

## СХЕМА СЛОЖЕНИЯ МОЩНОСТЕЙ $n$ -го ЧИСЛА УСИЛИТЕЛЕЙ НА ТРАНЗИСТОРАХ, РАБОТАЮЩИХ НА ОБЩУЮ НАГРУЗКУ

**Б. М. Дьяченко**

Таганрог

В настоящее время рост требуемых мощностей генераторов на полупроводниковых приборах, в частности на транзисторах, в силу еще недостаточного уровня развития полупроводниковой техники опережает рост мощностей этих приборов. Поэтому очень актуально создание схем, позволяющих обеспечивать большие мощности выходных каскадов передатчиков.

Известно, что увеличить мощность можно путем параллельного или последовательного (двухтактная схема) включения ламп или полупроводниковых триодов. Однако эти схемы не могут быть применены в полной мере на сверхвысоких частотах, так как в параллельной схеме увеличение числа транзисторов ведет к пропорциональному увеличению входной и выходной емкостей, что, в свою очередь, ведет к ограничению усиливаемой частоты.

В двухтактной схеме увеличение числа транзисторов в плече также ведет к увеличению входной и выходной мощностей, однако вдвое меньше. Тем не менее это становится довольно ощутимым на СВЧ. К тому же в двухтактной схеме эквивалентное сопротивление нагрузки вдвое больше, чем в однотактной, которое с увеличением частоты становится все более трудно осуществимым.

В данной работе рассматриваются схемы рис. 1, *a* и *b*, которые в значительной степени свободны от этих недостатков. Дело в том, что благодаря указанному на схеме соединению транзисторов по замкнутому кольцу увеличение входной и выходной емкостей с ростом числа транзисторов не будет больше, чем для двух параллельно соединенных полупроводниковых триодов, причем число их должно быть четным. Поэтому их можно включать сколь угодно большое число. Увеличение мощности в данной схеме будет происходить с увеличением числа транзисторов. Следует отметить, что такая схема обладает высокой надежностью, так как выход из строя нескольких транзисторов (при большом их включении) ведет только к некоторому снижению мощности.

Экспериментально исследовались схемы рис. 1, *a*. На графике рис. 2 показано изменение частоты настройки усилителя от числа транзисторов для трех схем:

- а) включение транзисторов по кольцу;
- б) включение транзисторов по двухтактной схеме;
- в) включение транзисторов по параллельной схеме.

Из этих графиков видно, что с ростом числа транзисторов от четырех до восьми частота настройки для первой схемы почти не изменилась, для второй уменьшилась на 2%, а для третьей — на 3% (частота 500 *кГц*). На частоте же 100 *мгц* этот недостаток для второй и третьей схем стал более ощутимым, т. е. у второй схемы частота понизилась на 15%, а у третьей

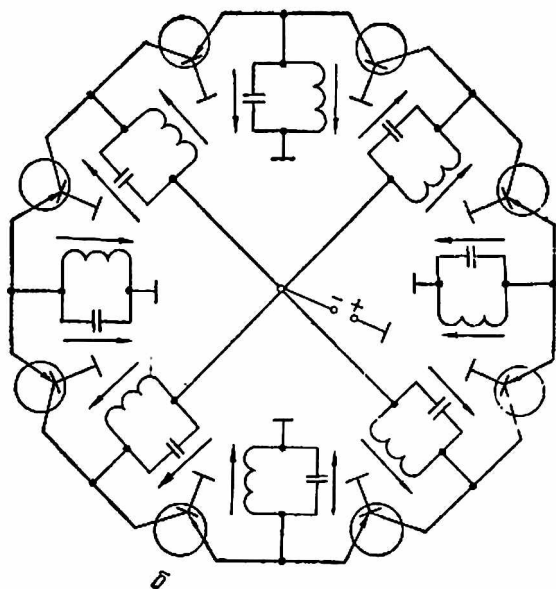
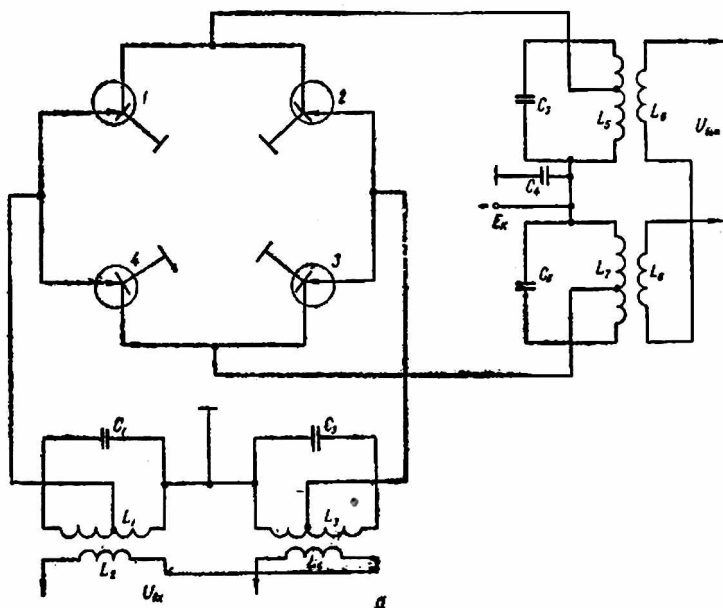


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя на четырех транзисторах (а); на восьми транзисторах (б).

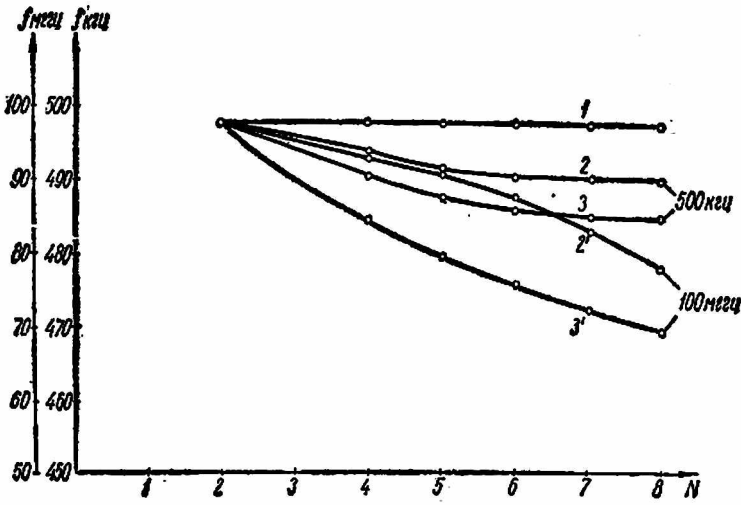


Рис. 2. Зависимость изменения частоты настройки усилителя от числа транзисторов для трех схем: 1; 2; 3: для частоты  $f = 500$  кГц; 1'; 2'; 3': для частоты  $f = 100$  мГц.

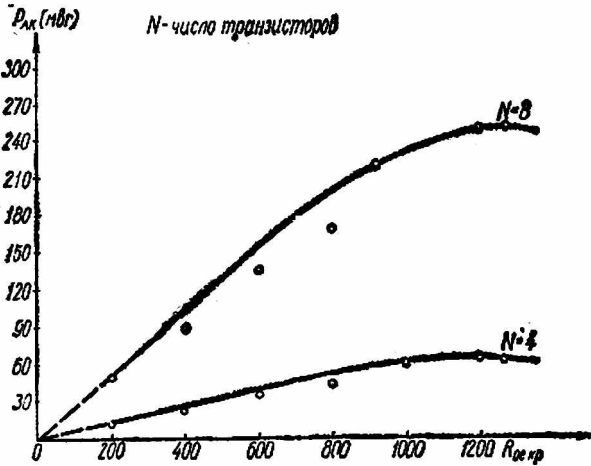


Рис. 3. Зависимость выходной мощности в нагрузку от сопротивления нагрузки для четырех и восьми транзисторов.

на 28%, в то время как для первой схемы из-за неточности настройки и монтажа частота понизилась приблизительно на 1%.

На графике рис. 3 показана зависимость выходной мощности в нагрузке от сопротивления нагрузки для четырех и восьми транзисторов; на графике рис. 4 приводится зависимость выходного напряжения от входного для того же количества транзисторов.

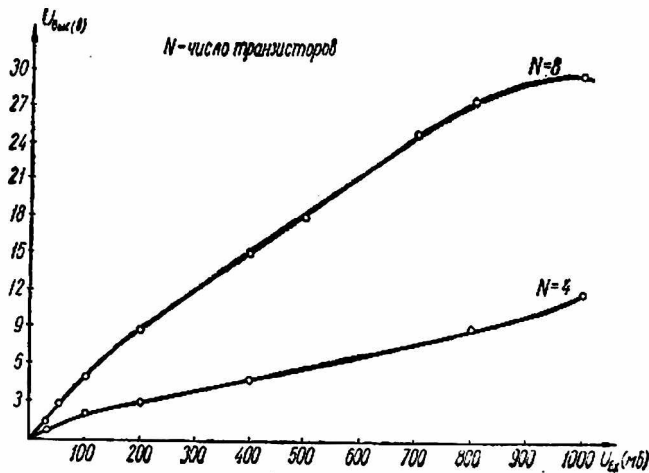


Рис. 4. Зависимость выходного напряжения от входного для четырех и восьми транзисторов.

В заключение следует отметить, что данная схема обладает значительными преимуществами перед параллельной и двухтактной и может быть с успехом использована в радиоаппаратуре. Наибольший эффект, как видно из экспериментальных данных, она дает на ультракоротких волнах. Несомненно, что с появлением транзисторов, работающих в диапазоне сантиметровых волн, эта схема дает еще больший эффект.