

УДК 621.316.5

КООРДИНАЦИЯ УРОВНЕЙ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Башаркевич Я.В., Зарихта К.С., Позняк Д.О., Русецкий К.И.

Научный руководитель – ГАВРИЕЛОК Ю.В.

Протекание токов короткого замыкания (КЗ) сопровождается повышенным нагревом токоведущих частей и контактных соединений, а также значительными электродинамическими усилиями между проводниками. Для защиты токоведущих частей и их изоляции от разрушения в результате действия токов КЗ принимаются меры, которые позволяют координировать уровни токов КЗ и ограничивать их при развитии электроэнергетических систем.

Для координации уровней токов КЗ в эксплуатации целесообразно использовать:

- модернизацию оборудования с целью получения более высоких параметров;
- токоограничивающие реакторы;
- трансформаторы с расщепленной обмоткой низшего напряжения;
- различного рода токоограничивающие устройства;
- отказ от автотрансформаторных связей (исключение автотрансформаторов из схем или замена их соответствующими трансформаторами);
- изменение схемы электроустановки путем переключения отдельных элементов с одной секции (системы шин) распределительного устройства на другую или путем дробления мощности установленных трансформаторов;
- деление сети стационарное на секционных, шиносоединительных или линейных выключателях;
- деление сети автоматическое на секционных и шиносоединительных выключателях, а также на выключателях автотрансформаторов связи распределительных устройств различных напряжений;
- заземление нейтралей части трансформаторов;
- заземление нейтралей части трансформаторов через резисторы, реакторы или устройства с нелинейными характеристиками;
- кратковременное размыкание третичной обмотки автотрансформаторов при коротких замыканиях, сопровождающихся большими (недопустимыми) токами.

На практике в зависимости от местных условий для ограничения уровней токов КЗ может быть принят один или несколько из перечисленных выше способов. Принимаемое решение должно иметь соответствующее технико-экономическое обоснование, включая анализ возможных режимов и показателей надежности работы электроустановки, условий оперативных переключений в схеме при аварийных ситуациях, а также условий последующего расширения электроустановки и реконструкции распределительных устройств.

Следует подчеркнуть, что стационарное и автоматическое деление сетей в эксплуатации является вынужденным решением в условиях отсутствия, эффективных серийно поставляемых электропромышленностью токоограничивающих устройств. Поэтому деление сети должно рассматриваться как внутренний резерв энергосистем.

Для научно обоснованного решения вопроса о координации уровней токов КЗ и параметров оборудования на различных этапах необходима информация о динамике изменения во времени интегральных параметров энергосистем и параметров электрооборудования. Эта информация должна включать в себя как минимум следующие данные: уровни токов однофазного и трехфазного КЗ, кривые распределения уровней токов КЗ по узлам сетей различного напряжения, число и параметры установленных в сетях выключателей, трансформаторов и автотрансформаторов (блочных и связи), генераторов, реакторов и токоограничивающих устройств, число точек стационарного и автоматического

деления сети, потребное количество выключателей различных параметров на перспективу при запланированной структуре и параметрах сетей энергосистемы; общую длину линий электропередачи различного напряжения; площадь электроснабжения энергосистемы, плотность нагрузки; плотность сети; плотность генерирующих мощностей; уровни и кривую распределения наибольших скоростей восстанавливающегося напряжения для основных узлов энергосистемы; технико-экономические параметры электрооборудования, включая зависимость стоимости выключателей различного типа от номинального тока отключения и нормированной скорости собственного восстанавливающегося напряжения; коэффициенты распределения выдаваемой мощности электростанций непосредственно в сети различного напряжения. Естественно, что степень полноты исходной информации, ее достоверность, объективный анализ и учет в значительной степени определяют качество принимаемых решений по координации уровней токов КЗ в энергосистемах.