

УДК 621.355

Методы тестирования емкости АКБ

Пустовойтов Александр Сергеевич, магистрант

Чернов Максим Алексеевич, магистрант

Павлов Дмитрий Олегович, магистрант

Землянский Леонид Олегович, магистрант

Александров Николай Валерьевич, магистрант

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти, Россия

Аннотация. Работа посвящена методам измерения емкости аккумуляторной батареи, а также способам их улучшений.

Ключевые слова: емкость АКБ, длительный разряд, зондирующий импульс, микроконтроллер.

Abstract. The work is devoted to methods for measuring the capacity of a storage battery, as well as ways to improve them.

Keywords: Battery capacity, long discharge, probing pulse, microcontroller.

DOI: 10.5281/zenodo.4072070

Емкость АКБ определяется количеством времени, в течении которого аккумулирующий элемент будет способен отдавать электрическую энергию на нагрузку [2]. Емкость такого аккумулирующего элемента измеряется в ампер-часах, что в свою очередь является произведением тока и времени. К примеру, на автомобильных аккумуляторах можно увидеть значение 60Ач, что означает, что данный аккумулятор при нагрузке в 60А способен проработать один час. В реальных условиях автомобильный аккумулятор не сможет работать при таких значениях тока, его рабочий ток значительно ниже, а время до разряда выше соответственно [3]. Иными словами, емкость — это количество времени, в течении которого АКБ может обеспечить питание нагрузки, при полном заряде.



Рис 1. Тестер емкости АКБ SKAT-T-AUTO

Раз емкость является одним из самых важных параметров АКБ, значит есть необходимость в её измерении. Самым быстрым способом является применение специальных тестеров, использующих в основе своего измерения серию зондирующих импульсов

[4]. Такие устройства позволят крайне быстро определить текущую емкость (примерно за 15 секунд).

Недостатком способа измерения емкости с помощью зондирующих импульсов является относительно низкая точность.

Другим способом измерения является метод длительного разряда. Для его выполнения следует полностью зарядить батарею, а затем начать разряжать на нагрузку, фиксируя при этом значение тока разрядки и время. По мере разрядки напряжение АКБ будет падать, а, следовательно, и ток нагрузки, что может повлиять на точность измерения. Стоит так же учитывать возможность полного разряда батареи, что может привести к её поломке [1]. Схему для проведения опыта изображена на рисунке 2, для её применения необходимо рассчитать сопротивление нагрузки для тестируемого аккумулятора.

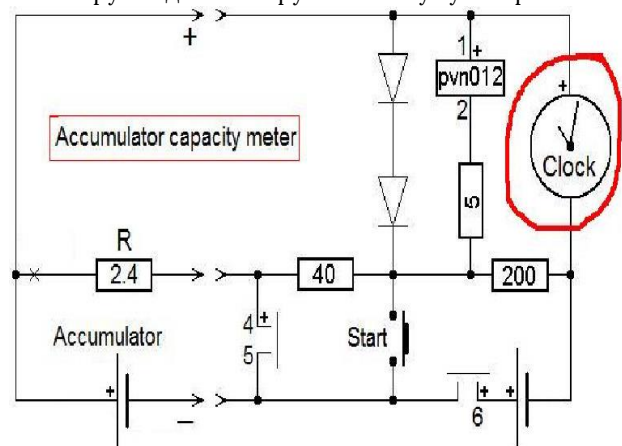


Рис 2. Электронная схема для длительного разряда

Для повышения точности измерения, а также для уменьшения риска полной разрядки АКБ можно использовать микроконтроллер, который позволит проводить пошаговые измерения, и своевременное отключение батареи от нагрузки, однако потребует дополнительных элементов для проведения опыта.

Для повышения точности опыт длительного разряда можно провести несколько раз, изменяя при этом ток

разрядки. Примерный вид схемы с использованием микроконтроллера изображен на рисунке 3.

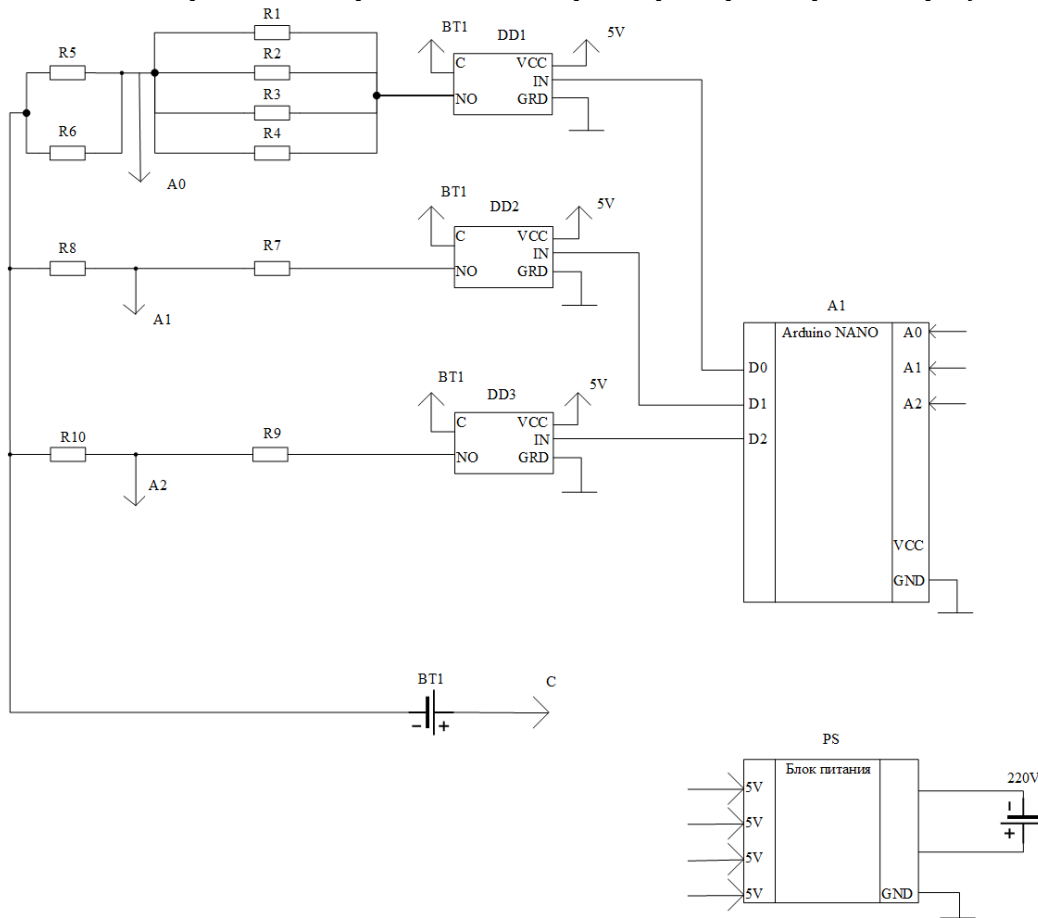


Рис 3. Схема длительного разряда с микроконтроллером

Для объяснения принципа работы, схему можно условно разделить на три рабочие ветви, каждая из которых содержит электронное управляемое реле (DD1 для первой ветви, DD2 для второй, DD3 для третьей), резистивную нагрузку (R1, R2, R3, R4 для первой ветви, R7 для второй, R9 для третьей) и считывающий резистор (R5, R6 для первой ветви, R8 для второй, R10 для третьей). Каждое реле управляется микроконтроллером A1, использующий для управления канал IN. Положительный контакт аккумуляторной батареи подключается к трем реле (DD1 – DD3) через канал C. Отрицательный к общей точке выхода каждой ветви. В зависимости от параметров разрядного

тока микроконтроллер, по команде оператора, открывает одну из трёх ветвей, на которой и будет проходить опыт по разрядке аккумулятора. Микроконтроллер также должен замерять текущее значение напряжения батареи, чтобы в момент, когда оно станет равным пороговому напряжению, отключить аккумулятор от нагрузки. Напряжение измеряется следующим образом: к значению тока, делённое на сопротивление считывающего резистора, прибавляется значение тока, делённое на сопротивление нагрузки. Таким образом аккумулятор будет своевременно отключен, для избегания полного разряда.

Литература:

1. Деордиев С.С. Аккумуляторы и уход за ними. – Киев, Техника, 1985.
2. Бурдун Г. Д., Базакуца В. А. Единицы физических величин. Справочник. — Харьков: Высшая школа, 1984
3. Войнаровский П.Д. Электрические аккумуляторы.
4. Справочник по радиолокации / Сколник М.И. — М., 2014