

ОЦЕНКА ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ДО 1000 В В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

А.В. Рожков

Научный руководитель – д.т.н., профессор *М.И. Фурсанов*
Белорусский национальный технический университет

Распределительные электрические сети до 1000 В достаточно специфичны. Они многообъемны. На балансе предприятия электрических сетей может насчитываться более десяти тысяч распределительных линий 0,38 кВ. Данные сети характеризуются относительно небольшой протяженностью линий, как правило, не превышающей одного километра, отсутствием полной режимной информации для проведения расчётов, несимметричной загрузкой фаз из-за практической невозможности равномерного подключения нагрузок потребителей к фазам линии.

Отсюда следует, что методы расчёта потерь электроэнергии в электрических сетях до 1000 В должны быть весьма специфичными и ориентированы на весь имеющийся объём режимных данных. Опыт проведения расчётов потерь в названных электрических сетях показывает, что и здесь возможны несколько вариантов решения задачи, оперативно адаптируемых к условиям эксплуатации /1,2/.

Опыт авторов по выполнению эксплуатационных расчётов режимов и потерь электроэнергии в рассматриваемых электрических сетях показывает, что в принципе возможны два основных направления решения рассматриваемой задачи. Наиболее близким к существующему уровню эксплуатации электрических сетей является направление, учитывающее неполноту и достоверность имеющейся схемной и режимной информации.

Расчёты потерь электроэнергии предлагается выполнять с использованием обобщённых данных обобщаемого района (суммарные протяженность и число линий, отпуск электроэнергии в сеть, среднее эксплуатационное напряжение) или на основе ограниченного количества схем распределительных линий (выборка), после чего результаты расчёта “средней” схемы распространяются на всю сеть.

Второе направление (позлементные расчёты потерь) позволяет проводить более детальный анализ режимов и потерь в низковольтных электрических сетях на основе детерминированных данных, когда в качестве исходной информации используются топологические данные о схемах всех распределительных линий (номера начал и концов схемы сети, марки и длины проводов и кабелей, число фаз, марка нулевого провода) и режимные данные по головным участкам линий – максимальный ток или отпуск энергии, время использования максимальной активной нагрузки и коэффициент мощности, по возможности, токи фаз.

При использовании детерминированных исходных данных также возможны два подхода.

Первый подход ориентирован на работу со схемами электрических сетей и режимной информацией по распределительным линиям, второй – только со схемами электрических сетей. В нём авторами разработаны четыре варианта расчёта.

В первом (уточнённом) варианте расчёта задаются нагрузки фаз (ток, мощность, электропотребление) во всех узлах сети. Второй (базовый) вариант расчёта используется, когда режимные данные известны только на головных участках распределительных линий. Нагрузка сети в этом случае предполагается равномерно распределённой по длине фазных проводов сети. Третий вариант расчёта – комбинация первых двух. Четвёртый вариант аналогичен второму. Однако здесь нагрузка сети распределяется по длине проводов сети случайным образом. Во втором подходе (обобщённый расчёт) реализован вариант расчёта, при котором определяется обобщённое эквивалентное сопротивление всей сети района. Далее по суммарному отпуску электроэнергии в сеть и обобщённому эквивалентному сопротивлению вычисляется величина потерь во всей сети.

Литература

1. Фурсанов М.И. Методология и практика расчетов потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем. – Мн.: Техналогія, 2000. – 247 с.
2. Фурсанов М.И., Рожков А.В. Построение и анализ балансовой модели распределительной сети // Актуальные проблемы электроэнергетики: Тез. докл. науч. конф. – Мн, 2001. – С. 3.