



Литература

1. Комаров В.И. Технология целлюлозно-бумажного производства [Текст] / В.И. Комаров. – СПб: ВНИИБ, 2005.
2. Токарев М.П. Адаптивные алгоритмы обработки изображений [Текст] / М.П. Токарев. – Новосибирск: ИТ СО РАН, 2007.

Д.Н. Франтасов

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПОГРЕШНОСТИ ДАТЧИКА ТОКА С КОРРЕКЦИЕЙ

(Самарский государственный университет путей сообщения)

Взаимоотношения между продавцом и покупателем строятся в первую очередь на количественной, качественной и стоимостной оценке товара. Электрическая энергия, поставляемая энергоснабжающими организациями, выступает в качестве товара, характеризующегося совпадением во времени процессов производства, транспортирования и потребления. Вместе с тем к электроэнергии, как к товару любого вида, применимы понятия "количество" и "качество". И возрастающие требования к точности учёта количества электрической энергии при требуемом качестве базируются на экономической основе.

Одним из направлений решения данной задачи является точный контроль и учет электроэнергии. В настоящее время при измерениях электроэнергии на большинстве энергообъектов не учитывают реальные погрешности компонентов системы.

Универсальный структурный метод коррекции погрешности, позволяющий в значительной степени уменьшить токовую, угловую и другие составляющие погрешности исследован в опубликованных ранее материалах [1]. Выводы по результатам исследований свидетельствуют, что уменьшение погрешности типового датчика тока на основе измерительных трансформаторов в несколько раз может быть обеспечено введением дополнительного корректирующего канала. Также модернизация существенно расширит диапазон рабочих токов и позволит снизить влияние внешних факторов на точность измерений. Однако исследования проводились для синусоидального сигнала.

В системах электроснабжения с мощными нелинейными нагрузками возникают режимы, отрицательно влияющие на работу средств учёта электрической энергии: занижение уровня, колебания и не симметрия питающего напряжения, искажения синусоидальности кривых напряжения и потребляемого тока. Это поднимает проблему электромагнитной совместимости средств учёта с влияющими факторами на точность учёта.

Если бы все электроприёмники обладали линейной вольтамперной характеристикой, то условия работы измерительных преобразователей соответствовали конструкции и требованиям нормативных документов. Однако большинство потребителей являются нелинейными, и при включении такого электро-



приёмника в сеть в потребляемом токе и функции питающего напряжения появляются значительное содержание высших гармоник. И очевидно, что этот факт будет оказывать влияние на погрешность прибора, предназначенного для работы в цепях с практически синусоидальными сигналами.

Гармоники вызывают в датчиках тока, имеющих в своей основе измерительные трансформаторы, тока увеличение потерь на гистерезис и потерь, связанных с вихревыми токами в стали, а также потерь в обмотках. Увеличение потерь в обмотках наиболее важно в преобразовательном трансформаторе, так как наличие фильтра, присоединяемого обычно к стороне переменного тока, не снижает гармоники тока в трансформаторе.

Измерительные устройства обычно калибруются при чисто синусоидальном напряжении и увеличивают погрешность при наличии высших гармоник. Величина и направление гармоник являются важными факторами, так как знак погрешности определяется направлением гармоник.

Гармоники могут нарушать работу устройств защиты, подключенных к датчикам тока, или ухудшать их характеристики. Характер нарушения зависит от принципа работы устройства. Цифровые реле и алгоритмы, основанные на анализе выборки данных или точки пересечения нуля, особенно чувствительны к гармоникам.

Гармоники оказывают воздействие и на точность измерения реактивной мощности, которая четко определена лишь для случая синусоидальных токов и напряжения, и на точность измерения коэффициента мощности.

Для оценки влияния гармоник различного порядка на точность преобразования разработана модель датчика тока с цифровым блоком коррекции погрешности [2]. На основе разработанной модели рассмотрена зависимость погрешности преобразования f_i при наличии гармоник суммарной величиной 20% и наличием помех, не превышающих 5% от первой гармоники. Значения первичного тока I_1 в диапазоне от 0 до 500А, при $R_n=0.2$ Ом, $f=50$ Гц (рисунок 1). Во всём диапазоне, погрешность преобразования датчика тока определялась по величине первой гармоники.

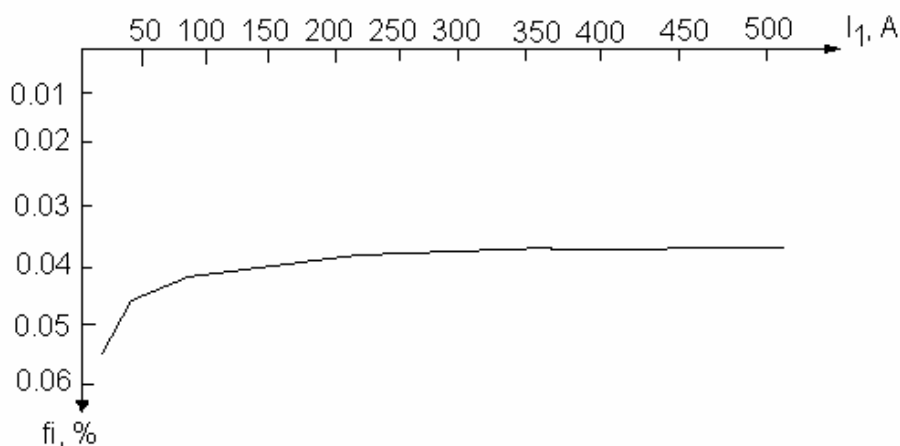


Рис. 1. Зависимость номинальной токовой погрешности от величины входного тока при влиянии искажающих факторов



Из графика видно, что погрешность преобразования модели датчика тока не превышает 0.05% в большом диапазоне первичных токов. Этот показатель на порядок лучше, чем у датчиков тока, не имеющих устройство коррекции.

Литература

1. Франтасов Д.Н. Исследование трансформатора тока с коррекцией погрешности / А. М. Косолапов, Д. Н. Франтасов // Датчики и системы. – 2010 - №6. с. 55 – 58.

2. Франтасов Д.Н. Улучшение метрологических характеристик трансформаторов тока с цифровым блоком коррекции погрешности / А. М. Косолапов, Д. Н. Франтасов // Вестник транспорта Поволжья. – 2010 - №3(23). с. 90-93.

С.В. Цаплин, С.А. Болычев

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ОЭТК С СЕГМЕНТИРОВАННЫМ ЗЕРКАЛОМ

(Самарский государственный университет)

Одной из основных задач, стоящих перед отечественной космической промышленностью, является разработка космических средств дистанционного зондирования Земли нового поколения. В настоящее время для успешной конкуренции со странами-лидерами в области ДЗЗ необходимо создание оптико-электронной телескопической системы высокодетального наблюдения для получения панхроматических снимков с разрешением 0.5 м и многоспектральных снимков с разрешением 2 м. Текущее поколение российских ОЭТК было разработано более 15 лет назад и к настоящему времени технически устарело. Сегодня ведущие мировые системы оптико-электронной съемки Земли имеют лучшие характеристики, меньшую массу и энергопотребление.

Эксплуатируемые в настоящее время отечественные ОЭТК имеют оптическую систему со сплошным главным зеркалом диаметром до 1.5 м и систему обеспечения теплового режима с жидкостным теплоносителем. Проблема массы главного зеркала решается применением специальных материалов, например, ситалла, и облегчением зеркала путем фрезеровки отверстий в его задней части.

Для достижения пространственного разрешения 0.5 м необходимо увеличение диаметра главного зеркала ОЭТК до 3 м и более, однако это потребует применения новых подходов к решению проблем массы главного зеркала ОЭТК и обеспечения теплового режима ОЭТК. При таком значительном увеличении габаритов ОЭТК вышеупомянутое облегчение зеркала уже не решает проблему массы главного зеркала, а массогабаритные характеристики и энергопотребление жидкостной СОТР возрастают до неприемлемых значений.

Для решения проблемы обеспечения теплового режима крупногабаритного ОЭТК в [1, 2] предложена прецизионная система обеспечения теплового ре-