

Литература

1. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. – М.–Л.: Энергия, 1964.
2. Вольдек А.И. Электрические машины. – Л.: Энергия, 1974.
3. Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины. Ч. 1. – М.–Л.; Энергия, 1964.
4. Романюк Ф.А., Новаш В.И. Информационное обеспечение вычислительного эксперимента в релейной защите и автоматике энергосистем. – Минск: ВУЗ-Юнити, 1998.
5. Маркович И.М. Режимы энергетических систем. – М.–Л.: Госэнергоиздат, 1963.

УДК 621.311

СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОРАСПРЕДЕЛЕНИЕМ

Лагун Н.А.

Научный руководитель – МЫШКОВЕЦ Е.В.

Экономичность работы электрической системы в значительной степени характеризуется потерями мощности и энергии в электрических сетях. Один из путей снижения потерь мощности и энергии основан на организации рационального регулирования потоков мощности в электрических сетях путем соответствующего выбора регулирующих и компенсирующих устройств [1].

Для улучшения потокораспределения в замкнутых сетях используют следующие методы:

Перераспределение генерируемой мощности между электростанциями [2].

Наиболее выгодное распределение мощностей в энергосистеме сводится к загрузке их активной и реактивной мощностью таким образом, чтобы был обеспечен минимум стоимости топлива, расходуемого тепловыми электрическими станциями для покрытия полезных активных нагрузок подстанции и потерь активной мощности, обусловленных протеканием активных и реактивных мощностей.

Данный метод не требует дополнительных капитальных затрат и поэтому является основным. Однако такой способ управления потоками активной мощности не позволяет эффективно оптимизировать потокораспределение в сложнзамкнутых сетях.

Частичное размыкание сети.

Распределительные электрические сети 35–110 кВ часто выполняются по замкнутой схеме, но работают они в разомкнутом режиме. Это делается с целью снижения токов короткого замыкания в сети и во избежание уравнильных перетоков между сетями 35–110 кВ и параллельными им сетями более высокого напряжения.

Настройка сети на однородную.

Производится с помощью устройств продольной компенсации или реакторов продольного включения. Эффект достигается за счет снижения неоднородности сети, при этом естественное распределение мощностей приближается к экономичному [2].

Оптимизация режим работы сети с помощью трансформаторных устройств управления потоками мощности.

Экономичный режим замкнутой сети можно получить, осуществив принудительное распределение мощностей путем включения в контур ЭДС. Продольная ЭДС может быть создана с помощью ответвлений трансформаторов связи, включенных в контур, а поперечная или продольно-поперечная – с применением вольтодобавочных трансформаторов [1]. Для управления параметрами электропередач применяются специальные фазорегулирующие устройства и специальные схемы коммутации, которые,

изменяя угол фазового сдвига между сближенными фазами, регулируют индуктивность и емкость линии.

Использование линий и вставок постоянного тока.

Линии и вставки постоянного тока являются наиболее универсальным средством управления потоками активной мощности. Им нет альтернативы в тех случаях, когда необходимо связать между собой две энергосистемы, работающие с разными частотами или несинхронно, и осуществить двусторонний обмен мощностью или межсистемный обмен мощностью по слабым связям, когда существует опасность нарушения статической устойчивости. В остальных случаях они не являются оптимальным вариантом из-за высокой стоимости.

Применение гибких систем электропередачи переменного тока.

Гибкими электропередачами называются линии электропередачи переменного тока, оснащенные специальными устройствами на базе силовых полупроводниковых приборов. С помощью электронных устройств гибких электропередача можно обеспечить принудительное распределение мощности в замкнутом контуре сети, увеличить пропускную способность линий практически до теплового предела. Недостатком данных устройств является их высокая стоимость.

С учетом того, что перераспределение генерируемой мощности между электростанциями и размыкание замкнутых контуров уже применяются в энергосистеме, из перечисленных способов и средств управления потокораспределением наиболее перспективной является оптимизация режим работы сети с помощью трансформаторных устройств управления потоками мощности.

Трансформаторные устройства управления потоками мощности можно условно классифицировать по следующим признакам:

- по способу установки;
- по напряжению на контактах переключателя ответвлений;
- по способу регулирования напряжения;
- по расчетной мощности устройств.

По способу установки можно выделить:

- подключенные к силовому трансформатору (автотрансформатору);
- самостоятельные устройства.

По напряжению на контактах переключателя ответвлений устройства можно разделить на:

- устройства с фазным потенциалом;
- устройства с пониженным потенциалом.

По способу регулирования напряжения:

- устройства со ступенчатым регулированием (трансформаторные устройства с ПБВ, РПН или тиристорным управлением);
- нерегулируемые (или регулируемые с помощью выключателей);
- с плавным регулированием напряжения.

По расчетной мощности:

- с трансформаторной схемой (магнитопровод рассчитывается по полной мощности трансформатора);
- с автотрансформаторной схемой (магнитопровод рассчитывается на часть мощности, определяемую схемой устройства и максимальным поперечным коэффициентом трансформации).

Анализ схем данных видов устройств позволяет сделать вывод, что наиболее дешевыми оказываются схемы с подключением к силовому трансформатору (автотрансформатору), с пониженным потенциалом на контактах переключателя ответвлений, со ступенчатым регулированием и с автотрансформаторной схемой.

Литература

1. Поспелов Г.Е., Федин В.Т. Электрические системы и сети. Проектирование: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: Выш. шк., 1988.
2. Холмский В.Г. Расчет и оптимизация режимов электрических сетей (специальные вопросы): учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1975.