

## МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

*Сейтниязова Улдаулет Палуаниязовна*

*Учитель русского языка и литературы.*

*Опорной специализированной школы с углубленным изучением информатики и информационных технологий /I/*

*В статье проведён анализ методов и средств контроля показателей качества электрической энергии.*

*Мақолада электр энергияси кўрсаткичларини назорат қилиш усуллари ва воситалари таҳлил этилган.*

*The article presents the analysis of methods and tools of the control of parameters of electrical energy quality.*

Объектом исследования является комплекс задач, возникающих при оценке показателей качества электрической энергии в электроэнергетических системах.

Контроль качества электрической энергии подразумевает оценку соответствия показателей установленной нормой [1-4], а дальнейший анализ качества электрической энергии – определение стороны, из-за которой происходит ухудшение этих показателей. Под сторонами подразумеваются электроснабжение и электропотребляющие предприятия.

Определение всех показателей качества электрической энергии (ПКЭ) [3,4] является достаточно сложной задачей. Большинство процессов, протекающих в электрических сетях – быстротекущие, все нормируемые показатели качества электрической энергии не могут быть измерены напрямую – их необходимо рассчитывать, а окончательное заключение можно дать только по статистически обработанным результатам. Поэтому для определения показателей качества электрической энергии необходимо выполнить большой объём изменений с высокой скоростью и одновременной математической и статистической обработкой измеренных значений.

Небольшой поток измерений необходим для расчёта не синусоидальности напряжения. Для определения всех гармоник до 40 – й включительно и в пределах допустимых погрешностей требуется выполнить измерения мгновенных значений трёх междуфазных напряжений 256 раз за период ( $3 \cdot 256 \cdot 50 = 38\,400$  в секунду). А для определения стороны, виновной в ухудшении показателей качества, одновременно измеряются мгновенные значения фазных токов и фазовый сдвиг между напряжением и током. Только в этом случае можно определить: откуда и какой внесена та или иная помеха.

Первичная обработка измеренных напряжений и токов состоит из определения их гармонического состава. При этом по всем измеренным значениям выполняется быстрое преобразование Фурье. Далее производится усреднение полученных значений на установленных интервалах времени. ГОСТ потребовал вычислить среднеквадратичные значения, что привело к необходимости использования двухпроцессорных систем при построении приборов.

Наиболее сложная математика применяется при оценке колебаний напряжения. ГОСТ нормирует эти явления для огибающей меандровой (прямоугольной) формы, а в сети колебания напряжения имеют случайный характер. Поэтому приходится определять форму огибающей по указанным в ГОСТе коэффициентам приведения, пересчитывать кривую и только после этого определять показатели. При этом размах измерения напряжения и доза фликера считаются по-разному, в большинстве случаев требуется отдельный, специальный прибор – фликерметр.

<b>Свойства электрической энергии</b>	<b>Показатели КЭ</b>	<b>Наиболее вероятные виновники ухудшения КЭ</b>
Отклонение напряжения	Установившееся отклонение напряжения	Энергоснабжающая организация
Колебания напряжения	Размах изменения напряжения Доза фликера	Потребитель с переменной нагрузкой
Несинусоидальность напряжения	Коэффициент искажения несинусоидальности кривой напряжения Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения	Потребитель с нелинейной нагрузкой
Несимметрия трёхфазной системы напряжения	Коэффициент несимметрии напряжения обратной последовательности Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности	Потребитель с несимметричной нагрузкой
Отклонение частоты	Отклонение частоты	Энергоснабжающая организация
Провал напряжения	Длительность провал напряжения	Энергоснабжающая организация
Импульс напряжения	Импульсное напряжение	Энергоснабжающая организация

Временное перенапряжение	Коэффициент временного перенапряжения	Энергоснабжающая организация
--------------------------	---------------------------------------	------------------------------

Контролировать качество электрической энергии следует с применением сертифицированных приборов, обеспечивающих измерение и расчёт всех необходимых параметров для определения и анализа качества электрической энергии.

Местом контроля качества электроэнергии являются точки присоединения потребителей к сетям общего назначения. В них выполняются измерения энергоснабжение организации. Потребители проводят измерения в собственных сетях в местах, ближайших к этим точкам.

ГОСТом установлена периодичность контроля качества электроэнергии – один раз в два года для всех ПКЭ и два раза в год для отклонения напряжения. Следует также отметить необходимость обязательного включения в программы проведения энергетических обследований предприятий и организаций [5-6] пункта об измерениях качества электроэнергии.

Существуют задачи непрерывного мониторинга качества электроэнергии, требующие включения приборов качества в автоматизированную систему коммерческого учёта энергии (АСКУЭ). Между тем есть приборы, одновременно выполняющие функции счетчика электроэнергии, прибора контроля качества и биллинговой системы, рассчитывающей сумму, подлежащую к оплате с учётом скидок и надбавок за качество электроэнергии.

### **Свойства электрической энергии, показатели и наиболее вероятные виновники ухудшения КЭ**

Взаимоотношения юридических лиц с энергоснабжающими организациями должны регулироваться договорами энергоснабжения, в которых указываются пределы допустимых величин показателей качества электрической энергии на границе балансовой принадлежности или в точках общего присоединения потребителей и ответственность сторон при их нарушении. Созданы уникальные приборы, способные определить и контролировать не только все показатели качества электрической энергии и величину вносимых электромагнитных помех, но и сторону их вносящую.

Важнейшую роль в обеспечении качества электрической энергии отводится её потребителям, которым необходимо знать, что творится с качеством потребляемой ими электроэнергии и сколько средств они при этом теряют. В табл. приведены свойства электрической энергии, показатели, их характеризующие, и наиболее вероятные виновники ухудшения качества электроэнергии (КЭ).

Стандартом устанавливаются способы расчёта и методики определения ПЭК и вспомогательных параметров, требования к погрешностям измерения и интервалам усреднения ПЭК, которые должны реализовываться в приборах качества КЭ при измерениях показателей и их обработке.

Таким образом, обеспечение качества электрической энергии является задачей, которую должны решать совместно как энергоснабжающие, так и энергопотребляющие предприятия и организации.

#### **Литературы**

1. Закон Республики Узбекистан «Об электроэнергетике». –Т., 2009.
2. Правила техника безопасности при эксплуатации электроустановок – Т. «УЗГОСЭНЕРГОНАДЗОР», Ташкент, 2014.
3. Межгосударственный стандарт: “Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах энергоснабжения общего назначения”. ГОСТ 13109-97
4. Туйчиева М. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОДЫ //Мировая наука. – 2018. – №. 5. – С. 388-391.
5. Kizi T. M. O. Aluminum Oxychloride For Coagulation More Effective Coagulant For Water Purification //The American Journal of Interdisciplinary Innovations Research. – 2021. – Т. 3. – №. 05. – С. 192-201.