

УДК

Расчет токов короткого замыкания в цепях постоянного оперативного тока электрических станций и подстанций

Гирс И.А., Атрощенко А.П.

Научный руководитель – ГЛИНСКИЙ Е.В.

Программный комплекс предназначен для расчета токов короткого замыкания (ТКЗ) и проверки защитных аппаратов (ЗА) цепей постоянного тока электрических станций и подстанций.

При расчете ТКЗ и проверке ЗА цепей постоянного тока программой формируется расчетная схема, на основании которой определяются значения величин расчетных параметров. При выполнении расчетов ТКЗ в цепях постоянного тока автоматически вычисляются:

- значения ТКЗ;
- величина термического импульса;
- температура кабелей.

При выполнении проверки ЗА определяются:

– диапазон величин токов, в котором требуется выполнение проверочных расчетов;

- чувствительность к ТКЗ резервирующего ЗА;
- отключающая способность проверяемого ЗА;
- чувствительность к ТКЗ проверяемого ЗА;
- селективность действия расчетного и резервирующего ЗА.

Особенностью программы является наличие базы данных, содержащей схему постоянного тока состоящую из сведений о щитах постоянного тока (ЩПТ), присоединений к ЩПТ, сборках постоянного тока и присоединения к сборкам постоянного тока.

Информация об элементах схемы постоянного тока ограничена данными, необходимыми для расчета ТКЗ и проверки ЗА. Эти данные постоянно находятся в запоминающем устройстве персональной ЭВМ (ПЭВМ) и легко могут быть изменены, удалены или внесены новые данные. Это позволяет исключить большие затраты времени и труда по сбору, предварительной обработке и заданию исходных данных в случае периодически повторяющихся расчетов. Результаты расчета представляются в виде численных значений расчетных величин и тестовых сообщений. Программа представляет собой комплекс, включающий в себя программу-диспетчер и отдельные программные блоки, позволяющие выполнять операции с базой данных, ТКЗ, проверочные расчеты ЗА и отображать результаты расчета.

Структура программы

Выбор режима работы программы выполняется с помощью горизонтального меню, появляющегося на экране видеомонитора после загрузки программы в оперативную память машины. Горизонтальное меню содержит следующие возможные режимы работы программы:

- инструкция;
- корректировка данных;
- расчет;
- результаты расчета;
- выход.

Реализуется выбранный режим работы программы. При этом программа-диспетчер передает управление соответствующему программному блоку, который

обеспечивает работу программы в выбранном режиме. Для работы с программой целесообразно создать на жестком диске отдельный каталог, в который необходимо поместить исполняемые файлы программы «POS_TOK.EXE» и «VFILE2.EXE». Эти файлы составляют минимальный набор, позволяющий осуществлять работу программного комплекса. Кроме указанных файлов в каталог должны быть помещены файлы с расширением «.DAT», в которых содержится информация о базе данных, и файлы с расширением «.TXT», содержащие текст настоящей инструкции. Программный комплекс построен таким образом, что позволяет создавать новую базу данных или редактировать существующую базу данных.

Для работы программного комплекса в оперативную память ПЭВМ должен быть загружен головной файл «POS_TOK.EXE». Исполняемый файл программы «VFILE2.EXE» загружается в оперативную память ПЭВМ по мере необходимости головным исполняемым файлом. При выполнении расчетов программа создает вспомогательные файлы с расширениями, отличными от «.EXE» и «.DAT».

Расчет токов короткого замыкания

В программе реализован расчет максимального и минимального ТКЗ с учетом изменения сопротивлений кабелей в течении времени существования короткого замыкания(КЗ). Максимальный ТКЗ определяется для случая металлического КЗ в выбранной расчетной точке. Минимальный ТКЗ определяется с учетом сопротивления электрической дуги в расчетном месте повреждения. Целью расчетов ТКЗ является определение величин ТКЗ и температуры кабеля, непосредственно подключенного к точке повреждения.

В процессе расчета формируются файлы SELEK_ и SELEKT, в которых содержится сокращенная и полная информация о результатах расчетов минимальных и максимальных ТКЗ.

Проверка защитных аппаратов

Проверка защитных аппаратов выполняется в режиме «Расчет селективности». При проверке ЗА (автоматических выключателей, предохранителей) определяется отключающая способность и чувствительность автоматических выключателей к КЗ и проверяется селективность действия ЗА рассматриваемого элемента и резервирующего ЗА. Для проверки ЗА вычисляется максимальный ток при КЗ за ЗА рассматриваемого элемента и минимальный ток при КЗ на защищаемом элементе.

Селективность действия ЗА рассматриваемого элемента и резервирующего ЗА проверяется путем сравнения времен их срабатывания при одной и той же величине тока, протекающего в них. Для резервирующего ЗА определяется наименьшее время срабатывания, а для рассматриваемого ЗА - наибольшее время срабатывания, с учетом разброса времен срабатывания. Разница времен срабатывания резервирующего и рассматриваемого ЗА должна быть больше или равна заданной для расчета требуемой ступени селективности. Диапазон токов, в котором определяется селективность действия ЗА выбирается следующим образом. Максимальная величина тока диапазона токов принимается равной величине максимального ТКЗ, а минимальная величина тока - равной наименьшему току срабатывания резервирующего ЗА. Шаг изменения токов при проверке селективности вычисляется исходя из определенного диапазон токов и заданного к расчету количества интервалов, на которые разбивается диапазон токов.

Литература

1. Инструкция к программе «Расчета цепей постоянного тока собственных нужд электростанций и подстанций». – Минск: БНТУ, 2002.