением максимального выходного уровня успевают перегружаться.

Например, необработанный сигнал с уровнем на 3 дБ ниже уровня перегрузки при усилении на 2 дБ не искажается, поскольку имеет запас по уровню в 1 дБ до максимума. Однако, если данный сигнал будет пропущен через экспандер с коэффициентом 1:2, аналогичное изменение в 2 дБ на входе экспандера вызовет изменение в 4 дБ на его выходе.

При этом сигнал с запасом по уровню в 1 дБ начнет искажаться. Линейные экспандеры приходится использовать с осторожностью, в зависимости от запаса по перегрузке всей звуковой системы.

Другим типом процессора, обычно называемым просто “экспандер” является ослабляющий экспандер, действующий только на сигналы, лежащие ниже порогового уровня. Это обуславливает более гибкое управление действием прибора, расширяющим динамический диапазон и не влияющим на запас по перегрузке всего звукового тракта.

Замечание: для упрощения, термин “экспандер” в данном руководстве означает именно ослабляющий экспандер.

Расширение экспандерами динамического диапазона

Нижним пределом динамического диапазона системы является порог шумов, который обычно лежит ниже минимального порога экспандера (-50 dBu). Необходимо иметь в виду, что в то время как уровни сигналов могут претерпевать сильные изменения, шум представляет собой достаточно постоянную величину. Действие экспандера расширяет динамический диапазон всех сигналов, лежащих ниже порога, увеличивая их громкость, при снижении уровня шумов.

Например, функционирование экспандера со степенью 1:2 приводит к тому, что уменьшение входного сигнала на 10 дБ ниже порога приводит к снижению выходного уровня на 20 дБ. Ослабляющее действие экспандера понижает уровень шумов на ту же величину. Поэтому соотношение между сигналом и шумами остается прежним.

Де-эссеры

Де-эссер является другой разновидностью динамического процессора, регулирующей высокочастотную составляющую. Определением и ограничением выбранных частот, де-эссер осуществляет подавление специфических шипящих призывков вокала, типа “с”, “ш” и “т”, имеющих тенденцию к перегрузке звукового тракта и искажениям.

Де-эссер прибора 528E позволяет подавлять шипящие призывки на 12 дБ. Это действие аналогично частотнозависимому компрессору/лимитеру (с усилением высоких частот эквалайзером, включенным в боковой канал). Однако, де-эссер действует в полосе частот, начиная с выбранной частоты и выше.

Де-эссер прибора 528E имеет управляемую в пределах от 800 Гц до 8 кГц частоту и порог, устанавливаемый в диапазоне от 0 дБ до -30 дБ. Другими словами, де-эссер 528E ослабляет выбранные частоты между 800 Гц и 8 кГц на 20 дБ.

Использование бокового канала

Боковой канал является точкой “врезки” регулирующей схемы динамического процессора. Он обеспечивает доступ к схеме, называемой VCA (усилитель, управляемый напряжением). Боковой канал прибора 528E организован на разъеме TRS тыльной панели и обеспечивает возможности обработки управляющего сигнала внешним устройством (см. Рис. 6).

На диаграмме (Рис. 1) показано, что сигнал бокового канала отбирается после секции компрессора/лимитера/экспандера. Цепь управляющего сигнала абсолютно независима от цепи аудиосигнала. Это означает, что управляющий сигнал может обрабатываться вне 528E без реального воздействия на сигнал, проходящий через VCA (собственно аудиосигнал). Это предоставляет огромные возможности для работы с динамическим процессором.

Наиболее частое использование бокового канала заключается в создании частотнозависимого действия динамического процессора 528E, то есть изменение характеристик обработки на различных частотах включением в разрыв цепи бокового канала эквалайзера. Благодаря полной развязке аудио и управляющего сигналов (даже во время работы VCA), Вы можете эквалайзировать

только боковой канал без изменения частотной характеристики основного аудиосигнала. Это позволяет предотвращать обработку процессором выделенного частотного диапазона. Области применения бокового канала описаны в Главе 8.

Эквализация

Параметрический эквалайзер в 528E изменяет частотную характеристику сигнала и обеспечивает усиление/ослабление выбранной полосы частот на ± 15 дБ.

Термин “параметрический” означает, что все первичные рабочие параметры эквалайзера устанавливаются пользователем. К ним относятся:

- центральная частота (или частота среза, выраженная в Гц),
- полоса (часто называемая “Q”, или добротностью, выраженная в октавах),
- уровень усиления или ослабления (выраженный в дБ).

Данные параметры определяются следующим образом:

1. Центральная частота определяется, как частота (в Гц) центра “колокола”, представляющего собой форму кривой фильтра.
2. Полоса является шириной “колокола”, измеряемой между его точками с уровнями -3 дБ и приводится в октавах или долях октав.
3. Усиление или ослабление приводится в дБ, и относится к центральной частоте.

Основы эквализации

Поскольку аудиосигналы состоят из совокупности основных частот и их гармоник, изменение тональности спектрального баланса сигнала является сменой соотношения между основными частотами и гармониками, а также между самими гармониками. Спектр аудиосигнала имеет несколько основных частей, оказывающих сильное влияние на слышимую тональность звука.

“Мощность и наполненность”

Суб-басовый диапазон лежит больше в области ощущений, чем слуха и характерен для инструментов, типа фортепиано, органа и арфы. Поскольку к данному диапазону относятся побочные помехи от вибраций пола и т. д., ослабление таких частот иногда заметно повышает общую четкость звука.

“Музыкальная структура”

Басовый диапазон хорошо прослушивается в звучании фортепиано и барабанов. В нем заложена основа ритм-секции и музыкальной структуры. В симфонических оркестрах эту роль выполняют виолончели. Общий частотный баланс в данном диапазоне регулируется в районе частоты 100 Гц.

“Телефонное качество”

Ухо имеет наибольшую чувствительность в среднечастотном диапазоне, и звуки, спектр которых здесь расположен, имеют “телефонное качество” (300 Гц – 3 кГц).

При усилении 6-й октавы (500 – 1024 Гц) результат будет иметь окраску горна. При усилении 7-й октавы (1000 – 2000 Гц) появится призыв жестиной банки.

Основные тона в музыке лежат выше и ниже среднего С (261 Гц), от 128 до 512 Гц. В большинстве инструментов с богатой первой гармоникой основная звуковая энергия сосредоточено выше 2.5 кГц. Поэтому, часто требуется ослаблять 5-ю, 6-ю и 7-ю октавы на величину, порядка 5 дБ.

“Шепелявость”

Диапазон 3 кГц хорошо воспринимается ухом. Пики на 3 кГц имеют призыв “шепелявости” и приводят к потере разборчивости и прозрачности звука (для вокала это относится к согласным “м”, “б” и “в”).

“Присутствие”

Данный диапазон отвечает за разборчивость мужской речи в полосе от 3000 до 6000 Гц. Для женского голоса, диапазон разборчивости лежит между 5000 и 8000 Гц. Также, многие звуки имеют основные частоты в районе 5 кГц, что прекрасно воспринимается ухом. Вокал, богатый гармониками в диапазоне 5 кГц, звучит очень чисто, что характерно для оперных певцов. Для работы с вокалом в популярной музыке часто приходится усиливать сигнал данной частоты на 5 – 8 дБ. При этом возникает эффект общего повышения громкости сигнала – усиление 6 дБ на 5 кГц дает увеличение общего уровня на 3 дБ. Ослабление диапазона 5 кГц придает “разборчивость” звучанию инструментов, при условии, конечно, что их сигнал достаточно широкополосен.

“Прозрачность”

Частоты, лежащие выше 6 кГц, придают “прозрачность” звуку, даже при их общей доле звуковой энергии менее 2%. Усиление или ослабление данных частот сильно влияет на разборчивость и естественность звучания. При работе с вокалом, 9-я и 10-я октавы также важны, хотя сильное усиление на них приводит к чрезмерному подчеркиванию побочных эффектов (слюни, шлепанье губами, и т. д.).

Некоторые (особенно широконаправленные) микрофоны имеют усиление на высоких частотах за счет применения демпфированных диафрагм, что в результате может привести к искажениям речевого сигнала на шипящих звуках.

Использование параметрического эквалайзера

Отстройка от искажений и шумов

При усилении частоты или группы частот возрастает общий уровень сигнала. Например, усиление 12 дБ (на любой частоте) увеличивает выходной уровень 528E на 12 дБ (на данной частоте). Такое усиление снижает перегрузочную способность на 12 дБ во всем тракте, расположенном после 528E. При низких уровнях сигналов, выходное усиление 528E будет снижаться для компенсации увеличения уровней за счет эквалайзера.

Если светодиод CLIP горит, попробуйте переключить эквалайзер в режим BYPASS. Если светодиод продолжает гореть, уменьшите усиление регулятором OUTPUT GAIN. Если переключение эквалайзера в BYPASS снижает частоту загораний светодиода CLIP, необходимо уменьшить входной уровень регулятором MIC GAIN или в устройстве-источнике линейного сигнала.

С другой стороны, если уровни внутри прибора 528E малы, использование эквалайзера может привести к увеличению шумов. В этом случае, увеличьте усиление предусилителя (или выходной уровень устройства-источника линейного сигнала).

Усиление на низких частотах может привести к увеличению уровня на неслышимых частотах. Многие высококачественные микро-

Диапазон	Частоты	Музыкальное понятие
Суб-бас	16 - 64 Гц	1-я и 2-я октавы
Бас	64 - 256 Гц	3-я и 4-я октавы
“Середина”	256 - 2048 Гц	5-я, 6-я и 7-я октавы
“Шепелявость”	3000 Гц	Между 7-й и 8-й октавой
“Присутствие”	4750 - 5000 Гц	Между 8-й и 9-й октавой
“Прозрачность”	6500 Гц - 16 кГц	Часть 9-й и 10-я октавы

фоны могут воспроизводить сигналы очень низких частот (ниже 50 Гц), не воспроизводимые большинством контрольных мониторов и наушников. Это может привести к искажениям в общем сигнале.

Пики и провалы

Обычно, человеческое ухо лучше реагирует на широкополосные пики и узкополосные провалы. Усиление узкой полосы сильно привлекает внимание, а широкой (0.7 октавы или более) – более “музыкально”. Также замечено, что большинство людей практически не замечает ослабления узкой полосы (0.3 октавы или менее), даже на величину 30 дБ. Но, ослабление широкой полосы приводит к “обеднению” звука.

Настройка эквалайзера

Для “настройки” эквалайзера используйте полное усиление. Для нахождения необходимой частоты на слух (без спектроанализатора), установите регулятор усиления/ослабления до упора вправо на величину +15 дБ (не допустите самовозбуждения мониторов!). Установите полосу на 0.3 октавы (до упора влево). Вращайте регулятор частоты до нахождения нужной. Затем регулятором усиления/ослабления установите нужный уровень и, при необходимости, отрегулируйте полосу.

Эквализация речи

На радиовещании эквалайзеры часто используются для частотной обработки дикторской речи. При этом важным условием является неизменность установок всех регуляторов, не зависящая от смены диктора. Если в эфире выступают одновременно мужчина и женщина, поиск компромиссной установки достаточно затруднен. Упростить ситуацию может применение микрофона с эффектом приближения.

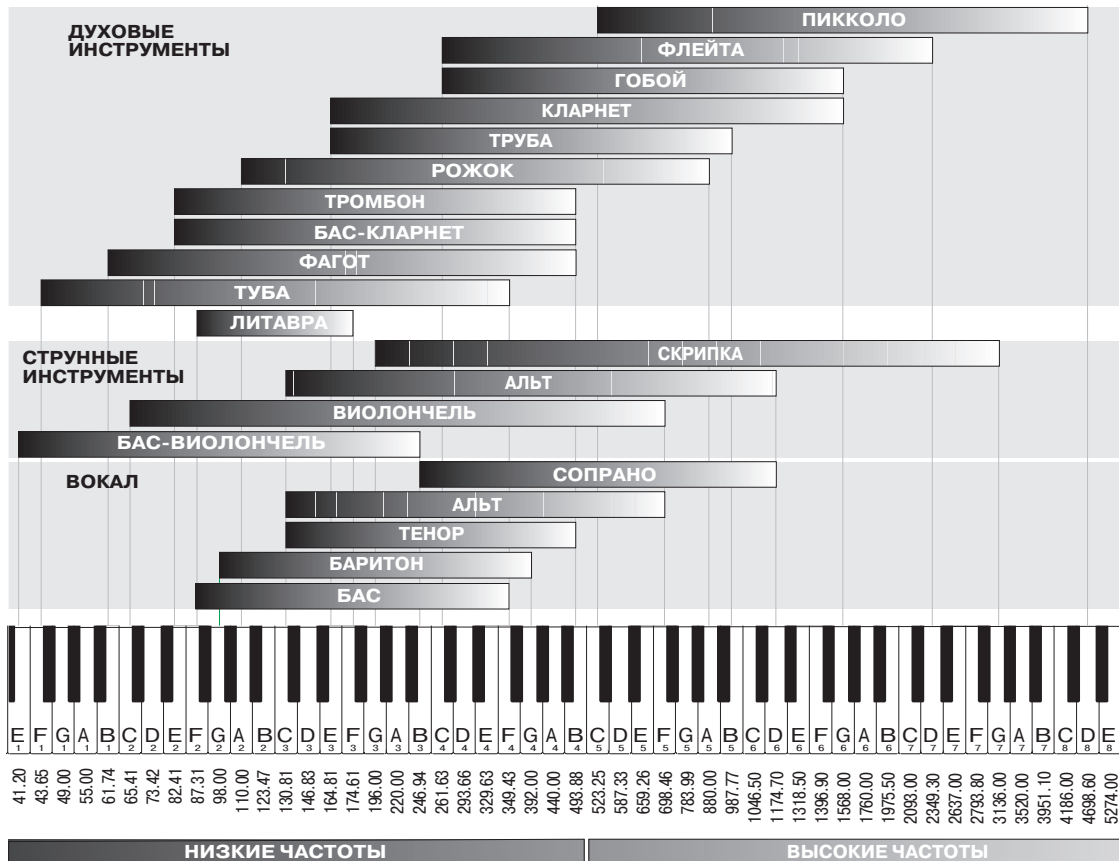
Несколько правил эквализации речи:

1. Используйте полосы максимально возможной ширины. Узкополосная обработка (1/2 октавы и менее) имеет более специфическое звучание и обычно пригодна только для коррекции сигнала. Работа в широкой полосе менее заметна на слух и облегчает настройку (особенно при усилении).
2. Избегайте высоких уровней усиления и ослабления (не более 6 – 8 дБ).
3. Ослабление в широкой полосе эквивалентно усилению частот, находящихся за пределами данной полосы.
4. В начале настройки установите уровень одной полосы эквалайзера на максимальное усиление (+15 дБ), установите необходимую частоту и уменьшите уровень усиления на слух.

В таблице приведены спектры различных голосовых оттенков, облегчающие начальную установку эквалайзеров. При отстройке звучания вначале определите желательный оттенок голоса.

Поскольку имеется только три частотных полосы эквализации, определите наиболее важный аспект речи. При выборе микрофона учитывайте его собственную частотную характеристику. Для получения “глубокого” голоса используйте однонаправленные кардиоидные микрофоны, например AKG, Shure, Neumann, Sennheiser и EV (RE38N/D или серии ND), а также ленточный микрофон, типа RCA 77DX. Их конструкция предусматривает усиление на низких частотах при близком расположении вокалиста (эффект приближения), что устраняет необходимость в дополнительной эквализации и, в то же время, не усиливает низкочастотные призвуки помещения. А поскольку эффект приближения возрастает с уменьшением расстояния источник-микрофон, опытный диктор может изменять тембр своего голоса простым перемещением относительно микрофона.

Полоса	Женская речь	Полоса	Мужская речь
100 – 250 Гц	“Наполненная”	75 – 200 Гц	“Мужественная”
250 – 400 Гц	Басовитая	200 – 300 Гц	Басовитая
400 – 600 Гц	“Теплая”	400 – 600 Гц	Грудная
600 – 1 кГц	Громкая	600 – 1 кГц	Громкая
2 – 4 кГц	Разборчивая	2 – 4 кГц	Отчетливая
3 – 5 кГц	Присутствие	3 – 5 кГц	Разборчивая
5 – 8 кГц	Произношение	5 – 8 кГц	Произношение
Выше 10 кГц	Дыхание	Выше 10 кГц	Дыхание



Если во главу угла ставится разборчивость речи, используйте микрофон с переменной диаграммой направленности, типа EV RE-20, RE-27, RE-18 или круговой, например EV RE50 и AKG414, эффект приближения в которых отсутствует.

Отрегулируйте уровень низких частот в полосе 100 – 300 Гц, затем добавьте усиление в полосе 2.5 кГц – 5 кГц для увеличения “напористости” и “присутствия” (поэкспериментируйте с регулятором полосы!) и, наконец, усильте или ослабьте частоты выше 10000 Гц для достижения необходимого уровня “прозрачности”.

Использование 528E

Блок-схема

На Рис. 1 приведена блок-схема 528E. Имейте в виду:

- Эквилайзер и де-эссер имеют “холодный bypass” через соответствующие переключатели IN/OUT.
- Межкаскадные коммутационные точки организованы на разъемах TRS, распаянных в несимметричной конфигурации.
- Межкаскадные коммутационные точки полунормализованы. Разъем посылы не прерывает цепь сигнала.

Уровень выходного сигнала 528E может устанавливаться линейным или микрофонным. Переключатель данной функции находится внутри прибора. (См. Приложение.)

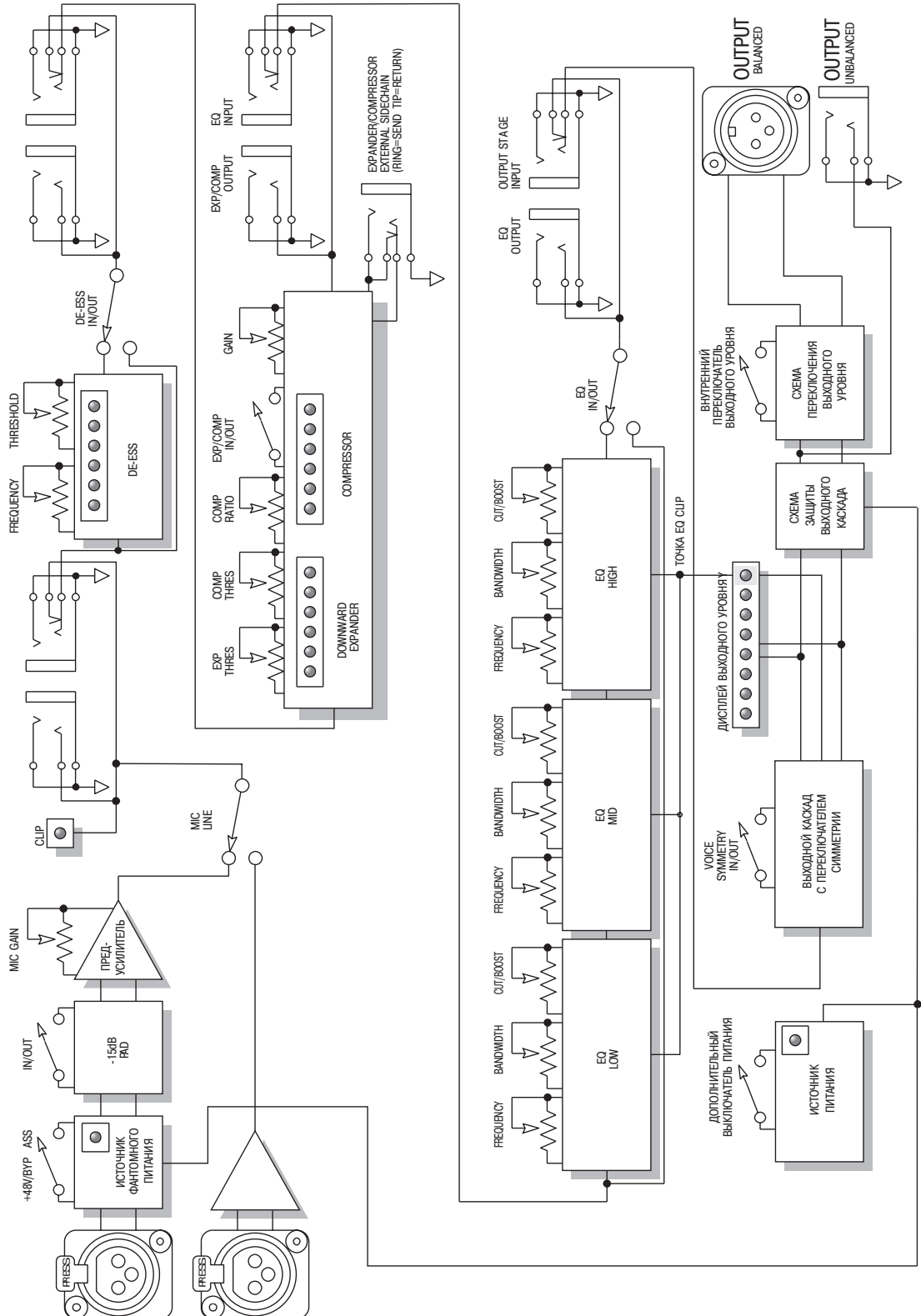


Рис. 1

Инсталляция

528E может использоваться в качестве отдельного устройства (с креплением прилагаемых резиновых ножек) или монтироваться в рэк. Специальные требования по вентиляции отсутствуют.

Установочные требования

Механические: Пространство, величиной в один рэк (1.75"), 12.5" глубиной (включая место под разъемы).

Электрические: 210 – 250 В переменного тока, 50 Гц, 12.5 Вт максимум.

Коммутация: XLR-3 (F) на входах, XLR-3 (M) и TRS 1/4" на выходах, контакт 2 разъемов XLR – "Горячий". Боковой канал организован на TRS разъеме, типа разрыва (наконечник=возврат, кольцо=посыл). Межкаскадные соединения используют разъемы TRS с "заземленными" кольцом и экраном. Разъемы полунормализованы.

Установка уровня

Для оптимального соотношения сигнал/шум необходимо устанавливать максимально возможную чувствительность микрофонного предусилителя. При чрезмерно громких сигналах может потребоваться использование аттенюатора -15 дБ.

528E работает с линейными уровнями сигналов в диапазоне до +4 dBu. Допустимы меньшие уровни сигналов, однако соотношение сигнал/шум при этом уменьшится, поскольку регулировка чувствительности на линейном входе отсутствует.

Светодиод CLIP в секции микрофонного входа отображает сигнал на выходе переключателя MIC/LINE. Если светодиод горит, и Вы используете вход MIC, уменьшите усиление регулятором MIC GAIN до погасания светодиода. Если Вы используете вход LINE, уменьшите выходной уровень в устройстве-источнике сигнала.

Светодиод CLIP в линейке светодиодных измерителей выходного уровня индицирует сигнал после эквалайзера и на выходе 528E. Если светодиод CLIP горит, попробуйте переключить эквалайзер в BYPASS. Если светодиод не гаснет, уменьшите усиление регулятором OUTPUT GAIN. Если после переключения эквалайзера в BYPASS индикация перегрузки происходит реже, убавьте входной уровень.

Работа с прибором

На вход 528E подается монофонический аналоговый сигнал микрофонного или линейного уровня, затем обрабатывается и выводится в виде симметричного/несимметричного линейного или симметричного микрофонного сигнала.

Использование в качестве отдельного устройства

При данном применении 528E заменяет микрофонный предусилитель консоли при записи. С его выхода сигнал подается непосредственно на входы устройства записи (Рис. 2).

При подключении 528E к микрофонному входу (номинальным уровнем -40 dBu) необходимо ослабить выходной сигнал 528E до микрофонного уровня с помощью внутреннего переключателя (см. Приложение). Схематехника 528E не чувствительна к наличию или отсутствию фантомного питания на микрофонном входе консоли.

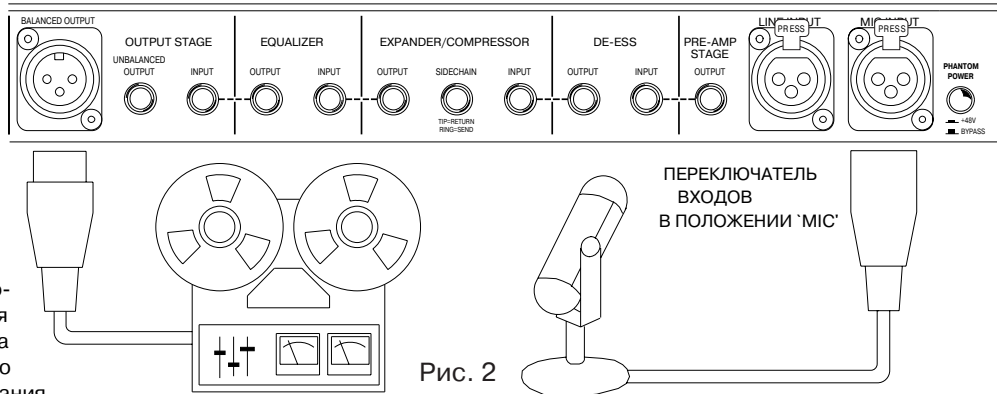


Рис. 2

Замечание: Приведение выходного сигнала 528E к микрофонному уровню применимо для коммутации с консолями, имеющими только входы микрофонного уровня. По возможности, желательно использование входов линейного уровня.

Использование в разрыве канала

528E может подключаться в разрывы каналов консоли линейным входом и выходом (Рис. 3).

Использование в петле эффектов

Сигнал-процессоры, используемые в петле эффектов консоли (посыл-возврат) должны быть устройствами параллельной обработки (не прерывать собой цепь сигнала).

Поскольку 528E не относится к устройствам параллельной обработки, его использование в петле эффектов нежелательно. Используйте разрывы каналов.

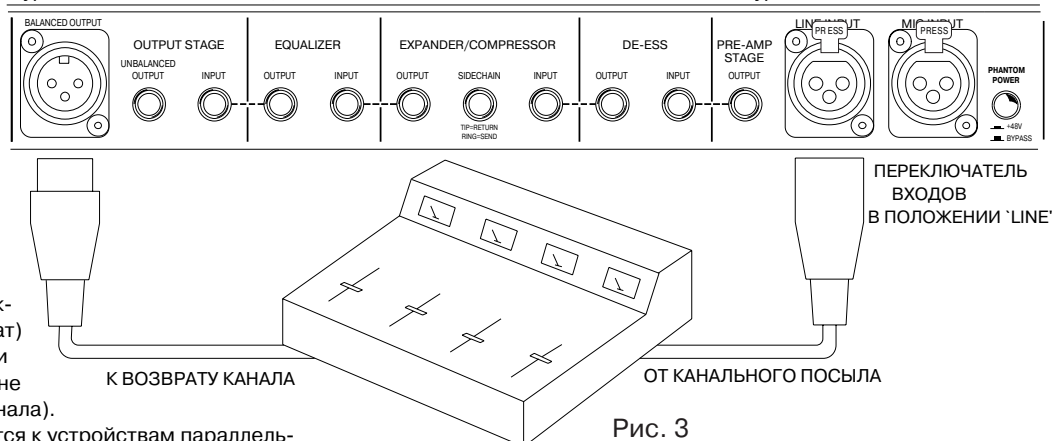


Рис. 3

Использование точек разрывов

На тыльной панели расположены разъемы TRS, являющиеся коммутационными точками отдельных процессоров прибора 528E. Данные разъемы полунормализованы, то есть при отсутствии подключенного к ним штекера, сигнал проходит через их внутренние переключающиеся контакты. Термин "полунормализованный" означает, что только входной или возвратный разъем имеет переключающиеся контакты; подключение штекера к выходному разъему, или посылу, не разрывает цепь сигнала. Такая конструкция дает доступ к сигналу в различных точках внутренней цепи прибора 528E для подключения внешних устройств дополнительной обработки или смены последовательности секций самого прибора 528E.

Введение дополнительной обработки

На Рис. 4 показано подключение внешнего процессора между эквалайзером и выходной секцией прибора 528E.

Для подключения внешней обработки к цепи сигнала 528E:

1. Определите точку подключения внешнего устройства.
2. Соедините соответствующий выходной разъем 528E с входным разъемом внешнего прибора кабелем TRS или TS.
3. Соедините выходной разъем внешнего прибора с соответствующим входным разъемом 528E кабелем TRS или TS.

Изменение последовательности обработки

Возможна смена последовательности обработки сигнала процессорами 528E. Пример: Некоторые звукоинженеры предпочитают использовать эквалайзер перед компрессором, что достигается включением перемычек в порядке, показанном на Рис. 5.

Использование эквалайзера в боковом канале

Иногда предпочтительно использование эквалайзера 528E в боковом канале, а не в цепи сигнала (см. Рис. 6). Это действует на частотные свойства компрессии и экспандирования. Об использовании бокового канала описано в Главе 8.

Технология использования 528E

Измерения

528E имеет несколько светодиодных линеек, отображающих уровни редакции и выхода. Измерители редакции индицируют изменения уровня сигнала относительно единичного усиления, и загорания светодиодов перемещаются справа налево. При работе в качестве измерителя уровня, загорания светодиодов перемещаются слева направо. Каждый измеритель имеет отметки шкалы на лицевой панели.

Установка усиления

В 528E имеются две возможности регулировки усиления: на микрофонном входе (до всей обработки) и на выходе.

Для достижения максимального соотношения сигнал/шум, в приборе 528E входные сигналы микрофонного уровня устанавливаются в пределах запаса по усилению микрофонного предусилителя. Это обуславливает оптимальный динамический диапазон в микрофонном предусилителе и корректную дальнейшую обработку. Временно установив секции де-эссера, экспандера/компрессора и эквалайзера в BYPASS, а регулятор OUTPUT GAIN в 0 дБ ("12 часов"), установите регулятор MIC GAIN таким образом, чтобы дисплей OUTPUT GAIN отображал уровни в диапазоне от -10 до 0 VU. Светодиод CLIP загораться не должен.

Восстановите установки всех переключателей BYPASS.

После регулировки всех процессоров, установите регулятор OUTPUT GAIN таким образом, чтобы загорался светодиод 0 VU на измерителе OUTPUT GAIN. Красный светодиод CLIP загораться не должен.

Выходной светодиод CLIP также индицирует сигнал секции эквалайзера. Если светодиод CLIP загорается, немного уменьшите установку OUTPUT GAIN. При этом, возможно придется увеличить усиление прибора, следующего за 528E в цепи сигнала.

Эквализация

Параметрический эквалайзер прибора 528E имеет три перекрывающихся диапазона. Каждый диапазон дает усиление/ослабление в пределах ± 15 дБ. Полоса может изменяться в пределах от 0.3 до 4 октав.

Поскольку диапазоны перекрываются, возможна эквализация на одной частоте в двух смежных диапазонах. При большом уровне усиления на одной частоте, во избежание искажений может потребоваться снижение усиления регулировками INPUT или OUTPUT GAIN. Следите за светодиодом CLIP.

Для настройки любого эквалайзера установите регулятор уровня на максимальное усиление и перестройкой частоты и полосы определите редактируемый спектр частот. Затем скорректируйте установку регуляторов уровня и полосы. Также пользуйтесь включением/отключением эквалайзера переключателем BYPASS.

Де-эссер

Де-эссер использует кроссовер с перестраиваемой частотой, управляющий схемой VCA, усиление которой зависит от количества шипящих звуков во входном сигнале. Это приводит к снижению уровня высоких частот в момент прохождения шипящих.

Установите уровень THRESHOLD на величину, при которой дисплей редакции будет отображать около -12 дБ. Настройте регулятор FREQUENCY на полное подавление шипящих. Наконец, установите регулятор THRESHOLD до необходимого уровня подавления шипящих.

Компрессия

Компрессор регулирует уровень пиков и помогает поддерживать высокий общий средний уровень сигнала. Такое действие компрессора обычно не заметно на слух. Компрессоры также могут использоваться для повышения уровня громкости сигнала, по сравнению с изначальной или для создания специальных эффектов. В большинстве случаев, наилучший результат дают усредненные установки. Рекомендуемая начальная установка COMP THRESHOLD – от 6 до 8 дБ редакции на пиках при установке COMP RATIO – 4:1. Для сильной компрессии используйте установку степени 10:1 при редакции 10 дБ или более.

Ослабляющий экспандер

Ослабляющий экспандер снижает усиление любого сигнала с уровнем, лежащим ниже установки порога. Обычно, ослабляющие экспандеры используются для удаления шумов или помех из аудиосигнала снижением усиления при опускании общего уровня ниже порога.

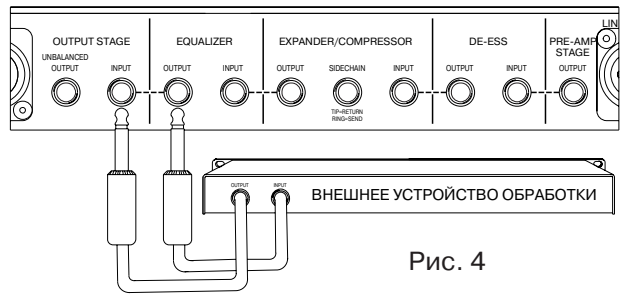


Рис. 4

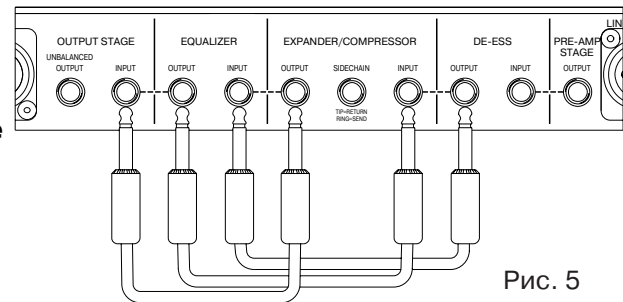


Рис. 5

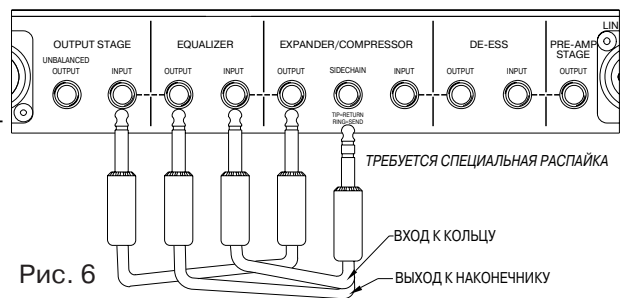


Рис. 6

ВХОД К КОЛЬЦУ

ВЫХОД К НАКОНЕЧНИКУ

Использование экспандера помогает при очистке зашумленного сигнала или при удалении из сильно компрессированной вокальной дорожки посторонних помех.

Установите уровень порога, при котором экспандер моментально начинает редакцию сигнала (левый светодиод на измерителе) при уменьшении его уровня. Увеличение уровня порога (менее отрицательные значения) приводит к повышению редакции общего уровня при снижении уровня сигнала.

Использование бокового канала

Боковой канал является точкой разрыва управляющей цепи динамического процессора, через которую осуществляется доступ к схеме VCA. Боковой канал 528E коммутируется через разъем TRS тыльной панели (см. Рис. 7).

Обратите внимание, что коммутация бокового канала относится к секции компрессора/ослабляющего экспандера. Данная коммутация выделяет управляющий сигнал из цепи аудиосигнала и направляет его на схему VCA. Это открывает дополнительные возможности для расширения функций динамического процессора.

Основное применение бокового канала – обеспечение частотно-зависимого действия компрессора/экспандера. Благодаря полной развязке аудио и управляющего сигналов, возможна эквализация бокового канала без воздействия на цепь аудиосигнала. Удаление нежелательных частот из управляющего сигнала перед его воздействием на VCA предотвращает действие данных частот на изменения усиления.

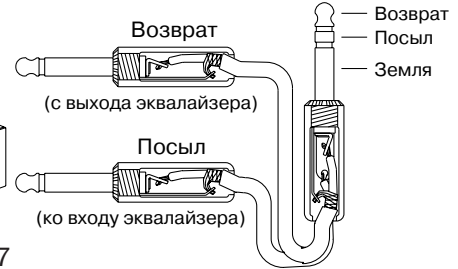
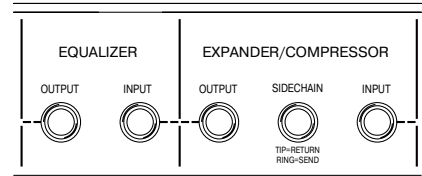
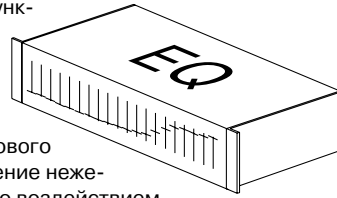


Рис. 7

Переключатель VOICE SYMMETRY

Человеческая речь, особенно мужская, имеет большую асимметрию. В радиовещании (особенно АМ), это непроизводительно расходует мощность передатчика, поскольку асимметричная форма волны не использует всех возможностей модулятора. При этом может возникнуть отрицательная перемодуляция. Переключатель VOICE SYMMETRY корректирует асимметричную речевую форму волны перед подачей на консоль.

При записи, данный переключатель иногда повышает общий уровень сигналов. На звуковые сигналы, не относящиеся к речи, переключатель VOICE SYMMETRY может оказать неблагоприятное воздействие.

Глава 8

Применение

Вокальный процессор 528E разработан для обработки вокала и речи в студиях звукозаписи, на радиовещании, при публичных выступлениях и на концертах.

Динамическая обработка речевых сигналов

Динамический процессор прибора 528E прекрасно подходит для отстройки основного сигнала от помех и шумов. В данном случае, шум может иметь электрическую (фон, и т. д.) или акустическую (шуршание бумаги, перемещения воздуха, и т. д.) природу и ослабляется экспандером при уровне, лежащем ниже порогового. Аккуратная настройка двух регуляторов порога позволяет оперировать прибором 528E в любой области динамического диапазона. Регулятор порога экспандера отвечает за действие 528E в нижней части динамического диапазона, а регулятор порога компрессора – в верхней части.

Для плавной обработки всего динамического диапазона и удаления только очень низких по уровню шумовых сигналов, используйте небольшую степень компрессии с относительно высоким порогом компрессора и с относительно низким порогом экспандера.

“Мягкая” характеристика интерактивного процессора позволяет использовать большие степени компрессора/лимитера при достаточно низких пороговых уровнях. Скорость действия экспандера в области ниже порога в комбинации с плавной работой компрессора обуславливает практическую незаметность обработки на слух. Для подавления фоновых шумов экспандер может использоваться без компрессора. Установите порог экспандера настолько низко, чтобы экспандер не оказывал влияния даже на наиболее слабые речевые сигналы, а степень компрессии – на 1 (что исключает обработку компрессором/лимитером).

Для управления только верхней областью динамического диапазона компрессор/лимитер может использоваться без экспандера. Для общей регулировки уровня используйте компрессию. Установите степень между 2:1 и 3:1, а порог компрессора таким образом, чтобы происходило ослабление сигнала в пределах от 6 до 10 дБ.

Лимитирование используется для управления максимальным уровнем и не действует на общий уровень усиления. Для лимитирования установите степень на 10:1, а порог компрессора таким образом, чтобы ослабление происходило в пределах, не превышающих 3 – 6 дБ.

Запомните, что лимитирование является предельным действием динамического процессора, предотвращающим перегрузку в дальнейшей цепи сигнала. Лимитирование менее заметно на слух, чем перегрузка, однако уровень редакции при лимитировании не должен превышать 6 дБ.

Использование де-эссера

Де-эссеры используются для снижения уровня высоких частот, типа шипящих, в вокале. Де-эссер прибора 528E обеспечивает контроль даже тех частот, спектр которых лежат ниже стандартных звуков “с”. Это позволяет использовать де-эссер в различных вариантах.

Повышение отдачи систем PA

Для оптимизации отдачи систем PA минимизируйте возможность самовозбуждения настройкой параметрического эквалайзера. Чтобы обнаружить и устранить резонансы, на которых наступает самовозбуждение, включите систему, разместите микрофон(ы) и громкоговоритель(и) в рабочем положении, а затем выполните предлагаемые ниже действия. Благодаря данной настройке запас по усилению системы до возникновения самовозбуждения должен увеличиться на 6 дБ (в некоторых случаях на 15 дБ).

1. Запомните установки всех регулировок компрессора.
2. Установите степень компрессии на 10:1. Медленно повышайте усиление системы до возникновения самовозбуждения на какой-либо частоте.

3. Установите полосу на 0.3 октавы, настройте эквалайзер на частоту самовозбуждения и ослабьте усиление на ней до исчезновения самовозбуждения.
4. Увеличивайте усиление системы до возникновения самовозбуждения на следующей частоте:
 - Если самовозбуждение проявилось на той же частоте, уточните настройку частоты и полосы.
 - Если самовозбуждение проявилось на другой частоте, повторите шаг 2, используя другую секцию эквалайзера.
5. Снова увеличивайте усиление для нахождения третьей “опасной” частоты. Повторите шаг 2, используя третью секцию эквалайзера.
6. Уменьшите усиление системы до обычного рабочего уровня.

Параметрический эквалайзер в боковом канале

Включение параметрического эквалайзера в боковой канал динамического процессора вызывает частотнозависимое действие процессов компрессии, лимитирования или экспандирования. При этом, аудиосигнал, создающий управляющее напряжение для VCA, может эквализироваться перед схемой детектора (см. Главу 6 и Главу 7).

Для повышения чувствительности компрессора/лимитера на высоких частотах, усильте высокие частоты на эквалайзере. Это увеличивает чувствительность управляющей схемы компрессора на выбранных частотах, следовательно глубина редакции компрессора/лимитера на них будет отлична от действия в остальном частотном диапазоне. Изменение взаимоотношения между количеством усиления и установкой порога дает эффект компрессии, если только сигнал содержит достаточную мощность частот, усиленных эквалайзером. Соответственно, снижение уровня определенных частот уменьшает чувствительность компрессора на них. Имейте в виду, что регулировка COMP THRESHOLD становится функцией уровня усиления сигнала, проходящего через эквалайзер. Данная технология применима к любым частотам, которые регулируются эквалайзером.

Использование эквалайзера в боковом канале для расширения действия экспандера

Поскольку экспандер определяет разность только между различными уровнями (а не различными звуками), любые сигналы, в том числе нежелательные, достигающие порога будут вызывать срабатывание экспандера. Например, если низкочастотные сигналы, передающиеся через сцену или подиум вызывают ложные срабатывания экспандера 528E:

- Эквалайзером в боковом канале удалите низкие частоты из управляющего сигнала, или увеличьте уровень частотного диапазона вокала.
- После удаления нежелательных частот и повышения относительного уровня требуемых частот, экспандер начнет обрабатывать разность между полезными и посторонними сигналами.

Использование данной технологии справедливо во всех случаях, когда уровни имеют приблизительно равные значения, но основные частоты существенно различаются.

Замечание: Способность экспандера к выборочной обработке сигналов частично определяется техникой микрофонной записи. Большинство кардиоидных микрофонов имеют повышенную отдачу на высоких частотах в направлении, отклоняющемся от главной оси. Проверьте осевые характеристики по данным производителей. Если разница между осевой (фронтальной) и не-осевой (боковой или тыльной) отдачей на частотах 5 кГц – 10 кГц лежит в пределах от 3 дБ до 6 дБ, высокие частоты будут подчеркиваться боковой или тыльной стороной микрофона. Используйте направленные капсулы для максимально возможного удаления остальных источников от главной оси.

Звук, снимаемый индивидуальными микрофонами, должен, в первую очередь, содержать полезный сигнал, иначе экспандер не сможет определить необходимую разность.

Использование эффектов

Эффекты обычно требуют дополнительных возвратов микшера. Однако, коммутационное поле 528E может использоваться для подачи сигнала на блок эффектов, а выходная секция – для возврата с эффектов на выход 528E. Единственным требованием является наличие в эффект-процессоре регулятора микса прямого/обработанного сигналов. Для коммутации см. Рис. 4.

Обработка вокала при записи и на концертах

528E обрабатывает звуковой материал в широком спектре. При записи вокала существует ряд нежелательных посторонних эффектов, типа шумов помещения, “вытягивающихся” компрессией/лимитированием с высокими степенями. Данные эффекты могут быть значительно ослаблены благодаря интерактивной обработке экспандером 528E. При сведении, 528E не только осуществляет компрессию, но также снижает шумы, присутствующие в вокальных дорожках.

В концертной деятельности, при корректной установке порога экспандер ослабляет сигнал с неиспользуемого микрофона, снижая шумы сцены и предотвращая возникновение самовозбуждения от сценических мониторов. Управление прибором аналогично ситуации записи или “живой” работы.

Повышение динамики звукового материала

При установке порога экспандера выше уровня аудиоматериала, действие 528E начинает напоминать линейный экспандер (Глава 6). При данной технологии использования, 528E может одновременно создавать ощущение повышения динамики музыкального произведения, увеличивать компрессию и снижать шумы. Использование такого типа обработки возможно для достижения специальных эффектов и увеличения динамики перкуSSIONНЫХ инструментов или электрических гитар.

Установите порог экспандера выше уровня сигнала. Компрессор/лимитер будет использоваться для отслеживания пиков (и добавления небольшой “глубины” в звучание некоторых инструментов, типа баса, создавая дополнительный сустейн). Установите порог компрессора для максимальной редакции около 6 дБ при степени ниже 2:1, или 3 дБ при степени выше 2:1. Поскольку данная обработка снижает общий уровень, усильте выходной сигнал соответствующим регулятором.

Динамическая обработка при сценическом мониторинге

Компрессия/лимитирование часто помогают решить проблемы, связанные с самовозбуждением. Обычно, увеличение уровня из-за компрессии приводит к общему увеличению уровня. Это, в свою очередь, вызывает самовозбуждение в отсутствии сигнала в процессе отпускания компрессора и возвращения уровня к номинальному значению.

Интерактивный динамический процессор 528E позволяет избежать возникновения посторонних эффектов такого рода. По окончании действия компрессии на “рабочие” уровни сигналов, компрессор возвращается к состоянию единичного усиления при прекращении сигнала. Это увеличивает общее усиление системы. Экспандер 528E, с другой стороны, уменьшает усиление, когда сигнал опускается ниже порога. Аккуратная установка обеих регулировок порога 528E позволяет плавно изменять усиление.

Благодаря использованию компрессии, сценические мониторы могут иметь более "плотное" звучание, однако проблемы самовозбуждения часто делают невозможным применение даже небольшой компрессии с невысокой степенью. Интерактивный процессор 528E помогает и в данной ситуации, поскольку экспандер снижает усиление для компенсации его увеличения вследствие компрессии.

Аккуратная установка порога экспандера предотвращает возникновение самовозбуждения в отсутствие сигнала, даже при постоянной компрессии. Имейте в виду, что в большинстве случаев порог экспандера должен устанавливаться выше порога компрессора.

Глава 9

Технические детали

Согласование уровней и согласование сопротивлений

В течение ряда лет, основной задачей являлось согласование сопротивлений приборов. В данное время это актуально только для устаревших систем. Выражаясь техническим языком, смысл лежит в передаче мощности, которая максимальна при согласовании источника и нагрузки. Современные аудиосистемы являются системами передачи напряжения, поэтому согласование сопротивлений источника и нагрузки не принципиально и часто нежелательно.

- Устаревшие аудиосистемы, имеющие сопротивление 600 Ом (или другое значение), должны согласовываться по входам и выходам. И вообще, если Вы используете ламповое или разработанное до 1970 года оборудование, необходимо озаботиться вопросом согласования входов/выходов, поскольку данные системы созданы на основе концепции максимальной передачи мощности.
- Усилители мощности требуют обязательного согласования с сопротивлением нагрузки (громкоговорителей).
- Радиосистемы также созданы на основе концепции максимальной передачи мощности и требуют согласования с сопротивлением линии передачи. Видеосигналы, в этом отношении, аналогичны радиосигналам.

Некоторые пользователи ошибаются, считая, что симметричные/несимметричные линии и сопротивления взаимосвязаны за счет применения определенных типов разъемов. Несимметричные сигналы необязательно имеют высокое сопротивление и симметричные сигналы/линии – низкое.

Например, хотя 1/4" разъемы обычно используются для подключения инструментов, типа гитар (которые имеют высокое сопротивление и несимметричны), это не является догмой. Иногда 1/4" разъемы используются для подключения громкоговорителей, имеющих очень низкое сопротивление. Следовательно, наличие 3-контактных разъемов XLR не означает низкого (или высокого) сопротивления на соответствующем входе или выходе. Это справедливо и для 1/4" разъемов.

Что же важно на самом деле? Соотношение уровней сигнала и (в гораздо меньшей степени) сопротивлений между выходом (источником сигнала) и скоммутированным с ним входом (приемником сигнала).

Очень важен уровень сигнала. Рассогласование приводит к снижению запаса по усилению и отношения сигнал/шум.

Следовательно, на микрофонные входы должны подаваться сигналы только с микрофонов или выходов, сконструированных для работы с сигналами микрофонного уровня, которые лежат в диапазоне от -70 до -20 dBm. На линейные входы должны подаваться только сигналы, лежащие в диапазоне от -10 до +24 dBm/dBu. Гитары, высокоомные микрофоны и некоторые клавишные инструменты не могут классифицироваться, как источники сигнала линейного уровня.

Соотношение сопротивлений между выходами и входами оценивается только в следующем ракурсе - *Всегда входное сопротивление устройства должно быть выше выходного сопротивления источника сигнала.*

Входы оборудования компании Symetrix согласуются с любыми источниками (т. е. имеют сопротивление, в 10 раз превышающее выходные сопротивления любых реальных источников). Выходы оборудования компании Symetrix разработаны с учетом возможности питания нагрузки сопротивлением 600 Ом или более (600-омные приборы являются архаичными, однако встречаются до сих пор). Вам не требуется терминировать выход 600-омным резистором при работе с не 600-омной нагрузкой. (Если Вы не знакомы с концепцией терминирования, то Вам это тем более не нужно.)

Из вышеизложенного можно сделать два вывода:

- Для достижения максимального запаса по усилению и отношения сигнал/шум согласуйте уровни сигналов.
- Согласование сопротивления необходимо только для устаревшего оборудования и выходов усилителей мощности. Во всех остальных случаях, убедитесь в согласовании входов и выходов (сопротивление входа должно быть выше выходного сопротивления источника в 2 – 200 раз).

Уровни сигналов

528E работает с линейными уровнями +4 dBu (1.23 В RMS), принятыми в профессиональной технике. Также возможна работы с оборудованием, имеющим уровни -10 dBu (300 мВ), принятые в полупрофессиональной технике.

Микрофонный вход согласуется с низкоомными микрофонами. Для питания конденсаторных микрофонов предусмотрено отключаемое фантомное питание 48 В. Микрофонный вход согласуется с уровнями сигналов от -60 до -5 dBV (+10 dBV с аттенюатором -15 dB).

Линейный вход имеет номинальный уровень +4 dBu.

Линейный выход обеспечивает уровень +4 dBm на симметричных нагрузках сопротивлением 600 Ом и выше. Внутренний переключатель преобразует линейный выходной уровень в микрофонный (-36 dBu). Несимметричный выход организован на разъеме 1/4" TRS, всегда имеющем сигнал линейного уровня и не зависящем от внутреннего переключателя.

Входные/выходные сопротивления

Прибор 528E разработан для согласования с любым студийным и концертным оборудованием. Он имеет следующие характеристики:

- Согласование со всеми 600-омными системами по входу и выходу.
- Согласование со всем несимметричным полупрофессиональным оборудованием.
- Согласование с современными системами, имеющими мостовые схемы на входах и выходах с низким сопротивлением (системы передачи напряжения).

Микрофонный вход 528E рассчитан на 150-омный симметричный источник. Реальное входное сопротивление равно приблизительно 8 кОм.

Входное сопротивление 528E равно 10 кОм при симметричном и несимметричном включении. Входы согласуются с любыми источниками (симметричными или несимметричными), обеспечивающими уровень не менее -10 dBu на вышеупомянутых сопротивлениях.

Выходное сопротивление 528E равно 200 Ом при симметричном и 100 Ом при несимметричном включении. Выходы обеспечивают линейный уровень +18 dBm на 600-омных симметричных и несимметричных нагрузках.

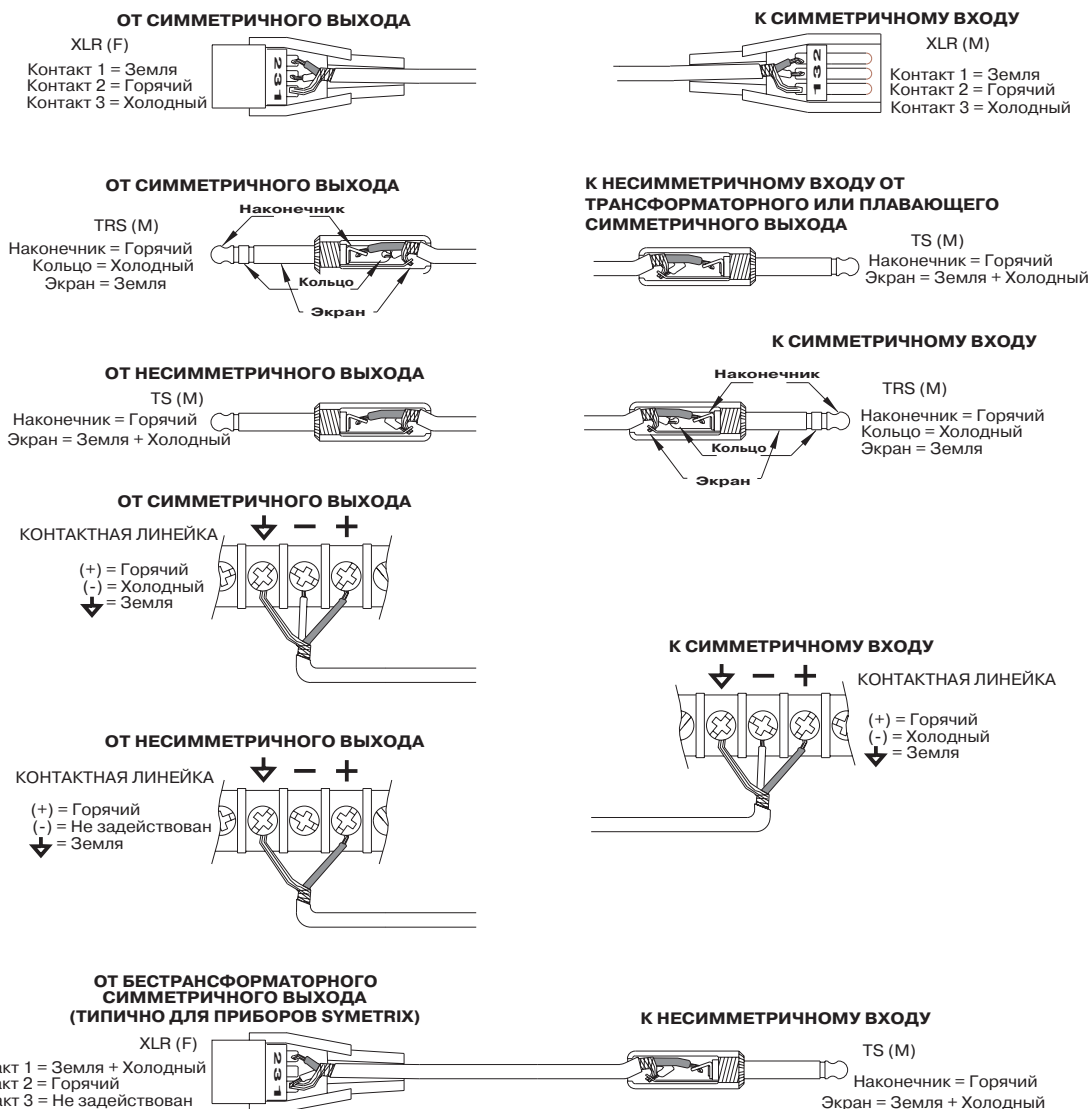
Полярность

Входы и выходы прибора 528E имеют стандартную полярность, где контакт 2 – “горячий”. Если в системе используются симметричные входы и выходы, то полярность обеспечена по умолчанию. Если в системе используются симметрия и несимметрия, необходимо учитывать полярность, особенно при различных типах разъемов (например, вход – XLR, выход – 1/4”).

XLR	1/4”	Сигнал
контакт 1	экран	земля
контакт 2	наконечник	“горячий”
контакт 3	кольцо	“холодный”

Входная и выходная коммутация

Приведенные иллюстрации демонстрируют коммутацию 528E с симметричными и несимметричными источниками и нагрузками.



Для работы 528E с несимметричными источниками, источник подключается к 528E двухпроводным экранированным кабелем. Со стороны источника, подключите “холодный” провод к экрану и, соответственно, к “земле” источника; подключите “горячий” провод к сигнальному контакту источника. В 528E, “горячий” провод подключите к контакту 2, “холодный” провод подключите к контакту 3, а экран (всегда) подключен к контакту 1. Это – наилучший метод использования симметричного входа прибора 528E (даже при несимметричном источнике). Остальные способы, приведенные на иллюстрации, демонстрируют согласование различных источников и приемников с 528E. Различие в уровнях между приведенными методами отсутствует.

Выходной разъем XLR может переключаться между микрофонным и линейным выходными уровнями (см. Приложение). Разъем TRS всегда имеет линейный уровень.

К выходам 528E возможно подключение несимметричных нагрузок при использовании разъема XLR с отключенным контактом 3. Вы можете заземлить контакт 3, однако, предпочтительнее оставить его отключенным. При необходимости заземления контакта 3, он должен заземляться со стороны 528E, а не с другой стороны кабеля. Вне зависимости от того, заземлен или нет контакт 3, выходной уровень ослабляется на 6 дБ. Если контакт 3 в системе используется в качестве “горячего”, и Вы работаете с несимметричной нагрузкой, контакт 2 должен быть “плавающим”.

Выходной разъем 1/4” TRS является симметричным. Данный разъем может использоваться для несимметричных коммутаций.

Фантомное питание конденсаторных микрофонов

Большинство современных конденсаторных микрофонов имеют возможность получать фантомное питание через микрофонный кабель от внешнего устройства, в том числе от 528E. (Спецификация DIN 45 596 предусматривает измерение фантомного напряжения в разомкнутой схеме. Для измерения величины фантомного напряжения, **сперва отключите микрофон.**)

Также существует другая система внешнего питания, называемая А-В, или Т-система, несовместимая с фантомным питанием.

Для согласования микрофона с 528E необходимо соблюдение следующих условий:

- Микрофон должен иметь симметричный низкоомный выход.
- Симметричный выход должен быть “плавающим” относительно “земли”, даже при трансформаторном выходе.

Глава 10

Неисправности

Таблица неисправностей

Неисправность	Возможные причины
Отсутствует сигнал на выходе	Проверьте исправность кабелей и правильность коммутации. Проверьте наличие напряжения в сети. Проверьте выходной сигнал включением наушников в выходной разъем. Проверьте действие светодиодных дисплеев. Проверьте положение переключателя MIC/LINE. Проверьте выходную установку 528E на сигнал линейного или микрофонного уровня.
Шум или фон на выходе	Проверьте правильность коммутации разъемов. Проверьте качество заземления компонентов системы и сетевых розеток.
Искажения	Проверьте уровень входного сигнала. Убедитесь в отсутствии свечения светодиода CLIP на дисплее OUTPUT. Проверьте отсутствие перегрузки по входу. Проверьте сопротивление нагрузки (не ниже 600 Ом). Проверьте весь звуковой тракт на предмет перегрузки. Проверьте установку уровня выходного каскада 528E.
Шум (шипение)	Проверьте уровни входных сигналов и установки регуляторов уровней. Отрегулируйте усиление компонентов системы, чтобы 528E действовал вблизи точки единичного усиления. Проверьте качество входного сигнала. Проверьте установку уровня выходного каскада 528E.
Не горят светодиодные дисплеи	Проверьте наличие напряжения в сети. Проверьте исправность сетевой розетки.
Отсутствует звук	Проверьте включение фантомного питания при использовании конденсаторного микрофона. Проверьте правильность выбора входа. Если Вы используете точки разрывов, временно раскоммутируйте их. Проверьте установку порога экспандера.

Гарантийное обслуживание

По всем вопросам, связанным с ремонтом или сервисным обслуживанием вокального процессора 528E, обращайтесь к представителям фирмы Symetrix — компании A&T Trade. Телефон для справок (095) 242-5325.

Глава 11

Технические характеристики

Микрофонный и линейный входы

Регулировки: Mic Gain, Phantom Power, Mic/Line

Разъемы: два XLR (F)

Загорание светодиода Clip: +17 dBu на выходе микрофонного предусилителя или входе линейного усилителя

Тип микрофонного входа: симметричный, бестрансформаторный, низкоомный

Фантомное питание (DIN 45 596): +48 В, номинальное

Усиление микрофонного предусилителя: от 22 до 60 дБ (аттенюатор выключен), от 7 до 45 дБ (аттенюатор включен)

Максимальный уровень микрофонного входа: -3 dBu (аттенюатор выключен)

Эквивалентный входной шум (EIN): -126 dBV (источник 150 Ом, 20 Гц – 20 кГц)

Коэффициент нелинейных искажений и шум (только предусилителя): 0.05% (2 кГц, усиление 50 дБ, +17 dBu на выходе)

Подавление помех для микрофонного предусилителя (CMRR): > 60 дБ (усиление 40 дБ, 20 Гц – 20 кГц)

Тип и сопротивление линейного входа: 10 кОм, бестрансформаторный, симметричный мостовой

Максимальный уровень линейного входа: +24 dBu

Номинальный уровень линейного входа: +4 dBu

Подавление помех для линейного входа (CMRR): > 50 дБ (0 dBu, 20 Гц – 20 кГц)

Параметрический эквалайзер

Тип: трехполосный параметрический эквалайзер

Полосы: НЧ 16 – 500 Гц, СЧ 160 – 6300 Гц, ВЧ: 680 Гц – 22 кГц

Ширина полосы: от 0.3 до 4 октав, при максимальном усилении

Максимальное усиление/ослабление ± 15 дБ

Измерители

Тип: многосегментная светодиодная линейка

Выходной уровень: от -20 до +3 VU (0 VU = +4 dBu), VU-калибровка, пиковая отдача

Раздельные дисплеи редакции для де-эссера, ослабляющего экспандера и компрессора: 0 – 20 дБ для каждого

Общие

Частотный диапазон (эквалайзер, компрессор, экспандер, де-эссер выключены): 20 Гц – 20 кГц (+0, -0.5 дБ)

Коэффициент нелинейных искажений и шум: 0.05% (20 Гц – 20 кГц, +4 dBm на выходе)

Порог шумов: < -89 dBu (20 – 22 кГц)

Динамический процессор

Тип: интерактивный компрессор/лимитер-ослабляющий экспандер

Степень редакции компрессора/лимитера: от 1:1 до 10:1

Степень редакции ослабляющего экспандера (максимум): 1:1.8

Тип де-эссера: программно управляемый обрезной фильтр высоких частот, 12 дБ/октаву

Частотный диапазон: 800 Гц – 8000 Гц

Порог: от -30 до 0 dBu

Выходная секция

Тип: симметричный, бестрансформаторный

Максимальный выходной уровень: +24 dBm симметричный, +18 dBm несимметричный

Разъем: XLR (M)

Загорание светодиода Clip: 3 дБ ниже уровня перегрузки

Выходное сопротивление источника: 200 Ом, симметричное

Минимальное сопротивление нагрузки: 600 Ом симметричное или несимметричное

Переключатель Voice Symmetry: выравнивает модуляционную симметрию речевых сигналов

Выходное усиление: ± 15 дБ

Физические

Габариты: 437 мм x 482.6 мм x 184.1 мм

Вес: 4.6 кг с упаковкой, 3.5 кг без упаковки

Электрические

Питание: 220 В переменного тока, 50 Гц, 15 Вт максимум

Примечание: Максимально допустимая рабочая температура окружающей среды 25° C. Характеристики могут изменяться без специального предупреждения.

Приложение

Инструкции по демонтажу и переключению выходного уровня



Предупреждение: Данные инструкции предназначены только для квалифицированного персонала. Во избежание поражения электрическим током, не производите какие-либо сервисные работы, кроме описанных в данном руководстве. Обращайтесь в сервисную службу.

Детали прибора, расположенные под кожухом шасси, находятся под опасным для жизни напряжением. Производите все сервисные работы при отключенном от сети приборе.

Удаление верхней панели

1. Убедитесь, что 528E отключен от сети.
2. Удалите два 6-32 x 1/2" винта с верхней панели.
3. Удалите три 6-32 x 1/2" винта с каждой стороны шасси.
4. Снимите верхнюю панель.

Переключение выхода XLR на микрофонный уровень

528E поставляется с выходом XLR, сконфигурированным по умолчанию на линейный уровень сигнала. Для переключения его на микрофонный уровень произведите следующие операции.

1. Отключите 528E от сети.
2. Удалите верхнюю панель.
3. Найдите выходной разъем XLR.
4. Найдите перемычку "Output level" с контактными площадками J17 и J18, находящуюся перед разъемом XLR.
5. Залейте пространство между площадками J17 припоем.
6. Залейте пространство между площадками J18 припоем.
7. Найдите две печатные дорожки, следующие за J18, которые обозначены словом "Cut".
8. Разрежьте две вышеназванные дорожки.
9. Установите верхнюю панель на место.