

УДК 621.446

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЛОКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Смирнов Р.В., студент; Павлюков В.А., доцент, к.т.н.

(Донецкий национальный технический университет г. Донецк, Украина)

Под локальными объектами электрических систем мы понимаем различного рода электрические станции (ТЭС, ВЭС, ТЭЦ), распределительные сети крупных промышленных предприятий, системы электроснабжения городов и населенных пунктов и крупные сетевые подстанции.

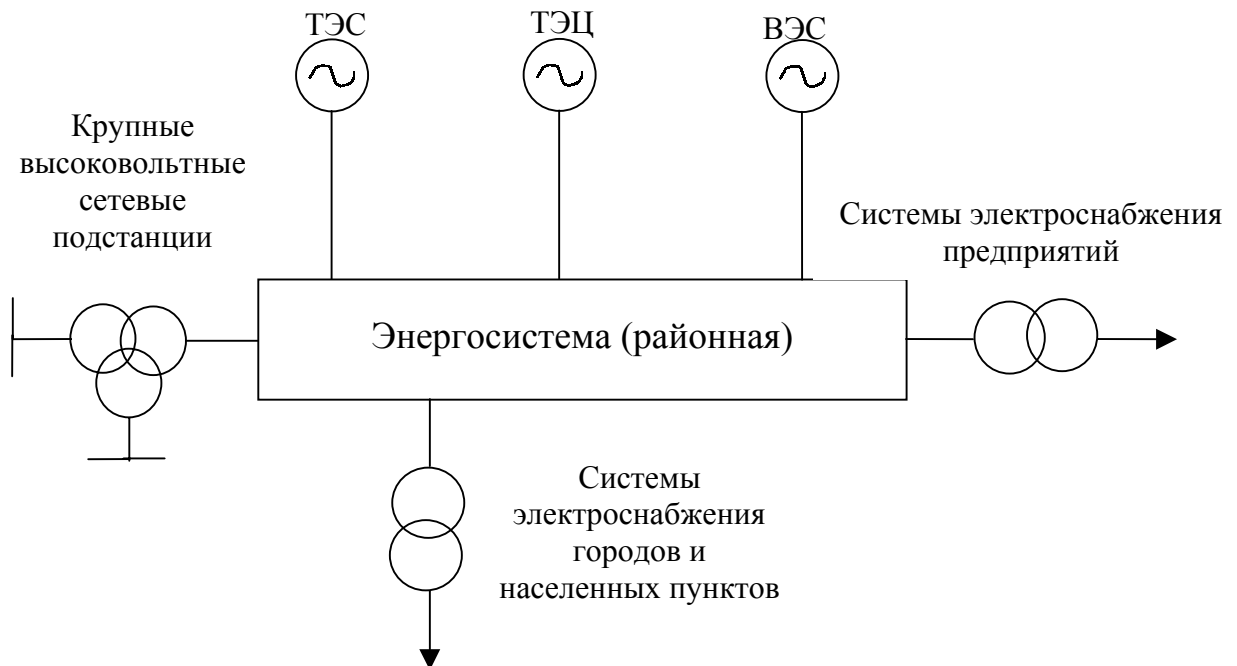


Рисунок 1 – Локальные объекты электрических систем

Локальные объекты могут работать в нескольких режимах. К ним относятся нормальный режим, режим короткого замыкания, перегрузка. Токи и напряжения во время работы оборудования в данных режимах, необходимы для выбора оборудования, а также уставок релейной защиты и автоматике. Данная модель может смоделировать данные режимы работы оборудования и наглядно представить результаты работы на экране дисплея.

Программа является полноценным Windows приложением и соответствует всем основным современным стандартам программирования. Прежде всего она имеет простой и удобный графический редактор, позволяющий быстро нарисовать принципиальную схему объекта. Все условные обозначения оборудования соответствуют ГОСТу. Переключения коммутационных аппаратов (выключателей, разъединителей) наглядно отображается на экране дисплея.

К приложению подключается база данных всего электрооборудования используемого в программе. Все параметры оборудования взяты из справочника Б.Н. Неклепаева и сведены в базу данных Access 2000. Это значительно упрощает процесс задания параметров оборудования (достаточно указать только его тип).

Расчет токов и напряжений ведется методом узловых потенциалов. Для выбора и проверки электрооборудования допускаются упрощенные методы расчета токов короткого замыкания, если их погрешность не превышает 5 – 10%. При этом определяется:

- начальное значения периодической составляющей тока КЗ и значение этой составляющей в произвольный момент времени, вплоть до расчетного времени размыкания цепи;
- начальное значения аperiodической составляющей тока КЗ и значение этой составляющей в произвольный момент времени, вплоть до расчетного времени размыкания поврежденной цепи;
- ударный ток КЗ.

Для выбора параметров настройки релейной защиты и автоматике определяют максимальное и минимальное расчетные значения периодической и аperiodической составляющих тока КЗ в начальный и произвольный моменты времени как в месте КЗ, так и в отдельных ветвях расчетной схемы.

Расчет периодической составляющей тока КЗ допускается проводить, не учитывая активные сопротивления элементов электроэнергетической системы, в частности воздушных и кабельных линий электропередачи, если результирующее эквивалентное активное сопротивление относительно точки КЗ не превышает 30% результирующего эквивалентного индуктивного сопротивления.

Для расчета несимметричных КЗ используется метод симметричных составляющих, принимая полную симметрию по фазам всех элементов электроэнергетической системы.

Основное уравнение метода узловых потенциалов:

$$I_{уз} = Y_{уз} \cdot U_{уз}$$

где

$I_{уз}$ - столбовая матрица узловых токов;

$Y_{уз}$ - столбовая матрица собственных и взаимных проводимостей;

$U_{уз}$ - столбовая матрица узловых напряжений.