

СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЁТА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ И ПЛАТЫ ЗА РЕАКТИВНУЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

Костюченко М.С., студентка; Шлепнёв С.В., доц., к.т.н.; Алексеев Е.Р., доц., к.т.н.
(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Актуальность работы

Автоматизация проектирования в системах электроснабжения (СЭС) является одним из самых эффективных способов значительного повышения скорости, точности и качества трудоёмких расчётов, снижения трудозатрат, то есть увеличения производительности труда инженеров-проектировщиков и конструкторов на предприятиях соответствующего профиля.

Внедрение систем автоматизированного проектирования даёт возможность качественно и быстро разрабатывать сложные проекты СЭС с учетом требований Государственных стандартов к качеству электрической энергии [1].

Для эффективного применения мероприятий по энергосбережению, оптимизации состава оборудования, рационального применения различных мероприятий по компенсации реактивной мощности СЭС требуется специализированное программное обеспечение для ЭВМ, позволяющее выполнять многовариантные расчеты режимов с одновременным учетом технических и технологических ограничений и выдачей рекомендации оперативному персоналу.

Указанные задачи должны решаться как на стадии проектирования и реконструкции СЭС, так и на этапе эксплуатации.

Основы компенсации реактивной мощности и её задачи

Компенсация реактивной мощности (КРМ) является реальной эксплуатационной технологией энергосбережения в Украине [2].

Показателем потребления реактивной энергии (мощности) является коэффициент мощности $\cos\varphi$, повышение которого влечёт за собой [3]:

- уменьшение потребления из сети активной и реактивной энергии;
- снижение потерь активной электроэнергии, обусловленных перетоками реактивных мощностей;
- увеличение за счет разгрузки по мощности срока службы оборудования;
- снижение аварийности основного электрооборудования в энергосистеме и у потребителей электроэнергии;
- обеспечение нормального уровня напряжения на границе балансовой принадлежности электросетей, что обеспечивает поддержание условий качества электроэнергии.

Реактивная мощность так же как и активная учитывается поставщиком электроэнергии и подлежит оплате по действующим тарифам, что составляет значительную часть счета за электроэнергию. Следовательно необходимо стремиться к минимизации затрат при выполнении всех технических требований.

Экономический эффект КРМ заключается в снижении потерь электроэнергии в сети предприятия и уменьшении стоимости её сооружения за счёт повышения пропускной способности. Этот положительный эффект необходимо сравнить с отрицательным – величиной затрат на установку источников реактивной мощности (ИРМ) и на оплату потерь электроэнергии в источниках [3].

Возникает задача, каким образом правильно и наиболее экономично выбрать для каждого узла сети и для электрической системы в целом тип, место размещения и режим работы ИРМ. Вариант, обеспечивающий наибольший экономический эффект, называют оптимальным, а производимый для его поиска расчёт – оптимизационным [3].

Подход к решению поставленной задачи

Для решения поставленной задачи используются программы C++ Builder фирмы Borland и приложение MS Access пакета прикладных программ MS Office.

Программа MS Access используется для создания необходимой базы данных и хранения информации с возможностью внесения в неё изменений. База данных описывает определённое количество реальных объектов и процессы, происходящие с ними, а именно информацию о графиках работы рассматриваемых предприятий, используемом оборудовании и учёте электроэнергии.

C++ Builder – это визуальная объектно-ориентированная программа, благодаря чему она является весьма удобной и простой для пользователя, так как работа приложения определяется происходящими событиями и реакцией на них. Имеется возможность создавать прикладные программы и взаимодействовать с другими приложениями. В данном случае приложение C++ Builder читает и использует информацию из базы данных, созданной в приложении MS Access [4].

Алгоритм решения, написанный на языке программирования C++, служит для произведения требуемых расчётов и вывода результатов на экран. Программа строится по модульному принципу. Все объекты компонентов размещаются в формах. Для каждой проектируемой формы создаётся отдельный модуль, в котором и осуществляется программирование задачи. В обработчиках событий объектов – формах и компонентах – помещаются алгоритмы [5].

Выводы

1. Проанализированы различные способы баланса реактивной мощности для заданных примеров схем электроснабжения.
2. Выбраны тип, мощность и место размещения средств КРМ.
3. Для каждого случая рассчитаны коэффициенты мощности.
4. Определена основная плата за потребление и генерацию реактивной электроэнергии.
5. Сделан вывод о необходимости начисления надбавки за недостаточное оснащение сети потребителя средствами КРМ. В случае необходимости выполняется расчет соответствующей надбавки.

Перечень ссылок

1. Карпов Ф.Ф. Компенсация реактивной мощности в распределительных сетях. - М.: Энергия, 1975. - 182 с.
2. Методика розрахунків плати за перетоки реактивної електроенергії між енергопостачальною організацією та її споживачами, затверджено наказом Міністерства палива та енергетики України 17.01.2002 №19, - 36 с.
3. Ильяшов В.П. Конденсаторные установки промышленных предприятий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергтоиздат, 1983. - 152 с.
4. Послед Б.С. Borland C++ Builder. Разработка приложений баз данных – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2003. – 320 с.
5. Архангельский А.Я. Программирование в C++ Builder.6 – М.: Издательство БИНОМ, 2003. – 1152 с.