

3. Эффективность использования конденсаторов в режиме СТКТ достаточно высока.

4. Регулирование тока СТКТ производится на низкой стороне напряжения КО и ОУ, что определяет относительно низкую стоимость регулирования.

Литература

1. Азарьев, Д.И., Белоусов, И.В. Повышение пропускной способности электропередач сверхвысокого напряжения с помощью реверсивных статических компенсаторов // *Электричество*. – 1982. – № 4.

УДК 621.316.1.017

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ 6–10 КВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСА ДЕЛЬТА

Школьникова Ю.С.

Научный руководитель – ЖЕРКО О.А.

Значительная часть электрической энергии передается по сильно разветвленным распределительным сетям 6–10 кВ. Эти сети работают, в основном, в разомкнутом режиме и характеризуются большой размерностью, динамизмом развития вследствие непрерывного увеличения электропотребления, недостаточной информационной обеспеченностью сетей, отсутствием необходимого числа обслуживающего персонала. Перечисленные специфические особенности распределительных сетей требуют разработки соответствующих методов оценки режимов, расчета, снижения и нормирования потерь электрической энергии, ориентированных на применение современных вычислительных средств и, прежде всего, персональных электронных вычислительных машин (ПЭВМ).

Комплекс ДЕЛЬТА является одной из альтернативных разработок, созданной на кафедре «Электрические системы» БНТУ. Комплекс ДЕЛЬТА предназначен для оценки и анализа режимов, определения и анализа величины, структуры и доверительных интервалов потерь электроэнергии в электрических сетях 6–10 кВ на основе как детерминированных, так и вероятностно-статистических моделей в условиях различной степени неполноты режимной информации.

В структуре потерь электроэнергии по энергосистеме в целом потери в разомкнутых сетях составляют от 20 до 70 % суммарных потерь и возможности их расчета практически определяют возможности установления объективных плановых потерь для энергосистемы в целом, а также выбора обоснованных мероприятий по снижению потерь.

К беззатратным мероприятиям по снижению потерь электроэнергии в сети 6–10 кВ, приносящим ощутимый технический, а в некоторых случаях и экономический эффект, можно отнести оптимизацию точек разрезов и оценку эффективного режима поддержания напряжения на шинах центра питания (ЦП).

I. Оптимизация точек разрезов. В соответствии с инструкцией по снижению технологического расхода электрической энергии на передачу по электрическим сетям энергосистем и энергообъединений, оптимизация электрической сети 6–35 кВ должна проводиться с учетом изменения потерь в питающей сети 110 кВ и выше. Однако в ряде случаев при чрезмерном увеличении рассчитываемого объема сети допускается выполнение расчетов по оптимизации точек разрезов отдельно от основных сетей. В качестве расчетного объема сети принимается электрическая сеть 6–10 кВ без учета основной сети.

Принятым критерием оптимизации точек разрезов в сети 6–10 кВ является минимум суммарных потерь мощности (энергии) в рассчитываемой сети. Алгоритм оптимизации имеет следующий вид:

1. Производится точечная оценка потерь электроэнергии. Комплекс ДЕЛЬТА распределяет нагрузки по трансформаторным ветвям. Закрепляются нагрузки по трансформаторным ветвям. Результаты расчета потерь электроэнергии сохраняются для дальнейшего сравнения с другими результатами.

2. Перемещается точка разреза в сети (изменяются положения соответствующих коммутационных аппаратов).

3. Производится точечная оценка потерь электроэнергии с использованием режимной информации по ТП с нагрузками, определенными в п. 1.

4. Результаты расчета потерь электроэнергии по п. 3 сравниваются с результатами расчета, полученными до перемещения точки разреза.

5. Если потери электроэнергии увеличились, то перемещение точки потоко-раздела необходимо выполнять в другом направлении. Если потери электроэнергии уменьшились, то следующим шагом будет перемещение точки разреза сети в выбранном направлении. Далее выполняется расчет по п. 3–5 до тех пор, пока потери электроэнергии не возрастут.

6. Если потери электроэнергии возрастают, то фиксируется предыдущая точка разреза сети, как определяющая принятую оптимальность состояния распределительных линий, сходящихся в данной точке, по выбранному критерию. Оптимизация данной точки разреза в сети прекращается. Производится выбор следующей точки потоко-раздела и процедура оптимизации повторяется, начиная с п. 2.

7. Процесс оптимизации точек раздела сети считается завершенным, когда будут рассмотрены все запланированные точки потоко-раздела.

II. Оценка эффективного режима поддержания напряжения на шинах центра питания. Принятым критерием для оценки эффективного режима поддержания напряжения на шинах центра питания является минимум потерь энергии при соответствии показателей качества напряжений на шинах НН трансформаторных подстанций (6–10)/0,4 кВ допустимым значениям.

Алгоритм оценки эффективного режима поддержания напряжения на шинах одного центра питания имеет следующий вид:

1. Повышается величина напряжения в центре питания сети 6–10 кВ.

2. Производится оценка показателей режима электрической сети в режимах средних и наибольших нагрузок.

3. Сравниваются суммарная величина потерь энергии до и после повышения напряжения в ЦП, при этом сравниваются напряжения на шинах НН трансформаторных подстанций (6–10)/0,4 кВ с допустимыми значениями.

4. Если показатели качества напряжения в наблюдаемых узлах схемы сети соответствуют допустимым пределам и происходит снижение потерь электроэнергии, то значение напряжения на шинах ЦП фиксируется и осуществляется переход к п. 1.

5. Если показатели качества напряжения не соответствуют допустимым пределам или произошло увеличение потерь энергии, то фиксируется предыдущее значение напряжения на шинах ЦП как наиболее удовлетворяющее условию поставленной задачи.

Литература

1. Фурсанов, М.И., Жерко, О.А. Оценка и анализ режимов и потерь электроэнергии в электрических сетях 6–20 кВ на основе программно-вычислительного комплекса «Дельта» // Энергетика... (Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ). – 2005. – № 1. – С. 31–43.

2. Фурсанов, М.И. Методология и практика расчетов потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем. – Мн.: Тэхналогія, 2000. – 247 с.