

Майорова Ю.В.  
(Чебоксары, ООО «Релематика»)

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ АВТОМАТИКИ РАЗГРУЗКИ ПРИ БЛИЗКИХ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЯХ

АПНУ – комплексная система, основной задачей которой является сохранение устойчивости параллельной работы электростанций при возмущении в энергосистеме. Для предотвращения нарушения устойчивости мощных электростанций при близких коротких замыканиях (КЗ) применяется один из видов АПНУ - АРБКЗ, исходной информацией для действия которой являются предшествующий режим и тяжесть КЗ [1].

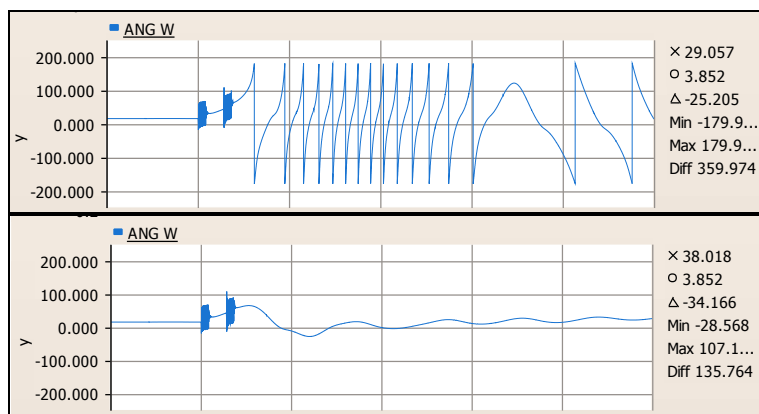
В рамках выполняемой работы проведён анализ статической, а также синхронной динамической и результирующей устойчивости простой замкнутой ЭЭС с двусторонним питанием. Коэффициенты запаса статической устойчивости в нормальном и послеаварийном режимах удовлетворяют требованиям к запасу статической устойчивости. Анализ динамической устойчивости проведён посредством моделирования нормативных возмущений в ПВК PSCAD. По результатам моделирования ряда режимов КЗ с отключением элемента(ов) сети сделан вывод о необходимости применения АРБКЗ в данной ЭЭС. Требования к коэффициентам запаса, а также список рассматриваемых нормативных возмущений соответствуют сведениям методических указаний по устойчивости энергосистем [2].

В реализации функции АРБКЗ в ПВК PSCAD в качестве пускового органа используется блок фиксации тяжести короткого замыкания (ФТКЗ), контролирующий остаточное напряжение прямой последовательности.

При снижении напряжения прямой последовательности на шинах электростанции ниже заданной уставки  $U_{1_0}$  формируется сигнал срабатывания на выходе блока ФТКЗ и инициируется управляющее воздействие на импульсную разгрузку турбины генератора. Сигналы импульсной разгрузки заданной длительности и величины вводятся в модель автоматического регулятора частоты вращения турбины генератора.

С использованием разработанной модели АРБКЗ проведена проверка эффективности её применения путём моделирования режимов, при которых ранее наблюдалось нарушение устойчивости ЭЭС.

В качестве примера на рисунке представлены графики фазовых углов отходящей от электростанции линии для случая отключения сетевого элемента основными защитами при однофазном КЗ с неуспешным АПВ без АРБКЗ и с её применением.



Пример успешной работы АРБКЗ

Моделирование показало, что применение АРБКЗ в рассматриваемой системе позволяет снизить количество циклов асинхронного режима, а при определённых видах моделируемых нормативных возмущений избежать нарушения синхронной динамической устойчивости.

#### Литература

1. Семенов В. А. Противоаварийная автоматика в ЕЭС России. М.: Энергопрогресс, 2004. 104 с.
2. Методические указания по устойчивости энергосистем. М.: НЦ ЭНАС, 2004. 16 с.