

УДК:621.311

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Карыбекова Бермет Кенжекуловна – доцент,
Элчиева Малика Сейталиевна – к.э.н. доцент,
Сатыбалды уулу Жакшыбай – магистрант,
Ошский технологический университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7555235>

Аннотация: В настоящее время вопросы повышения надежности электрических сетей весьма актуальны. В статье рассматриваются мероприятия по повышению надежности в электрических сетях.

Ключевые слова: электроэнергетическая система, электрические сети, потребитель, электрическая энергия, качество, надежность.

MEASURES TO IMPROVE RELIABILITY IN ELECTRICAL NETWORKS

Abstract: At present, the issues of improving the reliability of electrical networks are very relevant. The article discusses measures to improve reliability in electrical networks.

Key words: electric power system, electric networks, consumer, electric energy, quality, reliability.

ВВЕДЕНИЕ

Число аварий в электрических системах в течение года достигает нескольких десятков. Последствия от надежности становятся такими существенными, что требуется постоянное совершенствование методов прогнозирования развития, проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации электроэнергетических систем, позволяющих полностью учитывать надежность и наиболее экономно расходовать выделяемые на ее обеспечение средства.

Рационально выполненные системы электроснабжения должны удовлетворять ряду требований: надежность, экономичность, безопасность эксплуатации и обеспечение требуемого качества электроэнергии.

Надежность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В теории надежности используются следующие понятия: работоспособность – способность системы выполнять заданные функции с требуемыми режимными параметрами; отказ-нарушение работоспособности; безотказности-свойство системы сохранять работоспособность в течение заданного интервала времени без вынужденных перерывов.

Надежность электрической сети – это способность передавать и распределять необходимое количество электроэнергии от источников к потребителям с соблюдением нормативного уровня напряжения в сети и согласованного графика нагрузки.

Надежность электрической сети обеспечивается такими свойствами как безотказность, долговечность, ремонтпригодность, устойчиво-способность, управляемость, безопасность, безопасность, качество [4].

Проблема надежности электрических сетей-одна из первоочередных проблем энергетики. Она относится к задачам определения и оптимизации их показателей на этапах планирования, проектирования, сооружения и эксплуатации.

Энергосистема для контроля надежности электроснабжения потребителей должна иметь сведения об основных показателях надежности всех элементов сети электроснабжения потребителей. Особенности определения показателей являются то, что на надежность работы электрических сетей влияет большое количество различных факторов: конструкция опор, типы и марки проводов и кабелей, сроки эксплуатации, климатические условия и т.д. [4].

Требования к надежности питающих и распределительных сетей энергосистем, а также распределительных промышленных, городских и сельских сетей регламентированы в нормативных документах, указанных в [10]. В этих документах приведены требования по резервированию, количеству цепей и трансформаторов на подстанциях, схемам присоединения подстанций к сети, допустимости использования двухцепных воздушных линий. Для потребителей I категории перерыв в электроснабжении связан с последствиями, ущерб от которых не может быть выражен в виде экономического эквивалента.

В качестве критериев оценки надежности схемы сетей, питающих потребителей I и II категорий, принимаются следующие технические показатели надежности: параметр потока отказов (среднее количество отказов в год); среднее время восстановления электроснабжения; вероятность безотказной работы в течение года.

Сравнивать по приведенным затратам можно только такие варианты сети, питающей потребителей I категории, для которых технические показатели надежности удовлетворяют требованиям, регламентированным в соответствующих нормативных документах [2].

Обычно надежность зависит от большого количества факторов случайного и неслучайного характера. Средства и методы изменения количественных характеристик этого свойства электрических сетей весьма многообразны.

На практике при эксплуатации электрических сетей как технических систем ставится задача изменения показателей надежности в сторону повышения ее уровня.

Одним из основных методов повышения надежности электрических сетей – выявление наиболее ненадежных частей системы передачи и распределения энергии и изменение уровня надежности в результате введения различных форм избыточности:

- резервирования;
- совершенствования конструкций и материалов;
- техническое обслуживание;
- защиты и автоматизации.
- установка компенсирующих и регулирующих устройств, повышающих качество напряжения и т.п.

В распределительных сетях повышение надежности направлено на создание:

- рациональных схем электрических соединений (схем распределительных устройств подстанций);
- оптимальное насыщение распределительной сети автоматическими устройствами и устройствами АВР;
- насыщение сети автоматическими коммутационными аппаратами;

- установки регулирующих и компенсирующих реактивную мощность устройств у потребителей;
- оборудования подстанций устройствами телеизмерения и телемеханизации;
- автоматизации оперативных переключений в сложных сетях;
- совершенствование релейной защиты и автоматики;

В воздушных и кабельных сетях повышают надежность:

- введение устройств поиска повреждений;
- сокращение продолжительности аварийных ремонтов;
- обеспечением ремонтных баз запчастями электроустановок;
- оптимизаций профилактических ремонтов, осмотров, замен износившихся частей.

Выше перечисленные методы требуют значительных материальных затрат. Большое значение имеет совершенствование схем распределительных сетей и распределительных устройств подстанций [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Чтобы обеспечить нормальную работу каждой категории потребителей, необходимо использовать различные мероприятия, направленные на повышение надежности электроснабжения.

К этим мероприятиям относятся:

- сокращение радиусов распределительных линий электропередачи, присоединенных к одному источнику питания;
- создание двустороннего питания магистральных линий от разных источников (сетевое резервирование);
- секционирование и автоматическое повторное включение участков сети.

Недоотпуск электроэнергии при сокращении радиусов действия электрической сети вероятность повреждений и связанный с ними значительно снижается.

Для создания двустороннего питания участков сети, в частности магистральных линий резко повышает надежность электроснабжения, особенно потребителей, подключенных к участку, питание которых нарушилось. Это выполняют, соединяя два участка сети, работающих в нормальном режиме с раздельным питанием. Если какой-либо из источников питания отключается, то питание энергией поврежденного участка осуществляется от другого источника через точку соединения. В этой точке предусматривают установку выключателя (или разъединительного пункта). В нормальном режиме работы сети выключатель отключен; он включается при исчезновении питания с одной стороны, выполняя роль автоматического ввода резерва (АВР). Основным недостатком двустороннего питания заключается в том, что обе линии должны быть рассчитаны на передачу двойной нагрузки в аварийном режиме: потребителей, подключенных к линии, и потребителей, питающихся от линии, которая вышла из строя. В районах с большой разбросанностью потребителей по территории оно может оказаться неэкономичным.

Наиболее эффективно секционирование сетей в сочетании с аварийным повторным включением поврежденного участка (АПВ) [4].

ВЫВОДЫ

Основной задачей решения, которая необходимо для создания эффективного управления надежностью электрических сетей является обеспечение инновационного развития отрасли.

Литература

1. **Анищенко В.А., Колосова И.В.** Основы надежности систем электроснабжения. - М.: БИТУ, 2007.
2. **Идельчик, В.И.** Электрические системы и сети [Текст]: учебник для вузов / В.И. Идельчик. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 с.
3. **Савоськин Н.Е.** Надежность электрических систем. Учебное пособие
Издательство Пензенского государственного университета. Пенза, 2004.-101с.
4. **Шевченко Д. Н.** Основы теории надежности: учеб.-метод. пособие для студ.техн. спец. / Д. Н. Шевченко; под ред. Л. А. Сосновского; М-во образования Респ.Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 250 с.