

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ НА ИСТОЧНИК ИСКАЖЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**Е.В.Мазаева, магистр технических наук,
Т.В.Алфёрова, к.т.н., доцент Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь**

Необходимость определения направления на источник искажений или сам источник искажений параметров качества электроэнергии (ПКЭ), объясняется экономическим интересом, поскольку за ухудшение качества электрической энергии полагается применение разного рода санкций к «виновникам» искажений, присоединенным к распределительным сетям энергоснабжающей организации.

Проведенные в различных энергосистемах исследования показали, что на шинах источников питания, таких как электрические станции и подстанции, как правило, отсутствуют искажения по показателям несимметрии и несинусоидальности напряжения. Передающие и распределительные сети не вносят существенных искажений напряжения по этим ПКЭ.

Основными виновниками ухудшения качества (КЭ) по несимметрии и несинусоидальности являются потребители, генерирующие токи обратной и нулевой последовательности, токи высших гармонических составляющих, распространяющихся по всей сети. Тем самым они ухудшают КЭ на шинах других потребителей (в том числе и на шинах энергоснабжающей организации), что вызывает справедливые нарекания со стороны остальных потребителей к сетевой организации, отвечающей за КЭ в точках общего присоединения (ТОП) потребителя.

Определение искажающего долевого вклада каждого из потребителей позволит энергоснабжающей организации:

- учитывать внесение искажающего вклада потребителя в сеть при составлении Договоров электроснабжения;
- применять экономические санкции к виновникам, вносящим искажения в сеть;
- учитывать внесение искажений при тарифообразовании на продажу электрической энергии;
- проводить технические мероприятия, направленные на минимизацию негативных последствий внесения в сеть искажений, учитывая экономическую целесообразность этих мероприятий.

Определение долевого вклада субъектов электрических сетей в искажение ПКЭ, устанавливает совокупность операций и алгоритмов

вычисления, выполнение которых обеспечивает получение результатов определения значений долевых вкладов каждого из субъектов электрических сетей в искажение ПКЭ с установленной погрешностью.

Энергоснабжающая организация должна проводить периодический контроль качества передаваемой электрической энергии (ЭЭ), если не организован непрерывный контроль или мониторинг КЭ.

При проведении периодического контроля КЭ общая продолжительность непрерывных измерений значений ПКЭ (за исключением провалов напряжения, прерывания напряжения, перенапряжений и импульсных напряжений) в соответствии с ГОСТ 32144-2013 [1] должна быть не менее 7 суток, включая выходные и рабочие дни.

Допускается уменьшение общей продолжительности контроля КЭ, но не менее 2 суток, при наличии в центре питания действующего устройства автоматического регулирования напряжения.

При измерении ПКЭ необходимо использовать средства измерений (СИ) ПКЭ, обладающие метрологическими характеристиками, приведенными в таблице 1 и основанные на положениях ГОСТ 30804.4.30-2013.

Метрологические требования к характеристикам процессов измерений ПКЭ приведены без учета измерительных преобразователей и связанных с ними неопределенностей измерений.

Основной целью создания любой системы непрерывного контроля параметров качества электрической энергии является:

- контроль и анализ параметров электрической энергии в реальном времени;
 - управление параметрами электрической энергии, используя установленные средства регулирования;
 - контроль изменившихся параметров электрической энергии в реальном времени, а также анализ достаточности проведенных мероприятий.
- В таблице 1 приведен перечень наиболее распространенных средств регулирования параметров электроэнергии, а также описано влияние, оказываемое этими средствами на такие свойства электрической энергии, как отклонение напряжения, несимметрия напряжений, несинусоидальность и колебание напряжения.

Электроустановки потребителя, классифицированные как объекты с электроустановками, влияющими на параметры электрической энергии в точке общего присоединения (ТОП), в зависимости от характеристик подключенных электроустановок могут оказывать влияние на такие свойства электрической энергии как:

Таблица 1 - Систематизация средств регулирования параметров электроэнергии, реализующих функции управления ее качеством

- отклонение напряжения,
- несимметрия напряжения,
- несинусоидальность напряжения,

№ п/п	Средства регулирования параметров электроэнергии сетевой организации реализующие функции управления ее качеством	Влияние средства регулирования параметров электроэнергии на свойства электрической энергии	
		Отклонение и несимметрия напряжений	Несинусоидальность и колебание напряжений
1	Батареи конденсаторов (БК)	Повышение уровня напряжения. При наличии несимметрии в сети усиливают ее	Снижение амплитуды размахов напряжения
2	Шунтирующий реактор (ШР)	Понижение уровня напряжения	
3	Фильтрокомпенсирующая установка (ФКУ)		Снижение уровней отдельных гармонических составляющих
4	Симметрирующее устройство	Симметрирование нагрузки	
5	Синхронный компенсатор (СК)	Повышение уровня напряжения	
6	Статический тиристорный компенсатор (СТК)	Регулирование уровня напряжения	Гармонические составляющие от тиристорной системы управления
7	Линейный регулировочный трансформатор	Регулирование уровня напряжения в оперативном режиме	
8	Автоматический регулятор коэффициента трансформации (АРКТ)	Регулирование уровня напряжения в оперативном режиме	

- колебание напряжения.

Основными причинами потенциальных и существующих несоответствий по несинусоидальности (K_U и $K_{U(n)}$), несимметрии (K_{2U}) и колебаниям напряжения (P_t) могут быть:

– развитие инфраструктуры электрических сетей (схем, оборудования и параметров, питающих и распределительных сетей) без учета существующей источников искажения напряжения и возможных новых источников;

– присоединение источников искажения напряжения и источников реактивной мощности, в том числе резонансных фильтров, к существующим электрическим сетям без учета их возможного влияния на искажение напряжения в сети;

– отсутствие договорных условий между электросетевой организацией и потребителями с искажающими электроприемниками, оказывающими влияние на уровни электромагнитной совместимости в точках общего присоединения;

– отсутствие расчетов напряжений высших гармоник в электрических сетях, к которым присоединены потребители с искажающими электроприёмниками, при возможных переключениях, вызванных плановыми ремонтами или аварийными режимами.

В точках установки системы мониторинга осуществляют измерение параметров качества электрической энергии на основных интервалах времени измерения (10 периодов) в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013. Результаты измерений являются исходными данными для определения источника искажения ПКЭ

Литература

1. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – Введ. 2014.07.01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 10 с