



РАЗРАБОТКА
ПРОИЗВОДСТВО
ИСПЫТАНИЯ
ПОСТАВКА

РАДИОКОМП

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

Юридический адрес: 109316 г. Москва,
вн. тер. г. Муниципальный округ Печатники,
Волгоградский проспект, д. 42, этаж 5, ком. 13

Почтовый адрес: 109316 г. Москва,
Волгоградский проспект, д. 42
т: +7 495 020 4000 / +7 495 95 777 45 / sales@radiocomp.ru
www.radiocomp.ru www.filin-rf.ru
ИНН 7722251800 КПП 772301001

29.11.2022 № РК-1306/2022

на № 3043/02-17 от 18.10.2022

Ордена Трудового Красного Знамени
ФГБОУ ВО «Московский технический
университет связи и информатики»

Учёному секретарю диссертационного
совета по защите докторских и
кандидатских диссертаций 55.2.002.01,
доктору технических наук, доценту

Терешонку Максиму Валерьевичу

111024, Москва, ул. Авиамоторная, д. 8А

О Т З Ы В

на автореферат кандидатской диссертации Смирнова Андрея Владимировича
«Исследование и компенсация нелинейных искажений сигнала
в усилителе мощности»
по специальности 2.2.13 -
«Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Актуальность темы.

Компенсация нелинейных искажений с помощью предварительной цифровой обработки сигнала позволяет уменьшить уровень интермодуляционных искажений на выходе усилителя мощности и благодаря этому выполнить требования по уровню внеполосных излучений. При этом появляется возможность сохранить высокий КПД устройства и габариты, снизить требования к аналоговому фильтру на выходе усилителя.

Актуальность моделирования искажений сигнала в твердотельных усилительных приборах и построения устройств компенсации искажений определяется сложностью физических процессов, вызывающих искажения, и, одновременно, желательной простотой математических моделей, которая важна для возможности практической реализации цифровых линеаризаторов.

Работа Смирнова А. В. представляет собой достаточно полное исследование данной проблемы и состоит из 4 разделов, содержание которых, согласно представленному автореферату, можно кратко представить как:

1. сопоставление фактора нелинейных искажений с такими параметрами как КПД усиления, пик-фактор усиливаемого сигнала;
2. вывод математических моделей, направленных на упрощение стандартной модели Вольтерра, обладающей чрезмерной сложностью для практических приложений;
3. анализ факторов, которые, как утверждает автор, снижают эффективность известного метода цифрового предискажения и описание предложенного им подхода использовать регуляризацию Тихонова как средство подстройки параметров предискажения;

Вход. № 137/22
«02» 12 2022г.
подпись

4. построение эксперимента по внесению и компенсации нелинейных искажений в сигнал, где модель усилителя задана в виде системы дифференциальных уравнений, составленных по заданной электрической схеме с учётом схемы замещения транзистора.

Из полученных результатов исследования новыми являются

1. приведённая в разделе 3 оценка потерь за счёт неточности идентификации предкорректора нелинейных искажений с памятью;

2. использование параметра регуляризации А. Н. Тихонова для косвенной подстройки параметров устройства цифрового предискажения;

Согласно представленному автореферату, можно отметить следующие положительные стороны работы:

- проведено сопоставление разработанной в разделе 4 модели усилителя с известным аналогом, доступном в пакете специального программного обеспечения;
- при сопоставлении эффективности линеаризации использовано большое количество стандартных известных моделей операторов предискажения;
- судя по автореферату, работа выполнена на достаточно высоком научном уровне

Замечания по работе:

- Недостаточно ссылок на отечественные работы. На наш взгляд, автору следовало обратить внимание на работу «Функциональные модели усилителя мощности с Эффектом памяти» (Информатика, телекоммуникации и управление. 2012. №5, Коротков А.С., Румянцев И.А.).
- В 4-ом разделе при построении эксперимента не заданы требования к характеристикам усилителя мощности для эффективной реализации компенсации нелинейных искажений сигнала.
- Отсутствует сравнение результатов моделирования и экспериментального исследования компенсации нелинейных искажений сигнала в усилителях мощности.

Несмотря на указанные замечания, работа в целом производит положительное впечатление, а её автор, Смирнов А.В., на наш взгляд, заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Отзыв составил:

Заместитель начальника отдела Усилителей мощности, Захаров Андрей Евгеньевич, к.т.н. по специальности радиотехнические системы и телевидение.

A. Zaharov, Захаров А.Е.



ООО "РАДИОКОМП"

109316, Москва, Волгоградский проспект, д.42.

Здание Административно-делового центра, корпус А, 5-й этаж.

На территории АО "Технополис "Москва".

р.т. 8-495-020-40-00, м.т. +7-916-470-21-20. zaharov@radiocomp.ru

Подпись заместителя начальника отдела усилителей мощности Захарова А.Е. удостоверяю.

Начальник отдела кадров ООО «Радиокомп»

Е.А.Борина