

Простой однотоктный ламповый усилитель (SE) на 6Ф3П

Отличительной особенностью данного лампового усилителя является простота конструкции, отсутствие дефицитных деталей, вместе с тем отличающегося неплохим звучанием. Из-за простоты настройки и хорошей повторяемости данный усилитель можно рекомендовать начинающим радиолюбителям. Автором данной схемы является Анатолий Манаков.

Выходная мощность усилителя составляет 2,5 Вт при коэффициенте нелинейных искажений 0,5-1%. Частотный диапазон усилителя – от 30 Гц до 20-23 кГц.

Усилитель выполнен по двухкаскадной схема. В каждом канале усилителя используется по одной лампе 6ФЗП. Лампа 6ФЗП – комбинированная, и содержит в одном баллоне две лампы, триод и лучевой тетрод. Триод лампы 6ФЗП используется для предварительного усиления сигнала, а тетрод работает в выходном каскаде усиления.

Входной сигнал через регулятор громкости поступает на сетку триода 6Ф3П, усиливается, и с анода через разделительный конденсатор поступает на управляющую сетку выходного каскада. Выходной каскад выполнен по триодной схеме, в которой экранная сетка тетрода 6Ф3П через резистор сопротивлением в 220 Ом подключена к аноду. В отличие от тетродного режима, в триодном режиме уменьшается в несколько раз её внутреннее сопротивление, и становится более линейная характеристика лампы. Недостатком можно считать более низкую выходную мощность.

Выходной каскад на тетроре 6Ф3П нагружен на выходной трансформатор ТВЗ-1-9 от лампового телевизора. Так же в усилителе можно применить и другие выходные трансформаторы серии ТВЗ от ламповых телевизоров. **Можно использовать тороидальные TorV3-1-9.**

Предлагается для повторения две схемы усилителя на 6ФЗП, первая (рис.1) - с фиксированным, вторая (рис.2) – с автоматическим смещением выходного каскада, которые немного отличаются конструктивно. Предлагаемая печатная плата позволяет собрать **любой** из вариантов усилителя. На рис.3 представлена рекомендуемая схема блока питания усилителя.

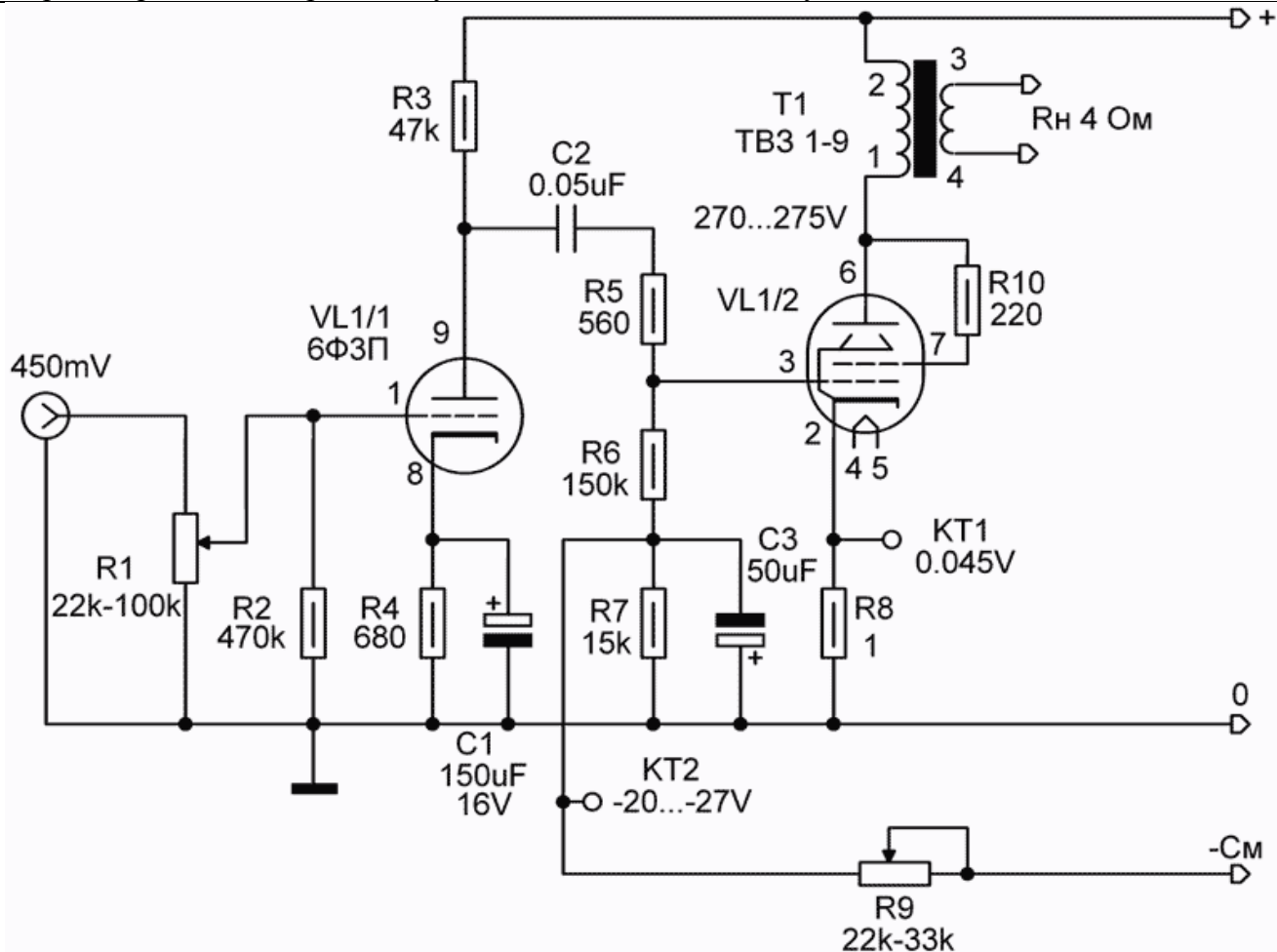


Рис.1. Схема лампового усилителя на 6ФЗП с фиксированным смещением

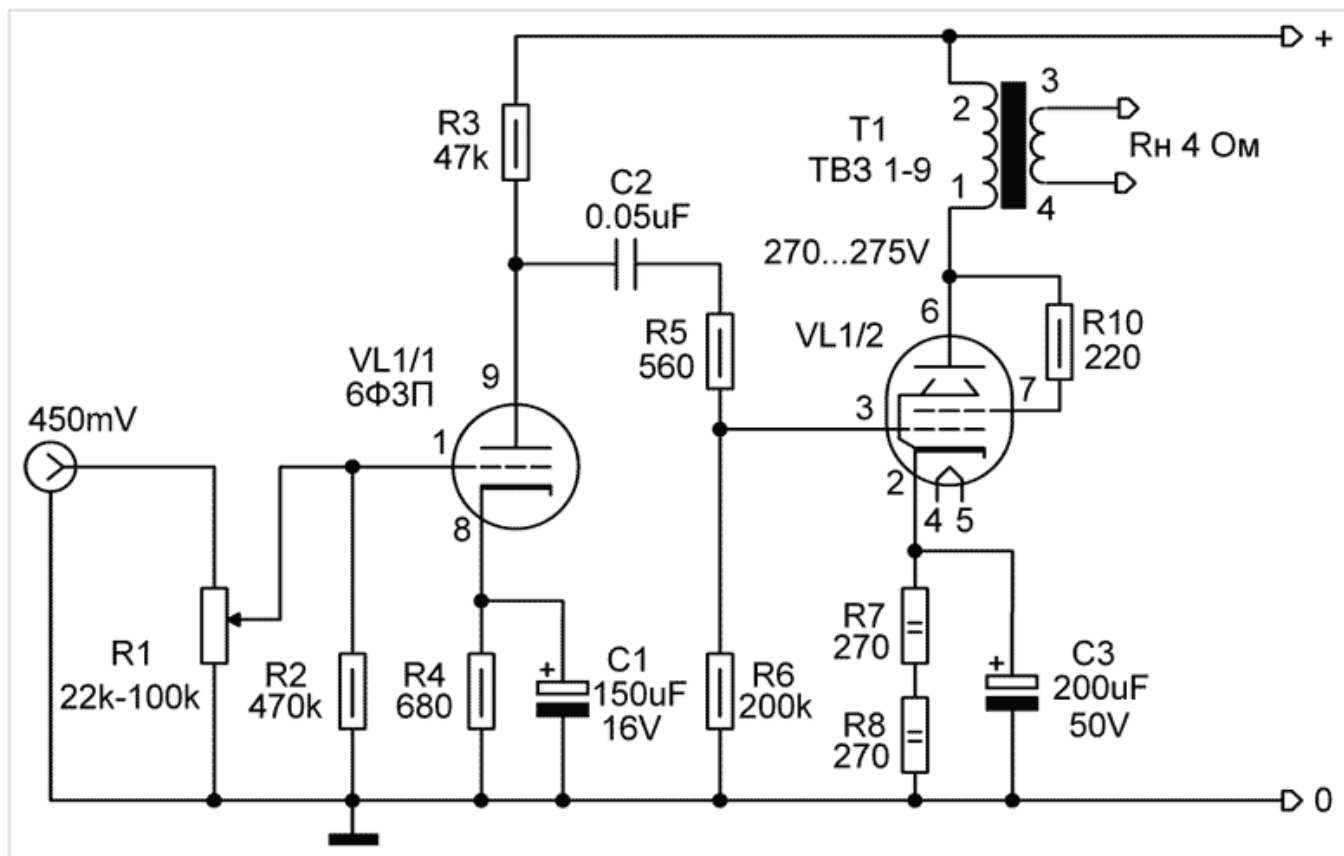


Рис.2. Схема лампового усилителя на 6Ф3П с автоматическим смещением

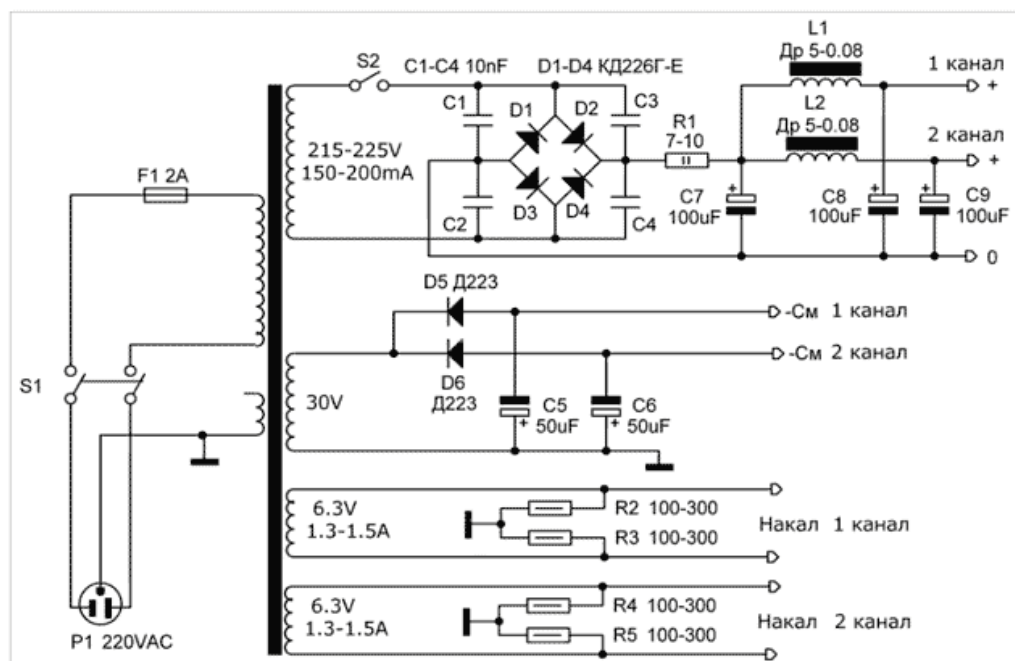


Рис.3. Схема блока питания лампового усилителя на 6Ф3П

Детали. В усилителе применены постоянные резисторы МЛТ-0,5, разделительный конденсатор С2 типа К71-7, можно применить конденсаторы К78, К73. Блок питания выполнен на силовом трансформаторе от магнитофона “Комета-201”. Можно применить унифицированные трансформаторы ТАН-28, ТАН-29, в крайнем случае при построении усилителя с автосмещением можно применить силовой трансформатор ТС-180 от чёрно-белого ТВ, хотя он велик для этой конструкции. Дроссели Др5-0,08 от цветных ламповых телевизоров УЛПЦТ, или применить стандартные унифицированные дроссели Д22, Д31, а также Д24Н (при параллельном включении обмоток).

Электролитические конденсаторы в анодном питании К50-32 100мкФх350В, можно применить конденсаторы других типов на такое же напряжение, или выше-400В. Вместо дросселей можно применить резисторы МЛТ-2 номиналом 250-300 Ом, но ёмкость электролитических конденсаторов в этом случае желательно увеличить вдвое. Электролитические конденсаторы в выпрямителе смещения на напряжение 50-100В.

При работе усилителя на нагрузку 8 Ом можно применить выходные трансформаторы ТВ3-1-1, ТВ3-1-2, ТВ-2АШ, ТВ-1-Л-1 от чёрно-белых телевизоров. При работе на нагрузку 4 Ом можно применить выходные трансформаторы ТВ-2Ш2, ТВ3-1-9 от чёрно-белых и цветных ламповых телевизоров. При работе на нагрузку 16 Ом можно применить трансформаторы кадровой развертки ТВК, но при этом АЧХ усилителя может сузиться до 15-17 кГц.

Из современных диодов в блоке питания рекомендуется применять FR157, FR207, UF4007 (Ultra Fast).

Настройка усилителя. При исправной лампе и правильном монтаже первый каскад в настройке не нуждается. Настройка второго каскада сводиться к регулировке тока покоя тетрода лампы 6Ф3П в пределах 40-45 мА по контрольной точке в катод. При этом падение напряжения на катодном резисторе номиналом в 1 Ом должно быть в пределах 0,04-0,045 В постоянного напряжения. Для варианта усилителя с автоматическим смещением необходима подборка катодных резисторов так, чтобы ток через лампу выходного каскада был равным 40-45 мА, при этом падение напряжения на этих резисторах будет в пределах 20-24 В.