



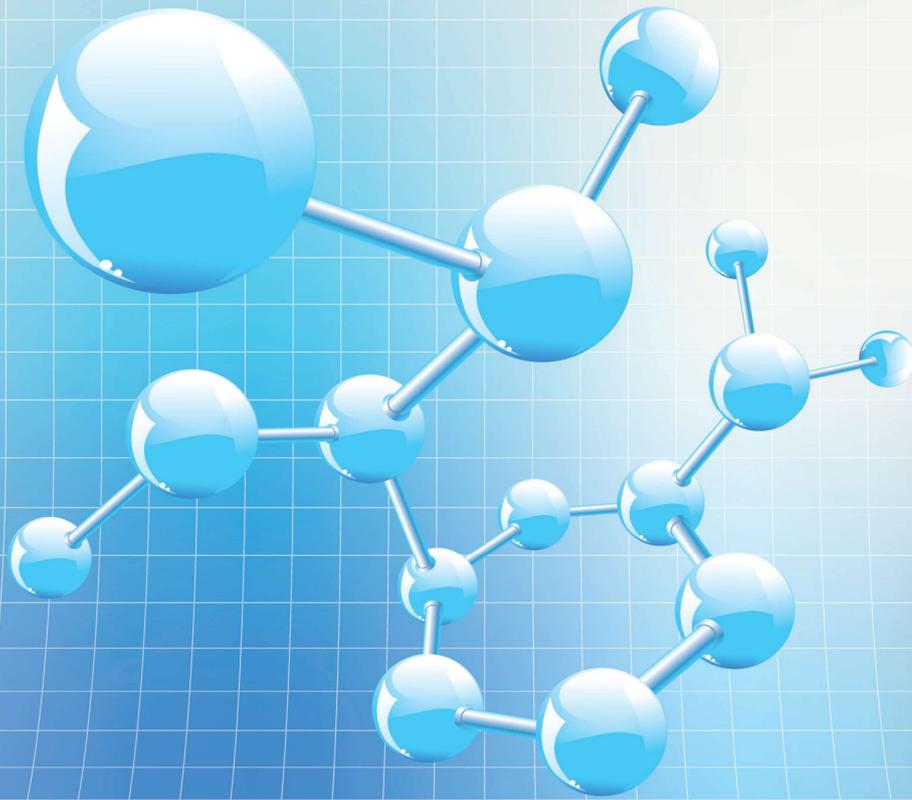
Tap chí

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY

**P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X**



Số 4 (83)

2023

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đĩnh

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyễn

■ **Thư ký Tòa soạn**

TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

NGND.TS. Đinh Văn Nhung - Chủ tịch Hội đồng

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Quốc Cường

PGS.TS. Nguyễn Văn Liễu

GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Trần Văn Địch

GS.TS. Phạm Minh Tuấn

PGS.TS. Nguyễn Doãn Ý

GS.TS. Đinh Văn Sơn

PGS.TS. Trần Thị Hà

PGS.TS. Trương Thị Thủy

TS. Vũ Quang Thập

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Kháng

TS. Bùi Văn Ngọc

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

GS.TS. Yu Ming Zhang

TS. Nguyễn Văn Anh

■ **Ban Biên tập**

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Trưởng ban

ThS. Đào Thị Vân

■ **Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**

Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

People's Teacher, Dr. Dinh Van Nhung - Chairman

Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen

Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Quoc Cuong

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien

Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan

Prof.Dr.Sc. Bành Tiến Long

Prof.Dr. Tran Van Dich

Prof.Dr. Pham Minh Tuan

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Doan Y

Prof.Dr. Dinh Van Son

Assoc.Prof.Dr. Tran Thi Ha

Assoc.Prof.Dr. Trương Thị Thủy

Dr. Vu Quang Thap

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Thi Bat

Prof.Dr. Do Quang Khang

Dr. Bui Van Ngoc

Assoc.Prof.Dr. Ngo Sy Luong

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Pham Hoang Hai

Assoc.Prof.Dr. Doan Ngoc Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Ngoc Ha

Prof.Dr. Yu Ming Zhang

Dr. Nguyen Van Anh

■ **Editorial**

MSc. Doan Thi Thu Hang - Head

MSc. Dao Thi Van

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/> Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

TẠP CHÍ

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

TRONG SỐ NÀY

SỐ 4(83) 2023

LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

Nghiên cứu ảnh hưởng của sạc xe điện trong lưới điện siêu nhỏ trên đảo Bạch Long Vỹ	5	Nguyễn Quốc Minh Nguyễn Văn Hùng
Ứng dụng mạng YOLOv8 phát hiện khuyết tật mối hàn	12	Hoàng Thị An Ngô Hữu Mạnh Phạm Văn Kiên Nguyễn Thị Ánh Tuyết
Nghiên cứu thiết kế hệ thống điều khiển cho dây chuyền sản xuất tấm lót	18	Bùi Đăng Thành Nguyễn Hoàng Thanh Nguyễn Hữu Hoàng Đào Đức Thịnh Đỗ Văn Đình

LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

Nghiên cứu ảnh hưởng của bán kính và góc xoay dụng cụ đến trạng thái ứng suất của chi tiết máy khi miết ép dao động	24	Nguyễn Văn Hinh Nguyễn Danh Đạo Mạc Thị Nguyên Nguyễn Thị Liễu Trịnh Văn Cường
Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số công nghệ đến độ co đường may nẹp áo sơ mi	30	Bùi Thị Loan Phạm Thị Kim Phúc
Nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm và nhiệt độ môi trường đến độ bền vải viscose	36	Tạ Văn Hiên Nguyễn Thị Hiền Nguyễn Thị Hôi
Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số đến độ giãn bo gấu áo Jacket	43	Đỗ Thị Tàn Nguyễn Quang Thoại
Nghiên cứu động lực học quay vòng của xe ô tô con có trang bị hệ thống VSC bằng phương pháp Polynomial Chaos kết hợp với lỗi Leave-One-Out	51	Cao Huy Giáp Đào Đức Thọ Nguyễn Ngọc Đàm Nguyễn Lương Căn Vũ Văn Chương

NGÀNH TOÁN HỌC

Phương pháp hàm Green - Tìm hàm Green cho phương trình nhiệt bằng phép biến đổi Fourier - Laplace	56	Nguyễn Thị Huệ
---	----	----------------

TẠP CHÍ

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

TRONG SỐ NÀY

Số 4(83) 2023

NGÀNH TOÁN HỌC

Sự tồn tại nghiệm của bài toán quy hoạch lập phương	62	Nguyễn Việt Tuấn Chu Thị Hiền Đặng Đình Ngọc Vũ Thị Ngọc Nguyễn Phương Thảo Nguyễn Thị Thanh Thủy
---	----	--

NGÀNH KINH TẾ

Đào tạo nguồn nhân lực số trong xây dựng và phát triển kinh tế số tại Việt Nam	66	Nguyễn Thị Ngọc Mai
Giải pháp thúc đẩy hoạt động thương mại và dịch vụ tỉnh Hải Dương trong bối cảnh chuyển đổi số	72	Ngô Thị Luyện
Năng lực của giảng viên trong chuyển đổi số giáo dục đại học	78	Phạm Thị Hồng Hoa Nguyễn Minh Tuấn

NGÀNH GIÁO DỤC HỌC

Áp dụng phương pháp dạy lập trình hướng vấn đề để phát triển tư duy tính toán cho sinh viên tại Trường Đại học Sao Đỏ	85	Phạm Thị Hương Phạm Văn Kiên
Tích hợp kiến thức liên môn trong giảng dạy học phần Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam tại Trường Đại học Sao Đỏ	92	Nguyễn Thị Tình Đặng Thị Dung Đỗ Thị Thùy

LIÊN NGÀNH VĂN HÓA - NGHỆ THUẬT - THỂ DỤC THỂ THAO

Bảo tồn và phát triển làng nghề, làng nghề truyền thống của tỉnh Hải Dương trong bối cảnh tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 hiện nay	100	Trần Hoàng Yến Đặng Thị Thanh
--	-----	----------------------------------

LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC

Quan điểm của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh về tầm quan trọng giáo dục truyền thống lịch sử cho thế hệ trẻ và sự vận dụng của Đảng trong giai đoạn hiện nay	107	Vũ Văn Đông Phạm Anh Dũng
Tư tưởng Hồ Chí Minh về xây dựng đời sống mới và sự vận dụng của Đảng Cộng sản Việt Nam trong xây dựng đời sống văn hóa giai đoạn hiện nay	114	Đặng Thị Dung
Đổi mới phương pháp lãnh đạo, phong cách làm việc của đội ngũ cán bộ chủ chốt cấp cơ sở ở tỉnh Hải Dương hiện nay theo tư tưởng Hồ Chí Minh	120	Trần Thị Hồng Nhung

TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION

- The effect of electric vehicle charging on a microgrid in Bach Long Vy island 5 Nguyen Quoc Minh
Nguyen Van Hung
- Using YOLOv8 neural network to detect weld defects 12 Hoang Thi An
Ngo Huu Manh
Pham Van Kien
Nguyen Thi Anh Tuyet
- Research and design of control system for diaper production line 18 Bui Dang Thanh
Nguyen Hoang Thanh
Nguyen Huu Hoang
Dao Duc Thinh
Do Van Dinh

TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING

- Research on the influence of radius and angle of tool rotation on the stress state of machine parts in oscillating smoothing process 24 Nguyen Van Hinh
Nguyen Danh Dao
Mac Thi Nguyen
Nguyen Thi Lieu
Trinh Van Cuong
- Study on the influence of some technological parameters on the seam shrinkage of the shirt brac 30 Bui Thi Loan
Pham Thi Kim Phuc
- Study the effect of ambient temperature and humidity on viscose fabric tensile strength 36 Ta Van Hien
Nguyen Thi Hien
Nguyen Thi Hoi
- Study on the influence of some parameters on the Jacket bottom elongation 43 Do Thi Tan
Nguyen Quang Thoai
- Research on the turning dynamics of passenger cars equipped with VSC system using Polynomial Chaos method combined with Leave-One-Out error 51 Cao Huy Giap
Dao Duc Thu
Nguyen Ngoc Dam
Nguyen Luong Can
Vu Van Chuong

TITLE FOR MATHEMATICS

- Green function method - Find the Green function for the heat equation by Fourier - Laplace transformation 56 Nguyen Thi Hue

TITLE FOR MATHEMATICS

- On the existence for cubic programming problems 62 Nguyen Viet Tuan
Chu Thi Hien
Dang Dinh Ngoc
Vu Thi Ngoc
Nguyen Phuong Thao
Nguyen Thi Thanh Thuy

TITLE FOR ECONOMICS

- Training digital human resources in building and developing digital economy in Viet Nam 66 Nguyen Thi Ngoc Mai
- Solutions to promote trade and service activities in Hai Duong province in the context of digital transformation 72 Ngo Thi Luyen
- Capacity of lecturers in digital transformation of higher education 78 Pham Thi Hong Hoa
Nguyen Minh Tuan

TITLE FOR EDUCATION

- Applying problem-oriented programming teaching method to develop computational thinking for students at Sao Do University 85 Pham Thi Huong
Pham Van Kien
- Integrating interdisciplinary knowledge in teaching the History of the Communist Party of Vietnam at Sao Do University 92 Nguyen Thi Tinh
Dang Thi Dung
Do Thi Thuy

TITLE FOR CULTURE - ART - SPORTS

- Preserve and develop traditional craft villages and craft villages of Hai Duong province in the context of the current industrial revolution 4.0 100 Tran Hoang Yen
Dang Thi Thanh

TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE

- Viewpoints of Marxism-Leninism, Ho Chi Minh's thoughts on the importance of educating historical traditions for the young generation and the Party's application in the current period 107 Vu Van Dong
Pham Anh Dung
- Ho Chi Minh's thoughts on building a new life and the application of the Communist Party of Vietnam in building cultural life in the current period 114 Dang Thi Dung
- Renovating the leadership method and working style of key cadres at the grassroots level in Hai Duong province today according to Ho Chi Minh's thought 120 Tran Thi Hong Nhung

Research and design of control system for diaper production line

Nghiên cứu thiết kế hệ thống điều khiển cho dây chuyền sản xuất tã lót

Bui Dang Thanh^{1*}, Nguyen Hoang Thanh¹,
 Nguyen Huu Hoang¹, Dao Duc Thinh¹, Do Van Dinh²

*Corresponding Author: thanh.buidang@hust.edu.vn

¹Hanoi University of Science and Technology

²Sao Do University

Received date: 28/6/2023

Accepted date: 19/12/2023

Published date: 30/12/2023

Abstract

The paper presents the research and design of a PLC-based production control system for manufacturing diapers, integrating advanced technologies such as high-frequency welding and coaxial servo motor system. The developed system employs Siemens TIA Portal and LADDER programming language to create a seamless integration between the PLC and the production line. The incorporation of high-frequency welding technology enhances the diaper production process, ensuring superior seam quality and reliability. The coaxial servo motor system, utilized for precise component alignment, contributes to the production of perfectly synchronized diapers. The functionality of the system has been successfully validated through simulations on WinCC, with sensor inputs for reject and misalignment detection. The WinCC interface provides real-time visualization of the production process, allowing operators to monitor and control the system efficiently. The results indicate efficient operation and adaptability to varying production frequencies within a moderate range. This comprehensive study contributes to the advancement of industrial automation technology, ensuring quality and productivity in diaper manufacturing while leveraging cutting-edge welding and servo motor solutions.

Keyword: Diaper; PLC; Wincc; high-frequency welding; servo motor systems.

Tóm tắt

Bài báo trình bày nghiên cứu thiết kế hệ thống điều khiển cho dây chuyền sản xuất tã lót dùng PLC, tích hợp công nghệ hàn tần số cao và hệ thống động cơ servo đồng trục tiên tiến. Hệ thống phát triển sử dụng phần mềm Siemens TIA Portal và ngôn ngữ lập trình LADDER để tạo sự tương tác giữa PLC và dây chuyền sản xuất. Việc tích hợp công nghệ hàn tần số cao cải thiện quy trình sản xuất tã lót, đảm bảo chất lượng và đáng tin cậy của đường nối. Hệ thống động cơ servo đồng trục được sử dụng để căn chỉnh các thành phần với độ chính xác cao, giúp cho việc sản xuất tã lót đồng bộ tốt hơn. Chức năng của hệ thống đã được kiểm chứng thành công thông qua mô phỏng trên WinCC, với đầu vào từ các cảm biến để phát hiện sản phẩm lỗi và sai lệch. Giao diện WinCC cung cấp hiển thị thời gian thực về quy trình sản xuất, cho phép người điều hành theo dõi và kiểm soát hệ thống một cách hiệu quả. Kết quả cho thấy hoạt động hiệu quả và khả năng thích nghi với tần suất sản xuất biến đổi trong phạm vi vừa phải. Nghiên cứu này đóng góp vào sự phát triển của công nghệ tự động hóa công nghiệp, đảm bảo chất lượng và năng suất trong quy trình sản xuất tã lót, đồng thời khai thác những giải pháp hàn và động cơ servo tiên tiến.

Từ khóa: Tã lót; PLC; WinCC; hàn tần số cao; hệ thống động cơ servo đồng trục.

1. INTRODUCTION

Diapers, an essential need in infant care, play a pivotal role in ensuring the health and hygiene of infants worldwide. Beyond serving as a convenient solution for managing urine and feces, diapers directly influence the well-being of a baby skin. Prolonged exposure

to moisture and fecal matter has been scientifically linked to the occurrence of diaper dermatitis, causing discomfort and distress to infants [1].

Semi-manual technological lines with single machines currently have many disadvantages, including lack of overall supervision on central monitoring screens, difficulty in making overall decisions related to parameters of the production process. Therefore, automating the production line using new technologies will overcome the above disadvantages. The construction of the main

Reviewer: 1. Prof.Dr. Than Ngoc Hoan
 2. Dr. Nguyen Trong Cac

components of the control system can be done on embedded controllers, which has the outstanding advantage of being cheaper, but industrial systems may have to pay the price in terms of reliability as well as reliability as well as ability to work long term [2]. Applying PLC programmable control technology for industrial solutions is an inevitable trend today. PLC controllers allow the management of a large number of input/output points, allowing flexible changes of internal structures by changes in the software. Of course, stability and the ability to work sustainably in industrial environments are the highlights of PLC [3].

Researching advanced technologies in baby diaper production line control systems using Servo control systems combined with high-frequency welding technology has many practical implications. There have been a number of studies on the application of PLC programmable controllers combined with accurate sensor systems to replace manual lines [4].

It can be seen that baby diaper production lines today play an important role in modern life. Research and design of automatic baby diaper production lines combined with servo control systems and high-frequency welding technology to improve product quality as well as productivity is a trend. By designing a PLC-based control system for diaper production, this study aims to synchronize advanced technological solutions with the increasing demand for high-quality, cost-effective, and accessible infant care products.

This paper includes five sections. Following this introduction, section 2 presents the technologies applied in the diaper production process. The hardware and software design are given in section 3, followed by the results and discussion, finalized by the conclusion and references.

2. TECHNOLOGIES APPLIED IN INFANT DIAPER MANUFACTURING

The research group has conducted several studies on technologies applied in diaper manufacturing plants. It has been observed that two prominent technologies stand out in the production cycle:

- Utilizing an advanced synchronized servo motor system contributes to the perfection of the end product.
- Enhancing product finalization through high-frequency welding methods.

This section focuses on investigating the integration of these technologies into the diaper production process.

2.1. Servo motor systems

The research group conducted on-site surveys at the manufacturing facility and observed that the material

feeding units are controlled by a system of coaxial servo motors to achieve motion synchronization.

To address the motion synchronization challenges in dual-servo systems, the “master-slave” control method has been extensively applied in practice. The master-slave control diagram is depicted in Figure 2b. In this diagram, the main motor position is looped back as a reference command for the secondary motor. As a result, the slave motor tracks the actual position of the master. Due to the inherent nature of the master-slave approach, any disturbances affecting the slave are not compensated for the main drive. Since the master position is provided to the slave as a reference, there is also an unavoidable delay between the servos, making it challenging to achieve perfect synchronization in noise-sensitive applications [5, 6].

Another practical strategy is the indirect method, also known as the ‘parallel control method’, illustrated in Figure 2a. In this diagram, tracking errors of the drive points are minimized through the use of a high-bandwidth controller and synchronization achieved passively through dynamic couplings and a trajectory reference generator. Traditional algorithms like P, PI, and PID, or more robust methods such as Sliding Mode and H-infinity control, can be deployed at the drive level to achieve accurate positioning and dynamic closed-loop servo performance matched with precise synchronization [7-9].

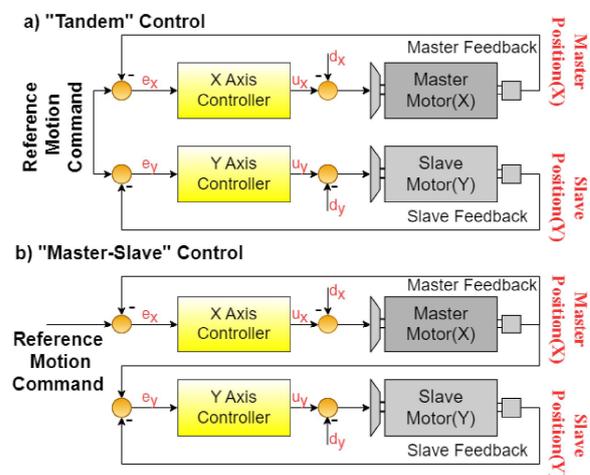


Figure 1. Motion synchronization method

2.2. High-frequency welding method

High-frequency welding, also known as ultrasonic welding, is a process of joining two or more materials using ultrasonic waves. Steps of ultrasonic welding:

- The layers of materials are positioned at the welding spot. Thanks to the dual-axis servo drive system, the layers are accurately aligned and positioned for appropriate welding angles.
- The transducer converts electrical signals into mechanical vibrations (ultrasonic waves). The vibrating

component and the welding head apply pressure to the welding materials.

- Welding time is set. Under the applied pressure, frictional heat develops between the material layers, causing them to fuse together. The welding head maintains the layers in contact to ensure intermixing. Induced voltage generates high-frequency electric currents concentrated at the surface layer due to skin effect and adjacent zones. These currents run along the edges to the point where they meet (the closing point), rapidly heating and creating a welding bond.

- After the weld joint solidifies, the welding head is moved away from the product, concluding the ultrasonic welding process [10].

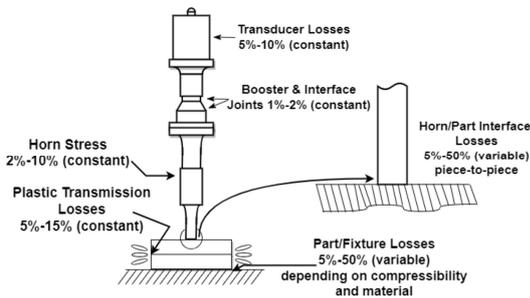


Figure 2. Structure of Ultrasonic Welding Machine

This provides an overview of the practical application of technologies in industrial factories for manufacturing baby diapers. In the next chapter, our research team will proceed to design the system and program the PLC simulation for the production cycle.

3. DESIGN OF PLC-BASE CONTROL SYSTEM

3.1. System diagram

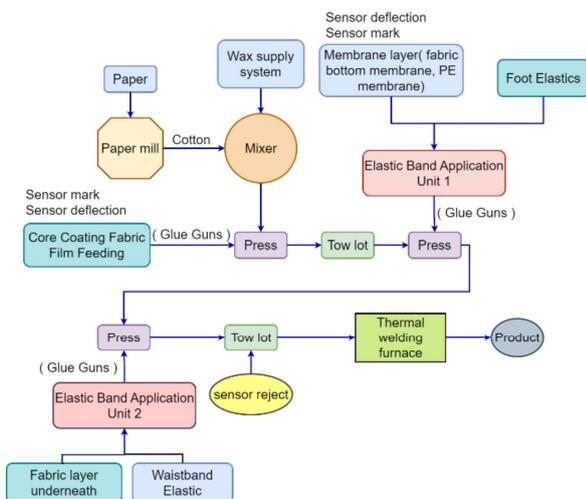


Figure 3. System diagram

The machine structure comprises the following components: SAP supply unit + embossing mold; film and elastic band supply units; cutting blade + compression roller; adhesive system; ultrasonic welding.

Operating Principle of the Machine:

- Initially, the SAP feeding unit and the paper feeding unit are supplied with materials. When the desired paper quantity is reached (defaulted to 50kg), the paper is conveyed to the mixer until depleted and then reloaded. As the motor lowers the SAP (as per the SAP feeding principle), the fiber mixing machine activates.

- After the fiber mixing machine has operated for 2 seconds, the conveyor system is initiated, and the film feeding units along with the elastic tape applicator units begin operating in auto mode.

- The product is conveyed using puller units on the conveyor, and additional components like elastic tapes are applied through the film feeding units and elastic tape applicator units using nip rollers.

- The semi-finished product is temporarily passed through a reject sensor, signaling faulty products. The faulty products are pushed out by a pitting mechanism. These faulty products are identified because, after each film feeding unit change (as explained in the film feeding section), the first layers of film (in this case, two products) have a metallic layer that the reject sensor detects and eliminates. This is aimed at avoiding deviations when replacing the film roll.

- Quality products are guided through a heat-sealing oven, then repeating step 3. After 5 seconds of sealing, the products are completed and placed in designated slots.

- When the product quantity fills the slots up to the packaging position, the packaging of finished products begins.

- The machine structure comprises various components:

- + Wax Supply System.
- + Film Feeding System (Core Wrap Film).
- + Elastic Band Application Unit 1.
- + Elastic Band Application Unit 2.

In this study, we use a PLC controller from Mitsubishi, with Main Base code: R312B, which has 12 slots where the Modules can be plugged into. Modules used include:

- + Power module R61P.
- + PLC module R08.
- + Motion control module R64MT.
- + Digital input/output modules RX41C6HS and RY41NT2H.
- + Communication module CC-link RJ61BT11.
- + Amplifier module MR-J4-xB.
- + Servo motor control module HG-SRxJ.

3.2. Software Design

The research team utilizes the Tia Portal V15 software for programming the Siemens PLC control system.

We employ the LADDER programming language to code variables and measurement points, while utilizing WinCC for simulating the operation of the machine.

3.3. PLC algorithm flowchart

Flowcharts of PLC: Includes Auto and Manual modes for the following units: SAP Supply Unit, Film Supply Unit, Elastic Band Supply Unit, and Elastic Band Joining Unit.

SAP supply unit:

- The operating principles of the units have been outlined in the block diagram and the algorithm flowchart is constructed based on them:

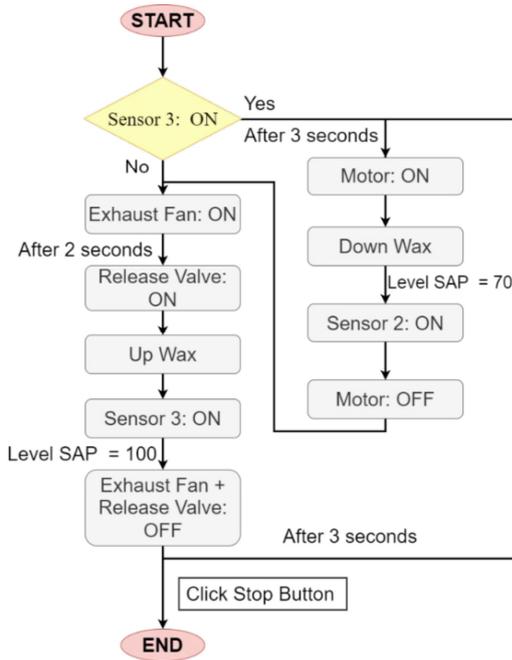


Figure 4. Algorithm flowchart for the automatic mode of the SAP supply unit

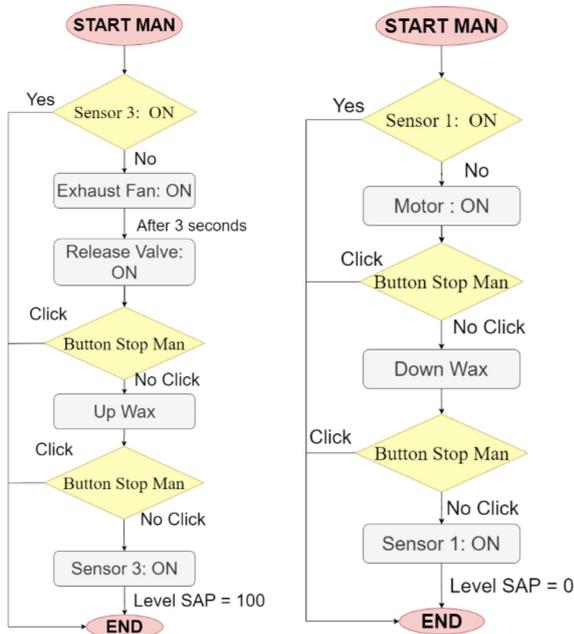


Figure 5. Flowchart for the manual control of the fan, discharge valve and motor

Film Supply Unit, Elastic Band Supply Unit and Elastic Band Joining Unit:

- The operating principles of the units have been outlined in the block diagram and the algorithm flowchart is constructed based on them:

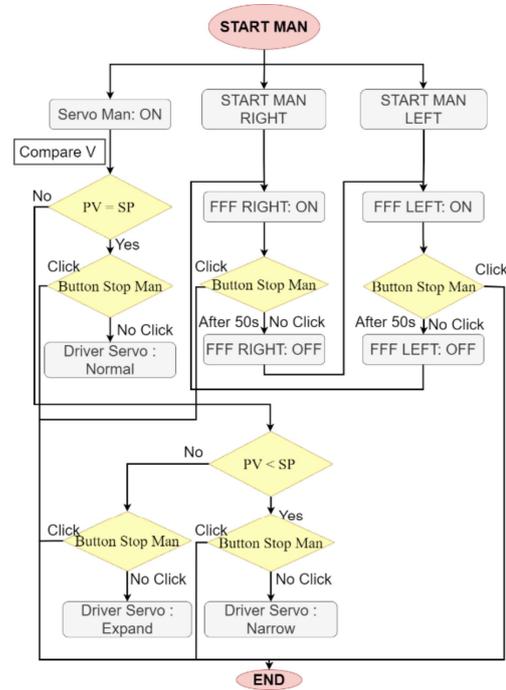


Figure 6. Flowchart for the automatic mode of the film sealing unit

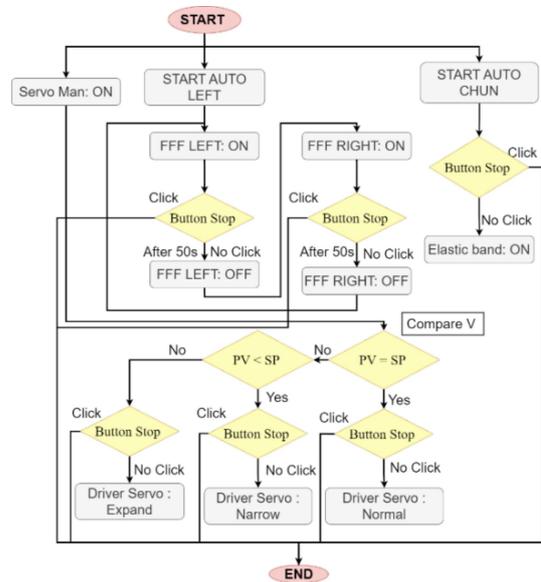


Figure 7. Flowchart for the manual mode of the film sealing unit

- All other film feeding units and remaining elastic band units will operate in the same way as the film feeding and elastic band unit of the elastic band applicator mentioned above, in both auto and manual modes.

4. RESULTS AND EVALUATION

4.1. Achieved results

Through our concerted efforts, we have accomplished

a software system design using the Tia Portal v15 application. This encompassed a multifaceted approach. Firstly, input and output variables were carefully selected to ensure compatibility and functionality within the software framework. Subsequently, comprehensive logic algorithms were constructed using the Ladder language, providing a structured and efficient means of control. Finally, these variables were seamlessly integrated into the Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) system, where they were executed successfully in accordance with the specified operational requirements.

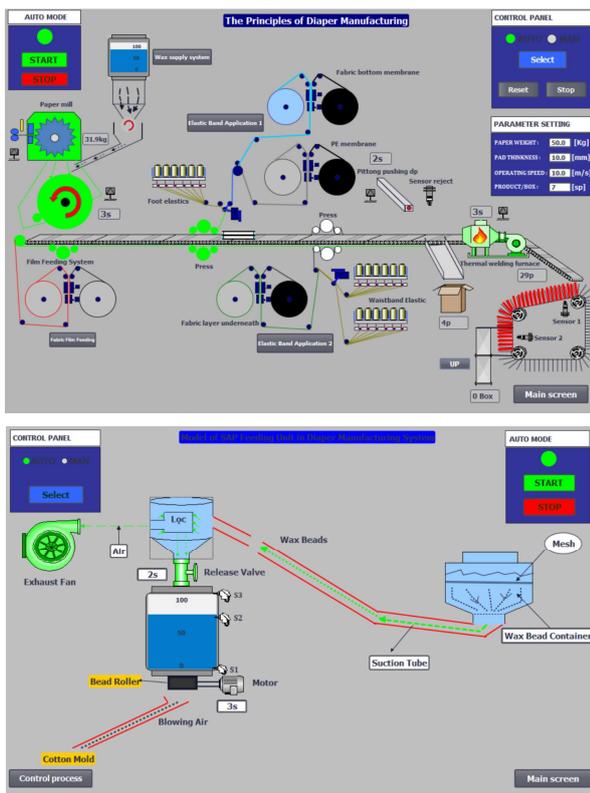


Figure 8. Simulation Results

4.2. Evaluation

Upon conducting simulations and assessments, notable achievements have been observed within the system. Firstly, there is evident stability and precision in the operation of measurement points and sensors, aligning precisely with the specified data parameters. Furthermore, the production frequency of finished products has met the stipulated project requirements when operating on a small scale. Lastly, the machinery exhibits proper functionality, effectively adhering to the design specifications outlined for its operation.

5. CONCLUSION

Throughout the extensive research journey, our dedicated research team has achieved remarkable milestones. Firstly, we conducted an in-depth study of the diaper production process and manufacturing

technology implemented at the factory. Subsequently, we embarked on the ambitious task of designing the production cycle, meticulously simulating the production line technology. In adherence to our requirements, our achievements include attaining a commendable production capacity for finished products on a moderate scale. Furthermore, we meticulously observed and scrutinized every step within the product manufacturing process, ranging from the minutest details to larger-scale operations. In this endeavor, we strategically incorporated sensors, ensuring they function in harmony with the required specifications while maintaining a reasonable level of accuracy.

The results achieved in this research allow us to implement in practice where the application of PLC programmable controllers allows automation of the production process, reducing worker labor. as well as increase the flexibility of the control system. The next direction of this research is to apply designs as well as software algorithms to a practical baby diaper production line.

REFERENCES

- [1]. Gustin, J., Gibb, R., Maltbie, D., Roe, D., & Waimin Siu, S. (2018), *The impact of diaper design on mitigating known causes of diaper dermatitis*, *Pediatric Dermatology*, 35(6), 792-795.
- [2]. Dharmana S.; Chanchal D.; Rajani K. M. (2012), *An auto-tuning PD controller for DC servo position control system*, 2012 2nd International Conference on Power, Control and Embedded Systems, Allahabad, India.
- [3]. Xia M., Xin L.; Yanhong H., Jianqi S., Yueling Z. (2022), *Programmable Logic Controllers Past Linear Temporal Logic for Monitoring Applications in Industrial Control Systems*, *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 8(7), 4393-4405.
- [4]. Moh'd S. Ab. (2020), *Development of Automatic Diapers Packaging Machine*, 2020 IEEE 11th International Conference on Mechanical and Intelligent Manufacturing Technologies (ICMIMT), Cape town, South Africa.
- [5]. Rodriguez-Angeles A., Nijmeijer H. (2005), *Synchronizing tracking control for flexible joint robots via estimated state feedback*, *Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control, Transactions of the ASME*, Vol.126, No.1, 162-172.
- [6]. Mori T., Hiramatsu T., Shamoto E. (2010), *Simultaneous double-sided milling of flexible plates with high accuracy and high efficiency*, *Precision Engineering*, Iss. 35, pp. 416-423.

- [7]. Franklin F., Powell J. D., Emami-Naeini A (2009), *Feedback Control Systems*, Prentice Hall, 6th Edition.
- [8]. Sabanovic A., (2011) *Variable Structure Systems With Sliding Modes in Motion Control- A Survey*, IEEE Transactions on Industrial Informatics, Vol.7, No.2, pp. 212-223.
- [9]. Ishizaki, K., Sencer, B., & Shamoto, E (2013), *Cross Coupling Controller for Accurate Motion Synchronization of Dual Servo Systems*, Int. J. Autom. Technol., 7(5), 514-522.
- [10]. Iatcheva, I., Gigov, G., Kunov, G., & Stancheva, R. (2012), *Analysis of induction heating system for high frequency welding*, Facta universitatis-series: Electronics and Energetics, 25(3), 183-191.

THÔNG TIN TÁC GIẢ

**Bùi Đăng Thành^{1*}, Nguyễn Hoàng Thanh¹,
Nguyễn Hữu Hoàng¹, Đào Đức Thịnh¹, Đỗ Văn Đình^{2*}**

*Tác giả liên hệ: thanh.buidang@hust.edu.vn/
dinh.dv@saodo.edu.vn

¹Hanoi University of Science and Technology;
²Sao Do University.

THẺ LỆ GỬI BÀI

TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

1. Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tạp chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
2. Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
3. Tòa soạn chỉ nhận bài báo gửi online trên website <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>. Bài báo gửi về tòa soạn dưới dạng file điện tử (*.doc *.docx và *.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phản biện thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do tòa soạn mời. Tòa soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
4. Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
5. Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
6. Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
7. Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
8. Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03÷05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
9. Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
10. Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 × 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt; căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng Mathtype hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
11. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.
 - Nếu là sách/luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.
 - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tạp chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.
 - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
12. Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper
Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>.

THÔNG TIN LIÊN HỆ:

Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>

Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ, Số 4 (83) 2023



BỘ CÔNG THƯƠNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Địa chỉ:

- Số 1: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Số 2: Số 72, đường Nguyễn Thái Học, phường Thái Học, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Điện thoại: (0220) 3882 269 Fax: (0220) 3882 921 Website: <http://saodo.edu.vn> Email: info@saodo.edu.vn

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

Số 4 (83)
2023

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.