

УДК 621.31

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОНТУРОВ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ ДЛЯ РЕКОНФИГУРИРУЕМОЙ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Полицинский А.С. (Университет ИТМО), Архарова М.В (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Поляков Н.А. (Университет ИТМО)

**Введение.** При конструировании аккумуляторной батареи аккумуляторные элементы обычно соединяются в фиксированную последовательно-параллельную топологию элементов для удовлетворения требований нагрузки к выходным напряжению и току. Однако такие многоэлементные аккумуляторные системы обладают рядом серьезных недостатков, связанных невозможностью адаптировать динамическое поведение элементов батареи при фиксированной топологии элементов. На практике, поскольку аккумуляторные батареи заряжаются и разряжаются многократно, а каждый элемент батареи имеет разные характеристики, при старении батареи элементы, потерявшие большую емкость, заряжаются или разряжаются быстрее, чем другие, испытывая при этом более сильный нагрев, и процессы их деградации ускоряются. Следовательно, эти элементы ограничат срок службы всего блока или могут вызвать серьезные проблемы с безопасностью, такие как возгорание и взрыв аккумуляторной батареи из-за перегрева. Таким образом в силу того, что фиксированная топология не позволяет осуществлять активное управление процессами заряда отдельных ячеек, возникает ряд проблем при эксплуатации аккумуляторных батарей, включая перезаряд и глубокий разряд отдельных элементов [1].

Для проектирования гибких систем заряда с реконфигурируемой топологией аккумуляторной батареи требуется разработка контуров обратной связи системы управления для каждого элемента в отдельности. Измерительная система должна иметь хорошую точность разрешения, чтобы также было возможно осуществление активной балансировки напряжения заряда элементов. Благодаря полученной информации можно осуществлять мониторинг состояния аккумуляторной батареи и предотвратить ее преждевременный выход из строя.

### Основная часть.

Разработка измерительного контура включает в себя расчет и конструирование измерительной схемы, для считывания напряжения с каждой ячейки в отдельности. Данная схема должна учитывать различные режимы работы реконфигурируемой аккумуляторной батареи, а именно:

- 1) Смена конфигурации подключения ячеек в блоке с последовательной на параллельную и наоборот.
- 2) Замена неисправной ячейки в блоке на резервную.

Предложенное схемотехническое решение включает в себя каскады на дифференциальных усилителях, для снятия и масштабирования полученных значений напряжения под диапазон входных параметров аналого-цифрового преобразователя. Рассчитаны параметры шумов на операционных усилителях и проведена оценка точности измеряемых параметров. В дальнейшем измерительный контур можно интегрировать в систему контроля заряда реконфигурируемой аккумуляторной батареи.

### Результаты.

В данной работе предложен измерительный контур с четырьмя независимыми каналами измерения для реконфигурируемой аккумуляторной батареи. Рассчитаны и выбраны

компоненты для его реализации. Выполнено имитационное моделирование основных режимов работы.

**Список использованных источников:**

1. S. Ci, N. Lin and D. Wu. Reconfigurable Battery Techniques and Systems: A Survey // IEEE Access, 2016. - V01. 4. - Pp. 1175-1189. DOI: 10.1109/ACCESS.2016.2545338.