

**П. Уайт**

**Творческая звукозапись**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 62-63  
ББК 30.6  
П11

П11 **П. Уайт**  
Творческая звукозапись / П. Уайт – М.: Книга по Требованию, 2023. – 63 с.

**ISBN 978-5-518-07525-2**

"Полу Уайту, автору данной книги, удалось изложить это знание как раз в требуемом количестве. Книга не слишком академична, но в ней простым и понятным языком говорится о важных аспектах, которые в других книгах и учебниках излагаются при помощи формул и технических понятий. В то же время все темы, о которых ведется речь, освещены в достаточной мере, без излишних упрощений. Звукозапись является творческим процессом. В этой книге осуществлен как раз такой подход к вопросу. В этом есть общее между книгой и методикой преподавания на наших учебных курсах в Гэйтзуэ. Ни один важный вопрос не упущен, и в то же время удалось избежать пространных технологических объяснений. Я буду рекомендовать эту книгу всем нашим студентам в политехнических колледжах Гэйтзуэ и Кингстона."  
Дэвид Уорд

**ISBN 978-5-518-07525-2**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2023  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригиналe, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Каналы  
Соединения  
Управление параметрами

## Техника продюсирования

Вступление  
Аранжировка  
Бас-гитара  
Барабаны  
Перкуссия  
Вокал  
Обработка вокала  
Диапазон средних частот  
Помещение в стерео  
Мастеринг

---

## МИКШЕРНАЯ КОНСОЛЬ

### Вступление

Студийные эффекты - вещь хорошая. Вне всякого сомнения, правильное их использование может значительно улучшить запись, особенно если вы применяете их в области поп - музыки. Но прежде, чем пользоваться эффектами, нужно хорошо знать микшерную консоль, ведь это - нервный центр вашей студии.

Если вы переходите от простейшей кассетной системы записи музыки к чему-то более серьезному, то микшерный пульт вам может поначалу показаться слишком сложным. Даже если у вас есть некоторый опыт использования несложной консоли для работы с "живым" звуком, коммутация может вас смутить. Однако, при логическом подходе, вам не потребуется много времени, чтобы научиться работать со студийным пультом. В этой главе в основном пойдет речь о том, как работать с традиционной консолью типа "split". Эти консоли наиболее популярны на домашних и полупрофессиональных студиях. Даже крупные студии отдают им предпочтение за легкость в работе. Для тех смельчаков, которые работают с консолями типа "in line", в отдельной секции будет рассказано, чем отличаются эти два типа конфигурации.

Как вы, вероятно, уже знаете, большая часть любой микшерной консоли состоит из входных каналов, которые либо обрабатывают те сигналы, которые находятся в процессе записи, либо те сигналы, которые уже записаны и поступают с многоканального магнитофона (процесс сведения).

Итак, из чего же состоит входной канал?

Входной канал обычно устроен так, что может принимать два или три различных типа сигналов: микрофонный, линейный и с выхода магнитофона. Если на вашей консоли нет отдельного входа для магнитофона, то вы должны подключить выходы многоканального магнитофона к линейным входам канала. Тип сигнала выбирается при помощи кнопок, коммутация производится при помощи разъемов на задней панели, или в верхней части входного канала. В обычном недорогом пульте микрофонные входы - сбалансированные стандартные разъемы; линейные и магнитофонные входы - четвертьдюймовые джеки (могут быть несбалансированными). Если вы собираетесь использовать конденсаторные микрофоны, важно учитывать фантомное питание на микрофонном входе.

Сигнал, поступивший на вход канала, попадает на входной усилитель. Регулятором чувствительности ("gain") устанавливают требуемый уровень сигнала.

Важно правильно установить этот уровень, чтобы не было лишнего шума и искажений. Если на пульте имеются кнопка PFL (pre-fade listen - прослушивание до фейдера) или Solo, то при нажатии на нее вы можете видеть уровень сигнала на индикаторах. Это позволяет легко установить уровень сигнала вне зависимости от положения фейдеров. Кроме того, вы будете слышать сигнал отдельно в мониторах. Если таких кнопок на вашем пульте нет, то лучший способ установки входного уровня состоит в следующем: установите канальный фейдер на три четверти, стереофейдеры выхода - на отметку 0 дБ, после чего отрегулируйте уровень входного сигнала при помощи ручки "gain", чтобы сигнал был хорошо виден на основных индикаторах выхода. Под словами "хорошо виден" подразумевается, что красные огни загораются только при пиках.

Также в эту часть входного канала входит кнопка понижения уровня микрофонного сигнала на 20 дБ. Она применяется в тех случаях, когда сигнал, поступающий с микрофона, слишком высок по уровню. Подобная ситуация встречается довольно редко, но все же бывает, например, когда чувствительный микрофон расположен поблизости от источника громкого сигнала - скажем, бас-барабана. Кнопка понижает входной уровень сигнала на 20 дБ, прежде чем он поступает на входной усилитель.

В более сложном пульте в этой части канала имеется также кнопка переворота фазы микрофонного (иногда - микрофонного и линейного) сигнала. Она используется в ситуации с несколькими микрофонами, когда возникают проблемы с вычетом фазы. В таких случаях следует нажать кнопку, чтобы инвертировать фазу одного из микрофонов, и послушать, как теперь звучит сигнал (в особенности - в области низких частот, где фазовые проблемы наиболее заметны).

### Секция эквалайзера

Для более подробной информации см. соответствующую главу этой книги. В данной части мы просто разберем, как используется эквалайзер в процессе микширования.

Эквалайзер - это регулятор тембра. На простейшей консоли секция эквалайзера состоит только из регуляторов верхних и низких частот ("hi" и "lo"), но большинство микшеров имеет также хотя бы один регулятор средних частот. Как правило, он может настраиваться на различные частоты. Кроме того, все типы эквалайзеров предусматривают функции "подавления" или "усиления" конкретной частоты. При помощи них вы можете убрать некоторые части аудио спектра или сделать их более явными.

Параметрический эквалайзер - позволяет не только выбрать частоту для обработки, но также изменить диапазон частот, на которые обработка будет влиять. Этот дополнительный параметр называется "ширина полосы" ("bandwidth"), или сокращенно Q ("добротность"). Чем выше Q, тем уже ширина полосы. При установке Q на максимум, эквалайзер может работать с полосой аудио спектра менее полутона.

Кнопка "Bypass" ("обход") отключает эквалайзер. Она применяется для того, чтобы сравнить сигнал с исходным и послушать, удалось ли вам сделать его лучше. Помните: если вам не требуется регулировать тембр, лучше нажать эту кнопку. Сигнал в этом случае минует на своем пути несколько электрических компонентов, что сделает его немного чище.

Существует общее правило: нужно стараться получить хороший сигнал от источника, чтобы задействовать эквалайзер по минимуму (т.е. исходный сигнал должен быть как

можно лучше). Если звук изначально плох, никакой эквалайзер не поможет, даже если вы вывернете все ручки до отказа. Это поможет только в том случае, когда вам надо создать какой-то специальный эффект, а не при восстановлении тембрального баланса.

В более сложных пультах в секции эквалайзера вам встретятся также и другие регуляторы. Во-первых, частоты, на которых вступают в силу регулировки верхних и низких частот, могут переключаться между двумя заданными величинами (значениями). Далее, может быть фильтр супернизких частот ("sub-bass filter"), позволяющий регулировать частоты ниже порога слышимости. Эти частоты могут проходить в канал через микрофонную стойку от резонирующего пола, или это может быть шум машин на улице, который вы хотите устраниТЬ. Обрезая эти частоты, вы не даете им проходить на ленту.

На пульте может также быть встроен фильтр для вырезания частот, находящихся выше диапазона слышимости. Эти частоты обычно генерируются электронными инструментами, и их лучше всего убрать, поскольку они могут смешаться с другими высокими частотами, что приведет к созданию слышимых частот, не имеющих отношения к музыке.

#### Шины дополнительных эффектов (Aux)

Регуляторы посыла сигнала на дополнительные устройства (обработки) обычно расположены ниже секции эквалайзера. Они обычно обозначены "pre-fader" или "post-fader", или существует возможность переключения с одного варианта на другой. В состоянии "pre-fader" устройство работает как обычный регулятор уровня сигнала (независимо от положения фейдера канала); сигнал подается на микшерную шину, где он сливается с сигналами из других каналов. Комбинированный сигнал далее поступает на отдельный регулятор посыла на дополнительное устройство в мастер-секции, расположенный обычно в правой части пульта, откуда он подается на отдельный выход. Здесь мы имеем МОНО-МИКС со всех каналов, сбалансированный при помощи ручек "pre-fade". Регулятор на мастер-секции действует как обычный мастер-регулятор уровня.

Более дорогие консоли могут иметь дополнительные регуляторы "pre-fade", которые подают сигналы на отдельные шины и работают независимо от основных. Они позволяют, к примеру, сделать несколько разных миксов, чтобы каждый музыкант мог слышать аудио картинку так, как ему требуется. Например, вокалисты обычно хотят хорошо слышать других вокалистов, чтобы хорошо строить гармонии; барабанщик, напротив, хочет слышать лучше всех басиста. Таким образом, дополнительные посыль на обработку (Aux Sends) используются для управления мониторами в студии.

Посыль на обработку типа "post-fader" отличаются от описанных выше тем, что уровень сигнала, поступающего с них на суммирующую шину, зависит от положения фейдера. Эти регуляторы хорошо использовать для посыла сигнала на дополнительные эффекты, поскольку обычно, когда вы убираете громкость прямого сигнала, вы хотите, чтобы уровень обработанного сигнала уменьшился на такую же величину. В настоящее время принято иметь в студии много различных эффектов, поэтому, чем больше у вас на пульте имеется ручек "post fade aux send" (или "effect send"), тем удобнее работать.

В основном это используется при сведении, поэтому часто в устройстве пульта есть возможность переключить регулятор из положения "pre-fade" в положение "post-fade", так как при сведении не требуется посыпать сигналы на мониторы в студию. Таким образом, вы получаете дополнительные выходы на эффекты.

Минимальное количество регуляторов Aux Send - три. Предпочтительно, чтобы их было больше. Полезно также иметь на выходе кнопку PFL или Solo, чтобы прослушать (проверить) сигнал перед отправкой на устройство эффектов.

Точка Insert - "разрыв" - это разъем на канале. Сюда вставляется разделительный стерео джек. Точка позволяет включить в путь сигнала отдельный звуковой процессор (только в данный канал) при помощи либо специального два-моно=стерео джека ("штаны"), либо (встречается чаще) - через коммутационную панель. Работает так же, как разъемы "петля эффектов" (effect loop) на усилителе инструмента.

### Коммутация (выбор направления)

В нижней части каждого канала находится фейдер и ручка панорамирования. Там же находятся несколько кнопок, который определяют, куда направляется сигнал с выхода данного канала. При микшировании сигнал обычно посыпается на основной стереовыход пульта при помощи кнопки L/R на канале. После нажатия на эту кнопку становится возможным панорамирование сигнала, помещение его в микс.

При записи на многоканальный магнитофон требуется, чтобы выходной сигнал канала поступал на нужный вход магнитофона. Это достигается при помощи кнопок, которые выбирают пару выходов: 1-2, 3-4, 5-6 и т.д., в зависимости от количества выходов с пульта. Обычно на пульте имеется столько же групп выходов, сколько входов на магнитофоне, но встречаются также пульты, на которых в целях экономии есть только половина требуемого количества групп выходов. Если вы работаете с такой консолью и производите запись на N-канальный магнитофон, то вы можете записывать одновременно только на восемь каналов магнитофона.

Если вы хотите вести запись на большее число каналов, вам придется подключить остальные непосредственно к выходам каналов пульта через точку разрыва или через прямой выход канала (если такой имеется).

Итак, при помощи кнопок вы выбираете пару групповых выходов, куда должен посыпаться сигнал. При этом ручка панорамирования позволяет выбрать четный или нечетный номер группы. В положении посередине сигнал будет послан одинаково на обе (подгруппы). Сигналы со всех выходов, посланные в одну и ту же подгруппу, микшируются в шине аналогично тому, как смешиваются сигналы в шинах дополнительных эффектов. Управление уровнем выходного сигнала производится при помощи фейдера подгруппы.

Например, сигналы со всех каналов, на которых была нажата кнопка подгруппы 1, смешиваются в один сигнал и поступают на выход подгруппы, подключенный ко входу трэка 1 магнитофона. Фейдер подгруппы (обычно расположен на мастер-секции пульта, в правой части) является регулятором выходного сигнала подгруппы. Он позволяет установить требуемый уровень сигнала, поступающего на ленту, без того, чтобы изменять положение фейдеров в каждом канале.

В некоторых консолях в секции подгрупп имеются свои посылы на обработку, при помощи которых можно добавить эффект для всей группы сигналов сразу (вместо того, чтобы делать это в каждом индивидуальном канале). Точка разрыва также обычно имеется в каждой подгруппе.

При сведении с многоканального магнитофона система подгрупп бывает очень полезна. Вы можете просто направить все сигналы с выхода магнитофона через соответствующие каналы на стереофейдер при помощи кнопок L/R. Но если у вас, к примеру, на нескольких дорожках записаны инструменты ударной установки и вы хотите управлять общим уровнем (вместо того, чтобы регулировать уровень сигнала каждого барабана), то вам следует собрать сигналы с этих треков в подгруппу (например, 1-2). Для этого надо нажать кнопку 1-2 в каждом канале. Тогда фейдер подгруппы будет регулировать уровень сигнала всей ударной установки. Причина, почему используются две подгруппы вместо одной, состоит в том, что обычно требуется стерео субмикс.

Чтобы направить субмикс на основной стереовыход, надо нажать кнопку, находящуюся возле фейдера подгруппы. При этом сигнал с нечетной подгруппы поступает в левый канал, а с четной - в правый. Таким образом, каждая смежная пара подгрупп может иметь отдельный стерео субмикс сигналов, поступающих с входных каналов. Некоторые консоли устроены таким образом, что выходы подгруппы постоянно подключены к стереошине.

Такое использование подгрупп очень удобно, но нужно помнить о правилах использования посылов на эффекты. Если эффекты подключены способом "post-fade" на входном канале (при этом возвраты эффектов поступают непосредственно в стереомикс), и эти же каналы собраны в подгруппу, то фейдер подгруппы не влияет на уровень эффектов. В таком случае он может регулироваться только основным фейдером канала. Может случиться, что вы убираете субмикс ударной установки при помощи фейдера подгруппы и обнаруживаете, что искусственная реверберация, которую вы добавили в канале, все равно слышна. Чтобы решить эту проблему, требуется либо добавлять эффект только на этапе подгруппы (а не во входном канале), либо направить выходной сигнал с эффектов на ту же пару подгрупп.

Это возможно на большинстве микшерных консолей, так как в секции возвратов эффектов имеются такие коммутационные кнопки, как и в индивидуальных каналах. Из перечисленных вариантов решения проблемы второй представляется наиболее удобным, но следует помнить, что в таком случае на данный эффект вы не можете послать сигнал с других каналов, кроме тех, что собраны в подгруппу.

Существует другой способ работы с эффектами и подгруппами - при помощи использования дополнительных входных каналов. На некоторых пультах не имеется секции эквалайзера для возврата с эффектов; на других есть возможность регулировать высокие и низкие частоты; бывают пульты с более сложным эквалайзером в этой секции. Имеются кнопки для коммутации (направления) сигнала, приходящего с эффекта, либо на стереошину, либо на подгруппы, а также ручка панорамирования (такая же, как на входном канале). Редко, но все же встречаются пульты, где в секции возврата с эффектов имеется микрофонный вход, посылая на эффекты или точки разрыва.

Поскольку возвраты с эффектов по существу являются теми же входными каналами, только проще по устройству, то можно использовать их в качестве дополнительных линейных входов (если они не требуются для эффектов); точно также вы можете использовать свободные входные каналы в качестве дополнительных возвратов с эффектов, если они не требуются для входных сигналов. В случае использования входного канала в качестве возврата с эффектов нужно следить, чтобы ручка посыла на эффект в этом канала была закрыта, иначе сигнал, полученный с эффекта, будет опять послан на тот же прибор, что вызовет сильную обратную связь.

\*\*\*\*\*

#### Мониторинг (Прослушивание на акустике контрольной комнаты)

Эта секция имеется только в студийный пультах. Она предназначена для того, чтобы иметь возможность переключения (для прослушивания) между тем, что поступает на вход магнитофона, и тем, что поступает на его выход. Монитор имеет стереовыход. Он подключен к усилителю в аппаратной и динамикам. Это позволяет прослушивать сигналы, не трогая выходы магнитофона. Например, при нажатии на клавишу PFL или Solo в канале, сигнал из него поступает на выход монитора, а все остальные сигналы заглушаются. Это позволяет оценивать сигнал изолированно от остальных.

Существует два основных типа мониторинга: "in-line" и "split". Большинство известных микшерных консолей полностью разделены ("split"): фейдеры подгрупп и регуляторы мониторинга находятся в правой части пульта, входные каналы - в левой. Над каждым фейдером подгруппы есть индикатор уровня и ручка управления панорамой монитора, а

также переключатель выбора (прослушивание трека по входу или по выходу). Ручка панорамирования позволяет создать приблизительный стереомикс. Могут также иметься ручки посыла на эффекты, что позволяет добавить обработки в приблизительный микс и получить более ясное представление о том, каким должен быть окончательный результат.

В консолях типа "in-line" ручки уровня монитора, панорамы и посылов на эффекты обычно расположены во входных каналах. Имеется переключатель выбора прослушивания сигналов в каналах или с выходов магнитофона. Такое устройство пульта позволяет добиться большей гибкости в работе, поскольку здесь возможно менять уровень монитора в каждом канале (в пультах "split" это обычно можно делать только с группой сигналов).

Несмотря на это, работа на консоли "in-line" сперва может показаться непростым делом, в основном из-за положения ручек мониторинга. Поскольку они расположены на входном канале, то возникает психологическая связь между ручками управления канала и монитора. Эта связь далеко не всегда существует в действительности. Например, в каналы 1, 2, 3 и 4 поступают сигналы с микрофонов от ударной установки, причем все они при помощи кнопок направляются на трек 8 магнитофона. При переключении кнопок монитора в положение "канал" ("channel"), слышны, как и следовало ожидать, сигналы с микрофонов. Если же требуется услышать сигнал, идущий с ленты, то не следует переключать четыре кнопки мониторинга в положение "лента" ("tape"), поскольку тогда в мониторах будут звучать сигналы, записанные на ленте на треках с 1 по 4, а уже сказано, что барабаны сведены на трек 8. Поэтому, чтобы услышать, что записано на треке 8, надо переключить монитор в положение "лента" в канале 8.

Это логично, но об этом надо помнить, пока не привыкнешь.

Многие многоканальные магнитофоны, которые применяются на домашних, полупрофессиональных и небольших профессиональных студиях, имеют встроенную систему переключения монитора, что позволяет прослушивать одновременно и те сигналы, что записываются на магнитофон (поступают на вход магнитофона), и те, что уже записаны (приходят с выхода магнитофона). Это происходит автоматически, и в таком случае переключатель монитора на пульте по большей части остается в положении "лента".

### Выбор (переключатель) монитора

Мониторинг применяется не только для контроля входных и выходных сигналов магнитофона. Уже упоминалось, что при нажатии на кнопку PLF или Solo конкретного канала в мониторах звучит сигнал только этого канала. Существует также дополнительная возможность такого включения мониторов, при котором они "слушают" сигнал, посланный на выход основного стерео микса (правый и левый). Это те выходы, которые подключаются к стерео мастер-магнитофону. Требуется прослушивание того, что идет непосредственно на ленту. Если вы работаете в таком режиме, то при нажатии на кнопку PFL (Solo) сигнал (отдельного канала) будет звучать в мониторах изолированно, но не будет влиять на стерео выход. К этому же относится включение "two-track" (две дорожки), что позволяет прослушивать запись с мастера в мониторах.

Итак, существуют следующие варианты переключения системы мониторинга: регуляторы входных/выходных сигналов многоканального магнитофона, выход стереомикса, выход на мастер-магнитофон. В любом из вариантов кнопка PFL (Solo) имеет приоритет. В большинстве пультов имеется предупреждающая лампочка мастера, поскольку легко забыть о том, что кнопка PFL была нажата. Лампочка горит, когда нажата кнопка нажата в одном или нескольких каналах.

Выход на мониторы имеет свой собственный регулятор уровня, а часто также dim switch

(переключатель, понижающий уровень сигнала на 10 процентов). Это позволяет, например, ответить на телефонный звонок или лучше услышать себя, не изменяя положение ручки громкости. В большинстве недорогих пультов сигнал, поступающий в наушники, идет из того же источника, что и в мониторы, хотя обычно для них существует отдельный регулятор громкости.

#### Кнопка Talkback

Эта кнопка предназначена для того, чтобы звукорежиссер, сидя за пультом, имел возможность говорить с музыкантами, находящимися в студии. Как правило, в пульт вмонтирован микрофон для этой цели. В некоторых пультах на передней панели имеется разъем для подключения микрофона на стойке (gooseneck).

Сигнал с микрофона обычно поступает в наушники музыкантов или в пару небольших мониторов в студии. Бывает, что предусмотрена возможность подключения сигнала с этого микрофона к магнитофону - чтобы записать название песни прямо по ходу записи.

Кнопка Talkback включает микрофон только в нажатом положении. Это сделано специально, поскольку большинство звукооператоров и звукорежиссеров время от времени высказывают свое мнение о клиентах, и это не всегда бывает в вежливой форме.

#### Консоли типа "in-line"

Уже было рассказано о мониторинге в системе "in-line", но многие пульты сконструированы целиком этого типа, а значит, на них нет подгрупп выхода как таковых - только множество входных каналов. Пользователь решает сам, какие из этих каналов будут служить в качестве входных, а какие - в качестве подгрупп, так как они идентичны.

Пульты типа "in-line" позволяют добиться большой гибкости в работе, использовать имеющиеся каналы наилучшим образом, но с ними не слишком просто работать, и производители не облегчают задачу (многие из них имеют свою собственную, уникальную систему).

#### Автоматизация

Еще совсем недавно это понятие применялось только на лучших профессиональных студиях. Современная технология позволила выпустить автоматизированное оборудование на полупрофессиональный рынок по достаточно доступным ценам. Основная форма автоматизации - простое выключение (заглушение) канала по команде МИДИ-секвенсера. Это не только позволяет отключить каналы, которые в данный момент не задействованы (что уменьшает шум), но также позволяет разделить сигнал и послать его одновременно по двум каналам (выключение используется для того, чтобы выбрать один из них). Например, на одном треке записаны вокал и соло-гитара. Если разделить сигнал и обработать вокал и гитару отдельно друг от друга в разных каналах, то потом в нужный момент возможно переключать каналы (экономит треки). Точно также можно поступить с изменением уровня (т.е. переключать каналы, в которых все идентично, кроме уровня сигнала).

#### Технические характеристики

Микшерный пульт является центром студии. Через него проходят все сигналы. Пульт должен иметь хорошую частотную характеристику, минимальные искажения и шумы. Слабое место недорогих пультов - входные микрофонные усилители (шумят, причем уровень шума повышается при повороте ручки gain в сторону увеличения). Это еще больше усугубляется тем, что на недорогих студиях предпочитают пользоваться динамическими и катушечными микрофонами, так как они недорого стоят и просты в

обращении. К несчастью, у них низкая чувствительность, поэтому при записи тихих инструментов (акустические гитары, начинающие вокалисты) требуется прибавлять уровень при помощи ручки "gain", и шум становится настоящей проблемой. Единственный способ решения проблемы - купить один хороший конденсаторный или электретный микрофон, сигнал на выходе которого гораздо больше, чем у динамических.

## Соединения

Процессоры, которые подключаются к микшерному пульту, делятся на две категории, каждая из которых требует разного отношения. К первой категории относятся те процессоры, которые обрабатывают целый сигнал. Ко второй относятся процессоры, которые добавляют часть обработанного сигнала к необработанному, чтобы получить желаемый эффект. Несмотря на то, что обе категории - это процессоры одного вида, я употребляю термин "процессор" только по отношению к тем приборам, которые обрабатывают весь сигнал, и называю словом "эффект" те устройства, которые имеют микс обработанного и "сухого" сигнала. Существует общее правило для определения категории прибора: если устройство имеет цепь временной задержки, тогда это эффект; если нет - то это процессор.

Процессоры: гейты, экспандеры, компрессоры, лимитеры, эквалайзеры, инхансеры, устройства дисторшн. У всех них нет регулятора микса (кроме инхансера, где понятие "микс" применяется по отношению к глубине эффекта).

Эффекты: ревербераторы, цифровые линии задержки, хорусы, флэнджеры, ADT (искусственная двойная дорожка), pitch shifters (устройства сдвига высоты тона). Все они обычно имеют регулятор микса, позволяющий пользователю смешивать обработанный и сухой сигналы внутри устройства. Однако если ручка микса установлена таким образом, что на выходе имеется только обработанный сигнал, то микширование может быть произведено и обычно делается на микшерном пульте.

По этой причине эффект может быть использован либо в соединении с шиной дополнительных эффектов (микширование производится на пульте), либо через точку разрыва (тогда используется собственный регулятор "микс" обработки). Процессор обычно подключается либо в точку разрыва, либо другим образом в линию сигнала. Любая попытка подключить его к шине посылов на обработку влечет за собой массу непредсказуемых и нежелательных последствий. В лучшем случае сигнал, приходящий с обработки, будет выхолощен необработанным сигналом; в худшем случае, фазовые сдвиги могут совершенно испортить тональные качества сигнала.

Если необходимо разделить сигнал и подать его на два входа, то используется простой Y-образный провод или адаптер типа "два-в-один". Это не относится к тем случаям, когда требуется подать два сигнала на один вход. Во избежание искажений и поломки канала это можно делать только путем микширования через пульт, который специально для этого и предназначен.

**ВНИМАНИЕ:** Ни при каких обстоятельствах нельзя соединять выход громкоговорителя усилителя со входом консоли или процессора. Если требуется получить сигнал с выхода громкоговорителя (например, в случаях прямого включения гитары или баса, чтобы сохранить звук усилителя), тогда надо использовать делитель напряжения, чтобы подобрать нужный уровень сигнала.

\*\*\*\*\*

## КОММУТАЦИОННЫЕ ПАНЕЛИ

### Вступление

В студийных условиях постоянно приходится подсоединять и отсоединять различные провода. На задней панели пульта имеются гнезда разъемов, но даже на домашних и небольших полупрофессиональных студиях коммуникация непосредственно через заднюю панель доставляет массу неудобств и потерю времени. Поэтому большую часть разъемов выносят на отдельную панель, где в дальнейшем и производится вся необходимая коммутация при помощи коротких проводов.

На профессиональных коммутационных панелях применяются надежные миниатюрные разъемы (джеки) и гнезда. Часто они покрыты слоем золота. Это - надежная и гибкая система, но она дорого стоит (отдельные разъемы - около 35 фунтов стерлингов, вся система - несколько тысяч). Полупрофессиональные коммутационные панели базируются на широко выпускаемых пластмассовых гнездах и четвертьдюймовых разъемах (обычно несбалансированных).

Внешний вид панели - это доска с двумя рядами по 16 гнезд, каждое гнездо в верхнем ряду составляет пару с тем, что расположено под ним. Сюда подсоединенны входы и выходы студийной аппаратуры. При помощи коротких проводов с джеками можно всегда легко соединить приборы между собой. Чаще всего коммутационная панель используется для получения доступа к микрофонным и линейным входам, входам и выходам процессоров, точкам разрыва. Эта система называется "нормализация".

## Нормализация

### Схема полуформализованных гнезд

"Земля" объединена. Имеется провод или соединитель в цепи (на плате), который "нормализует" два разъема. Он может быть отрезан, если нормализация не требуется. Некоторые коммутационные панели устроены таким образом, что надо просто припаять все кабели к задней части разъемов; но чаще встречаются конфигурации, снабженные разъемами типа "джек" или пятиштырьковыми. Контакты А несут сигнал. Контакты С - заземление. Другой набор контактов - В - имеется только в нижнем ряду гнезд. Эти контакты соединены с проводником, обозначенным на рисунке пунктиром. Проводник нормализует гнезда. Фактически контакт включен только в нижнее гнездо, и правильнее говорить, что панель полуформализована. Если в гнездах нет разъемов, контакт В автоматически (переключается на) контакт А. Таким образом получается, что любой сигнал, поступивший в верхнее гнездо, поступает по цепи и переключающим контактам в нижнее гнездо. Если разъем вставлен в нижнее гнездо, то контакты размыкаются, и сигнал не проходит.

Если на микшерном пульте есть точки "insert", вы можете вывести их на полуформализованную панель. Это избавит вас от необходимости забираться в заднюю панель пульта каждый раз, когда вам необходимо подключить эффект.

Если в гнездах нет джеков, то сигнал по соединительной цепочке и контактам В возвращается в микшерный пульт. Если верхнее гнездо подключено ко входу эффекта, а нижнее - к выходу, то контакт В открывается и все сигналы проходят через эффект, после чего возвращаются на пульт.

В верхнем ряду гнезд нет переключающих контактов. Это сделано затем, чтобы обеспечить удобный способ разделения сигнала. Если вставить провод в верхнее гнездо, цепь не будет прервана, и путь сигнала останется неизменным, но теперь имеется разделенная подача, которую можно обработать и отправить обратно через свободный канал. Пример применения: разделить сигнал, сделать временную задержку одной из его частей (скажем, при помощи устройства цифровой задержки), панорамировать обработанный сигнал в одну часть аудиокартинки, а необработанный - в

противоположную. Если бы не имелось коммутационной панели, то пришлось бы делать это при помощи разделительной коробки или разделительного кабеля.

## Эргономика

Другое основное применение коммутационной панели - собрать все входы и выходы в такое место, чтобы они всегда были под руками. Поскольку выходы посыплют на эффекты и возвратов с обработки микшерного пульта становятся частью панели, делается возможным получить такую конфигурацию эффектов, какая требуется. Для этого надо только убрать соединительный провод между гнездами и использовать их в качестве ненормализованных соединителей. (Если провод не будет убран, получится, что все входы и выходы соединяются между собой, когда в разъемах нет джеков. Это может повредить все оборудование).

Существует еще один способ подключения, который достаточно легко реализовать на практике для большего удобства в работе. Он касается ключевого входа (key input), расположенного на задней панели гейтов и компрессоров. Эти гнезда могут быть соединены по-разному, в зависимости от фирмы-производителя. Иногда бывает, что они соединены таким образом, чтобы было возможно ручное управление (ключевым входом), когда разъем вставлен в гнездо. Поскольку вам необходимо в любом случае вставить разъем в коммуникационную панель, то вам придется простиаться с мыслью о ручном управлении, хотите вы этого или нет. Чтобы решить проблемы, надо заглянуть в описание гейта и посмотреть, как соединен разъем ключевого входа. Большинство хорошо зарекомендовавшей себя рэковой аппаратуры устроено таким образом, чтобы оно могло работать с коммутационной панелью. Если у вас нет информации, то придется вынести ключевой вход на панель. Не стесняйтесь позвонить на фирму или дистрибутору и спросить, как вам лучше поступить.

## Соединительные провода

Все соединения должны быть выполнены в виде отдельных экранированных проводов. Для точки разрыва, поскольку расстояние никогда не превышает двух метров, можно использовать экранированный кабель с двумя проводами, один из которых будет приводить сигнал, второй - возвращать. Можно использовать фольгированные экранированные кабели, их легко разрезать и припаять. Можно также воспользоваться коаксиальным кабелем. Все недорогое студийное оборудование устроено так, что точки разрыва соединяются при помощи стереоджека на стороне микшера, поэтому описанный метод наиболее удобен.

Если после установки и подсоединения коммутационной панели вы обнаружили, что ваш микшерный пульт стал возбуждаться, вставьте резистор (примерно 1 кОм) внутрь стереоджека на стороне микшера. (Такая проблема существовала с пультами первых Seek, и описанный способ помог ее решить). Будьте внимательны и не затрагивайте цепи заземления, не подключайте кабель к металлическим частям или основному заземлению. Никогда не подключайте сигналы с громкоговорителей в коммутационную панель.

Ниже приведен список возможных подключений с отметкой, должна ли быть в каждом конкретном случае нормализующая цепь.

Сигнал	Нормализация
Точки разрыва каналов	да
Точки разрыва групп	да
Линейные входы микшера	нет