

Инженерно-технические услуги: Планирование энергосистем

Ключевые особенности

При разработке сети энергоснабжения в соответствии с растущими потребностями и/или при проектировании энергоблоков, оптимальный план развития, повышающий эффективность капиталовложений, принимает во внимание изучение следующих вопросов:

- ◆ Надежность энергоснабжения: например, критерии N-1
- ◆ Динамическая устойчивость
- ◆ Стабильность напряжения
- ◆ Тепловая перегрузка
- ◆ Анализ перенапряжений

Оптимальный план энергосистемы включает надежную и эффективную сеть линий электропередачи, которая дает следующие преимущества:

- ◆ Сокращение времени и частоты вынужденных простоев
- ◆ Снижение потерь в линиях электропередач
- ◆ Надлежащая загрузка энергопередающих установок
- ◆ Сокращение отказов энергопередающих / трансформаторных установок

Базовая концепция

В зависимости от потребностей клиента, Токийская электроэнергетическая компания (TEPCO) предоставляет инженерно-технические услуги в планировании энергосистем, обеспечивающем реализацию стабильной и надежной системы снабжения высококачественной электроэнергией. При расширении энергосистемы ожидается снижение ее эксплуатационных характеристик. Например, следует учитывать такие проблемы системы как повышение токов короткого замыкания, динамическая неустойчивость, тепловая перегрузка, пониженная частота, нестабильность напряжения. Важно заранее принять необходимые меры, а также реализовать хорошо сбалансированную работу всей энергосети.

При оказании инженерно-технических услуг выявляются возможные проблемы в плане развития энергосети клиента и анализируются меры по их преодолению. Такие контрмеры предполагают модернизацию конфигурации сети, основных спецификаций установки, требований к защите, применение надлежащих контрольно-измерительных приборов и т.д.

Кроме того, реализуется анализ работы сети в условиях перенапряжения для выявления проблем системы и предложения мер по их устранению.



Пример 1: Снижение уровня токов короткого замыкания

Ток короткого замыкания - это ток, перетекающий от каждого генератора в точку аварии в случае короткого замыкания в сети. Нарастивание и расширение энергогенерирующих и энергопередающих установок приводит к увеличению уровней токов короткого замыкания во всей сети.

- ◆ Проблемы, связанные с увеличением тока короткого замыкания
 - Превышение пропускной способности линии электропередачи и отключающей способности автоматов защиты сети
 - Помехи для линий связи за счет электромагнитных наводок
 - Повреждения установок, вызванные токами короткого замыкания
- ◆ Контрмеры
 - Радиальная конфигурация сети линий электропередач
 - Модернизация оборудования

Пример 2: Схема межсоединений в энергосистеме

Путем комбинирования независимых энергосистем с помощью средств сопряжения реализуется обмен мощностью и более эффективная работа сети, а также ожидается повышение экономичности при ее расширении.

- ◆ Предназначение системы средств сопряжения
 - Снижение резервной мощности
 - Обмен энергией в аварийных ситуациях
 - Обмен энергией для обеспечения экономичной эксплуатации энергосистемы
- ◆ Содержание исследований
 - Метод сопряжения с учетом индивидуальных особенностей системы
 - Изменение характеристик системы при сопряжении
 - Оценка стоимости монтажных работ
- ◆ Возможные проблемы при сопряжении
 - Снижение общей стабильности системы (радиальная сеть)
 - Непредвиденный ток циркуляции (замкнутая сеть, сложнзамкнутая сеть)

Пример 3: Генеральный план энергосистемы

Составление генерального плана энергосистемы, обеспечивающего необходимую надежность энергоснабжения в определенной стране с учетом выделенных капиталовложений.

- ◆ Необходимый уровень надежности энергообеспечения
 - Необходимый уровень надежности региональной электросети должен устанавливаться в зависимости от характеристик и условий территории.
- ◆ Подготовка и оценка генерального плана для необходимой надежности энергообеспечения
 - Подготовка генерального плана в соответствии со стандартами надежности, такими как критерии N-1.
 - Может также оцениваться координация с имеющейся энергосистемой и/или планом развития энергосистемы
 - Предложение наиболее экономически выгодного плана развития.

Показатели и результаты

Исходя из опыта работы в Японии, TEPCO 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 TEPCO 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 Планирование энергосети Токийской электроэнергетической компании (мощность сети 60 ГВт)

- За рубежом**
- ◆ Генеральный план системы электросетей в Лаосской Народно-Демократической Республике (2005 год)
 - ◆ Разработка Генерального плана системы линий электропередач, Абу-Даби (2008 год)
 - ◆ Совместное технико-экономическое обоснование монтажа подземного кабеля в Дании (2007 год)
 - ◆ «Воздействие на переходные характеристики сети установки высокоимпедансных 400/230 кВ сетевых трансформаторов», Сингапур (2005 год)
 - ◆ «Инженерно-технические услуги в пилотном проекте системы сверхвысоковольтных линий электропередачи (1 000 кВ переменного тока)», Китайская Народная Республика (2005 год)
 - ◆ «Анализ данных энергосети с помощью метода TEPCO-BCU», США (2004 год)
 - ◆ «Планирование сети линий электропередач высокой плотности для северной энергосистемы Taipower», Тайвань (2003 год)

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