

## Bài tập lớn Cơ điện tử: Hệ thống tự động cung cấp, gia công, kiểm tra và phân loại phôi dùng PLC

### I.KHÁI QUÁT CHUNG

Hiện nay ở Việt Nam kỹ thuật Vi điều khiển và kỹ thuật điều khiển dùng PLC đã phát triển rộng rãi và được ứng dụng rất nhiều trong lĩnh vực tự động hóa trong công nghiệp. Trong đó hệ thống tự động kiểm tra và phân loại phôi dùng PLC Siemens S7-1200 là một trong số đó

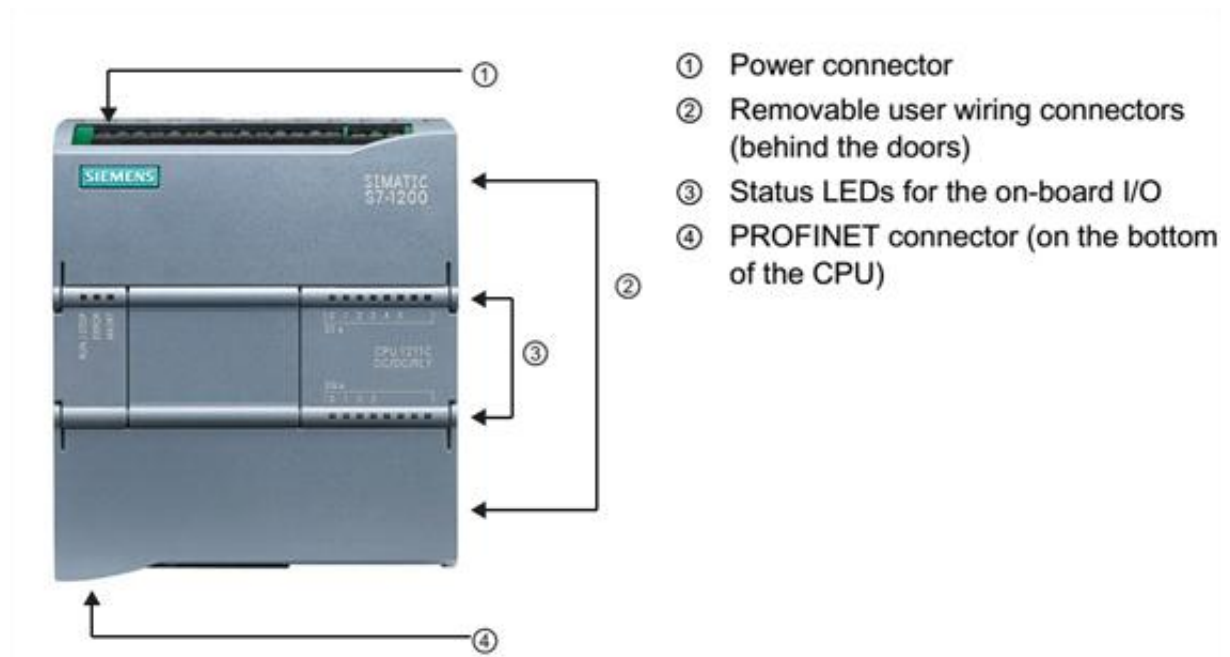


Hình 1: Hình ảnh mô hình hệ thống

1. PLC Siemens S7-1200 là CPU có tiêu chuẩn đầu ra kỹ thuật số đầu ra 10-bit và tiêu chuẩn đầu vào kỹ thuật số 14-bit và 2 đầu vào kỹ thuật tương tự (Analog)

Các thành phần của PLC S7-1200 bao gồm:

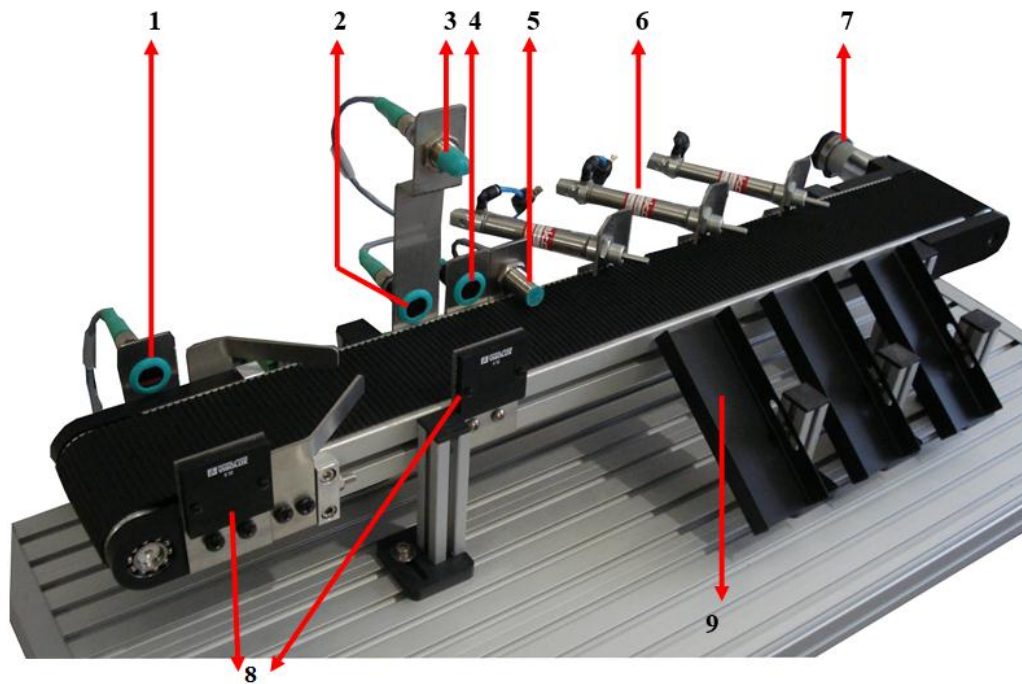
- 3 bộ điều khiển nhỏ gọn với sự phân loại trong các phiên bản khác nhau giống như điều khiển AC hoặc DC phạm vi rộng
- 2 mạch tương tự và số mở rộng điều khiển module trực tiếp trên CPU làm giảm chi phí sản phẩm
- 13 module tín hiệu số và tương tự khác nhau
- 2 module giao tiếp RS232/RS485 để giao tiếp thông qua kết nối PTP
- Bổ sung 4 cổng Ethernet
- Module nguồn PS 1207 ổn định, dòng điện áp 115/230 VAC và điện áp 24 VDC



Hình 2: PLC S7-1200

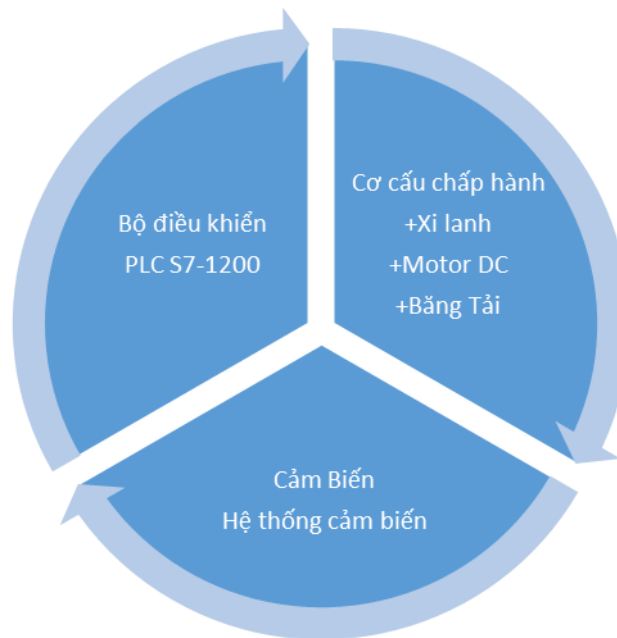
## 2. Mô hình hệ thống kiểm tra và phân loại phôi

Bao gồm hệ thống cảm biến (sensor) với nhiều loại cảm biến khác nhau, và các cơ cấu khí như xi lanh khí nén, băng tải...



1. Thiết bị cảm biến quang học (Optical sensor)
2. Thiết bị cảm biến quang học (Optical sensor)
3. Thiết bị cảm biến chiều cao (Distance sensor)
4. Thiết bị cảm biến màu sắc (Contrast sensor)
5. Thiết bị cảm biến kim loại (Metal sensor)
6. Xi lanh khí nén 1 chiều
7. Động cơ bánh răng 1 chiều
8. Bộ phản xạ
9. Các kênh vật liệu

Từ mô hình trên ta có thể khái quát lên sơ đồ làm việc của cụm như sau:



Nguyên lý làm việc: Khi có vật thì bộ phận cảm biến (Sensor) báo tín hiệu về cho bộ điều khiển (Controller), khi đó bộ điều khiển sẽ xử lý thông tin và sẽ điều khiển các cơ cấu chấp hành (Actuator) làm việc theo yêu cầu đặt ra khi nào cơ cấu chấp hành đưa vật liệu tới vị trí cảm biến thì cảm biến lại nhận và đo tín hiệu và lại phát tín hiệu về bộ điều khiển cứ tuần tự như vậy bộ điều khiển lại xử lý thông tin tiếp và đưa ra tín hiệu điều khiển cơ cấu chấp hành theo chu kỳ khép kín như vậy. Ở đây ta nghiên cứu sâu về bộ cảm biến đo chiều cao (Distance Sensor )

## II: THÔNG TIN CẢM BIẾN CHIỀU CAO (DISTANCE SENSOR)

Loại cảm biến chiều cao được sử dụng trong mô hình hệ thống kiểm tra và phân loại phôi này là cảm biến của hãng PEPPERL+ FUCHS

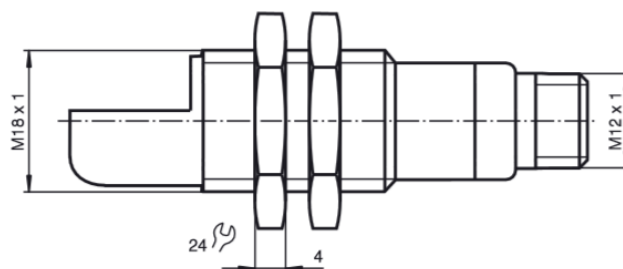
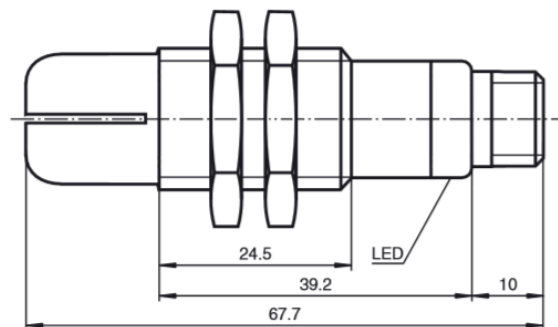
Thông tin:

Tên nhà sản xuất: PEPPERL+FUCHS

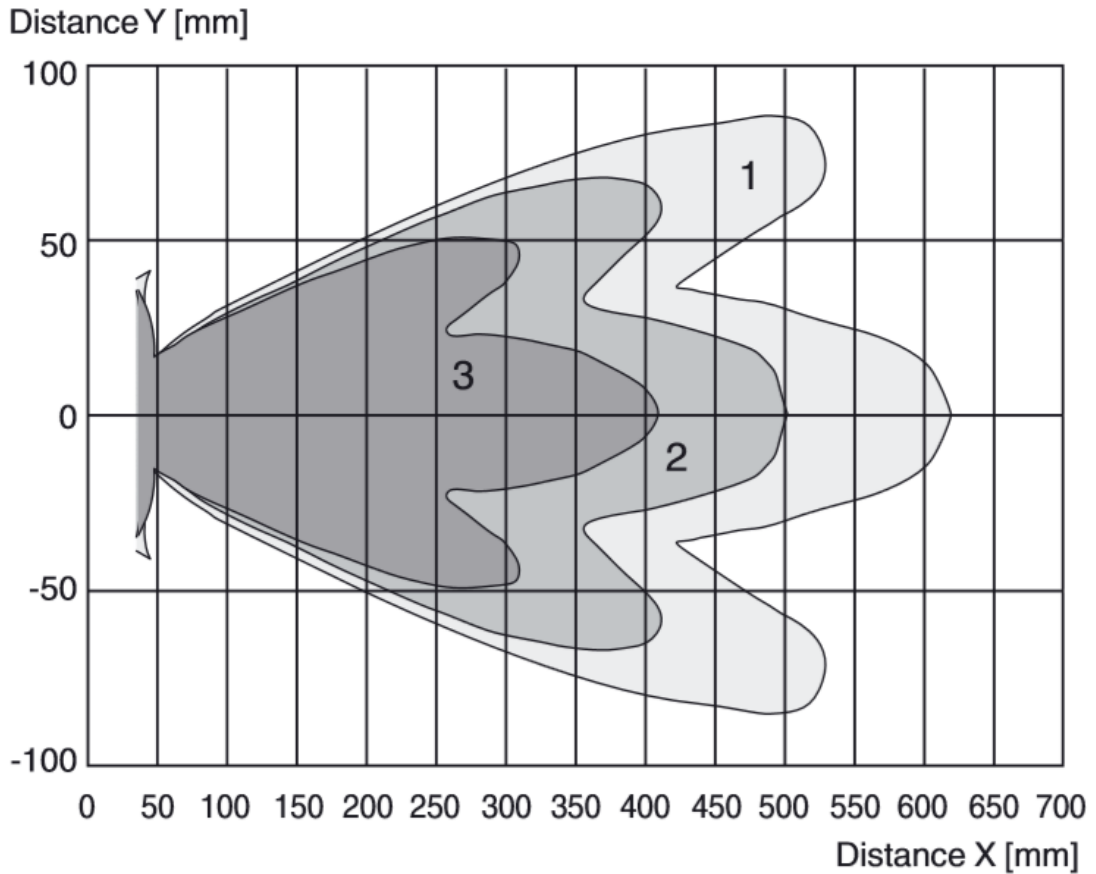
- Model Number: UB300-18GM40A-U-V1
- Mô tả sản phẩm: Hệ đầu đơn
- Phạm vi cảm biến (Ngưỡng): 35-300 mm
- Phạm vi điều chỉnh: 50-300mm
- Vùng chết (Dead Band): 0-35 mm



- Tấm tiêu chuẩn: 100 mm x 100 mm
- Độ trễ (Response delay): 50 ms
- Điện áp làm việc :10-30 V
- Dòng điện không tải:  $\leq 20$  mA
- Input: Có 1 chương trình đầu vào
  - Giới hạn thấp A1:  $-U_B \dots +1$  V
  - Giới hạn cao A2:  $4$  V  $\dots +U_B$
  - Trở kháng đầu vào:  $> 4.7$  k $\Omega$
  - Khoảng xung:  $\geq 1$  s
- Output: Tín hiệu tương tự (Analog): 0-10 V
- Lắp đặt mặc định: Giới hạn A1: 50 mm
  - A2: 300 mm
- Độ phân giải: 0.4 mm ở khoảng cảm biến tối đa
- Ảnh hưởng của nhiệt độ:  $\pm 1.5\%$  giá trị
- Nhiệt độ làm việc tốt nhất:  $-25 \dots 70$  °C ( $-13 \dots 158$  °F)
- Nhiệt độ bảo quản:  $-40 \dots 85$  °C ( $-40 \dots 185$  °F)



Hình 4: Bản vẽ cả biên chiều cao (Distance sensor)



Curve 1: **Mặt Phẳng** 100 mm x 100 mm

Curve 2: **Mặt Phẳng** 10 mm x 10 mm

Curve 3: **Thanh tròn** Ø 25 mm



Hình 5: Biểu đồ đo lường của cảm biến

Đầu vào chương trình			Liên Kết	Đầu ra PLC	
1	Động cơ băng tải	Band Rotate	<b>X</b>	Q 0.0	Đầu ra KTS
2	Tiến/Lùi băng tải	Band Forw/Back	<b>X</b>	Q 0.1	
3	1.Thiết bị chia tách	1.Separator Off	<b>X</b>	Q 0.2	
4	2.Thiết bị chia tách	2.Separator Off	<b>X</b>	Q 0.3	
5	3.Thiết bị chia tách	3.Separator Off	<b>X</b>	Q 0.4	
6	Đèn cảnh báo xanh	Green Warning	<b>X</b>	Q 0.5	
7	Đèn cảnh báo vàng	Yellow Warning	<b>X</b>	Q 0.6	
8	Đèn cảnh báo đỏ	Red Warning	<b>X</b>	Q 0.7	
9	Đèn hệ thống sẵn sàng	System Ready	<b>X</b>	Q 1.0	
10	----			Q 1.1	
				AQ0(V)	Đầu ra Analog
				AQ0(I)	
				M	
<b>Đầu ra hệ thống</b>			<b>Liên Kết</b>	<b>Đầu vào PLC</b>	

1	Nút khởi động	Start Button	<b>X</b>	I 0.0	Đầu ra KTS
2	Nút dừng	Stop Buton	<b>X</b>	I 0.1	
3	Vật liệu đến	Material Arrive	<b>X</b>	I 0.2	
4	Dừng vật liệu	Material Stop	<b>X</b>	I 0.3	
5	Cảm biến chiều cao	Distance Sensor	<b>X</b>	<b>AI0</b>	
6	Cảm biến màu sắc	Contrast Sensor	<b>X</b>	I 0.4	
7	Cảm biến kim loại	Metal Sensor	<b>X</b>	I 0.5	
8	----			I 0.6	
9	----			I 0.7	
10	----			I 1.0	
11	----			I 1.1	
12	----			I 1.2	
13	----			I 1.3	
14	----			I 1.4	
15	----			I 1.5	
5	Cảm biến chiều cao	Distance Sensor	<b>X</b>	AI0	Đầu ra Analog
	----			AI1	
	----			M	

Bảng các cổng của PLC

Dựa vào bảng trên ta có thể thấy cảm biến đo chiều cao được nối vào cổng AI0 của PLC và cổng AI0 của PLC là cổng vào tín hiệu tương tự.

