

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО ДРУЗЕЙ РАДИО

РАДИОСБИБЛИОТЕКА

Издательство НКПТ * ПОД РЕДАКЦИЕЙ
Я. В. МУКОМЛЯ



45 УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ „ПУШ-ПУЛ“

Для того, чтобы получить сравнительно большое усиление, необходимо иметь, по крайней мере, двухламповый усилитель низкой частоты на трансформаторах. Такой усилитель имеет, однако, один крупный недостаток, выражаящийся в том, что он не свободен от искажений.

Этих недостатков лишена, в значительной степени, так называемая «дифференциальная» схема усиления «Пуш-пул», отличающаяся к тому же сравнительно большой мощностью. Принципиальная схема одного каскада на двух лампах показана на рис. 1. Слева на схеме

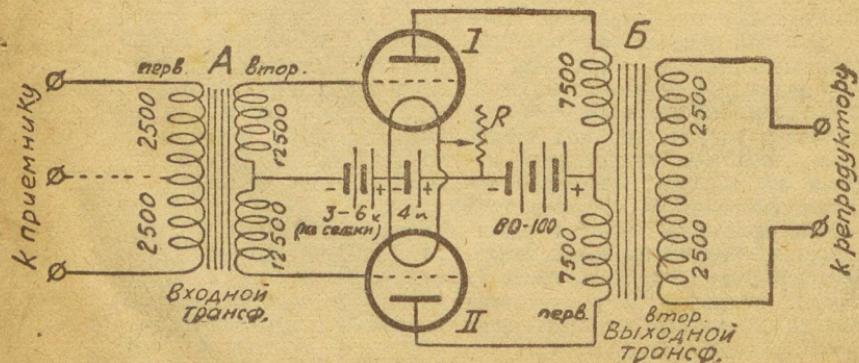


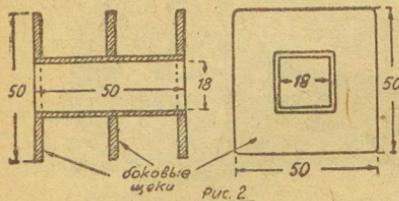
Рис. 1

показан так называемый «входной» повышающий трансформатор, имеющий добавочный вывод от средней

точки вторичной обмотки. Эта средняя точка соединена через сеточную смещающую батарею с батареей накала и имеет постоянное напряжение. На сетки же обеих ламп подается переменное напряжение, одинаковое по величине, но разное по знаку: в то время, как на одной сетке напряжение положительное, на другой оно противоположного знака.

Постоянные анодные токи обеих ламп, в свою очередь, протекают в противоположных направлениях; поэтому для суммирования их действия поставлен второй выходной «понижающий» трансформатор, концы первичной обмотки которого присоединены к анодам обеих ламп, а вывод от средней точки — к «+» анодной батареи. Во вторичную обмотку включается репродуктор или второй каскад усилителя, построенный подобным же образом. Благодаря тому, что направление анодного тока в обеих половинах обмотки трансформатора прямо противоположно, намагничивание сердечника сводится к нулю, а отсюда и уменьшается величина искажений от насыщения трансформаторного сердечника.

Кроме того, искажения, происходящие в обычном усилителе, вследствие того, что лампы работают не на прямолинейных участках своих характеристик, здесь также устраняются, так как характеристики ламп складываются, образуя одну прямую.



Изготовление трансформаторов.

Наиболее существенной частью усилителя являются трансформаторы, которые необходимо изготовить возможно более аккуратно и точно. Оба остова катушек склеиваются из плотного тонкого картона, квадратное основание — из картона в 1 мм толщиной, а боковые щечки — в 2 мм толщиной. Размеры остова указаны на рис. 2. В отличие от обычного трансформатора, здесь имеется третья средняя щечка, благодаря чему обмотка получается в виде двух секций. Вся катушка покрывается шеллаковым лаком или парфинируется.

Входной трансформатор имеет соотношение витков 1 : 5. В первичной обмотке наматывается 5.000 витков (по 2.500 витков в каждой секции). Во вторичной — 25.000 витков (по 12.500 витков в секции). Проволока для намотки берется толщиной 0,05 — 0,06 мм в шелковой или эмалированной изоляции. Намотка трансформатора производится обычным способом на станочке, как это описано в № 4 РадиоБиблиотеки «Копейка». В средней щечке делается глубокий прорез для перехода от одной секции к другой.

Порядок намотки следующий: первоначально мотается первая секция первичной обмотки и затем, пропустив проволоку через прорез, вторая

секция первичной. После этого обмотка покрывается несколькими слоями папиросной парафинированной бумаги и таким же порядком поверх наматывается вторичная обмотка.

Второй трансформатор берется с отношением 3 : 1. В первичной обмотке кладется 15.000 витков (по 7.500 витков в секции, с отводом от средней точки), во вторичной — 5.000 витков (по 2.500 витков). Толщина проволоки 0,1 мм.

От всех концов обмоток и средних точек делаются выводы мягким изолированным проводником. Выводы припаиваются без кислоты (например, с канифолью), так как иначе проволока может быть разъедена. Места спаев обвертываются парафинированной бумагой. С внешней стороны обмотка оклеиваетсяическими слоями бумаги или коленкора для предохранения от внешних воздействий.

Сердечник делается, как и в обычном трансформаторе, из мягкого тонкого железа, толщиной 0,1—0,2 мм, по форме, изображенной на рис. 3. Вырезанные или выпиленные по этому шаблону пластинки освобождаются тонким напильником от заусениц и обжигаются в печи до темно-красного каления, после чего им дают медленно остить в золе. Далее они очищаются и покрываются с обеих сторон лаком (спиртовым, асфальтовым). При вdevании пластинок сердечника в катушку свободные П-образные концы несколько отгибаются в сторону. Количество пластин подбирается с таким расчетом, чтобы заполнить плотно внутренность катушки. После сборки наружные части сердечника сжимаются или связываются изолированной лентой,

так как иначе сердечник будет сильно жужжать при работе.

Сборка усилителя.

Остальные детали усилителя нормальные: реостат накала R для ламп «Микро» — сопротивлением $r = 15$ ом, две трестовские ламповые панели, 6 клемм, два гнезда и подходящих размеров ящиков.

Усилитель монтируется для упрощения целиком на горизонтальной панели (см. монтажную схему на рис. 4). Панель вышиливается из ровного сухого дерева или фанеры 6-8 мм толщиной, и парафицируется в расплавленном, но не доведенном до кипения парафине. Слева на ней располагаются две входные клеммы для соединения усилителя с приемным устройством. Справа — клеммы питания и рядом гнезда репродуктора. В верхней части панели, если глядеть сверху, укрепляются обе ламповых панели, а под ними соот-

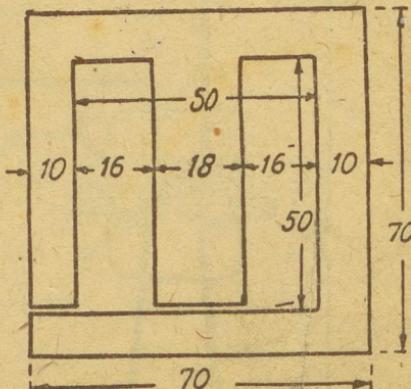


Рис. 3

к приемод.

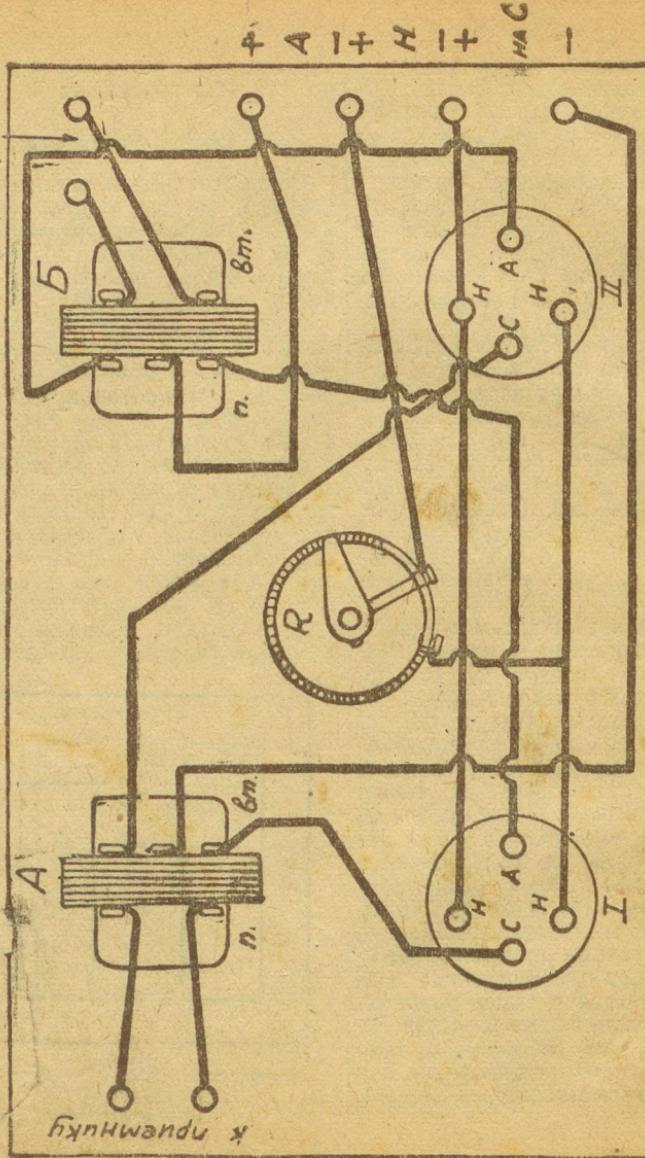


Рис. 4

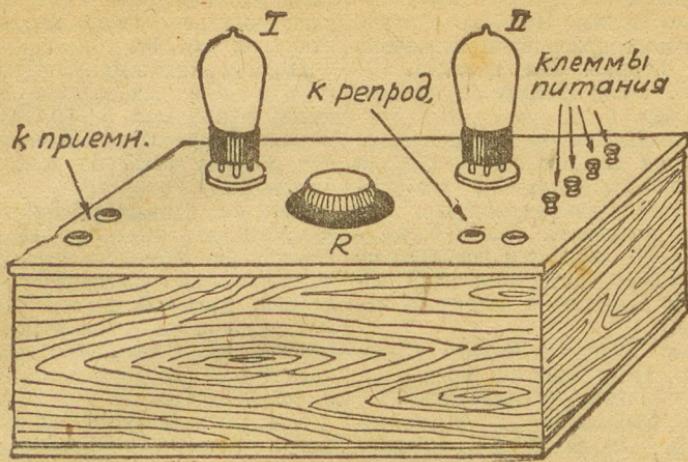


Рис. 5

ветствующие трансформаторы. В середине панели ввинчивается реостат накала. Все соединения делаются посеребренным монтажным проводом 1,0—1,2 мм толщиной.

Обращение с усилителем.

При испытаниях передко обнаруживается, что усилитель все же искаляет; это может произойти вследствие двух причин: 1) неправильного включения обмоток трансформатора (следует перекрестить соединения со вторичной обмоткой входного трансформатора и то же испробовать в отшении первичной обмотки второго трансформатора); 2) неоднородности ламп, так как надлежащие результаты получаются лишь при наличии почти однородных

характеристик, что, конечно, затрудняет подбор ламп.

При лампах типа «Микро» анодное напряжение берется порядка 80—100 вольт, а смещающее сеточное напряжение от 3 до 6 вольт. Накал обычный—3,6 вольт.

Для придания усилителю большей универсальности, рекомендуется сделать дополнительный вывод от средней точки первичной обмотки первого трансформатора. Благодаря этому можно использовать лишь половину первичной обмотки и, следовательно, получить трансформатор, с соотношением витков 1 : 10.

Такое соотношение, с малым количеством витков в первичной обмотке, является выгодным при присоединении усилителя непосредственно к детекторному приемнику, благодаря

чemu достигается сравнительно большая сила звука. При пользовании же ламповым приемником первичная обмотка берется вся целиком.

Внешний вид усилителя изображен на рис. 5.

Усилитель «Пуш-пулл» чаще всего применяется для опорочного каскада многолампового усилителя, где требуется значительная нагрузка, при чем для получения большей мощности вместо лампы «Микро» берутся лампы «УТ» с соответствующим повышением анодного и сеточного напряжений.

В целях экономии первый «Пуш-пультный» трансформатор можно заменить обычным междуламповым с большим коэффициентом трансформации (не менее 1 : 5). Средняя точка включения сеточной батареи получается при помощи двух сопро-

тивлений порядка 1-3 мегомов, соединенных с обеими сетками (см. схему на рис. 6).

Емкость сеточных конденсаторов C_1 и C_2 подбирается опытным путем в пределах 5—10.000 сантиметров. Конденсаторы и сопротивления должны быть, по возможности, одинаковыми.

Анодное напряжение желательно повысить до 120 вольт. При такой конструкции мощность несколько снижается, но сравнению с мощностью, даваемой схемой, построенной целиком на специальных трансформаторах, и во многом зависит от правильного подбора конденсаторов и сопротивлений.

Все «пуш-пультные» схемы допускают питание от электрической сети: анод—через кенотронный выпрямитель, и накал—непосредствен-

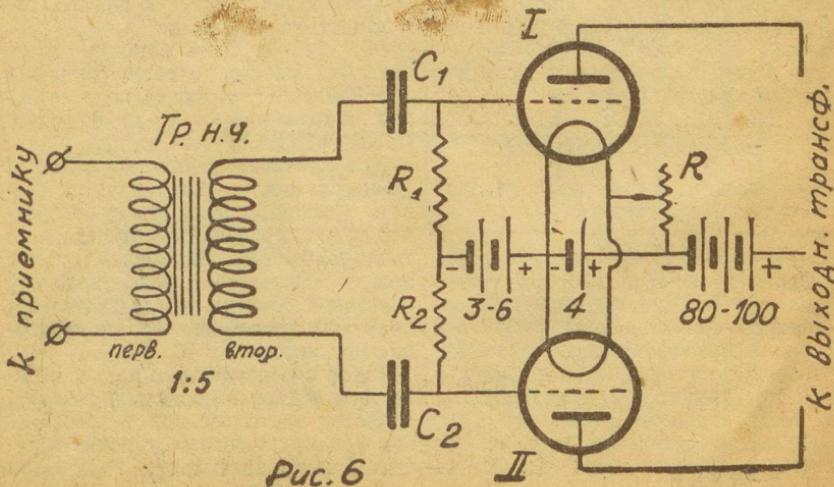


Рис. 6

но переменным током, через понижающий звонковый трансформатор типа «Гном». По сравнению с обычными типами усилителей низкой частоты, «пуш-пулл» на полном питании от сети ведет себя значительно спокойнее, и передача с ним свободна от паразитных шумов.

Радиолюбители, не желающие возиться с изготовлением самодельных «пуш-пуллных» трансформаторов, могут для этой цели использовать

имеющиеся в продаже (правда, не всегда и не везде) фабричные трансформаторы завода «Радио», снабженные выводами от средних точек обеих обмоток. Данные этих трансформаторов несколько отличаются от вышеуказанных данных — во входном трансформаторе коэффициент равен 1 : 6 (4.000 и 24.000 витков), а в понижающем первичная обмотка имеет 10.000 и вторичная — 6.000 витков.

ВСЕ ДЕТАЛИ И МАТЕРИАЛЫ



для сборки ламповых и детекторных приемников, источники питания, переменные длинно и коротковолновые конденсаторы, юлзунки, контакты, клеммы, гнезда, все виды имеющихся выпущенными радиоламп, и прочие радиоматериалы по ценам госорганов.

Заказы выполняются по получении 50% стоимости посылки наложенным платежом.

Заказы направлять по адресу: Москва. Москворецкая, 24.



**ВОЗЛЕ каждого приемника ДОЛЖЕН БЫТЬ
журнал „РАДИО слушатель“**

КАЖДЫЙ РАДИОФИЗКУЛЬТУРНИК ДОЛЖЕН ПРИОБРЕСТИ

ТАБЛИЦЫ ЕЖЕДНЕВНЫХ ГИМНАСТИЧЕ-
СКИХ УПРАЖНЕНИЙ, СОСТАВЛЕННЫЕ
В. В. Набоковым и В. В. Арцишевским

ГИМНАСТИКА ПО РАДИО

с приложением статей профессор.
В. В. Крамаренко, П. А. Нечаева.

Цена таблиц с приложением — 1 руб.

Продажа во всех книжных магазинах.

ПОСТУПИЛА В ПРОДАЖУ КНИГА

И. Малкин. ГАЗЕТА В ЭФИРЕ

Книга является настольным руководством для всех работников радиогазет, радиоцентров и трансляционных узлов.

Содержание: Социалистическое строительство и радио. Агитация фактами. Задачи радиогазеты. Передовая беседа. Информация. Вопросы экономики в радиогазете. Радиогазета — воспитатель новых кадров актива. Радиомитинг. Слушатель у микрофона. Форма и содержание. Стенгазета без бумаги. Техника выпуска. Общественная база радиогазеты.

Приложения: Образцы материала для радиогазеты.

Стр. 94. Цена 1 руб.

Заказы направлять: Москва, 9, Тверская 17, Издательство НИКПТ

Мосгубизн № 12786.

Издательство НИКПТ.

Тир. 200 000 экз.

Учебно-издательский мастерок. Издательство в Москве