

УДК 621.311

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

Кохан О.С.

Научный руководитель – д.т.н, профессор Фурсанов М.И.

В данной статье проведем анализ технологического расхода электроэнергии в распределительной электрической сети 0,4-10 кВ.

Цели анализа потерь электроэнергии заключаются:

в выявлении зон и конкретных элементов с повышенными техническими потерями в сетях всех напряжений;

в выявлении фидеров 6-10 кВ и линий 0,4 кВ с повышенными коммерческими потерями;

в оценке влияния на технологические потери основных параметров поступления и отпуска электроэнергии из сети на основе сопоставительных расчетов потерь при различных значениях параметров или по нормативной характеристике потерь.

Анализ потерь электроэнергии должен осуществляться ежемесячно, так как режимы работы сетей и схемы сетей периодически изменяются.

Для верного анализа потерь электроэнергии в распределительной электрической сети необходимо правильно трактовать понятие «технологического расхода электроэнергии» или собственно «потери».

Фактические (отчетные) потери электроэнергии ΔW_o - разность между электроэнергией, поступившей в сеть, ΔW_c (по показаниям счетчиков приема электрической энергии) и электроэнергией, отпущенной потребителям, ΔW_n (по показаниям счетчиков отпуска электроэнергии):

$$\Delta W_o = \Delta W_c - \Delta W_n. \quad (1)$$

Энергия, поступившая в сеть, определяется в виде разности:

$$\Delta W_c = \Delta W_r - \Delta W_{сн}, \quad (2)$$

где ΔW_r – отпуск электроэнергии с шин электростанций;

$\Delta W_{сн}$ – расход электроэнергии на собственные нужды энергосистемы (освещение электростанций, энергоснабжение вспомогательного оборудования, ремонтных площадок и т.д.).

Отчетные потери состоят из трех составляющих:

ΔW_t – технические потери электроэнергии, обусловленные расходом электроэнергии при ее передаче по сетям энергосистем, который обусловлен физическими процессами, происходящими при передаче энергии по сетям, и определяется только расчетным путем;

ΔW_y – недоучет электроэнергии, обусловленный большими отрицательными погрешностями приборов учета электроэнергии у потребителей по сравнению с аналогичными погрешностями приборов приема электроэнергии в сеть;

ΔW_k – коммерческие потери электроэнергии, обусловленные хищениями электроэнергии, несоответствиями между показаниями электросчетчиков и оплатой и другими причинами.

Таким образом:

$$\Delta W_o = W_t + W_y + \Delta W_k.$$

Технические потери электроэнергии ΔW_t составляют нагрузочные потери ΔW_n в элементах сети и оборудовании и условно-постоянные потери $\Delta W_{п.}$

На практике наибольшую сложность представляют определение нагрузочных потерь ΔW_n . Существуют следующие методы расчета нагрузочных потерь:

метод графического интегрирования;

метод среднеквадратичного тока;

метод времени максимальных потерь;
метод раздельного времени максимальных потерь;
метод эквивалентного сопротивления;
вероятностно-статистический метод и т.д.

Методы поэлементных расчетов применяются для определения потерь в отдельных линиях и трансформаторах, потери в которых существенно зависят от транзитных перетоков и которые оснащены устройствами телемеханики. А остальные методы используются при определении нагрузочных потерь электроэнергии в распределительных разомкнутых сетях 0,38-110 кВ.

Определение потерь в электрических сетях энергосистем – это только одна из составных частей общей проблемы энергосистемы. Далее необходимо производить оценку полученных значений и структуры потерь, анализировать и производить мероприятия по снижению потерь электроэнергии, учитывать при проектировании с целью стремления к оптимальным параметрическим и режимным характеристикам сети. С другой стороны, успешный анализ потерь позволяет вплотную подойти к оценке существующего состояния сети и далее к нахождению оптимального режима работы электрической сети путем расчета оптимальных уровней потерь электроэнергии в энергосистеме.

Литература

1. Фурсанов М.И. Определение и анализ потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем. — Мн.: УВИЦ при УП "Белэнергосбережение", 2005.— 207 с.: ил.
2. Фурсанов М.И., Золотой А.А., Макаревич В.В. Учёт потребительских энергоисточников в расчётах распределительных электрических сетей 6-10 кВ. «Изв. высш. учебн. заведений и энерг. объединений СНГ. Энергетика». — 2011. — № 4. — С. 15 — 17.
3. Фурсанов М.И., Золотой А.А., Макаревич В.В. Расчёт режимов и потерь мощности в электрических сетях 0,38 кВ с учётом повторного заземления нулевого провода «Изв. высш. учебн. заведений и энерг. объединений СНГ. Энергетика». — 2007. — № 5. — С. 5 — 18.