

УДК 621.355.1

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНО-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СБОРКИ
АККУМУЛЯТОРОВ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОДПИТКОЙ
SIMULATION OF PARALLEL-SERIAL BATTERY CONNECTION WITH
ADDITIONAL FEEDING**

С.В. Лозицкая

Научный руководитель – Ю.В. Бладыко, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

eie@bntu.by

S. Lozitskaya

Supervisor – Y. Bladyko, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Аннотация: Рассматриваются сборки из четырех батарей, одна из которых – «дефектная». Рассматривается возможность дополнительной подпитки энергией «дефектной» батареи, что поддерживает работоспособность всей сборки и продлевает срок службы сборки. Подпитка может быть выполнена подключением параллельно «дефектной» дополнительной батарее или конденсатора, что равносильно замене деградировавшей батареи на новую.

Abstract: Connection of four batteries are considered, one of which is “defective”. The possibility of additional feeding of the “defective” battery with energy is being considered, which maintains the operability of the entire connection and prolongs its service life. Make-up can be performed by connecting in parallel a “defective” additional battery or capacitor, which is tantamount to replacing a degraded battery with a new one.

Ключевые слова: аккумулятор, заряд, разряд, емкость, соединение.

Keywords: battery, charge, discharge, capacity, connection.

Введение

Моделирование сборок аккумуляторных батарей (АКБ) выполнялось в электронной лаборатории Electronics Workbench (EWB) [1 – 3].

За основу взято параллельно-последовательное подключение АКБ. Наличие «дефектной» батареи в сборке требует принятия решения по увеличению срока службы сборки в целом. В работе предлагается включение параллельно «дефектной» АКБ дополнительной подпитки от источника.

Основная часть

Рассмотрим поведение параллельно-последовательной сборки 2x2, состоящей из АКБ ак [3], при подключении подпитки энергией «дефектной» АКБ ак₁ (рисунок 1). Она реализуется подключением дополнительного источника постоянного тока параллельно деградировавшей АКБ.

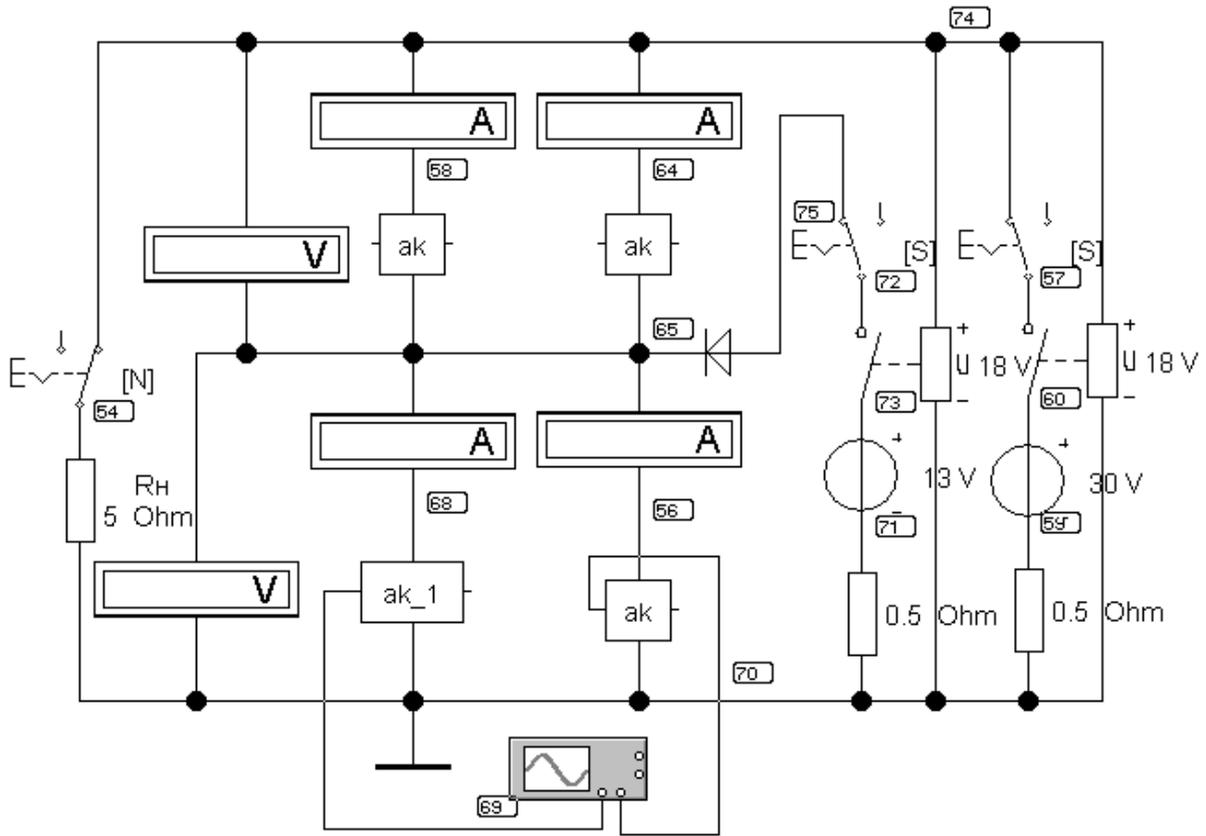


Рисунок 1 – Параллельно-последовательное соединение АКБ с цепями подпитки

На рисунке 2 показано изменение заряда «дефектной» и исправной АКБ, подключенных параллельно для трех случаев подпитки энергией: а) без цепей подпитки; б) при использовании в качестве подпитки источника постоянного напряжения 13 В; в) при использовании в качестве подпитки источника постоянного напряжения 15 В.

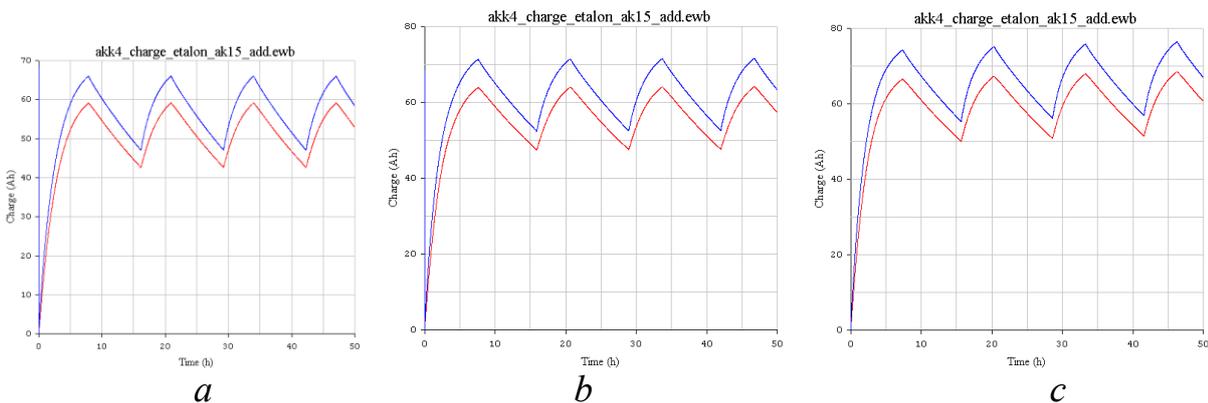


Рисунок 2 – Временная диаграмма состояния заряда исправной АКБ (синяя линия) и включенной с ней параллельно «дефектной» АКБ (красная линия):
 а – без цепей подпитки; б – при использовании в качестве подпитки источника постоянного напряжения 13 В; с – при использовании в качестве подпитки источника постоянного напряжения 15 В

Заключение

На основании приведенных зависимостей можно сделать вывод, что дополнительная подпитка энергией «дефектной» АКБ поддерживает работоспособность всей сборки. Увеличение энергии подпитки повышает напряжение и заряд АКБ. Подпитка может быть выполнена подключением параллельно «дефектной» дополнительной батареи или конденсатора, что равносильно замене деградировавшей АКБ на новую. Поэтому актуальными остаются поиск «дефектной» АКБ в сборке, например, путем применения индикаторов и электронных схем контроля разряда батарей.

Литература

1. Карлащук, В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MATLAB. М.: СОЛОН-Пресс, 2004. 800 с.
2. Бладыко, Ю.В. Электроника. Практикум. Мн.: ИВЦ Минфина, 2016. 190 с.
3. Доброго, К.В. Моделирование сборок аккумуляторных батарей в электронной лаборатории / К.В. Доброго, Ю.В. Бладыко // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. 2021. Т. 64, № 1. С. 27 – 39.