

## Предусилители, Эволюция, от Фендера до 6100

**Предусилитель типа Фендер. Рис.6** – Очень простой, основан на одном двойном триоде 12AX7 (ecc83). Принципиальной его особенностью является прозрачное, просто стеклянное звучание, без возможности получения большого количества искажений (перегрузки) Перед эрой усилителей типа «Master Volume» перегруз был реализован в оконечном усилителе, через максимальное «откручивание» ручки громкости. Так же хорошо видно отсутствие элементов «странных» номиналов, а лампы работают в чистом классе А. После регулятора тембра звука, при взгляде на его локализацию, трудно надеяться особенной эластичности и большой разнородности получаемого тембра звука.

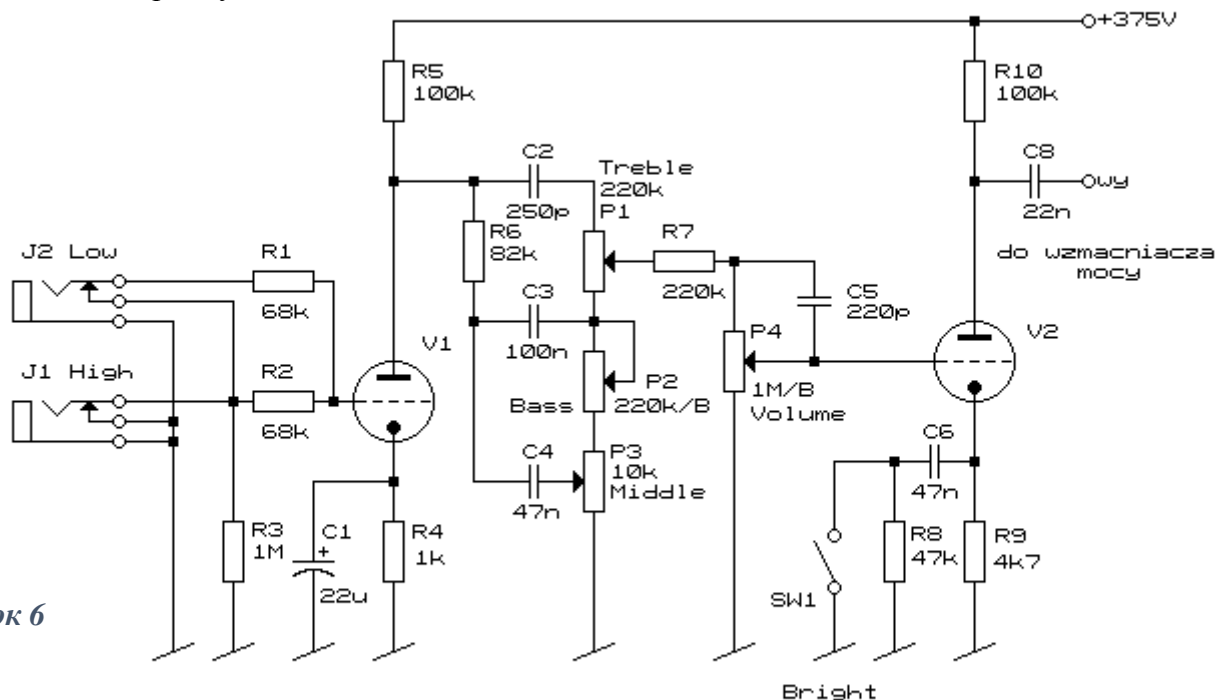


Рисунок 6

Такое строение, в разных модификациях, широко используется как самодостаточный предусилитель каналу clean в большинстве усилителей. Стоит помнить о том, что так называемый «полочный», трехполосный регулятор тембра, сам по себе приводит к большому количеству искажений, ввиду нагрузки управляемого им триода (особенно ECC83) относительно малым сопротивлением (около 100K), которое зависит в большой степени от положения движков отдельных потенциометров. Если данная схема будет работать в усилителе для бас гитары, то стоит поэкспериментировать с лампами 12AU7 (ECC82) или 12AT7 (ECC81) – как в Fender Bassman. В почти всех «малых» конструкциях Фендера, в качестве выходного каскада, использовался один тетрод 6V6, в классе А. Ну а в БОЛЬШИХ конструкциях – пуш-пул из двух классических 6L6 или 5881. Интересен факт, что изначально Лео Фендер конструировал свои первые гитарные усилители как усилители класса Hi-Fi.

**Предусилитель типа Marshall. Рис. 7a, b.** – более сложный, и принадлежит к категории «Master Volume».

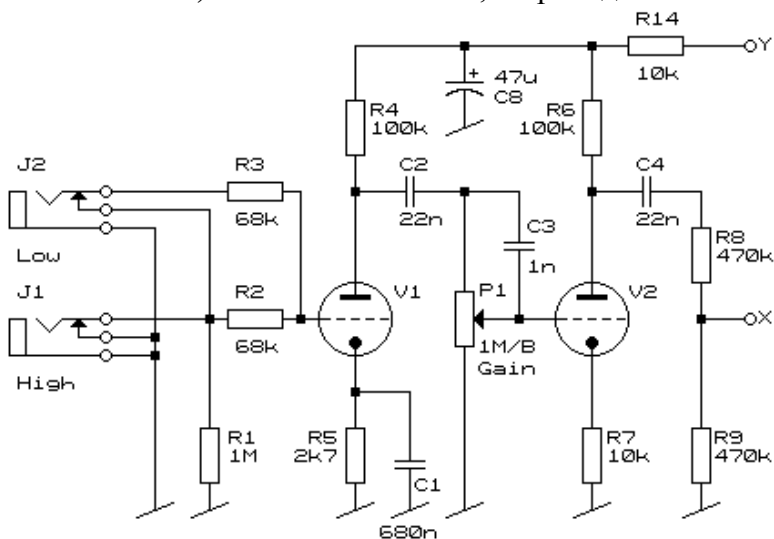


Рисунок 7a



сигнал до оконечного усилителя, и его перегрузку. Так же тут установлен потенциометр Presence, как самостоятельный элемент, дополнительно обогащающий звук и поправляя артикуляцию.

Благодаря такой конфигурации усилители Marshall, с пентодами EL34, на звуке чистом всегда имеют необычный, характерный подгруз, а на перегруженном звуке имеется в распоряжении широкая палитра окрасов звука, что является в данной области несомненным образцом гитарного звука.

При игре с большим перегрузом, трехполосный регулятор тембра звука, перестает исполнять свою стандартную роль. В этом режиме он пропускает через себя практически только те полезные гармоники, которые подлежат дальнейшему дополнительному симметричному ограничению уже в каскадах оконечного усилителя. При рассмотрении способа намотки выходного трансформатора (в целом очень отличного от норм намотки в Hi-Fi аппаратуре), в этом режиме в нем наступает характерное фильтрование наиболее высоких и наименее низких частот (*hi/low-end roll-off*).

Этот тип предусилителя «любит» дополнительный перегруз по входу, с помощью различного рода напольных эффектов и грелок.

**Предусилитель типа Mesa** – Рис. 8 – является своеобразным развитием концепции Фендера, благодаря внедрению дополнительного усилительного каскада (20dB extra gain stage) и переносом роли окончательной частотной коррекции выходного сигнала на подключаемый ножным переключателем, 5 полосный, полупроводниковый графический эквалайзер.

На звучании чистом, усилитель принципиально не отходит от своего прародителя. Только при игре с «перегрузом» проявляется вся его мощь. Наиболее существенную роль, как мне кажется, играет здесь регулятор тембра, который выполняет в данной ситуации еще и другую роль.

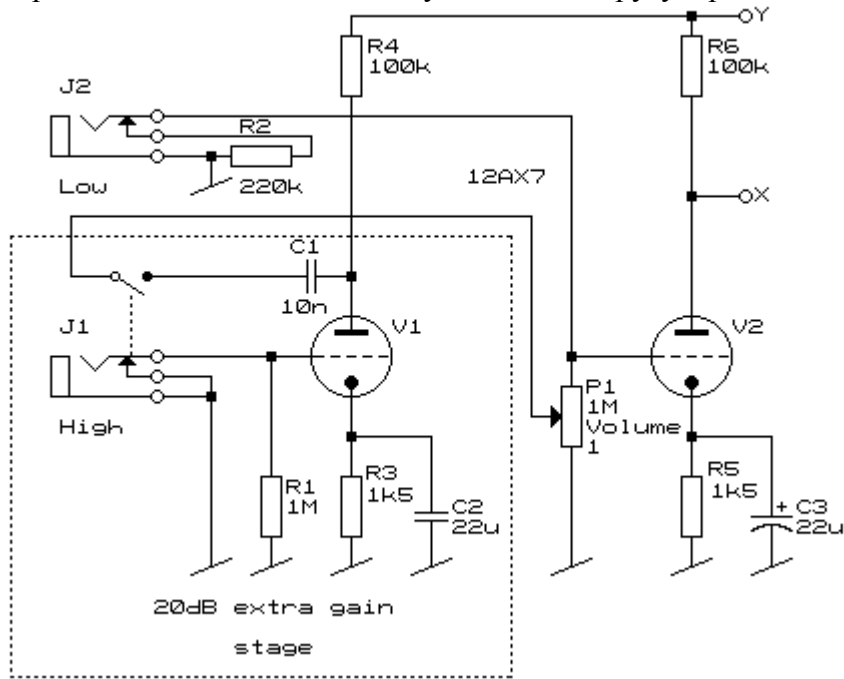
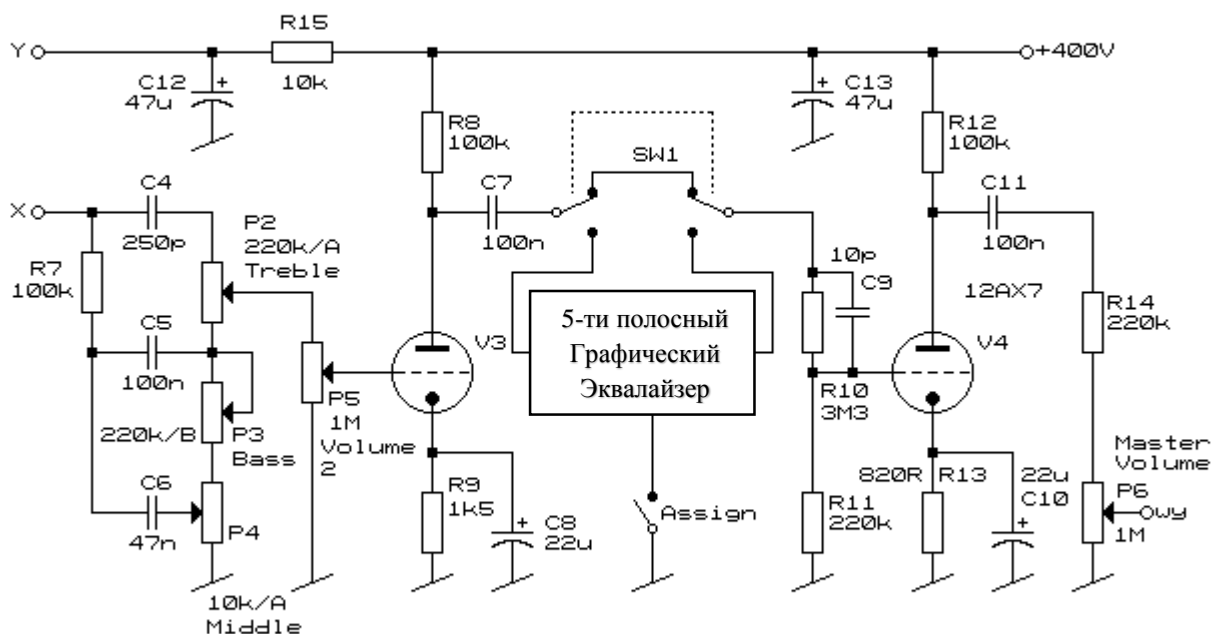


Рисунок 8



Он обрабатывает сигнал частотно, ликвидируя его бесполезные – крайние составляющие, и создавая так называемый «плотный драйв», который поступает к последнему ограничивающему каскаду, построенного на V3 и частично на V4.

При игре с максимальной «перегрузкой» бывает необходимо настроить потенциометр Bass на почти минимум, Middle – на 100%, а Treble выставить примерно на 50%. При таких настройках мы получим практическую реализацию ранее упомянутой амплитудно-частотной коррекции выходного сигнала.

Радикальный, плотный и насыщенный перегруз возникает, благодаря многокаскадному усилению даже наименьшей амплитуды, присутствие катодных конденсаторов большой емкости, дающих, в результате, огромное усиление последовательных каскадов в широком диапазоне частот, и значительное участие сеточного ограничения.

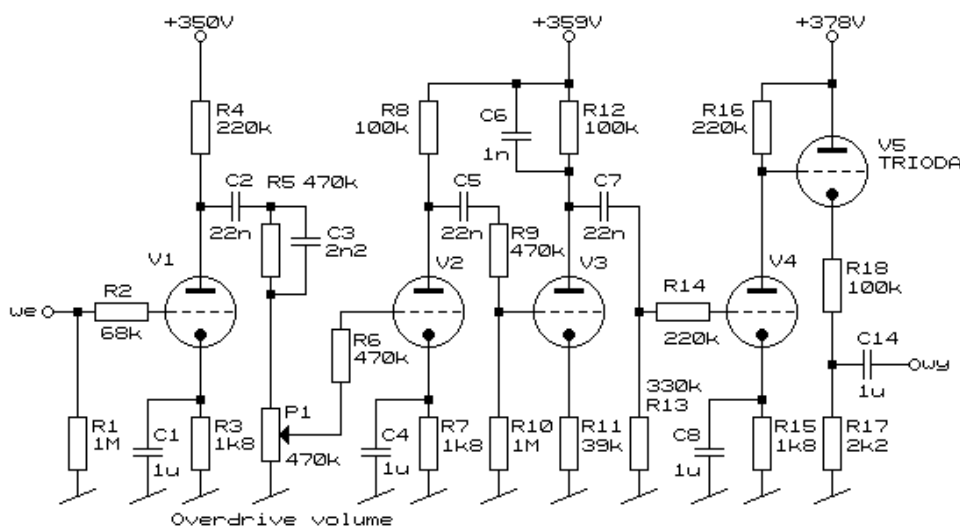
Но, однако цена этого – возможное появление достаточно большого количества интермодуляционных искажений.

При таком большом количестве гармонических искажений появляется необходимость в использовании графического эквалайзера, который используется так же с целью фильтрации лишних, неприятных для уха составляющих сигнала.

Базирующийся на тетрадах 6L6/5881 окончательный усилитель чаще всего не входит в перегруженный режим. Выходной трансформатор содержит обычные многосекционные обмотки, что в существенно влияет на окончательный звуковой результат.

**Предусилитель типа Soldano (Рис. 9а, б, с)** является примером перенастраиваемого, при помощи электромеханических реле и LDR-ов (оптических пар) гитарного лампового усилителя, с большим суммарным усилением.

Рисунок 9а



От предусилителя типа Mesa отличается прежде всего отсутствием регулятора тембра внутри схемы, который в Mesa является очень сильным аттенуатором сигнала.

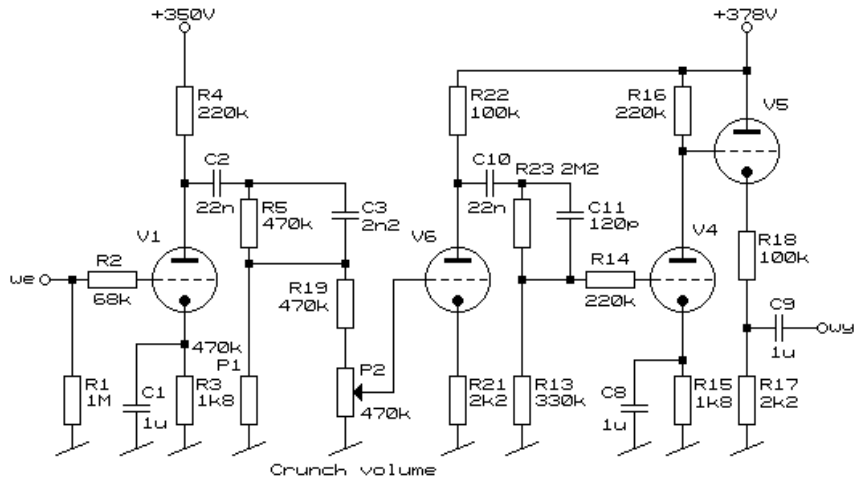
В режиме «Overdrive» полностью работают четыре триодных каскада усиления, оканчивающихся катодным повторителем. Как можно легко увидеть – значения катодных конденсаторов небольшие, а в катоде триода V3 не только он отсутствует, но и сам катодный резистор имеет небывало большое значение – 39К.

Благодаря ему в каскаде V3 образуется очень глубокая, параллельная отрицательная токовая обратная связь, ограничивающая значительное усиление этого каскада. Таким образом наступает ограничение суммарного усиления, а в дальнейшем и шумов, призвуков, чувствительности на механично-акустическое воздействие. Упомянутые катодные конденсаторы, а так же – R5C3 и R12C6 представляют собой элементы амплитудно-частотной коррекции сигнала.

Отсутствие каких-либо элементов фильтра RC на выходе предусилителя, ограничивающих высокие частоты, породило очень агрессивное, мощное звучание типа High-Gain, являющееся очень острым и трудным для «овладения» с помощью имеющихся на борту потенциометрами Treble и Presence.

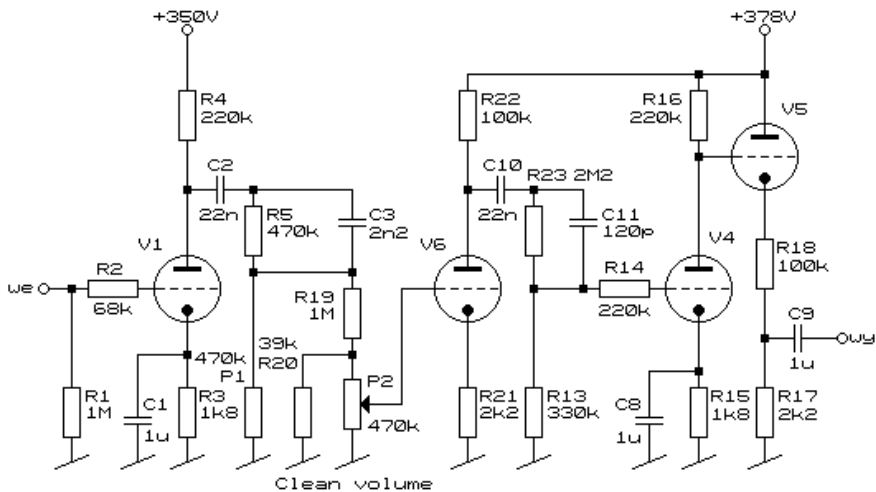
Особенностью, которая отличает усилители Soldano является очень высокое качество как исполнения, так и использованных компонентов.

Рисунок 9b



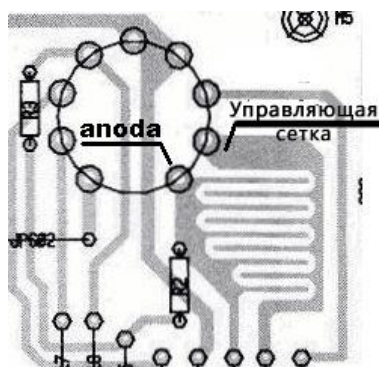
Как видно на Рис. 9b и 9c, в режиме Crunch и Clean происходит уменьшение на один, кол-ва триодов участвующих в усилении сигнала. Отключаются триоды V2 и V3, а в их место подключается V6.

Рисунок 9c



Дополнительно сигнал аж пятикратно уменьшенный, через R5/P1, R19/P2, R19/P2/R20, отсутствующий катодный конденсатор в V6 и R21/R13. Определенным «изъяном» усилителя есть общий для трех каналов регулятор тембра. Топология этого усилителя стало основой для большого кол-ва других, производящихся через знаменитые фирмы, например Mesa (Dual Rectifier) или Bogner (Triple Giant). Технически их главная разница состоит в присутствии катодного повторителя в первом, и его отсутствие во втором примере.

Следует помнить о том, что особенность звучания складывается с большого количество разнообразных факторов, очень часто не отображенных на схеме. Это главное локальные, емкостные и индукционные отрицательные обратные связи, ограничивающие верхнюю полосу частот, чаще всего между анодом и сеткой, одной или двух ламп, специфическая прокладка сигнальных проводов и массы, экранов, и тому подобного. Так называемый Lead Dress – особые правила и требования о обвязке платы и ламп. Обратные связи эти реализованы с использованием элементов RC – либо через механическую близость проводов, либо через «лабиринты» токопроводящих дорожек на печатной плате. Например, как тут:



**Предусилители типа Peavey/5150 – Рис 10а, б, с** – при рассмотрении целого усиления являются примером экстремального звука (on the edge – на грани), основанным на пяти триодных каскадах, выходящие в анодный повторитель на лампе V6, называемый «раскачиватель?». Он не является, вопреки мнениям размещенных на некоторых «забугорных» сайтах, шестым каскадом усиления. Его характеристики, кроме инвертирования фазы сигнала – очень мало отличаются от типичного катодного повторителя (рис. 10б).

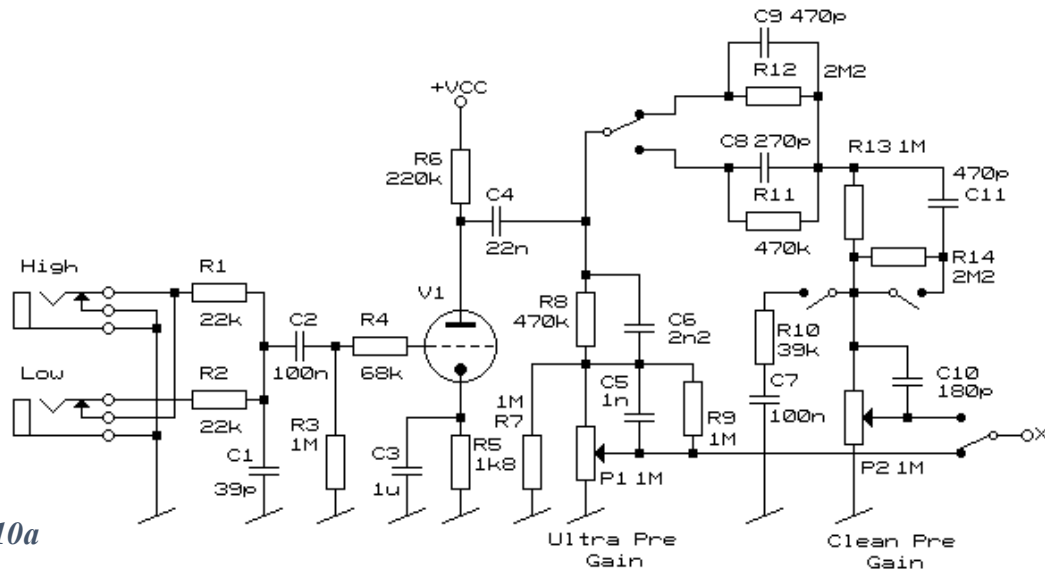


Рисунок 10а

На рис.10а видно цепочки RC коррекции для обоих каналов Ultra и Clean, после которых идет цепь четырех усилительных каскадов. На рис. 10с видно общий (к сожалению) для обоих каналов темброблок, и отдельный регулятор громкости (Ultra post, Clean post).

Усилитель 5150 был спроектированный при значительном участии Van Halena, в некоторой степени «под него». Характеризуется на перегруженном звуке очень густым, гармоничным перегрузом, согласно мнению некоторых пользователей – трудным для овладения. Однако нетрудно из него вытащить звук «идейно» схожий со звуком Soldano.

Рисунок 10б

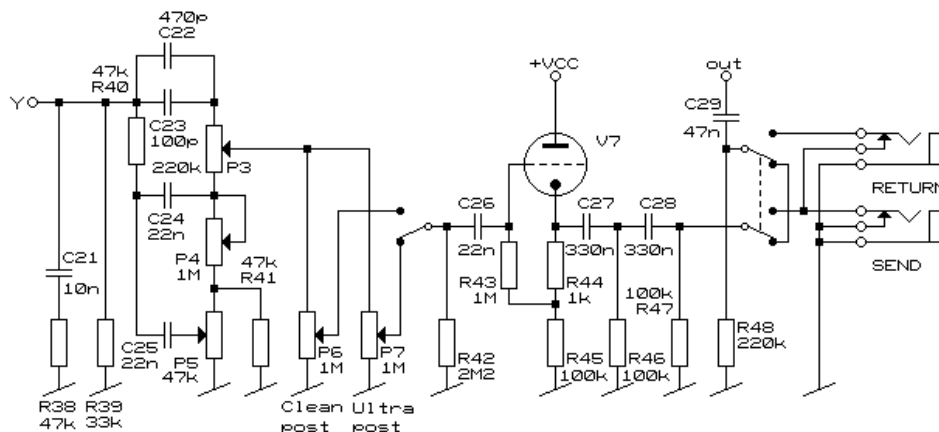
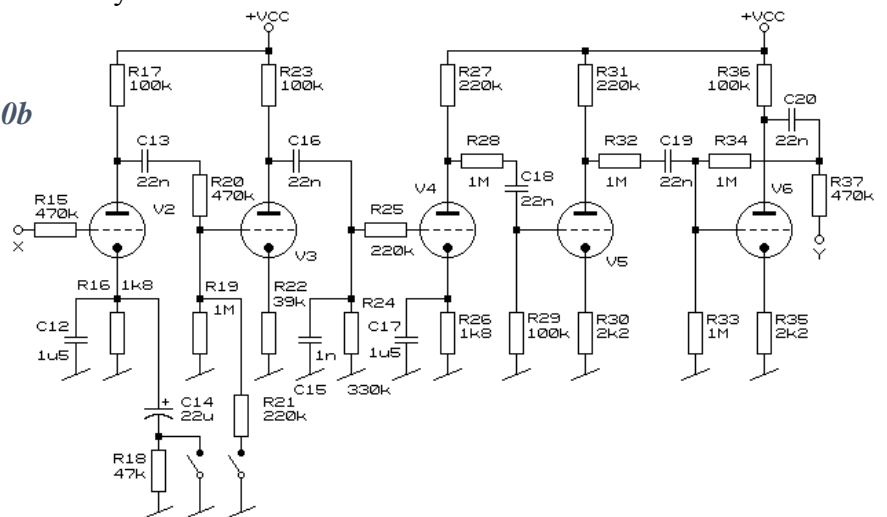
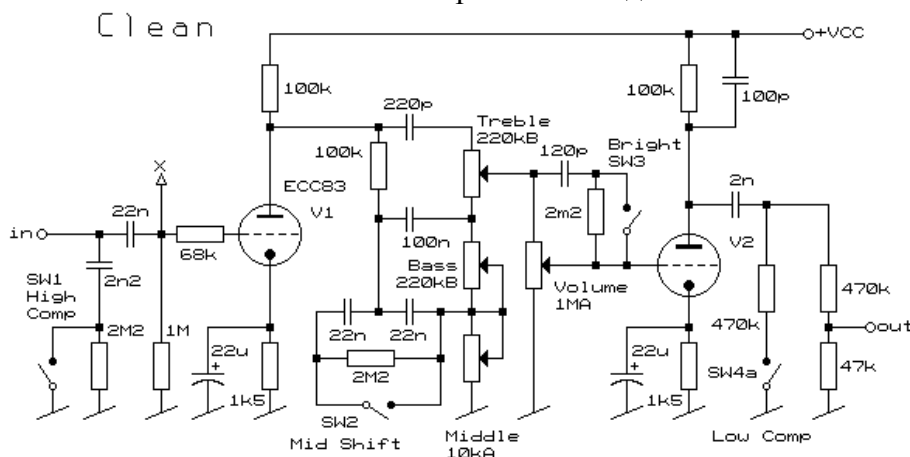


Рисунок 10с

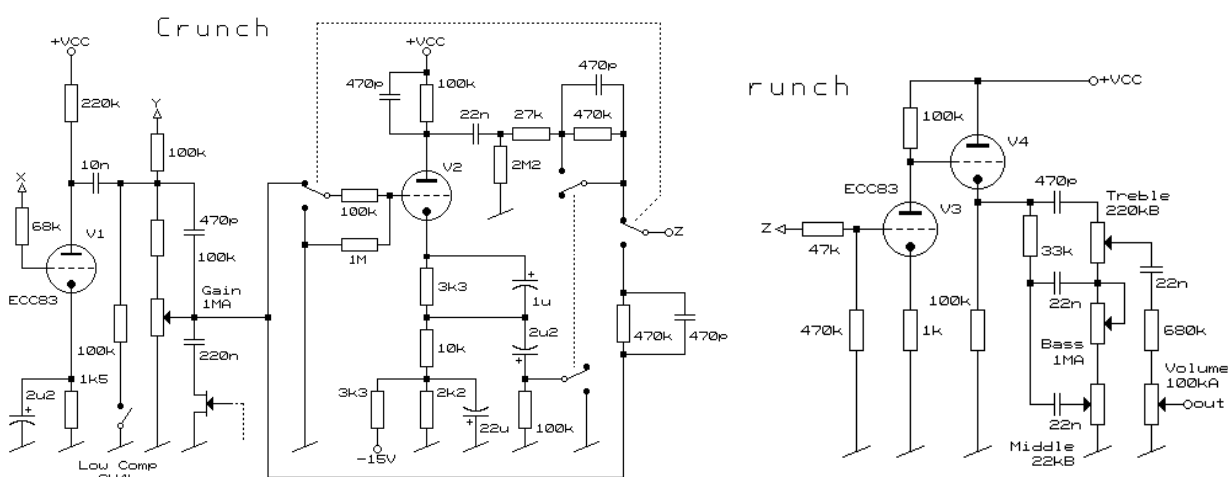
**Предусилитель типа Marshall 6100 – Рис 11a, b, c** – является примером максимальной «специализации» индивидуальных трех, полностью отдельных каналов Clean, Crunch и Lead. На очередных рисунках можно проследить различность номиналов элементов, ответственных за коррекцию сигнала, и иные значения тех элементов в темброблоке, которые так же имеют другую конфигурацию потенциометра Middle.

**Канал Clean** – рис. 11a. в своих основных принципах не отходит от описанного выше предусилителя типа Fender. Переключатели SW1 и SW4a представляют – согласно со своим названием – подключаемые элементы RC коррекции в области наиболее высоких и наиболее низких частот. Переключатели SW2 и SW3 изменяют окраску звука в области средних и высоких частот соответственно. С пункта, обозначенного X сигнал направляется до каналов Crunch и Lead. Присутствие конденсатора 22n/630V на входе, косвенно свидетельствует о существовании обратной связи между анодом и сеткой S1 первого триода V1, реализованного с помощью ранее описанного «лабиринта» дорожек, либо соответствующего конденсатора небольшой емкости. Т.е. главной его ролью является обезопасить пользователя от поражения анодным током.

*Рисунок 11a*



**Канал Crunch** – рис 11b – отправляет нас непосредственно до схемы, известной как JCM800 – классической схемы Marshall. Но здесь присутствуют некоторые дополнения. С помощью реле каскад на лампе V2 может быть включен-отключен в сигнальную цепь, что в значительной мере влияет на количество и характер искажений. Так же тут можно увидеть достаточно сложные цепи коррекции, в обвязке анода и катода каскада V2. Кроме этого сам канал отличается мало от своего родителя. Темброблок – типичный, маршалловский.



*Рисунок 11b*

**В Канале Lead** – рис. 11c – использована не встречаемое ранее в других конструкциях количество из шести последовательных каскадов. Зато можно заметить отсутствие катодных конденсаторов. Получаемое в результате значительно меньше усиление отдельных каскадов скомпенсировано большими анодными резисторами (их значение аж 220k) Триодов V4, V6.

