

УДК 621.355.072.86

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Назирова Ф.О., студент гр. ЭЭб-142, II курс
Научный руководитель: Черникова Т.М., д.т.н., профессор
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

В настоящее время для старых сетей и оборудования потери при передаче электроэнергии могут быть очень высокими. Поэтому разрабатывается множество технологий, которые применяются для увеличения эффективности передачи электроэнергии.

Очень перспективными в этой области являются управляемые (гибкие) системы передачи переменного тока, или FACTS (Flexible Alternating Current Transmission Systems), способствующие увеличению эффективности передачи энергии. Самым очевидным преимуществом этих систем является их способность увеличивать нагрузку линий переменного тока на 20-40%. Устройства FACTS стабилизируют напряжение, тем самым, устраняя некоторые ограничения безопасности, препятствующие операторам в увеличении нагрузки линии, а также улучшают качество и эффективность передачи электроэнергии, подавая в сеть индуктивную или реактивную мощность.

Данные устройства могут быть установлены на подстанции, требуют небольшую площадь для размещения и позволяют устанавливать дополнительные линии электропередач.

В табл. приведен сравнительный анализ существующих гибких систем передачи переменного тока.

Сравнительный анализ устройств FACTS

№	Название	Характеристика	Область применения	Производство
1	Статический компенсатор реактивной мощности на базе преобразователя напряжения (СТАТКОМ)	Состоит из преобразователя напряжения, выполненного на силовых транзисторах, обеспечивает генерацию и потребление реактивной мощности в диапазоне $\pm 100\%$ установленной мощности устройств, без дополнительных силовых реакторов и конденсаторных батарей. Подключение к сети ВН через третичную обмотку НН автотрансформатора или через отдельный повышающий трансформатор НН/ВН	Динамическая стабилизация напряжения, увеличение пропускной способности электропередачи, уменьшение колебаний напряжения, повышение устойчивости при электромеханических переходных процессах. Применяется в любых электросетях, особенно эффективен в «слабых» сетях	Выпускаются за рубежом, в России создан опытный образец
2	Синхронные компенсаторы (СК)	Комплекс, состоящий из синхронных машин и возбуждателя. Способность регулирования реактивной мощности в пределах 100%, выдача 30-50% потребления. Высокая перегрузочная способность: 2-3 кратная перегрузка по току в течение 30с	Регулирование напряжения и повышение пределов статической и динамической устойчивости, увеличение пропускной способности электропередачи. Применим в любых электросетях.	Выпускаются в России и за рубежом
3	Асинхронизированные компенсаторы (АСК)	Комплекс, состоящий из асинхронизированных электрических машин переменного тока и статических преобразователей частоты. Наличие на роторе двух и более обмоток возбуждения дает возможность регулирования реактивной мощности в пределах $\pm 100\%$ колебания. Регулирование фазы вектора напряжения в энергосистеме. Высокая перегрузочная способность: 2-3 кратная перегрузка по току в течение 300с	Регулирование напряжения и повышение пределов статической и динамической устойчивости, увеличение пропускной способности электропередачи. Применяется в любых электросетях, особенно эффективен в «слабых» сетях	Выпускаются в России и за рубежом

На сегодняшний день наиболее совершенное статическое устройство FACTS – СТАТКОМ. Он обладает высоким быстродействием, малым содержанием высших гармоник, малыми габаритами, может использоваться в любых электрических сетях. Главное свойство СТАТКОМ – способность генерировать ток любой фазы относительно напряжения сети. Использование СТАТКОМ позволяет не только регулировать напряжение, но и увеличивать пропускную способность сети, оптимизировать потоки мощности, улучшать форму кривой напряжения. Модификация СТАТКОМа – активный фильтр – позволяет компенсировать все высшие гармоники в сетях.

Таким образом, использование технологии FACTS повышает надежность сетей переменного тока, снижает расходы на поставку электроэнергии, а также улучшает качество и эффективность передачи электроэнергии.

Список литературы

1. Principles for Efficient and Reliable Reactive Power Supply and Consumption: Tech. rep. Washington: Federal Energy Regulatory Commission, 2005. – February.
2. The FACTS about Power Quality [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.alstom.com>
3. European Smart Grids Technology Platform: Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future. European Commission, 2006.