

УДК 621.313(075.8)

ГЕНЕРАТОРНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

Балухо А.Д., Середа Ю.Д., Дударев А.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Мазуркевич В.Н.

Генераторными выключателями обычно называются выключатели на номинальный ток 3150А и более и на напряжение 10 – 36 кВ. Они предназначены для оперативной и аварийной коммутации нагрузочных токов и токов короткого замыкания (КЗ) в трехфазных цепях переменного тока на генераторном напряжении. Проблема применения генераторных выключателей на электростанциях весьма сложна. На ранней стадии развития энергетики генераторы электростанций соединялись с повышающими и без выключателей. Вырабатываемая генераторами электроэнергия выдавалась через повышающий трансформатор в сеть 110 или 220 кВ. Такой принцип использовался примерно до второй половины 60-х годов. К концу 60-ых, началу 70-ых годов мощность турбогенераторов возросла до 500 МВт и более. Вырабатываемая этими генераторами энергия стала выдаваться в сети с напряжением 330 – 500 кВ. Для облегчения эксплуатационного разграничения функций производства (машинный агрегат) и передачи (подстанция) энергии, а также получения существенного технико-экономического эффекта появилась целесообразность применения генераторных выключателей. По этим же причинам при реконструкции электростанций, работавших ранее без них, предусматривается установка этих выключателей.

Одна из основных причин установки таких выключателей – улучшенная защита, которую он обеспечивает как для генератора, так и для повышающего трансформатора от повреждений токами короткого замыкания, токами разбаланса нагрузки и несогласования фаз.

Современный генераторный выключатель должен выполнять множество различных функций, к которым относятся: синхронизация генератора с основной энергетической системой; отделение генератора от энергетической системы; отключение токов нагрузки (с величиной, достигающей до уровня тока полной нагрузки генератора); отключение тока короткого замыкания, независимо от того, произошло оно на стороне энергосистемы или на стороне генератора; прерывание тока при выходе из синхронизма (при сдвигах по фазе до 180°).

К характеристикам генераторных выключателей, предназначенных для работы в эксплуатации, предъявляются более высокие требования, чем к силовым выключателям на средние классы напряжения.

Одним из основных параметров, определяющих выбор выключателя, является номинальный ток отключения. Как правило, при выборе выключателя принимается условие отключение максимального тока КЗ, протекающего через выключатель.

Однако, установка выключателя между генератором и повышающим трансформатором тем не менее оказывает влияние на тип и величину возникающих перенапряжений, инициированных выключателем в течение операций коммутации и в отключенном состоянии, например, из-за воздействия молнии, быстрого срабатывания разъединителя, токов намагничивания.

С помощью установки генераторных выключателей в цепях генераторов достигается существенное повышение надежности эксплуатации, так как при аварийных отключениях генератора обеспечивается непрерывность питания системы собственных нужд 6 – 10 кВ. Без генераторных выключателей любое отключение генератора, в том числе и по режимным условиям, должно сопровождаться переключением трансформатора собственных нужд с рабочего на резервный. Это существенно снижает надежность работы энергоблоков и электростанции в целом.

Кроме того при установке генераторных выключателей сокращается время протекания токов КЗ в трансформаторе и соответственно объемы повреждения.

В результате генераторные выключатели являются идеальным решением для того, чтобы повысить надежность и упростить работу электростанции.