

БЕСПРОВОДНАЯ ЗАРЯДКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Сейчас для зарядки электротранспорта используются отдельные парковочные места, которые невозможно расположить на больших стоянках у торговых центров из-за огромных размеров зарядных станций, которые находятся на поверхности и занимают много парковочного места.

Все чаще на дорогах общего пользования появляется электрический вид транспорта. Инфраструктура зарядных станций не сильно развита в регионах и в том виде, в котором она есть, не является оптимальной в качестве использования для зарядки электротранспорта. Актуальным стало создание макета парковочного места с беспроводной зарядкой для электротранспорта.

Аналогами беспроводной зарядки для электротранспорта являются уже существующие проводные зарядки и беспроводные устройства подзарядки телефона. Проводная зарядка для электротранспорта имеет несколько минусов: механический износ; количество зарядных станций меньше, чем парковочных мест; разные марки машин имеют свое отличное от других зарядных устройств.

Самым популярным и доступным является зарядка от домашней розетки. Зарядка электромобиля от розетки 220 В осуществляется при помощи подключения зарядного устройства, которое подсоединяется к сети электропитания посредством обычной вилки (прилагается в комплекте с автомобилем). Этого достаточно для зарядки электрокара за 10...12 ч. Однако описанный метод является одним из самых медленных и неэффективных.

Беспроводная зарядка по принципу работы схожа с простейшим трансформатором и представляет собой индукционную катушку-передатчик на плате, помещенную в пластиковый корпус. Вторая такая катушка-приемник находится внутри устройства. Эффективность наполнения аккумулятора при таком способе заметно сокращается, так как количество энергии, теряемое в окружающее пространство, составляет 35...38%. Кроме того, устройство обеспечивает заряд за больший промежуток времени по сравнению с классической методикой.

* Работа выполнена под руководством кандидата технических наук, доцента ФГБОУ ВО «ТГТУ» Н. М. Гребенниковой.

Основная идея беспроводного устройства заряда электротранспорта заключается в размещении в нижней части транспортного средства приемника, который получает энергию от индукционных катушек, расположенных под дорожным покрытием парковочного места на определенном расстоянии друг от друга (рис. 1).

На основе схемы и данных о компонентах различных зарядных устройств составлен перечень элементов для создания беспроводного устройства заряда электрокара, продемонстрированный на втором рисунке [1]. В список вошли: катушка-передатчик и катушка-приемник; плата заряд/разряд; блок питания 5 В 1 А; аккумулятор 18650; дисплей POWERBANK; батарейный отсек.

Саму сборку можно разделить на несколько этапов работы.

На первом этапе детально ознакомились со схемой и компонентами беспроводного устройства заряда для электротранспорта во избежание проблем с созданием и работой прибора.

На втором этапе нужно было проверить, какое количество напряжения теряется во время перехода от катушки-передатчика к катушке-приемнику. В ходе проверки выявлено, что потери были незначительными, примерно равными 0,2 В (4%). Это позволило работать дальше.

Третьим этапом создания беспроводной зарядки для электротранспорта стала сборка цепи до катушки-передатчика. Данный участок состоит из блока питания и индукционной катушки, что облегчает сборку устройства.

Четвертым этапом стала сборка цепи после катушки-передатчика. Данная часть устройства состоит из аккумулятора 18650, индукционной катушки и дисплея POWERBANK.

Пятым этапом стала работа над внешним видом беспроводной зарядки для электротранспорта. Внешний вид устройства состоит из двух частей [2]. Первая часть представляет собой электромобиль со встроенной в него катушкой-приемником, вторая часть выглядит как парковочное место для автомобилей со встроенной в него катушкой-передатчиком.



Рис. 1. Схема беспроводной зарядки для электротранспорта

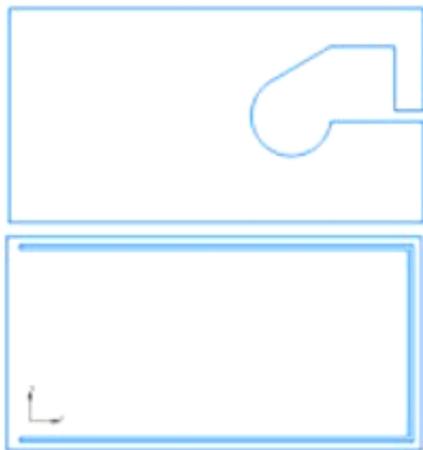


Рис. 2. Эскиз парковочного места

Для выполнения первой части была найдена машинка на пульте управления, с которой был снят корпус и вся электроника. Для выполнения второй части был спроектирован эскиз парковочного места в программе КОМПАС-3D (рис. 2).

Убедившись в работе устройства, выявили, что каждая машина имеет свой индивидуальный клиренс, который может не подойти для работы катушек. Чтобы это исправить возник вопрос о дальнейшей доработке проекта. Основная идея модернизации беспроводного устройства заряда электротранспорта заключается в размещении подъемного механизма индукционной катушки, расположенной под дорожным покрытием парковочного места. Была предложена электрическая схема на основе Arduino Uno, которая считывая высоту, приводила привод в действие и возвращала его в исходное положение (рис. 3).

На основе предложенной схемы и данных о компонентах различных соединений составлен перечень элементов для создания механизма поднятия [2]. В список вошли: Arduino Uno; ультразвуковой дальномер HC SR04; сервопривод; провода для Arduino Uno.

Собрав электрическую схему и записав скетч на Arduino Uno, выявили, что датчик выводит показатели расстояния в сантиметрах. Сервопривод начинает работу (поворачиваться) и поднимает катушку-передатчик к катушке-приемнику при достижении необходимой высоты на дальномере. В случае, если показатель высоты становится больше требуемого значения, сервопривод возвращает в исходное положение зарядную часть устройства.

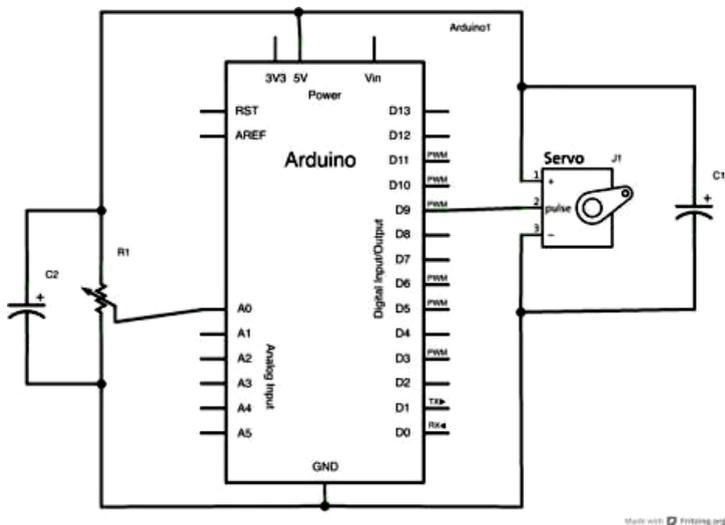


Рис. 3. Электрическая схема подъемного механизма

Убедившись в работоспособности всей цепи, решили начать разрабатывать систему поднятия индукционной катушки. Данный механизм работает по принципу «качели». Сервопривод поворачивает поперечную деталь, которая в свою очередь поднимает и опускает катушку. В программе КОМПАС-3D сделаны и распечатаны компоненты для создания системы, которые склеены для продолжения работы [3]. Все детали подошли друг к другу и имели необходимую подвижность, что позволило осуществить конечную сборку устройства (рис. 4).

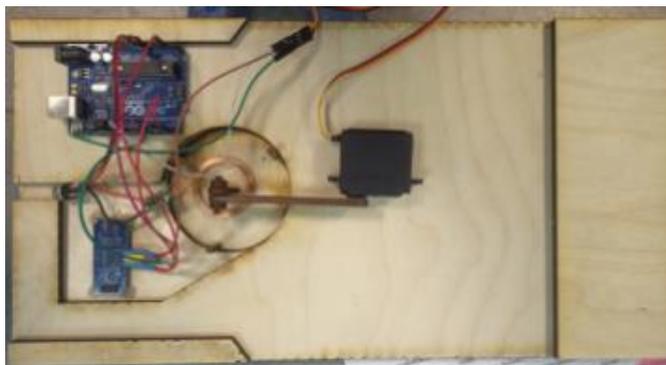


Рис. 4. Конечная сборка

В ходе анализа полученного устройства были выявлены достоинства и недостатки.

Зарядное устройство универсальное, подходит ко всем маркам электротранспорта, так как не имеет специфического разъема; беспроводное зарядное устройство подвергается механическому износу меньше, чем проводная зарядка.

Зарядка электротранспорта беспроводным устройством будет занимать больше времени, чем проводной зарядкой.

Список литературы

1. Основы робототехники / Н. В. Василенко, К. Д. Никитин, В. П. Пономарев, А. Ю. Смолин. – Томск : МГП «РАСКО», 1993. – 470 с.
2. Хоровиц, П. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл ; пер. с англ. – 2-е изд. – М. : Изд-во БИНОМ, 2014 – 704 с.
3. Юревич, Е. И. Основы робототехники / Е. И. Юревич. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

*Кафедра «Мехатроника и технологические измерения»
ФГБОУ ВО «ТГТУ»*