

ЕЛЕКТРОПРИВОД ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА ТИПУ «АНТРОПОМОРФНА РУКА»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонована система електропривода промислового робота типу «антропоморфна рука» із застосуванням принципів регулювання швидкості асинхронного двигуна з частотно-струмовим векторним керуванням із непрямою орієнтацією по полю та регуляторами струмів, виконаними в нерухомій системі координат. Заміна існуючої системи керування електропривода на сучасну мікропроцесорну дозволяє підвищити надійність та гнучкість налагодження системи електропривода, забезпечити необхідну точність регулювання тягового зусилля електропривода промислового робота.

Ключові слова: електропривод, промисловий робот, мікропроцесорна система керування, двигун змінного струму, векторне керування.

Abstract

The proposed system electric industrial robot such as "anthropomorphic hand" using the principles of speed control induction motor frequency current vector control with an indirect focus on the field and current regulators, performed in a fixed coordinate system. Replacement of the existing electric control systems on modern microprocessor allows to increase the reliability and flexibility of adjusting the electric system, provide the necessary precision regulation of traction electric industrial robot.

Keywords: electric drive, industrial robot, microprocessor control system, AC motor, vector control.

Вступ

Застосування промислових роботів у порівнянні із традиційними засобами автоматизації забезпечує велику гнучкість технічних та організаційних рішень, зменшення часу, необхідного для комплектації та запуску у виробництво гнучких автоматичних систем [1]. Впровадження промислових роботів (ПР) дозволяє переходити до багатоверстатного обслуговування, а значить дозволяє економити робочу силу та планувати роботу обладнання в дві, три зміни.

ПР застосовуються в різних галузях промисловості, як в дрібносерійному так і в масовому виробництві. Залежно від цього змінюються конструкції ПР та їх складність, засоби управління та вимоги до режимів функціонування промислових роботів [1-3].

Автоматизований електропривод відіграє в роботобудуванні та верстатобудуванні безумовно важливу роль. Його значення не обмежується тільки перетворенням електричної енергії в механічну, хоча це одна з його основних функцій, що виконуються приводом у виробничих машинах. Електропривод є основним конструктивним елементом промислового робота. Електропривод подекуди впливає на конструкцію промислових роботів, але найчастіше він формує непрямий вплив на конструкцію виробничої машини, перш за все покращуючи її динамічні характеристики та розширюючи функціональні можливості [2].

Результати дослідження

Для побудови системи автоматизованого електропривода промислового робота типу «антропоморфна рука» використано принципи частотно-струмового векторного керування з непрямою орієнтацією по полю та регуляторами струмів, виконаними в нерухомій системі координат [4-5].

В результаті проведеної роботи була запропонована схема електрична принципова керування електроприводом ступеня рухомості промислового робота. Для виконання системою керування попередньо закладених в неї функцій та із врахуванням особливостей сучасних надпотужних мікропроцесорних засобів, в якості основного елементу системи керування електропривода

виробничого механізму вибрано мікроконтролер фірми Texas Instrument TMS320F28. Саме на даний мікропроцесорний пристрій покладено функції векторного керування електроприводом промислового робота. Спрощена принципова схема керування електроприводом промислового робота приведена на рисунку 1.

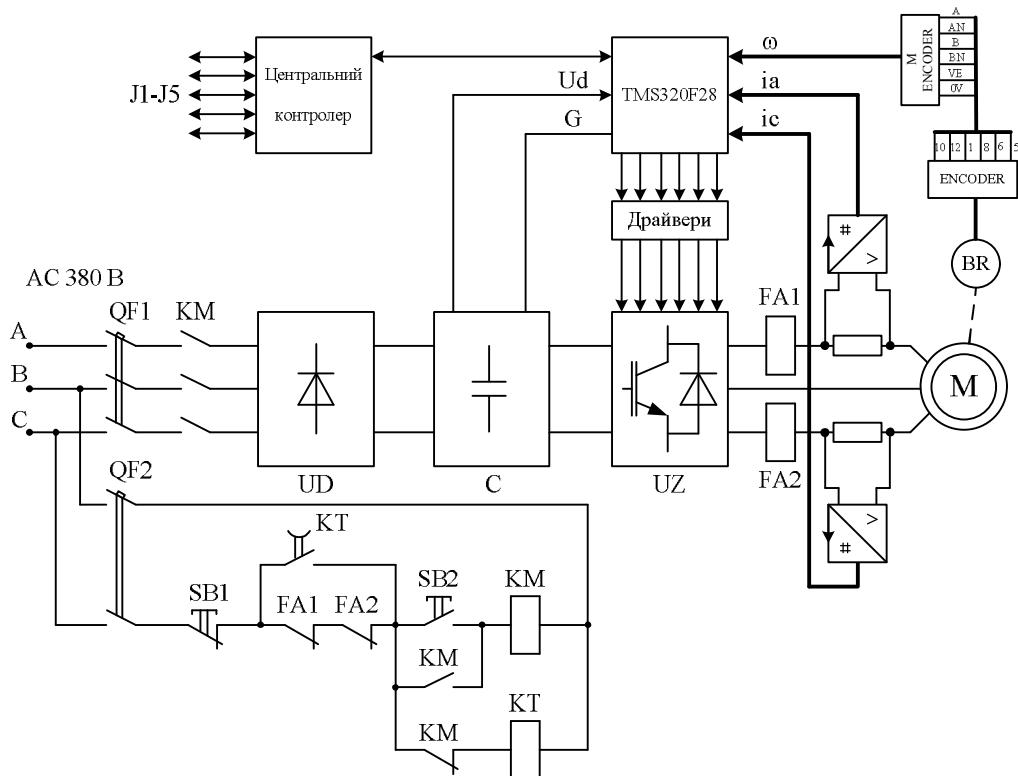


Рис. 1. Принципова схема системи керування електроприводом промислового робота

Принципова схема системи керування промислового робота передбачає використання сенсорів струму та швидкості, центрального процесора, призначеного для централізованого керування технологічним процесом шляхом керування декількома ідентичними роботами, струмові реле та апарати релейно-контакторної схеми, призначеної для комутації силових кіл системи електроприводу. Важливим елементом системи керування є драйвери, які використовуються в якості інтерфейсних модулів між контролером TMS320F28 та частотним перетворювачем.

Система керування побудована із використанням мікропроцесорної техніки і порівняно легко реалізує функції порівняння дискретних величин [5-6]. Вхідними сигналами системи керування є сигнали кутової швидкості приводного двигуна та параметри роботи перетворювача (струми і напруги, які відповідають силовим колам). Вихідними сигналами системи керування є сигнали керування перетворювачем асинхронного двигуна. Мікропроцесорна система керування забезпечує: широкі можливості для підключення периферійних пристроїв та спеціалізованих апаратних засобів для керування приводом; можливість організації як векторного, так і скалярного керування асинхронним двигуном; можливість виконання координатних перетворень змінних та обробку сигналів датчиків швидкості та струму.

Висновки

Запропонована система електроприводу промислового робота типу «антропоморфна рука» з використанням двигуна змінного струму. Система керування електроприводом реалізує принципи регулювання швидкості асинхронного двигуна з частотно-струмовим векторним керуванням із непрямою орієнтацією по полю та регуляторами струмів, виконаними в нерухомій системі координат. Сучасна мікропроцесорна реалізація системи керування дозволяє підвищити надійність та гнучкість налагодження системи електроприводу, забезпечити необхідну точність регулювання тягового зусилля електроприводу промислового робота.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захарова В.І., Васильєва М.П. Промислові роботи. – М., 1998.
2. Белов М. П. Автоматизований електропривод типових виробничих механізмів і технологічних комплексів: підручник для студ. вищ. навч. закладів / М.П. Белов, В.А. Новіков, Л. Н. Розсудів. - 3-є изд., вип. - М.: Видавничий центр Академіям, 2007. – 576 с. ISBN 978-5-7695-4497-2.
3. Погорелов Д.Ю., "Алгоритмы синтеза и численного интегрирования уравнений движения систем тел с большим числом степеней свободы", VIII Всероссийский съезд по теоретической и прикладной механике, Пермь, 2001. – 490 с.
4. Проць Я. І. Захоплювальні пристрої промислових роботів: Навчальний посібник./ Я.І. Проць – Тернопіль: Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя, 2008. – 232 с.
5. Робототехніка. Підручник / [В. І. Костюк, Г. О. Спину, Л. С. Ямпольський] – К.: Вища школа, 1994. – 447 с.
6. Воронников С. А. Информационные устройства робототехнических систем: учебное пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 384 с.

Олександр Анатолійович Паянок — к.т.н., доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Роман Володимирович Чирва — ст. гр. 1ЕМ-16б, Факультет електроенергетики та електромеханіки.

Науковий керівник: **Олександр Анатолійович Паянок** — к.т.н., доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Payanok Oleksandr A — Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Chyrva Roman V — student of the group 1EM-16b, Faculty of Electricity and Electromechanics.

Supervisor: **Payanok Oleksandr A** — Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.