

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, доцента Воловача Владимира Ивановича
на диссертационную работу Муратовой Веры Владимировны
«Информационно-измерительная система для оперативного определения
интегральных характеристик силового электрооборудования»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.11.16 – Информационно-измерительные
и управляющие системы (технические системы)

Актуальность темы диссертации

Современное состояние энергосистемы страны характеризуется большими единичными мощностями энергообъектов, усложнением электротехнического оборудования и возрастанием требований к качеству электропитания. В этой связи особое значение приобретает надлежащая эксплуатация энергосистем, позволяющая обеспечить бесперебойное энергоснабжение потребителей, максимальную экономичность производства, передачи и распределения электроэнергии, поддерживать необходимое качество электроэнергии. Одним из решений данной задачи является создание и внедрение автоматизированных систем комплексных испытаний силового электрооборудования и оборудования на базе современных достижений в области информационно-измерительной техники.

Высокая стоимость эксплуатации и ремонта энергообъектов, а также убытки, связанные с перебоями в подаче электроэнергии, накладывают высокие требования к средствам измерения и контроля текущих электрических параметров гидрогенераторов, а также регистрации предаварийных, аварийных и послеаварийных режимов. В качестве таких средств используются преобразователи и системы измерения интегральных характеристик периодических сигналов: среднеквадратических значений напряжения и тока, активной и реактивной мощности.

Постоянно растущие требования к точности и быстродействию измерений и обработки данных, ускорению процедур интерпретации результатов,

а также высокая интенсивность информационных потоков требуют постоянного совершенствования характеристик информационно-измерительных систем силового электрооборудования.

Поэтому разработка методов измерения интегральных характеристик сигналов и создание на их основе информационно-измерительных систем, позволяющих повысить быстродействие и точность измерения и контроля электрических параметров гидрогенератора, является весьма актуальной и значимой научно-технической задачей.

Соискатель в диссертационной работе решает задачи исследования известных методов измерения интегральных характеристик гармонических сигналов по их мгновенным значениям и разработки новых методов с улучшенными метрологическими характеристиками и высоким быстродействием.

Анализ структуры и содержания диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и приложений. Работа изложена на 155 страницах, список литературы содержит 110 наименований.

Во введении кратко изложена актуальность темы проводимых исследований, сформулированы цели и задачи исследований.

В первой главе оценена возможность применения аппроксимационного подхода для исследования интегральных характеристик периодического сигнала. Описаны основные помехи в силовых электрических цепях. Проведён анализ состава высших гармонических составляющих сигнала

Во второй главе проведен анализ аппроксимационных методов измерения интегральных характеристик гармонических сигналов, обширный анализ известных методов измерения информативных параметров. Приводится применение аппроксимационного подхода в информационно-измерительной технике при обработке сигналов близких к гармоническим.

В третьей главе приводится описание пяти новых разработанных методов определения информативных параметров. Основная специфика разработанных методов разделяются на две группы, использующие коррекцию сигнала и без нее. Разработана новая классификация разработанных методов.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов, рекомендаций и заключений

При обосновании основных результатов и выводов соискатель использует достаточно строгие математические выкладки. Основные результаты, касающиеся метрологического анализа методов, алгоритмов и непосредственно информационно-измерительной системы, получены на основе экспериментальных исследований и численного моделирования.

Для построения информационно-измерительной системы автор обоснованно выбрал известный метод измерения параметров периодических сигналов по мгновенным значениям сигналов, равномерно распределенным по периоду. Данный метод, при соответствующем выборе числа точек дискретизации, позволяет с высокой точностью определять интегральные характеристики периодических сигналов сложной формы, к которым относятся исследуемые сигналы в электрических цепях силового электрооборудования.

Все аналитические выражения для оценки погрешностей в общем виде получены на основе корректного использования теории рядов. Разработанная методика опробована на сигналах различного спектра.

Обоснованность технических разработок подтверждается проведенными испытаниями и опытом эксплуатации внедренной информационно-измерительной системы.

Оценка новизны проведенных исследований и полученных результатов

Новизна исследований, представленных в диссертационной работе, заключается в создании новых алгоритмических и структурных решений для построения высокопроизводительной информационно-измерительной системы определения информативных параметров силового электрооборудования

Использованный для построения информационно-измерительной системы метод определения интегральных характеристик при равномерной дискретизации сигналов по периоду основан на положениях теоремы Котельникова (теоремы Шеннона). Автор предложил ряд методик оценки методических погрешностей и провел подробный метрологический анализ метода.

Научные положения, выводы и заключения соискателя достаточно полно отражены в опубликованных научных трудах. По результатам проведенных исследований Муратовой В.В. опубликовано 38 научных работ, включая 11 в рецензируемых изданиях из списка ВАК РФ.

Основные результаты проведенных исследований обсуждались на 4 международных и Всероссийских научно-технических конференциях.

Значимость результатов, полученных в диссертации, для науки и практики

Научная значимость результатов диссертационной работы подтверждается тем, что она проводилась в рамках грантов Российского фонда фундаментальных исследований: № 16-08-00252-а «Создание теоретических основ синтеза структурно-алгоритмических методов построения высокоточных быстродействующих систем определения характеристик периодических и переходных процессов», № 13-08-00173-а «Методология синтеза аппроксимационных методов и систем оперативного анализа и идентификации квазидетерминированных процессов в сложных технических системах»; № 14-08-00700-а «Методология способов коррекции характеристик и динамических параметров измерительных преобразователей на основе использования аппроксимационных методов»; № 18-08-00253-а «Создание теоретических основ методологии обработки сигналов аналитических приборов и синтеза методов улучшения их характеристик», государственной фундаментальной научно-исследовательской работы «Создание методологии сверхбыстрого анализа и идентификации квазидетерминированных периодических и переходных процессов» (рег. номер 01201257378).

Полученные в диссертационной работе теоретические и прикладные результаты, позволили создать методологию метрологического анализа методов и средств измерения интегральных характеристик периодических сигналов сложной формы.

Разработана автоматизированная информационно-измерительная система контроля электрических параметров силового электрооборудования, характеризующаяся высокими быстродействием и точностью. Полученные анали-

тические соотношения дают возможность инженерного расчета метрологических характеристик разработанной системы.

Внедрение разработанной информационно-измерительной системы и опыт ее эксплуатации подтверждают практическую значимость результатов диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе

1. В диссертации не рассмотрена возможность применения вместо аналоговых фазовращателей современных цифровых формирователей сигналов произвольной частоты и формы и сдвинутых на произвольный угол (таких, как цифро-аналоговые преобразователи DDS с прямым цифровым синтезом). Это позволило бы полностью устранить погрешности, вызванные неидеальностью характеристик аналоговых фазовращателей.

2. Не ясно, каким образом проводились калибровка и экспериментальные исследования разработанной информационно-измерительной системы.

3. На отдельных страницах диссертации имеются грамматические и стилистические ошибки и неточности.

4. По тексту диссертационной работы отсутствуют выводы ряда формул, что осложняет проверку правильности вывода данных аналитических выражений.

5. При анализе погрешности, обусловленной отклонением реального сигнала от гармонической модели, рассмотрен случай наличия в сигналах только первой и пятой гармоник.

6. По тексту автореферата не ясно, какие именно погрешности анализируются в разработанных новых методах.

Заключение о соответствии рецензируемой диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертация Муратовой В.В. «Информационно-измерительная система для оперативного определения интегральных характеристик силового электрооборудования», является законченным научно-исследовательским тру-

дом, выполненным автором на высоком научном уровне. В диссертации разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новые достижения в развитии перспективного направления в области разработки методов измерения и информационно-измерительных систем электрических параметров силового электрооборудования. В ней решена задача повышения производительности испытаний и увеличения точности измерения основных электрических параметров силового электрооборудования, имеющая важное значение для электротехнической отрасли.

Диссертация написана в доступной форме, позволяющей получить полное и подробное представление о материалах исследований, проведенных соискателем:

Оформление работы аккуратное и соответствует установленным требованиям.

Полученные в диссертации результаты соответствуют поставленным целям. При использовании известных результатов других авторов в диссертации даются необходимые ссылки.

Корректность изложения научного материала и его наглядная иллюстрация позволяют объективно оценивать содержание, выводы и значимость проведенных научных исследований. В диссертации четко определен вклад автора в разработку проблемы в работах, опубликованных коллективно с соавторами.

Автореферат кандидатской диссертации Муратовой В.В. соответствует содержанию диссертационной работы. В автореферате изложены основные идеи и выводы диссертации, показаны степень новизны и практическая значимость результатов.

Тема диссертации соответствует научной специальности 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы (технические системы).

Вышеизложенное подтверждает соответствие рецензируемой диссертации всем требованиям Положения ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Муратова Вера Владимировна, заслуживает

присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы (технические системы).

Официальный оппонент:

заведующий кафедрой «Информационный
и электронный сервис»

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный
университет сервиса», г. Тольятти

д.т.н., доцент

В.И. Воловач

Докторская диссертация защищена

по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Адрес места основной работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет сервиса».

Почтовый адрес: 445017, г. Тольятти, ул. Гагарина, 4.

Рабочий телефон: +7 (8482) 48-65-70

E-mail: kaf_iies@tolgas.ru

Подпись Воловача В.И. заверяю:

