

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО,
НИЖЕГОРОДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА РАДИОТЕХНИКИ,
ЭЛЕКТРОНИКИ И СВЯЗИ ИМЕНИ А.С. ПОПОВА,
РЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ЦЕНТР
ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ МУЗЕЕВ»,
МУЗЕЙ «НИЖЕГОРОДСКАЯ РАДИОЛАБОРАТОРИЯ» ННГУ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО.

ДЕВЯТЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ, ПОСВЯЩЕННЫЕ 800-ЛЕТИЮ НИЖНЕГО НОВГОРОДА

Г. НИЖНИЙ / НОВГОРОД

19 МАЯ 2021

ТЕМА: «УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКА»

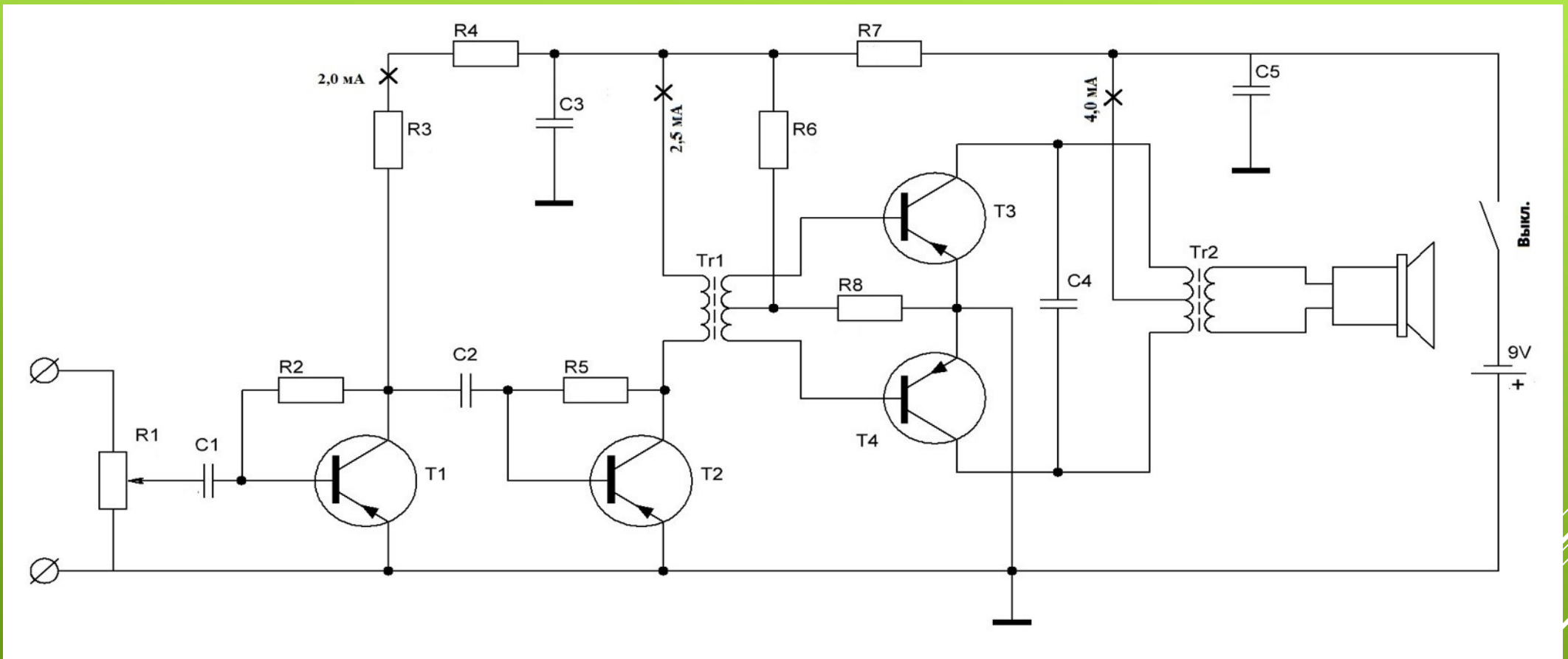
Выполнили: студенты гр. 110-1м
Анучин Дмитрий
Будкин Анатолий

Руководитель: преподаватель физики Ундалов Вячеслав Николаевич

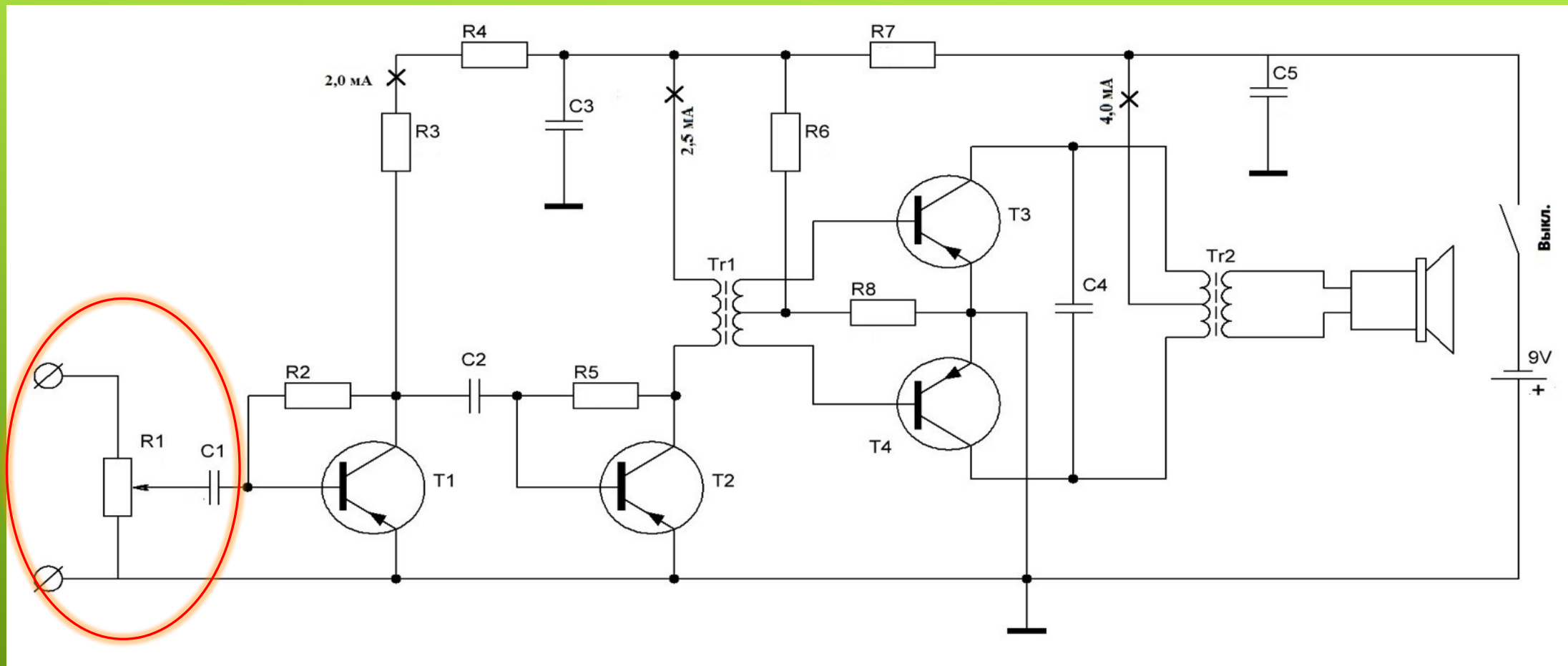
модель «Усилитель звука»



Данные схемы:



Тр.1 – трансформатор согласующий. C1 – 10.0 мкф; C2 – 10.0 мкф; C3 – 20.0 мкф; R1 – 2,2 kОм(приёмный резистор)
 Тр.2 – трансформатор выходной. C4 – 0.05 мкф; C5 – 20.0 мкф. R2* - 200 kОм; R3 – 2,2 kОм; R4 – 510 Ом;
 R1 – 2,2 kОм(приёмный резистор) R5* - 200 Ом; R6* - 6,8 kОм; R7 – 150 Ом;
 R2* - 200 kОм; R3 – 2,2 kОм; R4 – 510 Ом; R8 – 100 Ом.
 T1 - МП41; T2 - МП41; T3 – МП41; T4 – МП41. Гр – громкоговоритель(0,25-Гд10).
 R2*, R5*, R6* - подбираются при регулировке тока.

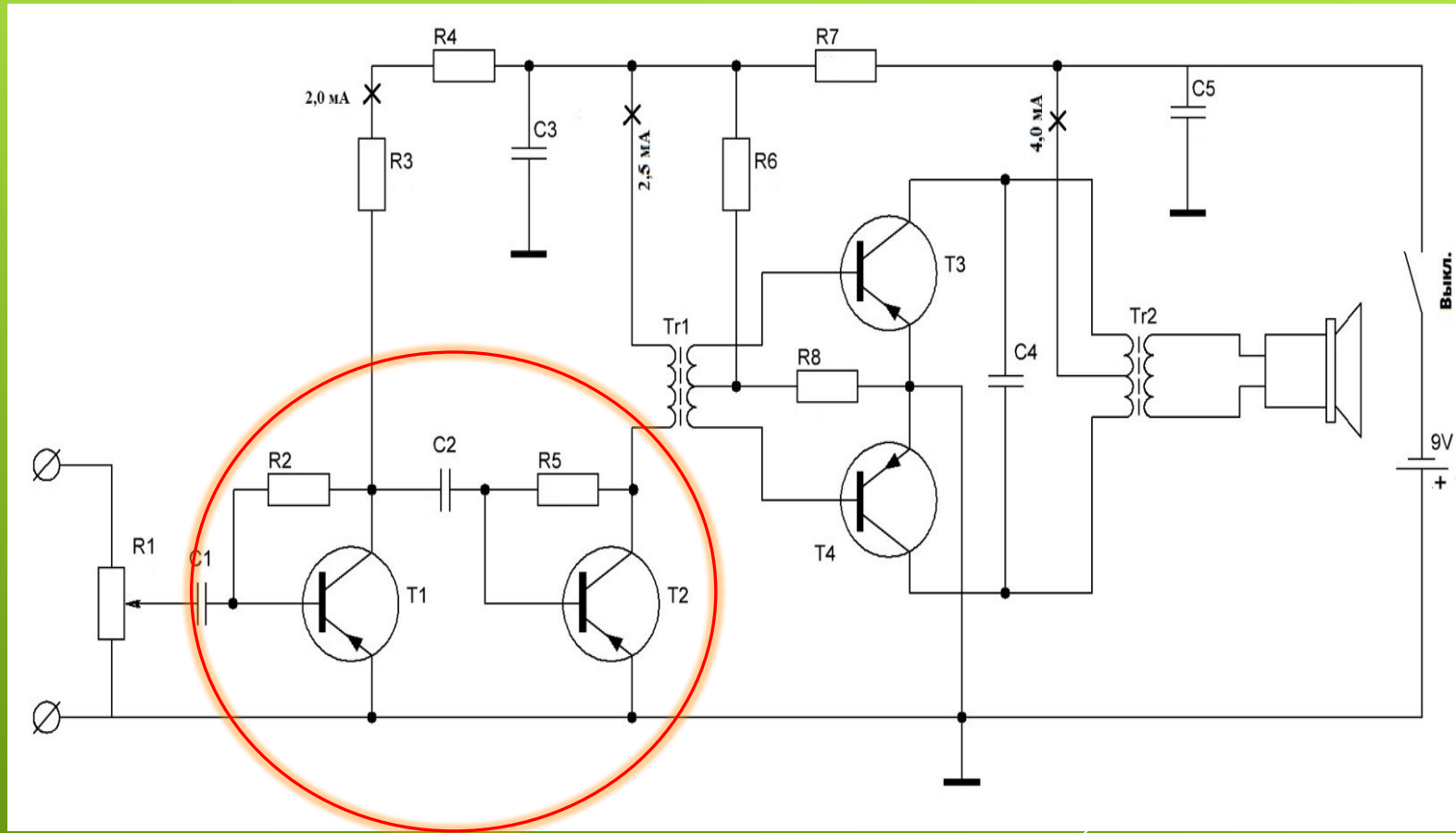


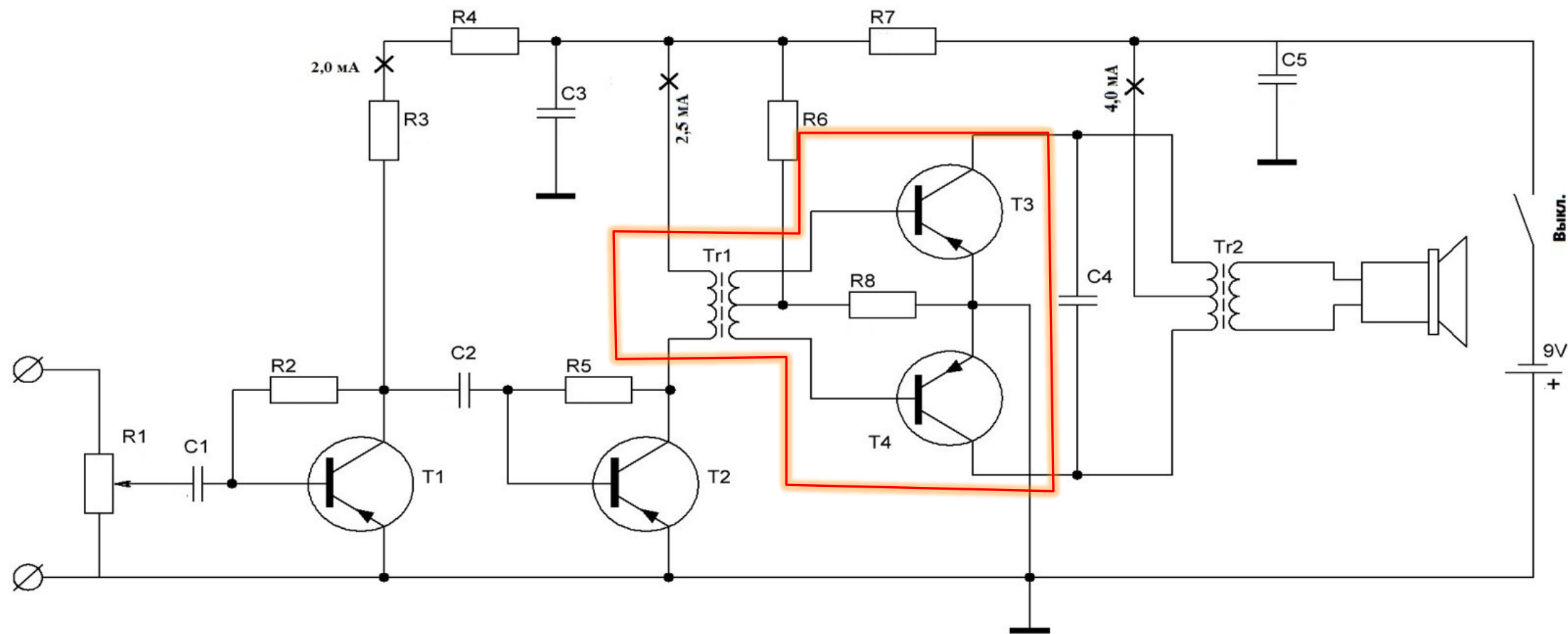
Переменное напряжение с микрофона через переменный резистор R1, конденсатор C1 поступает на вход трёхкаскадного усилителя звуковой частоты.

Транзисторы T_1 и T_2 усилителя ЗЧ включены по схеме с общим эмиттером (ОЭ). Режим работы транзистора T_1 по постоянному току устанавливают подбором сопротивления резистора R_2^* .

Режим транзистора T_2 — подбором резистора R_5^* , являющегося нагрузкой транзистора первого каскада, усиленный сигнал

ЗЧ подаётся на базу транзистора второго каскада, дополнительно усиливается им, подаётся на первичную обмотку согласующего трансформатора Tr_1 .

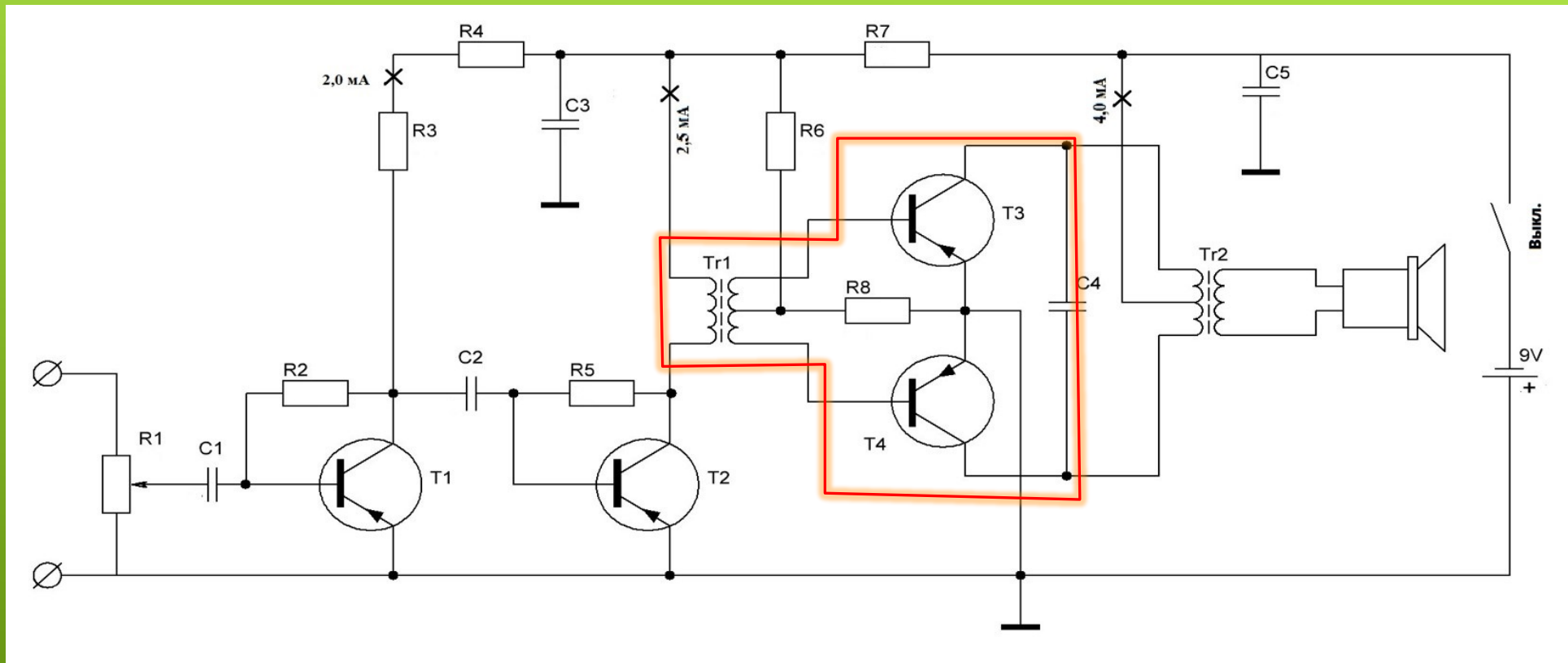




Выходной каскад усилителя ЗЧ образован транзисторами T_3 и T_4 , которые образуют двухтактный усилитель мощности.

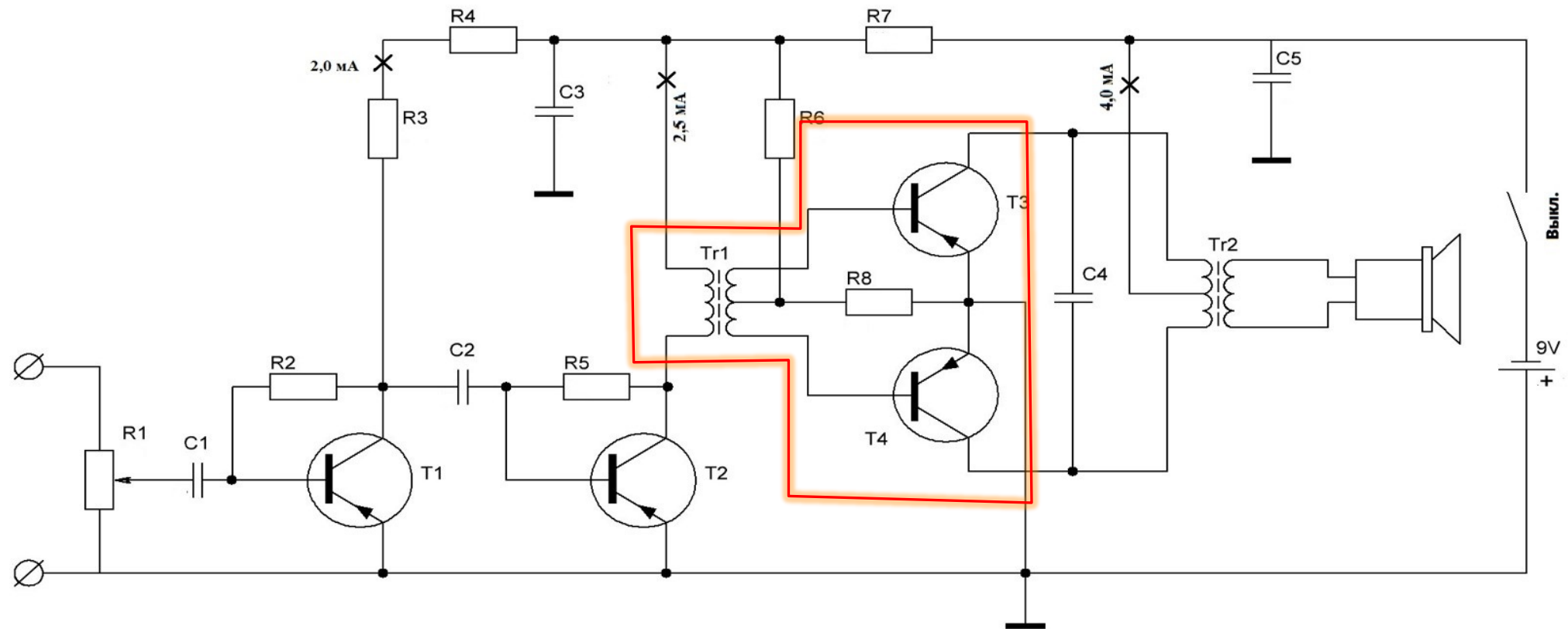
Звуковой сигнал с транзистора T_2 поступает на согласующий трансформатор Tr_1 .

Вторичная обмотка этого трансформатора имеет отвод от середины, благодаря чему на базы транзисторов T_3 и T_4 , усиленный сигнал поступает в разной полярности (со сдвигом фазы на 180°).

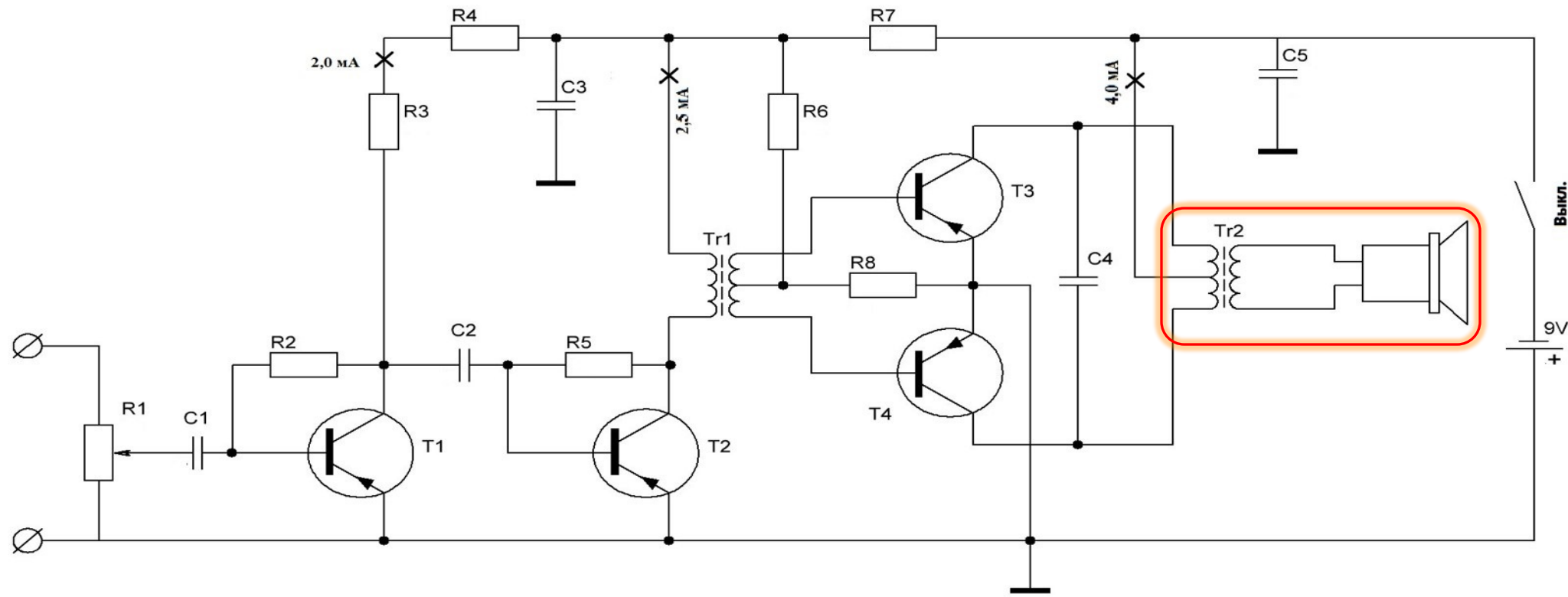


Если в какой - то момент времени на верхнем (по схеме) конце вторичной обмотки напряжение положительно, то на её нижнем конце оно отрицательно.

В это время транзистор T_3 закрыт, а транзистор T_4 , наоборот, открыт.

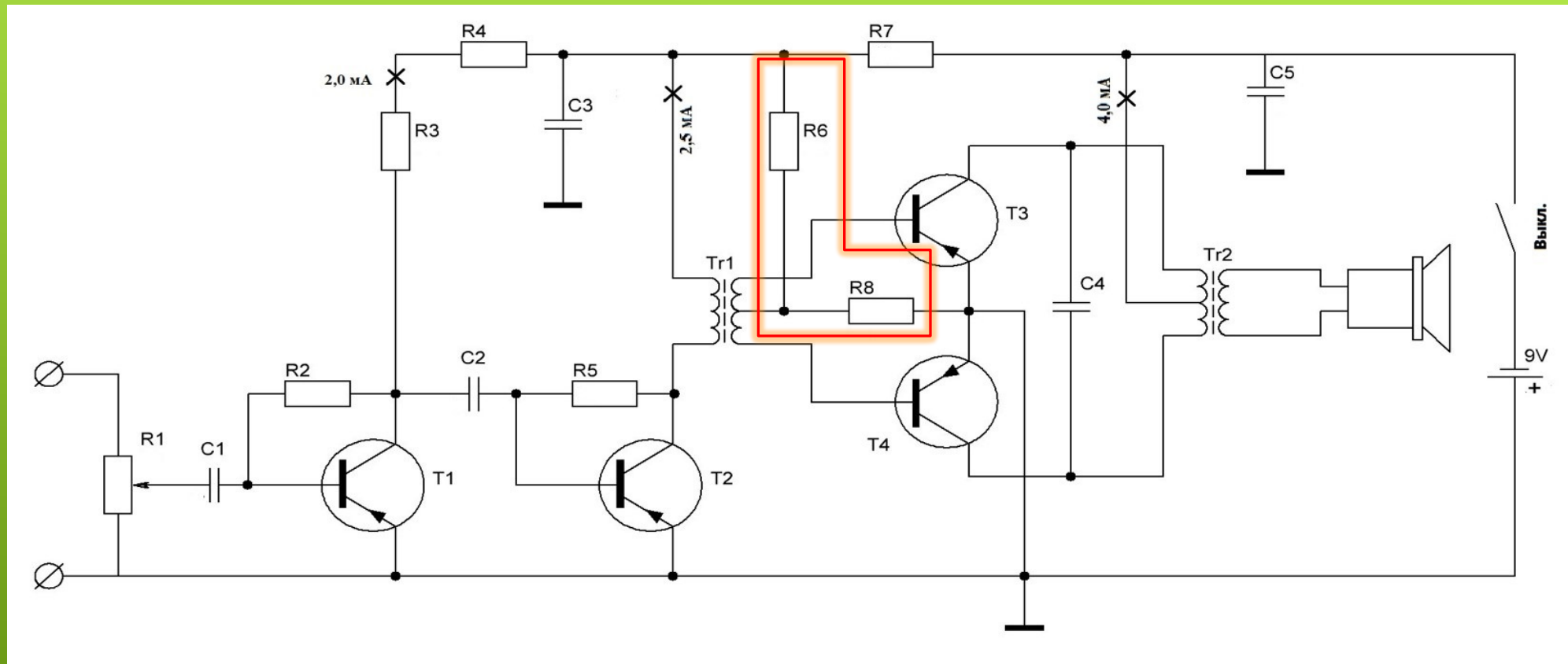


В следующий момент времени
 (при изменении полярности напряжения на вторичной обмотке трансформатора)
 закрывается транзистор T_4 , а транзистор T_3
 открывается. Транзисторы работают как бы по очереди, на два такта, и
 каждый из них усиливает только полуволны одной полярности.

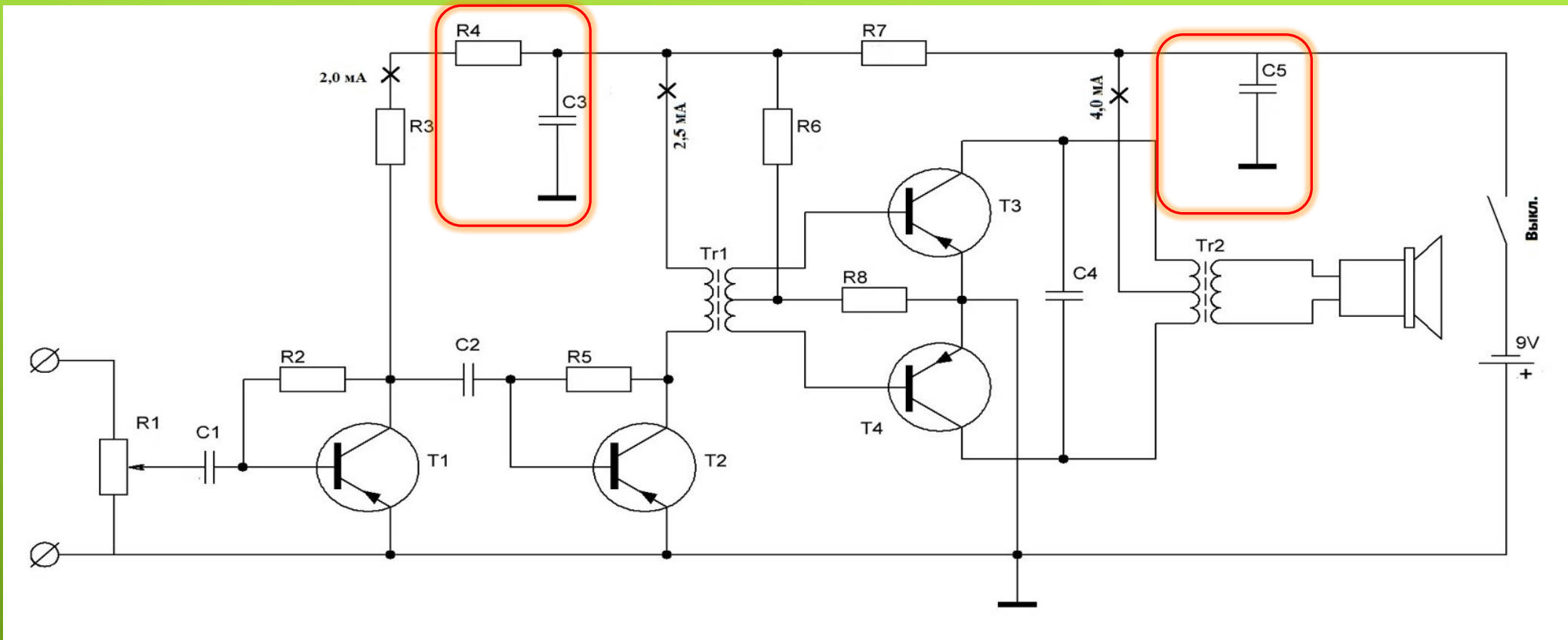


Нагрузкой усилителя служит динамическая головка Γ_r мощностью 0,25 ватта подключающая к транзисторам T_3 и T_4 через выходной трансформатор Tr_2 .

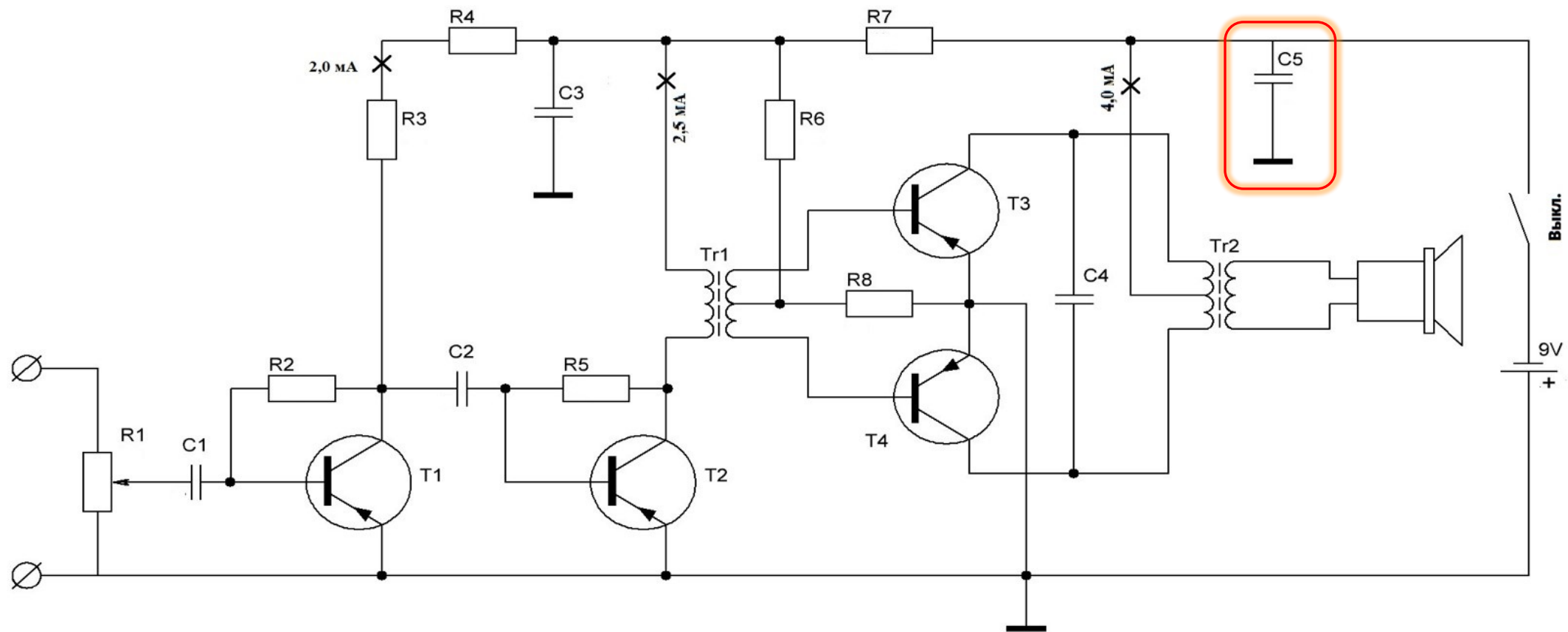
Его задача – согласовать относительно большое выходное сопротивление каскада с небольшим сопротивлением звуковой катушки динамической головки. Только в этом случае усилитель ЗЧ будет работать наиболее громко.



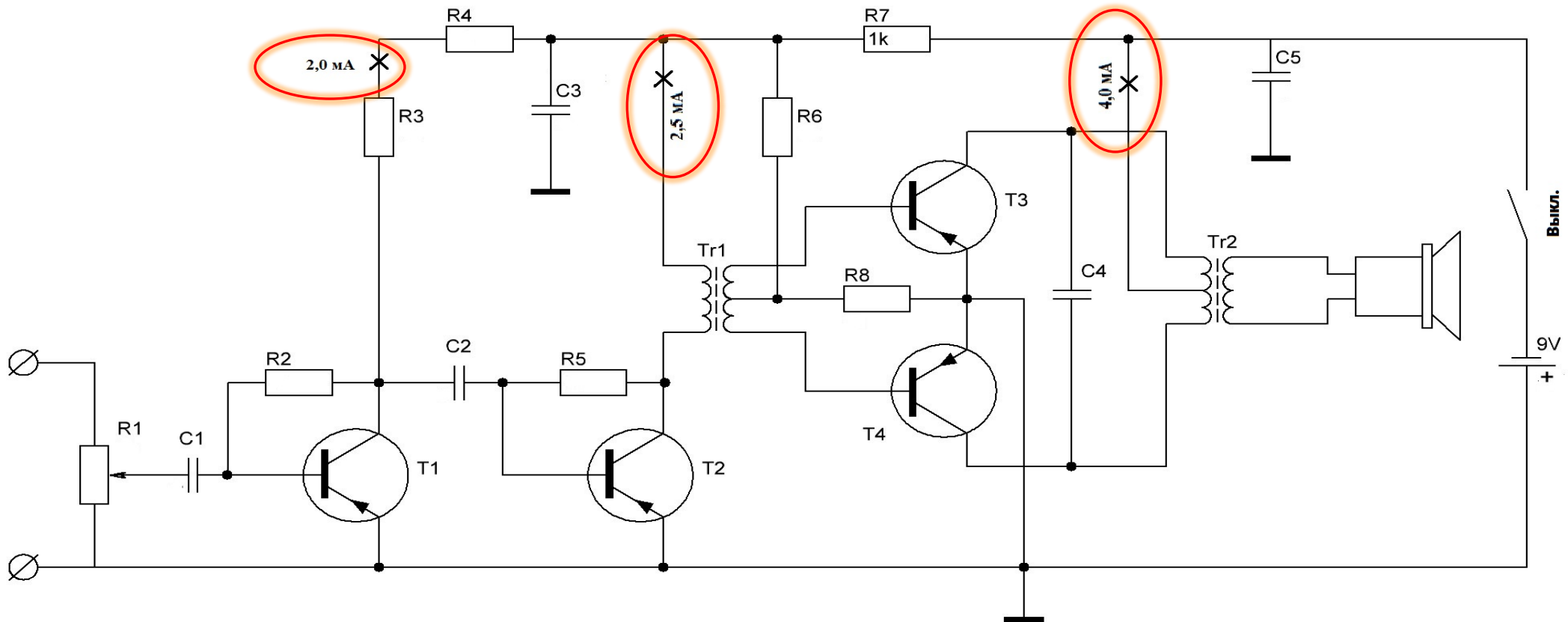
Чтобы уменьшить искажение усиленного сигнала, на базу транзисторов подаётся начальное напряжение смещения, которое снимается с делителя R_6^* , R_8 .



Коротко о резисторе R_4 и конденсаторах C_3 и C_5 в схеме ЗЧ.
 Резистор R_4 и конденсатор C_3 образуют развязывающий фильтр в цепи питания транзисторов схемы, являющегося предварительными усилителями напряжения. Не будь его, усилитель ЗЧ мог бы возбудиться из - за влияния выходного каскада на работу каскадов предварительного усиления.



Конденсатор C_5 , шунтирующий батарею питания по переменному току, служит той же цели. Он особенно необходим при частично разряженной батарее.



На схеме указаны коллекторные токи транзисторов всех каскадов.
Токи устанавливающиеся с помощью подбора
сопротивления резисторов, указанных звёздочкой.

СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ !