

Для оценки влияния автоматического повторного включения на устойчивость энергосистемы выполнены расчеты по определению предельной передаваемой мощности, предельного времени отключения короткого замыкания с успешным и неуспешным автоматическим повторным включением. При расчете предельной передаваемой мощности время короткого замыкания принимается равным 0.2 с. В качестве расчетной схемы принималась типовая схема [1].

**Влияние АПВ на устойчивость энергосистемы**

Показатель устойчивости	с АПВ	без АПВ
Предельно-допустимая передаваемая мощность $P_{пр}$ , МВт	604	579
Предельное время отключения КЗ с успешным АПВ $t_{пр}$ , с	0,25	0,22
Предельное время отключения КЗ с неуспешным АПВ $t_{пр}$ , с	0,21	0,22

Все расчеты выполнены на программном комплексе MUSTANG 95. По результатам расчетов видно, что применение устройств АПВ позволяет увеличить предельно-допустимую передаваемую мощность на 5 %, а предельное время отключения короткого замыкания с успешным АПВ на 12 %.

### Литература

1. Сыч Н.М., Калентионок Е.В. Исследование устойчивости электроэнергетических систем на ПЭВМ: Метод. пособие к курсовой работе по дисциплине “Устойчивость электрических систем” – Мн.: БГПА, 1998. – 63 с.

УДК 621.316.1.017

## СТРУКТУРНО-БАЛАНСОВАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ 6–20 КВ

*Васильев А.С.*

Научный руководитель – ЖЕРКО О.А.

Электрическая сеть 6–20 кВ представляет собой многомерное образование, содержащее огромное количество линейных участков, трансформаторных подстанций и других элементов. Для управления электрическими сетями необходимо знать величины потоков мощности по линиям, трансформаторам, токи, уровни потерь электроэнергии на отдельных участках сети. Если допустить, что все эти данные нанесены на схему, то такой схеме присущи следующие недостатки:

- слабая информативность;
- большое число маленьких (в количественном отношении) потоков, не влияющих на общую картину распределения энергии;
- сложность графического отображения потерь электроэнергии.

Для задачи анализа режима и задачи анализа потерь электроэнергии предлагается составлять структурно-балансовую модель потоков мощности и электроэнергии. Модель строится по данным о потоках за определенный промежуток времени, либо, если таковые отсутствуют, по расчетным данным. Зачастую нет необходимости знать и представлять на схеме все составляющие потоков мощности. Поэтому модель должна содержать информацию только о характерных элементах (линиях, трансформаторах и т. д. (причем не только их технические и эксплуатационные параметры, но и месторасположение относительно друг друга)), потоки и перетоки мощности, проходящие через

них, и связи между ними. Кроме этого, для более наглядного отображения структуры потерь мощности, информация о потерях также должна использоваться при построении структурно-балансовой модели. При этом отсутствует необходимость показа таких параметров сети, как длина линии, марки и сечения проводов, установленные мощности трансформаторов.

Модель, построенная по вышеописанным принципам, ликвидирует недостатки отображения результатов на обычной схеме сети и имеет ряд преимуществ:

- отсутствие большого количества мелких элементов, затрудняющих чтение схемы;
- наглядность отображения потоков электроэнергии между электрическими сетями различных классов номинальных напряжений;
- простота наблюдения за мощными потоками в сетях различных классов напряжений и управления ими;
- использование модели позволяет более оперативно выявлять участки с наибольшими отклонениями от заданных величин.

В случае изменения каких-либо параметров сети построенная ранее модель может быть использована руководителями структурных подразделений для анализа состояния потоков и потерь мощности и электроэнергии по основным элементам электрической сети.

### Литература

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. 31–42.

УДК 321.311

## ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ЗА СЧЕТ УСТАНОВКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КОМПЕНСИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ

*Кононич А.А.*

**Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент ПРОКОПЕНКО В.Г.**

Известно, что компенсация реактивной мощности является одним из эффективных средств улучшения режима работы сети. За счет компенсации реактивной мощности снижаются потери мощности и энергии, и улучшается режим напряжения потребителей.

Расчеты по компенсации проводились для схемы сети двух номинальных напряжений – 110 и 330 кВ. В схеме имеются 22 двухобмоточных трансформатора, 20 трехобмоточных трансформаторов и шесть автотрансформаторов связи АТДЦТН-200000/330/110. Суммарная активная нагрузка равна 808 МВт, суммарная реактивная нагрузка равна 400 Мвар.

Первоначально исследовалась возможность улучшения режима сети за счет выбора оптимальных значений коэффициентов трансформации автотрансформаторов связи и реактивных мощностей источников, установленных в сети.

В результате расчетов оказалось, что с целью снижения потерь мощности и энергии целесообразно изменять коэффициенты трансформации шести автотрансформаторов связи АТДЦТН-200000/330/110. Потери мощности в сети снизились на 2,73 МВт. Экономический эффект составил 75 089,7 у.е. в год.

Анализ послеоптимизационного режима показал, что режим характеризуется повышенными значениями напряжения в сети 110 кВ. Напряжения в сети 110 кВ лежат в