

УДК 621.31.019.3.003.1

К НОРМИРОВАНИЮ НАДЁЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Адамицкий А.В. – магистрант,
Научный руководитель – Лимонов А.И., к.э.н., доцент,
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Надёжность является важнейшим качественным параметром электроснабжения, поддержание которого является основной задачей персонала филиалов «Электрических сетей». Для формирования системы экономических отношений потребителей и энергетиков необходимо определение уровня надёжности, заложенного в схеме электроснабжения. А персонал филиалов «Электрических сетей» должен нести ответственность за недоотпуск электроэнергии только сверх установленного уровня. С этой целью разработана методика и программа расчёта показателей надёжности электроснабжения: количества внезапных отключений потребителя за год и средней продолжительности одного внезапного отключения (в том числе для основных элементов схемы напряжением 0,38–110 кВ), продолжительности внезапных отключений, аварийного недоотпуска электроэнергии ожидаемого ущерба потребителей за год, а также возможное аварийное отключение с максимальной продолжительностью [1]. Количество повреждений, возникающих в цепи электроснабжения за год определяется:

$$N_{\Sigma} = \sum_i \omega n_i \quad (1)$$

где ω – параметр потока отказов элементов i -го вида;

n – количество элементов i -го вида в цепи «источник-потребитель».

В качестве начала этой цепи принимаются шины 35(110) кВ, которые для потребителей сельскохозяйственного назначения можно рассматривать как «шины абсолютной надёжности». Так как расчёт количества повреждений выполняется для одного повреждения в цепи «источник-потребитель», то на практике достаточно часто встречаются случаи, когда при повреждении оборудования напряжением 35(110) кВ потребитель не отключается. Поэтому при кодировки схемы напряжением 35(110) кВ требуется предварительный анализ, который позволяет исключить расчёт количества отказов при наличии набора определённых схемных решений. Так как свыше 90 % аварийного недоотпуска электроэнергии у сельскохозяйственных потребителей происходит из-за повреждений ВЛ напряжением 10 кВ, то расчёт количества их внезапных отключений должен выполняться значительно точнее. Для этого используются параметры потока отказов

элементов ВЛ 10 кВ (различные типы опор, изоляторов, проводов секционных аппаратов и пр.), их количество, протяжённость и т. д. [2]. Дополнительно учитывается наличие автоматического включения резерва (АВР) и места его установки.

Продолжительность одного внезапного отключения потребителя определяется как средневзвешенная величина:

$$T = \frac{\sum_i N_i \tau_i}{N_{\Sigma}} \quad (2)$$

где N_i, N_{Σ} – количество перерывов электроснабжения потребителя из-за отказов элементов различного уровня напряжения и суммарное количество перерывов;

τ_i – средняя продолжительность внезапных отключений потребителя при повреждении соответственно ВЛ 35(110) кВ, ПС 35(110) кВ, РУ 10 кВ, ВЛ 10 кВ, ТП 0.4 кВ и ВЛ 0.4 кВ.

Для расчёта продолжительности внезапного отключения предусматривается представление информации о схеме электроснабжения, прежде всего ВЛ 10 кВ, и используются методы расчёта основанные на выделении принципиально важных элементов [1]. К ним относятся, например, тракт питания и резервирования рассматриваемого потребителя, то есть часть ВЛ, содержащую электрическую связь между источником питания (ПС 35(110)/10 кВ), ТП потребителя и резервом (нормально отключённым коммутационным аппаратом), расположенным по ходу питания за упомянутой ТП 10/04 кВ. Тракт содержит маршрут, по которому движется ОВБ, выполняя операции коммутационными аппаратами в ходе поиска и локализации повреждённого участка ВЛ, а также восстановления электроснабжения рассматриваемого потребителя. Все расчёты продолжительности повреждения основаны на имитации деятельности персонала при поиске, локализации и аварийного ремонта повреждённого элемента схемы электроснабжения. Количество и средняя продолжительность одного отключения позволяет определить ожидаемый аварийный недоотпуск электроэнергии и ущерб потребителей за год. Программа расчёта показателей надёжности электроснабжения использовалась для выбора структуры организации эксплуатации Лидского района электрических сетей.

Список литературы

1. Прусс В.Л., Тисленко В.В. Повышение надёжности сельских электрических сетей. Л.: Энергоатомиздат, 1989, – 208 с.
2. Федосенко Р.Л., Мельников А.А. Эксплуатационная надёжность электросетей сельскохозяйственного назначения. М.: Энергия, 1977 – 320с.