

ПРАВИЛА НАСТРОЙКИ СОВРЕМЕННЫХ УСТРОЙСТВ ПЕРЕДАЧИ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ И КОМАНД

Рахматуллин Самат Султанович

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

Минкин Ахметгарей Султанович

научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доцент, Казанский государственный энергетический университет, РФ, г. Казань

Аннотация. В настоящей работе исследуются главные аспекты расчета уставок УПАСК, влияющие на эффективность функционирования энергосистем.

Ключевые слова: электроэнергетика, электрооборудование, РЗА, противоаварийная автоматика, аварийные сигналы.

Устройства передачи аварийных сигналов и команд (УПАСК) играют важную роль в обеспечении безопасности и надежности энергосистем. Они передают аварийную технологическую информацию между объектами электроэнергетики с целью быстрого реагирования персонала электросетевых организаций на возникающие проблемы и минимизации негативных последствий.

Общеизвестно, что для эффективной работы УПАСК необходимо правильно рассчитывать уставки, то есть параметры срабатывания.

Без правильного параметрирования УПАСК процесс их реагирования может быть значительно затруднен, что может привести к серьезным последствиям, включая перерывы электроснабжения потребителей и отключения оборудования, отвечающего за генерацию, передачу, распределение и потребление электроэнергии [2].

Цель работы – исследовать основные методы, принципы и особенности расчета уставок УПАСК, влияющие на эффективность функционирования энергосистем.

Анализ специальной литературы показал, что для расчета и выбора уставок обозначенного типа автоматики необходимо знать следующие параметры: тип УПАСК (дифференциальное, блочное или комбинированное устройство); параметры энергосистемы (напряжение, частота, мощность, ток, сопротивление); характеристики оборудования (тип выключателя, время срабатывания); условия эксплуатации (температура, влажность).

Выбор уставок УПАСК должен проводиться с учетом следующих принципов: соответствие действующим стандартам и требованиям, чтобы обеспечить надежную работу устройств и всей электрической сети; учет характеристики электрической сети, такие как напряжение, мощность, частота, а также топологию сети и ее состояние в текущий момент; уставки УПАСК должны быть гибкими и адаптируемыми к изменяющимся условиям работы сети, чтобы обеспечивать оптимальное управление и предотвращать возможные аварийные ситуации [1].

Для параметрирования УПАСК сегодня используются различные распространенные методы, включая:

1. Метод статических оптимальных уставок: предполагает выбор уставок на основе статических характеристик электрической сети и заданных критериев оптимальности. Этот метод прост в реализации, но не учитывает динамические изменения в работе сети.
2. Метод динамического программирования: позволяет выбрать уставки на основе динамических характеристик сети, учитывая изменение условий работы энергосистемы и возможные аварийные ситуации. Однако этот метод является сложным в реализации и требует значительных вычислительных ресурсов.
3. Метод экспертных оценок: основан на использовании опыта и знаний специалистов в области электроэнергетики для расчета уставок. Он прост в реализации, однако не учитывает все возможные ситуации и изменения в функционировании электрической сети [1].

Расчет уставок дифференциальных УПАСК включает определение максимального и минимального тока на входе и выходе, а также их разности. Значения токов определяются исходя из нагрузок энергосистемы, а их разность – исходя из допустимых значений отклонения тока.

Полученное значение сравнивается с уставкой, и при ее превышении устройство срабатывает. Для расчета уставок блочных УПАСК определяется максимальное значение тока или напряжения, которое может возникнуть в энергосистеме. Если значение превышает уставку, устройство срабатывает, передавая аварийный сигнал или команду на отключение [3].

Таким образом, параметрирование УПАСК является важным этапом в эксплуатации данного типа противоаварийной автоматики, установленной в энергосистемах нашей страны.

Как показал анализ, правильный расчет уставок позволяет обеспечить надежную и безопасную работу объектов электроэнергетического комплекса, минимизируя частоту возникновения и последствия аварийных ситуаций. Рассмотренные в статье методы расчета уставок могут быть использованы для различных типов УПАСК, обеспечивая эффективность управления электросетевым оборудованием.

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. Рахматуллин, С. С. Разработка методов повышения эффективности распределения электроэнергии на основе концепции умных сетей электроснабжения / С. С. Рахматуллин, Ю. А. Аверьянова // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – 2021. – № 12. – С. 93-101.
3. Харламов В.А. Эффективная организация цифровых каналов связи для устройств РЗА и ПА // Электроэнергия. Передача и распределение. – 2013. – № 3. – С. 92-93.