

устанавливать любую фазу наступления события коммутации согласно сигналу опорной частоты (например, фаза А трехфазной системы). Микропроцессорная система позволяет программировать фазы и события синхронизации исполнительных устройств, при наступлении события коммутации в произвольной последовательности при любой заданной фазе относительно сигнала опорной частоты. Это позволяет коммутировать цепи в требуемые моменты времени (нулевой ток или нулевое напряжение) требуемым элементом (полупроводниковый или электромеханический) гибридной системы. Рассмотрена возможность централизованного управления коммутационными элементами.

УДК 621.316

Оценка методов определения видов повреждения на линиях распределительных сетей

Булойчик Е.В.

Белорусский национальный технический университет

В радиальных сетях 6 – 35 кВ с одним источником питания для защиты линий от коротких замыканий (КЗ) используются микропроцессорные токовые защиты, содержащие в общем случае три ступени: токовую отсечку мгновенного действия (ТО); токовую отсечку с выдержкой времени (ТОВ); максимальную токовую защиту (МТЗ). Введение в алгоритм функционирования защиты функции определения вида повреждения целесообразно с точки зрения расширения зоны мгновенного отключения ТО и повышения чувствительности МТЗ при несимметричных КЗ на линии.

Выявление режимов двухфазных КЗ может быть осуществлено следующими методами: на основе контроля появления в токах фаз составляющих обратной последовательности; на основе контроля относительной несимметрии токов фаз линии.

Для реализации первого метода необходимо использовать фильтры тока обратной последовательности, содержащие частотнозависимые элементы. В силу этого выходной сигнал этих фильтров может значительно изменяться при отклонениях частоты в энергосистеме, изменениях величин и состава высших гармоник во входных токах и т.д., что отрицательно сказывается на чувствительности определения режимов двухфазных КЗ.

Очевидным достоинством второго метода является отсутствие влияния изменений частоты и высших гармоник на его чувствительность, так как этот метод не требует использования частотнозависимых элементов. Суть данного способа заключается в определении действующих значений токов фаз линии, из которых выделяют наибольшее I_{max} и наименьшее I_{min} значения, по которым вычисляют относительную несимметрию ΔI . Определить

ΔI можно как отношение разности ($I_{max} - I_{min}$), которая имеет существенную величину при несимметричных КЗ, к наибольшему I_{max} либо наименьшему I_{min} из токов фаз. В первом случае возможно четкое выявление двухфазных КЗ, когда токи повреждения не менее чем в 2,5 раза превосходят токи нагрузки. Второй метод обладает большей чувствительностью, и выявление режимов несимметричных КЗ обеспечивается, когда токи повреждения в 1,5 и более раз превышают токи нагрузочных режимов.

Литература

1. Принципы выполнения адаптивной микропроцессорной токовой защиты от междуфазных коротких замыканий / Романюк Ф.А., Тишечкин А.А., Ковалевский А.В. // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ – Энергетика / БНТУ. – Минск, 2005, № 2.

УДК 378.141-057.875 + 621.3

Некоторые методические аспекты преподавания дисциплины «Переходные процессы в электроэнергетических системах», ч. I, студентам заочной формы обучения

Булат В.А.

Белорусский национальный технический университет

Бюджет времени, выделенный на учебный процесс по курсу «Переходные процессы в электроэнергетических системах» ч. I для студентов электроэнергетических специальностей по заочной форме обучения в стенах вуза, очень ограничен. Основной запас знаний студенты-заочники должны накапливать путем самостоятельной проработки учебного материала. Но неоспоримо, что контакт с преподавателем на всех стадиях обучения способствует углублению знаний студента. Поэтому каждый академический час, проведенный студентами в аудиториях университета, должен дать им максимум информации и знаний.

Новый рабочий учебный план студентов электроэнергетических специальностей по данной дисциплине включает 10 часов лекционных занятий и 10 часов практических. Для сравнения студентам дневной формы обучения отводится соответственно 42 и 28 часов. Кроме этого, студенты в течение семестра должны выполнить курсовую работу.

Поэтому для успешного изучения этой дисциплины кафедрой «Электрические станции» за последние 7-8 лет издано несколько методических пособий, в этом числе электронный конспект лекций, сборник задач и методические указания к выполнению курсовой работы.

Ограниченный объем часов требуют от преподавателя тщательной подготовки и методически правильного проведения всех видов занятий.