

Đào tạo tự động hóa trong giảng dạy cảm biến và đo lường hệ thống sản xuất đóng nút chai

Nguyễn Thị Thanh*

*TS. Trường Đại học Công nghệ Đông Á.

Received: 6/11/2023; Accepted: 16/12/2023; Published: 29/12/2023

Abstract: The process of industrial automation training is extremely important for the development of a country. For developed countries like the US, Japan, etc., automation training is no longer strange and has become familiar. In these countries, machines have almost replaced manual labor, the number of workers in the factory has decreased completely and has been replaced by specialized workers, skilled engineers, and direct supervisors. production process through computer. In Vietnam in recent years, automation training has been increasingly developing, constantly competing with countries in the region and around the world.

Keywords: Automation training, production lines, measurement and sensors, production system training,...

I. Mở đầu

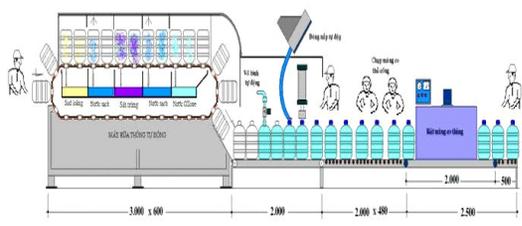
Với khía cạnh rộng rãi và phát triển nhanh như vậy mà chỉ được làm trong một thời gian không dài lắm thì trong đề tài bài tập lớn này chúng em chỉ đề cập tới những vấn đề cơ bản nhất của hệ thống.

Đào tạo đào tạo hệ thống sản xuất nước đóng chai hiện đại thường được phân chia thành nhiều khâu nối tiếp nhau, đó là các khâu:

- Khâu xúc rửa chai
- Khâu chiết rót
- Khâu đóng nắp
- Khâu dán nhãn
- Khâu đóng thùng

Khâu xúc rửa chai: Hệ thống hoạt động theo các bước sau đây:

- Vỏ chai được đưa vào băng chuyền xúc rửa. Các chai di chuyển xoay vòng và vào đúng vị trí vòi nước xúc rửa và qua các dung dịch rửa. Chai dung trong hệ thống thường là chai thành phẩm nên khâu này mục đích để loại bỏ bụi bẩn, vi khuẩn có trong chai.



2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Khâu định lượng - chiết nước vào chai

2.1.1. Quá trình định lượng

- Định lượng sản phẩm lỏng là chiết một thể tích nhất định sản phẩm lỏng và rót vào trong chai, bình, lọ, v.v.. Định lượng sản phẩm lỏng bằng máy được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành sản xuất thực phẩm. Khi định lượng bằng máy thì cải thiện được điều kiện vệ sinh, đảm bảo được năng suất cao và định lượng sản phẩm một cách chính xác.

- Các phương pháp định lượng chủ yếu gồm có:
 - + Định lượng bằng bình định mức
 - + Định lượng bằng chiết tới mức cố định
 - + Định lượng bằng cách chiết theo thời gian
- Phương pháp chiết sản phẩm
 - + Phương pháp rót áp suất thường
 - + Phương pháp rót chân không
 - + Phương pháp rót đẳng áp

2.1.2. Quá trình chiết nước vào chai

- Chai sau khi được súc rửa sẽ được đưa đến vị trí rót nhờ băng tải. Các chai sẽ được phát hiện bởi một cảm biến. Cảm biến vị trí này sẽ báo về cho hệ thống chiết rót hoạt động. Lúc này cơ cấu kẹp sẽ kẹp giữ chặt cổ chai để cố định. Hệ thống van rót, cơ cấu rót được hạ xuống ngấp miệng chai và bắt đầu quá trình chiết rót. Sau 1 khoảng thời gian delay nhất định để chiết hết nước trong bình định mức thì bộ điều khiển báo hiệu dừng quá trình rót và bắt đầu 1 quá trình mới.

2.1.3 Khâu đóng nút

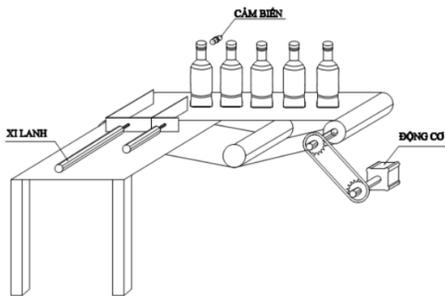
Khâu đóng nút bao gồm: cơ cấu cấp nắp chai và cơ cấu vận nút

- + Cơ cấu cấp nắp chai: Sau khi chai đã được chiết đủ nước thì chai sẽ lấy nắp qua khay nắp phía trên.
- + Cơ cấu vận nút: Sau khi đã lấy nắp chai sẽ được

phát hiện bằng 1 cảm biến vị trí. Cảm biến này sẽ có nhiệm vụ thông báo cho cơ cấu vận nút hoạt động. Lúc này băng tải dừng lại cơ cấu kẹp sẽ kẹp giữ cổ chai lại nhằm cố định chai trong quá trình vận không bị xô dịch, tiếp đó cơ cấu sẽ hạ thấp và xoắn nút chai. Sau một khoảng thời gian delay thì hệ thống phát tín hiệu dừng quá trình vận nút các cơ cấu trở về trạng thái ban đầu.

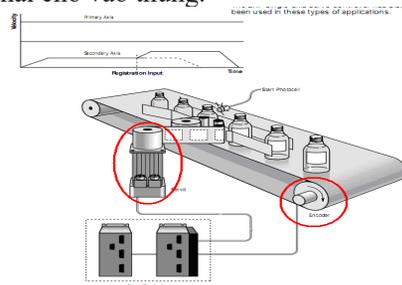
Khâu này gồm 2 cơ cấu: cơ cấu đẩy chai và kẹp chai

+ *Cơ cấu đẩy chai*: cảm biến đếm số chai sẽ đếm và báo về cho hệ thống cứ 5 chai thì báo cho hệ thống điều khiển xi lanh A đẩy chai vào vị trí kẹp. Xi lanh B làm nhiệm vụ chặn các chai khác khi xi lanh A đang đẩy.



Hình 1.5

+ *Cơ cấu kẹp chai*: Khi cảm biến đếm đủ 20 chai thì báo về cho hệ thống điều khiển xi lanh tiến hành kẹp chai cho vào thùng.



2.2 Cảm biến :Phát hiện chai

❖ *Yêu cầu*: Cảm biến này dùng để phát hiện chai tới khâu chiết rót và báo hiệu cho hệ thống chiết rót hoạt động đúng vị trí chỉ định. Cảm biến này yêu cầu phải nhận biết được chai nhựa trong suốt và có độ chính xác cao để sao cho vòi chiết phải vào đúng miệng chai.

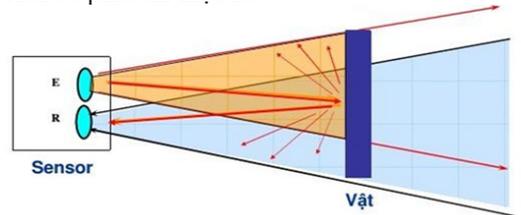
❖ *Lựa chọn*: với yêu cầu về độ chính xác về vị trí và phải phát hiện được chai nhựa (trong suốt) với độ tin cậy cao thì em lựa chọn dòng sản phẩm mới của Omron : Cảm biến quang thu phát E3Z-B61



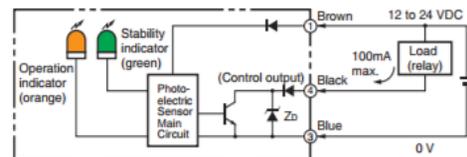
Hình 3.1

* Nguyên lý của cảm biến phản xạ gương:

+Bộ phát truyền ánh sáng tới một gương phản chiếu lăng kính đặc biệt, và phản xạ lại tới bộ thu sáng của cảm biến. Nếu vật thể xen vào luồng sáng, cảm biến sẽ phát tín hiệu ra.



* Sơ đồ đấu nối



Brown(nâu): Dây nối với dương nguồn

Black(đen): Dấu đầu ra của tải

Blue(xanh): Dây nối với âm nguồn

*Vị trí lắp đặt cảm biến:

- Cảm biến được lắp đặt 2 bên thành của băng tải.
- Độ cao, khoảng cách được tính toán và đo đạc sao cho tia sáng phải ngang thân chai nước, vị trí lắp đặt phải được tinh chỉnh để khi cảm biến phát hiện được chai thì vòi chiết phải chiết đúng miệng chai.

*Ưu nhược điểm của cảm biến:

Ưu điểm

Cảm biến phát hiện được chai nhựa trong suốt, độ tin cậy cao

Thời gian đáp ứng nhanh :1ms

Độ nhạy có thể điều chỉnh được

Khả năng định vị chính xác vật thể

Tính ổn định cao trong quá trình làm việc lâu dài
Giá thành sản phẩm tương đối hợp lý (rẻ hơn so với loại thu phát)

Nhược điểm

Lắp đặt mất nhiều thời gian do điều chỉnh khoảng cách hợp lý

Với những ưu điểm vượt trội như vậy thì E3Z-B61 là sự lựa chọn hợp lý với bài toán đặt ra.

2.3. Cảm biến: Kiểm tra lượng nắp chai

❖ **Yêu cầu:** Cảm biến này phát hiện nắp chai trên khay đựng nắp chai. Nếu nắp chai hết thì cảm biến sẽ báo lại cho hệ thống dừng băng tải để cấp nắp chai vào khay đựng nắp chai

❖ **Lựa chọn:** Cảm biến này phát hiện nắp chai là vật thể nhỏ có thể đặt trong cự ly gần không yêu cầu cao về xác định vị trí nên em chọn cảm biến của hãng Omron : Cảm biến tiệm cận điện dung E2K-X15MF

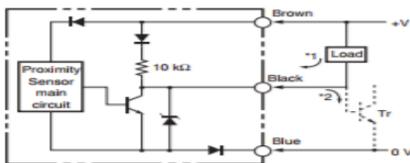


*Nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận điện dung:

Trong cảm biến tiệm cận điện dung có bộ phận làm thay đổi điện dung C của các bản cực.

Nguyên lý hoạt động cơ bản của cảm biến điện dung dựa trên việc đánh giá sự thay đổi điện dung của tụ điện. Bất kỳ vật nào đi qua trong vùng nhạy của cảm biến điện dung thì điện dung của tụ điện tăng lên. Sự thay đổi điện dung này phụ thuộc vào khoảng cách, kích thước và hằng số điện môi của vật liệu

*Sơ đồ đấu nối



Khâu đóng thùng

Cảm biến: Phát hiện chai

Yêu cầu: Cảm biến này chỉ cần phát hiện được chai nhựa (trong) và báo về cho biến đếm của PLC. Nếu biến đếm = 5 thì PLC sẽ phát tín hiệu cho xi lanh A chặn chai và xi lanh B đẩy chai vào vị trí kẹp chai. Khi biến đếm đủ 20 thì cơ cấu kẹp chai sẽ kẹp chai bỏ xuống thùng .

Lựa chọn: với yêu cầu không cần chính xác về mặt vị trí và chỉ cần phát hiện chai nhựa (trong) thì em lựa chọn dòng sản phẩm của Omron họ E3FN: Cảm biến quang khuếch tán E3FN-P18KDR1-WP-CL

Vị trí lắp đặt

Lắp đặt ở 1 bên thành băng tải sao cho độ cao của cảm biến là ngang với thân chai, khoảng cách từ cảm biến tới chai phát hiện từ 0-30 cm.

Cảm biến: Phát hiện thùng

Yêu cầu: Cảm biến này phát hiện hết thùng để báo cho hệ thống cần cấp thùng vào cho băng truyền.

Lựa chọn: Với yêu cầu không cần thiết chính xác về mặt vị trí cũng như chỉ cần phát hiện được thùng thì em lựa chọn dòng sản phẩm của Omron họ E3FN: Cảm biến quang khuếch tán E3FN-P18KDR1-WP-CL.

***Vị trí lắp đặt**

Lắp đặt ở thành băng tải sao cho ngang thân thùng, khoảng cách từ cảm biến tới thùng từ 0 đến 30cm. Phải đặt cảm biến trước 3 thùng để báo trước cho người cấp thùng là thùng sắp hết.

3. Kết luận

Chiết rớt theo kiểu băng tải đường thẳng tổn điện tích lắp đặt cho thấy: Hệ thống chiết rớt cho năng suất không cao do hệ thống làm việc không liên tục, băng tải phải dừng lại khi chiết rớt và đóng nắp trong khoảng thời gian delay nhất định; Khâu cấp chai và khâu cấp thùng cho hệ thống vẫn phải làm thủ công chưa được tự động hóa

Đề xuất cách khắc phục: Chuyên cơ cấu chiết rớt sang kiểu bàn xoay, Thiết kế thêm hệ thống thổi chai và đóng thùng tự động

Tài liệu tham khảo

[1] Nicoletta Adamo-Villani, Eric Johnson, and Tyler Penrod(2009), "Virtual Reality on the web: the 21st Century World project," in in International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education, Lisbon.

[2] Karla Gutierrez, "Studies Confirm the Power of Visuals in eLearning," <http://info.shiftelearning.com>, 2017.

[3] L Rosenblum, G Burdea, and S Tachi(2010), "R Reborn," IEEE Computer Graphics Applications, vol. 18, special issuer on VR, pp. pp. 21-23.

[4] E. Arroyo and J.L.L. Arcos(1999), " a virtual reality application to electrical substations operation training," in Multimedia Computing and Systems, Florence, pp. pp. 835 –839. Gura, M., & Percy, B. (2005).