

Тешебаев Абдыкапар – к.т.н., профессор ОшТУ,  
Чынгызбек кызы Зыяда – преподаватель,  
Нурлан уулу Жаныбек – магистрант,  
Ошский технологический университет  
E-mail: zchyngyzbekkyzy@mail.ru

### **О ПАРАМЕТРАХ И ФАКТОРАХ ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ**

*В данной статье рассмотрены сведения о параметрах и факторах влияющих на качество электроэнергии в электрических сетях. Качество электрической энергии — степень соответствия параметров электрической энергии их установленным значениям. Параметр электрической энергии — величина, количественно характеризующая какое-либо свойство электрической энергии.*

*Ключевые слова: электроэнергия, электрические сети, отклонение частоты, провал напряжения, размах напряжения, импульсное напряжение, стабилизаторы напряжения.*

Teshebaev Abdykapar – candidate of technical sciences,  
professor OshTU,  
Chyngyzbek kyzy Zyiada –lecturer,  
Nurlan uulu Janybek – graduate student,  
Osh technological university

### **ABOUT PARAMETERS AND FACTORS INFLUENCING THE QUALITY OF ELECTRICITY IN ELECTRIC NETWORKS**

*In this article discusses information about the parameters and factors affecting the quality of electricity in electric networks. The quality of electric energy is the degree which the parameters electric energy correspond to their established values. The parameter of electric energy is a quantity quantitatively characterizes any property of electric energy.*

*Key words: electricity, electric networks, frequency deviation, voltage dip, voltage swing, pulse voltage, voltage stabilizers.*

Тешебаев Абдыкапар – т.и.к., ОшТУнун профессору,  
Чынгызбек кызы Зыяда – окутуучу,  
Нурлан уулу Жаныбек – магистрант,  
Ош технологиялык университети

### **ЭЛЕКТР ТАРМАГЫНДАГЫ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫНЫН САПАТТУУЛУГУНА ТААСИР БЕРҮҮЧҮ КӨРСӨТКҮЧТӨР ЖАНА СЕБЕПТЕР**

*Бул макалада электр тармактарындагы электр энергиясынын сапаттуулугуна таасир берүүчү көрсөткүчтөр жана себептер тууралуу маалымат каралган. Электр энергиясынын сапаттуулугу – электр энергиясынын көрсөткүчтөрү орнотулган маанисине ылайык дал келиши. Электр энергиясынын көрсөткүчтөрү – электр энергиясынын кандайдыр бир сан менен мүнөздөөчү чоңдук.*

*Ачык сөздөр: электр энергиясы, электр тармактары, жыштыктын четтөөсү, чыңалуунун жоголуусу, чыңалуунун силкинүүсү, импульстук чыңалуу, чыңалуунун стабилизаторлору.*

**Введение.** Качественная электроэнергия - это электрическая энергия, которой параметры находятся в пределах установленных нормирующими техническими документами [2]. Основными параметрами электрической энергии являются: напряжение, частота, форму кривой электрического тока. Под качеством электрической энергии является составляющей электромагнитной совместимости, характеризующей электромагнитную среду.

**Цель исследования.** Произвести общий анализ о параметрах и факторах влияющих на качество электроэнергии в электрических сетях. Показатели качества электроэнергии стараются сделать соответствующими установленным номиналам, прописанным в законодательных актах[1]. Внимание уделяется погрешностям, возникающим при замерах напряжение и частоты.

**Материал и методы исследования.** Методами борьбы с отклонениями качества электроэнергии выступает введение резервных питающих узлов, позволяющих в автоматическом режиме восстанавливать напряжение и частоту в установленные промежутки времени.

Если показатели качества выйдут из установленных норм, это может привести к следующим негативным последствиям[4] :

1. Нарушению технологических процессов.
2. Увеличению расходов на электроэнергию и потерь в сетях.
3. Снижению надёжности работы или выход из строя электрооборудования.

**Основными показателями характеризующими качество электроэнергии являются:**

**1. Отклонение питающей частоты,** в основном приводит к повреждениям электрических частей, проводников и электрооборудований. Соблюдение частоты в определенных номиналах одно из необходимых требований электропотребителей. При снижении показателя частоты на 1 %, потери электроэнергии составляют более 2 % [3]. Это выражается в снижении производительности и экономических затратах предприятий. Для бытовых потребителей это приводит к повышенным суммам оплаты за электричество.

Отклонением частоты является усреднённая за 10 минут разность между фактической величиной основной частоты и её номинальной величиной. При этом допускаются:

- кратковременные отклонения не более 0,2 Гц.
- в нормальном режиме работы отклонения не более 0,1 Гц;

**2. Интервал провала напряжения.** Определяемым периодом восстановления параметра, установленного государственным стандартом. **Провал напряжения** – резкое снижение его величины и определяется с показателем времени провала напряжения [1]. Через промежуток времени этот параметр снова восстанавливается до номинального значения. Длительность провала может достигать от десяти миллисекунд до нескольких десятков секунд.

**3. Коэффициенты,** определяющие качество и оценка электроэнергии: гармонических колебаний; искажения синусоидальности; значения временного перенапряжения; несимметричности обратной и нулевой последовательности[3].

**4. Отклонения напряжения,** общие требования к качеству электроэнергии включают параметр отклонения питающего напряжения, существует в основном два вида режима отклонений:

- Предел допустимого режима установлен для колебаний  $\pm 10\%$ .
- Нормальный режим, когда отклонение составляет  $\pm 5\%$ .

Для сети 220 В минимальный порог 198 В и максимальный 242 В, а для 360 В — 324 В и 396 В. Восстановление начального значения напряжения не должно превышать дольше 2 минуты.

**5. Размах изменения входного напряжения** - разность величин действующего и амплитудного значения напряжения за один цикл колебаний. Этот показатель не должен превышать более +10%.

**6. Колебания напряжение** - характеризуется размахом изменения напряжения, частотой повторения изменений напряжения, интервалом между изменениями напряжения, дозой фликера[2].

**7. Импульсное напряжение**, описывается временем восстановления, имеющего разную величину в зависимости от причины возникновения скачка, а также действует длительностью в несколько доли и более, в зависимости от причины появления импульса. Его допустимые значения не нормируются техническими нормативными документами[4]. Мощный импульс напряжения может возникнуть от разряда молнии, а также из-за одновременного подключения большого количества электрических нагрузок.

**8. Доза фликера** разделяется на длительную (около 2 часов) и кратковременную (10 минут). Этот параметр означает степень восприимчивости глаза человека к мерцанию осветительных приборов, которое возникло из-за колебаний напряжений сети. Измерение дозы фликера существует особый прибор – фликерметр, который определяющий амплитудно-частотную характеристику мерцания [1]. Полученные данные сравнивают с показателями чувствительности человеческого глаза. В стандартах установлены допустимые границы изменения этого параметра:

- длительные колебания – не больше 1,0 в относительных единицах;
- кратковременные колебания – не более 1,38 в относительных единицах;

#### **Основные факторы, влияющие на качество электроэнергии:**

1. Правильный выбор электрических проводов и их качество.
2. Перепады напряжения, связанные с периодическим подключением мощных нагрузок.
3. Обледенение питающих проводов.
4. Изменение влажности воздуха.
5. Отливы, а также приливы на морских электростанциях.
6. На **ветровых станциях** – изменение силы и направления ветра.

#### **Возможные последствия отклонений электроэнергии**

Характеристики качества питания сети оказывают влияние на продолжительность эксплуатации электрических установок, особенно в промышленности[3].

При отклонении электроэнергии в электрических двигателях при ухудшении характеристик сети снижается момент вращения, приборы освещения начинают мерцать, что влияет на производительность, снижается продолжительность работы ламп и других установок.

Для поддержания качества электроэнергии в предприятиях необходимо использовать специальные устройства:

**1. Стабилизаторы напряжения** позволяют поддерживать значение питающего напряжения в заданных пределах, и способны обеспечить качество напряжение при отклонениях не более 35%[2].

**2. Устройства защиты от перепадов напряжения** действуют по аналогии работы реле[1]. При чрезмерном увеличении или понижении напряжения выполняется обесточивание цепи.

**3. Источники бесперебойного питания** поддерживают в рабочем состоянии подключенные устройства в течение заданного периода времени. Снабжение устройств электрической энергией осуществляется с помощью накопленной энергии

в аккумуляторной батарее[4]. При исчезновении основного питания ИБП могут поддерживать работу электрооборудования небольшого офиса несколько часов.

**Заключение.** Чтобы обеспечить надежности функционирования энергосистем необходимо соответствие показателей качества электроэнергии определенным техническим требованиям. Для этого производится их нормирование. Своевременное отслеживание соответствия параметров нормативным значениям необходимо осуществление контроля электроэнергии. Контроль качества проводит рабочий персонал энергетических предприятий.

Увеличение качества электрической энергии необходимо выполнять в установленные нормативными документами, а защиту собственного электрооборудования потребитель может создавать с использованием специальных устройств, способных привести в норму параметры питания.

#### **Литература:**

1. **Веников, В.А.** Регулирование напряжения в электроэнергетических системах [Текст] / В. А. Веников // М.: Энергоатомиздат.-1985, -216 с.
2. **Карташев, И.И.** Требования к средствам измерения показателей качества электроэнергии [Текст]/ И.И.Карташев, И.С. Пономаренко, В.Н. Ярославский // Электричество.- 2000, - № 4. - С.11-18.
3. **Примова, Т.Ю.** Исследование качества электрической энергии в сложных электрических системах [Текст] /Т.Ю. Примова//- Братск,1990, - С.55-66.
4. **Сапунов, М.** Вопросы качества электроэнергии [Текст] / М. Сапунов// - Новости электротехник,2001,-№4. – С.10-12.