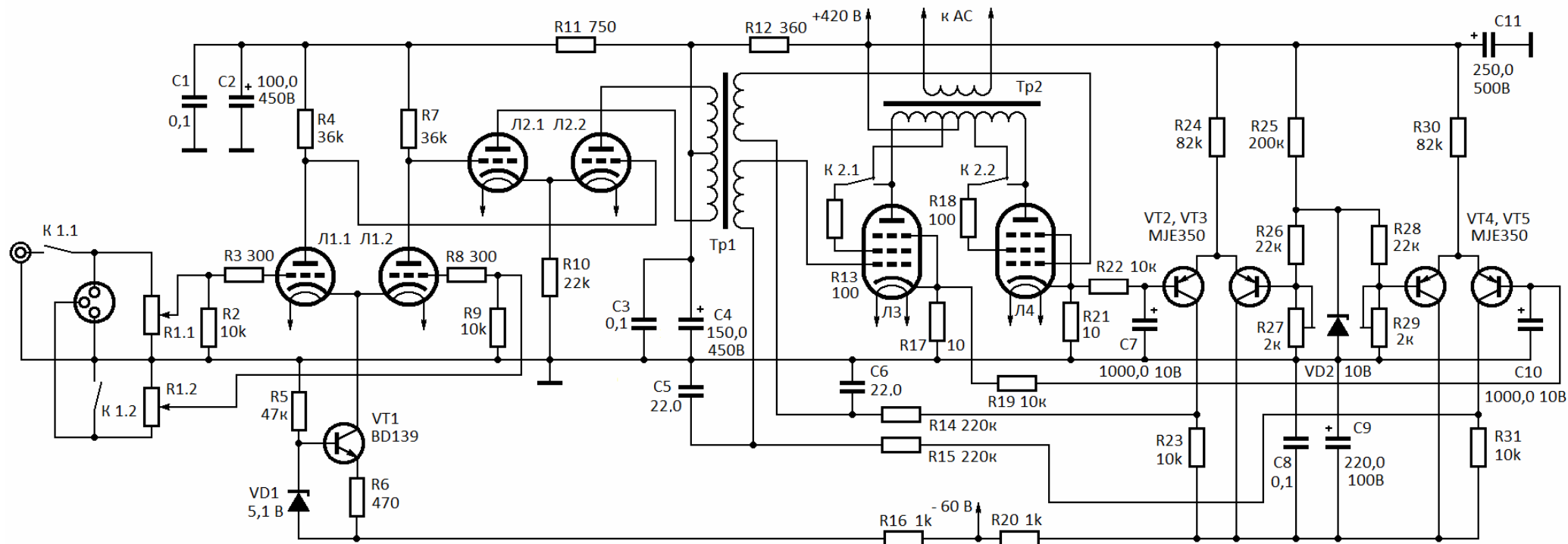


## Двухтактный ламповый усилитель с балансным входом.

Усилитель рассчитан на работу, в основном, от источника с балансным выходом. Однако источник тока на транзисторе VT1 в катодах входной лампы позволяет ему полноценно работать и от RCA выхода. Такое построение каскада позволяет получить на его выходах прямой и инверсный сигналы с очень высокой идентичностью по амплитуде. В диапазоне частот до 200 кГц заметной разницы между ними не наблюдается. Анодный ток триодов входного каскада выбран ок. 5 мА и может быть изменен подбором сопротивления резистора R6.

Второй каскад усиления также выполнен по дифференциальной схеме с гальванической связью с первым каскадом. Это позволило режим по постоянному току устанавливать резистором R10, который не нужно шунтировать конденсаторами в целях компенсации падения усиления. В точке соединения катодов лампы Л2 переменное напряжение составляет всего несколько милливольт, что, практически, исключает влияние ООС.



Каскад нагружен на межкаскадный балансный трансформатор. Вполне возможно несколько увеличить анодный ток его триодов уменьшив сопротивление резистора R10. Но и в таких режимах он имеет полосу частот 7...200 000 Гц по уровню -3 дБ.

В каскадах на лампах Л1 и Л2 применяются 6Н8С или аналоги.

Выходной каскад работает с фиксированным смещением в триодном или ультралинейном режиме. Стабильный режим выходных ламп по постоянному току обеспечивает схема автостабилизации. Дифференциальный каскад на транзисторах VT2 и VT3 контролирует анодный ток лампы Л4, а дифкаскад на транзисторах VT4 и VT5 – анодный ток лампы Л3. Устанавливают величину анодного тока резисторами R27 и R29 соответственно.

Примененная в этом усилителе схема автоматической стабилизации анодного тока применима практически с любыми лампами. Очень хорошо она себя показала с лампами 6С33С.

Такое построение выходного каскада позволяет использовать в нем практически любые лампы: 6ПЗС, Г807, 6П7С, КТ66, КТ77, КТ88, 6550, EL34, 6Ф6С, 6П6С и пр.

В усилителе применен выходной трансформатор с  $R_{aa} = 4,5$  кОм, отвод для УЛ включения от 40% каждой полуобмотки. Каких-либо особенностей трансформатор не имеет.

Пример практической реализации усилителя в виде моноблоков показан на фото.

Интерес для самоделщиков представляет межкаскадный трансформатор. Он выполнен по так называемой бифилярной технологии на магнитопроводе и каркасах от трансформатора ТС-80. На каждой катушке внавал намотано по 6500 витков провода ПЭЛ диаметром 0,125 мм и ПЭЛШО диаметром 0,07 мм. На катушках начало обмоток, выполненных проводом диаметром 0,125 мм соединяются и подключаются к источнику питания. Начало обмоток, выполненных проводом ПЭЛШО подключается к источнику смещения. Концы обмоток подключают к анодам драйверной лампы и к сеткам выходных ламп соответственно. В домашних условиях с помощью ручного намоточного станка такой трансформатор изготовить можно часа за два. Несмотря на это, он имеет достаточно высокие характеристики: индуктивность – ок. 300 Гн, АЧХ по уровню – 3 дБ – 7...200 000 Гц и отсутствие резонансов в этом диапазоне.

В заключении хочу сказать что же из всего этого получилось. С лампами EL34 и выходным трансформатором на базе ТС-160: выходная мощность перед ограничением – 16 и 25 Вт в триодном и ультралинейном режимах соответственно, чувствительность – 0,6 Вольт.

