

ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ В'ЇЗДУ АВТОТРАНСПОРТУ НА ПІДПРИЄМСТВО

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі представлено результати розробки лабораторного стенда системи автоматизованого управління в'їзними воротами підприємства. Для моделювання на лабораторному стенді вибрано в'їзні ворота розпашного типу. В якості керуючого пристрою вибрано програмований логічний контролер типу Simatic Step S7. Розроблено структурну і функціональну схеми системи управління, а також програмне забезпечення макета лабораторного стенда в середовищі програмування WinPLC7 v5 мовою LAD.

Ключові слова: автоматизація управління в'їзними воротами, навчальний лабораторний стенд, програмований логічний контролер, програмне середовище TIA Portal.

Abstract

The paper presents the results of the development of a laboratory stand for the system of automated control of the entrance gates of the enterprise. A swing-type entrance gate was selected for simulation on the laboratory stand. A programmable logic controller of the Simatic S7-300 type was chosen as the control device. The structural and functional diagrams of the control system, as well as the software of the laboratory bench in the WinPLC7 v5 programming environment in the LAD language, were developed.

Keywords: automation of entrance gate control, educational laboratory stand, programmable logic controller, TIA Portal software environment.

Вступ

На сьогодні на ринку праці в Україні існує нагальна потреба у фахівцях, що володіють знаннями в галузі автоматики та систем управління виробництвом. Для підготовки таких спеціалістів необхідний практичний досвід роботи з ПЛК (програмованими логічними контролерами), мікроконтролерами, різними видами датчиків, реле та іншим обладнанням, яке використовується АСУТП [1]. Вказані вимоги до фахівців спеціальності 151 потребують вирішення актуальної проблеми впровадження в навчальний процес лабораторних стендів, що дозволяють засвоїти практичні навички роботи з обладнанням, яке використовується на сучасних автоматизованих виробництвах. Лабораторні стенди повинні мати просту та зрозумілу структуру, можливість самостійного підключення деяких елементів студентами, обладнання повинно розташовуватися так, щоб студенти візуально змогли оцінити принцип роботи установки. Поставлені вимоги зможуть певним чином допомогти студентам правильно застосувати свої теоретичні знання для виконання лабораторних робіт.

Результати дослідження

Проведений аналіз моделей в'їзних воріт показав, що найбільш відповідними для макета лабораторного стенда системи управління ними є ворота розпашного типу, оскільки його реалізація апаратними і програмними засобами в даному випадку є найбільш простою. Спроектowana для воріт автоматика повинна забезпечувати зручність, надійність та гарантувати безпеку управління механізмами воріт, а також контролювати доступ на територію власника [2].

Модельована на розроблюваному лабораторному стенді система управління в'їзними воротами повинна реалізувати такі три основні функції: 1) - визначення вихідного положення воріт (закриті, відкриті) за допомогою датчиків кінцевого положення; 2) - здійснення руху воріт (відкриття/закриття) воріт після натискання кнопки на панелі оператора; 3) - повідомлення про рух воріт за допомогою сигнального дзвінка. UML-діаграма використання цих функцій представлена на рис.1. Для реалізації цих функцій до складу системи автоматизації воріт включено такі пристрої: ПЛК Siemens Simatic Step7; кнопка відкриття/закриття воріт; датчики кінцевого положення воріт; сигнальний дзвінок; виконавчий механізм у вигляді двигуна.

Керуючі сигнали надходять на виконавчі механізми через інтерфейс RS485 від ПЛК. При нагоді безпосереднє ручне управління воротами відбувається за допомогою натискання кнопки на панелі оператора, яка вмикає сигнальний дзвінок.

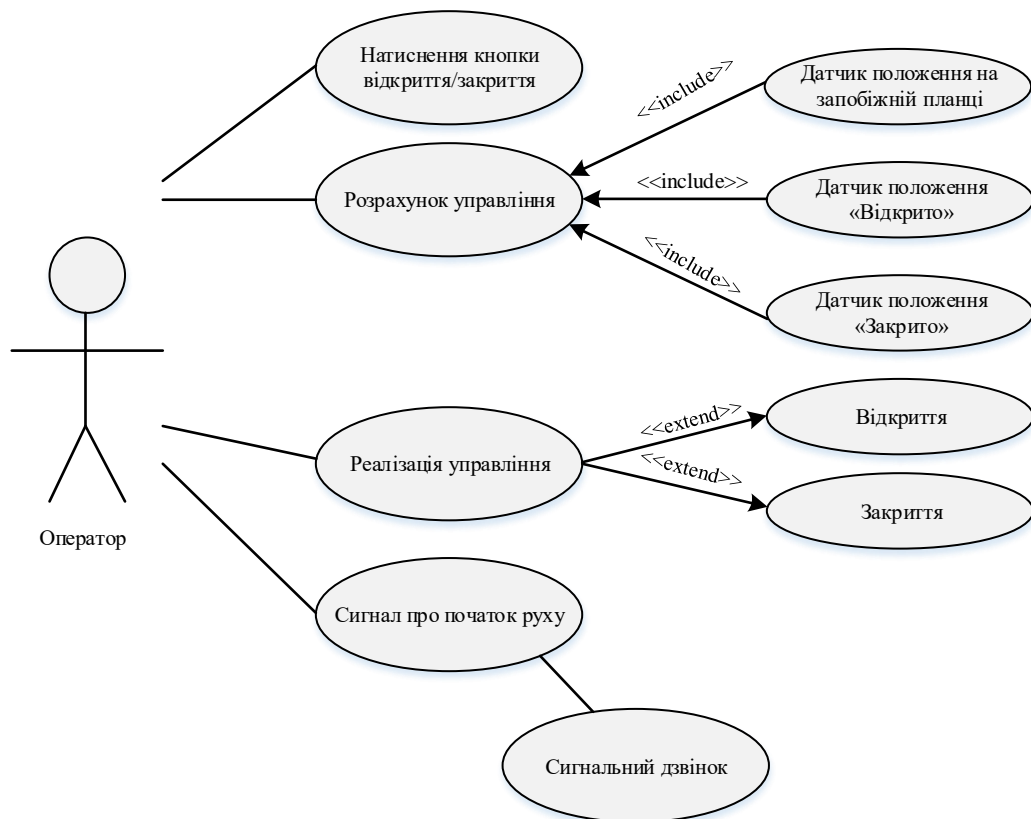


Рис. 1. UML-діаграма використання

Він дзвонить впродовж 18 с для попередження про рух воріт на закриття чи відкриття, після чого запускається двигун та відбувається відкриття/закриття воріт. Положення воріт контролюється датчиками кінцевого положення.

Авторами розроблено програмне забезпечення керування в'їзними воротами «Gates.ws7» та проведено його тестування на симуляторі середовища WinPLC7. Результати тестування підтвердили правильність роботи розробленого програмного забезпечення..

Висновки

В роботі розроблений макет лабораторного стенда системи автоматизації управління в'їзду автотранспорту на підприємство. Запропонована концепція побудови макету лабораторного стенда дозволяє без значних зусиль освоїти майбутніми фахівцями спеціальності 151 і практичні навички принципів проектування систем автоматизації в сучасних програмних середовищах на сучасному обладнанні [3].

Список використаної літератури

1. Левінський В.М. Використання контролерів і панелей оператора фірми VIPA для побудови систем управління / В.М. Левінський, М.В. Левінський. - [Електронний ресурс]: Журнал «Автоматизація технологічних та бізнес-процесів»; - 2012. - №9, 10. - С.30–37.
2. Автоматизовані ворота, принцип роботи та вибір [Електронний ресурс] – <http://atlantplus.com.ua/article/avtomatizovani-vorota-princip-roboti-ta-vibir-vorit>
3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Автоматизація технологічних і бізнес процесів», Частина II для студентів спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології / Уклад. М.М. Биков, Т.М. Боровська, А.І. Булига–Вінниця:ВНТУ, 2022. – 74 с.

Марина Дмитрівна Некрасова — студентка групи 2 АКІТ-196, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: m.d.nekrasova@gmail.com

Микола Максимович Биков — професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua.

Maryna D. Niekrasova — student of Intelligent Information Technology and Automation Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: m.d.nekrasova@gmail.com

Mykola M. Bykov — professor of Computer Control System Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua.