

них, сопротивления элементов силовой сети (кабелей, шинопроводов, трансформаторов тока и т. д.), коэффициенты расчётной нагрузки и др.

Конфигурационная модель сети представляется в памяти ЭВМ началами и концами ветвей, образованных делением сети на подсети по линиям, питающимся от источника питания. Ввод элементов массивов наименований начал и концов ветвей для упрощения подготовки исходных данных осуществляется неупорядоченно, так как возможно частое изменение конфигурации схем в связи с тем, что задача автоматизированного проектирования оптимальной цеховой сети решается перебором возможных вариантов построения электрической сети и выбор одного из них по определённому критерию. В основу таких моделей, построенных на неупорядоченном расположении элементов массивов, положен принцип адресных отображений. Адресное отображение может быть первым (АО) или вторым (ВАО). АО – это порядковый номер (уровень) элемента в информационном массиве. ВАО для каждой ветви показывает уровень той ветви, от которой питается данная. ВАО ветвей, связанных с источником питания, представляется нулевым уровнем. Сформированный массив ВАО позволяет легко устанавливать связи в схеме электрических соединений.

Большое внимание в программном комплексе уделяется контролю правильности подготовки исходных данных. Применение автоматического контроля дает возможность быстро отыскивать ошибки при расчёте.

Разрабатываемый комплекс программ для внутрицехового электроснабжения позволит сократить сроки разработки проектов, рассматривать большое число вариантов систем электроснабжения, повысить качество выполняемых работ, освободить квалифицированный инженерно-технический персонал от черновой механической работы и сам процесс проектирования сдвинуть в сторону творчества.

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА РЕГИСТРАЦИИ АВАРИЙНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

Вороненко А. Г.

*Гомельский государственный технический университет
им. П. О. Сухого*

Научный руководитель: к.т.н. Широков О. Г.

Развитие промышленности привело к тому, что в составе практически каждого современного предприятия имеются электроприёмники, чувствительные к кратковременным нарушениям электроснабжения.

При коротких замыканиях в сетях энергосистемы происходит кратковременное снижение напряжения в системе электроснабжения предприятия, вызывающее аварийную остановку и расстройство непрерывных технологических процессов по причине нарушения динамической устойчивости синхронных электродвигателей, потере управления в электроприводе, сбоях в работе микропроцессорных устройств и т.д. В настоящее время все предприятия с непрерывным технологическим процессом имеют претензии к энергосистеме по проблеме защиты от воздействия кратковременных нарушений электроснабжения (КНЭ). Такие КНЭ характеризует показатель – провал напряжения.

Провалы питающего напряжения и кратковременные перерывы питания, которые могут рассматриваться как провал напряжения до нуля, относятся к одним из основных типов кондуктивных помех в электрических сетях.

Получение информации о фактических значениях параметров сетевых провалов напряжения в точках присоединения электропотребителей к энергосистеме возможно с помощью быстродействующих регистрирующих измерительных средств.

Микропроцессорные устройства являются современными средствами регистрации сетевых провалов напряжения.

К достоинствам микропроцессорных средств регистрации можно отнести:

- возможность регистрации не только самого события, но и его предыстории;
- точность и простоту получения необходимых данных, характеризующих параметры КНЭ;
- возможность хранения и отображения информации как на внешнем носителе (бумаге), так и в памяти ПЭВМ.

К недостаткам системы можно отнести:

- дороговизну и стационарность.

В электрических сетях ПОЭиЭ "Томельэнерго" используется информационно-диагностический комплекс (ИДК) "Регина". В состав этого комплекса входит: регистратор аварийных сигналов, программа по приему данных с регистраторов и программное средство по обработке файлов аварий. ИДК "Регина" является многоуровневой системой. Информация с низших уровней на более высокий осуществляется с помощью модема по телефонной линии. При передаче файла аварийного события данные сжимаются и после он распаковывается и дополняется в файл журнала.

ИДК "Регина" предназначен для постоянного контроля за работой электрооборудования и для решения информационно-диагностических задач на подстанциях и распределительных устройствах электростанций напряжением 110 кВ и выше.

Для хранения информации об аварийных событиях ведется журнал (каталог), в котором указаны конкретно для каждого события: дата и время аварии, запись события, последней редакции файла события, номер регистратора, имя файла аварии и другая внутренняя информация, необходимая для корректной работы программного комплекса; количество всех записей, состояние записей. В отдельном файле хранится информация о регистраторах, где содержится информация о количестве регистраторов, количестве контролируемых линий, наличии выключателей, автотрансформаторов и др. В описании регистратора можно найти следующие параметры: наименование регистратора, количество тактов в аналоговом сигнале, длительность такта, количество линий на регистраторе, количество каналов на регистраторе.

Информация об авариях накапливается, её становится много, что затрудняет поиск конкретного события. Кроме того, не обеспечивается сортировка по заданному параметру, выборка по отдельным признакам. По предложению ПОЭиЭ "Томельэнерго" в рамках дипломного проекта была разработана программа, позволяющая решить вышеуказанные проблемы.

В целях более удобного отображения события был радикально изменён интерфейс программы. В программном средстве, предоставляемом в комплекте с ИДК "Регина", представление события было неудобным: по мере поступления новой информации об авариях список пополнялся и новое событие просто дописывалось наверх без учёта даты и времени регистрации аварийного события. Раньше каждое событие представлялось в жёстком виде:

ДД-ММ-ГТТГ чч-мм-сс-sss PC-N (Событие),

где ДД- день; ММ – месяц; ГГГГ- год; чч – час; сс – секунды; sss – миллисекунды события; N- номер регистратора.

Событие – принимает одно из значений "Авария" или "Сработка".

В новой программе все характеристики события находятся в отдельном столбце. Кроме того, можно настроить вид отображаемого события и отобразить не только характеристики аварии, перечисленные выше, но и все возможные. "Дату" и "Время" можно представить как в полном виде, так и каждый параметр (день, месяц, год, час, минута, секунда, миллисекунда) в отдельном столбце. Для их сортировки необходимо просто нажать на заголовок столбца.

Журнал событий так же имеет свои параметры и они никак не отображались, хотя периодически они могут и понадобиться. Это- количество записей, количество значащих записей, имя файла журнала события. В разработанной программе внесены эти дополнения.

Выборку можно делать по трём параметрам события: дате, времени и номеру регистратора. Информация о дате включает в себя день, месяц, год.

Информация о времени включает в себя часы, минуты, секунды. При этом возможно делать выборку аварийных событий по заданному интервалу, по заданному параметру или в виде "n1,n2-n3", где n_i – параметры события. Например, можно задать такую запись "1,3-5,8", после чего будет создана выборка состоящая из событий 1,3,4,5,8. Условия выборки можно задать по различным параметрам, в разной их комбинации. При неверном вводе интервала программа сообщит о неверном условии. Выборка появляется в отдельном окне, при этом в нижней части окна отражается интервал выборки, в верхнем имя подстанции. В созданном окне также имеется возможность сортировки события по любому параметру.

Программа использует MDI интерфейс, т.е. возможность расположения окон "каскадом" или "рядом" и "упорядочить значки".

В программу были введены "горячие клавиши", с помощью которых можно производить следующие действия: вызов окна конфигурации, окна выборки, вывод более подробной информации о файле аварии, выход из программы.

Дальнейшим развитием информационно-диагностического комплекса "Регина" является разработка инструментов по анализу аварийных событий: построение круговой диаграммы, нахождение максимального и минимального значений, автоматическое определение характеристик провала напряжения и др.; необходимость в сжатии файлов аварий; произведение простейших математических операций над отдельными каналами с их синхронизацией по времени аварии.

Микропроцессорные средства регистрации и программное обеспечение с ними поставляемое - очень удобное средство регистрации и анализа провалов напряжения, т.к. можно не только увидеть процесс (аварийное событие) в виде осциллограммы на экране дисплея, проследить за изменением мгновенными и действующими величинами аналоговых сигналов на любом участке осциллограммы с отображением измеренных значений, провести гармонический анализ аналоговых сигналов, но и определить причину возникновения аварии, место повреждения при коротких замыканиях и определить остаточный ресурс высоковольтных выключателей.