

## Отклонение параметров электрической энергии, причины и влияние Скулкин А. С.

*Скулкин Алексей Сергеевич / Skulkin Alexey Sergeyevich – студент,  
Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола*

**Аннотация:** в данной статье анализируется отклонение параметров качества электрической энергии. Причины возникновения отклонения от номинальных значений, установленных в ГОСТ 32144 – 2013. Рассмотрено отрицательное влияние на работу различных электроприборов и оборудования жилищно-коммунального сектора.

**Ключевые слова:** электроэнергия, качество электроэнергии, электроприбор, параметры качества, электроприемник.

Отклонение параметров качества электрической энергии от установленных в ГОСТ 32144 – 2013, может приводить к значительным нарушениям работы и сокращению сроков службы приборов, снижению производительности труда и не благоприятному влиянию на здоровье человека.

Рассмотрим влияние изменения параметров электрической энергии от установленных ГОСТ в жилищно-коммунальном секторе потребителей электроэнергии. В данное время особо тяжёлая ситуация сложилась в домах сроком эксплуатации более 10 лет и в сельской местности, вследствие большой протяжённости линий и малой развитости системы энергоснабжения, бурного развития электроприборов за последние 10 лет.

Одно из самых сильных и ощутимых влияний на электроприборы оказывает медленное отклонение напряжения, возникающее вследствие суточных и сезонных изменений электрической нагрузки. Также возможно не соответствие напряжения вследствие просчетов при проектировании электрической сети. В некоторых случаях данное явление вызвано не согласованным с энергоснабжающей организацией подключением электроприбора большой мощности. В некоторых случаях медленные отклонения напряжения могут быть вызваны изменениями схемы и параметров электрической сети.

Медленные отклонения напряжения отрицательно сказывается на работе электроприборов жилого сектора. Отклонение напряжение сокращает срок службы электронных приборов, вызывая повышение температуры блоков питания и отдельных элементов электрической схемы. В значительной степени данное явление оказывает негативное влияние на работу оборудования, имеющего в своем составе электродвигатели, изменение напряжение приводит к ухудшению механических характеристик и более тяжелым режимам пуска, что в свою очередь отрицательно сказывается на сроке службы. С другого аспекта ухудшается работа систем освещения, сокращается время их службы, изменяется световой поток, данное явление отрицательно сказывается на состоянии зрения людей, и их работоспособности. Также ощутимые изменения происходят с нагревательными элементами, значения номинального режима, работы которых перестают соответствовать параметрам заявленным заводом изготовителем [1].

Быстрые колебания напряжения могут быть вызваны быстрым изменением потребляемой мощности сети, запуском мощных двигателей. В некоторой степени в зависимости от места нахождения потребителя могут оказывать влияние установки с быстропеременным режимом работы (сварочные аппараты).

Колебания напряжения в значительной степени влияет на работе систем освещения, электронной аппаратуры и электродвигателей. Самым значительным влиянием для жилого помещения является появление пульсации светового потока, что приводит к значительной утомляемости глаз, снижению работоспособности и в отдельных случаях данное явление может приводить к травмам человека. Быстрое изменение напряжение может приводить к появлению вибрации в электродвигателях и другом оборудовании, что негативно сказывается на сроке службы. При значительных амплитудах колебания напряжения может привести или нарушить нормальную работу бытовой или офисной техники [2].

В жилом секторе не синусоидальность напряжения в основном вызвана использованием для освещения газоразрядных и светодиодных ламп. Некоторые офисные и бытовые приборы также оказывают не значительное влияние на качество электрической энергии, но в виду многочисленного применения данных приборов они оказывают значительное влияние на общую электрическую сеть.

Не синусоидальность напряжения в значительной степени может сказываться на сроке службы изоляции кабелей. Вследствие не синусоидальности напряжения, за счет увеличения потерь, сокращается срок службы трансформаторов и электродвигателей. Это приводит к раннему выходу из строя элементов питания электронных устройств. Негативное влияние не синусоидальность сказывается на работе электронного оборудования, имеющего в своем составе микропроцессорные блоки управления. Возникает высокая вероятность не правильного срабатывания устройств защиты и управления. Также

отрицательное влияние проявляется на работе некоторых системах приборов учета электроэнергии, вызывая недоучет [2].

Не симметрия напряжения в жилом секторе вызывается, как правило, не равномерным распределением потребителей по фазам, или подключение мощного однофазного оборудования. Также не симметрию напряжений могут вызывать различные варианты аварий с обрывом одной фазы или не симметричных коротких замыканиях.

Не симметрия напряжений в значительной степени увеличивает потери в линиях электропередачи, приводит к возникновению потерь в нулевом проводнике за счет появления токов обратной и нулевой последовательностей. На однофазных и двухфазных потребителях не симметрия сказывается медленными изменениями напряжения, причем изменения в каждой фазе будет различным, влияние медленного изменения напряжения описаны выше.

Значительное влияние испытывают электродвигатели, не симметрия приводит к дополнительному нагреву, что сокращает срок службы изоляции и всего двигателя в целом [1].

Отклонение частоты в большинстве случаев вызывается дефицитом или избытком генерируемой мощности. В редких случаях отклонение частоты от номинального значения может быть вызвано вследствие аварий или халатности персонала электроснабжающей организации. Также на кратковременный период времени частота может отклоняться вследствие пуска электродвигателей.

Значительное влияние отклонение частоты напряжения от номинального сказывается на режиме работы электродвигателя, вызывая изменение скорости вращения его ротора, что приводит к снижению его производительности, также возникают значительные потери в стали двигателя, что приводит к его дополнительному нагреву и старению изоляции. Вследствие применения мер для поддержания значения частоты на уровне номинального значения может быть использована система АЧР, что приведет к отключению части не важных потребителей электроэнергии, что негативно скажется на жизни населения. Сильное влияние также проявляется на электронной технике, вызывая не корректную работу или полный отказ [2].

Электромагнитные переходные помехи в большинстве случаев могут быть вызваны различными видами коротких замыканий в питающей цепи, при воздействии на элементы питающей цепи ударов молний. Также отклонение от номинального значения может наблюдаться при коммутации различного вида электрооборудования. Для сети 0,4 кВ данное явление появляется при обрыве нулевого проводника. В некоторых случаях электромагнитные переходные помехи может вызывать не правильные действия защиты, автоматики и персонала.

Данное явление отрицательно влияет на работу всех электроприборов. Провал напряжения вызывает самопроизвольное отключение большинства электронных устройств, что может привести к потере информации, сбоям в настройках и нарушению функционирования различных электронных устройств. Не отключившееся электрооборудование продолжает работать при условиях сильно отличающихся от номинальных, что в дальнейшем может привести к их отказу. Перенапряжения и импульсные перенапряжения воздействуют на изоляцию электрооборудования, вызывая её старение и пробой. Также отрицательное влияние на себе испытывают электронные компоненты электрооборудования при воздействии на них перенапряжений и импульсов они выходят из строя, что приводит к нарушению работы электрооборудования [1].

### *Литература*

1. Суднова В. В. Качество электрической энергии. — М.: ЗАО «Энергосервис», 2000. 80с.
2. Сапунов М. Вопросы качества электрической энергии. [Электронный ресурс]: Новости электротехники 2001г. №4,5. URL: <http://www.news.elteh.ru/arh/2001/10/03.php> (дата обращения: 26.01.2016).