

УДК 621.316.

В.Ю. АВДЕЕВА, магистрант (КГЭУ)
г. Казань

АВТОМАТИЧЕСКОЕ СЕКЦИОНИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Наиболее частым применяемым методом на ответвлениях является секционирование линий посредством коммутационных аппаратов, такими как пункты секционирования, разъединители или управляемые разъединители. Как показывает статистика, на сетях напряжения 6-10 кВ происходит приблизительно 70% нарушений электроснабжения. То есть, если на линии произошла авария, то потребители целого фидера теряют электроснабжение.

Существует проблема при обнаружении и последующей локализации повреждения – отключение электроснабжения может достигать до нескольких часов. Для эффективного повышения надежности при электроснабжении используют децентрализованный подход. Источником данного принципа выступает факт деления воздушных линий на некоторое количество участков. Каждое отдельное секционирующее устройство — это интеллектуальный аппарат, имеющий возможность для анализа различных режимов работы сети и автоматического осуществления локализации места повреждения, а также согласно заранее запрограммированному алгоритму восстановления электроснабжения неповрежденных участков сети потребителей. В микропроцессорном шкафу управления обрабатывается информация о повреждении на линии[3].

При расчете надежности электроснабжения на участке между источниками питания и рассматриваемым узлом проводится анализ схем замещения сети. Для этого последовательно соединяются элементы, при отказе одного из них происходит простой всей ветви, и параллельно идет соединение ветвей, при отключении которых не производится простой других. Кроме элементов данной ветви в последовательную цепь вводятся также смежные выключатели, повреждение которых с развитием аварии приведет к отключению рассматриваемой цепи (например, выключатели всех присоединений секции шин, к которой подключена анализируемая цепь)[1]. Для анализа последствий ветвей схемы и сочетаний мы пользовались квадратной матрицей ограничений. В которой элементы являются коэффициентами ограничения нагрузки при одновременной отказе определенных ветвей.

При оценке надежности одной и той же схемы иногда получаются результаты на порядок отличающиеся. Это происходит из-за отсутствия научного обоснования для их применения. Следует отметить, что даже специально проведенные фундаментальные исследования не привели к окончательному решению поставленной проблемы, поскольку не разрешен ряд противоречий и не устранены недостатки, затрудняющие их практическое использование, в числе их:

- требуется детально-индивидуальный анализ каждой схемы;
- для разных методов – разные критерии оценки надежности;
- требуются специальные алгоритмы, что ведет за собой выбор индивидуальных ограничений;
- проблемы при проведении комплексной оценки показателей надежности схемы энергообъекта;

Надежность каждого элемента сети предлагается определять двумя составляющими: собственной надежностью и надежностью элементов связанных с ним[2].

Для полной оценки надежности электрических сетей были проведены вычисления, по следующим показателям:

- параметр потока отказов, отказ/год

$$\sum_{i=1}^n \omega_i \quad (1)$$

- коэффициент вынужденного простоя

$$\sum_{i=1}^n = K_{B1} = \sum_{i=1}^n T_{B1} \omega_i \quad (2)$$

- математическое ожидание ущерба от вынужденных простоев

$$P_{\max} \text{ и } K_{B^f} \quad (3)$$

После анализа полученных в ходе вычислений результатов подтвердилась перспективность автоматизации электрических распределительных сетей.

Список литературы:

1. Справочник по проектированию электрических сетей / Под редакцией Д.Л.Файбисовича, Москва, Издание 2-е переработанное и дополненное 2006 г.;
2. Трубицин В.И. Надежность электрической части электростанций. Издательство МЭИ, Москва, 1993 г., 112 с.
3. Юсупова А. С., Дебиев М. В., Магомадов Р. А. Внедрение реклоузеров для повышения надежности электроснабжения распределительной сети 6–10 кВ в сельской местности // Молодой ученый. – 2018. – №23. – С. 252–255. – URL <https://moluch.ru/archive/209/51289/> (дата обращения: 03.11.2018).