

РОЗРОБКА СТЕНДУ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ДВИГУНОМ В СЕРЕДОВИЩІ SIMATIC STEP7

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто розроблений навчальний стенд автоматизованого управління електродвигуном, що використовується в навчальному процесі в дисциплінах з автоматизації процесів і виробництва.

Ключові слова: автоматизація, регулювання, лабораторний стенд, асинхронний двигун, частотний регулятор.

Abstract

The developed laboratory bench for automated control of electric motor that is used in the educational process at the disciplines of process automation and production is considered.

Keywords: automation, control, laboratory bench, induction motor, frequency regulator.

Вступ

Системи промислової автоматизації набули широкого поширення на західному ринку в середині 70-х років, коли комп'ютерні технології вийшли на рівень, що зробив виправданим їх масове використання у виробництві. В Україні на сьогодні в різних секторах промисловості широке розповсюдження отримали автоматизовані системи управління технологічними процесами та комп'ютерно-інтегровані системи автоматизації виробництва в цілому. До таких галузей, в першу чергу, потрібно віднести нафтову і газову промисловість, хімію і нафтохімію, металургію, енергетику, а також харчову промисловість. Останнім часом АСУ ТП починають проникати в такі сфери, як управління дорожнім рухом, медицина, машинобудування, ЖКГ.

Тому на сучасному ринку праці є нагальна потреба у фахівцях, які володіють знаннями у області комп'ютерно-інтегрованих системи автоматизації і управління виробництвом. Для навчання таких фахівців необхідні практичні навички роботи із програмованими логічними контролерами (ПЛК), мікроконтролерами, різними типами давачів, реле та з іншим обладнанням, що використовується для автоматизації технологічних процесів. Такі вимоги до фахівців з автоматизації роблять актуальною проблемою впровадження в навчальний процес лабораторних стендів для вивчення обладнання, що використовується в сучасних системах автоматизації. Метою даної роботи є розробка навчального лабораторного стенду управління асинхронним двигуном в середовищі Simatic Step 7.

Результати досліджень

Переважає більшість автоматизованих систем, елементами яких є механізми, що приводяться в рух електродвигуном, працюють в режимах із змінним навантаженням. Для регулювання їх продуктивності існують різні способи, але найбільш поширеним в даний час методом регулювання продуктивності насосів і вентиляторів є зниження надлишкової потужності при дроселюванні витрат за допомогою клапанів і заслонок. Економічна ефективність подібних рішень вкрай незадовільна [1,2,3]. Сучасні системи управління асинхронними електроприводами створюються на основі сукупності взаємопов'язаних фізичних принципів, способів організації управління і взаємодії функціональних елементів системи. Основним способом регулювання швидкості асинхронного двигуна є регулювання шляхом зміни частоти напруги на статорі. Однак параметри механічної характеристики визначаються не тільки частотою, але і значенням напруги, тобто частота і напруга виступають як два керуючих впливи, які принципово можуть регулюватися незалежно один від одного. Зазвичай за незалежний вплив приймається частота, а значення напруги при даній частоті визначає вид механічної характеристики, значення пускового і критичного моментів. Такий спосіб регулювання швидкості називається частотним (система скалярного керування), а характер узгодження напруги і частоти - законом частотного регулювання. Для вивчення принципів автоматизованого частотного регулювання швидкістю електродвигунів в даній роботі розроблено навчальний лабораторний стенд.

Виходячи з технічного завдання, автором була розроблена структурна схема системи управління (рис.1) електроприводом асинхронного двигуна, побудована на основі програмованого логічного контролера SIMATIC S7-1214C. Оскільки в завданні обумовлено використання частотного перетворювача типу Danfoss VLT® Micro Drive FC 51, то автором в якості об'єкта керування вибрано двигун УАД74, узгоджений за електричними показниками з можливостями заданого перетворювача.. Керуючі сигнали надходять на нього через інтерфейс RS485 (протокол USS) від ПЛК. Функцію комутатора між CPU ПЛК, монохромною панеллю КТР600 та ПК оператора виконує некерований комутатор Industrial Ethernet CSM 1277. Передача даних здійснюється по протоколу Ethernet.

Безпосереднє керування електроприводом асинхронного двигуна відбувається за допомогою перетворювача частоти Danfoss VLT® Micro Drive FC-51, що має досить просту в користуванні панель місцевого керування LCP-12.

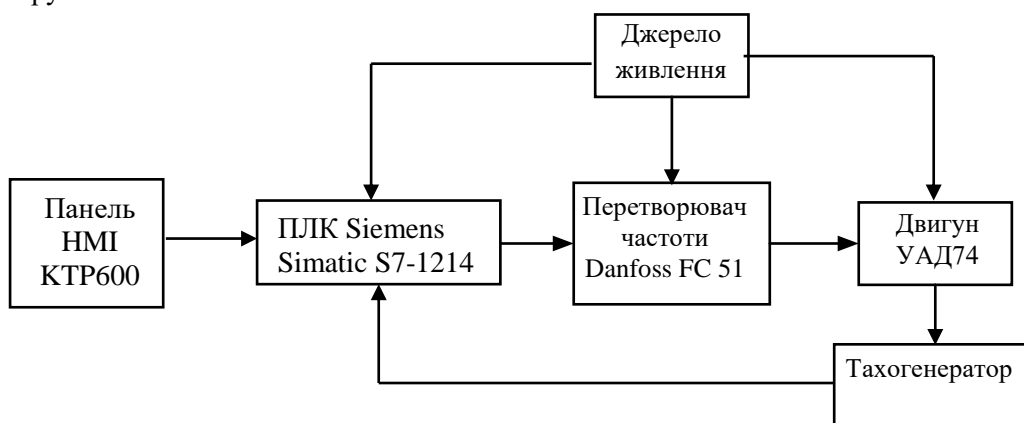


Рисунок 1 – Структурна схема системи управління

До складу даної системи входять наступні пристрої:

- ПЛК Siemens Simatic S7-1200;
- НМІ панель КТР 600;
- Перетворювач частоти Danfoss Micro Drive FC51;
- Двигун асинхронного типу УАД74;
- Тахогенератор ТПП 1А.

Автором проведена розробка програмного забезпечення станда середовищі TIA Portal V11 на стандартизованій мові програмування ПЛК Ladder Diagram (LAD) [4].

Висновки

Запропонована автором в даній роботі концепція побудови макету лабораторного стенду, що реалізує основні принципи управління електроприводами та іншими промисловими машинами, дозволяє без значних проектних зусиль реалізувати її на сучасному обладнанні і забезпечити практичне вивчення принципів проектування систем автоматизації в сучасних програмних середовищах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Проектирование электрических машин. Кн. 1, 2. / Под редакцией И. П. Копылова, - М., Энергоатомиздат, 1993 г. – 674 с.
2. Козаченко В.Ф. Микроконтроллерные системы управления электроприводами: современное состояние и перспективы развития / <http://www.motorcontrol.ru/publications/controllers.pdf>
3. Копылов И. П. Электрические машины. – М.: Логос, 2000. – 452 с.
4. Бергер Г. Автоматизация с помощью программ Step7 LAD и FBD / Г. Бергер – М. : Наука, 2004. – 678 с.

Богдан Сергійович Шепітко – студент групи ІАВ-126, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: shepitko.bogdan@gmail.com

Науковий керівник: **Микола Максимович Биков** – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.