

М. К. БЕЛКИН

К ВОПРОСУ ОБ УРОВНЕ ШУМОВ ПРИ РЕГЕНЕРАЦИИ

Рассмотрен вопрос об отношении сигнала к шуму для обычного и регенерированного контура при разных соотношениях между полосами пропускания до и после регенеративного каскада.

ВВЕДЕНИЕ

Вопрос об уровне шумов при регенерации представляет принципиальный интерес не только потому, что регенеративные каскады применяются для усиления высокой и промежуточной частоты, а также в регенеративных фильтрах. Дело в том, что некоторые авторы [1, 2] рекомендуют для обеспечения большого отношения сигнала к шуму применять регенеративный режим как часть цикла в сверхрегенеративных приемниках. Эти рекомендации недостаточно обосновываются и не являются убедительными.

На целесообразность применения регенерации для повышения отношения сигнала к шуму указал еще Гуткин [3], отметив, что при компенсации затухания в n раз уровень сигнала повышается в n раз, а средний квадрат шумов лишь в \sqrt{n} раз. Однако это замечание справедливо лишь в отношении термических шумов контура и было сделано, по-видимому, без учета дробового эффекта, значительно увеличивающего уровень шумов в схеме. Следует заметить, что результаты, получаемые в регенеративных схемах, в значительной степени определяются соотношениями между полосами частот регенерированного контура и последующего усилителя, что также не учитывалось в некоторых работах. Поэтому нам представляется целесообразным рассмотреть вопрос об уровне шумов в регенераторах без учета и с учетом дробового эффекта анодного тока лампы для различных интегральных полос.

ШУМЫ И СИГНАЛ В ОБЫЧНОМ КОНТУРЕ

Рассмотрим схему, состоящую из генератора тока $I \sin \omega t$, шумящего контура с интегральной полосой Δf_k и нешумящего усилителя с коэффициентом усиления $k(f)$ и интегральной полосой Δf_y .

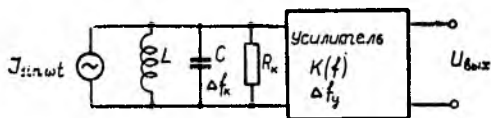


Рис. 1.

Шумы на выходе усилителя будут существенным образом зависеть от соотношения между Δf_k и Δf_y . Рассмотрим три возможных случая:

1. $\Delta f_y \gg \Delta f_k$.

В этом случае результирующая полоса определяется только полосой самого контура с индуктивностью L , емкостью C и эквивалентным

ЛИТЕРАТУРА

1. Bradley W. E., Superregenerative Detection Theory Electronics, 1948, 96, № 9.
2. George T. S., Urcowitz H., Fluctuation Noise in a Microwave Superregenerative Amplifiers, PIRE, 1953, № 4.
3. Гуткин Л. С., Теория суперрегенеративного приемника, Кандидатская диссертация, МЭИ, 1940.
4. Колосов А. А., Резонансные системы и резонансные усилители, Связь-издат, 1949.

Рекомендована кафедрой радиоприемных устройств Киевского ордена Ленина политехнического института

Поступила в редакцию
31/X 1957 г.
