

КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И СПОСОБЫ ЕГО ПОВЫШЕНИЯ

Карыбекова Бермет Кенжекуловна – доцент,
Элчиева Малика Сейталиевна – к.э.н. доцент,
Сатыбалды уулу Жакшыбай – магистрант,
Ошский технологический университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7555203>

Аннотация: В последнее время вопрос качества электрической энергии стал очень актуален в связи с ростом потребителей и повышением требований к качеству электрической энергии. В статье обосновано необходимость повышения качества электроэнергии. Исследованы мероприятия повышения качества электроэнергии.

Ключевые слова: качество, свойство, электрическая энергия, показатели качества, электроэнергетическая система, напряжение частота

ELECTRICITY QUALITY AND WAYS TO IMPROVE IT

Abstract: Recently, the issue of the quality of electrical energy has become very relevant due to the growth of consumers and increased requirements for the quality of electrical energy. The article substantiates the need to improve the quality of electricity. Investigated measures to improve the quality of electricity.

Key words: quality, property, electric energy, quality indicators, electric power system, voltage frequency

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение необходимого качества электрической энергии – это проблема, которая присутствует на всех этапах существования электрической энергии, включая генерацию, передачу, распределение и потребление.

Качество электрической энергии (КЭ) – это способность ее характеристик по частоте и напряжению, называемых показателями качества электроэнергии (ПКЭ), определяющих воздействие электроэнергии на электрооборудование, электрические аппараты и приборы, подключенные к электрической сети, оцениваемое по соответствию этих показателей качество электроэнергии установленным требованиям.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основные показатели качества электроэнергии характеризуются качеством частоты переменного тока и качеством напряжения, которые установлены ГОСТ 32144-2013 и выглядит следующим образом:

- установившееся отклонение напряжения;
- размах изменения напряжения;
- доза фликера;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения;
- отклонение частоты;
- длительность провала напряжения;
- коэффициент временного перенапряжения и т.п.[1].

Он устанавливает показатели и нормы качества электроэнергии в точках электрических сетей. Качество поставляемой электроэнергии может со временем меняться, что многом зависит от количества потребителей в сети.

Нормируемые ГОСТ допустимые изменения показателей качества электроэнергии гарантируют нормальное функционирование всех элементов электрических сетей. Ухудшение показателей качества электроэнергии приводит к росту потерь электроэнергии, перегреву оборудования, снижению вращающего момента электродвигателей, износу изоляции, сокращению срока службы электрооборудования и т.д.

Качество электроэнергии обычно связано с надежностью электроснабжения потребителей, поскольку нормальным считается режим электроснабжения, при котором потребители обеспечиваются электроэнергией нормированного качества, требуемого количества и бесперебойно[3].

Проблемы качества электроэнергии на практике можно решить одновременно по двум направлениям:

- нормативный подход предполагает создание технических стандартов и регламентов, регулирующих отношения между поставщика и потребителя электроэнергии с учетом качества.
- технологический подход полагает расширение территориальных систем управления и контроля качеством электроэнергии, а также предполагает оценку передачи распределения электрической энергии.

Для улучшения энергоэффективности электрических сетей нужно производить путем снижения потери электроэнергии, которые обусловлены низким качеством.

Мероприятия по повышению качества электроэнергии делятся на технические и организационно-технические.

К техническим мероприятиям относятся:

- ограничение токов симметричных составляющих в местах их возникновения (реактивные фильтры);
- изменение напряжений симметричных составляющих путем создания симметричной системы напряжений;
- уменьшение сопротивления элементов системы электроснабжения с помощью параллельной работы трансформаторов, установки сдвоенных реакторов продольной компенсации реактивной мощности [2].

К организационно-техническим мероприятиям по повышению качества электроэнергии относятся:

- рациональное построение системы электроснабжения путем применения глубоких вводов, применение трансформаторов с оптимальным коэффициентом загрузки, применение токопроводов;
- правильный выбор ответвлений обмоток трансформаторов;
- использование переключателей на низкой стороне напряжения, обеспечивающих отключение части трансформаторов в часы минимума нагрузки;
- снижение сопротивления электроснабжения путем параллельной работы трансформаторов;
- использование регулировочной способности синхронных двигателей.

Также существуют различные способы повышения качества электрической энергии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Необходимо для управления качеством электрической энергии внедрять в структуру систем энергоснабжения:

- устройств компенсации реактивной мощности (УКРМ). УКРМ предназначен для снижения действия реактивной мощности, а также для увеличения и поддержания на определенном уровне величины коэффициента мощности в трехфазных распределительных сетях.

- ввод в работу силовых трансформаторов с наличием РПН (регулирование под нагрузкой). РПН регулирует уровень напряжения в сети при его падении, при увеличении нагрузки, или при высоком уровне напряжения, без вывода трансформатора в ремонт;

- использование автотрансформаторов связи сетей различных номинальных напряжений с РПН, расположенных на линейном конце обмотки среднего напряжения, им можно регулировать под нагрузкой коэффициент трансформации;

- использование в сети линейных регуляторов или последовательных трансформаторов для регулировки напряжения в отдельных линиях и вторичных обмотках автотрансформаторов;

- применение в сети синхронных компенсаторов. Возможность плавного автоматического регулирования величины вырабатываемой реактивной мощности и напряжения;

- конденсаторные батареи вместе с фильтрокомпенсирующими устройствами [4].

В настоящее время для учета электроэнергии применяют автоматизированную систему коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). Прибор учета принимают участие в двусторонней передаче информации с помощью удаленного доступа.

ВЫВОД

Качество электроэнергии является комплексным свойством. Одним из основных свойств-напряжение, синусоидальность напряжения, симметрия трехфазной системы напряжений, частота. Каждое свойство обычно характеризуется показателями качества электроэнергии, и требуемое качество регламентируется нормативными значениями показателей качества электроэнергии. Для решения проблемы повышения качества электроэнергии необходимо применение организационно-технических мероприятий, в том числе использование АСКУЭ, как наиболее эффективный способ уменьшения потерь электроэнергии.

Литература

1. **ГОСТ 32144-2023.** Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.-М.:Стандартинформ, 2014.-33с.
2. **Герасименко А.А.** Передача и распределение электрической энергии [Текст]/ Учебник для вузов// А.А.Герасименко, В.Т.Федин, -Ростов-н/Д.: Феникс.2006.-719с.
3. **Идельчик В.И.** Электрические системы и сети [Текст]/ Учебник для вузов // В.И.Идельчик. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 с.
4. **Карташев И.И.** Управление качеством электроэнергии [Текст]/И.И.Карташев, В.Н.Тулский, Р.Г.Шамонов //-М.:Издательский дом МЭИ, 2017.-347с.