

ИССЛЕДОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА**RastrKZ****Пахомов Д.С., Шуренков Д.О.****Научный руководитель — к.т.н., доцент Ершов Ю. А.*****Сибирский федеральный университет***

В настоящее время сфера энергетики развивается быстрыми темпами. Это связано с появлением более совершенного оборудования, повышением требований к качеству и надёжности электроснабжения, с внедрением новых видов релейной защиты и автоматики. В связи с этим развивается сфера программных приложений, в которой разрабатывают новые, более совершенные комплексы, способные более точно и полно учитывать параметры электроэнергетической системы, для расчётов нормальных и аварийных режимов.

Одним из таких комплексов является RastrKZ, который основывается на платформе ПК RastrWin. Основной задачей данной программы является расчёт токов короткого замыкания (КЗ).

Программа RastrKZ включает в себя следующие возможности: расчет металлических КЗ (однофазное, двухфазное, двухфазное на землю, трёхфазное) одно и многократных; учет взаимоиндукции линий; учет мнимых коэффициентов трансформации; расчет влияния размыкания линий на ТКЗ и шунты; ускоренный расчет повреждений без рефакторизации матрицы проводимости; расчет шунта для моделирования КЗ в расчете установившегося режима и электромеханическом переходном процессе; расчет тока в грозотросе ЛЭП.

В RastrKZ имеется возможность импорта данных сети из других программ, таких как, например ТКЗ 3000. Возможен и экспорт созданных в RastrKZ моделей в другие программные комплексы

Исходные данные задаются с помощью стандартного табличного ввода ПК RastWin, основной является сеть прямой последовательности. Исходные данные представляют собой параметры схемы замещения прямой, обратной, и нулевой последовательности, по узлам, ветвям и генераторам. Все параметры схемы замещения привести к одному классу напряжения.

Данные по несимметрии задаются как дополнение к данным электрической сети. Все исходные данные хранятся в шаблоне «динамика.rst». Формы для работы с несимметрией собраны в коллекцию «несимметрия».

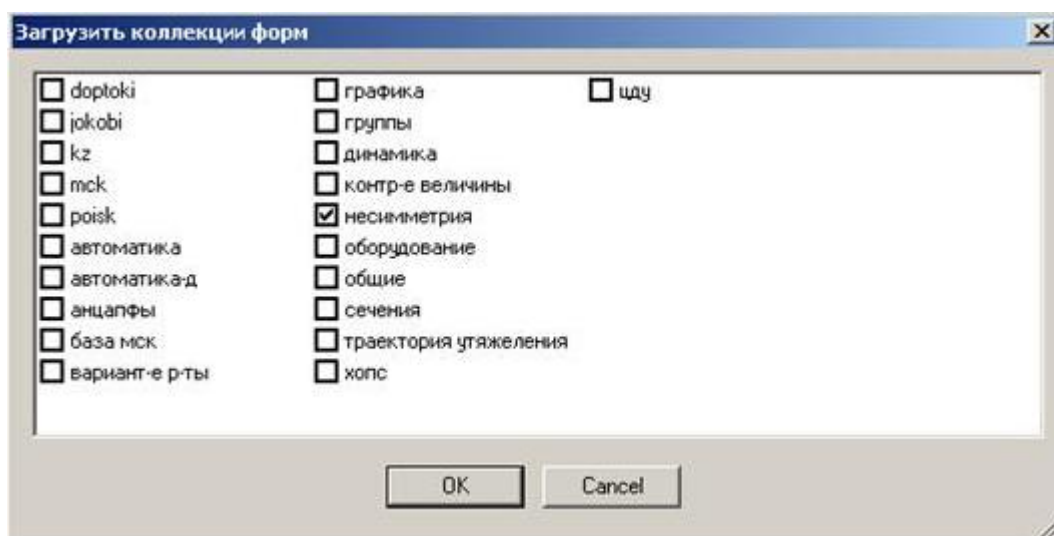


Рис. 1 – загрузка шаблонов.

После запуска программы RastrKZ можно создать или загрузить ранее сохранённую модель. Создание новой модели: выбираем в меню пункт файлы / создать новый документ, появится окно загрузить коллекции форм (рис. 1). Для ввода исходных данных нужно выбрать «динамика». После чего открываем вкладку «открыть» / «несимметрия» рис. 2.

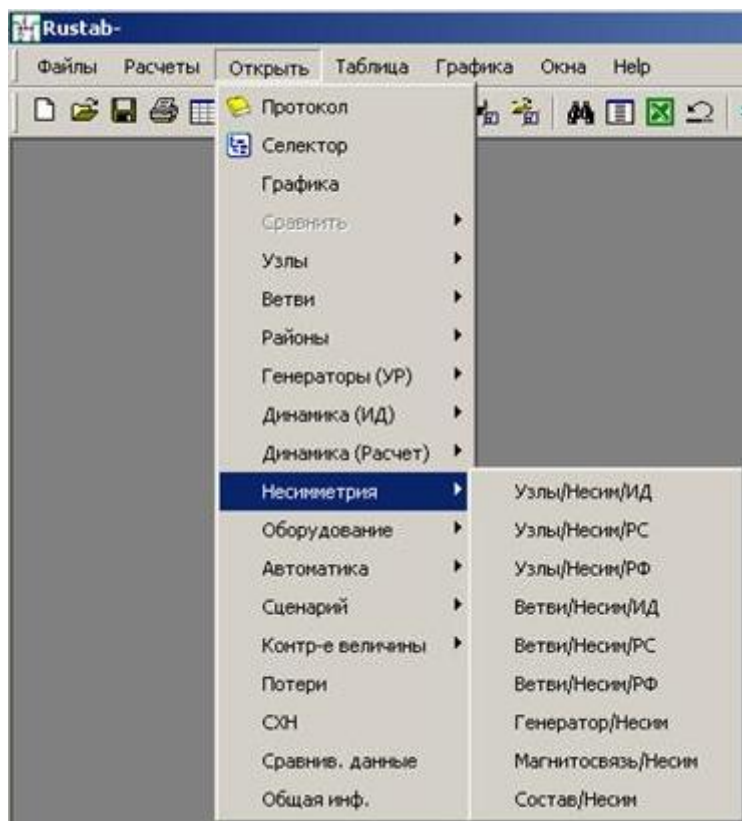



Рис. 2 – меню выбора исходных данных.

Для задания параметров узлов открываем «Узлы/Несим/ИД», откроется таблица, в которой задаются номер, название узла, напряжение в узле и т.д.

Для задания параметров ветвей открываем «Ветви/Несим/ИД», откроется новая таблица, в которой задаются начало и конец ветви, сопротивления прямой и нулевой последовательности. Для ЛЭП проводимости прямой и нулевой последовательностей. Состояние ветви (ЛЭП, трансформатор, выключатель) определяется автоматически программой, если указать коэффициент трансформации, то ветвь определяется как трансформатор. Если активные и реактивные сопротивления прямой и нулевой последовательностей не указывать – ветвь определится как выключатель.

Выбрав вкладку, «Генератор/Несим» задаются параметры источников питания (генераторов, систем, электродвигателей). Номер узла, к которому подключён генератор, сопротивления прямой, обратной и нулевой последовательности, средненоминальное напряжение защищаемого объекта, угол ротора генератора. Таким образом создаётся схема замещения.

Расчёт токов короткого замыкания: выбирается вкладка «Состав/Несим», задаются вид повреждения и номер узла. Существует возможность учитывать два КЗ происходящих одновременно в разных точках сети. Расчёт запускается нажатием кнопки на панели задач (ТКЗ) .

Заранее, не задавая повреждения нужно рассчитать исходные напряжения, до возникновения КЗ, нажав кнопку расчета (ТКЗ). Программа позволяет рассчитывать установившиеся режимы - кнопка на панели задач (режим). Программа позволяет отключать выключатели в минимальном режиме ЭЭС, отключать выключатели в каскадных режимах, отключать и закорачивать по концам параллельные линии.

Просмотр результатов расчёта заданного режима (максимальный, минимальный, каскадный):

Программа выдаст данные расчётов по всем ветвям и узлам схемы ЭЭС, для выбора расчётных параметров, необходимо скопировать их в файл заданный преподавателем. При повторных расчётах необходимо копировать их в заданный файл, но с новым шифром.

Открываем вкладку «открыть» / «несимметрия» / «Узлы /Несим/РС (РФ) », «Ветви /Несим/РС (РФ)», «Генератор/Несим».

Результаты отображаются в виде симметричных (РС) и фазных координатах (РФ), в соответствующих таблицах (по ветвям, узлам и генераторам). Программа сохраняет созданную модель сети и результаты расчётов в отдельном файле (в меню выбрать пункт файлы / сохранить как, выбрать тип файла «динамика.rst»).

Положительной стороной RastrKZ является более удобный интерфейс, по сравнению с ТКЗ 3000. Возможность импорта и экспорта данных из других программ.

Результатом исследования является создание методических указаний по расчёту установившихся режимов и режимов КЗ, для выполнения лабораторных, курсовых и дипломных работ.

Данный методический материал может широко использоваться в учебном процессе подготовки студентов направления 140200 «Электроэнергетика» очной и заочной форм обучения.