
УДК 621.316

К.А. КУДРЯШОВ, студент гр. ЭПм-191 (КузГТУ)

С.Г. ЗАХАРЕНКО, к.т.н., доцент (КузГТУ)

г. Кемерово

РАСЧЁТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ

Для обеспечения надёжного функционирования энергосистемы Российской Федерации инженеры и специалисты сетевых компаний и АО «СО ЕЭС» определяют её допустимые режимы работы. Для этого осуществляется:

- расчёт установившихся режимов, статической устойчивости, динамической устойчивости генерирующего оборудования

- расчёт параметров настройки устройств РЗА.

Основа любой расчётной задачи – расчётная модель. К ней предъявляются следующие требования:

- результат расчётов должен соответствовать фактическим параметрами электроэнергетического режима.

- расчётная модель должна позволять моделировать аварийные ситуации.

В ходе расчётов используются различные расчётные комплексы:

- установившиеся режимы и статическая устойчивость – RastrWin3, ОИК СК-11;

- оценка состояния: КОСМОС, ОИК СК-11;

- динамическая устойчивость – RUSTab, EuroStag, Mustang;

- параметры настройки устройств РЗА – АРМ СРЗА, АРУ РЗА, PF.Protection.

Главным документом, регламентирующим принцип расчёта статической и динамической устойчивости, являются «Методические указания...» [3]. Методические указания устанавливают и определяют требования, общие принципы и методологию.

В качестве дополнения к данному приказу является стандарт АО «СО ЕЭС» «Правила определения максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях диспетчерского центра, утвержденный приказом от 18.01.2013 г. №10.

Практическое применение

Расчёт установившегося режима, а также статической устойчивости подразумевает под собой определение предельного режима работы. Для этого:

- 1) Формируется траектория утяжеления;

-
- 2) Производится автоматическое утяжеление режима;
 - 3) Получение последнего сбалансированного режима;
 - 4) Определяется предельный режим работы.

Оценка состояния производится для оперативного расчёта режима работы энергосистемы на основе телеметрии. Для этого:

- 1) Производится проверка допустимости режима на основе телеметрической информации с объектов;
- 2) Производится оценка последствий воздействий на объект управления;
- 3) Производится оценка достаточности и эффективности управления;
- 4) Производится предварительная оценка планируемых действий по управлению режимом.

Расчёт динамической устойчивости производится для определения допустимой нагрузки электростанций, логики действия и настройки устройств ПА. Для этого:

- 1) Производится выбор мест короткого замыкания и расчёт их шунтов;
- 2) Определяется состав генерирующего оборудования станции (в случае с несколькими блоками);
- 3) Производится выбор топологии сети;
- 4) На основании времени срабатывания устройств РЗА и коммутационного оборудования формируются сценарии аварий;
- 5) Производится расчёт динамической устойчивости;
- 6) В случае с длительными процессами раскачивания генераторов можно выбрать функцию определения предельного времени отключения короткого замыкания (КЗ). Предельное время КЗ – это время, по истечении которого генератор выйдет из синхронизма и начнёт раскачиваться в следствие КЗ.

Используя данные расчётов статической и динамической устойчивости, сетевые компании и АО «СО ЕЭС» производят краткосрочное и среднесрочное планирование балансов электрической энергии и мощности, разрабатывают мероприятия для повышения надёжности работы энергосистемы РФ, координируют процесс ремонтных компаний.

Список литературы:

1. СТО 59012820.29.240.007–2008 «Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем»;

2. Постановление Правительства РФ от 13.08.2018 N 937 (ред. от 08.12.2018) «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;

3. Министерство энергетики Российской Федерации приказ от 3 августа 2018 г. №630 об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок "Методические указания по устойчивости энергосистем".

Информация об авторах:

Кудряшов Кирилл Александрович, студент гр. ЭПм-191, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, kirill.kudriashov1995@gmail.com

Захаренко Сергей Геннадьевич, к.т.н., доцент, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, zahar_sg@mail

