

# ГИБРИДНАЯ ЛАМПА

Часть 2

*Евгений Карпов*

В общем, я решил не откладывать исследование двухтактного каскада с гибридной лампой на будущее. И хотелось проверить сделанные ранее выводы на живом устройстве, да и уже половина схемы была собрана на макете. Исследуемая схема показана на рисунке 1. Фактически, плечи схемы являются копией однотактного каскада с немного скорректированным током покоя.

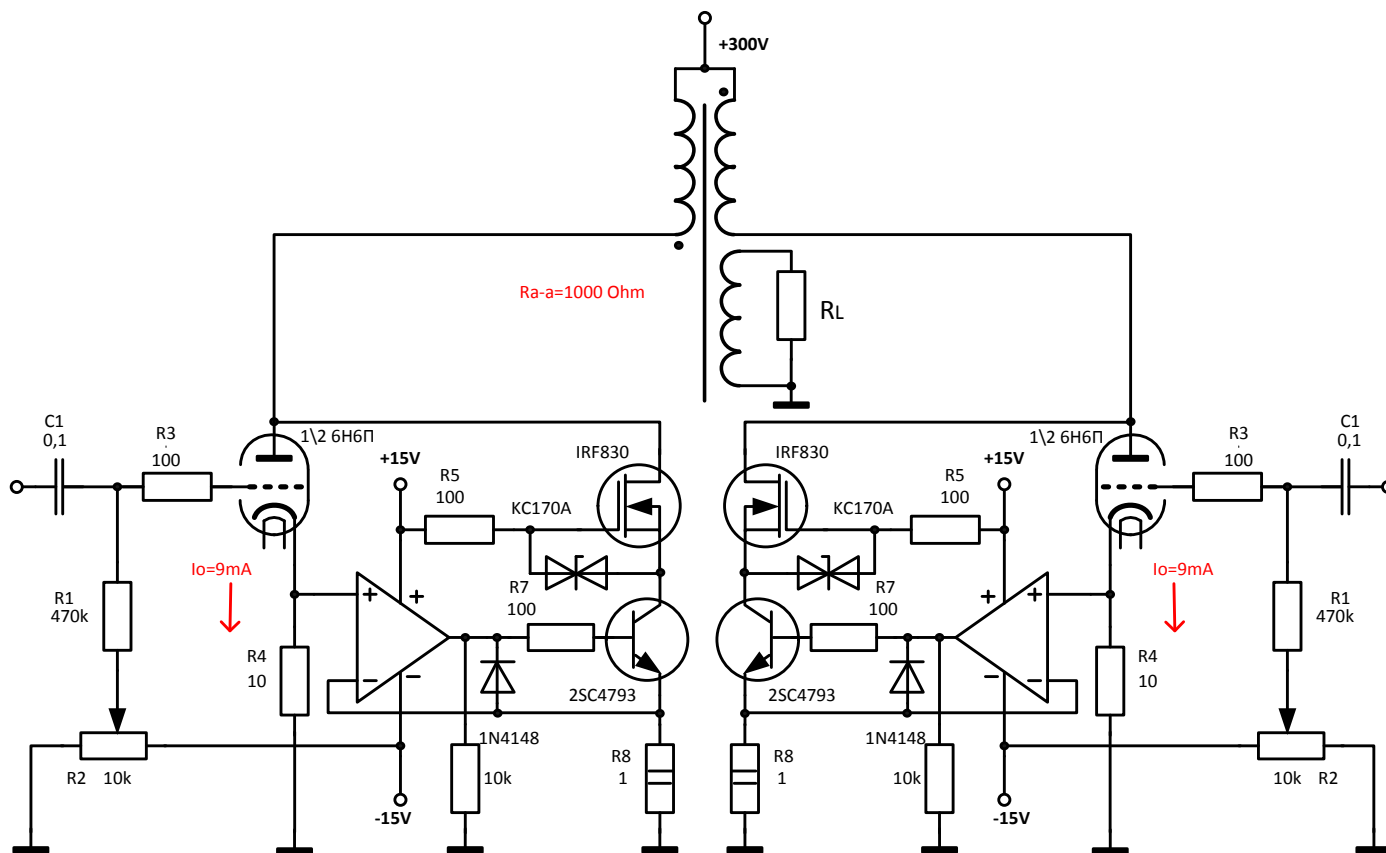


Рисунок 1

Каскад возбуждался непосредственно от генератора через фазоинверсный трансформатор. К сожалению, выходной трансформатор, мягко говоря, не очень подходил для этой схемы, так как был рассчитан на использование с совершенно другими лампами при значительно более высоких анодных напряжениях. Так что максимальная выходная мощность несколько занижена, и при использовании «правильного» выходного трансформатора можно ожидать увеличение выходной мощности до 25-27 ватт. Приведенное сопротивление между анодами выбрано, скорее, для достижения максимальной выходной мощности. Если кто-то надумает повторять такую схему, то я бы рекомендовал его увеличить на 20-30%. Это снизит выходную мощность, но значительно увеличит линейность, что позволит реализовать усилитель вообще без цепи общей ОС или с минимальной глубиной ООС.

Поведение и характеристики каскада прямо – хрестоматийные. Подстройка режима одной из ламп позволяет минимизировать четные гармоники, дальнейшего подавления четных гармоник (если это необходимо) можно добиться балансировкой самого ОУ. Приблизительно до 5 ватт каскад работает в чистом классе «А» и потом благополучно переходит в аналог класса «АВ». Особенностью каскада является недопустимость перехода ламп в режим с сеточными токами. Появление сеточных токов приводит к искажению вольтамперных характеристик, потере симметрии и резкому росту искажений.

Зависимость уровней гармоник от выходной мощности показана на рисунке 2, а уровня общих искажений - на рисунке 3.

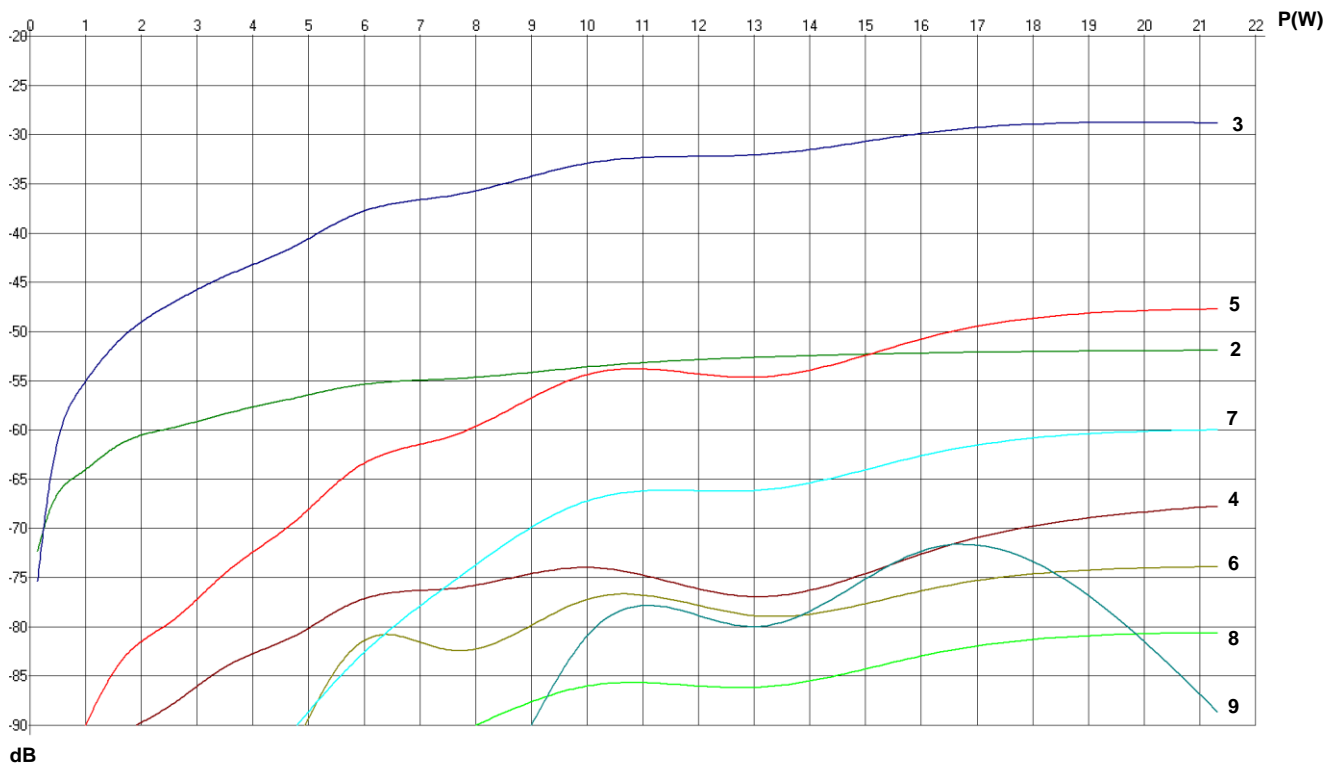


Рисунок 2

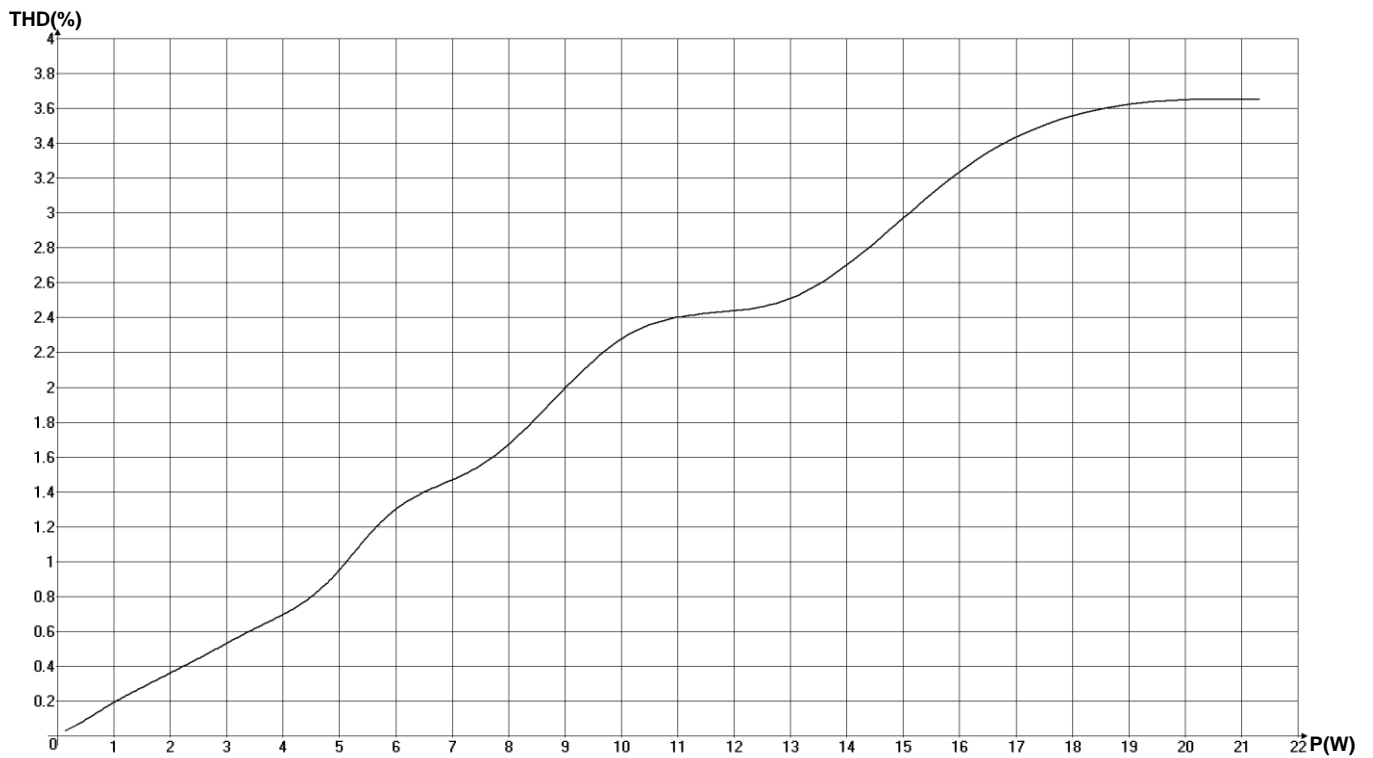


Рисунок 3

По результатам испытаний можно сделать такие выводы.

Схема полностью работоспособна и по объективным характеристикам (я думаю, что и по субъективной оценке) не уступает классическому двухтактному каскаду на мощных лампах, но имеет преимущество в пониженном выходном сопротивлении.

Схему, приведенную на рисунке 1, вполне можно использовать как базовую и рекомендовать к повторению.