

ступенчато выбирать диапазон звучания в пределах четырех октав. После переключателей диапазона сигнал поступает на входы С1, С2 (выводы 14, 1) микросхемы DD4. Часть микросхемы, соответствующая входу С1, делит частоту входного сигнала в 2 раза – выходом является вывод 12, а другая часть микросхемы, соответствующая входу С2, делит частоту сигнала в 3 и в 6 раз – данные сигналы снимаются с выводов 9 и 8 соответственно. Микросхема DD4 и триггеры – делители частоты на 2 (DD5.1, DD5.2, а также часть микросхемы DD3, соответствующая входу С1) служат для создания кратных гармоник, участвующих в гармоническом синтезе тембра. В итоге на потенциометрах R8-R12 имеем сигналы с соотношениями частот 1:1,5:2:3:4. На R8 имеем самую низкую частоту, соответствующую основному

тону, на R10 и R12 – кратные ей (на октаву и на две выше), на R9 – частота, выше основного тона на квинту, а на R11 – выше основного тона на квинту + октаву. Это позволяет получить квинтовые двузвучия, т.е., вводя потенциометрами R9 и R11 дополнительные квинтовые гармоники, можно создавать тонально неокрашенный аккорд. Вариантов взаимных расположений регуляторов R8-R12 достаточно много, поэтому много и вариантов тембра звучания инструмента. Например, выводя в ноль R8 и R9, общий тон повышается на октаву, а оставляя включенным только R12 – еще на октаву. Оставляя включенными только R9 и R11, получаем сдвиг тональности на квинту вверх, что позволяет играть в четвертой тональности – **Си-минор (Ре-мажор)**.

Потенциометр R18 – общий регулятор громкости. XS2 – выходное

гнездо под 6,3 мм “Джек”. Инструмент питается напряжением 7,5...10 В от внешнего сетевого адаптера, подключаемого к гнезду XS1. DA1 – интегральный стабилизатор для получения штатного напряжения питания микросхем +5 В. С9 – блокировочный конденсатор для нормальной работы триггеров - делителей частоты, устанавливается вблизи выводов питания счетчиков и триггеров. С7 – блокировочный конденсатор по низкой частоте, VD1 – диод защиты от возможной неправильной полюсовки блока питания, С10 и С11 – для штатной работы интегрального стабилизатора DA1, располагаются вблизи его выводов. Иногда стабилизатор нормально работает и без них, но по типовой схеме их рекомендуется ставить.



Окончание в №9/2022

Владимир Мельник

г. Каменское,
Днепропетровская обл., Украина

Рабочий, но не используемый DVD плеер, можно разобрать, хотя особенно интересных компонентов, для их использования в других конструкциях, не много. Это блок питания, микрофонный усилитель, лазер, три двигателя, из которых два с редукторами, диоды, резисторы и конденсаторы. Есть и интересная находка, обнаруженная сначала в DVD плеере BBK DV315S – возможность получения ревербератора из микрофонного усилителя.

Ревербератор из DVD плеера BBK

На платах, особенно китайских производителей, часто стоят микросхемы с обозначениями, на которые отсутствуют технические описания (ТО, datasheet) или они на китайском языке. На указанной выше модели плеера есть переменный резистор регулировки громкости возле разъема для подключения микрофона, расположенный на правой боковой стенке корпуса. При нажатии на него он утапливается, при повторном нажатии возвращается в исходное положение, кнопку в этом положении можно поворачивать, регулируя громкость резистором 10 кОм. Он впаян в плату на 8 точек, из которых две к его металлической части корпуса, имеет возможность крепления на

резьбе. Используется только 3 вывода для резистора, функция выключателя, как оказалось, отсутствует. Согласно SERVICE MANUAL DV315S, резистор имеет обозначение WH09JTC1Z11-A10K-F30, он присутствует и в модели BBK DK1001S, а в модели DV913 имеет обозначение WH09NTX1Z11-A10K-F30. Блоки питания и усилители микрофона аналогичные на указанных моделях.

Микрофонный усилитель разделен на две платы, показанные на **фото 1**. Питание +5 В, +9 В, -9 В, последние для операционных усилителей (ОУ). На верхней плате, кроме переменного резистора, находятся компоненты фильтра защиты от помех. На нижней – предварительный усилитель на двух

инвертирующих ОУ, и выходной усилитель на одном инвертирующем ОУ, на микросхемах F4558P (два ОУ в корпусе). О серьезной работе разработчиков говорят наклейки с надписями версий указанных плат. Между предварительным и выходным усилителями согласно схемы находится микросхема аудиопроцессора (**рис. 1**), обозначение на микросхеме SN1699. На нее отсутствует ТО, но в ТО плеера на схеме стоит обозначение РТ2399. Для этой микросхемы существует ТО на пяти и девяти страницах, нужно использовать последнее. В ТО отсутствует привязка к предварительному усилителю микрофона, но в описании микросхемы более ранней разработки

HT8970, с немного худшими параметрами, приведена. Усилитель тот же, что на схеме плеера, но на одном неинвертирующем ОУ.

Микросхему PT2399 иногда называют эхо-процессором. Она оснащена АЦП и ЦАП с внутренней

памятью 44 кб, имеет очень низкий уровень искажений, не более 0,4%, очень низкий уровень шума, не более -90 дБ. Применяется в телевизорах, CD, DVD плеерах, автомобильных аудиосистемах, электронных музыкальных инструментах, в

системах караоке и как эхо-процессор, так как имеет возможность регулирования времени задержки до 342 мс за счет возможности изменения тактовой частоты от 2 МГц до 22 МГц при изменении номинала резистора R от 27,6 кОм до 0,5 Ом (рис. 2) перед выводом 6 микросхемы. На рис. 1 его функцию выполняет резистор R615 – 10 кОм, именно такой номинал резистора рекомендуется изготовителем микросхемы. При значении сопротивления меньше 1 кОм в момент включения питания может не запуститься генератор микросхемы, но в процессе дальнейшей работы это уже не имеет значения. Большому сопротивлению соответствует максимальная задержка сигнала. Рекомендуемая частота дискретизации составляет 4 МГц. Микросхема имеет два входных и два выходных вывода, но не для стереосигналов. Изготовитель предусматривает две схемы использования. Первая – для режима объемного звучания, вторая – для режима эхо с регулировкой уровня и задержки сигнала (реверберация). В первой схеме для выходного сигнала используется вывод 14 микросхемы, во второй – вывод 15. Разработчики DVD используют нестандартное решение – выход сигнала с вывода 15 для создания объемного звучания. Благодаря этому можно легко добавить навесными компонентами электролитические конденсаторы 0,01 мФ, 4,7 мФ, 10 мФ, переменные резисторы 50 кОм, 20 кОм и резистор 10 кОм (на рис. 2 эти компоненты показаны со звездочками), превратив схему рис. 1 в вариант с регулировкой задержки и уровня выходного (задержанного) сигнала, который снова возвращается на вход схемы задержки, изменяя уровень реверберации.

Более простое решение основано на схеме рис. 3, что реализовано в DVD плеере BBK VD939S. Вместо резисторов R610 и R608 (рис. 1), в упомянутых ранее моделях, нужно установить переменный резистор VR602 не 10 кОм, а 50 кОм. Именно такая величина указана в таблице перечня компонентов TO.

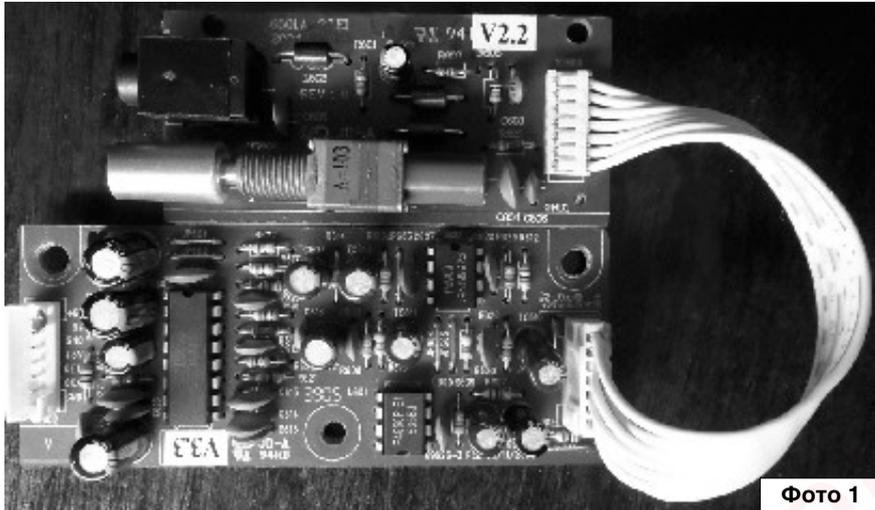


Фото 1

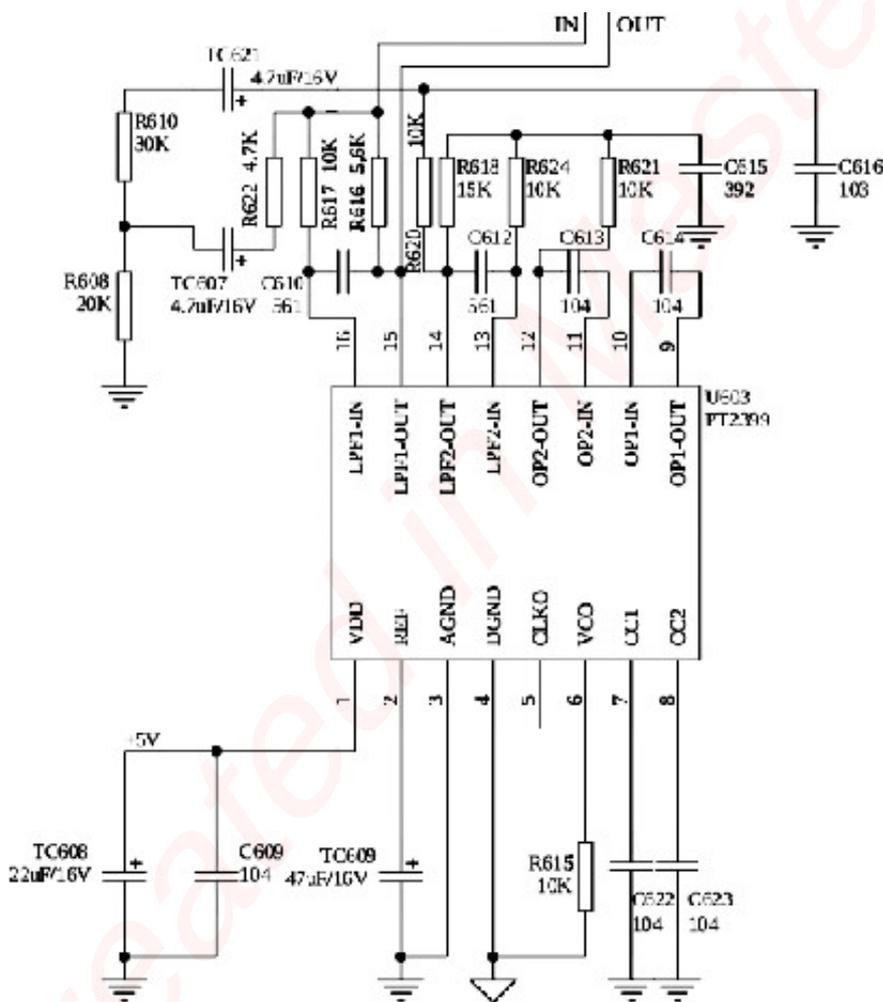


Рис. 1. Схема для эффекта объемного звучания в плеерах BBK

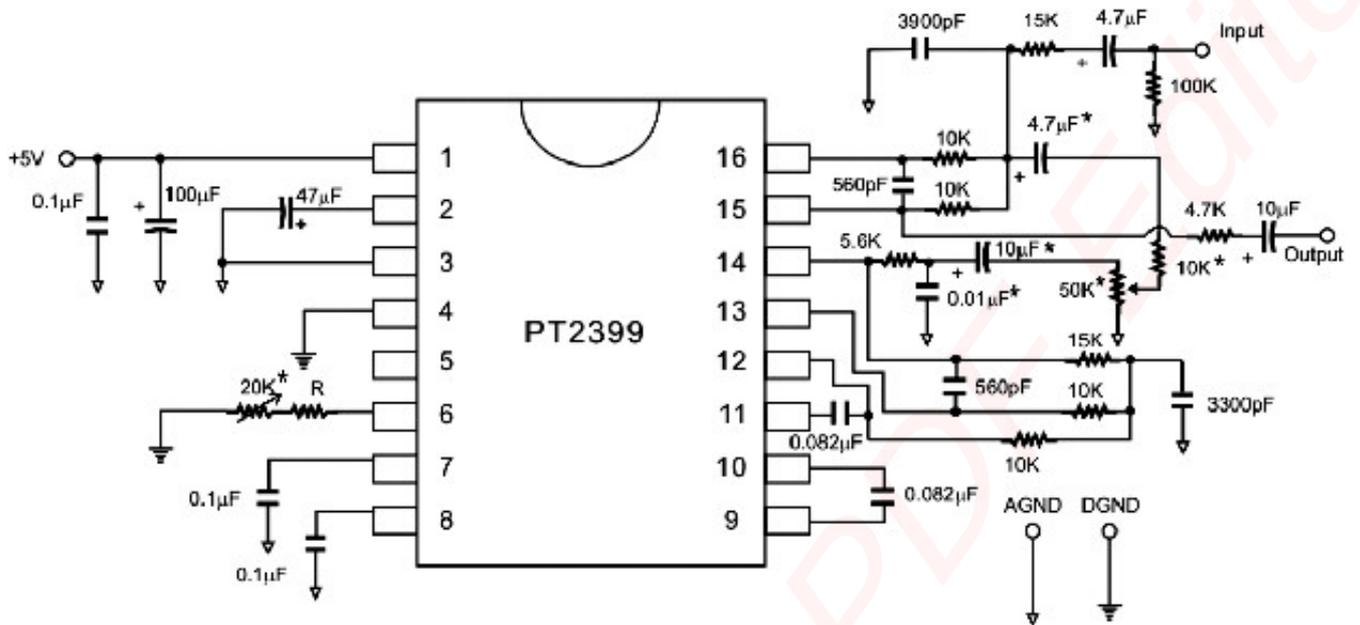


Рис. 2. Схема для эффекта эхо ТО микросхемы PT2399

Для регулирования задержки сигнала необходимо установить переменный резистор 20 кОм, как на рис. 2. В этой более продвинутой модели VD939S, кроме регулирования громкости от двух микрофонов (можно подключить электрогитару), рядом находится ручка регулирования эхо. Для этой модели достаточно установить только переменный резистор 20 кОм (рис. 2), превратив ее в полноценный ревербератор.

В настоящее время существует много различных китайских плат с ревербератором на микросхеме PT2399. С предварительным усилителем NE5532 и без него, с подключением одного микрофона или двух, с общей и отдельной регулировкой громкости для каждого микрофона. Есть и наборы деталей для самостоятельной сборки. Следует учитывать, что наличие предварительного усилителя подразумевает применение двухполярного источника питания. В DVD плеерах BVK всё присутствует, включая фильтр, отдельный провод от него с кольцевым наконечником под крепление винтом к металлическому корпусу, ОУ на выходе микросхемы PT2399 и блок питания. Есть место и для размещения экономичного усилителя D класса, но следует учитывать, что

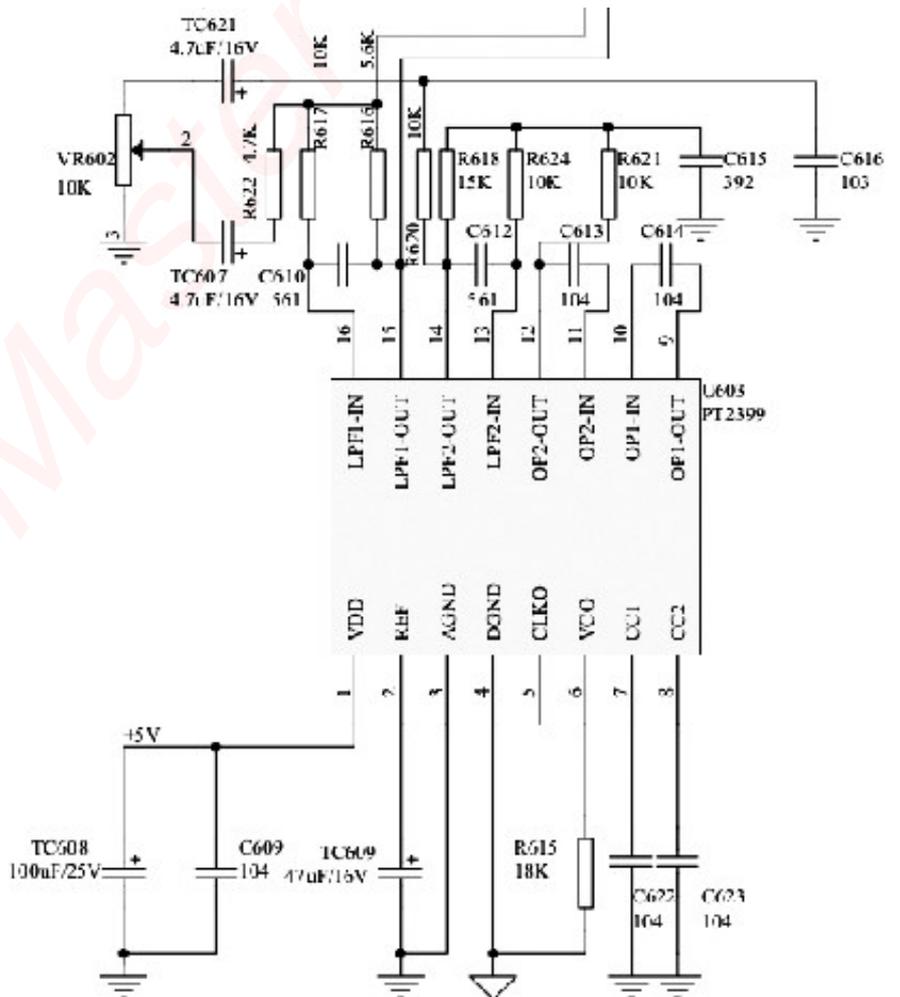


Рис. 3. Схема для эффекта эхо плеера VD939S

непрерывная мощность нагрузки закрытого импульсного источника питания не должна превышать 11 Вт,

открытого – 13 Вт, что лимитируется преобразователем высокого напряжения.