



ПОДАВИТЕЛЬ АКУСТИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ - DSP1100

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

(русская версия - Март 1999 года)

BEHRINGER Spezielle Studiotechnic GmbH
Otto-Brenner-Strape 4 • D-47877 Willich 1 • Telefon (49) 0 21 92 06-0
Telefax (49) 0 21 54/42 85 23

© 1997 Все права защищены Behringer GmbH Behringer является
зарегистрированной торговой маркой
Возможны изменения без предварительного извещения

1. ВВЕДЕНИЕ	7
1.1 Технические основы	7
1.1.1. Акустическая обратная связь как физическое явление	11
1.1.2 Графические эквалайзеры	12
1.1.3 Параметрические эквалайзеры	13
1.2 ПОДАВИТЕЛЬ АКУСТИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ “FEEDBACK DESTROYER”	13
2. КОНЦЕПЦИЯ	15
2.1 Качество комплектующих и сборки	15
2.2. Два независимых канала обработки звука	15
3. УСТАНОВКА	15
3.1 Установка в рэке	16
3.2. Сетевое напряжение	16
3.3. Аудиоразъемы	16
3.4. Выбор рабочего уровня	17
4. ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ	18
4.1 Кнопки параметрической секции / поворотный челночный регулятор	18
4.2 Дисплей и индикаторы	20
4.3 Элементы управления на задней панели	21
5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ	22
5.1 Включение/ выключение фильтров	22
5.2 Ручные фильтры / параметрический эквалайзер	22
5.3. Автоматические фильтры	22
5.4 Работа с программами	23
5.4.1 Вызов программ из памяти	24
5.4.2 Выбор режима	24
5.4.3 Редактирование параметров фильтра	25
5.4.4 Занесение программ в память	26
5.5 Управление МИДИ – интерфейсом	26
5.6 Основы цифровой обработки сигналов	29
6. ПРИМЕНЕНИЕ	32
6.1 Использование “FEEDBACK DESTROYER” в тракте аудиомониторов	32
6.2 Использование “FEEDBACK DESTROYER” в тракте мастер-выхода микшерного пульта	33
6.3 Использование “FEEDBACK DESTROYER” в трактах отдельных каналов и подгрупп.	34
6.4 Использование “FEEDBACK DESTROYER” со студийным оборудованием	36
6.5 Использование “FEEDBACK DESTROYER” в качестве генератора звуковых эффектов	36
6.6. Особые замечания	37
6.6.1 Установка уровня	37
6.6.2 Цифровое переполнение	37
6.6.3 «Подстройка» усилителя мощности и аудиомониторов	38
7. ТАБЛИЦА ЧАСТОТ	38
8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИДИ – ИНТЕРФЕЙСА	39
9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (СПЕЦИФИКАЦИЯ)	41
10. ГАРАНТИЯ	43

УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

ВНИМАНИЕ! Во избежание поражения электротоком не снимайте кожух (заднюю стенку) прибора. Внутри корпуса отсутствуют какие-либо регулировки, доступные пользователю. Обслуживание изделия должно осуществляться квалифицированным специалистом.

ВНИМАНИЕ! Во избежание поражения электротоком не подвергайте аппарат воздействию дождя или влаги.



Данный символ, вне зависимости от того, где он изображен, предупреждает о наличии опасных напряжений внутри корпуса прибора.



Данный символ, вне зависимости от того, где он изображен, предупреждает о необходимости обращения к Руководству по эксплуатации (техническому обслуживанию) и/или сопровождающей литературе. Внимательно изучите Руководство.

РАЗВЕРНУТЫЕ УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ:

Перед началом эксплуатации изделия внимательно изучите все указания по безопасности и настоящее Руководство.

Указания по сохранению руководящих материалов:

Все инструкции и руководящие материалы следует сохранить для справок на будущее.

Соблюдение инструкций:

Необходимо строго соблюдать все инструкции (Руководство пользователя и/или Руководство по эксплуатации).

Вода и влага:

Запрещается эксплуатация изделия вблизи воды (например, около раковин, моек, емкостей для стирки, в сырых подвальных помещениях или вблизи плавательных бассейнов).

Вентиляция:

Изделие следует устанавливать таким образом, чтобы обеспечить его надлежащую естественную вентиляцию. Например, запрещается устанавливать аппарат на диваны, прикроватные коврики или тому подобные поверхности, что может привести к блокированию вентиляционных отверстий, а также устанавливать в предметы мебели: книжный шкаф или полки в условиях, не обеспечивающих надлежащую вентиляцию.

Источники тепла:

Изделие должно располагаться вдали от источников тепла - радиаторов, отопительных батарей, кухонных плит или иных приборов, (включая усилители мощности), для которых характерно выделение тепла.

Питание:

Прибор следует подключать к электрической сети с напряжением и частотой, указанными в Руководстве или на корпусе прибора.

Заземление и поляризация:

Необходимо принять меры к обеспечению сохранности заземления и поляризации прибора.

Защита сетевого шнура:

Сетевой шнур должен быть проложен таким образом, чтобы исключить хождение по нему или возможность перегибов и защемления посторонними предметами. Особое внимание следует обратить на состояние шнура питания в месте его выхода из устройства и разъема шнура питания.

Чистка:

Устройство следует чистить исключительно средствами, рекомендованными изготовителем.

Перерывы в эксплуатации:

При длительных перерывах в эксплуатации устройства необходимо вынуть вилку шнура из сетевой розетки.

Попадание внутрь посторонних предметов и жидкостей:

Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не допустить попадания через отверстия внутрь корпуса прибора посторонних предметов и жидкостей.

Повреждения, требующие квалифицированного вмешательства:

Прибор должен быть направлен на осмотр квалифицированными техническими специалистами в следующих случаях:

- повреждения шнура питания или вилки;
- попадания внутрь корпуса посторонних предметов или жидкостей;
- попадания прибора под дождь;
- нарушения нормальной эксплуатации или наличия признаков явного ухудшения технических характеристик;
- падения прибора и/или повреждения его корпуса.

Техническое обслуживание:

Техническое обслуживание прибора пользователем должно осуществляться исключительно в пределах, оговоренных в Руководстве по эксплуатации. Во всех иных случаях обслуживание изделия должно поручаться квалифицированным техническим специалистам.

Основные Технические Характеристики "FEEDBACK DESTROYER"

- ◆ Двухканальный цифровой подавитель акустической обратной связи/ параметрический эквалайзер с управлением с помощью 24-битного высокоскоростного цифрового звукового процессора.
- ◆ 20-битные аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи с передискретизацией 64/128 для увеличения динамического диапазона и достижения максимального разрешения сигналов.
- ◆ Автоматический и "интеллектуальный" поиск и подавление до 12 частот на канал.
- ◆ 24 полностью программируемых параметрических фильтров настраиваемых вручную или с помощью МИДИ-интерфейса.
- ◆ Задание значений параметров по умолчанию по принципу *"установи и*

забудь" обеспечивает исключительную простоту обнаружения и подавления обратной связи.

- ◆ В "однополосном режиме" автоматический поиск и подавление обратной связи с сохранением параметров фильтра вплоть до их ручной переустановки.
- ◆ В автоматическом режиме постоянный автоматический контроль и сброс параметров фильтров.
- ◆ В ручном режиме возможность установки до 24 параметрических фильтров, включая такие параметры, как частота, ширина полосы и усиление.
- ◆ Возможность работы каждого фильтра в однополосном, автоматическом и ручном режимах.
- ◆ Два канала цифрового процессора позволяют осуществлять независимые или парные функции для правого и/или левого канала.
- ◆ Внутренняя 24-битная обработка сигналов с профессиональной частотой дискретизации 48 КГц.
- ◆ Полная МИДИ - функциональность и наличие пользовательских регистров памяти для хранения программ с оперативным вызовом их из памяти.
- ◆ Точные восьмисегментные светодиодные индикаторы уровня упрощают процедуру установки уровня для оптимизации рабочих характеристик.
- ◆ Программная архитектура с возможностью поэтапной модернизации.
- ◆ Использование высококачественных комплектующих и исключительно надежная конструкция обеспечивают длительный срок службы прибора и его безотказную эксплуатацию.
- ◆ Прибор изготовлен в соответствии с системой контроля качества ISO9000.

1. ВВЕДЕНИЕ

Вы приобрели FEEDBACK DESTROYER- чрезвычайно полезный прибор для управления системами усиления звука, который позволит Вам сосредоточить внимание на самом основном - музыке. Полнофункциональный прибор не только эффективно подавляет обратную связь, но также имеет массу дополнительных функций, объединенных в одном устройстве. 24 фильтра допускают программирование всех параметров, при этом обеспечивается обнаружение и подавление обратной связи на различных частотах. Благодаря профессиональной концепции внутренней цепи обработки сигналов прибор может использоваться в качестве эквалайзера класса "hi-end" для работы на сцене и в студии. МИДИ-интерфейс позволяет использовать "FEEDBACK DESTROYER" в комплексе с любыми МИДИ-системами, а открытая системная архитектура обеспечивает простоту модернизации по мере необходимости. Другими словами, данный прибор сконструирован для следующего тысячелетия.

1.1 Технические основы

Поступательное развитие современных звукоусилительных систем сделало доступным воспроизведение звука с практически любым уровнем громкости. В то же время, увеличение громкости вызывает необходимость оптимизации качества звуковых параметров. В наши дни слушатели желают наслаждаться мощным и, в то же время, прозрачным, свободным от искажений звуком. Ничто не может так сильно испортить впечатление от "живого" концерта, как звуковая интерференция и акустическая обратная связь.

Высокие уровни громкости и использование все более сложных аудио-мониторов с большим числом отдельных акустических систем существенно увеличило потенциальный риск возникновения эффекта акустической обратной связи. Вплоть до недавнего времени звукорежиссерами использовались обычные третьоктавные эквалайзеры для подавления нежелательной акустической обратной связи. Теперь же, с появлением "FEEDBACK DESTROYER" фирмы Behringer Вы можете смело получить ему эту непростую задачу с тем, чтобы целиком посвятить себя музыкальной стороне вопроса не пытаться методом проб и ошибок устранить обратную связь с помощью графических эквалайзеров.

Чтобы получить ясное представление о работе прибора необходимо уяснить смысл ряда используемых нами терминов, используемых при частотной коррекции звуковых сигналов:

- ◆ dB, децибел
- ◆ коэффициент добротности (Q), ширина полосы
- ◆ октава, третьоктавный диапазон

При использовании "FEEDBACK DESTROYER" фирмы Behringer, как и в

случае эквалайзера любого иного типа, величина *подъема/ спада* сигнала на определенной частоте выражается в децибелах (dB или дБ). Что такое децибел? Децибел является выражением логарифмического соотношения и есть, в принципе, величина безразмерная. Полный динамический диапазон человеческого слуха (от порога слышимости до уровня звука, производимого реактивным самолетом) - см. рис. 1.1 -простирается от значения 0,00002 Па (*паскаля*) (порог слышимости) до 113 Па (болевой порог).

Диапазон изменений звукового давления или динамический диапазон человеческого слуха равен величине 10 в седьмой степени, то есть 10000000. Такой гигантский диапазон значений сложно использовать на практике и к тому же он не отражает субъективное восприятие звука, поскольку человеческое ухо обладает, в целом, логарифмической чувствительностью. Увеличение громкости в два раза воспринимается человеком как повышение на одну ступень, в четыре раза - на две ступени. Таким образом, децибел является относительной единицей измерения уровня громкости по отношению к пороговому значению. Для уточнения вопроса - пороговое значение какого именно параметра имеется в виду, наряду с децибелом (дБ) используют понятие *уровня звукового давления* (УЗД, в английском варианте - SPL). Любое значение в децибелах, начиная с УЗД равного 0 дБ, может быть рассчитано по формуле:

$$L = 20 \log \cdot U_2 / U_1$$

где L соответствует абсолютному уровню звукового давления в дБ, U1 - эталонный уровень звукового давления, равный 0,00002 Па, а U2 - звуковое давление (в Па), производимое источником звука и используемое в вычислении, а **log** есть десятичный логарифм.

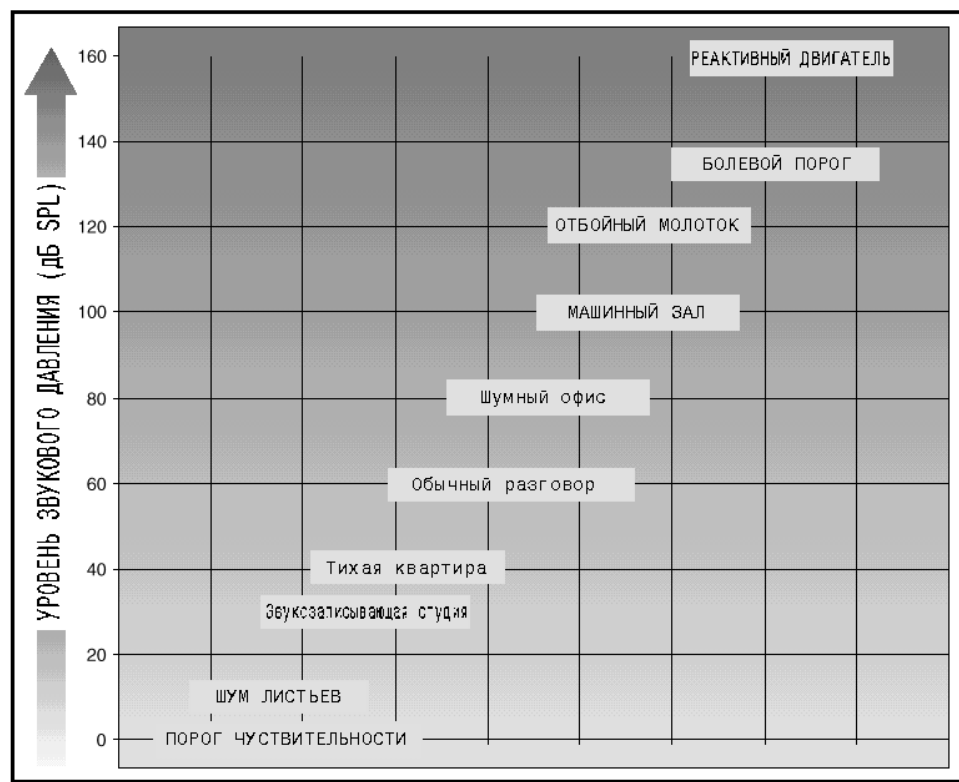


Рис. 1.1 Динамический диапазон человеческого слуха По оси ординат отложены уровни звукового давления в дБ.

В порядке возрастания уровня звукового давления на диаграмме представлены: порог слышимости (0 дБ), шум падающих листьев (10 дБ), Звукзаписывающая студия (30 дБ), тихая квартира (40 дБ), обычный разговор (60 дБ), шумный офис (80 дБ), машинный зал (100 дБ), отбойный молоток (120 дБ), болевой порог (130 дБ), реактивный самолет (160 дБ).

Как видно из диаграммы, человеческое ухо имеет весьма широкий динамический диапазон, равный 130 дБ, который превосходит динамический диапазон цифровых дек и проигрывателей компакт-дисков, равный приблизительно 96 дБ. С физической точки зрения, подъем на 6 дБ (одна ступень) соответствует приросту громкости в 2 раза. Однако человеческое ухо воспринимает увеличение громкости в два раза лишь при подъеме сигнала примерно на 10 дБ. Подобное обстоятельство позволяет манипулировать звуком в широких пределах с помощью 24 фильтров, которыми оснащен "FEEDBACK DESTROYER". Каждый фильтр обеспечивает подъем уровня сигнала на +16 дБ или спад на -48 дБ, то есть субъективно увеличивать уровень громкости в 3 раза (физически - в 5 раз) или уменьшать его в 27 раз (физически - в 250 раз (вернее, в 256 раз))!

Звук, формируемый графическим эквалайзером, зависит не только от выбранной частоты и коэффициента усиления (выражаемого в дБ); ширина полосы (или просто полоса) фильтров также играет важную роль. Как правило, при этом используется понятие *абсолютной* полосы фильтра,

измеряемой в диапазоне от нижней до верхней частоты среза. С учетом данного обстоятельства, разделив абсолютную ширину полосы фильтра на его центральную частоту, мы получим *относительную* ширину полосы. Коэффициент добротности (Q) есть не что иное, как величина обратная полученной.

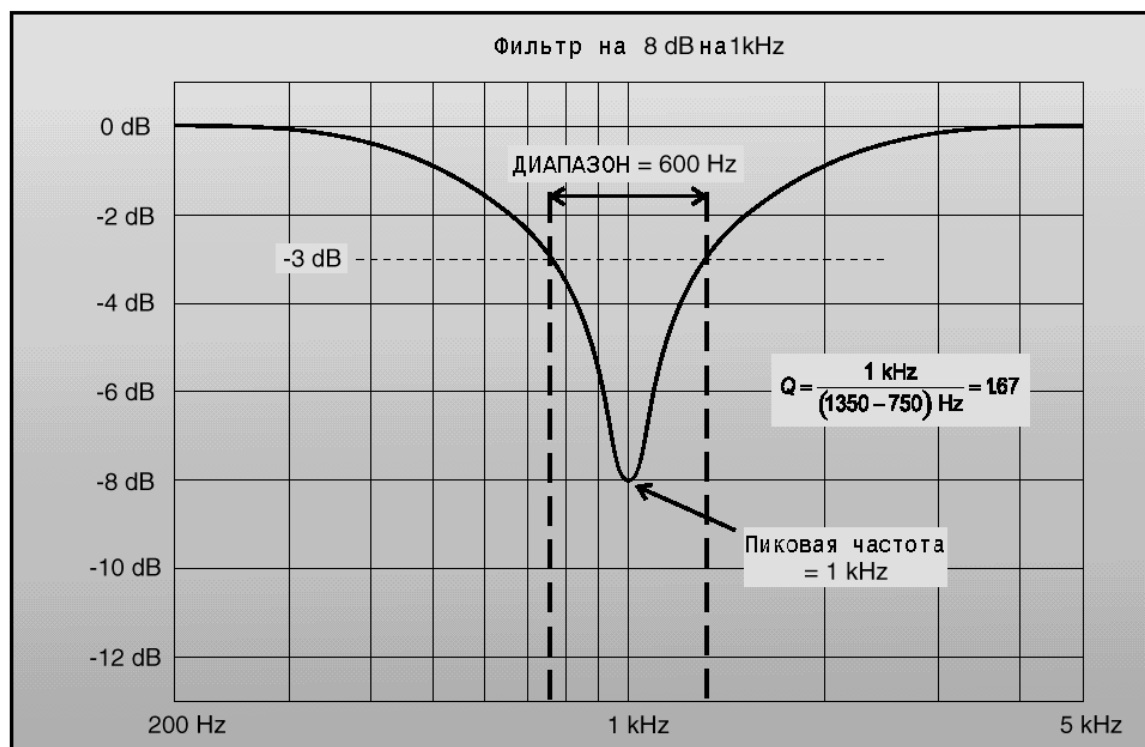


Рис. 1.2. Типичный вид кривой фильтра-корректора

Спад сигнала, обеспечиваемый фильтром, составляет 8 дБ на частоте 1 КГц.

Ширина полосы = 600 Гц.

Коэффициент добротности (Q) = 1 КГц / (1350 - 750) = 1,67.

Центральная частота = 1 КГц.

Полоса фильтра может также выражаться в *октавах* (как в случае нашего прибора). В таблице ниже приведена зависимость коэффициента добротности (Q) (десятичные значения) от ширины полосы в октавах.

Октавы	Коэффициент добротности (Q)
1/6	8,65
1/4	5,76
1/3	4,32
1/2	2,87
3/4	1,90
1	1,41
3,2	0,92

2	0,67
3	0,40

Теперь становится очевидной взаимосвязь: чем выше значение Q , тем уже полоса частот, в которой осуществляется подъем или спад сигнала. Используя FEEDBACK DESTROYER фирмы Behringer, Вы можете изменять ширину полосы непрерывно с помощью поворотного челночного регулятора ("jog wheel"). При этом ширина полосы может настраиваться в пределах от 2 октав (120/60 октавы) до 1/60 октавы при тонкой регулировке.

1.1.1. Акустическая обратная связь как физическое явление

Едва ли не любой слушатель на концертных площадках испытывал неприятные ощущения от свиста и режущих слух посторонних звуков, вызванных неправильной установкой и настройкой звукоусилительной и звуковоспроизводящей аппаратуры во время "живых" представлений. Акустическая обратная связь возникает, когда сигнал с микрофона, воспроизведенной через усилитель акустической системой вновь улавливается (в той же фазе микрофоном). Таким образом, обратная связь имеет место на всех частотах, когда расстояние между микрофоном и громкоговорителем кратна длине волны сигнала.

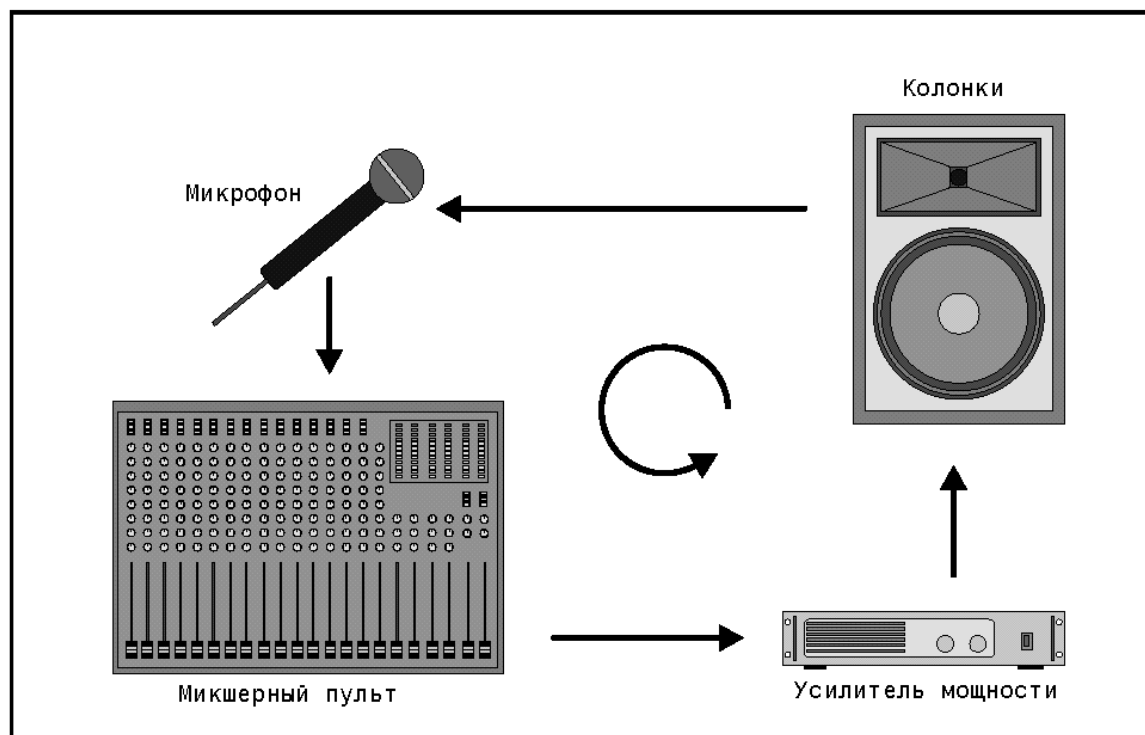


Рис. 1.3. Типичный пример контура акустической обратной связи

В общем случае, любой микрофонный сигнал, проходя через усилитель, является причиной возникновения акустической обратной связи. К сожалению, частоты обратной связи, возникающие в контуре систем с

усилителем мощности различны, при этом даже одна и та же система в разных условиях может генерировать обратную связь на различных частотах, что обусловлено различной акустикой помещений. Обратная связь может быть обусловлена следующими причинами:

- ◆ Микрофоны расположены слишком близко к акустическим системам, либо последние неудачно расставлены (аудиомониторы -системы "подзвучки").
- ◆ Микрофонные каналы на микшерском пульте не отрегулированы.
- ◆ Используемые микрофоны используются без учета их диаграммы направленности (например, кривая чувствительности типа кардиоида/ суперкардиоида).
- ◆ Неблагоприятна акустика помещения. Выложенные плиткой стены и пол интенсивно отражают звук.

Всем помещениям свойственен набор естественных резонансов, которые подчас характеризуются высокими значениями коэффициента добротности. На таких частотах возрастает риск возникновения обратной связи. В дополнение к акустическим свойствам помещения, решающую роль в формировании обратной связи играет также относительное взаимное положение микрофона и акустических систем. На практике указанное явление наблюдается, когда микрофон расположен непосредственно перед акустической системой. Разумеется, первое, что необходимо предпринять в подобном случае - убрать микрофон от акустической системы. При перемещении микрофона будет слышно изменение частоты обратной связи, поскольку она зависит от расстояния между микрофоном и громкоговорителями. Следовательно, какие-либо попытки предсказать частоты обратной связи и устранить их с помощью эквалайзеров на фиксированных частотах окажутся малоэффективными.

1.1.2 Графические эквалайзеры

Графические эквалайзеры являются компонентами стандартного звуко-режиссерского оборудования на концертных площадках. В данном контексте графические эквалайзеры обычно выполняют две основных задачи:

- ◆ Точное сведение каналов в условиях реальной акустики помещения путем введения графического эквалайзера в мастер-тракт микшерного пульта.
- ◆ До некоторой степени, опытные звукорежиссеры могут использовать графические эквалайзеры для ручного подавления неприятных эффектов акустической обратной связи.

Концепция третьоктавного эквалайзера с 31 ползунками (31 полоса

коррекции) стала фактическим стандартом для графических эквалайзеров. Таким образом, интервал между индивидуальными частотами фильтров составляет 1/3 октавы. Коэффициент добротности (Q) фильтров является фиксированным, равно как и частоты 31 регулятора-корректора.

Третьооктавные эквалайзеры приобрели большую популярность (к ним относится, например, выпускаемая нами модель ULTRA-CURVE DSP8000), поскольку они весьма просты в работе. Положения регуляторов эквалайзера зрительно образуют частотную кривую коррекции, позволяющую видеть характер обработки сигнала. В частности, графические эквалайзеры имеют фиксированный набор частот коррекции, соответствующих так называемому стандарту ISO. Имея опыт работы с третьооктавными эквалайзерами, Вы быстро оцените преимущества FEEDBACK DESTROYER как чрезвычайно удобного инструмента, поскольку он разбивает звуковой спектр на отдельные полосы частот, соответствующие стандарту ISO (см. таблицу 1.2), что обеспечивает быстрый выбор требуемых стандартных центральных частот. Без сомнения, вы можете пользоваться кнопкой точной настройки (Fine) для подстройки стандартных центральных частот с шагом в 1/60 октавы в пределах третьооктавного диапазона.

Гц	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
кГц	1	1.25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20			

Таблица 1.1 Стандартные частоты ISO

1.1.3 Параметрические эквалайзеры

Параметрические эквалайзеры, в отличие от графических, позволяют выбирать не только центральную частоту, но и полосу частот для коррекции, что позволяет обрабатывать практически любые звуковые сигналы с полной частотной детализацией. Естественно, что подобная концепция эквалайзера позволяет отфильтровывать нежелательные сигналы при условии, однако, что они постоянны по частоте. Если частота изменяется, возникает необходимость в постоянной регулировке эквалайзера. Большинство параметрических эквалайзеров (аналоговых) имеют один существенный недостаток: управление ими осуществляется с помощью поворотных регуляторов, то есть, в противоположности графическим эквалайзерам, они не допускают оперативное изменение регулировок.

1.2 ПОДАВИТЕЛЬ АКУСТИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ "FEEDBACK DESTROYER"

Как мы с Вами видим, подавление эффекта акустической обратной связи с помощью графического и/или параметрического эквалайзера предполагает заведомый компромисс. Поскольку сигналы обратной связи не совпадают со стандартными частотами, принятыми ISO для графических эквалайзеров и к тому же изменяются по частоте, их подавление с помощью эквалайзера можно считать делом случая.

Пример: предположим, что во время концерта возникает сигнал акустической обратной связи с частотой 1,8 КГц. Для его подавления необходимо сдвинуть вниз ползунков на частоте 1,8 КГц. Однако, поскольку графические эквалайзеры имеют в данном диапазоне лишь полосы коррекции 1,6 и 2 КГц, Вам придется использовать оба фильтра. Результат: наряду с подавлением обратной связи, в силу низкой добротности фильтров упадет уровень целого ряда музыкальных сигналов, которые, напротив, было бы желательно сохранить. Кроме того, аттен-нуация средних частот приведет к потере выходной мощности и ухудшению частотных характеристик усилителя.

Теоретически, для подавления обратной связи можно использовать параметрический эквалайзер, поскольку его фильтры можно отрегулировать на высокую добротность. Вместе с тем, Вы рискуете сжечь высокочастотные динамики прежде чем удастся определить частоту на которой возник эффект акустической обратной связи и устранить его за счет регулировки частоты, полосы и усиления, соответственно. В силу рассмотренных обстоятельств в "FEEDBACK DESTROYER" используется тщательно оптимизированная версия автоматизированных, полностью параметрических фильтров, концепция которых была разработана для эквалайзера ULTRA CURVE, выпускаемого нашей фирмой. Используя "FEEDBACK DESTROYER", Вы вновь берете под свой контроль Вашу звукоусилительную аппаратуру!

В отличие от обычных эквалайзеров, "FEEDBACK DESTROYER" обладает рядом впечатляющих характеристик:

- ◆ По мере необходимости "FEEDBACK DESTROYER" автоматически обнаруживает и подавляет акустическую обратную связь, анализируя музыкальный сигнал и определяя частоту сигнала интерференции. Кроме того, осуществляется расчет добротности фильтра и необходимого спада сигнала для эффективного устранения обратной связи. Весь процесс занимает доли секунды и может выполняться одновременно для всех 24 фильтров!
- ◆ "FEEDBACK DESTROYER" рассчитывает добротность фильтров с такой высокой точностью, что фильтрации подвергается лишь сам сигнал обратной связи, а спектр музыкального сигнала остается практически без изменений. Это обеспечивает максимальный динамический диапазон (пиковую мощность) и более сбалансированное, мощное и прозрачное звучание.
- ◆ Работа фильтров может осуществляться в ручном и автоматическом режиме. Естественно, Вы можете комбинировать оба режима в отдельных программах.
- ◆ Рационально размещенные кнопки ввода обеспечивают прямой доступ к ключевым параметрам, в то время как поворотный челночный регулятор

обеспечивает их точную регулировку. Предусмотрена возможность сохранения и вызова до 10 предустановленных программ. Без сомнения, "FEEDBACK DESTROYER" полностью совместим с любыми МИДИ-системами.

- ♦ Высочайшая мощность обработки сигналов обеспечивается за счет 24-битного двухканального процессора с "программно разделенным управлением". "FEEDBACK DESTROYER" осуществляет точное цифровое преобразование музыкальных сигналов с помощью 20-битных АЦП/ ЦАП с частотой дискретизации 48 КГц на программном уровне. Высококачественные компоненты и их удачная компоновка позволяют обеспечить работу 24 встроенных полностью параметрических эквалайзеров на уровне студийных требований.
- ♦ Оперативная установка параметров фильтров достигается за счет использования стандартных значений (по ISO) центральных частот, точная подстройка которых осуществляется по выбору.

2. КОНЦЕПЦИЯ

2.1 Качество комплектующих и сборки

Техническая политика компании Behringer гарантирует как совершенство конструкции, так и бескомпромиссный отбор комплектующих при сборке. В качестве "сердца" прибора используется 24-битный цифровой процессор звука, имеющий самые высокие технические характеристики и обеспечивающий высочайшее качество обработки звука. Высококачественные 20-битные АЦП/ ЦАП обеспечивают высокоточное преобразование всех сигналов. Кроме того, в конструкции "FEEDBACK DESTROYER" использованы металлопленочные резисторы и конденсаторы с весьма малыми допусками рабочих параметров, высококачественные переключатели, а также иные комплектующие отборного качества.

"FEEDBACK DESTROYER" изготовлен по SMD - технологии (*компоненты для поверхностного монтажа*). Эти субминиатюрные элементы, используемые в авиакосмической промышленности, гарантируют не только исключительно высокую плотность упаковки монтажа, но и повышенную надежность прибора. Кроме того, конструкция "FEEDBACK DESTROYER" соответствует одному из самых жестких стандартов - ISO9000.

2.2. Два независимых канала обработки звука

"FEEDBACK DESTROYER" имеет два полностью разделенных канала, обеспечивающих максимальную гибкость в работе. Поэтому Вы можете использовать комбинацию алгоритмов для каждого канала для различных применений. Благодаря наличию функции "спаривания каналов" ("Couple")

возможна одновременная одинаковая регулировка обоих каналов.

3. УСТАНОВКА

"FEEDBACK DESTROYER" был тщательно упакован на заводе-изготовителе с целью предохранения прибора от повреждений при транспортировке. Тем не менее, мы рекомендуем вам внимательно осмотреть упаковку и содержимое на предмет обнаружения каких-либо признаков повреждения в процессе перевозки.



В случае обнаружения повреждений прибора не направляйте его в наш адрес, а немедленно известите торговое и доста-вочное предприятие; в противном случае рекламации по повреждениям или требования о замене не принимаются. Рекламации по отгрузке должны быть заявлены грузополучателем.

3.1 Установка в Рэке

"FEEDBACK DESTROYER" может устанавливаться в стандартном 19" -Рэке (глубина -1 3/4"). При этом необходимо обеспечить дополнительное пространство 4" по глубине для коммутации соединительных шнуров на задней панели.



Убедитесь в наличии достаточного свободного пространства вокруг прибора для обеспечения естественной вентиляции; во избежание перегрева не устанавливайте "FEEDBACK DESTROYER" на приборы, нагревающиеся в процессе эксплуатации, например, усилители мощности и т.п.

3.2. Сетевое напряжение

Перед подключением "FEEDBACK DESTROYER" к электрической сети убедитесь в том, что напряжение по месту установки соответствует значению, указанному в спецификации на изделие! Держатель плавкого предохранителя в гнезде разъема имеет 3 треугольных метки, две из которых расположены напротив друг друга. "FEEDBACK DESTROYER" установлен на рабочее напряжение соответствующее значению, указанному рядом с метками; другое значение напряжения устанавливается поворотом держателя предохранителя на 180°.

ВНИМАНИЕ! Указанное требование не распространяется на экспортные модели, специально рассчитанные на рабочее напряжение 115 В.

3.3. Аудиоразъемы

Все аудио входы/ выходы "FEEDBACK DESTROYER" являются несим-

метричными. Во избежание возможной интерференции сигналов всегда используйте сравнительно короткие экранированные кабели.

☞ Установка и эксплуатация "FEEDBACK DESTROYER" должна осуществляться исключительно квалифицированными специалистами. Лица, осуществляющие монтаж и эксплуатацию прибора должны быть в достаточной мере заземлены. Электростатические заряды могут отрицательно повлиять на работу прибора.

Все соединители штыревого типа, моно, диаметром 6,3 мм. В случае использования стерео соединителей необходимо перемкнуть штангу и кольцо.

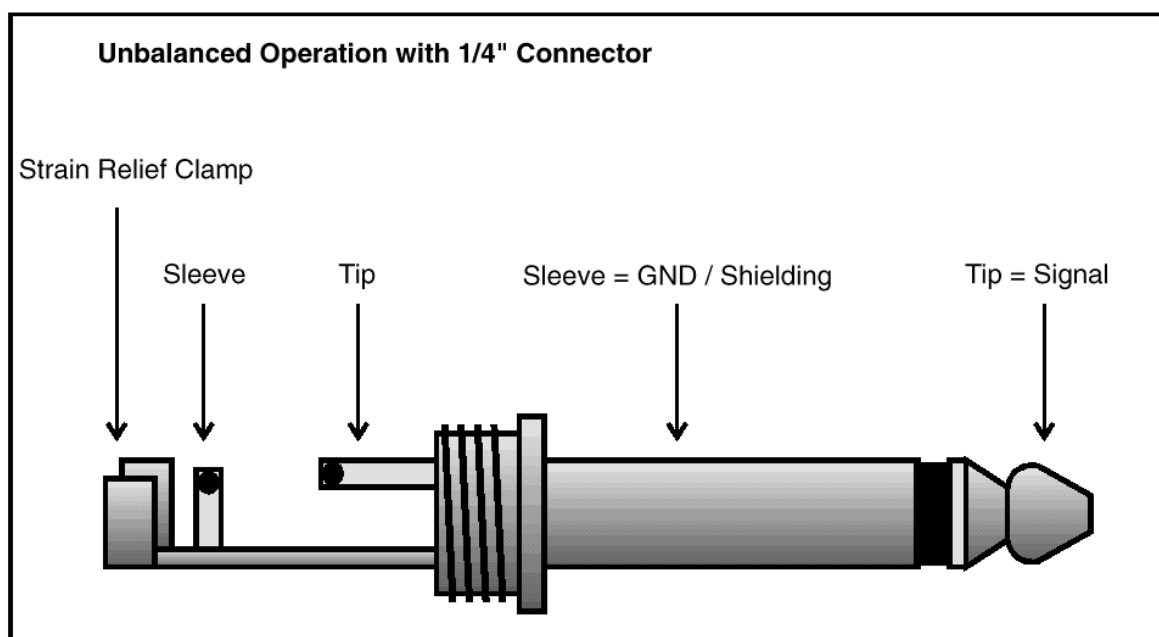


Рис. 3.1 1/4" Моно соединитель штыревого типа

Хомут

Штанга = земля/экран

Штырек = сигнал

3.4. Выбор рабочего уровня

Наличие кнопочного переключателя "Operating Level" ("Рабочий уровень"), расположенного на задней панели устройства, позволяет отрегулировать внутренний рабочий уровень прибора. Подобным образом "FEEDBACK DESTROYER" может быть адаптирован к самым различным уровням (например, для записи в домашних условиях типичный уровень записи составляет -10 dBV, а профессиональный студийный уровень равен +4 dBm). Наличие светодиодных индикаторов на передней панели позволяет отрегулировать рабочий уровень самым оптимальным образом.

Выходной уровень "FEEDBACK DESTROYER" индицируется с помощью светодиодных индикаторов. Для регулировки входного уровня следует перевести прибор в режим *полного обхода* ("Total Bypass") - см. рис. 4.1, и контролировать входной сигнал таким образом, чтобы не допустить засветки секции "CLIP" светодиодных индикаторов.

4. ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ

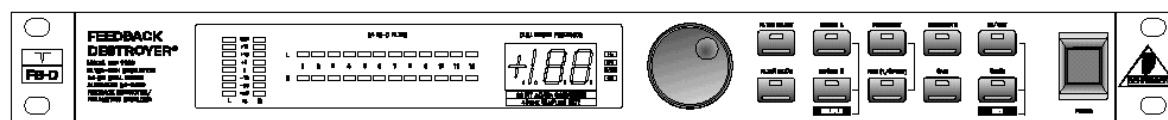


Рис. 4.1 Элементы управления на передней панели

"FEEDBACK DESTROYER" оборудован десятью параметрическими кнопками, одним поворотным челночным регулятором ("jog wheel"), которые используются для изменения текущих или выбора предустановленных параметров, а также светодиодным дисплеем. Каждому из 24 фильтров соответствует по одному светодиоду, подтверждающему состояние фильтра. Контроль полностью независимых каналов осуществляется с помощью 9-ступенчатой светодиодной линейки.

4.1 Кнопки параметрической секции / поворотный челночный регулятор

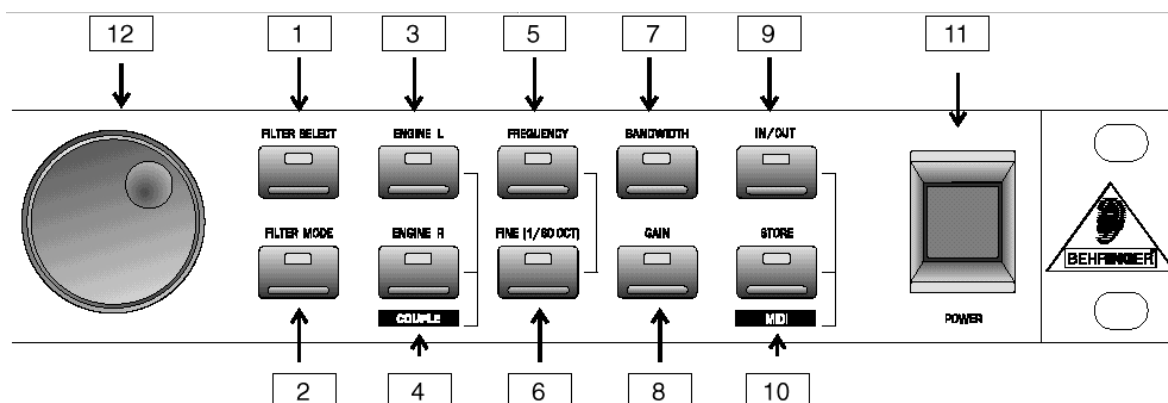


Рис. 4.2 Кнопки ввода и поворотный челночный регулятор

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. FILTER SELECT | Выбор фильтров |
| 2. FILTER MODE | Режим фильтров |
| 3. ENGINE L | Процессор левого канала |
| 4. ENGINE R \
COUPLE | Процессор правого канала \ оба канала |
| 5. FREQUENCY | Частота |
| 6. FINE (1/60 OCT) | Точная подстройка (с шагом 1/60 октавы) |
| 7. BANDWIDTH | Полоса коррекции |

- | | |
|------------------|-------------------------------|
| 8. GAIN | Усиление |
| 9. IN/OUT | Вход/ выход |
| 10. STORE | Занесение параметров в память |

1. При нажатой кнопке "Filter Select" с помощью поворотного челночного регулятора осуществляется выбор одного из 12 фильтров для каждого канала.
2. Кнопка "Filter Mode" обеспечивает доступ к четырем рабочим режимам "Off" ("выключено"), "PEQ" ("параметрический эквалайзер"), "Single-Shot" ("однополосный режим") и "Auto" ("автоматический режим"). Кроме того, можно редактировать пороговое значение подавления обратной связи (от -3 до -9 дБ) совместным нажатием и удержанием в течение 2 секунд кнопок
3. Кнопкой "Engine L" осуществляется выбор левого звукового канала.
4. Кнопкой "Engine R" осуществляется выбор правого звукового канала. При одновременном нажатии на обе кнопки "Engine..." осуществляется одновременная обработка сигналов обоих каналов.
5. Кнопка "Frequency" используется для выбора желаемой частоты для обработки. "FEEDBACK DESTROYER" разбивает весь частотный диапазон подлежащий коррекции (20 Гц ... 20 КГц) на 31 стандартных центральных частоты (по ISO), соответствующих принятым центральным частотам третьоктавного графического эквалайзера.
6. Кнопка "Fine" позволяет осуществить точную подстройку стандартных частот (по ISO) в третьоктавном диапазоне (от -9/60 до +10/60).
7. Кнопкой "Bandwidth" задается ширина полосы коррекции выбранного фильтра. Ширина полосы может изменяться от 2 октав (120/60 октавы) до 1/60 октавы.
8. Кнопкой "Gain" задается требуемая величина подъема/ спада выбранного фильтра в дБ (+16 дБ/ -48 дБ).
9. С помощью кнопки "In/Out" осуществляется обход параметрических или всех фильтров. При кратком нажатии на кнопку "In/Out" параметрические фильтры отключаются, и гаснет зеленый светодиод. Для отключения всех фильтров необходимо нажать и удерживать кнопку "In/Out" в течение примерно двух секунд. Индикация режима "полного обхода" осуществляется миганием светодиода. При последующем нажатии на кнопку происходит включение всех фильтров. При получении соответствующих МИДИ - данных мигает светодиод.



Пользоваться режимом "полного обхода" следует весьма осторожно, поскольку при отключении фильтров захват частоты обратной связи, вероятнее всего, будет отменен.

10. Любые изменения предустановленных значений параметров могут быть занесены в память кнопкой "Store". "FEEDBACK DESTROYER" предусматривает десять предустановленных значений. Нажмите и удерживайте кнопки "In/Out" и "Store" примерно две секунды, при этом прибор автоматически перейдет в режим МИДИ.



Нажмите и удерживайте кнопки "Filter Select" и "Store" **перед включением питания** "FEEDBACK DESTROYER". Затем включите прибор и удерживайте вышеупомянутые кнопки нажатыми примерно две секунды. При этом будут считаны все имеющиеся программы, а все параметры будут возвращены к значениям, принятым по умолчанию.

11. Кнопка "Power" используется для включения "FEEDBACK DESTROYER".
12. С помощью поворотного челночного регулятора можно свободно изменять значения выбранных параметров.

4.2 Дисплей и индикаторы

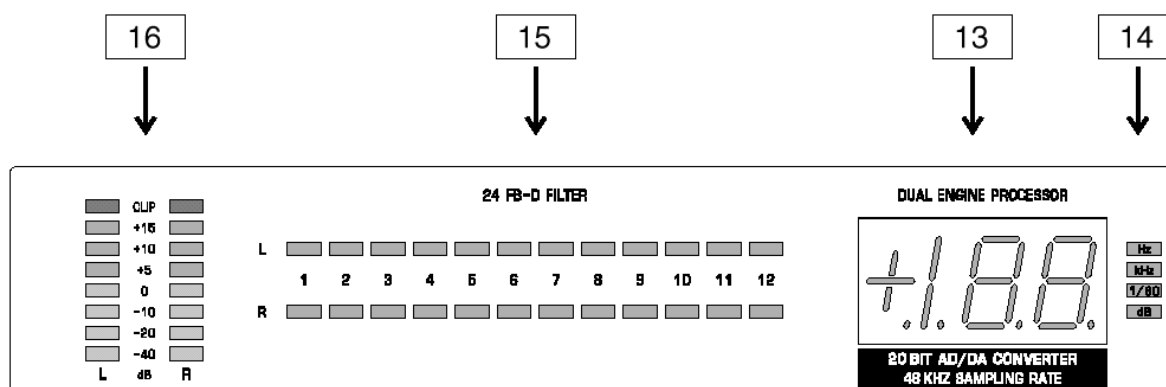


Рис. 4.3 Элементы индикации на передней панели

13. После включения на светодиодном дисплее отображается число последних использованных предустановленных параметров. Четкий, 2,5-разрядный цифровой дисплей имеет индикацию знаков **-/+** для отображения уменьшения или увеличения значений параметров в режиме редактирования ("Edit").
14. Индикаторы "Hz" ("Гц"), "kHz" ("КГц"), "1/60" и "dB" справа от дисплея

загораются при изменении значений соответствующих параметров в режиме редактирования. Например, при подъеме уровня сигнала фильтра загорается индикатор "dB". Знак "+" слева от предустановленного значения указывает на увеличение уровня.

15. "FEEDBACK DESTROYER" имеет 24 фильтра, контроль параметров которых осуществляется с помощью индикаторов, расположенных рядом с дисплеем (слева). Двенадцать светодиодов информируют пользователя о состоянии фильтров каждого канала (левого/ правого). Яркое свечение светодиода свидетельствует о том, что фильтр установлен на требуемую частоту. Периодически мигающие светодиоды свидетельствуют о поиске частоты фильтрами в однополосном и автоматическом режиме.
16. Индикатор уровня позволяет контролировать выходные уровни сигналов. Каждый канал имеет восемь светодиодов. Постоянно мигающие светодиоды секции "CLIP" свидетельствуют о возможных искажениях ("срезе") сигнала - см. рис. 5.6. При установке "FEEDBACK DESTROYER" в режим *полного обхода* индикатор уровня отображает входные уровни сигналов.

4.3 Элементы управления на задней панели

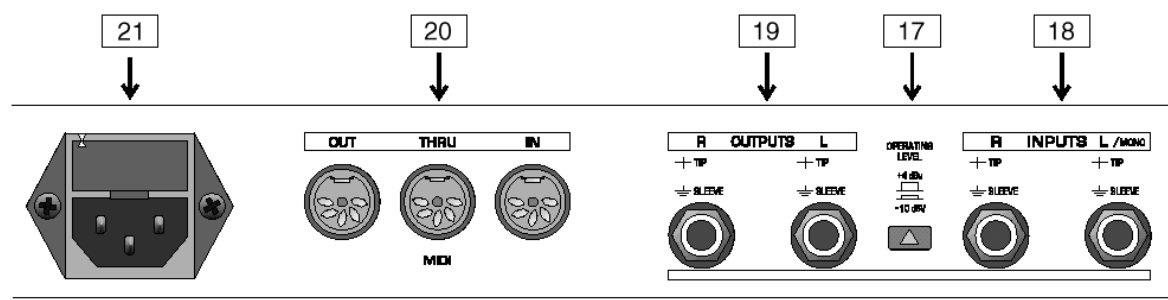


Рис. 4.4 Расположение разъемов и элементов управления на задней панели "FEEDBACK DESTROYER"

17. Кнопка-переключатель "Operating Level" используется для адаптации прибора к различным рабочим уровням сигналов. Можно выбрать значение -10 dBV (полупрофессиональный уровень) для домашней записи или уровень +4 dB, используемый в профессиональных студиях. Индикаторы уровня на передней панели автоматически адаптируются к выбранному номинальному уровню, то есть всегда обеспечивается оптимальный рабочий диапазон индикаторов.
18. "FEEDBACK DESTROYER" предназначен для работы с несимметричными моно соединителями штыревого типа (диаметром 6,3 мм). Для каждого входного сигнала звукового канала (левый/ правый) предназначен отдельный разъем. Если необходимо использовать только монофонический входной сигнал, следует пользоваться входом левого канала.

19. "FEEDBACK DESTROYER" оборудован также отдельными выходами для каждого звукового канала.
20. "FEEDBACK DESTROYER" может успешно использоваться в тракте МИДИ - устройств. В дополнение к стандартным МИДИ входу и выходу (MIDI IN/ OUT) можно использовать сквозной МИДИ - тракт с помощью разъема MIDI THRU.
21. Для подключения прибора к электрической сети используется сетевой шнур, оборудованный разъемом по стандарту ICE.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

"FEEDBACK DESTROYER" может работать в четырех различных режимах. Для более полного удовлетворения повышенных требований в отношении более гибкой обработки сигналов эти режимы могут быть скомбинированы в программу.

5.1 Включение/ выключение фильтров

В режим выключения (Off) фильтр отключен и может быть включен вновь выбором одного из описанных ниже режимов.

5.2 Ручные фильтры / параметрический эквалайзер

"FEEDBACK DESTROYER" позволяет свободно обрабатывать музыкальные сигналы. Для подъема/ уменьшения уровня сигнала на определенных частотах возможен прямой выбор требуемых частот с помощью ручных фильтров (режим параметрического эквалайзера). Каждый фильтр обладает всеми функциями параметрического эквалайзера, то есть, возможностью задания центральной частоты, коэффициента добротности (Q) и величины подъема/ спада сигнала (в дБ).

5.3. Автоматические фильтры

Автоматические фильтры "FEEDBACK DESTROYER" работают в двух режимах: однополосном (Single-Shot) и автоматическом (Auto). Для поиска сигнала обратной связи прибор делит весь частотный диапазон на интервалы шириной 1/60 октавы (от 20 Гц до 20 КГц) и определяет соответствующий уровень в отдельных диапазонах. Разница между этими уровнями определяет, установлен ли фильтр. "FEEDBACK DESTROYER" предоставляет уникальную возможность адаптации данного параметра, исходя из конкретных потребностей. Чувствительность обратной связи (см. параграф 5.4.2) в диапазоне от -3 дБ до -9 дБ (с шагом 1 дБ). Стандартным значением является -6 дБ. Данное значение обеспечивает оптимальное детектирование сигнала обратной связи в большинстве применений. Во время так называемой чисто речевой передачи чувствительность

детектирования обратной связи может быть снижена до -9 дБ. Таким образом, осуществляется даже более быстрое детектирование и подавление обратной связи. С другой стороны, более высокий уровень чувствительности к сигналу обратной связи (-3 дБ) делает подавление более эффективным. В дополнение к этому детектирование умышленных эффектов обратной связи (гитары и клавишные) становится более медленным.

Фильтры в одночастотном режиме автоматически анализируют музыкальный сигнал для детектирования частот обратной связи. После детектирования частоты фильтр автоматически конфигурирует свои параметры для максимально эффективного подавления обратной связи. Поскольку фильтр "привязан" к обнаруженной частоте, этот режим наилучшим образом подходит для подавления акустической обратной связи постоянной частоты. Возможными применениями данного режима являются микрофоны с фиксированным положением (например, на ударной установке). После автоматической установки фильтра он переходит в специальный режим фиксации (Lock mode), при котором, несмотря на то, что частота остается фиксированной, ширина и глубина фильтра по-прежнему адаптирована к частоте обратной связи, то есть ширина полосы возрастает по мере изменения частоты, а усиление падает в случае превалирования сигнала обратной связи.

Все микрофоны, которые перемещаются в ходе концерта, (например, микрофоны для вокала), часто характеризуются большой изменчивостью частоты обратной связи. Данный тип обратной связи должен подавляться в автоматическом режиме. В однополосном режиме фильтр автоматически устанавливает оптимальные значения параметров для подавления обратной связи. Однако в автоматическом режиме автоматически отслеживает изменение частоты. Оптимальная частота выбирается автоматически, а фильтр устанавливается в узко-полосный режим с тем, чтобы влияние на музыкальный сигнал оказалось минимальным. Если музыкальный сигнал включает желательные элементы обратной связи, (например, гитарная обратная связь), весьма вероятно, что и она будет подавлена в автоматическом режиме, поскольку с физической точки зрения невозможно различить "желательную" и "нежелательную" обратную связь. Полезные рекомендации на данную тему изложены в разделе 6.3.

5.4 Работа с программами

Для занесения в память предпочтительных значений параметров "FEEDBACK DESTROYER" имеет десять регистров памяти для пользовательских значений и значений параметров по умолчанию. В память можно занести все параметры, то есть вызов программы может быть осуществлен во всей полноте. Разумеется, все параметры сохраняются и после выключения прибора. Благодаря высокой технологичности схемы не требуется наличие внутренней резервной батареи, поскольку потери значений не происходит и без резервного питания. В режиме установок по

умолчанию (на дисплее индицируется "—"), являющимся базовым для создания собственных программ, все фильтры остаются в параметрическом режиме, с шириной полосы, равной 1 октаве, частотой 500 Гц и усилением 0 дБ.

5.4.1 Вызов программ из памяти

После включения питания "FEEDBACK DESTROYER" на дисплей выводится значение предустановленного параметра, использовавшегося последним. Поворотный челночный регулятор позволяет удобно выбрать требуемый параметр. Вращая регулятор влево, можно последовательно выбирать программы в нисходящем порядке. При вращении вправо производится перебор программ в обратном порядке. Значение по умолчанию расположено перед первой программой.



Необходимо иметь в виду, что "FEEDBACK DESTROYER" входит в режим просмотра вновь установленных параметров лишь спустя приблизительно одну секунду, что сопровождается индикацией символов "-" в нижнем правом углу дисплея. После загрузки данных они становятся доступны, а указанные выше индикация исчезает. Краткая пауза позволяет избежать прямой активизации каждой из предустановленных программ при их обзоре с помощью поворотного челночного регулятора. В противном случае это привело бы к появлению "мусора" в выходном аудиотракте "FEEDBACK DESTROYER" с возможными серьезными последствиями, в особенности при использовании мощных усилительных систем. Таким образом, данная концепция позволяет избежать неумышленной загрузки посторонних данных. Кроме того, вы можете достаточно быстро вращать поворотный регулятор, что никак не отразится на удобстве выбора конкретных предустановленных программ.

5.4.2 Выбор режима

Каждому режиму работы фильтра соответствует определенная буква, которая отображается на дисплее после нажатия на кнопку FILTER MODE, а именно:

Индикация	Режим работы
0	Выключен
P	Параметрический эквалайзер
A	Автоматический (Auto)
S	Однополосный (Single Shot)
L	Фиксированный (S)

Табл. 5.1 Рабочие режимы "FEEDBACK DESTROYER"

Для изменения режима работы фильтра сначала следует нажать кнопку FILTER SELECT для выбора номера фильтра (с 1 по 12) с помощью поворотного челночного регулятора. Используя кнопки ENGINE, можно не только выбрать левый или правый канал, но также и оба канала одновременно. Теперь можно выбрать режим работы фильтра простым нажатием на кнопку FILTER MODE и вращением поворотного регулятора. Сообщение на дисплее "L" (фиксация) информирует о том, что фильтр находящийся в однополосном режиме уже подавил обратную связь. Разблокировать фильтр можно, переключив его вновь в однополосный режим. По мере детектирования новой частоты обратной связи "FEEDBACK DESTROYER" переключит фильтр со старой частоты на новую. При выходе из автоматического или однополосного режима и переходе в параметрический режим фильтр сохраняет все значения параметров.

Для того чтобы избежать потерь частоты выбор режимов фильтра осуществляется лишь спустя приблизительно одну секунду. При этом в нижнем правом углу дисплея индицируются прочерки. Для ускорения перехода следует просто нажать любую кнопку.

При одновременно нажатии и удержании кнопок FILTER MODE и GAIN в течение примерно двух секунд производится регулировка уровня чувствительности к сигналу обратной связи в диапазоне от -3 дБ до -9 дБ.

5.4.3 Редактирование параметров фильтра

Для изменения параметров фильтра его следует перевести в режим параметрического эквалайзера. При этом можно будет подстроить центральную частоту, нажав на кнопку FREQUENCY. В зависимости от частоты справа от дисплея загорится индикатор "Hz" или "kHz". Если необходимо, к примеру, изменить частоту на значение 2700 Гц, следует вращать поворотный регулятор вплоть до выбора стандартной частоты по ISO, ближайшей к требуемой (2,5 КГц - см. таблицу 1.2 стандартных частот ISO); при этом загорится индикатор "kHz", а на дисплее появится соответствующее значение. Кнопка FINE позволяет осуществить точную подстройку на стандартную частоту ISO в пределах третьоктавного диапазона (с шагом в 1/60 октаву). В таблице 7 представлены значения центральных частот и значения, соответствующие изменению шагов в 1/60 октавы (взяты через один для удобства чтения). Ширину полосы фильтра можно регулировать кнопкой BANDWIDTH. Диапазон регулировки может изменяться от 2 октав до 1/60 октавы. При нажатии на кнопку GAIN становится возможным увеличивать или уменьшать уровень сигнала на выбранной частоте. Символ "+" на дисплее свидетельствует об увеличении уровня корректируемого сигнала, символ "-" - об его уменьшении.

В однополосном и автоматическом режиме изменение параметров фильтра

не производится. В данных режимах можно осуществлять лишь вызов параметров. Вместе с тем, вы можете превратить такой фильтр в параметрический с той же самой частотой и шириной полосы, однако, с уровнем усиления равным нулю. Необходимо лишь нажать и удерживать кнопку FILTER MODE в течение примерно двух секунд.

5.4.4 Занесение программ в память

Кнопка STORE используется для занесения в память программ, параметры которых были отредактированы в параграфе 5.4.3. В общем, в режиме параметрического эквалайзера возможно сохранение всех параметров. Занесение в память параметров фильтров, установленных в однополосный и автоматический режим, осуществляется автоматически. Пример:

- ♦ Вы осуществляете вызов программы для редактирования. Далее производится редактирование параметров с использованием всех функциональных кнопок и поворотного челночного регулятора. В процессе выполнения операций мигающий индикатор кнопки STORE напоминает о том, что значения предустановленных параметров были изменены, но еще не записаны в память. Однократно нажмите на кнопку STORE. На дисплей будет выведен текущий номер программы, который начнет мигать. Для возврата к исходному значению поворотным регулятором следует выбрать иное предустановленное значение, которое можно изменить.

Вновь нажмите кнопку STORE для записи отредактированных значений в память. При необходимости изменить изначальное значение просто дважды нажмите на кнопку STORE (после редактирования) для записи всех сделанных Вами изменений.



В любом случае редактирования предварительно установленных значений с последующим двукратным нажатием на кнопку STORE все предыдущие значения данного параметра стираются и перезаписываются новыми значениями. В то же время, если необходимо сохранить изначальное предустановленное значение, Вам следует выбрать другую программу *перед* повторным нажатием на кнопку STORE.

5.5 Управление МИДИ - интерфейсом

Для регулировки МИДИ - параметров используется кнопка MIDI (она же STORE) в сочетании с другими кнопками. С этой целью одновременно нажмите и удерживайте кнопки IN/OUT и STORE в течение примерно двух секунд. Все параметры можно редактировать с помощью поворотного челночного регулятора и кнопки IN/OUT. Меню МИДИ включает шесть дисплейных "страниц", выбор которых осуществляется с помощью

последовательного нажатия на кнопку IN/OUT (листание вперед) или STORE (листание назад).

На первой странице возможен выбор МИДИ - канала. На дисплей выводится индикация маленького символа "с" (= channel, то есть "канал"). Канал (с 1 по 16) выбирается вращением поворотного челночного регулятора. Для отключения функции МИДИ следует просто выбрать значение "О" (индицируется в виде "-").

На второй странице осуществляется выбор режима "МИДИ Омни" (MIDI Omni), при котором прибор осуществляет передачу/ прием по всем 16 МИДИ - каналам. На дисплей выводится индикация "О" (= Omni). Для включения ("1") или выключения ("О") режима "Омни" используется поворотный челночный регулятор.

Третья страница меню позволяет сконфигурировать команды контроллера. В правой части дисплея индицируется заглавная буква "С" (= Controller (контроллер)) С помощью поворотного регулятора возможен выбор следующих четырех режимов:

Индикация	РЕЖИМ РАБОТЫ
0	Данные контроллера не передаются.
1	Данные контроллера принимаются, но не передаются.
2	Данные контроллера передаются, но не принимаются.
3	Данные контроллера принимаются и передаются.

Таблица 5.2 Параметры контроллера

Четвертая страница предоставляет доступ в режим характера обработки изменений программ. В правой части дисплея индицируется заглавная буква "Р" (= Program (программа)) С помощью поворотного регулятора возможен выбор следующих четырех режимов:

Индикация	РЕЖИМ РАБОТЫ
0	Данные об изменении программ не передаются.
1	Данные об изменении программ принимаются, но не передаются.
2	Данные об изменении программ передаются, но не принимаются.
3	Данные об изменении принимаются и передаются.

Таблица 5.3 Параметры характера обработки изменений программ

На пятой странице меню МИДИ показано состояние *системного флага*

события "разрешить запись в память" с индикацией на дисплее символа "S". Значение "1" запрещает прием контроллера #18 и, тем самым, устанавливает защиту пользовательских параметров от изменения через МИДИ - тракт. Напротив, установка флага (параметра) в "1" разблокирует контроллер #18 и разрешает изменение пользовательских параметров с удаленного (внешнего) МИДИ - устройства или секвенсора. В этом случае действительные значения будут записаны в регистр памяти, соответствующий значению контроллера.



ВНИМАНИЕ! Поскольку режим "разрешения записи в память" предоставляет доступ к регистрам памяти непосредственно через МИДИ - тракт, возможно, что все значения в памяти будут заменены или изменены, если сообщения контроллера #18 будут переданы по тому же самому МИДИ - каналу. Цель данного режима - резервирование МИДИ - параметров и восстановление операций без явного подтверждения, выдаваемого "FEEDBACK DESTROYER". В связи с этим мы рекомендуем сделать данный режим неактивным (установить флаг в "0") сразу же после окончания передачи требуемых данных. Это можно сделать автоматически при выключении "FEEDBACK DESTROYER".

На шестой странице присутствует меню общего сброса *{Bulk Dump}*, сопровождаемое индикацией на дисплее "d0". Данная функция позволяет осуществить резервирование всех предустановленных значений с пересылкой их на внешний секвенсор и обратной перезаписью. При вращении поворотного челночного регулятора индикация на дисплее изменяется на "d1" или "d2". В режиме "d1" можно переключить "FEEDBACK DESTROYER" в режим приема. Режим "d2" позволяет передать все содержимое памяти на внешнее МИДИ - устройство. Для подтверждения выбора следует просто нажать на кнопку STORE с мигающим индикатором. Плавающие точки на дисплее индицируют готовность, а мигающий индикатор IN/OUT свидетельствует об активности МИДИ - интерфейса. Для выхода из режима приема и прекращения внешнего приема просто нажмите на любую клавишу.



В режиме общего сброса все звуковые функции "FEEDBACK DESTROYER" не активны.

Для выхода из режима МИДИ следует нажать кнопку, не относящуюся к МИДИ - комбинации кнопок (режим МИДИ отменяется автоматически при отсутствии ввода в течение определенного времени в режиме отображения любой из страниц меню, за исключением подрежимов "d1" и "d2").

Полнофункциональная работа "FEEDBACK DESTROYER" в МИДИ - окружении позволяет использовать прибор в составе любых МИДИ - комплексов.

◆ MIDI IN ("Вход МИДИ")

Любые данные, переданные в "FEEDBACK DESTROYER" (из секвенсе-ра, ножной МИДИ - педали и т.п.), принимаются через разъем MIDI IN. Например, есть необходимо использовать "FEEDBACK DESTROYER" в качестве устройства для ввода эффектов для гитары, можно подключить МИДИ - педаль к разъему MIDI IN, что позволяет выбрать предустановленные программы. Если в комплект гитарных приставок входит еще какое либо МИДИ - устройство, (например, процессор мультиэффектов), данные, переданные от ножной МИДИ - педали, могут быть направлены через разъем MIDI THRU "FEEDBACK DESTROYER" на процессор мультиэффектов.

♦ MIDI THRU ("Сквозной тракт МИДИ")

Разъем MIDI THRU используется для сквозной передачи МИДИ - данных, поступивших на МИДИ - вход "FEEDBACK DESTROYER" на МИДИ - выход с последующей их передачей к прочим МИДИ - устройствам (инструментам).

♦ MIDI OUT ("Выход МИДИ")

Разъем MIDI OUT позволяет осуществлять передачу МИДИ - данных из "FEEDBACK DESTROYER". В настоящее время мы разрабатываем программное обеспечение - редактор, с помощью которого можно сохранять единичные параметры из внутренней памяти "FEEDBACK DESTROYER" во внешних устройствах. Таким образом, окажется возможным архивировать значения и предустановленные параметры "FEEDBACK DESTROYER" в компьютере, секвенсоре или устройстве записи МИДИ - данных. Могут быть переданы как данные об изменении управления МИДИ, так и данные об изменении программ МИДИ при редактировании или вызове значений параметров фильтров. Подробную информацию о разрабатываемом редакторе можно получить по горячей линии Behringer (в Германии телефон (0) 2154-920666), у наших международных дистрибьюторов или на нашей странице в Интер-нет по адресу: <http://www.behringer.de>.

5.6 Основы цифровой обработки сигналов

Для преобразования непрерывных аналоговых сигналов в последовательность цифровых слов (*байтов*), используется так называемые "аналогово-цифровые преобразователи" (АЦП). Преобразователь осуществляет анализ входного сигнала с определенной частотой (числом циклов в секунду), например, 44 100 раз в секунду, что соответствует частоте 44,1 Кгц, при этом в каждом цикле осуществляется измерение амплитуды сигнала с присвоением ей цифрового значения. Такая форма измерения сигнала с определенной цикличностью называется "дискретизацией", преобразованием амплитуды в цифровое значение или, иначе, *квантованием*. Эти две операции вместе называются цифровым кодированием (или, проще, *оцифровкой*).

Для выполнения обратной операции - преобразования оцифрованного сигнала в исходную аналоговую форму осуществляется с помощью "цифро-аналогового преобразователя" (АЦП). В обоих случаях частота, с которой работает устройство, называется частотой дискретизации. Частота дискретизации определяет эффективный частотный диапазон звука. Частота дискретизации всегда должна более чем вдвое выше самой высокой частоты воспроизведения. Следовательно, хорошо известная на практике частота дискретизации 44,1 КГц, используемая для записи компакт-дисков, лишь немногим более чем вдвое превосходит высший предел частотного диапазона, воспринимаемого человеческим ухом 20 КГц. Точность квантования на прямую зависит от качества используемых для этого АЦП или ЦАП.

Разрешение или размер цифровых слов (*длина в битах*) определяет теоретически возможное отношение "сигнал/шум" (ОСШ), обеспечиваемое аудиосистемой.

Число бит можно сравнить с количеством десятичных разрядов, используемых при вычислении - чем их больше, тем точнее конечный результат. Теоретически, дополнительный бит разрешения должен давать повышение ОСШ на 6 дБ. К сожалению, достижению теоретически возможных результатов мешает множество факторов, которые необходимо учитывать.

Если изобразить аналоговый сигнал в виде синусоиды, то процедуру дискретизации можно представить в виде ортогональной сетки, наложенной на кривую. Чем выше частота дискретизации (и выше число бит), тем меньше получаются ячейки сетки. Кривая, представляющая аналоговый сигнал очень редко проходит точно через узлы сетки. Уровням сигнала в точках дискретизации присваиваются цифровые значения, обычно весьма близкие к действительным значениям параметра. Наличие предельного разрешения сетки приводит к возникновению ошибок, в свою очередь, приводящих к явлению, известному как "шум квантования". К сожалению, шум квантования гораздо более неприятен для слуха, чем "естественный" аналоговый шум.

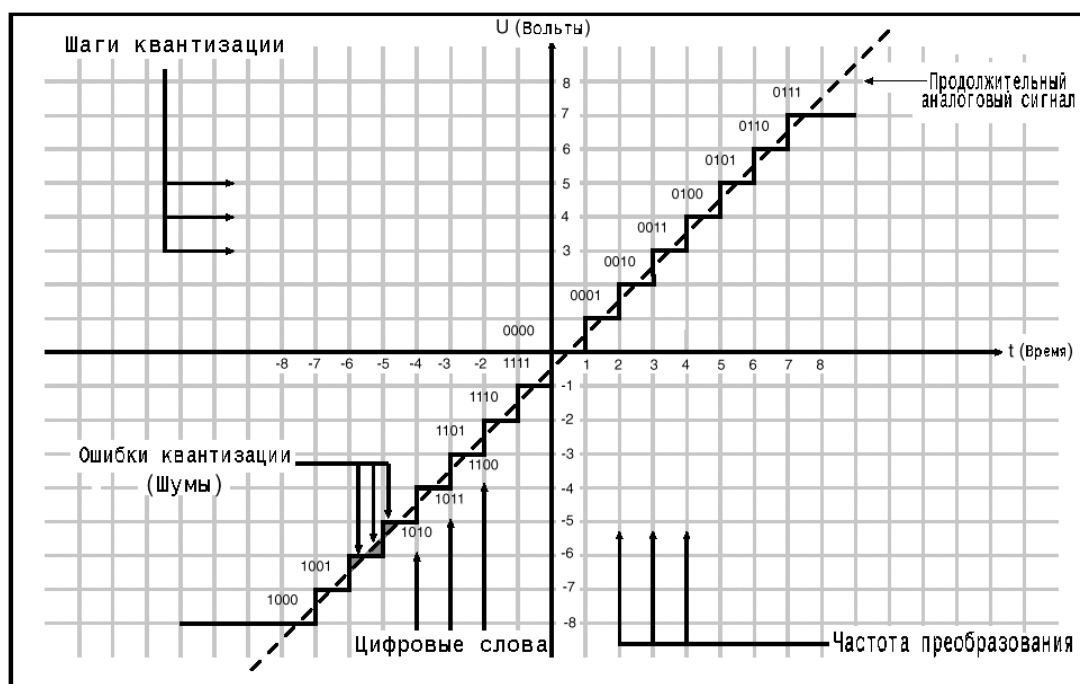


Рис. 5.1 Диаграмма передачи сигнала для идеализированного АЦП (представление с двоичными дополнениями)

В цифровом процессоре сигналов (подобном тому, который используется в "FEEDBACK DESTROYER") данные преобразуются различными способами. Иными словами, для получения желаемой формы сигнала (эффекта) могут использоваться различные алгоритмы вычислений и характер обработки.

Указанное обстоятельство объясняет накопление ошибок, поскольку вычисления являются лишь приблизительными, в которых значения округляются до определенного числа десятичных знаков. Это, в свою очередь, увеличивает шум. Для сведения к минимуму ошибок округления вычисления должны производиться с большим разрешением, чем то, с которым обрабатываются аудиосигналы. (Для сравнения, электронный калькулятор может обеспечивать вычисления с числом десятичных знаков во внутреннем представлении превышающем число знаков выводимых на дисплей). Цифровой процессор звука, используемый в "FEEDBACK DESTROYER" работает с 24-битным разрешением. Этой точности достаточно для снижения шума квантования до уровней обычно не превосходящих порога слышимости. Однако при использовании предельных значений параметров эквалайзера некоторые побочные эффекты квантования могут оказаться слышимыми.

Цифровая дискретизация имеет еще один неприятный эффект: она весьма чувствительна к перегрузкам сигнала.

В качестве простого примера, иллюстрирующего сказанное выше, рас-

смотрим синусоидальный сигнал. Перегрузка аналогового сигнала приводит к достижению им максимального уровня, а форма сигнала искажается, (пики срезаются, и вершины синусоиды становятся плоскими). Чем более плоской становятся вершины волн, тем выше доля гармоник, воспринимаемых на слух, как искажения. Процесс является постепенным - уровень искажения в процентах от общей амплитуды сигнала растет с увеличением уровня входного сигнала.

Цифровые искажения отличны по природе, что можно проиллюстрировать этим же упрощенным примером: если рассмотреть ситуацию, при которой 4-битное слово имеет двоичное значение положительного максимума равное 0111, и прибавить к нему минимально возможное приращение амплитуды, равное 0001, получим 1000 - значение "отрицательного" максимума. Это приводит чрезвычайно нежелательному искажению сигнала - реверсии. Благодаря интеллектуальному алгоритму используемому в "FEEDBACK DESTROYER" данный эффект удастся свести к минимуму. Переполнение регистра устраняется заменой на максимально допустимое значение. Указанное решение используется в русле методики ограничения уровня, используемой в аналоговой технике обработки. Хотя появляются новые искажения, они, тем не менее, не столь опасны.

6. ПРИМЕНЕНИЕ

"FEEDBACK DESTROYER" отличается высоким уровнем гибкости не только применительно к эффективности подавления акустической обратной связи. В данной главе описана возможность дополнительного применения "FEEDBACK DESTROYER".

6.1 Использование "FEEDBACK DESTROYER" в тракте аудиомони-торов

Использование "FEEDBACK DESTROYER" в тракте между микшерным пультом и аудиомониторами позволяет обеспечить максимально эффективное подавление акустической обратной связи. Аудиомониторы (акустические системы подзвучки) наиболее подвержены возникновению обратной связи, поскольку на сцене несколько микрофонов и акустических систем обычно располагаются в непосредственной близости друг от друга. Голосовые микрофоны особенно критичны в данном отношении, поскольку уровни их сигналов могут быть достаточно высоки для выделения вокала на фоне остальных инструментов. Кроме того, голосовые микрофоны не всегда используются в фиксированных положениях (исполнители могут перемещаться с ними по сцене) - см. раздел 1.1.1. Поэтому практика показала полезность защиты голосовых микрофонов от возникновения обратной связи. Положительным эффектом использования "FEEDBACK DESTROYER" в тракте аудиомони-торов является тот факт, что с его помощью можно, за счет фильтрации интерференционных сигналов, сделать звучание более прозрачным, и достичь эффективного подавления обратной связи, увеличить громкость мониторов, (что обычно ведьма приветствуется

исполнителями на сцене).

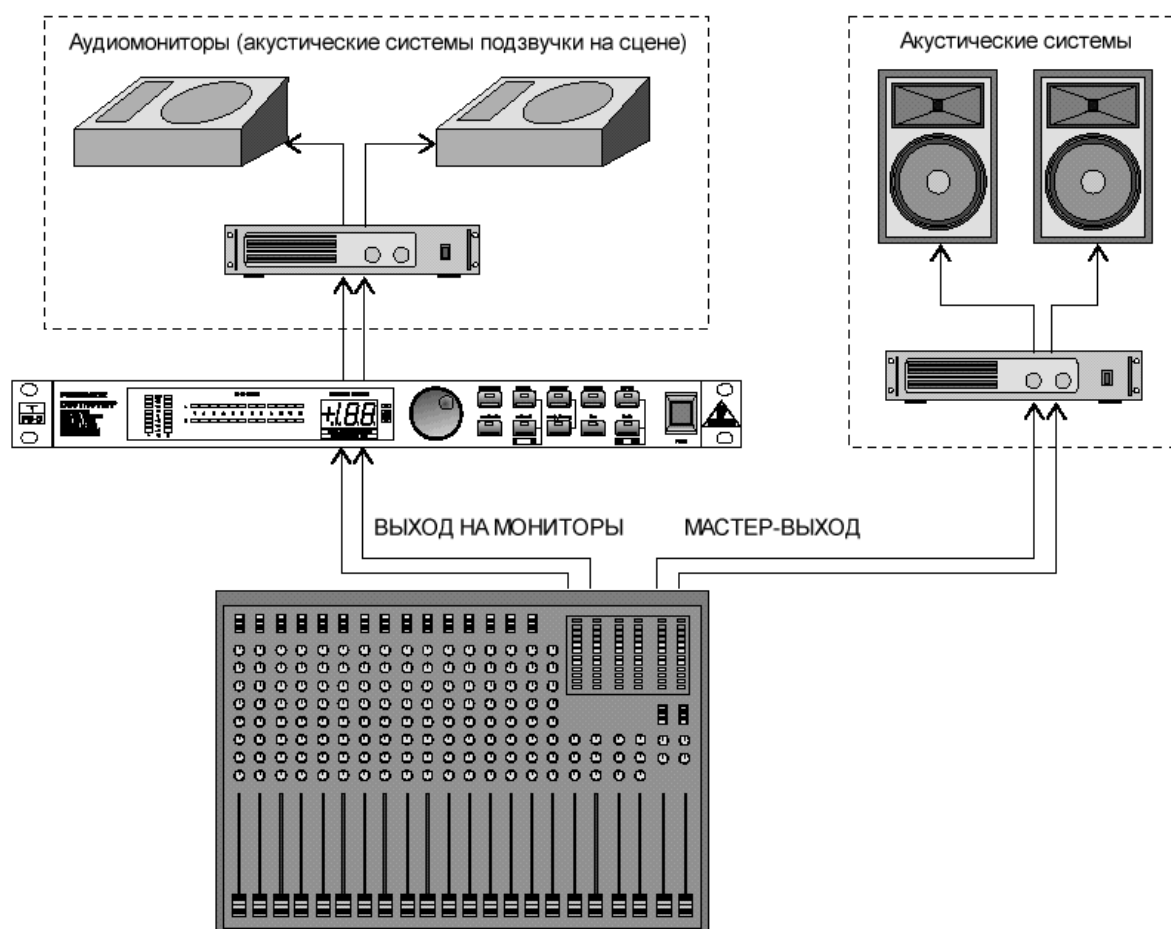


Рис. 6.1 Использование "FEEDBACK DESTROYER" в тракте аудиомониторов.

6.2 Использование "FEEDBACK DESTROYER" в тракте мастер-выхода микшерного пульта

"FEEDBACK DESTROYER" может быть также задействован для обработки мастер-сигналов (мастер-выхода). При этом необходимо учесть следующее.

Использование "FEEDBACK DESTROYER" в главном выходном тракте микшерного пульта имеет то преимущество, что акустическая обратная связь, возникающая в индивидуальных микрофонных каналах, может быть подавлена лишь за счет "FEEDBACK DESTROYER". Вместе с тем, желательные эффекты обратной связи, (например, гитарные эффекты) также будут подавлены. Более того, использование "FEEDBACK DESTROYER" может в определенных ситуациях вызвать изменение спектра звуковых сигналов мастер-выхода.

Перед использованием "FEEDBACK DESTROYER" рекомендуется предварительно устранить условия, ответственные за образование акустической обратной связи. Например, попробовать по-другому разместить

микрофоны. Используйте размещение "FEEDBACK DESTROYER" в тракте мониторов и трактах отдельных каналов с критичными сигналами. Если никак иначе устранить обратную связь невозможно, можно использовать "FEEDBACK DESTROYER" в тракте мастер-выхода микшерного пульта. За исключением случаев, когда конструкцией микшерного пульта строго определена позиция тракта мастер-выхода, можно просто подключить "FEEDBACK DESTROYER" между микшерным пультом и усилителем мощности. Если необходимо, отрегулируйте уровни с помощью кнопки Operating Level.

Подключение осуществляется по следующей схеме:

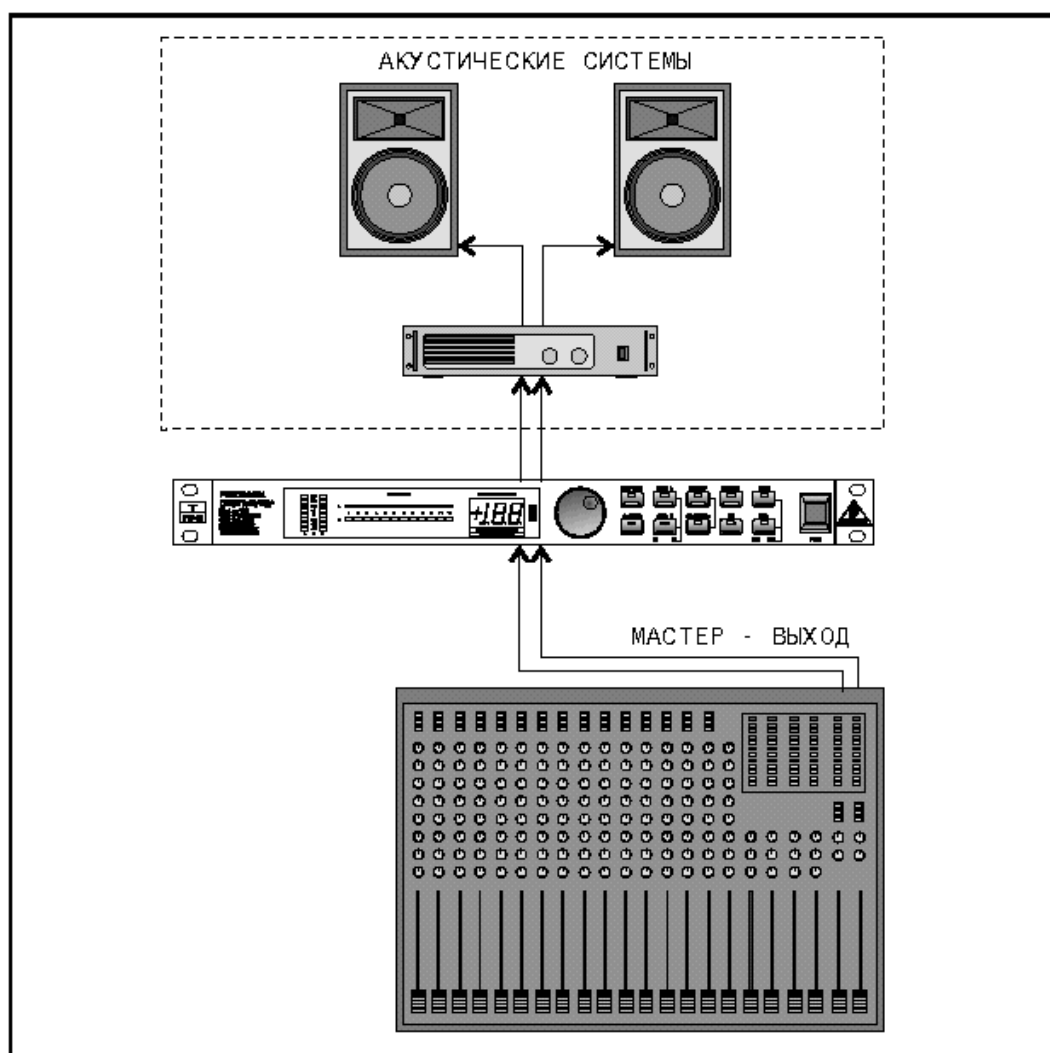


Рис. 6.1 Использование "FEEDBACK DESTROYER" в тракте мастер-выхода микшерного пульта.

6.3 Использование "FEEDBACK DESTROYER" в трактах отдельных каналов и подгрупп.

Если необходимо сохранить определенные "полезные" сигналы обратной связи, такие, как специфические гитарные эффекты, можно попытаться подключить один или несколько аппаратов "FEEDBACK DESTROYER" в тракте отдельных каналов, (например, голосовых микрофонов), наиболее чувствительных к образованию обратной связи. В качестве альтернативы, можно соединить выходы подгрупп микшерного пульта, (например выходы голосовых микрофонов) с "FEEDBACK DESTROYER" и, далее с входами микрофонов. Все остальные менее критичные тракты (линейные сигналы, микрофоны с низким уровнем, обслуживающие музыкальные инструменты) могут быть задействованы напрямую с микшерного пульта, в то время как сигналы голосовых микрофонов будут обрабатываться с помощью "FEEDBACK DESTROYER". Подобным способом можно защитить усилители мощности и акустические системы от обратной связи и, тем не мене, сохранить "полезные" эффекты.

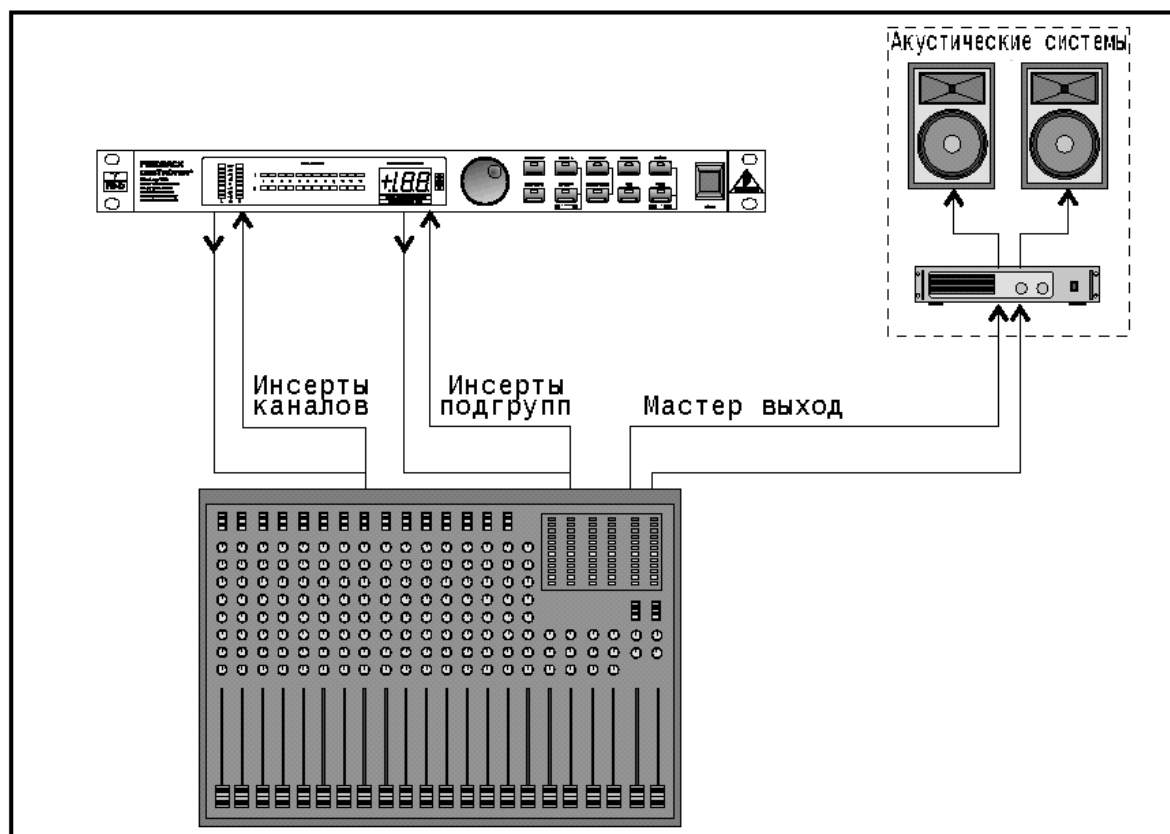


Рис. 6.2 Использование "FEEDBACK DESTROYER" в тракте индивидуальных каналов и подгрупп

6.4 Использование "FEEDBACK DESTROYER" со студийным оборудованием

Обладая исключительно гибкой конфигурацией "FEEDBACK DESTROYER" также позволяет достичь хороших результатов при работе со студийным или домашним звукозаписывающим оборудованием, поскольку позволяет задействовать до двенадцати полностью параметрических эквалайзеров на каждый канал (в соответствующем режиме параметрического эквалайзера). Таким образом, Вы можете реализовать любые задачи, начиная от умеренной обработки до полного манипулирования звуковыми сигналами. Например, можно использовать "FEEDBACK DESTROYER" в качестве эквалайзера для студийных аудиомониторов или расширения возможностей эквалайзерной секции микшерного пульта, поскольку последние зачастую являются лишь *полупараметрическими*.

6.5 Использование "FEEDBACK DESTROYER" в качестве генератора звуковых эффектов

В силу наличия МИДИ - интерфейса "FEEDBACK DESTROYER" может также успешно использоваться в качестве программируемого эквалайзера -

устройства управления в комплексе гитарных приставок или в сочетании с клавишными инструментами. Если у Вас имеется ножная МИДИ - педаль, Вы можете получить интересные эффекты "вау-вау", изменяя частоту фильтра с помощью педали во время игры. Аналогичный эффект можно получить если "FEEDBACK DESTROYER" используется для генерации эффекта "качания звука" (типа частотного вибрато) посредством усиления или уменьшения уровня сигнала на определенной частоте и изменения частоты фильтра через МИДИ - тракт. Получаемый эффект аналогичен эффекту мощного фазовращателя {более известного как "фэйзер"}, (хотя эффект вращения фазы основан на ином физическом явлении). Преимущество такого применения заключается в том, что управление "плаванием" звука осуществляется с помощью МИДИ - интерфейса и может быть синхронизировано, например, с секвенсором. Данный эффект весьма популярен в танцевальной музыке и стиле техно.

6.6. Особые замечания

6.6.1 Установка уровня

Правильная установка уровней "FEEDBACK DESTROYER" является важной операцией! Заниженная установка уровня уменьшает динамический диапазон музыкального сигнала, что приводит к тусклому и искаженному звучанию. С другой стороны, следует избегать и завышенной установки уровня, приводящей к выходу из нормального режима работы преобразователей звукового процессора. Искажения цифровых сигналов, в отличие от аналоговых искажений, гораздо более неприятно на слух и проявляются хотя и постепенно, но выражены более резко.

Для регулировки входного уровня следует переключить прибор в режим полного обхода (Total Bypass) (см. раздел 4.1) и манипулировать входным сигналом таким образом, чтобы не допустить засветки светодиодной секции "CLIP". С помощью светодиодных индикаторов "FEEDBACK DESTROYER" уровень входного сигнала устанавливают на значение в районе 0 дБ (центр вертикальной светодиодной линейки).

6.6.2 Цифровое переполнение

При использовании "FEEDBACK DESTROYER" в режиме параметрического эквалайзера (Parametric EQ) и установке максимального спада уровней сигналов в крайнем низкочастотном диапазоне звукового спектра (ниже 50 Гц) возможно, что несколько фильтров придется установить для обработки одной и той же частоты. В зависимости от величины спада (чем больше спад, тем выраженнее эффект) использование лишь одного фильтра может привести к внутреннему переполнению памяти, выражающемуся в возникновении интерференционных искажений в тракте сигнала. Это естественное физическое явление, которого, тем не менее, следует избегать. В этом

случае используйте, к примеру, два фильтра, настроенные на внесение спада сигнала около -12 дБ (оба фильтра должны иметь ту же центральную частоту и полосу коррекции). Такой подход дает лучший эффект, чем использование только *одного* фильтра с уровнем спада -24 дБ.

6.6.3 "Подстройка" усилителя мощности и аудиомониторов

Используя "FEEDBACK DESTROYER" можно улучшить защиту от обратной связи даже до начала концерта, путем своеобразной подгонки звукоусилительной и воспроизводящей аппаратуры. После того, как все компоненты системы будут настроены, задействуйте все микрофонные каналы и включите однополосный (Single Shot) режим "FEEDBACK DESTROYER". Теперь медленно разворачивайте аудиомонитор и задние контрольные динамики к микрофонам до возникновения эффекта акустической обратной связи. Без использования "FEEDBACK DESTROYER" дальнейшее увеличение громкости звуковоспроизводящей системы окажется невозможным. Напротив, с помощью "FEEDBACK DESTROYER" Вы можете существенно расширить динамический диапазон! Продолжайте разворачивать мониторы подзвучки, при этом первый же сигнал обратной связи будет подавлен с помощью "FEEDBACK DESTROYER". Теперь уменьшите уровень громкости, достаточный для концерта. Вы можете быть совершенно уверены в том, что в случае необходимости у Вас есть достаточный запас громкости без риска возникновения неприятного свиста или гула.

При наличии нескольких приборов "FEEDBACK DESTROYER", включенных в тракт аудиомониторов следует использовать их для защиты наиболее критичных каналов. Как показывает опыт, музыкантам приходится поднимать уровень громкости мониторов с началом концерта. Используя "FEEDBACK DESTROYER" Вы можете увеличить громкость, не рискуя вызвать проблемы, обусловленные возникновением обратной связи. С началом концерта можно установить ряд фильтров в автоматический (Auto) режим для подавления обратной связи, вызванной перемещением микрофонов (голосовых). В автоматическом режиме "FEEDBACK DESTROYER" автоматически отслеживает и эффективно подавляет сигналы обратной связи при изменении их частоты.

7. ТАБЛИЦА ЧАСТОТ

Для *лучшей читаемости* в таблице ниже приведены значения интервалов в 1/60 октавы, *взятые через один*. Корректируемые значения точно не совпадают с интервалами в 1/60 октавы, поскольку и сами центральные частоты по стандарту ISO не имеют точного соответствия третьоктавным интервалам. Для вычисления значений лучше всего использовать метод линейной аппроксимации.

$f_i, f_s, \dots$ частоты по стандарту ISO;
 третьоктавный интервал 20/60 октавы (идеализированный интервал ISO)
 приращение

$$\Delta f_n = (f_{n+1} - f_n) / 20$$

Дисплей	-9/60	-8/60	-6/60	-4/60	-2/60	ISO	+2/1160	+4/60	+6/60	+8/60	+10/60	Дисплей
20 Гц						20	20.5	21	21.5	22	22.5	20 Гц
25 Гц	22.8	23	23.5	24	24.5	25	25.7	26.3	27	27.6	28.3	25 Гц
32 Гц	28.6	28.9	29.6	30.2	30.9	31,5	32.4	33.2	34.1	34.9	35.8	32 Гц
40 Гц	36.2	36.6	37,5	38,3	39.2	40	41	42	43	44	45	40 Гц
50 Гц	45.5	46	47	48	49	50	51	53	54	55	57	50 Гц
63 Гц	57	58	59	60	62	63	65	66	68	70	71.5	63 Гц
80 Гц	72.1	73	75	77	78	80	82	84	86	88	90	80 Гц
100 Гц	91	92	94	96	98	100	103	105	108	110	113	100 Гц
125 Гц	114	115	118	120	123	125	129	132	136	139	143	125 Гц
160 Гц	144	146	150	153	157	160	164	168	172	176	180	160 Гц
,20 кГц	183	184	188	192	196	200	205	210	215	220	225	,20 кГц
,25 кГц	228	230	235	240	245	250	257	263	270	276	283	,25 кГц
,32 кГц	286	289	296	302	309	315	324	332	341	349	358	,32 кГц
,40 кГц	362	366	375	383	392	400	410	420	430	440	450	,40 кГц
,50 кГц	455	460	470	480	490	500	513	526	539	552	565	,50 кГц
,63 кГц	572	578	591	604	617	630	647	664	681	698	715	,63 кГц
,80 кГц	724	732	749	766	783	800	820	840	860	880	900	,80 кГц
1,00 кГц	910	920	940	960	980	1000	1025	1050	1075	1100	1125	1,00 кГц
1,25 кГц	1138	1150	1175	1200	1225	1250	1285	1320	1355	1390	1425	1,25 кГц
1,60 кГц	1443	1460	1495	1530	1565	1600	1640	1680	1720	1760	1800	1,60 кГц
2,0 кГц	1820	1840	1880	1920	1960	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2,0 кГц
2,5 кГц	2275	2300	2350	2400	2450	2500	2565	2630	2695	2760	2825	2,5 кГц
3,2 кГц	2858	2890	2955	3020	3085	3150	3235	3320	3405	3490	3575	3,2 кГц
4,0 кГц	3618	3660	3745	3830	3915	4000	4100	4200	4300	4400	4500	4,0 кГц
5,0 кГц	4550	4600	4700	4800	4900	5000	5130	5260	5390	5520	5650	5,0 кГц
6,3 кГц	5715	5780	5910	6040	6170	6300	6470	6640	6810	6980	7150	6,3 кГц
8,0 кГц	7235	7320	7490	7660	7830	8000	8200	8400	8600	8800	9000	8,0 кГц
10,0 кГц	9100	9200	9400	9600	9800	10000	10250	10500	10750	11000	11250	10,0 кГц
12,5 кГц	11375	11500	11750	12000	12250	12500	12850	13200	13550	13900	14250	12,5 кГц
16,0 кГц	14425	14600	14950	15300	15650	16000	16400	16800	17200	17600	18000	16,0 кГц
20 кГц	18200	18400	18800	19200	19600	20000						20 кГц

Таблица 7.1 Частотная диаграмма

8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИДИ - ИНТЕРФЕЙСА

Таблица 8.1 Использование функций МИДИ – интерфейса

Функция		Передача	Распознавание	Примечания
Основной канал	По умолчанию	ОТКЛ., 1-16	ОТКЛ., 1-16	занесены в память
	Изменение	ОТКЛ., 1-16	ОТКЛ., 1-16	
Режим	По умолчанию	1,2,3,4	1,2,3,4	
	Сообщения	X	X	
	Изменение	X	X	

Номер ноты		X	X	
	Истинный голос	X	X	
Велосити	Нотация ВКЛ.	X	X	
	Нотация ВЫКЛ.	X	X	
Афтертач	Клавишный	X	X	
	Канальный	X	X	
Изменение высоты тона		X	X	
Управление		0 10-19	0 10-19	
Изменение программы		0 (0 -9)	0 (0 -9)	
	Истинный номер	1 -10	1 -10	
Исключительные системные события		0	0	
Общие системные события	Позиция сонга	X	X	
	Выбор сонга	X	X	
	Мелодия	X	X	
Система в реальном времени	Часы	X	X	
	Команды	X	X	
Вспомогательные сообщения	Локальный режим вкл./откл.	X	X	
	Отключение нотации	X	X	
	Активная детекция	X	X	
	Сброс	X	X	
Замечания				

O = ЕСТЬ, X = НЕТ

Режим 1: OMNI ON,
Режим 2: POLY OMNI ON,
Режим 3: MONO OMNI OFF,
Режим 4: POLY OMNI OFF,
MONO

Диапазон значений управляющих параметров

Наименование параметра	Диапазон индикации	Управляющий номер МИДИ	Диапазон значений управляющих параметров	Светодиоды					
				оба канала	левый	Правый	"IN" вкл.	"IN" выкл.	"IN" - мигающий режим
Выбор Фильтров	1,,12	10	0 ... 11						
Режим Фильтров	0, P, A,S	11	0...3						
Процессор Каналов		12	0. 1. 2	0	1	2			
Частота	20Гц... 20КГц	13	0...30						
Точная подстройка (1/60 октавы)	-9. ...+10	14	0... 19						

Полоса	1 ... 120	15	0...119						
Усиление	-48... +16	16	0...64						
Пороговый сигнал обратной связи	-3 ... -9	17	0...6						
Занесение в память		18	0 ... 9						
Вход/ выход		19	0...2				2	1	0

Таблица 8.2 Контролер функций МИДИ – интерфейса

9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (СПЕЦИФИКАЦИЯ)

Аналоговые входы

Тип	1/4" (6,3 мм) несимметричные, типа TRS
Полное сопротивление	100 кОм
Номинальный рабочий уровень	-10 dBV ... +4 dB.
Максимальный входной уровень	+16dB

Аналоговые выходы

Тип	1/4" (6,3 мм) несимметричные, типа TRS
Полное сопротивление	100 кОм
Максимальный выходной уровень -	+16dB
Частотный диапазон	20 Гц ... 20 КГц (+0/-0.5 дБ)
Суммарный коэффициент гармоник на частоте 1 КГц при уровне +10dB	- 0,01%
Отношение сигнал/ шум на частоте 1 КГц при уровне +10dB	98 дБ
Перекрестное затухание на частоте 1 КГц	80 дБ

МИДИ • интерфейс

Тип	5-штырьковые гнезда по стандарту DIN - вход/ выход/ сквозной тракт (IN/OUT/THRU)
Использование	Согласно рекомендациям по использованию МИДИ-интерфейса, изложенным в Главе 7.

Цифровая обработка сигналов

Преобразователи	20-битные сигма-дельта, с передискретизацией 64/128
Частота дискретизации	48 КГц

Подавитель обратной связи

Тип	на основе цифрового анализа сигнала под управлением цифрового звукового процессора
Фильтр	12 независимых цифровых узкополосных режекторных фильтров на каждый канал
Частотный диапазон	20 Гц ... 20 КГц, с шагом регулировки 1/60 октавы.
Ширина полосы коррекции	2/60 ... 12/60 октавы, в зависимости от характеристик сигнала обратной связи.
Вносимое затухание	до -48 дБ в зависимости от уровня сигнала обратной связи.
Время подавления обратной связи	< 0,5 секунды, типичное значение на частоте 1КГц.

Параметрический эквалайзер

Тип	12 независимых фильтров на каждый канал
Частотный диапазон	20 Гц ... 20 КГц, с шагом регулировки 1/60 октавы.
Ширина полосы коррекции	1/60...2 октав, в зависимости от характеристик сигнала обратной связи.
Уровень усиления/ спада	+16...-48 дБ с шагом 0,5 дБ

Дисплей

Тип	2,5 - разрядный цифровой светодиодный дисплей.
-----	--

Питание

Сетевое напряжение	100...120 / 200...240 В переменного тока с частотой 50/ 60 Гц.
Потребляемая мощность	4 Вт
Плавкий предохранитель	315 мА (100...120 В); 160 мА (200...240 В) с задержкой срабатывания.

Сетевой разъем	Стандартное гнездо IEC
----------------	------------------------

Физические характеристики

Габариты (высота x ширина x глубина)	1 3/4" (44,5 мм) x 19" (482,6 мм) x 7 1/2" (190,5 мм)
Масса нетто	2 кг
Масса в упаковке	3,2 кг

Компания Behringer Studioteknik GmbH постоянно совершенствует свою продукцию с целью соответствия высочайшим профессиональным стандартам. В данной связи в конструкцию и технические характеристики выпускаемых изделий могут вноситься необходимые изменения

без предварительного уведомления. Спецификации или внешний вид изделия могут отличаться от приведенных или изображенных в Руководстве.

10. ГАРАНТИЯ

§1 ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

По условиям настоящей гарантии Покупатель обязан заполнить и вернуть в адрес Behringer GmbH (адрес см. в § 3.2) прилагаемый гарантийный талон (имеющий подпись/ штамп розничного торгового предприятия) в течение 14 дней с момента покупки. В случае если талон не будет представлен в оговоренный выше срок (исчисляемый по дате почтового штемпеля), любые расширенные требования по гарантии будут считаться недействительными.

§ 2 УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

Behringer GmbH гарантирует отсутствие дефектов в механических и электронных компонентах данного изделия и качество его изготовления в течение одного (1) года с первоначальной даты покупки в соответствии с гарантийными правилами представленными ниже. В случае обнаружения каких-либо недостатков в качестве материалов или изготовления, либо при нарушении нормальной работоспособности изделия в течение вышеупомянутого гарантийного периода, Behringer GmbH обязуется по своему усмотрению произвести ремонт или осуществить замену изделия. В случае подтверждения обоснованности претензий изделие подлежит возврату с оплатой транспортных расходов изготовителем на территории Федеративной Республики Германии. Вне территории ФРГ изделие подлежит возврату за счет Покупателя.

Любые иные претензии за исключением вышеупомянутых, в любом случае удовлетворению не подлежат.

§ 3 УЧЕТНЫЙ НОМЕР ВОЗВРАТА

Для осуществления гарантийного обслуживания Покупатель обязан связаться с компанией Behringer GmbH в обычные рабочие часы по телефону (0) 2154/9206 ПЕРЕД отправкой изделия. Все запросы должны сопровождаться описанием неисправности. После этого Behringer GmbH присваивает изделию учетный номер возврата (Return Authorization Number). Изделие должно быть возвращено оригинальной картонной упаковке вместе с учетным номером возврата по следующему адресу:

**BEHRINGER Spezielle Studiotechnik GmbH
Service Department Otto-Brenner-Str. 4 D-47877
Willich-Munchheide**

Отправления без предоплаты транспортных расходов не принимаются. § 4

ГАРАНТИЙНЫЕ ПРАВИЛА

Гарантийное обслуживание предоставляется только в случае направления вместе с изделием оригинала счет-фактуры розничного торгового предприятия. Любое изделие, подлежащее ремонту или замене силами Behringer GmbH в соответствии с условиями гарантии, будет отремонтировано или заменено в течение 30 дней с момента получения изготовителем. В случае необходимости производства каких-либо изменений в изделии или его адаптации с целью соответствия действующим национальным или местным техническим стандартам или правилам безопасности в любой стране, исключая страны, для которых изделие было изначально разработано и изготовлено, указанная модификация/ адаптация не будет считаться дефектом конструкции или изготовления. Настоящая гарантия не распространяется на подобные модификации/ адаптации изделия вне зависимости от соблюдения или нарушения условий таких операций. В соответствии с условиями настоящей гарантии Behringer GmbH не несет ответственности по оплате стоимости вышеупомянутых модификаций/ адаптации. Настоящая гарантия прямо не предусматривает проведения каких-либо бесплатных осмотров, работ по техническому обслуживанию/ уходу и/или замены компонентов, вызванных нормальным износом изделия.

Гарантия не распространяется на повреждения/ дефекты, обусловленные нижеприведенными обстоятельствами:

- ◆ использование изделия не по назначению, халатность или нарушение правил эксплуатации, изложенных в Руководстве Пользователя или Руководстве по Техническому Обслуживанию.
- ◆ подключение или эксплуатация изделия в противоречие действующим в стране использования техническим стандартам или правилам безопасности.
- ◆ повреждения/ дефекты, вызванные обстоятельствами непреодолимой силы (форс-мажор) или иными условиями, неподконтрольными Behringer GmbH.

Любой ремонт изделия, произведенный неуполномоченными на то лицами, влечет за собой аннулирование гарантии. Изделия, не соответствующие гарантийным требованиям подлежат ремонту исключительно за счет Покупателя. Behringer GmbH информирует Покупателя о любом подобном случае. В случае непредоставления Покупателем письменной заявки на ремонт в течение 4 недель после уведомления, Behringer GmbH осуществляет возврат изделия наложенным платежом с оформлением отдельного счета за транспортировку и упаковку. В случае отправки Покупателем письменной заявки на ремонт указанные расходы также включаются в отдельный счет.

§ 5 ВОЗМОЖНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ГАРАНТИИ

Гарантия предоставляется исключительно первоначальному Покупателю (клиенту розничного торгового предприятия) и не подлежит передаче никаким иным лицам, которым изделие может быть впоследствии перепродано. Behringer GmbH не предоставляет никаким иным лицам (розничному торговому предприятию и т.п.) от своего имени никаких гарантийных прав.

§ 6 РЕКЛАМАЦИИ ПО ВОЗМЕЩЕНИЮ УЩЕРБА

Отказ Behringer GmbH обеспечить надлежащее гарантийное обслуживание не дает Покупателю права требовать возмещения (косвенного) ущерба. Ни при каких обстоятельствах сумма, возмещаемая Behringer GmbH, не может превышать фактической стоимости изделия согласно товарному чеку (счету) розничного торгового предприятия.

§ 7 ПРОЧИЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ПРАВА

Настоящая гарантия не затрагивает установленных национальным законодательством прав Покупателя, в частности прав, проистекающих из юридически правомочного договора купли-продажи.