

**О современном состоянии проблемы качества и
регуливании напряжения**

Волков А.А.

Белорусский национальный технический университет

Электрическая энергия является продукцией энергетической системы и товаром для потребителей. Под качеством продукции понимается совокупность свойств и мера полезности продукции, обуславливающие ее способность удовлетворять определенные общественные и личные потребности.

Так как электрическая энергия используется электроприемниками для преобразования в другие виды энергии, то она может считаться качественным товаром в том случае, если электроприемник работает в нормальном режиме и выполняет свои функции, удовлетворяя тем самым потребностям потребителя.

Право потребителя на качественную электроэнергию закреплено Гражданским Кодексом Республики Беларусь в статье 513, согласно которой качество подаваемой энергоснабжающей организацией энергии должно соответствовать требованиям, установленным государственными стандартами и иными актами республиканских органов государственного управления или предусмотренным договором энергоснабжения.

Основным документом, определяющим требования к качеству электрической энергии, является Межгосударственный стандарт ГОСТ 13109-97 “Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения”.

В Республике Беларусь в отличие от России электрическая энергия не относится к товарам подлежащим сертификации. В Российском перечне товаров подлежащих обязательной сертификации электрическая энергия значится в разделе Хозяйственные товары.

Сертификация электрической энергии в распределительных электрических сетях проводится органами по сертификации электрической энергии и испытательными лабораториями по

заявкам энергоснабжающих организаций и при положительных результатах сертификации заявителю выдается сертификат соответствия на электрическую энергию, поставляемую потребителям из электрических сетей, присоединенных к центрам питания. Однако сертификация проходит только по двум показателям: по отклонению напряжения и отклонению частоты.

Вместе с тем, ГОСТ 13109-97 устанавливает расширенный перечень показателей качества напряжения.

Среди этих показателей выделяют показатели, характеризующие отклонение напряжения, колебание напряжения, несимметрию напряжений в трехфазной системе и несинусоидальность формы кривой напряжения [1].

По мнению автора, основными проблемами, связанными с качеством напряжения, в настоящее время являются:

- недостаточная информация для оценки и анализа показателей качества напряжения в распределительных сетях по интегральным показателям;
- влияние самих электроприемников на режим электрической сети и работу других потребителей электрической энергии;
- внедрение новых видов электроприемников.

Наличие таких электроприемников как дуговые сталеплавильные печи, электросварочные машины, однофазные электротермические установки и других однофазных, двухфазных и несимметричных трёхфазных потребителей электроэнергии, в том числе и бытовых, приводит к необходимости оценки несимметрии напряжений. А с внедрением электроприёмников с нелинейной вольтамперной характеристикой связано появление показателей, характеризующих искажение синусоидальной формы кривой напряжения.

В настоящее время происходит увеличение числа нелинейных потребителей (ЭВМ, мониторы, принтеры, газоразрядные лампы). Электроприёмники с нелинейной вольтамперной характеристикой потребляют ток, форма кривой которого отличается от синусоидальной. Это связано с тем, что встроенные импульсные источники питания этих потребителей представляют собой нелинейные нагрузки, сопротивление

которых изменяется с течением времени. При приближении кривой питающего напряжения к максимальному значению электронные вентиля диодного моста скачкообразно меняют свое сопротивление от бесконечности до определенного малого значения. Такой характер изменения сопротивления вентиля равносильно включению или отключению им нагрузки. Таким образом, периодическое включение и отключение приводит к появлению коротких импульсов потребляемого тока. Эти токи представляют собой несинусоидальный периодический сигнал, третья гармоника которого может составлять до 80% от величины основной гармоники частотой 50 Гц [2]. Протекание такого тока по элементам электрической сети создаёт на них падение напряжения, отличное от синусоидального, что и является причиной искажения синусоидальной формы кривой напряжения.

При превышении мощности нелинейных электропотребителей 10-15% от общей потребляемой мощности могут возникнуть следующие проблемы: воздействие на изоляцию кабельных линий, которое проявляется в учащении однофазных коротких замыканий на землю; ухудшение условий работы конденсаторов; перегрев нулевых рабочих проводников; дополнительные потери в трансформаторах и их перегрев; старение изоляции электрооборудования; значительное увеличение тепловых потерь в элементах импульсного источника питания.

Представляются возможными следующие пути повышения качества напряжения:

- совершенствование математического аппарата расчета режимов распределительных электрических сетей;
- изучение характеристик нового оборудования и электромагнитной совместимости электроустановок;
- разработка и совершенствование технических средств для снижения помех в электрических сетях.

Литература

1. Суднова, В.В. Качество электрической энергии. — М.: Энергосервис, 2000.
2. www.terralab.ru. Григорьев, О.П. Компьютерные помехи. От 5.12.2002.