

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Митрофанова Александра Александровича «Синхронизация неизохронных автогенераторов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Одним из перспективных направлений наноэлектроники является спинтроника, в которой ключевое значение играет не заряд электрона, а его собственный магнитный момент - спин.

Одним из таких устройств является спин-трансферный наноосциллятор (СТНО), который генерирует колебания в широком диапазоне частот - от сотен мегагерц до десятков гигагерц. Обычно СТНО состоит из нескольких чередующихся ферромагнитных и диэлектрических слоев, толщиной порядка нескольких нанометров. Преимуществами СТНО являются компактные размеры, совместимость с технологией КМОП СБИС и легкость перестройки частоты постоянным током. Принципиальной особенностью СТНО является неизохронность – свойство колебательной системы, заключающееся в зависимости частоты колебаний от амплитуды.

Кроме преимуществ, связанных со сверхмалыми размерами и широким диапазоном перестройки частоты под действием магнитного поля и тока, современные СТНО обладают недостатками: низкой выходной мощностью и широкой спектральной линией. Одним из методов уменьшения ширины спектральной линии генерируемых СТНО колебаний является использование механизма фазовой синхронизации. Таким образом тема диссертационной работы является весьма актуальной.

В работе получены следующие значимые результаты.

С помощью использования перехода к линеаризованным уравнениям для малых отклонений относительно стационарных значений амплитуды и фазы и использования спектрального метода были определены частотные коэффициенты передачи для источника теплового шума внутри автогенератора и определены фазовые и амплитудные шумы синхронизированных неизохронных автогенераторов.

Показано, что использование систем синхронизации цепью ФАПЧ, внешним гармоническим воздействием и взаимная синхронизация двух неизохронных автогенераторов позволяет уменьшить уровень амплитудных и фазовых шумов выходного колебания.

Даны рекомендации по выбору параметров СТНО и систем синхронизации для получения минимального уровня фазовых шумов, увеличения полос синхронизма и захвата, и уменьшения времени вхождения в синхронизм.

Отмечу, что пройден полный путь исследования от теоретических расчетов к численному моделированию и далее до проведения экспериментов на прототипе, выполненного на реальной элементной базе.

В автореферате были обнаружены следующие неточности:

В описании главы 5 приведены результаты натурального эксперимента на Рисунке 8. К сожалению, на рисунке не приведена легенда графиков по этой причине трудно подтвердить выводы А.А. Митрофанова.

Указанные недостатки не являются существенными и не снижают высокой оценки диссертационной работы.

Диссертационная работа А.А. Митрофанова является законченным научно-квалификационным исследованием. Все полученные результаты являются новыми и актуальными. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.12.04 - Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Диссертация Митрофанова А.А. удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Кандидат технических наук по специальности 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства радионавигации, радиолокации и телевидения. Руководитель группы цифровой обработки сигналов, ООО «Топкон Позиционинг Системс»

30 ноября 2018 г.



Лебединский Алексей Станиславович

Адрес:

115114, Россия, Москва, Дербеневская наб. 7, стр 22

Телефон: +7 (495)935-78-90

e-mail: ALebedinskiy@topcon.com

Подпись А.С. Лебедиского заверяю

Главный конструктор, ООО «Топкон Позиционинг Системс»,
Кирсанов А.М.

