

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*

Исследование фильтрующих свойств в автокомпенсаторе амплитудно-фазовых искажений

Фильтрующие устройства в трактах выделения амплитудных и фазовых искажений автокомпенсатора квадратурного усилителя мощности АК КУМ [1, 2], выполняют функцию фильтрации определенных составляющих, возникающих в цепях с обратной связью, которые могут привести к нежелательному возбуждению системы.

В данной работе была детально рассмотрена работа автокомпенсатора КУМ с тем, чтобы выявить основные требования, предъявляемые к его фильтрующим системам.

Как оказалось, для того, чтобы сигналы, формируемые трактами управления ТУС1 и ТУС2 в АК КУМ, содержали в полной мере информацию обо всех нежелательных колебаниях, возникающих в выходном сигнале устройства, необходимо, чтобы выходные сигналы фильтров содержали составляющую с частотой помехи и комбинационные составляющие, возникшие из-за воздействия сигнала помехи и собственных флуктуаций различных нелинейных устройств, входящих в схему.

Кроме того, известно, что в цепях обратной связи возникают высокочастотные составляющие, поэтому фильтрующие системы должны быть реализованы по типу фильтров нижних частот. С этой точки зрения, в трактах обработки амплитудной и фазовой составляющих в автокомпенсаторе установлены фильтры ФНЧа и ФНЧф, соответственно.

В работе [3] был разработан макет программы в среде MathCad для проведения математического моделирования АК КУМ, который позволяет оценить степени компенсации интермодуляционных колебаний автокомпенсатором при изменении частоты среза амплитудночастотной характеристики ФНЧ. Воспользовавшись этой программой рассчитали при определенных параметрах входных сигналов оптимальное значение частоты среза, при котором происходит наибольшая компенсация интермодуляционных колебаний.

Проведенное математическое моделирование показало, что, чем больше значение отношения частоты среза амплитудной характеристики ФНЧ f_{cp} и расстройки помехового сигнала Δf_{Π} ($f_{cp}/\Delta f_{\Pi}$), тем более эффективно работает автокомпенсатор. Другими словами, полоса пропускания фильтра нижних частот должна быть большой, чтобы в нее попали все комбинационные составляющие помехового сигнала, составляющие, вызванные собственными шумами устройства. В этом случае тракты управляющих сигналов сформируют более точные управляющие сигналы с тем, чтобы компенсировать их в выходном сигнале устройства.

Целесообразнее выбирать соотношения частот $f_{cp}/\Delta f_{\Pi}$ близким к 50, потому что именно при приближении к этому значению происходит наибольшее подаление самых опасных нечетных разностных порядков интермодуляции. При этом коэффициент внутриволновых колебаний $K_{ВПК}$ составляет 20 %. При уменьшении значения соотношения частот $f_{cp}/\Delta f_{\Pi}$ $K_{ВПК}$ начинает резко увеличиваться, а при увеличении - $K_{ВПК}$ уменьшается лишь на 2%.

Литература

1. Жиганова Е.А., Ромашов В.В. Нелинейное уравнение квадратурного усилителя мощности с автокомпенсацией интермодуляционных колебаний / Методы и устройства передачи и обработки информации: Межвузовский сборник научных трудов / Под ред. В.В. Ромашова. – Гидрометеоздат, С.-Петербург, 2002. – С.189-194.
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. Влияние частоты среза ФНЧ на степень уменьшения интермодуляционных колебаний / Материалы международной конференции «Инновации в обществе, технике и культуре» - часть 3 – Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2008. – С. 14-16.