

Жиганова Е.А.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: zhiganova.el@gmail.com*

О методах оптимизации нагрузки в усилителях мощности

Целью данной работы является обзор литературы по методам оптимизации нагрузки, используемых с целью уменьшения внеполосного и внутрисполосного излучений. Самыми опасными из внутрисполосных колебаний являются интермодуляционные колебания ИМК, которые из-за близкого расположения к частоте основного сигнала попадают в полосу пропускания фильтра, что приводит к искажению информационного сообщения.

Проведенный обзор показал, что при незначительном уменьшении коэффициента усиления согласование транзистора по выходу на минимум ИМК позволяет уменьшить их уровень на 20-30 дБ. Нагрузка выбирается так, чтобы обеспечить компромиссное соотношение между усилением и уровнем ИМК.

В широкополосном ОВЧ усилителе мощности на МДП транзисторах для уменьшения ИМК-3 предложено в режиме В обеспечивать короткое замыкание на частоте второй гармоники полезного сигнала. Этого можно достичь двумя путями: либо включением параллельно нагрузке последовательного колебательного контура, настроенного на эту частоту, либо применением двухтактной схемы, что предпочтительнее для широкополосных усилителей. Аналогичные меры в режиме А приводят к возрастанию уровня ИМК-3. Дополнительно снизить уровень ИМК можно путем уменьшения паразитной индуктивности и увеличения входного импеданса цепи нагрузки в области низких частот за пределами рабочего диапазона. Указанные меры позволяют достичь уровня ИМК минус 52-60 дБ.

При оптимизации в балансных трактах широкополосных усилителей условия согласования сопротивлений в сечениях различны для трансформаторов и мостовых устройств. Применение схем с электрической развязкой позволяет подавить ИМК-2 на 16-20 дБ.

При известной частоте помехового сигнала (анализ электромагнитной обстановки) в усилителях на нелинейных двухполюсниках можно добиться полной компенсации ИМК-3 методом подбора импедансов на нерабочих частотах: разностной $\omega_1 - \omega_2$ и удвоенных $2\omega_1$, $2\omega_2$. В трехчастотном параметрическом усилителе-преобразователе использование двухчастотной накачки уменьшает ИМК на 42 дБ.

Литература

1. Ромашов В.В., Жиганова Е.А. Оценка возможности снижения интермодуляционных колебаний в квадратурных усилителях мощности ЧМ сигналов / Методы и устройства передачи и обработки информации: Межвузовский сборник научных трудов / Под ред. В.В. Ромашова. – Гидрометеиздат, С.-Петербург, 2001. – С.42-44.
2. Жиганова Е.А. Разработка и исследование методов анализа и автоматической компенсации интермодуляционных колебаний в усилителях мощности ЧМ сигналов: Дис. ... канд. техн. наук. - Владимир, 2003. – 158 с.
3. Жиганова Е.А., Ромашов В.В. Метод анализа интермодуляционных колебаний в нелинейных безинерционных устройствах в узкой полосе частот. Радиотехника. С. 80-83. №11, 2004.
4. Пурий А.Л., Малевич А.П. Оптимизация нагрузки широкополосного усилителя диапазона ОВЧ по минимальному уровню интермодуляционных искажений третьего порядка // Техника средств связи. Сер. ТПС. - 1991. - Вып. 4. - С.40-44.
5. Малевич И.Ю., Горбачев К.Л. Оптимизация интермодуляционных характеристик широкополосных согласованных усилительных трактов в базе присоединительных параметров // Радиотехника. - 1992. - № 3. - С.26-28.