

РЕЖИМ КЛАССА "АА" В УСИЛИТЕЛЯХ "TECHNICS"

зей, что, в свою очередь, благоприятно отражается на общей стабильности и качестве работы, особенно в моменты возникновения переходных процессов. Однако у этого режима есть один неприятный момент — работа с большими токами покоя и соответственно необходимость отвода значительного количества тепла от активных элементов. Поэтому, несмотря на достоинства такого режима, фирмы-изготовители аппаратуры воспроизведения отдают ему предпочтение не столь часто, и только в усилителях с небольшой выходной мощностью.

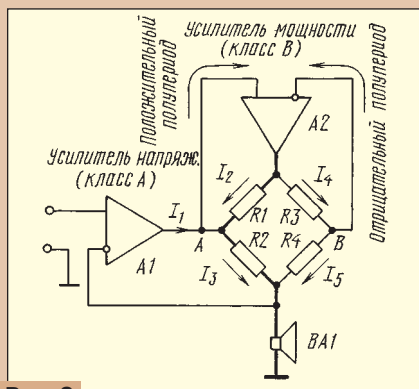


Рис. 2

В противоположность режиму "А", режим усиления класса "В" имеет неплохие энергетические показатели, но из-за отсечек тока плеч двухтактного выходного каскада возникают те самые неприятные моменты переходных процессов, приводящие к появлению искажений сигнала.

Предлагаемый вариант усилителя режима "АА" (подчеркиваем — работы усилителя, а не класса усиления) как будто удачно сочетает достоинства обоих классов усиления при их одновременном управлении нагрузкой. В момент максимума сигнала нагрузкой управляет усилитель мощности А2, работающий в режиме усиления класса "В", а при минимальных сигналах управления нагрузкой берет на себя усилитель напряжения А1, работающий в режиме усиления класса "А". Таким образом сочетаются максимально достижимая мощность в пиках сигнала без влияния постоянной составляющей, с одной стороны, и высокая линейность при переключении плеч выходного каскада усилителя мощности — с другой.

Принимая во внимание, что величина входного импеданса усилителя мощности А2 тока весьма велика, можно провести анализ работы устройства. В состоянии покоя мост уравновешен. Предположим, что на неинвертирующем входе усилителя А1 появляется положительный полупериод входного сигнала. Изменение напряжения на выходе этого усилителя становится причиной нарушения баланса моста в течение времени увеличения напряжения в точке А, от которой сигнал одновременно подается на неинвертирующий вход усилителя А2. Усилитель А2 стремится к уравниванию величины напряжений в точках А и В, вызывая протекания токов соответствующих величин через плечи с резисторами R1 и R2, а также R3 и R4.

В этом случае ток I_1 , протекающий от усилителя А1, начнет уменьшаться, а когда напряжение на нагрузке возрастет, он вызывает уменьшение разности напряжения между входами усилителя А1. Усилитель А1 управляет, таким образом, изменением потенциала точки А и одновременно отслеживает напряжение на звуковой головке ВА1. Если напряжение в точке А не имеет искажений, то и на звуковой головке их тоже не будет. Такова теория.

На практике все сложнее. Многоступенчатый усилитель А2 имеет несколько иной импульсный отклик по сравнению с упрощенным усилителем А1 при чрезвычайно малых токах. Это требует вне-

сения в схему моста некоторых модификаций, которые смогут обеспечить его работу в широком диапазоне частот.

Схемотехническое решение сочетания двух усилителей и нагрузки представляет собой мостовое устройство, показанное на рис. 3. Это — фрагмент промышленной конструкции модели "Technics SE-A100" производства Японии. В левые части моста, через которые протекает ток нагрузки, включены резисторы с малыми сопротивлениями для снижения падения напряжения на них. Параллельное включение нескольких резисторов (R7, R8 и R9—R12) преследует цель снижения их паразитной индуктивности. Подключение катушки L1 продиктовано необходимостью компенсации токов самоиндукции в широком диапазоне частот.

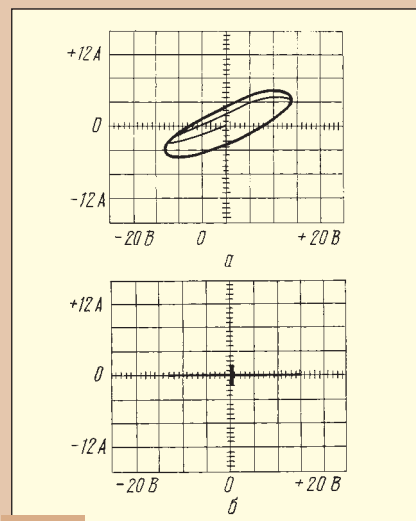


Рис. 4

Переменный резистор R4 совместно с конденсатором C3 служит для обеспечения фазовых коррекций на высоких частотах, а C4 и C5 — для устранения влияния постоянной составляющей.

Усилитель, работающий в режиме "АА", характеризуется чрезвычайно малыми нелинейными искажениями (типичное значение <0,005%), а также великолепными фазовыми характеристиками. На рис. 4 представлены вектограммы продуктов искажений для транзисторных усилителей обычного типа (вверху) и работающего в режиме "АА" (внизу).

По материалам журнала "Radioelektronik Audio-Hi-Fi-Video"

Примечание редакции. Редакции не удалось установить, какой из усилителей фирмы Technics в Польше носит название "SE-A100". На российском рынке одним из первых усилителей подобного типа был "SE-A1000". Он получил заслуженное признание любителей высококачественного воспроизведения, хотя его стоимость в то время была немалой (правда, все же меньше, чем ставшие "модными" ламповые усилители). Совершенствование предложенного метода (схемотехническое и технологическое) привело к появлению ряда других моделей — более дешевых, но вполне качественных. Из них следует отметить усилители Technics "SU-A600MK3" (без пульта дистанционного управления) и "SU-A700MK3", "SU-A800D", "SU-A900D" (с ДУ).

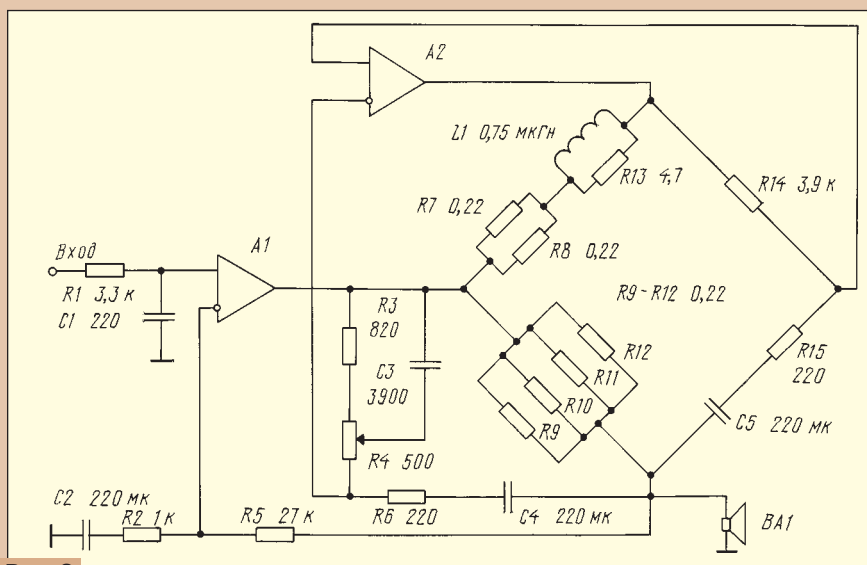


Рис. 3