

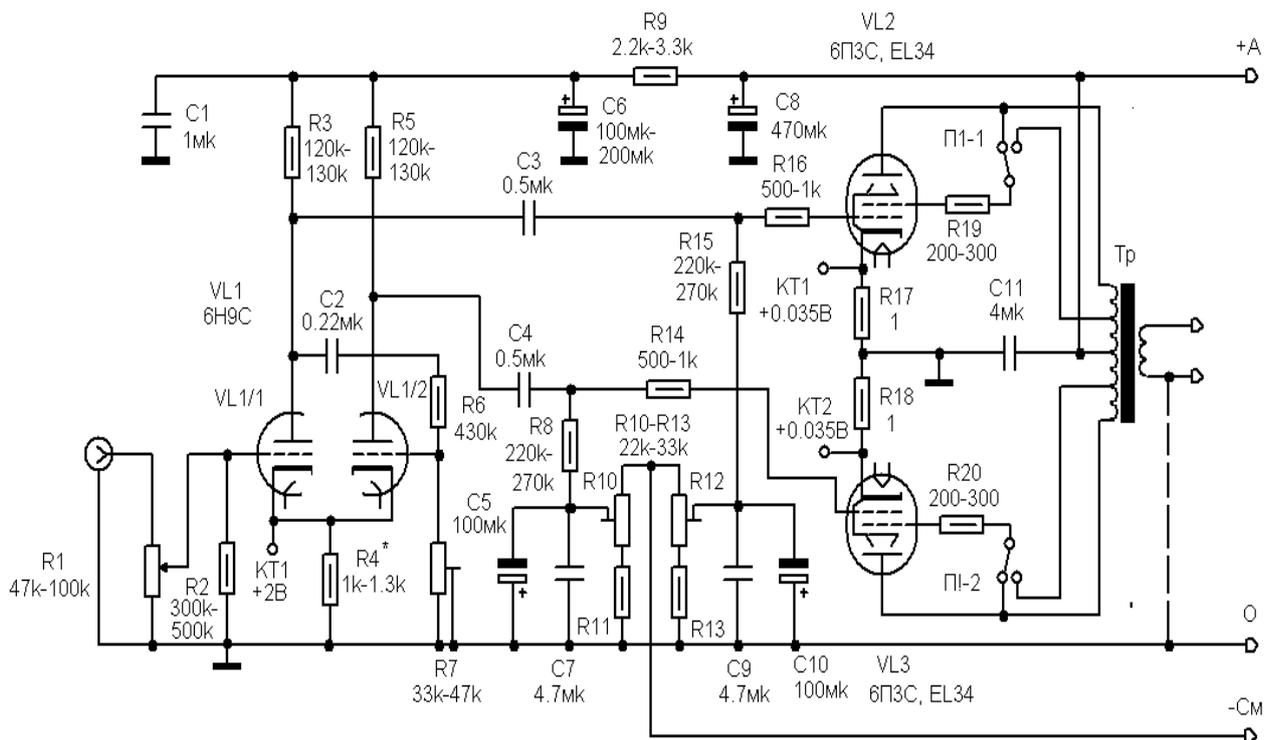
## Двухтактный УНЧ на 6П3С, EL34. (схема Манакова)

Усилитель выполнен с фиксированным смещением ламп выходного каскада. Сигнал через регулятор громкости поступает на сетку левого триода лампы 6Н9С, снимается с его анода на управляющую сетку лампы выходного каскада и одновременно через делитель напряжения поступает на сетку правого триода 6Н9С, переворачивается по фазе и поступает на управляющую сетку второй лампы выходного каскада. Выбор данной схемы фазоинвертора обусловлен лучшим звучанием и большим коэффициентом усиления этой конструкции по сравнению с другими конструкциями фазоинверторов с резистивной нагрузкой.

Сигнал на сетки ламп выходного каскада поступает через разделительные конденсаторы и “антизвонные” резисторы, которые служат для предотвращения самовозбуждения выходного каскада при некорректном монтаже. На управляющие сетки ламп выходного каскада также подаётся напряжение смещения с регулируемых делителей напряжения, выполненных на подстроечных резисторах. С анодов выходных ламп сигнал поступает на выходной трансформатор, с него – в нагрузку.

Выходные лампы могут работать в двух режимах – триодном или ультралинейном. Выбор режима осуществляется с помощью сдвоенного переключателя П1 (или перемычек).

Схема второго канала полностью идентична схеме первого.



## Настройка усилителя:

Первый каскад настраивается по падению постоянного напряжения 1,8-2В в контрольной точке на катодном резисторе подбором номинала этого резистора.

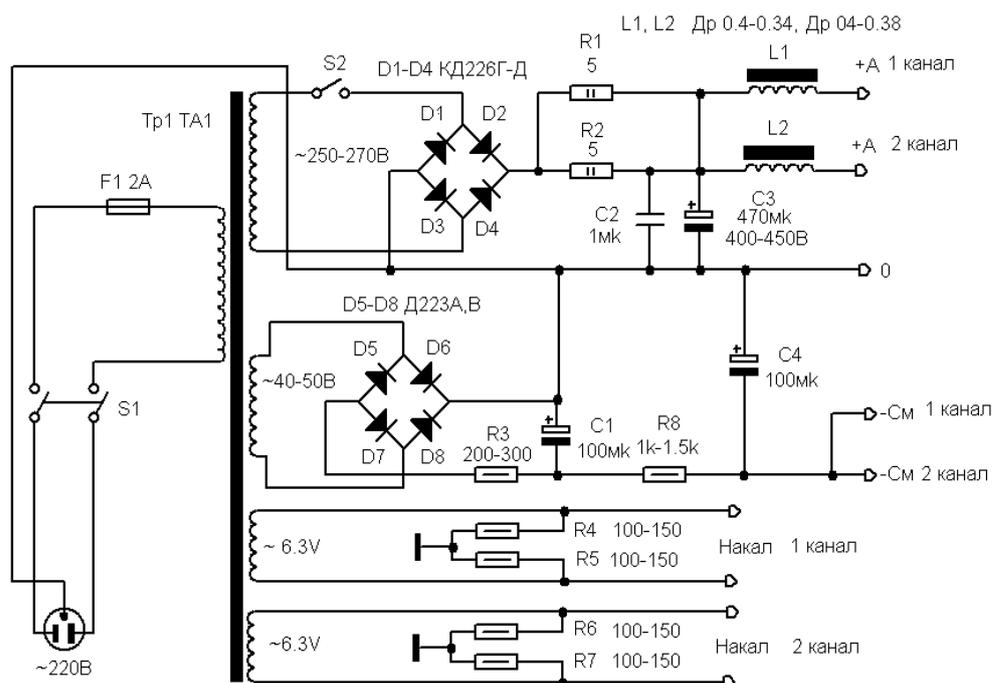
Второй каскад настраивается по падению постоянного напряжения в контрольных точках на катодных резисторах 1 Ом ламп выходного каскада, путём регулировки напряжения смещения на управляющих сетках этих ламп. Падение напряжения на них должно быть 0,35-0,4В, что соответствует току анода каждой лампы 35-40мА. Наиболее “экономные” могут снизить токи выходных ламп до 25-30мА. Я думаю, излишне напоминать о том, что все эти настройки нужно производить в режиме молчания.

По переменному напряжению фазоинверсный каскад настраивается при подаче переменного напряжения около 0,5В с частотой 3кГц на сетку левого триода лампы 6Н9С, подстроечным резистором в цепи сетки правого триода лампы выставляется одинаковое по величине переменное напряжение на анодах лампы. При этом нужно пользоваться вольтметром с входным сопротивлением не менее 1МОм.

При настройке вторичную обмотку выходного трансформатора усилителя необходимо нагрузить на активное сопротивление, близкое к номиналу акустической системы. Излишне напоминать, что это сопротивление должно быть достаточной мощности.

Трансформатор питания этого усилителя выдаёт переменного напряжения на анодной обмотке 250-270В, при токе не менее 0,3А для ламп 6П3С и не менее 0,4А для EL34. Обмотка напряжения смещения должна быть 40-50В переменного напряжения. Накальные обмотки должны быть не менее 3А для питания накалов 6П3С и не менее 4А для питания накалов EL34.

Выпрямители - мостовые, диоды анодного выпрямителя шунтированы плёночными конденсаторами, анодные 10нФх400В, смещения 1,5нФх160В. Дроссели ДР-0,4-0,34 от телевизоров УЛПЦТ имеют 750витков провода 0,31 на железе Ш16 х 21, активное сопротивление 16 Ом, служат для фильтрации анодного напряжения и дополнительной развязки между каналами по анодному напряжению. Желаящие могут их не применять, если результат не важен, или нужна наименьшая стоимость.



## Применяемые детали:

Выходные лампы предварительно подобрать попарно, желательно подобрать четыре близких между собой по току анода. 6Н9С тоже желательно подобрать по минимальному расхождению падения напряжений на анодах триодов.

Разделительные конденсаторы 0,22 и 0,5мкФ х 250В К78-2, или К71-7, шунтирующий конденсатор 4мкФ в средней точке выходного трансформатора – бумажный на напряжение 400В, можно применить плёночный на это напряжение, остальные шунтирующие конденсаторы - плёночные К73-17.

Электролитические можно применить “Samsung”, “Trec”, или другие.

Резисторы в цепях анодов, управляющих сеток желательно применить ВС, остальные – МЛТ, подстроечные резисторы – СП, СПО. Регулятор громкости - самый лучший, что сможете приобрести, можно применить два отдельных.

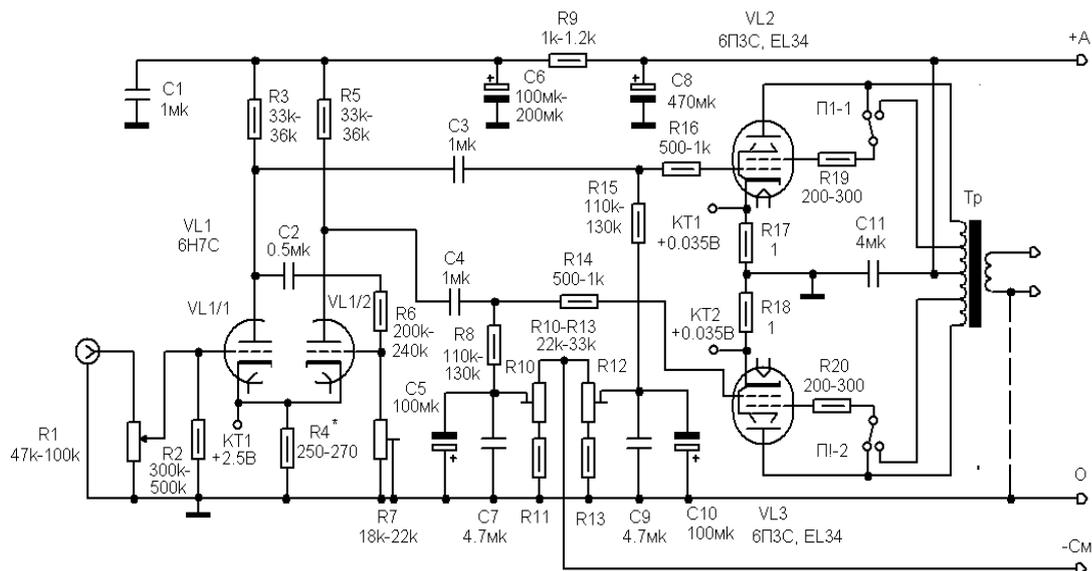
Выходные трансформаторы от радиолы «Симфония», можно применить другие РР, не меньшей мощности, силовой трансформатор – ТАН107, или другие, подобные ему, немного большей мощности.

Чувствительность усилителя порядка 0,65В.

Для уменьшения чувствительности до 1,5В:

В фазоинверторе применить лампу 6Н7С, резисторы в анодах заменить на номинал 33-36к 2Вт, в катоде 250-270 Ом. Падение напряжения на нём следует подобрать порядка 2,5В. Резистор фильтра в цепи анодного питания уменьшить до 1-1,3к.

Следует увеличить ёмкость межкаскадных конденсаторов до 1мкФ, уменьшить номинал резисторов утечки в цепях сеток выходного каскада до 110-130к.



Выходная мощность усилителя с подобранными лампами 6П3С в триодном включении 6Вт при КНИ порядка 0,3%, в ультралинейном около 12Вт при КНИ 0,5%. При применении EL34 выходная мощность возрастёт в 1,4 раза.

Возможно применение в выходном каскаде ламп 6П6С и 6Ф6С, при этом ток покоя выходных ламп 25-30мА, выходная мощность в сравнении с 6П3С снизится примерно в 1,5 раза.

### **Примечание «ТЭК»:**

**Внимание!** Следующие элементы по прилагаемой схеме не установлены на плате: Регулятор громкости R1, выходной трансформатор Тр, конденсаторы фильтра питания С8, С11.

#### *Применяемые детали:*

Плата рассчитана на установку ламповых панелей типа ПЛ8-2П, ПЛ8-2К с хомутом, при этом лампы устанавливаются со стороны печати проводников - таким образом, что при установке платы в корпус лампы оказываются сверху (над шасси), а остальные компоненты снизу.

Пленочные конденсаторы С1,С2,С3,С4,С7,С9 могут быть типов СВВ-20, К73-11, К73-16, с простыми СЛ-21 результаты могут быть чуть хуже, но вполне приемлимыми.

С11 – МБГО, ОБМГ, МБГЧ, КБГ-МН либо пленочный.

Электролитические конденсаторы Samwha, Jamicon или иные.

Подстроечные резисторы R10, R12 – типа 3296W или 3296X.

В данной схеме могут быть применены выходные трансформаторы типа Тор-20PP.

Схема блока питания показана для примера. Блок питания может быть собран по любой другой подходящей схеме в т.ч. кенотронной.

Диоды блока питания рекомендуются из серии Ultra Fast (UF4007, UF5408, HER207 и т.п.)

Силовой трансформатор – например Тор-ТАН160.4 (с лампами 6П3С), Тор-ТАН60М (с лампами 6П6С) либо Тор-ТАН133М (при кенотронном питании).