

УДК621.3

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЗАРЯДНОЙ СИСТЕМЫ

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

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

Аннотация

При создании программируемого зарядного устройства для аккумуляторных батарей необходима разработка преобразователя, позволяющего осуществлять регулирование зарядного тока и напряжения в широких диапазонах, что, в свою очередь, требует проведения модельных исследований для настройки двух контуров управления: напряжением и током. Весь процесс управления может быть реализован на микроконтроллере, формирующем управляющий ШИМ сигнал и получающим обратные связи по току и напряжению батареи, однако зачастую такой подход сильно ограничен частотой управляющего ШИМ сигнала, поскольку от нее зависит точность регулирования. Повышение частоты управляющего ШИМ сигнала позволяет снизить потери на пассивных компонентах преобразователя.

В работе рассмотрен практический подход по реализации цифрового регулятора тока с подчиненным аналоговым контуром регулирования напряжения и формирования управляющего ШИМ сигнала.

Основная часть:

В ходе процесса разработки гибридного регулятора тока и напряжения для зарядной системы были выполнены следующие задачи:

1. Проведен обзор существующих подходов реализации понижающих преобразователей постоянного тока.
2. Разработан подчиненный контур регулирования напряжения.
3. Разработан регулятор постоянного тока.
4. Проведены испытания регуляторов тока и напряжения.

Выводы:

Реализован контур регулирования тока с подчиненным аналоговым контуром регулирования напряжения, который работает на частоте в сотни килогерц, а уставка его выходного напряжения задается при помощи внешнего цифро-аналогового преобразователя. Такой подход позволяет исключить возможные ошибки при настройке регуляторов тока и напряжения, поскольку разработчику остается настроить только регулятор тока. Поскольку устраняется необходимость разработки быстрого контура регулирования напряжения, для регулирования тока может быть применен относительно медленный контур.

Список использованных источников:

1. Chris Glaser. (2019) Methods of output-voltage adjustment for DC/DC converters, Analog Design Journal, URL: https://www.ti.com/lit/an/slyt777/slyt777.pdf?ts=1707989571705&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F (дата обращения 12.01.2024);
2. Rashid M. H. (ed.). Power electronics handbook. – Butterworth-heinemann, 2024.
3. 3. T. Laszlo, C. Géza and S. Iuliu, "Practical synthesis of various control methods for digitally adjusted DC-DC converters," 2014 International Conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment (OPTIM), Bran, Romania, 2014, pp. 519-525, doi: 10.1109/OPTIM.2014.6850955

Новиков М.И. (автор)

Гостев М.В. (автор)

Поляков Н.А. (научный руководитель)