

УДК 621.315

**УПРАВЛЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
FLEXIBLE AC TRANSMISSION SYSTEMS (FACTS)**

Д.Д. Тарасевич, Д.О. Лосенков

Научный руководитель – А.Л. Старжинский, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

D. Tarasevich, D. Losenkov

Supervisor – A. Starzhinsky, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: в работе рассматривается проблема транспорта электроэнергии и технология управляемых систем передачи переменного тока (FACTS).

Abstract: the paper considers the problem of electric power transport and the technology of flexible AC transmission systems (FACTS).

Ключевые слова: пропускная способность электропередач, компенсаторы, FACTS, СТАТКОМ.

Keywords: transmission capacity, compensators, FACTS, STATCOM.

Введение

С появлением и развитием крупных потребителей нагрузки, увеличение потреблением электроэнергии уже существующими потребителями на передний план становятся проблемы, связанные с транспортом электроэнергии. К таким проблемам можно отнести [1]:

- низкую пропускную способность линий электропередачи (ЛЭП) разных классов напряжения;
- низкую управляемость сети, что приводит к реализации недостаточного объема устройств регулирования напряжения и может приводить к увеличению напряжения в периоды суточного и сезонного снижения нагрузки потребителей до критических (очень высоких) значений;
- недостаточную уровень стабильности некоторых энергосистем;
- неоптимальное распределение потоков мощности по параллельным линиям разных классов напряжений. Это приводит к недогрузке сетей и увеличению их потерь.

Таким образом, можно выделить следующие задачи, выполнение которых поможет решить вышеописанные проблемы:

- мероприятия по увеличению пропускной способности ЛЭП, вплоть до максимальной величины по условиям нагрева;
- увеличение запаса устойчивости электроэнергетической системы при различных возмущениях;
- контроль требуемого потокораспределения мощности по требованию диспетчера;

Основная часть

Данные методы и мероприятия не всегда могут быть эффективны и оптимальны. К ним можно отнести применение традиционных устройств

продольной и поперечной компенсации (синхронные и статические тиристорные компенсаторы). Данные методы имеют и ряд недостатков, которые связаны с ограниченной возможностью перераспределения потоков мощности, а так же невозможностью быстрого снижения передаваемой мощности при авариях. Это связано с тем, что с помощью данных методом регулируется только величина напряжения, т.е. скалярное управление.

Поэтому в настоящее время активно развивается комплексное и оптимальное решение этих проблем, которое реализуется применением технологии, основанной на управляемых системах передачи переменного тока (FACTS).

FACTS – это электропередачи переменного тока, оснащаемые устройствами новейшей силовой электроники, что позволяет увеличить пропускную способность ЛЭП.

Одним из устройств, активно реализующих технологию FACTS, является компенсатор типа СТАТКОМ, в основу которых заложены управляемые преобразователи напряжения. При использовании данных компенсаторов появляется возможность сформировать такие значения напряжения и тока, которые будут потребляться на входе устройства. Эта возможность достигается благодаря использованию технологии векторного управления.

В работе компенсаторов СТАТКОМ используется трехуровневая схемы преобразования напряжения, благодаря чему появляется возможность получить 2-х ступенчатую основу синусоиды. На рисунке 1 представлена 2-х уровневая схема данного конденсатора, которая основана на шестифазной мостовой схемы Ларионова с широтно-импульсным управлением [1].

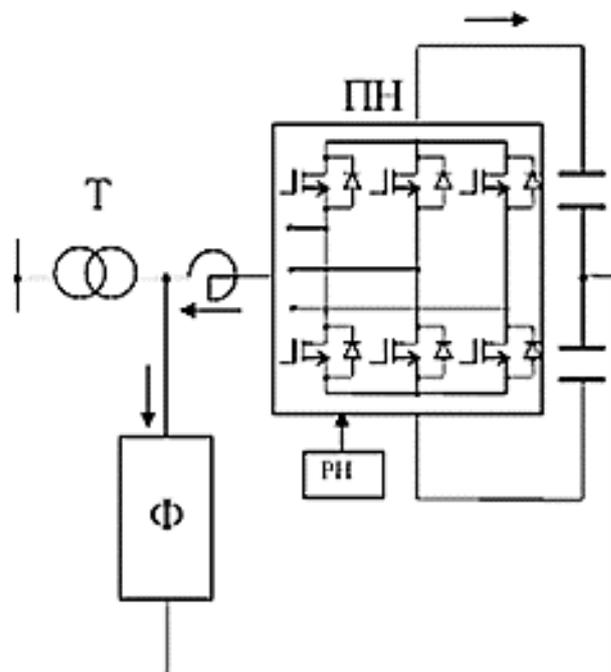


Рисунок 1 – 2-х уровневая схема конденсатора СТАТКОМ

К преимуществу такого устройства технологии FACTS можно отнести быстрое выполнение поставленных задач, по сравнению с традиционными

устройствами. Таким образом, скорость перехода от выдачи реактивной мощности к потреблению достигает полупериода основной частоты.

Заключение

Технология управляемых систем передачи переменного тока (FACTS) позволяет достаточно успешно решать проблему с увеличением пропускной способности линии и обладает большими преимуществами по сравнению с традиционными средствами.

Литература

1. Управляемые (гибкие) системы передачи переменного тока [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fsk-ees.ru/common/img/uploaded/managed_systems.pdf/. – Дата доступа: 05.11.2022.
2. Анализ современных устройств FACTS, используемых для повышения активности функционирования электроэнергетических систем России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sovremennyh-ustroystv-facts-ispolzuemyh-dlya-povysheniya-effektivnosti-funksionirovaniya-elektroenergeticheskikh-sistem/viewer/>. – Дата доступа: 05.11.2022.