

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОИСКА ТОЧКИ МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ФЭП НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Автор: Мухамбедьяров Бекбол Бокейханович, «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург

Научный руководитель: Лукичев Дмитрий Вячеславович, к.т.н., доцент, «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург

Краткое вступление: Среди всех возобновляемых источников энергии, солнечная энергия является одной из самых выгодных в производстве электроэнергии, поэтому фотоэлектрические системы приобрели широкое распространение в сфере энергетики.

Фотоэлектрические системы состоит из фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), силовых преобразователей и буферного накопителя. Характеристика такой системы нелинейная, выходная мощность которой изменяется в зависимости от излучения и температуры. Основными недостатками фотоэлектрических установок являются высокая стоимость установки и низкая эффективность. Существуют различные способы, чтобы увеличить выходную мощность фотоэлектрических систем. Например: направляя панель перпендикулярно солнечному излучению большую часть времени, а также путем извлечения оптимальной выходной мощности с использованием алгоритмов поиска точки максимальной мощности.

Цель работы: Классификация и обзор алгоритмов поиска точки максимальной мощности на базе нейронных сетей для повышения эффективности ФЭП. Реализация модели регулятора на основе нейронной сети для поиска максимальной мощности в рамках системы управления ФЭП в программном обеспечении MatLab/Simulink и оценка эффективности.

Базовые положения: В данной работе рассматриваются алгоритмы управления силовым преобразователем в фотоэлектрической системе. Предметом исследования является алгоритм управления на основе искусственной нейронной сети, который позволяет увеличить эффективность фотоэлектрической установки за счет получения максимальной мощности ФЭП.

Модель разрабатывалась в среде MatLab/Simulink. Она состоит из моделей: ФЭП, силового преобразователя в виде повышающего широтно-импульсного преобразователя и аккумуляторной батареи.

Основным алгоритмом управления в данной работе является алгоритм поиска точки максимальной мощности на базе нейронной сети. Нейронные сети - это искусственная сеть, которая может имитировать поведение нейронных взаимодействий мозга человека. Искусственная нейронная сеть (ИНС) широко используется при моделировании сложных взаимосвязей между входами и выходами в нелинейных системах. ИНС состоит из нескольких слоев: входной, хотя бы один скрытый слой и один выходной слой. Информация на входе сети проходит через скрытые слои посредством взаимосвязей с весовыми коэффициентами и вычисляется конечное значение на выходе. Необходимо обучить нейронную сеть на собранных данных исходя из характеристик ФЭП. Такой алгоритм дает возможность повысить эффективность ФЭП по сравнению с традиционными видами алгоритмов.

Основной и практические результаты: Была представлена классификация и обзор алгоритмов поиска максимальной мощности на основе нейронных сетей. Была создана модель фотоэлектрической станции и реализована система управления на основе нейронного регулятора. Экспериментальным путем, а также с учетом рекомендаций, приводимых в литературных источниках были подобраны параметры системы. Реализован алгоритм поиска

точки максимальной мощности на основе нейронного регулятора. Основным недостатком такого регулятора является большие вычислительные затраты для глубокого обучения сети, а также при изменении параметров необходимо снова производить настройку регулятора. При использовании нейронного регулятора эффективность солнечной панели возрастает в сравнении с системой настроенной по традиционным алгоритмам поиска точки максимальной мощности.

Таким образом, данный алгоритм позволяет увеличить эффективность фотоэлектрической системы, а также повышает быстродействие. Данный метод является одним из наиболее результативных, поэтому необходимо произвести более глубокий сравнительный анализ интеллектуальных методов для подбора оптимального в реализации с гибридными энергоустановками.

Автор _____ Мухамбедьяров Б.Б.

Научный руководитель _____ Лукичев Д.В.