

УДК 621.316.1

О.И.ЖЕЛЯСКОВА, ассистент кафедры Энергетики, филиал ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Е.В.ИЛЮХИНА, студент 3 курса, филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г.
Волжском

Е.Г. ЗЕНИНА, к.т.н., доцент, заведующий кафедры Энергетики, филиал
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском
г. Волжский

АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОТЕРЬ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Потери в электрооборудовании и сетях являются неотъемлемой частью энергосистемы. Существуют потери электроэнергии, напряжения и мощности. По различным причинам потери достаточно высоки и стремятся к росту. Доля потерь является технологическим расходом электроэнергии, который необходим, чтобы преодолеть сопротивление сети и доставить электроэнергию, выработанную на генерирующих объектах, потребителю. Но большая часть потерь относится к старению оборудования, некачественному управлению режимами, высокому значению реактивной мощности.

На рис. 1 представлена диаграмма потерь в процентном соотношении.



Рис. 1. Диаграмма потерь в энергосистеме

Из диаграммы можно сделать вывод, что нормативы по потерям в отдельных участках энергосистемы не выполняются. В большей степени причины потерь относятся к электрическим сетям. Каждый вид потерь регламентируется ГОСТами и нормативной документацией.

Согласно ГОСТ 32144-2013 [1] и ГОСТ 32145-2013 [2] контроль качества передаваемой электроэнергии заключается в снятии показаний телеметрии. По полученным данным определяются напряжения в рассматриваемых узлах, частота и коэффициенты несимметрии.

По ГОСТ 3484.1-88 [3] определяются потери холостого хода и короткого замыкания в трансформаторах.

Методических рекомендаций по расчету потерь электроэнергии таких как [4] большое количество. Предлагаемые методики предпочтительны в зависимости от класса напряжения, участка энергосистем (оборудование или сети), для генерирующих компаний или электросетевых, местности их расположения сетей (городская местность или сельскохозяйственная). После чего сопоставляются полученные результаты с нормативами потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям территориальных сетевых организаций.

Важным, но самым неизвестным аспектом являются потери, которые невозможно отследить. Если погрешности измерительных приборов и приборов учета возможно проследить, то потери напряжением ниже 0,4 кВ практически невозможно проконтролировать. Такие потери невелики, но существенны, и они отражаются в денежном эквиваленте.

Каждые потери регламентируются нормами, в пределах которых они должны оставаться. Основными являются нормативы технических потерь электроэнергии в электрических сетях, которые вызваны физическими процессами при передаче и распределении электроэнергии, определены при помощи расчетов, нормируемый расход электроэнергии на собственные нужды подстанций, а также переменные и условно-постоянные потери [5, 6]. В допустимые потери, к которым должны стремиться энергетические потери, все реже укладываются. Все чаще можно увидеть системные, т.е. реальные потери. Такие потери отличимы друг от друга в 6, а то и более раз. И такой отрицательный результат необходимо устранять.

Но для энергосистем, в сетях, с фактическими потерями электроэнергии 20-25%, не столь имеют разницу, какие погрешности будут включены в норматив, нормируемые или реальные значения. Проблема снижения расчетных технических потерь не будет менее важной при прибавлении к 9-12% 0,4% или 2,6%. В любом случае разница между нормативом и фактом потерь будет от 10 до 12%, что в экономическом аспекте может составить несколько миллионов рублей убытков в месяц.

Сокращение потерь энергетических ресурсов при их передаче от генерирующего объекта к потребителю является одной из ключевых задач энергосбережения. В связи с этим нормативы потерь постоянно обновляются. Так, например, в 2014 году был принят [7], но уже в 2016 в него были внесены изменения [8], а в 2017 году [7] утратил свою силу, и был принят [9]. Можно было бы предположить, что принятие данных документов, означает ошибочность или потери актуальности утвержденных в них норм. На самом деле, это заблуждение. ГОСТы дополняются, а затем сменяются другими в связи с тем, что они оказывают положительное влияние на решение проблемы потерь в энергетических системах. Проводя сравнение текущих показателей со старыми, можно сделать однозначный вывод о положительном эффекте применяемой политики в области снижения потерь. Но предстоит проделать огромную работу до получения существенных результатов.

Проведя обобщенный анализ нормативов потерь в энергосистеме можно предложить следующие мероприятия по снижению потерь:

- оптимизация схем и режимов работы энергосистемы;
- для снижения таких крупных убытков и доведения фактических потерь до нормативного уровня необходима долговременная программа снижения потерь, ведь за пару лет снизить фактические потери хотя бы в 2 раза практически невозможно.

Список литературы:

1. ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения
2. ГОСТ 32145-2013 (ГОСТ Р 53333-2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения
3. ГОСТ 3484.1-88 (СТ СЭВ 1070-78) Трансформаторы силовые
Методы электромагнитных испытаний
4. Приказ Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. N 326 "Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям" (с изменениями и дополнениями)
5. Инструкция 34-70-030-87. Инструкция по расчету и анализу технологического расхода электрической энергии на передачу по электрическим сетям энергосистем и энергообъединений. – М.: СПО «Союзтехэнерго», 1987.
6. Инструкция по нормированию расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций 35-500 кВ. – М.: СПО Союзтехэнерго, 1981.

7. Приказ Министерства энергетики РФ от 7 августа 2014 г. № 506 "Об утверждении Методики определения нормативов потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям".

8. Приказ Министерства энергетики РФ от 31.08.2016 № 875 «О внесении изменений в методику определения нормативов потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям, утвержденную приказом минэнерго россии от 07.08.2014 № 506».

9. Приказ Министерства энергетики РФ от 26 сентября 2017 г. № 887 “Об утверждении нормативов потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям территориальных сетевых организаций”.

Информация об авторах:

Желяскова Ольга Игоревна, ассистент кафедры Энергетики, филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском, 404110, Россия, Волгоградская область, г. Волжский, проспект Ленина, 69. opr77@bk.ru

Илюхина Екатерина Владимировна студент 3 курса, филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском, 404110, Россия, Волгоградская область, г. Волжский, проспект Ленина, 69. ilyukhina-ekaterinka@mail.ru

Зенина Елена Геннадьевна, к.т.н., доцент, заведующий кафедры Энергетики, филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском, 404110, Россия, Волгоградская область, г. Волжский, проспект Ленина, 69. zeninaeg@mail.ru.