

УДК 681.128.83.681.5.001.53 (045)

В. І. Бондаренко, А. В. Пирожок, кандидати техн. наук,
В. В. Осадчий

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З ВИВЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ДОЗУВАННЯ

Анотація. Присвячено вивченню сучасних засобів автоматизації в процесі розробки і налагодження системи керування багатокомпонентним ваговим дозуванням з використанням лабораторного стенду на базі обладнання фірми Siemens.

В. И. Бондаренко, А. В. Пирожок, кандидаты техн. наук,
В. В. Осадчий

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ ПО ИЗУЧЕНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДОЗИРОВАНИЯ

Аннотация. Посвящена изучению современных средств автоматизации в процессе разработки и отладки системы управления многокомпонентным весовым дозированием с использованием лабораторного стенда на базе оборудования фирмы Siemens.

V. I. Bondarenko, A. V. Pirozhok, PhD,
V. V. Osadchii

LABORATORY WORKSHOP ON THE STUDY OF AUTOMATED DOSING SYSTEM

Abstract. This article describes the study of modern automation means in the development and debugging of the control system of multi-component weight dispensing using the laboratory stand on the basis of SIEMENS equipment.

Розвиток наведених у [1] підходів і методів викладання прикладних дисциплін знайшов своє втілення у тенденціях удосконалення лабораторного практикуму, змінювання його концепції у відповідності до зростаючих вимог, особливо при вивченні сучасних систем автоматизації.

Об'єктом автоматизації взято процес багатокомпонентного вагового дозування рідких барвників.

Зовні система керування представлена таким чином: реальні засоби автоматизації, що розташовані на стенді; програмне забезпечення для програмування контролерів і параметрування частотних перетворювачів; схеми електричні принципів, які відображають зв'язок елементів стенда з технологічною лінією і між собою; візуалізація технологічного процесу.

Зсередини взаємодія елементів системи керування виглядає так: усі фізичні входи і виходи стендового обладнання з'єднані з платою комутатора (рис. 1); в спеціальному файлі Excel відповідно до вказаних потрібних зв'язків між обладнанням і об'єктом керування формується пакет даних, який потім через послідовний інтерфейс передається в плату комутатора; обмін інформацією між комутатором і

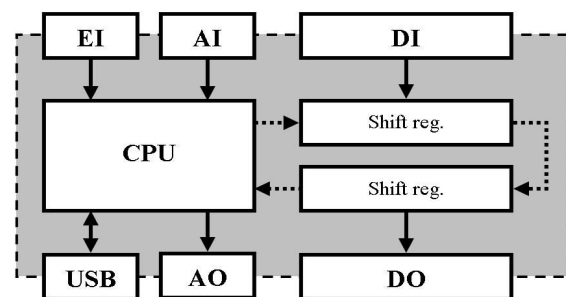


Рис. 1. Апаратна частина комутатора

© Бондаренко В.І., Пирожок А.В.,
Осадчий В.В., 2011

CPU – мікроконтролер, Shift reg. – зсувний регістр, EI, AI, DI – нормалізатори вхідних сигналів, USB – блок інтерфейсу, AO, DO – підсилювачі вихідних сигналів

моделлю об'єкта керування забезпечується спеціальним програмним блоком, який показано на рис. 2; внутрішні координати моделі визначають положення, форму, розмір та колір елементів технологічної лінії у вікні візуалізації.

Комутатор, який реалізовано на базі мікроконтролера ADuC812 фірми Analog Devices, має такі технічні характеристики:

цифрові входи – 48, цифрові виходи – 64,
аналогові входи – 8, аналогові виходи – 4,
виходи для енкoderів – 2.

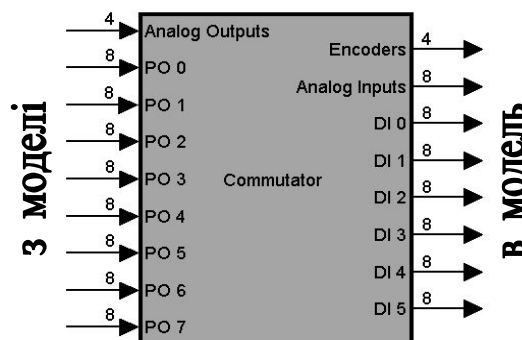


Рис. 2. Програмний блок комутатора

Рівень напруги цифрових сигналів (в тому числі сигналів енкoderів) становить 24 В, діапазон змінювання напруги аналогових входів – 0...10 В, аналогових виходів – 2...10 В. Опитування і видавання цифрових сигналів здійснюється з періодом близько 0,1 с. Обмін інформацією між комутатором і моделлю залежності від обчислювальної потужності комп'ютера виконується 2..5 разів за секунду.

Перед початком виконання лабораторної роботи запускається модель об'єкта керування; відповідно до

моделі налагоджується комутатор; запускається необхідне інструментальне програмне забезпечення.

Студент, спостерігаючи і аналізуючи поведінку системи керування, шляхом змінювання програми контролера і параметрів частотних перетворювачів самостійно прагне привести роботу технологічної лінії у відповідність до завдання.

На рис.3 поданий загальний вигляд віртуальної технологічної лінії багатокомпонентного вагового дозування рідких барвників, де позначено: 1 – витратна ємність, 2 – керований клапан подавання вихідного компонента, 3 – рухома ваговимірювальна ємність з індикацією кількості набраної суміші, 4 – давачі положення ваговимірювальної ємності, 5 – керований клапан зливання отриманої суміші барвників, 6 – стрічковий транспортер для відправлення готової продукції, 7 – світловий давач наявності тари на позиції заповнення сумішшю.

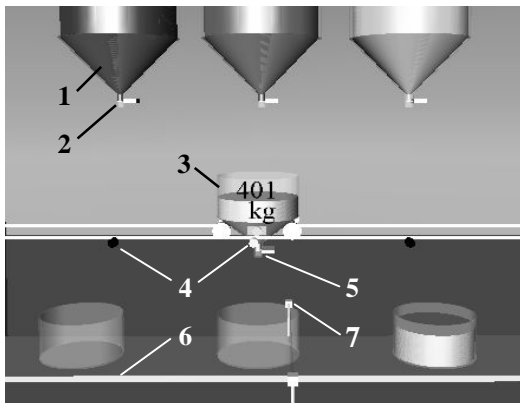


Рис.3. Візуалізація технологічного процесу

Задачі лабораторного практикуму ускладнюються в міру наближення до його цілі – повністю автоматичного керування технологічної лінією з метою приготування суміші барвників за заданим співвідношенням.

Перша задача – ініційоване зовнішнім сигналом (наприклад: натисканням кнопки) переміщення тари, що знаходиться на стрічковому транспортері й зупинка за сигналом світлового давача (п.7 рис.3). Під час вирішення цієї задачі вивчаються функціональні можливості інтелектуального реле LOGO! фірми SIEMENS ([1], (п.2 рис.3) й набуваються навички його програмування.

Друга задача – позиціонування ваговимірювальної ємності у заданому положенні згідно з сигналами давачів (п.4 рис.3). У цьому випадку вивчаються контролер S7-200 і частотний перетворювач Micromaster 440 [1] (п.3 рис.3), крім того, набуваються навички розподілення функцій між вказаними засобами автоматизації технологічний процесів.

Третя задача – дозування заданої кількості вихідного компонента. Вивчається частотний перетворювач Sinamics G110 [1] (п.3 рис.3), що в даній технологічній лінії використовується для регулювання швидкості набору компонента. Отримуються початкові поняття щодо процесу дозування, зокрема поєд-

нання його швидкодії й точності шляхом реалізації режимів „грубого” і „точного” набору.

Четверта задача – об'єднання окремих процесів переміщення транспортера, позиціонування ваговимірювальної ємності й дозування компонента в єдиний технологічний процес приготування суміші з заданим співвідношенням вихідних компонентів. На цьому етапі закріплюються отримані раніше знання, навички та вміння, крім цього здобувається практика налагодження досить складних систем керування на базі сучасних засобів автоматизації технологічних процесів.

Отже, лабораторний практикум на основі запропонованих підходів і методів викладання прикладних дисциплін, завдяки одночасному вивченню засобів автоматизації і отриманню практичних навичок їх використання при вирішенні широко розповсюджених задач позиціонування і дозування, дозволяє підготувати висококваліфікованого спеціаліста, який здатний на сучасному рівні розв'язувати складні задачі комплексної автоматизації технологічних процесів.

Список використаної літератури

Бондаренко В.І. Сучасні підходи і методи викладання прикладних дисциплін при підготовці фахівців з електромеханіки / В.І. Бондаренко, А.В. Пирожок, В.В. Осадчий // Зб. ХІІІ „Проблеми автоматизованого електроприводу. Теорія і практика”. – Харків: – 2010. – С. 588-589.

Отримано 12.07.2011



Бондаренко Валерій Іванович, к.т.н., зав. каф електропривода та автоматизації промислових установок Запорізьк. нац. техн. ун-ту



Пирожок Андрій Володимирович, к.т.н., доц. каф. електропривода та автоматизації промислових установок Запорізьк. нац. техн. ун-ту



Осадчий Володимир Володимирович, ст. викладач каф. електропривода та автоматизації промислових установок Запорізьк. нац. техн. ун-ту (050) 3415566 (0612) 138648