

Инженерно-технические услуги: Схема защиты сети электроснабжения

Ключевые особенности

Поскольку нарушения в системе энергоснабжения неизбежны из-за молний и других стихийных бедствий, важно обеспечить надлежащую систему защиты для отключения поврежденных участков сети при сохранении надежного энергоснабжения с умеренными инвестициями.

В зависимости от важности участка для надежного энергоснабжения, в систему защиты можно внести следующие усовершенствования, повышающие ее безопасность и надежность:

- ◆ Дублирование системы защиты, включая основную защиту и резервную защиту с отказобезопасными защитными устройствами с различными принципами действия
- ◆ Разработка специальной системы защиты, предотвращающей каскадные отключения и уменьшающей зону отключения. Усовершенствование функционирования системы защиты способно обеспечить надежное энергоснабжение, которое дает следующие преимущества:
 - Сокращение времени вынужденных отключений
 - Сведение к минимуму вынужденных отключений важнейших участков сети
 - Предотвращение повреждений линий электропередачи из-за перегрузок

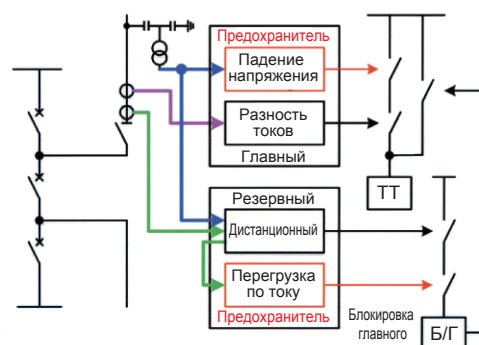
Базовая концепция

В зависимости от потребностей клиента, Токийская электроэнергетическая компания (TEPCO) предоставляет инженерно-технические услуги по схеме защиты энергосети для повышения надежности электроснабжения, которые основаны на богатейшем опыте и профессиональных навыках в руководстве проведением работ, анализе работы релейных станций, координационном регулировании и т.д.

Пример 1: Улучшение работы релейной защиты

Если релейная защита работает ненадлежащим образом, возможны каскадные аварии, сопровождающиеся масштабными отключениями электроснабжения. Важно постоянно проверять работу имеющейся системы релейной защиты, включая надлежащие параметры установки реле. Кроме того, для предотвращения отказов имеющейся и будущей системы следует проводить компьютерный анализ и обследования функционирования релейной защиты во время потенциальных повреждений.

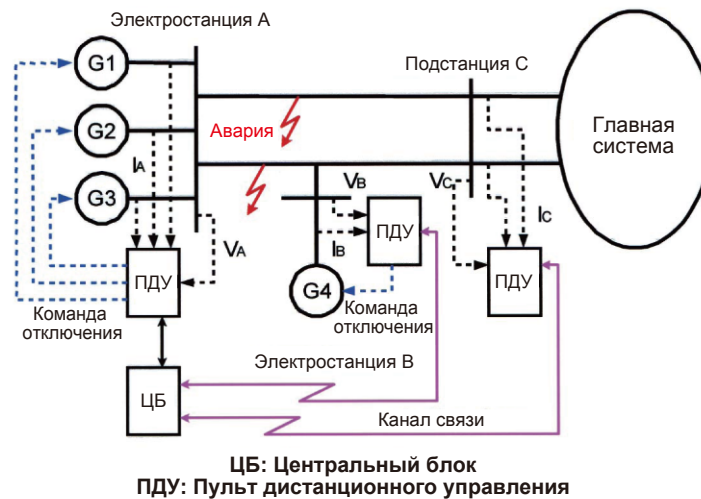
TEPCO анализирует все аспекты инженерных систем, связанные с функционированием релейной защиты. Например, TEPCO рекомендует использовать комбинированные элементы релейной защиты по току и по напряжению, как показано ниже на рисунке, для повышения безопасности против отказов однорежимной защиты по току или по напряжению.



Пример 2: Разработка специальной системы защиты (ССЗ)

Исследуется распределение мощности, устойчивость в переходном режиме, устойчивость напряжения и частоты по отношению к серьезным авариям будущей энергосистемы с целью оценки потребности в специальной системе защиты (ССЗ), способной предотвратить расширение зоны повреждений. Если предполагается вероятность каскадных отключений, возможность использования ССЗ и требования к ней рассматриваются на основе автономного моделирования. Также определяются функциональные спецификации, способные удовлетворить необходимым требованиям. TEPCO разработала и ввела в эксплуатацию несколько типов ССЗ.

Кроме того, ТЕРСО оказывает помощь другим предприятиям в разработке собственных ССЗ для защиты от перегрузки, обеспечении стабильности при переходных процессах и изоляции системы при авариях. На рисунке ниже представлена схематическая конфигурация системы ССЗ для обеспечения переходной стабильности.



Показатели и результаты

Эти технологии и схемы защиты электросетей помогают обеспечить безопасность и стабильность работы энергосистемы.

Исходя из опыта работы в Японии, ТЕРСО может выполнять анализ ситуации у своих клиентов в качестве консультанта, а также передавать технологии, необходимые по результатам исследований. Типичные показатели надежности и эффективности энергообеспечения, предоставляемые компанией ТЕРСО таковы:

- ◆ Частота аварийных отключений на одного клиента в год --- 0,14 (2013 год)
- ◆ Суммарное время аварийных отключений на одного клиента в год --- 15 минуты (2013 год)
- ◆ Потери в линиях электропередач и распределительных линиях --- 4,6 % (2013 год)

Реализованные и планируемые проекты

В Японии Проектирование, монтаж и эксплуатация систем защиты электросети Токийской электроэнергетической компании (ТЕРСО, энергоемкость 60 ГВт)

За рубежом Проект: Техническая поддержка внедрения схем защиты от перегрузки

Клиент: TNB (Малайзия)

Период: Май 2007 – март 2008 гг.

Характеристика: На примере электросети TNB была продемонстрирована эффективность разработанных нами схем защиты. Кроме того, ТЕРСО оказывала помощь TNB в разработке «Технических норм систем защиты от перегрузки». В процессе разработки обсуждались и были включены в «Технические нормы» правила защиты от перегрузки, допустимые графики перегрузки, а также правила применения и варианты регулировки систем защиты от перегрузки.

Проект: Полный анализ критериев планирования и технологий техобслуживания и модернизации сети линий электропередачи

Клиент: SP PowerGrid Ltd.

Период: Октябрь 2010 – май 2011 гг.

Характеристика: С целью повышения надежности энергоснабжения сети SP PowerGrid компания ТЕРСО провела анализ концепций проектирования, техобслуживания и модернизации оборудования, компоновки силовых цепей на трансформаторных станциях, высоконадежной конфигурации системы и других факторов, повышающих стабильность энергоснабжения коммунальных потребителей промышленного масштаба, защитных устройств, устройств СКСД/ПДУ, трансформаторов напряжения, коммутаторов и подземных линий электропередачи.

Контакты: Tokyo Electric Power Company Holdings, Incorporated, International Affairs Department
<http://www.tepco.co.jp/en/corpinfo/consultant/top-e.html>
consultancy@tepco.co.jp