



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

14.05.2024 № РК-356/2024

На _____

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

Ученому 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

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Нгуен Данг Кань
«Исследование модуляционного тракта радиопередатчиков диапазона ВЧ с
раздельным усилением составляющих при работе на узкополосную антенну»
по специальности 2.2.13 - «Радиотехника, в том числе системы и устройства
телевидения»

Актуальность темы.

Увеличение коэффициента полезного действия (КПД) передатчиков радиосвязи и телерадиовещания представляет собой актуальную задачу. Наибольший КПД активных приборов достигается в ключевых режимах работы (классы D, E, F). Для усиления современных спектрально-эффективных вещательных и телекоммуникационных сигналов с переменной амплитудой (DVB-T2, DAB/DAB+, DRM/DRM+, RAVIS) использование ключевых режимов работы возможно только при применении «синтетических» методов усиления, таких как дефазирование или метод раздельного усиления составляющих Л. Кана, а также их комбинаций. В ряде случаев передающие устройства радиосвязи вынуждено работают на электрически короткую антенну - например, при размещении на подвижных объектах. Согласование электрически коротких антенн может быть осуществлено только в относительно узкой полосе частот, а высокоэффективные передатчики с раздельным усилением составляющих при работе с OFDM-сигналами на узкополосную нагрузку требуют согласования с антенной цепью с КСВ не хуже 1,05 в полосе частот усиливаемого сигнала.

Актуальность моделирования искажений спектра выходного сигнала и поиск решений по расширению пределов допустимого рассогласования узкополосной антенны для ключевых передатчиков с раздельным усилением составляющих, определяется

ВХОД. № 54/24
« 20 » 05. 2024г.
ПОДПИСЬ

сложностью структуры таких передатчиков и физических процессов, вызывающих искажения.

Работа Нгуен Данг Кань представляет собой достаточно полное исследование данной проблемы и состоит из 4 разделов, содержание которых, согласно представленному автореферату, можно представить как:

1. анализ механизма возникновения нелинейных искажений при работе передатчика с отдельным усилением составляющих на узкополосную антенну;
2. разработка компьютерной модели для исследования спектра выходного сигнала передатчика с отдельным усилением составляющих при различных параметрах и конфигурациях модуляционного тракта;
3. исследование зависимости уровня искажений выходного сигнала от параметров фильтра модуляционного тракта;
4. синтез аппаратных методов снижения требований к полосе пропускания антенны для передатчика с отдельным усилением составляющих.

Из полученных результатов исследования новыми являются:

1. приведенные в разделе 3 зависимости минимально необходимой полосы пропускания фильтра модуляционного тракта от полосы пропускания антенны и величины КСВ на краях полосы усиливаемого сигнала для случая работы передатчика с отдельным усилением составляющих на узкополосную антенну, в том числе для предложенного применения двусторонне нагруженных фильтров;
2. использование предложенного ФВЧ-диплексера совместно с двусторонне нагруженным ФНЧ модуляционного тракта, которое обеспечивает снижение требований к КСВ антенны до максимального значения 1,47, а допустимая полоса пропускания антенны может быть уменьшена до 2,5 полос сигнала.

Согласно представленному автореферату, можно отметить следующие положительные стороны работы:

- проведено сопоставление разработанного в разделе 2 имитационного моделирования спектра выходного сигнала передатчиков с отдельным усилением составляющих при работе на узкополосные антенны для различных конфигураций модуляционного тракта с использованием фрагмента реального сигнала с известными результатами натуральных испытаний;
- применение предложенного автором ФВЧ-диплексера на выходе двусторонне нагруженного ФНЧ модуляционного тракта с плавным переходом позволит снизить допустимую полосу пропускания антенны до 2,5 полос сигнала, (увеличить допустимый КСВ антенны с 1,07 до 1,47), что существенно расширит возможные области применения высокоэффективных передатчиков с отдельным усилением.
- судя по автореферату, работа выполнена на достаточно высоком научном уровне.

Замечания по работе:

- В работе не рассмотрена возможность использования невзаимных устройств (циркуляторов, изоляторов) для уменьшения влияния рассогласованной антенны на характеристики усилителя мощности.
- В диссертации не использована возможность параметрической оптимизации структуры ФНЧ модуляционного тракта.
- В автореферате не расшифровано сокращение «ПСТС».

Несмотря на указанные замечания, работа в целом производит положительное впечатление, а ее автор, Нгуен Данг Кань, на наш взгляд, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – "Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения".

Отзыв составил:

Ведущий научный сотрудник отдела приемных модулей, Захаров Андрей Евгеньевич, к.т.н. по специальности радиотехнические системы и телевидение.

А.Е.Захаров

ООО «РАДИОКОМП»,
109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42.

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

Подпись ведущего научного сотрудника отдела усилителей мощности Захарова А.Е. удостоверяю.

Начальник отдела кадров ООО "Радиокомп"



Е.А.Борина