



55 КГЭУ

XXVII ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,

**ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА И 55-ЛЕТИЮ КАЗАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

КАЗАНЬ, 5-6 ДЕКАБРЯ 2023 Г.

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

В ТРЕХ ТОМАХ

ТОМ 1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»**

**XXVII ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,
ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА И 55-ЛЕТИЮ КГЭУ**

5–6 декабря 2023 г.

Казань

В трех томах

*Под общей редакцией ректора КГЭУ
Э.Ю. Абдуллазянова*

Том 1

Казань 2023

УДК 621.311+51+53+620.22+502+614.8+620.92

ББК 31+32+22+68.9+38.9

М34

Рецензенты:

доцент СГТУ имени Гагарина Ю.А,

кандидат физико-математических наук, доцент Е.К. Пыльская;

проректор по РиИ ФГБОУ ВО «КГЭУ»,

доктор технических наук, доцент И.Г. Ахметова

Редакционная коллегия:

Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор); И.Г. Ахметова (зам. гл. редактора),

Д.А. Ганеева

М34 **Материалы докладов XXVII Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного дню энергетика и 55-летию КГЭУ / Под общ. ред. ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. В 3 т.; Т. 1. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2023. – 611 с.**

ISBN 978-5-89873-651-4 (т. 1)

ISBN 978-5-89873-654-5

В сборнике представлены материалы докладов XXVII Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного дню энергетика и 55-летию КГЭУ, в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области тепло- и электроэнергетики, ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения, инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной физики, современной электроники и компьютерных информационных технологий, экономики, социологии, истории и философии.

Предназначены для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в сфере энергетике, а также для студентов вузов энергетического профиля.

Материалы докладов публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов.

УДК 621.311+51+53+620.22+502+614.8+620.92

ББК 31+32+22+68.9+38.9

ISBN 978-5-89873-651-4 (т. 1)

© КГЭУ, 2023

ISBN 978-5-89873-654-5

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ

Игорь Витальевич Токтаров¹, Эмиль Алмазович Мухамедзянов², Ришат Рашатович
Мухаметзянов³

Науч. рук. канд. техн. наук, доцент Павел Павлович Павлов

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

¹toktarovigor@outlook.com, ²emil20.03.012@gmail.com, ³rishat05282000@gmail.com

Аннотация. В статье предлагается устройство автоматизированного электропривода для электромобиля. Электропривод включает в себя бесколлекторный двигатель постоянного тока (БДПТ), MOSFET драйвер для управления двигателем и автоматический регулятор, состоящий из набора датчиков и программируемого контроллера. Предложенное устройство при доработке до состояния автоматического электропривода, позволит создавать беспилотный транспорт в соответствии со всеми требованиями безопасности и надежности.

Ключевые слова: беспилотный транспорт, автоматизация, электропривод, драйвер, контроллер, электромобиль.

DEVELOPING AN AUTOMATED ELECTRIC DRIVE SYSTEM FOR AN ELECTRIC VEHICLE

Igor V. Toktarov¹, Emil A. Mukhamedzyanov², Rishat R. Mukhametzyanov³

^{1,2,3}KSPEU, Kazan, Republic of Tatarstan

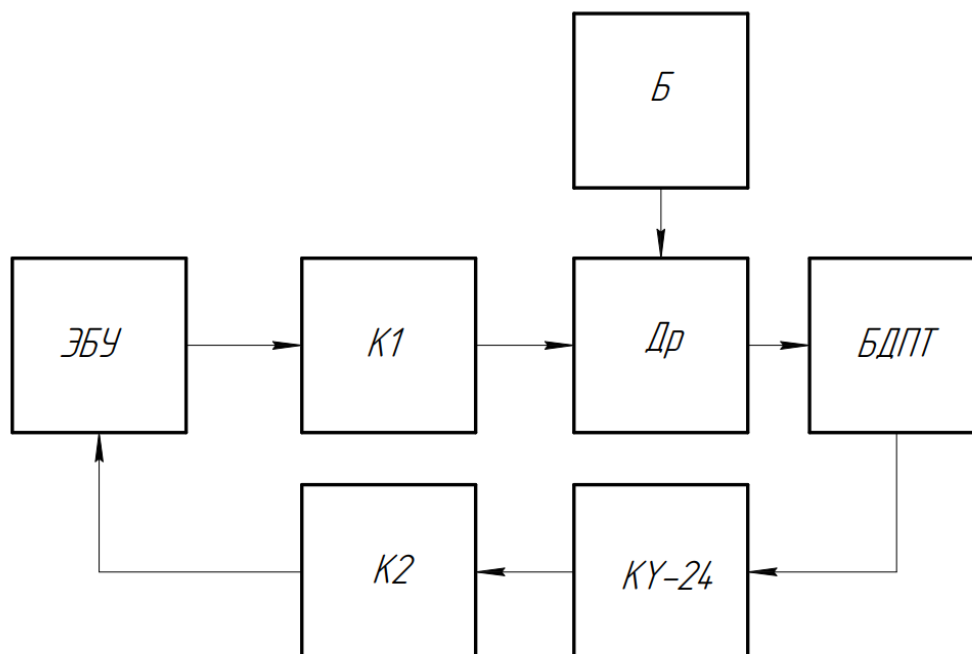
¹toktarovigor@outlook.com, ²emil20.03.012@gmail.com, ³rishat05282000@gmail.com

Abstract. This article presents a design for an automated electric drive system for an electric vehicle. The electric drive system comprises a brushless direct current (BLDC) motor, a MOSFET driver for motor control, and an automatic regulator consisting of a set of sensors and a programmable controller. With further development to achieve full automation, the proposed device has the potential to enable the creation of autonomous transportation systems in compliance with all safety and reliability requirements.

Keywords: autonomous transportation, automation, electric drive, driver, controller, electric vehicle.

Устройство для создания беспилотного транспорта третьего уровня автоматизации включает в себя драйвер для управления двигателем,

контроллер ардуино для передачи данных скорости двигателя на компьютер, который имитирует электронный блок управления автомобиля [1].



Принципиальная схема управления автоматизированным электроприводом

Обозначения на рисунке: ЭБУ – электронный блок управления, К1 – контроллер для передачи сигнала с ЭБУ на драйвер Др, Др – драйвер для управления двигателем, БДПТ – бесколлекторный двигатель постоянного тока, КУ-24 – модульный датчик Холла для преобразования скорости вращения двигателя в электрический сигнал, К2 – контроллер для передачи сигнала скорости двигателя на ЭБУ, Б – блок питания БДПТ [2].

Данная схема обеспечивает надежную обратную связь, модульность элементов системы обеспечивает надежность и возможность простого ремонта [3,4].

Электронный блок управления обязательно должен отвечать требованиям быстродействия и надежности и иметь функционал, позволяющий программировать его и настраивать на новые датчики и вспомогательные контроллеры. Вспомогательные контроллеры К1 и К2 нужны для того, чтобы разгрузить нагрузку на ЭБУ и ускорить работу системы в целом. Для исследования данной установки в лаборатории применены контроллеры ESP8266. Роль ЭБУ в лабораторных условиях выполняет компьютер [5].

Лабораторный стенд показывает высокое быстродействие, надежную работу и соответствие всем требованиям по безопасности. Развитие данного устройства позволит создать модель беспилотного электромобиля.

Источники

1. Сафиуллин, Р.Н. Системы тягового электропривода транспортных средств : учебное пособие / В.В. Резниченко; Р.Н. Сафиуллин .— Москва : Директ-Медиа, 2020 .— 365 с.
2. Практикум по автоматизированному электроприводу : учеб. пособие / В. Г. Макаров, С. С. Амирова, В. И. Елизаров, Е. В. Тумаева, Н. И. Чекунов, А. В. Толмачева; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань : КГТУ, 2004 .— 204 с. — 204 с.
3. Бирюков, В.В. Автоматизированный тяговый электропривод : [учебник] / В.В. Бирюков .— Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019 .— 323 с. — (Учебники НГТУ) .
4. Фомин Александр Павлович, Овсянников Евгений Михайлович Система пропорционального управления электроприводом велосипеда // Транспорт на альтернативном топливе. 2018. №5 (65).
5. Боровский, А.С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах : учеб. пособие / М.Ю. Шрейдер; Оренбургский гос. ун- т; А.С. Боровский .— Оренбург : ОГУ, 2017 .— 113 с.

УДК 681.513.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ПОРОШКОВОЙ МУФТОЙ

Данила Маратович Хаткевич¹, Руслан Рашатович Галиев²
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. Валерий Михайлович Бутаков
^{1,2}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан
¹dan0500@mail.ru, ²galiev2002@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблемы построения следящего электропривода с электромагнитной порошковой муфтой.

Ключевые слова: электропривод, нерегулируемый электродвигатель электромагнитная порошковая муфта.