

УДК 621.316

## **О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

М.В. Григашкин, студент гр. ЭП б-112, IV курс

Л.А. Гончар, студент гр. ЭП б-121, III курс

Научный руководитель: Р.В. Беляевский, зам. директора по НИР ИЭ  
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

В наше время человек использует различные товары для удовлетворения собственных потребностей. Одним из таких товаров является электроэнергия, которую мы используем ежедневно, и без которой представить наше существование сегодня было бы невозможным. При этом каждому товару соответствуют определенные нормы качества. Электроэнергия в этом отношении не является исключением и характеризуется специальным понятием «качество электроэнергии». В соответствии с ГОСТ 23875-88 [1] под качеством электроэнергии понимается степень соответствия параметров электрической энергии их установленным значениям.

Снижение качества электроэнергии может привести к ущербу, который условно можно разделить на две группы: электромагнитный и технологический. К электромагнитному ущербу относят увеличение потерь электроэнергии в элементах электрической сети, уменьшение срока службы оборудования, измерительных приборов, а также устройств релейной защиты и автоматики. Технологический ущерб связан со снижением производительности и выходом из строя технологического оборудования. Также в некоторых случаях ухудшение качества электроэнергии может нанести вред здоровью. В итоге все это приводит к дополнительным финансовым издержкам, как со стороны производителя, так и потребителя. В связи с этим и были введены нормы качества электроэнергии.

Более 40 лет в России действовал единственный нормативный документ, регулирующий качество электроэнергии – стандарт серии ГОСТ 13109, который устанавливал основные показатели и нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения. В зависимости от редакции данного документа менялись подходы к нормированию и составу показателей качества электроэнергии. С 1 января 2013 года вступил в силу новый нормативный документ по качеству электроэнергии – национальный стандарт ГОСТ Р 54149-2010 [2]. При этом ГОСТ 13109-97 [3] сохраняет свое действие до 1 июля 2014 года, а решение о применении ГОСТ Р 54149-2010 или ГОСТ 13109-97 до этого времени принимает организация, обеспечивающая поставки электрической энергии [4].

В целях анализа действующей нормативной базы в области качества электроэнергии нами было проведено сравнение данных документов. В результате было установлено, что по некоторым позициям новый стандарт ГОСТ Р 54149-2010 имеет принципиальные отличия от ГОСТ 13109-97. Основные выявленные отличия следующие:

1. Область применения.

ГОСТ Р 54149-2010 «устанавливает показатели и нормы качества электроэнергии в точках передачи электроэнергии пользователям сетей низкого, среднего и высокого напряжения систем электроснабжения общего назначения переменного трех- и однофазного тока частотой 50 Гц» [2].

Это требование значительно отличает новый стандарт от действовавшего ранее ГОСТ 13109-97, в котором нормы качества электроэнергии были установлены для точек общего присоединения. Именно в точках передачи, являющихся границей раздела электрических сетей потребителя и сетевой организации, осуществляются перетоки электроэнергии.

Кроме того, нормы качества электроэнергии в ГОСТ Р 54149-2010 не соотносятся с уровнями электромагнитной совместимости элементов системы электроснабжения. Требования по уровням электромагнитной совместимости устанавливаются отдельными нормативными документами.

2. Структура и содержание.

Из нового стандарта по сравнению с ГОСТ 13109-97 исключены некоторые разделы. В частности, в нем отсутствуют разделы о методах контроля показателей качества электроэнергии, а также о методах их расчетов и измерений. Данные требования в настоящее время определяются в специальных стандартах.

3. Термины и определения.

В ГОСТ Р 54149-2010 уточнены и добавлены новые термины и определения, отсутствовавшие в ранее действовавшем стандарте. К ним относятся такие термины, как «сетевая организация», «пользователь электрической сети», «потребитель электрической энергии», «согласованное напряжение электропитания», «точка передачи электрической энергии», «качество электрической энергии», «маркированные данные» и некоторые др.

4. Нормирование показателей качества электроэнергии.

В новом стандарте изменены принципы нормирования некоторых показателей качества электроэнергии.

Так, показатель отклонения напряжения в ГОСТ Р 54149-2010 определен как «значения отрицательного и положительного отклонения напряжения электропитания от номинального/согласованного действующего значения напряжения» [2]. При этом в отличие от ГОСТ 13109-97 в нем отсутствуют понятия «нормально допустимого» ( $\pm 5 \% U_n$ ) и «предельно допустимого» ( $\pm 10 \% U_n$ ) отклонения напряжения. Для данного показателя установлена единая норма – не выше 10 % номинального или согласованного значения напряжения в точке передачи электрической энергии.

Изменились и принципы нормирования показателей качества электроэнергии, характеризующих несинусоидальность напряжения. В новом стандарте при определении данных показателей учитываются не только гармонические, но и интергармонические составляющие напряжения, возникающие при работе частотных преобразователей. При этом нормы на показатели несинусоидальности напряжения в ГОСТ Р 54149-2010 остались прежними, и в настоящее время находятся на рассмотрении.

Нормы на отклонение частоты также несколько изменились по сравнению с ГОСТ 13109-97. В частности, понятия «нормально допустимого» и «предельно допустимого» отклонения частоты из нового стандарта исключены, а нормы представлены в следующем виде: «отклонение частоты в синхронизированных системах электроснабжения не должно превышать  $\pm 0,2$  Гц в течение 95 % времени интервала в одну неделю и  $\pm 0,4$  Гц – в течение 100 % времени интервала в одну неделю» [2]. Также в новый стандарт включены требования к отклонению частоты в изолированных системах электроснабжения с автономными генераторными установками.

Кроме того, в ГОСТ Р 54149-2010 изменены требования к контролю и измерениям показателей качества электроэнергии. Если в ГОСТ 13109-97 расчетный интервал времени для оценки показателей качества электроэнергии устанавливался равным 24 часам, то в новом стандарте он составляет одну неделю.

#### 5. Ответственность за качество электроэнергии.

В ГОСТ Р 54149-2010 ответственность за обеспечение требуемого уровня качества электроэнергии возлагается как на сетевые организации, так и на потребителей. Сетевая организация несет ответственность за поставку электроэнергии потребителям в необходимом количестве и соответствующего качества, а потребитель, со своей стороны, обязан обеспечить условия, при которых отклонения напряжения на выводах электроприемников не превышают установленных допустимых значений.

Существенным отличием ГОСТ Р 54149-2010 от ГОСТ 13109-97 является и то, что новый стандарт гармонизирован с европейским стандартом EN 50160 : 2010, регулирующим требования к качеству электроэнергии в странах ЕС. Вместе с тем, следует отметить, что в стандарте EN 50160 : 2010 отсутствуют некоторые показатели качества электроэнергии, включенные в ГОСТ Р 54149-2010 (коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности), по другим показателям (отклонение частоты, отклонение напряжения) в европейском стандарте установлены менее жесткие нормы. Данные различия объясняются, прежде всего, разными требованиями к проектированию и эксплуатации электрических сетей, а также состоянием самих сетей. В остальном структура и содержание стандартов ГОСТ Р 54149-2010 и EN 50160 : 2010 являются схожими.

Таким образом, введение в действие стандарта ГОСТ Р 54149-2010 меняет подходы к обеспечению качества электроэнергии в нашей стране, существенно приближая их к международным требованиям. Однако для их успеш-

ной реализации требуется, в первую очередь, снизить уровень износа сетевого оборудования и провести мероприятия по реконструкции электрических сетей. Использование данных подходов должно способствовать повышению энергоэффективности электросетевого комплекса.

### **Список литературы:**

1. ГОСТ 23875-88. Качество электрической энергии. Термины и определения [Текст]. – Введ. 1989–07–01. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 15 с.
2. ГОСТ Р 54149-2010. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [Текст]. – Введ. 2013–01–01. – М. : Стандартинформ, 2012. – 20 с.
3. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [Текст]. – Введ. 1999–01–01. – – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2006. – 33 с.
4. Приказ Росстандарта от 25.10.2012 №565-ст «О продлении действия на территории Российской Федерации ГОСТ 13109-97» .
5. EN 50160 : 2010. Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks.