

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Аль Рубеи Мохаммед Абдалаббас Тавфик на тему «РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ ОЦЕНКИ ОТКЛОНЕНИЯ ЧАСТОТЫ ГАРМОНИЧЕСКОГО СИГНАЛА», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Вопросы высокостабильного частотно-временного обеспечения являются крайне востребованными в контексте построения и функционирования перспективных интегрированных сетей подвижной радиосвязи и навигации. Поиск компромисса между требованиями точности измерений и другими эксплуатационными показателями осложняется ограничениями на быстродействие встраиваемых систем. Работа Аль Рубеи Мохаммед Абдалаббас Тавфик, посвященная разработке и исследованию алгоритмов определения отклонения частоты сигнала во встроенных системах контроля путем нахождения центра тяжести спектра на основе метода начального момента случайной величины с выбором его порядка и числа спектральных линий, представляется актуальной при решении некоторых прикладных задач.

Судя по автореферату, диссертация содержит следующие *результаты, обладающие научной новизной*:

1. Предложено методику оценки начального момента случайной величины использовать для определения центра тяжести спектра в задаче нахождения отклонения частоты гармонического сигнала.

2. Предложно оптимизировать выбор исходных параметров цифровой обработки в последовательности: число спектральных линий, число отсчетов, оконная функция, отношение частоты сигнала к частоте дискретизации F_c/F_d , и порядок начального момента. Создана библиотека окон с указанием оптимизированных параметров оценки частоты.

3. Разработанные алгоритмы и программные средства определения частоты по дискретным отсчетам позволяют путем учета четного или нечетного числа линий спектра уменьшить методическую погрешность больше, чем на порядок.

4. Модернизирован алгоритм определения положения центра спектра «Спектрально-весовым методом» по двум наибольшим составляющим спектра для окна

Кайзера ($\beta=2$), вносящий меньшие методические погрешности, чем известные алгоритмы Ли и Джайна.

5. Разработан алгоритм определения положения центра спектра путем интерполяции по трем компонентам алгоритм «Предлагаемый» для окна Блекман-Харриса, вносящий меньшие методические погрешности, чем известные алгоритмы Якобсена, Динга, Воглеведе.

6. В узкой полосе рабочих частот рекомендуется работать на пологом участке погрешности, позволяющем уменьшить ее на порядок.

7. Установлено, что погрешность интерполяции для разных окон зависит от порядка начального момента.

8. При выборе порядка начального момента необходимо ограничить число учитываемых спектральных линий и выбрать вид используемой оконной функции.

9. Предложен комплексный алгоритм СВМ, позволяющий по единой базе отсчетов оценить частоту и СКЗ гармонического сигнала.

К практическим научным результатам следует отнести разработку библиотеки возможностей и рекомендаций по применению метода моментов для оценки отклонения частоты гармонического сигнала в различных устройствах и системах телекоммуникаций. В частности, разработана инженерная программа моделирования, которая позволяет на этапе проектирования оценить и выбрать параметры виртуального измерителя отклонения частоты: вид оконной функции; число учитываемых спектральных линий; число отсчетов; порядок начального момента и др.

Материалы диссертационного исследования отражены в публикациях автора и прошли апробацию на научных конференциях. По материалам диссертации опубликовано 25 работ; из них 6 докладов на международных конференциях (три доклада в журнале AIP Conf., индексируемом SCOPUS), одна статья в региональном журнале в Ираке и 11 статей в журналах, рекомендованных ВАК; получены четыре свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

По автореферату имеются *следующие замечания*:

1. Предложение в конце страницы 3 "В частности, в настоящее время отсутствуют в общем виде детального анализа факторов, определяющих МСП нет, и это затрудняет выбор метода и алгоритма для конкретных применений" не согласовано.

2. Из автореферата осталось неясным, в каких именно прикладных встраиваемых системах сетей и устройств телекоммуникаций востребованы полученные в работе результаты.

3. В диссертационной работе в качестве темы заявлены алгоритмы, однако в автореферате диссертации отсутствуют блок-схемы каких-либо алгоритмов в их традиционном понимании.

Отмеченные недостатки не снижают ценности полученных автором результатов. Судя по автореферату, диссертация «РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ ОЦЕНКИ ОТКЛОНЕНИЯ ЧАСТОТЫ ГАРМОНИЧЕСКОГО СИГНАЛА» является законченной научно-квалификационной работой, в которой присутствуют научная новизна и практическая ценность. Работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Аль Рубеи Мохаммед Абдалаббас Тавфик, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Профессор кафедры радиосвязи и вещания
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»
(193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков, д. 22, к.1;
(812) 305-12-00; rector@sut.ru; <https://www.sut.ru>),
доктор технических наук
(05.12.13 – Системы, сети
и устройства телекоммуникаций,
05.12.04 – Радиотехника, в том числе
системы и устройства телевидения),
доцент

Фокин Григорий Алексеевич

12.08.2024

ВЕРНО: 12.08.2024

Начальник административно-научного управления

В.В. Новиков

