



УДК621.311.68

А.А. Кралин, к.т.н. доцент, НГТУ им. Р.Е. Алексеева

В.В. Гуляев, к.т.н. доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

603951 Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

МОДЕЛЬ ОДНОЙ ФАЗЫ ФАЗОПОВОРОТНОГО УСТРОЙСТВА В SIMULINK

Ключевые слова: фазоповоротное устройство с продольным регулированием, имитационная модель, Simulink, энергетические показатели трансформаторов.

В статье рассмотрена имитационная модель одной фазы фазоповоротного устройства с продольным регулированием. Данные модели позволяют исследовать важнейшие энергетические показатели трансформаторов в динамических и статических режимах работы при различных способах регулирования.

Актуальной задачей развития и эффективного функционирования современных электроэнергетических систем является обеспечение заданной пропускной способности электрических сетей, регулирование потоков мощности для достижения требуемых технических и экономических показателей энергосистем. Одним из способов увеличения пропускной способности линии является использование фазоповоротных устройств.

Создание адекватных моделей является неотъемлемой частью проектирования таких устройств.

Исследование и анализ режимов работы ФПУ целесообразно проводить с помощью компьютерного моделирования с использованием современных программных средств таких как Simulink.

В ходе выполнения научной работы были созданы модели одной фазы ФПУ в программе Simulink. Для построения моделей были использованы типовые компоненты библиотеки Powersys.

Рассмотрим модель одной фазы ФПУ для продольного регулирования (рис. 1).

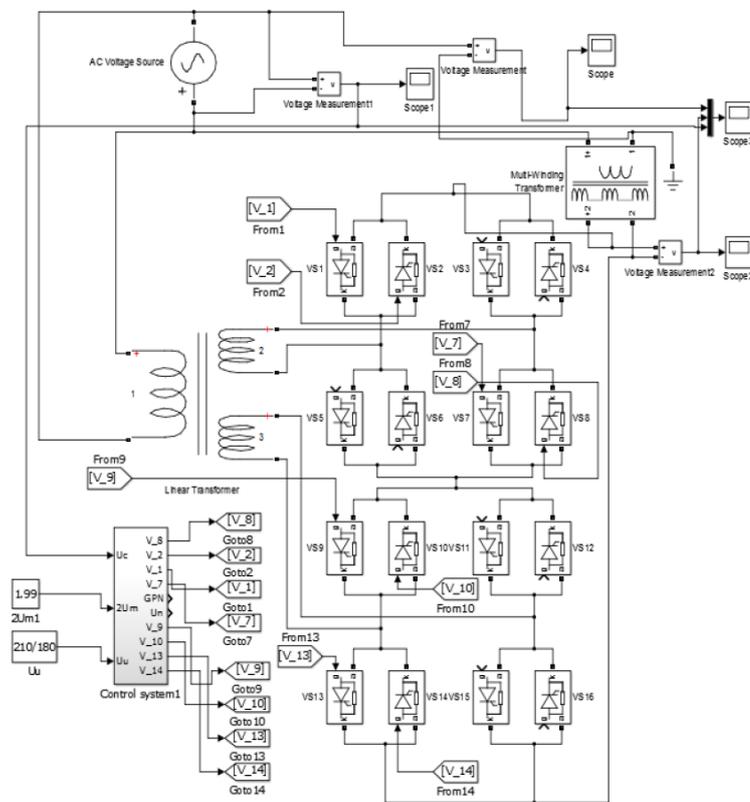


Рис. 1. Модель одной фазы ФПУ с продольным регулированием

Модель состоит из двух трансформаторов – последовательного (Multi-Winding Transformer) и параллельного (Linear Transformer). Регулирование величины выходного напряжения ФПУ происходит за счет изменения числа витков в обмотке параллельного трансформатора. Регулирование производится при изменении режимов работы тиристорных ключей, в результате чего достигается необходимая вольтодобавка напряжения. Осциллограммы выходного напряжения ФПУ при поперечном регулировании представлены на рис. 2.

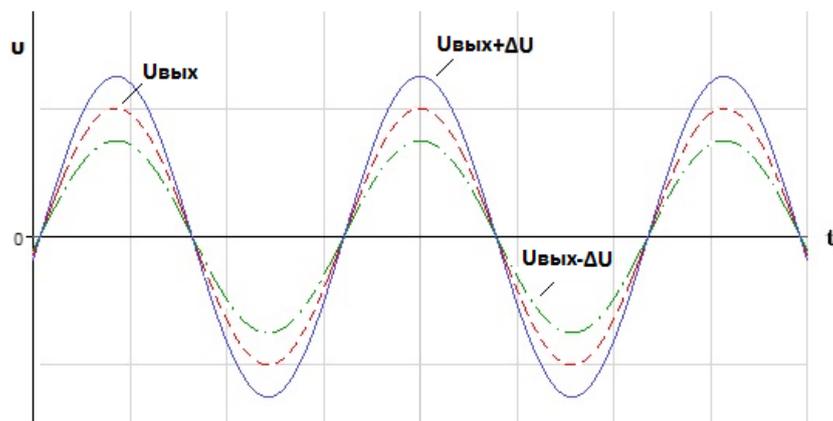


Рис. 2. Осциллограммы выходного напряжения ФПУ при поперечном регулировании

Рассмотрим модель ФПУ с поперечным регулированием. При поперечном регулировании происходит изменение фазы выходного напряжения. При этом фаза выходного напряжения может быть как опережающей, так и отстающей относительно входного напряжения. На рис. 3. представлена модель одной фазы ФПУ позволяющая выполнять поперечное регулирование выходного напряжения. Регулирование производится за счет подключения обмотки возбуждения регулировочного трансформатора к линейному напряжению двух других фаз. В результате к фазному напряжению сети прибавляется (или вычитается) регулируемое напряжение, сдвинутое на

угол 90° , и таким образом линейное напряжение сети изменяет фазу, оставаясь неизменным по значению. Осциллограммы выходного напряжения ФПУ при поперечном регулировании представлены на рис. 4.

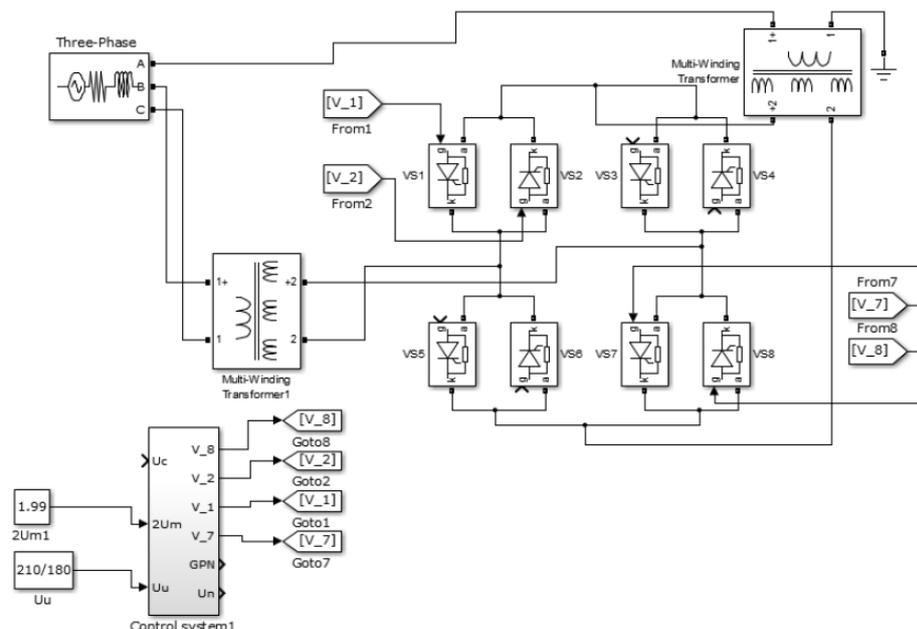


Рис. 3. Модель одной фазы ФПУ с поперечным регулированием

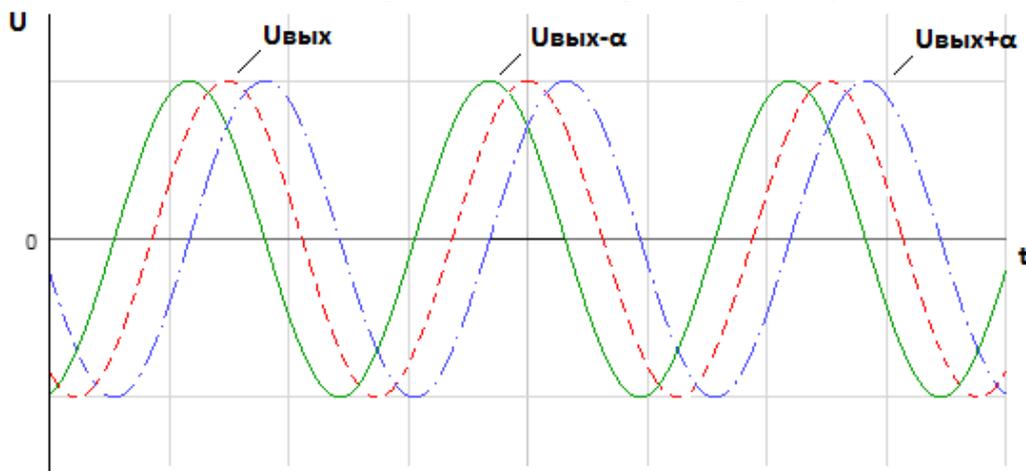


Рис. 4. Осциллограммы выходного напряжения ФПУ при поперечном регулировании

Разработанные модели одной фазы ФПУ могут быть использованы для создания трехфазных ФПУ. Данные модели позволяют исследовать важнейшие энергетические показатели трансформаторов в динамических и статических режимах работы при различных способах регулирования.

Список литературы:

- [1]. Соснина Е.Н., Кралин А.А., Асабин А.А. Разработка имитационной модели параллельного трансформатора фазоповоротного устройства.
- [2]. Алтунин, Б.Ю. Исследование режимов работы нелинейного трехфазного трансформатора в пакете Simulink / Б.Ю. Алтунин, А.А. Кралин, В.В. Гуляев // Вестник волжской государственной академии водного транспорта. 2012, № 32. С.195-198.
- [3]. Кралин А.А., Тюриков М.П. Моделирование трехстержневого трансформатора в SIMULINK.

MODEL OF ONE PHASE OF PHASE-TURNING DEVICE IN SIMULINK

A.A. Kralin, V.V. Gulyaev

Keywords: Phase-rotation device with longitudinal adjustment, simulation model, Simulink, power indicators transformers.

The simulation model of one phase of the phase-rotation device with longitudinal adjustment is considered in the article. These models allow us to investigate the most important energy indicators of transformers in dynamic and static modes of operation under various control methods.