

УДК 621.315

Повышение энергоэффективности ЭЭС управлением схемой и параметрами электрической сети

Ничипорков И. А.

Научный руководитель – к.т.н., доцент ПЕТРУША Ю. С.

Одним из методов управления энергоэффективностью сети является размыкание электрической сети.

Частным случаем возникновения в сети уравнильных токов является наличие в одном контуре сети двух одинаковых трансформаторов, имеющих разные коэффициенты трансформации. В этом случае в сети возникает уравнильный ток, который направлен в противоположную сторону основному протекающему по сети току. Одним из способов ликвидации контурных уравнильных токов (уменьшения значения уравнильного контурного тока) является размыкание путей их протекания, т.е. размыкание контура электрических сетей.

Для осуществления экономических режимов ежегодно разрабатываются «нормальные» схемы эксплуатации с четко установленными точками размыкания контуров и условиями работы устройств РЗА.

При размыкании электрической сети необходимо учитывать некоторые условия:

- соблюдение категории потребителей, возможность быстрого ввода выведенной линии;

- учет автономности сети (под автономностью сети понимается ее способность реагировать на изменения и принимать правильные решения для установки нормального режима с поддержанием заданных режимных параметров сети);

Повышению энергоэффективности при размыкании сети способствуют:

- установка более нового оборудования для управления сетью (применение более современных коммутационных аппаратов);

- повышение уровня знаний работников, которые управляют схемой сети.

- оптимизация параметров сети.

Управление параметрами электрической сети

Различают схемные параметры и параметры режима.

К схемным параметрам относят данные проводов, длину линии, номинальную установленную мощность генераторов, трансформаторов, устройств компенсации.

Параметры режима делятся на электрические (ток, напряжение, частота) и технологические (уровень воды на ГЭС и т. д.).

При проектировании сети подбирают оптимальные марки проводов, тем самым регулируя активное и реактивное сопротивления, добиваясь минимальных потерь. В линиях электропередачи обычно используются проводники из цветных металлов, т.к. при частоте 50 Гц влияние поверхностного эффекта незначительно.

Поверхностный эффект – эффект, при котором плотность тока имеет максимальное значение в максимально удаленных точках от центра. Это связано с тем, что в проводнике, находящемся в переменном магнитном поле, возникает ЭДС самоиндукции, которая имеет максимальное значение в центре проводника. Тем самым плотность тока в центральной части проводника снижается и ток вытесняется к поверхности проводника, а значит к повышению активного сопротивления.

Так же на этом уровне выбирают оптимальную мощность трансформаторов. Это связано с тем, что в режиме, когда трансформатор недогружен, возрастают потери, а когда перегружен – ускоряется износ и уменьшается время работы трансформатора.

Случается, что в некоторых точках сети напряжение выходит за допустимые пределы. В этом случае прибегают к регулированию напряжения.

Одним из способов регулирования напряжения является изменение коэффициента трансформации. Возможно регулирование под напряжением (РПН) и с выводом трансформатора (ПБВ).

В некоторых пределах напряжение можно регулировать, изменяя сопротивление питающей сети. Так, если питающая сеть или ее участок состоит из нескольких параллельных линий, то, отключая в часы минимальных нагрузок одну из таких линий, можно увеличить потерю напряжения в питающей сети и тем понизить напряжение у потребителя.

Эффективно регулировать напряжение путем изменения реактивной мощности в сети можно с помощью синхронных компенсаторов или батарей конденсаторов при включении их параллельно нагрузке.

Выводы

При разумном управлении схемой, а также параметрами электрической сети возможно повышение энергоэффективности ЭЭС, что положительно скажется на экономике Республики Беларусь.

Литература

1. Электротехнический справочник: в 4 т. / под общ. ред. В. Г. Герасимова [и др.]. – 9-е изд. – М.: МЭИ, 2003. – Т. 3: Производство, передача и распределение электрической энергии. – 2004. – 964 с.