

МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОГО КОРРЕКТОРА КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ ДЛЯ МОДУЛЬНОГО ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА

Гостев М.В. (Университет ИТМО), Новиков М.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук Поляков Н.А. (Университет ИТМО)

Введение. Активные корректоры коэффициента мощности в составе зарядных устройств средней и большой мощности являются силовыми каскадами, обеспечивающим высокие показатели качества потребления электрической энергии из первичной сети электроснабжения. Для устройств заряда электротранспорта оправданным является решение для реализации системы заряда в виде модульного устройства, которое можно конфигурировать в зависимости от типа и количества заряжающихся устройств. Возможность применения зарядного устройства в условиях ограниченной мощности для подключения связана с реализацией двунаправленной передачи энергии в активном корректоре коэффициента мощности. Таким образом, выбор топологии активного корректора коэффициента мощности для модульных зарядных устройств определяет возможности масштабирования мощности устройства заряда и сценарии его использования при подключении к электросети.

Основная часть:

В ходе разработки активного корректора коэффициента мощности для модульного зарядного устройства были решены следующие задачи:

- 1) Выполнен обзор топологий активных корректоров коэффициента мощности.
- 2) Разработана имитационная модель зарядного устройства на основе преобразователя с выбранной топологией активного корректора коэффициента мощности, позволяющая исследовать заданные режимы работы.
- 3) Проведено модельное исследование зарядного устройства на основе преобразователя с выбранной топологией активного корректора коэффициента мощности.
- 4) Осуществлен выбор элементной базы активного корректора коэффициента мощности из условия обеспечения требуемой мощности.
- 5) Проведено модельное исследование преобразователя с учетом параметров элементной базы для анализа его КПД.

Выводы:

В работе рассмотрены основные этапы модельного исследования активного корректора коэффициента мощности для модульного зарядного устройства. По результатам моделирования подтверждены работоспособность выбранной топологии, корректность выбора элементной базы, а также снижение потерь на переключение при использовании нитрид – галлиевых полупроводниковых ключей. Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации процессов проектирования активных полупроводниковых преобразователей систем заряда аккумуляторных батарей.

Список использованных источников:

1. Jang, J. Silicon carbide-based digitally controlled zero voltage switching dual-phase interleaved totem-pole PFC rectifier operating at high frequency. *J. Power Electron.* 23, 335–344 (2023). <https://doi.org/10.1007/s43236-022-00582-z>

2. Ortiz-Castrillón, J.R.; Mejía-Ruíz, G.; Muñoz-Galeano, N.; López-Lezama, J.M.; Saldarriaga-Zuluaga, S.D. PFC Single-Phase AC/DC Boost Converters: Bridge, Semi-Bridgeless, and Bridgeless Topologies. Appl. Sci. 2021, 11, 7651. <https://doi.org/10.3390/app11167651>
3. 2500 W full-bridge totem-pole power factor correction using CoolGaN™ – Infineon Technologies Application Note. https://www.infineon.com/dgdl/InfineonApplicationNote_EvaluationBoard_CoolGaN_2500W_CCM_Totem-Pole_PFC-AN-v03_00-EN.pdf?fileId=5546d46262b31d2e016368e4dd3b070b (дата обращения: 01.02.2023).

Гостев М. В. (автор)

Подпись

Новиков М. И. (автор)

Подпись

Поляков Н. А. (научный руководитель)

Подпись