

УДК 621.865.8

МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ДЛЯ ПРИВОДІВ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ

Васильєв О.Г.

*кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, Україна
grigorich041949@gmail.com*

Анотація. В роботі розглядається оцінка можливості модернізації системи керування двигунами постійного струму за допомогою мікропроцесорного приводу постійного струму моделі 3200i фірми Sprint Electric (Англія).

Ключові слова. алгоритм керування, двигун постійного струму, мікропроцесорний електропривод, тиристорний перетворювач.

Більшість систем, що мають високу функціональну складність, реалізуються на мікропроцесорних пристроях. За допомогою мікропроцесорів можливе створення складних алгоритмів керування, які неможливо реалізувати в аналоговий спосіб.

Мікропроцесори можна назвати однокристальними ЕОМ. Це більш досконалий пристрій для керування приводами в порівнянні з контролерами.

Вони обов'язково мають канал зв'язку з більш високим рівнем керування. При цьому мінімальні за габаритами і легко можуть бути спеціалізовані під конкретну задачу. Тому мікропроцесори – основний засіб керування в системах вбудованого керування, широко застосовуваних у мехатроніці і робототехніці.

У порівнянні з системами керування на жорсткій логіці, керування за допомогою мікроконтролерів має наступні переваги: можливість зміни програми; значно менші габарити; більш висока мобільність.

Ринок мікроконтролерів представлений великою різноманітністю модифікацій, залежно від фірм виробників. Враховуючи ступінь інтеграції сучасних мікроконтролерів, найчастіше практично вся апаратна частина такої системи керування складається з однієї мікросхеми – власне мікроконтролера. Типовими представниками мікроконтролерів такого типу є контролери фірми Sprint Electric.

В роботі розглядається привод постійного струму моделі 3200i фірми Sprint Electric (Англія) для керування двигунами постійного струму потужністю $0,55 \div 7,5$ кВт.

Привод забезпечує можливість перевищення номінального значення вихідного струму до 150% на час до 30 сек, а так само дозволяє забезпечити високий пусковий струм під час розгону двигуна [2].

Функціональна схема привода моделі 3200i наведена на рисунку 1.

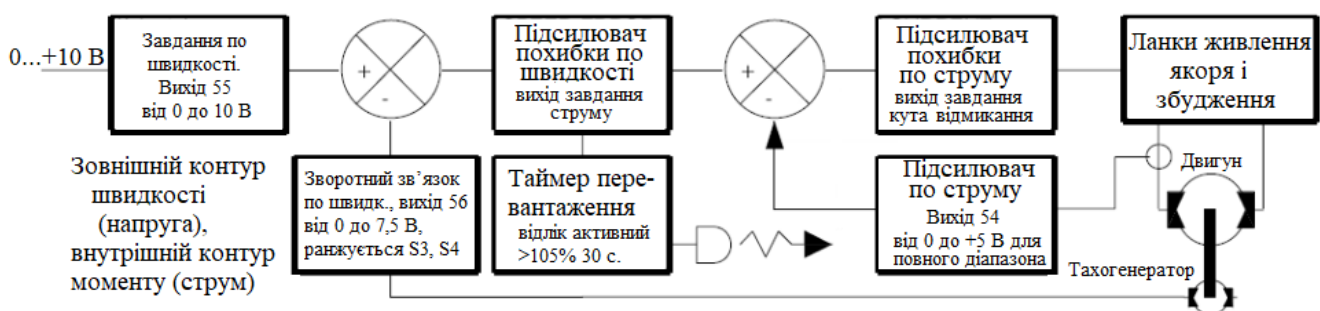


Рис. 1. Функціональна схема привода моделі 3200i

Привод має два високоточних контури зворотного зв'язку. Привод використовує як зворотний зв'язок по струму, так і за напругою якоря для забезпечення точного керування моментом і швидкістю електродвигуна.

Незалежне керування контурами швидкості і струму за допомогою вхідних сигналів дозволяє використовувати привод в виконаннях з керуванням по швидкості або по струму із забезпеченням захисту від перевищення номінального значення цих характеристик.

Сигнал завдання може бути 0-10 В (задається з зовнішнього потенціометра) або 4-20 мА. Зворотній зв'язок може бути реалізований як по напрузі якоря, так і по сигналу з тахогенератора, встановленого на валу двигуна.

Структурна схема мікропроцесорної системи керування двигуном постійного струму являє собою САК, що стежить.

Схема мікропроцесорного керування ДПС, крім власне ланцюгів живлення, містить спеціальні ланцюги, які дозволяють отримувати сигнал, синхронний з частотою напруги. Такий сигнал при подачі на компаратор, що входить до складу мікроконтролера, дозволяє реалізувати алгоритми керування тиристорними ключами для плавного регулювання потужності на навантаженні. Реверсивний тиристорний перетворювач використовується для регулювання потужності ДПС. Він являє собою мостову схему з восьми тиристорів, яка дозволяє змінювати швидкість обертання ДПС як в прямому, так і в зворотному напрямку [3].

Для керування тиристорами була обрана схема фазового регулювання [1], при допомозі якої вибирається момент відкриття тиристора щодо початку фази поточного полуперіода напруги живлення. Тобто ми штучно створюємо затримку відкриття тиристорів з метою зниження вихідної напруги, що в свою чергу призводить до зниження потужності ДПС, а значить і до зниження частоти обертання двигуна

Персональний комп'ютер містить в собі керуючу програму, за допомогою якої користувач може керувати двигуном. Приблизний вид інтерфейсу програми для введення даних представлений на рисунку 3.

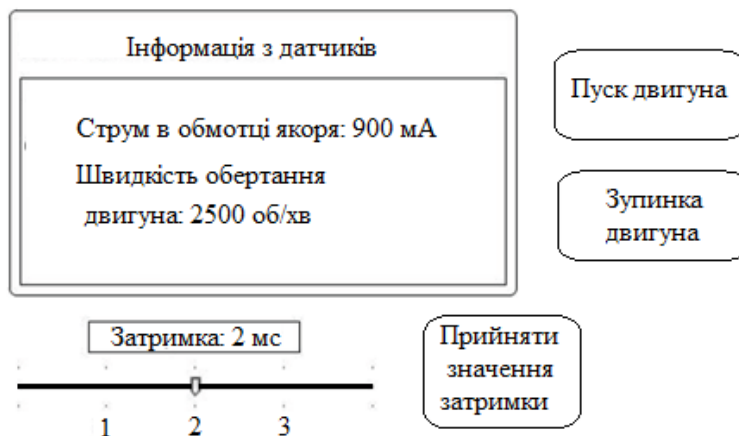


Рис. 3. Інтерфейс для вводу даних

Інтерфейс містить дві кнопки для пуску і зупинки двигуна, бігунок для зміни часу затримки відкриття тиристорного перетворювача і кнопку для введення інформації про затримку в мікроконтролер. Також програма містить інформаційне вікно, в якому відображається інформація з датчиків, а саме швидкість обертання двигуна і струм якоря.

За допомогою персонального комп'ютера через керуючу програму вводиться керуюча інформація в контролер, далі робота йде в діалоговому режимі. При роботі в діалоговому режимі користувач задає величину тривалості затримки відкриття тиристора. Введена інформація надходить у мікроконтролер. Дочекавшись сигналу з компаратора про початок нового полуперіода, контролер запускає внутрішній таймер (тривалість роботи таймера дорівнює тривалості затримки, заданої користувачем). Після закінчення роботи таймера контролер формує

керуючий сигнал, який через оптопару подається на керуючі входи тиристорів. Тиристири відкриваються, і напруга поступає на двигун, той в свою чергу починає обертання.

Як тільки напруга мережі досягне нуля, тиристири закриваються, а з початком наступного напівперіоду процес відліку часу повториться знову. Змінюючи величину затримки, користувач може змінювати потужність, а значить і швидкість обертання двигуна. Так само користувач має можливість спостерігати за показниками роботи двигуна, а саме за швидкістю обертання двигуна і за струмом в обмотці якоря. Це дозволяє віддалено стежити за роботою ДПС [4].

Висновки. Запропонована схема системи керування двигуном постійного струму має дуже широкі можливості. За допомогою широтно-імпульсної модуляції напруги, що подається на якірні обмотки, можна здійснювати розгін двигуна, гальмування, керування кутовою швидкістю за заданою програмою.

Пропонована система керування була змодельована і показала хороші результати при роботі з двигуном МІІ2.07-11-202М промислового робота М10П.62.01 і може бути рекомендована для використання в різних електромеханічних системах і пристроях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Денисенко В.В. Тиристоры: вопросы реализации // Современные технологии автоматизации. – 2008. – № 1. – С. 72–80.
2. Микропроцессорный электропривод постоянного тока. [Електронний ресурс] : Режим доступу: <https://lemzspb.ru/mikroprotsessornyy-elektroprivod-postoyannogo-toka/>.
3. Микропроцессорная система управления двигателем постоянного тока. Н. И. Смирнов. [Електронний ресурс] : Режим доступу: <http://library.eltech.ru/files/vkr/bakalavri/2491/2016BKP249112Смирнов.PDF>
4. Модель микропроцессорного управления двигателем постоянного тока для приводов робототехнических систем. Бахчаев А. С, Михайлов В. В. Вестник науки Сибири. 2012. №4 (5) с.160-164. Режим доступу до журн. : <https://elibrary.ru/item.asp?id=17920014>.

Microprocessor system dc motor control for industrial robot drives

Vasilyev O.G.

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

Abstract. The paper considers the possibility of upgrading the control system of DC motors using a microprocessor post-current drive model 3200i company Sprint Electric (England).

Keywords. control algorithm, DC motor, microprocessor electric drive, thyristor converter.

УДК 629.5

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ СТАБІЛІЗАЦІЇ ШВИДКОСТІ АНПА ПРИ ПЛОСКОМУ КРИВОЛІНІЙНОМУ РУСІ

Грудініна Г.С.¹, Овсянников В. М.²

¹викладач кафедри електронної інженерії суднових та роботизованих комплексів
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв, Україна

hanna.hrudinina@nuos.edu.ua;

²к.т.н., доцент, доцент кафедри електронної інженерії суднових та роботизованих комплексів
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв, Україна
vasyl.ovsiannykov@nuos.edu.ua