

оператора выводится информация о выходных токах всех агрегатов, суммарном токе нагрузки и токах управления дросселей насыщения.

Для обеспечения надёжности обмена сигналами в алгоритмах работы системы предусматривается логическая проверка адекватности полученных сигналов процессу управления.

#### Перечень ссылок

1. Лысенко Э.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами. - М.: Радио и связь, 1987. - 272 с.
2. Свечкарев В.П., Попов И.В., Ершенко В.П. Программируемые контроллеры.- Новочеркасск: ЮРГТУ, 2000.-112с.

УДК 621.311-52:681.3(520)

### **СИСТЕМА АНАЛИЗА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ РЕГИСТРАТОРОВ**

**Мишлаков Д.А., студент, Заболотный И.П., доцент, к.т.н.**  
(*Донецкий национальный технический университет,  
г.Донецк, Украина*)

Возможности современных регистраторов позволяют обрабатывать полученную при аварии информацию и составлять сообщение не в форме отдельных сигналов, а в виде отчетов описания аварийных ситуаций и заключений. Для этого требуется завести в цифровой регистратор дискретные и аналоговые сигналы: действие выходных реле основных и резервных защит; контакты блок - шайб или реле, указывающих включённое или отключённое состояние выключателей; выходных реле автоматики; реле блокировки от многократных включений (РБМ), срабатывающего только при получении электрического отключающего импульса; реле фиксации отключения выключателя (ФОВ); реле фиксации отключения воздушной линии электропередачи (ФОЛ ВЛ) и т.д.: токи в фазах, напряжения фаз, ток в нуле и напряжение на разомкнутом треугольнике.

Эта статья содержит описание новой системы автоматизированного анализа повреждений на основе интерактивной обработки переходных процессов, вызванных повреждениями и изменениями схемы соединений оборудования электрической системы и информации о состоянии выключателей, устройств релейной защиты и автоматики. Система позволяет оценивать работу устройств релейной защиты и автоматики, выключателей и классифицировать отклонения от нормальной работы с определением места повреждения непосредственно после ненормальной ситуации.

База знаний экспертной системы включает в себя множества типовых правил, оформленных в виде таблиц, для отдельных объектов электрической системы, являющимися объектами наблюдения регистратора. К таким объектам относятся: линии электропередачи, трансформаторы или автотрансформаторы, сборные шины и т.д. Типовые таблицы базы знаний адаптируются под количество и виды установленных на объекте релейных защит и устройств противоаварийной автоматики, а также состав сигналов, контролируемых регистратором. Для адаптации базы знаний и программного обеспечения экспертной системы разработана система классификаторов.

Целью экспертной системы является анализ аварийных ситуаций, формирование отчета в течение нескольких минут после аварии для инженеров служб релейной защиты и ОДС. Обобщенное сообщение оперативному персоналу содержит информацию о поврежденном элементе, правильно и неправильно подействовавших и отказавших устройствах релейной защиты и автоматики, а также выключателей.

Концепция построения правил базы знаний базируется на следующих сформулированных аксиомах:

1. Проверяется изменение амплитуд тока и напряжения в составляющей 50 Гц. Уменьшение напряжения и увеличение фазных токов по сравнению с исходными значениями без изменения нагрузки предполагает повреждение фазы (фаз).

2. Отсутствие остаточного тока и напряжения на разомкнутом треугольнике позволяет определить повреждения типа междуфазного повреждения, не связанного с повреждением на землю, т.е. повреждений типа фаза – фаза без контакта с землей.

3. Значительные изменения амплитуд токов и напряжений на двух фазах с током в нуле и напряжением на разомкнутом треугольнике подразумевают наличие двухфазного короткого замыкания с землей.

4. Значительные амплитудные изменения амплитуд токов и напряжений всех фазах без тока в нуле и напряжения на разомкнутом треугольнике есть признаком трехфазного КЗ.

5. Амплитудные изменения в токе и напряжении в специфической фазе с током в нуле и напряжением на разомкнутом треугольнике являются признаком замыкания одной фазы на землю.

6. Общие изменения огибающих напряжения и тока подразумевают начало наступления повреждения при без токовой паузе в случае успешного или неуспешного АПВ.

7. Большие изменения частоты обусловлены нарушением баланса между генерируемой мощностью и потребляемой нагрузкой в узлах сети.

8. Если произошло срабатывание реле без наличия признаков повреждения, это означает начало возможной неисправности системы релейной защиты.

9. Если повреждение не вызывает за собой работу релейной защиты, то это является признаком выхода из строя или сбоя защиты.

10. Если релейная защита работала, изменилось состояние блок - контакта выключателя, но мониторинг подтверждает дальнейшее протекание тока, это может означать неисправность отключающего устройства выключателя. Самопроизвольное изменение положения блок – контакта не может служить подтверждением успешного размыкания поврежденной цепи. Определение повреждения может быть затруднено работой механизма размыкания.