

УДК 621.3

Разработка и модельное исследование системы управления полупроводниковым повышающим преобразователем напряжения для устройства контроля заряда-разряда аккумуляторной батареи

Арбузина А.А. (Университет ИТМО), **Новиков М.И.** (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент факультета систем управления и робототехники
Поляков Н.А. (Университет ИТМО)

Введение. Система питания электропривода на основе аккумуляторных батарей (АКБ) широко используется в робототехнике, и с развитием рынка электрического транспорта – электромобилей, электросамокатов, моноколес – актуальной становится задача повышения эффективности таких систем питания. Основными проблемами, связанными с АКБ, являются перегрев и короткое замыкание, а также дисбаланс ячеек, приводящий к неэффективному использованию АКБ [1]. Система управления АКБ (или Battery management system (BMS)) позволяет управлять процессом заряда-разряда АКБ, контролировать температуру, ограничивать ток и мощность, контролировать уровень заряда (или State of Charge (SoC)) ячеек. Анализ решений для систем питания с BMS показал, что применение интеллектуальных алгоритмов управления процессами заряда-разряда позволяет увеличить срок службы АКБ на 3,77% [2].

Основная часть. Задачей является разработка BMS с учетом контроля параметров отдельной литий-ионной ячейки. Исследование процессов заряда-разряда ячейки проводится в электроприводе постоянного тока. В ходе работы выполнено:

- 1) Экспериментальное исследование процесса разряда ячейки на нагрузку и разработка имитационной модели ячейки, модельное исследование процесса разряда ячейки и сравнение результатов с экспериментом.
- 2) Разработка имитационной модели силового повышающего преобразователя напряжения.
- 3) Разработка непрерывной системы управления полупроводниковым повышающим преобразователем напряжения с возможностью ограничения тока и мощности.
- 4) Разработка и имитационное моделирование контуров обратных связей ячейки по току и напряжению с учетом шумов измерительной схемы для точной оценки SoC.
- 5) Синтез цифровых регуляторов системы управления полупроводниковым повышающим преобразователем напряжения BMS и сравнении его с работой регуляторов непрерывной системы управления.

Выводы. Получена характеристика разряда исследуемой ячейки АКБ, выполнена разработка системы управления полупроводниковым повышающим преобразователем напряжения BMS с учетом параметров ячейки, произведена оценка точности полученной модели.

Список использованных источников:

1. Д. Б. Сердечный, Ю. Б. Томашевский Управление процессом заряда многоэлементных литий-ионных аккумуляторных батарей // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. – 2017. – № 3 (21). – С. 115–123. DOI 10.21685/2307-5538-2017-3-16.
2. P. Roselyn, A. Ravi, D. Devaraj, R. Venkatesan Optimal SoC Estimation Considering Hysteresis Effect for Effective Battery Management in Shipboard Batteries // IEEE Journal of emerging and selected topics in power electronics: 2021. Vol. 9. №. 5. Pp. 5533- 5541.

Арбузина А.А. (автор)

Новиков М.И. (автор)

Поляков Н.А. (научный руководитель)