

УДК 621.316.722.9

В.Б. Козаченко, М.А. Клёнов, Е.В. Золотухина

Нижевартовский государственный университет, г. Нижневартовск

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПОТРЕБИТЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЛЕКСА АСКУЭ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

В данной статье рассмотрены случаи, которые решаются с помощью комплекса АСКУЭ для оптимизации системы электроснабжения, его возможности, положительные стороны использования. Приведены графики и диаграммы.

Ключевые слова: АСКУЭ; потребители; анализ; перенапряжение.

V.B. Kozachenko, M.A. Klenov, E.V. Zolotukhina

Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk

ANALYSIS OF CONSUMER POWER QUALITY PARAMETERS WITH THE APPLICATION OF THE ASKUE COMPLEX FOR OPTIMIZING THE POWER SUPPLY SYSTEM

This article discusses cases that are solved using the ASKUE complex to optimize the power supply system, its capabilities, and the positive aspects of its use. Graphs and diagrams are provided.

Keywords: ASKUE; consumers; analysis; overvoltage.

Значительную долю потребителей городских сетей электроснабжения составляют частные потребители или потребители, входящие в состав садовых товариществ. Отличительной особенностью данных структурных единиц является, продолжительный срок эксплуатации систем электроснабжения, изношенность оборудования, низкое качество материалов и оборудования, применяемого для организации электроснабжения потребителей. В большинстве случаев данная ситуация сложилась исторический в связи с урбанизацией и муниципальным ростом. Основываясь на организационной форме управления данных субъектов, можно наблюдать, что обслуживанием системы электроснабжения являются либо индивидуальные предприниматели, или производится силами потребителей. В связи с чем оборудование и материалы приобретаются с минимальными затратами, график ППР оборудования отсутствует или не соблюдается, работающее оборудование работает за пределами установленного срока эксплуатации.

При текущей ситуации вопросы обслуживания данных систем электроснабжения, требуется анализ существующего положения и затрат для качественной и стабильной поставки электроэнергии конечному потребителю. При оценке электроэнергии как товара следует понимать его качественные показатели для эффективной поставки конечному потребителю. В соответствии с ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах

электроснабжения общего назначения, выделяются следующие основные параметры качества электрической энергии.

Продолжительные изменения характеристик напряжения [2]:

- Отклонение частоты
- Медленные изменения напряжения
- Колебания напряжения и фликер
- Одиочные быстрые изменения напряжения
- Несинусоидальность напряжения
- Гармонические составляющие напряжения
- Интергармонические составляющие напряжения
- Несимметрия напряжений в трехфазных системах

Случайные события

- Прерывания напряжения
- Провалы напряжения и перенапряжения
- Провалы напряжения
- Перенапряжения
- Определение и оценка провалов напряжения и перенапряжений
- Импульсные напряжения

Для анализа существующего состояния параметров электрической энергии необходимо получение данных для анализа. В рассматриваемой нами системе электроснабжения существует действующий комплекс АСКУЭ в котором организован сбор данных с однофазных и трехфазных счетчиков сплит исполнения с функциональными возможностями по считыванию:

- Профилей мощности
- Суточных, месячных, текущих параметров электрической энергии
- Хранение архивов показателей электрической энергии (до 2-х месяцев)
- Определение векторных составляющих (для 3-х фазных счетчиков электрической энергии)

На основании данных функциональных возможностей и требований, предъявляемых к системам АСКУЭ Постановлением Правительства РФ от 19 июня 2020 г. N 890 “О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)”, которое обязует организацию обслуживающую систему АСКУЭ предоставлять данные о [1]:

- информация о нарушении индивидуальных параметров качества электроснабжения по точке учета;
- параметр медленного изменения напряжения, определяемый суммарной продолжительностью времени положительного и отрицательного отклонения уровня напряжения в точке измерения электрической энергии, считается нарушенным, если отклонение произошло на более чем 10 процентов от номинального напряжения в интервале измерений, равном 10 минутам;
- параметр перенапряжения, определяемый количеством фактов положительного отклонения уровня напряжения в точке поставки электрической энергии, считается нарушенным, если отклонение произошло на 20 процентов и более от номинального напряжения;

- порог превышения соотношения величин потребления активной и реактивной мощности, а также длительность отклонения соотношения потребления активной и реактивной мощности от предельного значения, установленного в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере электроэнергетики, и максимального значения отклонения в расчетном периоде по точке поставки;

Для исследования параметров зафиксированы значения напряжения за произвольный период в течение месяца, для однофазных приборов учета почасовые значения напряжения и кол-во зафиксированных за данный период фактов отклонения напряжения более чем на 20%.

Для исследования представлена поопорная схема электроснабжения потребителей товарищества рис.1 со указанием пофазно установленных приборов учета электроэнергии.

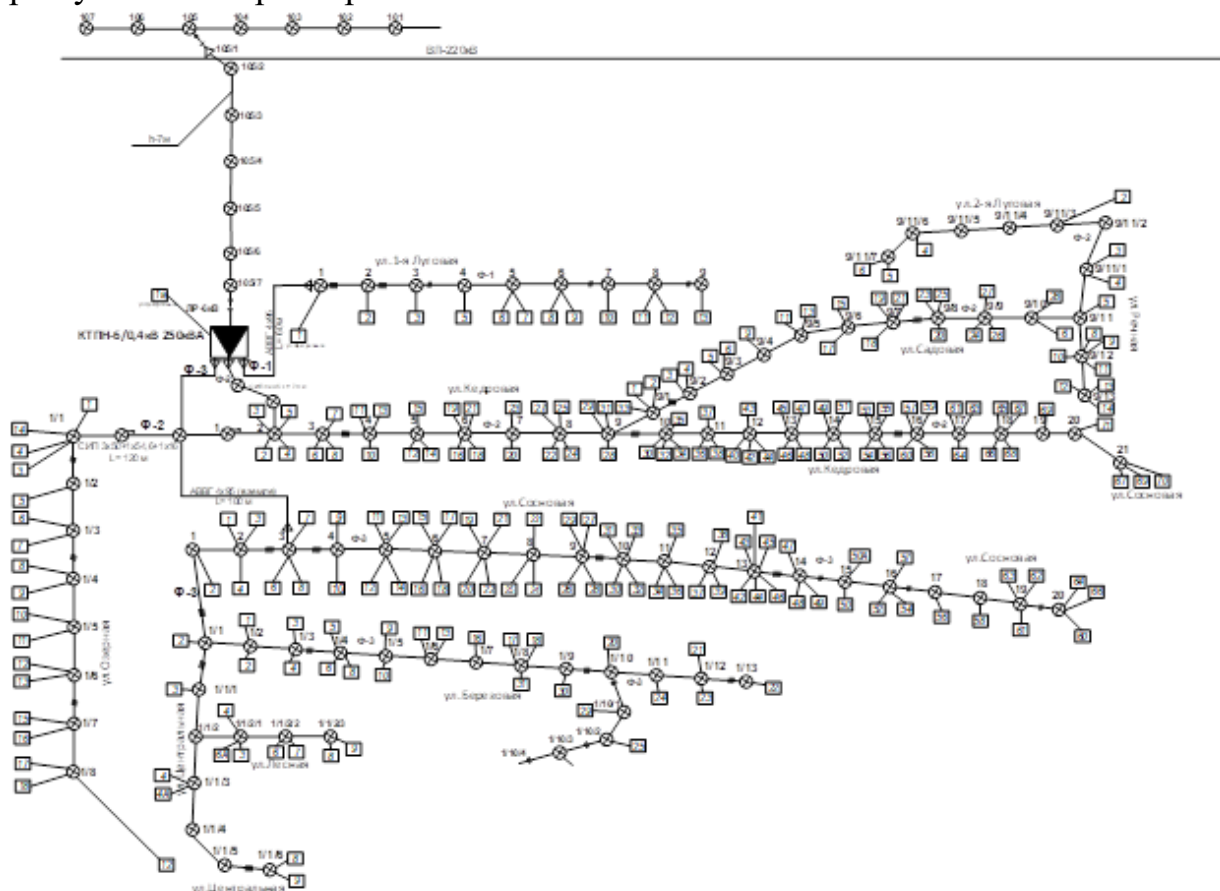


Рисунок 1 – поопорная схема исследуемого объекта

На основании полученных данных можно в первую очередь зафиксировать, что неравномерное распределение потребителей по фазам электрической сети, в моменты пиковых нагрузок приводят к нарушению показателей электроэнергии по другим фазам сети рис 2.

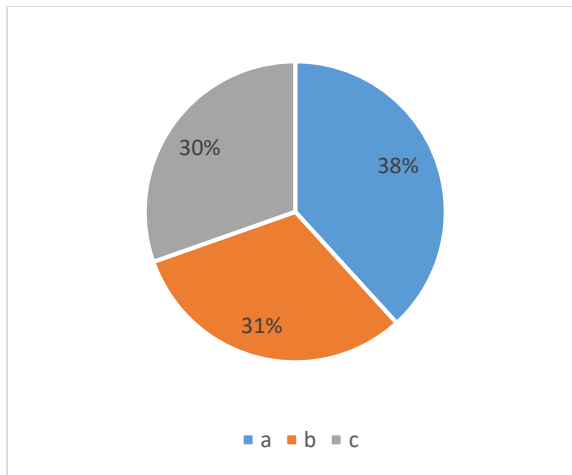


Рисунок 2 – Распределение нагрузки по фазам электрической сети

Также зафиксированы случаи, когда потребители превышают установленную мощность, в связи с чем превышает нормальная перегрузочная способность силовых питающих трансформаторов, что приводит к общему снижению напряжения на остальных потребителях Рис.3, 4.

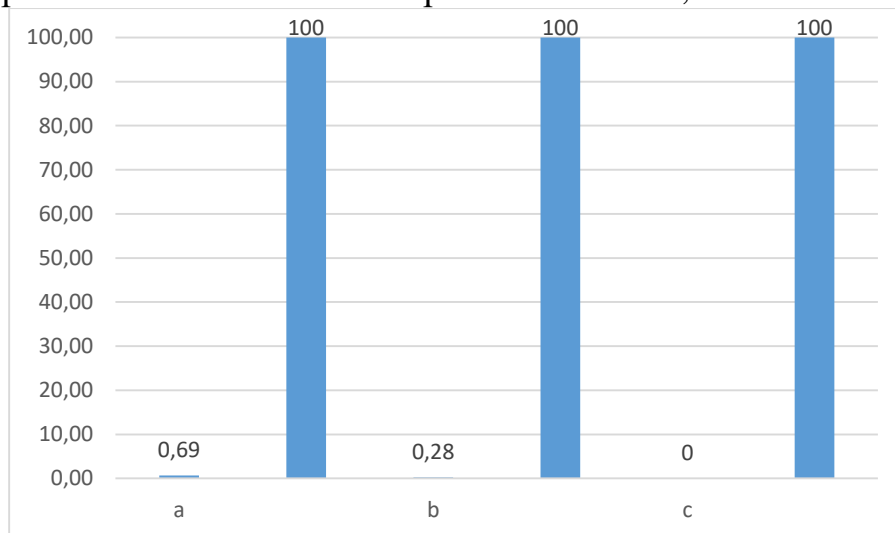


Рисунок 3 – Объем перенапряжений за рассматриваемый период

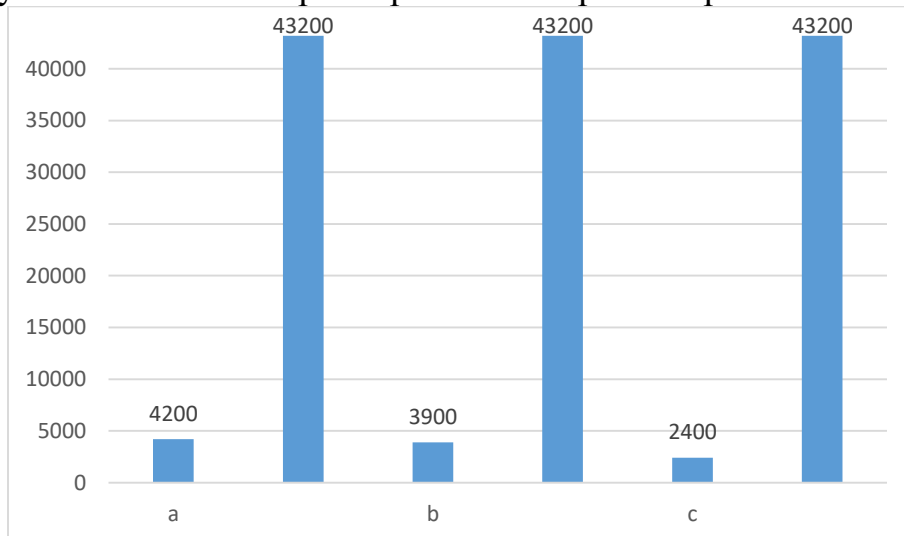


Рисунок 4 – Продолжительность отклонений напряжения за рассматриваемый период

Для решения данной проблемы есть возможность функционально ограничить значение максимальной потребляемой мощности на ИПУ, но также рекомендуется перераспределить нагрузку по фазам электрической сети, что позволит оптимизировать ситуацию с нарушенем параметров качества электроэнергии исключая значительные затраты на замену силового оборудования.

На основании полученных данных, можно сделать выводы что для обслуживания системы электроснабжения объектов данного типа требуется значительных затрат и мероприятий для обеспечения поставки электроэнергии надлежащего качества. Огромное значение для приведение к нормативам таких систем имеет наличие системы АСКУЭ при обслуживании. При правильной реализации системы автоматики можно получать своевременно данные для анализа работы и планировать действия по оптимизации и расширению работы систем электроснабжение. Кроме того, снижается нагрузка на обслуживающий персонал, что позволяет более эффективно распределять рабочие ресурсы для обслуживания системы.

Список литературы

1. Постановлением Правительства РФ от 19 июня 2020 г. N 890 “О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)”
2. ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения, выделяются следующие основные параметры качества электрической энергии.

Сведения об авторах

Козаченко Владислав Богданович – магистрант Нижневартовского государственного университета, Нижневартовск, email: vladko2310@mail.ru

Клёнов Максим Александрович – магистрант Нижневартовского государственного университета, Нижневартовск, email: kljonv.maks@yandex.ru

Золотухина Екатерина Васильевна – магистрант Нижневартовского государственного университета, Нижневартовск, email: zolotukhina.cat@yandex.ru

About the authors

Kozachenko Vladislav Bogdanovich – Student of Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, email: vladko2310@mail.ru

Klenov Maksim Alexandrovich – Student of Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, email: kljonv.maks@yandex.ru

Zolotukhina Ekaterina Vasilevna – Student of Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, email: zolotukhina.cat@yandex.ru