

РОЗРОБКА КОНТРОЛЕРА КЕРУВАННЯ СЕРВОДВИГУНОМ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано підхід до побудови системи керування серводвигуном постійного струму для вирішення задач позиціонування на основі відпрацювання step-dir протоколу керування.

Ключові слова: система керування, серводвигун постійного струму П-регулятор, мікроконтролер, зворотній зв'язок, енкодер.

Abstract

An approach to the construction of a control system for a direct current servomotor for solving positioning problems based on the work of the step-dir control protocol is proposed.

Keywords: control system, direct current servomotor, P-regulator, microcontroller, feedback, encoder.

Вступ

Класично в задачах точного позиціонування використовуються крокові двигуни [1], які безпосередньо отримують сигнали керування у вигляді імпульсної послідовності та перетворюють їх в дискретні переміщення свого вала. Контролери крокових двигунів частіше всього працюють з step-dir протоколом керування. Незважаючи на переваги крокових двигунів вони мають ряд недоліків: постійне споживання енергії, навіть при зменшенні або відсутності навантаження; можливі резонансні явища; із-за відсутності зворотного зв'язку можливі пропуски кроків; падіння крутного моменту на високій швидкості; високі маса та габарити в порівнянні з серводвигунами постійного струму тієї ж потужності.

Тому актуальним є розробка контролерів керування серводвигуном постійного струму для вирішення задач позиціонування на основі відпрацювання step-dir протоколу керування. Такий підхід з використанням серводвигунів постійного струму має ряд переваг в порівнянні з кроковими двигунами: при малих розмірах двигуна можна отримати високу потужність; великий діапазон регулювання; наявність зворотного зв'язку; високий крутний момент по відношенню до інерції; високий крутний момент при високій швидкості, відсутність резонансу і вібрації. висока точність підтримки швидкості і стабільності крутного моменту; висока перевантажувальна здатність; малий момент інерції двигуна, низька вага, компактні розміри.

Метою роботи є поліпшення характеристик електропривода позиціонування за рахунок використання контролера керування серводвигуном постійного струму з відпрацюванням step-dir протоколу керування.

Результати дослідження

В якості об'єкта керування виступає серводвигун постійного струму з магнітоелектричним збудженням EM-115. Живлення обмотки якоря здійснюється від джерела постійного струму через транзисторний міст на схемі L298. Мікроконтролер Atmega 328 виступає пристроєм керування. На вхід мікроконтролера подаються сигнали step-dir протоколу керування та сигнал зворотного зв'язку по положенню від вбудованого в двигун інкрементного енкодера. Вихідними сигналами мікроконтролера є сигнали на пряму та величини заповнення ШІМ напруги, яка подається на якірну обмотку двигуна. Запропоновано алгоритм функціонування контролера керування серводвигуном постійного струму в мікропроцесорному виконанні, що передбачає відпрацювання положення його вала, із заданою швидкістю. Встановлено, що точність відпрацювання положення залежить від роздільної здатності енкодера та параметрів налаштування зони нечутливості. Для забезпечення стійкості та якості регулювання застосовано П-регулятор, та підібрані межі зони нечутливості.

Проведені практичні дослідження контролера серводвигуна постійного струму показали працездатність запропонованих апаратних та алгоритмічних засобів. Точність відпрацювання координати та швидкості, перерегулювання та момент утримання перебуває в заданих межах.

Висновки

Отже підхід до побудови системи керування серводвигуном постійного струму для вирішення задач позиціонування на основі відпрацювання step-dir протоколу керування, дозволяє отримати переваги серводвигуна постійного струму, використовуючи широкий спектр апаратних та програмних засобів, призначених для керування кроковими двигунами. Таким чином виникає можливість модернізації приводів позиціонування на базі крокових двигунів, за рахунок застосування серводвигуна постійного струму із зворотним зв'язком за положенням вже існуючі мікропроцесорні системи в тому числі такий підхід дозволяє розробляти нові та модернізувати існуючі лабораторні стенди для дослідження динамічних характеристик електроприводів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Багатоконтролерний пристрій керування роботом-маніпулятором з електричними сервоприводами постійного струму та інкрементальними енкодерами / І. С. Конох, М. Ю. Базишин // Інженерні та освітні технології в електротехнічних і комп'ютерних системах.- 2013 .- №2.- С.90-102. - Режим доступу до журналу: <http://eetecs.kdu.edu.ua>.

Дмитро Петрович Проценко — канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dmytro P. Protsenko — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of electromechanical systems automation in in industry and transport department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.