

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НА ОСНОВЕ СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Рассматривается стенд электропривода, собранный на основе синхронного двигателя BLDC 6374 170KV. Описан состав стенда, обоснован выбор составных частей и приведены сведения об областях возможного применения рассматриваемого электропривода.

Введение

Современные электроприводы на основе бесщёточных двигателей постоянного тока (BLCD) находят широкое применение в различных областях промышленности. Ключевыми требованиями к таким системам являются высокая точность позиционирования, наличие нескольких режимов работы и гибкость настройки.

I. Комплектация стенда

Нами был собран стенд электропривода. В качестве задающего устройства используется Raspberry pi 5 с ОС Ubuntu. Модуль управления двигателем построен на базе VESC контроллера.

VESC – это открытый проект контроллера для бесщёточных двигателей. Основными преимуществами являются: открытый исходный код; поддержка FOC (Field Oriented Control) – самый плавный, тихий и эффективный режим работы двигателя; множество настроек и режимов работы; поддержка разных датчиков положения ротора (HALL, ABZ, SPI); работа с высокими токами, защита от перегрева и перегрузок; часто применяется в самодельном электротранспорте.

В исследуемом стенде используется плата Flipsky mini 6.7pro с большим диапазоном рабочих напряжений 14 – 60 В и с максимальным током нагрузки 70 А. Плата модифицирована для использования с внешним энкодером.

II. Тип двигателя и цепь обратной связи

В основе стенда используется двигатель BLDC 6374 170KV. Данная модель двигателя часто используется в электроскейтах, скутерах и роботах. Максимальный крутящий момент двигателя составляет 13 Н·м [1].

В качестве элемента обратной связи используется магнитный энкодер на основе микросхемы mt6835.

Магнит закрепляется на роторе электродвигателя соосно с осью вращения, а микросхема на неподвижной части корпуса.

В нашем случае – в задней крышке электропривода. При вращении магнитного поля в плоскости сенсора микросхемы, энкодер генерирует инкрементальный сигнал, который считывает контроллер.

III. Настройка и управление

Для настройки модуля управления двигателем используется ПО VESC Tool. Программа позволяет измерять параметры двигателя, изменять конфигурацию, управлять электроприводом, устанавливать ограничение по току и напряжению. Для эффективного управления ротором электропривода используется ПИД-регулятор. При внешнем воздействии на вал двигателя, привод будет стремиться вернуть его в заданное положение.

IV. Выводы

Разработанный стенд электропривода на основе синхронного BLDC-двигателя 6374 170KV позволяет эффективно управлять положением ротора с помощью ПИД-регулятора и поддерживает связь с другими устройствами через CAN-шину, что дает возможность для его применения в промышленных системах автоматизации и многодвигательных системах управления.

Список литературы

1. Гаврилов, С. В. Управление электроприводом на основе бесколлекторного двигателя с постоянными магнитами [Электронный ресурс] / С. В. Гаврилов, Д. Т. Занг, Н. Д. Тхань // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2016. – № 8. – С. 53–62. – Режим доступа: <https://izv.etu.ru/assets/files/izv-etu-8-2016-53-62.pdf>. – Загл. с экрана. – Дата доступа: 15.04.2026.

Шевченко Иван Алексеевич, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, ivanshev333@gmail.com.

Гриц Антон Александрович, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, anton.gritc@gmail.com.

Научный руководитель: Свито Игорь Леонтьевич, доцент кафедры теоретических основ электротехники Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, доцент, svito@bsuir.by.