СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ ЛИКВИДАЦИИ АСИНХРОННОГО РЕЖИМА И ЭТАПЫ ИХ ПАРАМЕТРИРОВАНИЯ

Рахматуллин Самат Султанович

магистрант, Казанский государственный энергетический университет, РФ, г. Казань

Касимов Василь Амирович

научный руководитель, д-р. техн. наук, доцент, Казанский государственный энергетический университет, РФ, г. Казань

Аннотация. В настоящей работе, основанной на анализе научной литературы, предпринимается попытка исследовать важные и актуальные аспекты определения и выбора оптимальных параметров срабатывания устройств АЛАР, обеспечивающих быстрое восстановление синхронной работы энергосистемы.

Ключевые слова: энергетика, электрооборудование, релейная защита, противоаварийная автоматика, аварийный режим.

Асинхронный режим (АР) – это режим энергосистемы, при котором частоты вращения роторов генераторов и турбин различны, что приводит к нарушению баланса мощности и возникновению нежелательных явлений, таких как снижение напряжения, увеличение токов и повышение потерь мощности.

Для предотвращения негативных последствий АР необходимо применять автоматику ликвидации асинхронного режима, или АЛАР. АЛАР является важным элементом объектов управления энергосистемой. Она предназначена для быстрого выявления и устранения АР, который может возникнуть в результате различных причин, таких как короткие замыкания, отказы оборудования или ошибки персонала. Одним из ключевых этапов в процессе проектирования и эксплуатации АЛАР является расчет уставок [3, с. 13].

Цель статьи – исследовать ключевые аспекты определения оптимальных параметров срабатывания устройств, обеспечивающих быстрое восстановление синхронной работы энергосистемы после возникновения АР.

Анализ литературы показал, что к таким параметрам относятся:

1. Уставка по напряжению: определяет уровень напряжения, при достижении которого происходит срабатывание АЛАР (обычно составляет 0,7–0,8% номинального напряжения).

2. Уставка по частоте: определяет максимальную разницу частот между двумя частями энергосистемы, превышение которой вызывает срабатывание АЛАР (как правило, составляет 0,1–0,2 Гц).

3. Уставка времени: определяет продолжительность, в течение которой АЛАР ожидает восстановления синхронной работы после возникновения АР (обычно составляет от 60 до 120 секунд).

4. Уставка тока: определяет максимальный ток, при превышении которого происходит срабатывание устройства (устанавливается исходя из характеристик конкретной энергосистемы) [2, с. 40].

Специалисты отмечают, что расчет уставок АЛАР включает в себя несколько этапов:

1. Сбор исходных данных: определение технических параметров энергосистемы (номинальные напряжения, частоты, мощности генераторов и потребителей), анализ режимов и причин возникновения АР.

2. Анализ характеристик энергосистемы: определение зависимостей между параметрами энергосистемы и выявление наиболее вероятных причин возникновения АР.

3. Выбор основных параметров срабатывания АЛАР: определение уставок по напряжению, частоте, времени и току на основе анализа характеристик энергосистемы и опыта эксплуатации устройств.

4. Моделирование и тестирование: создание математических моделей энергосистемы для проведения компьютерных экспериментов по определению оптимальных уставок и проверке работоспособности АЛАР в различных режимах.

5. Настройка и внедрение: наладка АЛАР на основе полученных данных, проверка его работы в реальных условиях эксплуатации и внесение корректировок при необходимости [1, с. 5].

Таким образом, расчет уставок АЛАР является важным этапом в обеспечении надежной и безопасной работы энергосистем. Правильный выбор параметров срабатывания данных устройств позволяет предотвратить нежелательные последствия АР, такие как снижение качества электроэнергии, увеличение потерь мощности, и обеспечить быстрое восстановление синхронности энергосистемы.

Список литературы:

1. Илюшин П.В., Королев Я.М., Симонов А.В. Комплексный подход к моделированию устройств РЗ и ПА, расчету уставок и анализу правильности их работы // Релейная защита и автоматизация. – 2017. – № 3. – С. 13-19.

2. Малый А.П. и др. Реализация автоматики ликвидации асинхронного режима в шкафах серии ШЭ2607 // Релейная защита и автоматизация. – 2010. – № 1. – С. 39-52.

3. Рахматуллин С.С., Губаева О.Г. Применение программы «Maple» для расчета неизвестных токов электрической цепи // Новые информационные технологии и системы в решении задач инновационного развития: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2021. – С. 5-9.