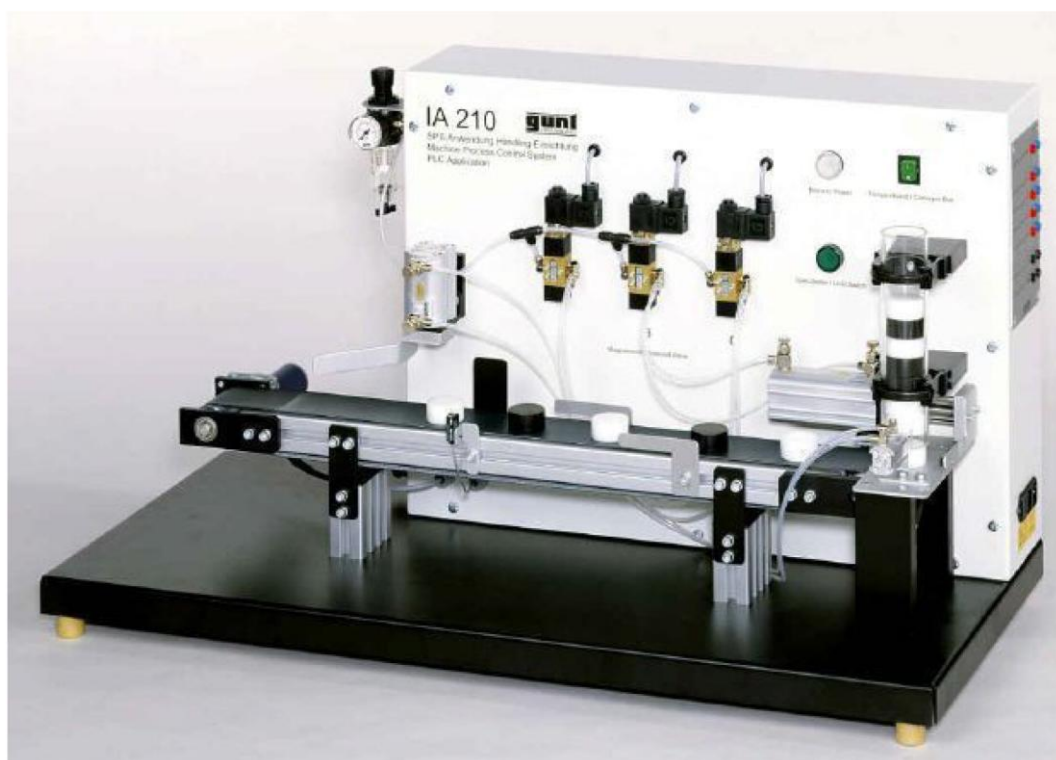


این پروژه دارای ارزش ۳ نمره می باشد.

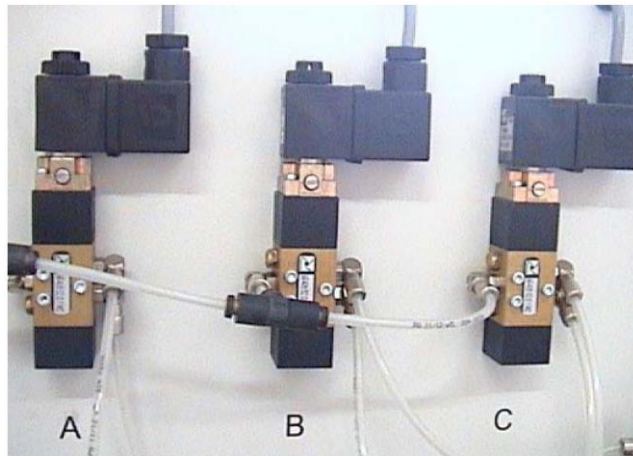
برای سیستم در نظر گرفته شده زیر که یک واحد جابجایی و انتقال اشیا می باشد برنامه PLC لازم را با نمایش نردبانی تدوین کنید. کلیه توضیحات لازم برای فهم برنامه تدوین شده را در کنار برنامه خود مرقوم فرمایید.



شکل ۱- واحد جداسازی اتوماتیک مهره های سفید و سیاه

اجزای تشکیل دهنده سیستم عبارتند از سیلندر ذخیره مهره ها ، شیرهای کنترلی ، جکها، limit switches سنسور تشخیص رنگ سیاه و سفید و تسمه نقاله برای انتقال مهره ها در طول فرآیند. این واحد دارای ۴ ورودی و ۳ خروجی برای ارتباط با PLC می باشد. چهار ورودی عبارتند از:

- ورودی برای فعال کردن موتور تسمه نقاله
 - ورودی برای فعال کردن شیر کنترلی A که وظیفه فرماندهی به جک A را بر عهده دارد
 - ورودی برای فعال کردن شیر کنترلی B که وظیفه فرماندهی به جک B را بر عهده دارد
 - ورودی برای فعال کردن شیر کنترلی C که وظیفه فرماندهی به جک C را بر عهده دارد
- در شکل (۲) شیرهای کنترل وضعیت دستگاه نشان داده شده است.



شکل ۲- شیرهای کنترل وضعیت دستگاه

سه خروجی در نظر گرفته شده است عبارتند از:

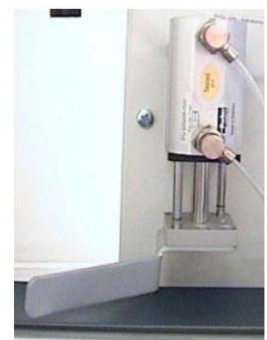
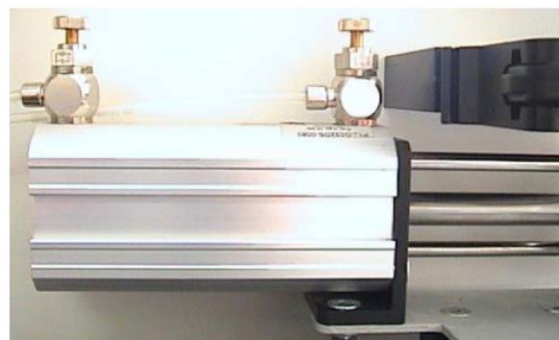
- خروجی سنسور نوری که برای تشخیص مهره های سیاه از سفید به کار می رود.
- خروجی Limit switch که تشخیص حضور مهره در مقابل جک B را بر عهده دارد
- خروجی تشخیص روشن بودن دستگاه

هر یک از این ورودی ها و خروجی ها به یک رله یا به نوعی به Power بخش مربوطه متصل می باشند. این واحد دارای این قابلیت است که مهره های سیاه و سفید موجود در روی تسمه نقاله را جدا کرده و آنها را به قسمتهای مربوطه انتقال دهد برای این منظور از یک سنسور نوری استفاده شده که توسط آن می توان تشخیص داد که مهره عبوری از مقابل سنسور سیاه یا سفید است. در صورت سفید بودن مهره، جک C با حرکت به سمت پایین باعث جدا شدن مهره های سفید از سیاه خواهد شد. عملکرد جک های سیستم به صورت زیر است:

جک A: این جک برای بالا نگهداشتن مهره ها در نظر گرفته شده است و بایستی زمانی فعال شود که فرایند هل دادن مهره قرار گرفته روی Limit switch توسط جک B روی تسمه نقاله انجام می شود.

جک B: این جک برای هل دادن مهره ها روی نقاله در نظر گرفته شده است.

جک C: وظیفه آن مشخص نمودن مسیر مهره های سیاه و سفید می باشد.



شکل ۳ - جک های نیوماتیک دستگاه

فرآیند عملیات انوماتیک سیستم که با زدن کلید استارت شروع به کار به قرار زیر است:

- ۱- ابتدا در صورت عدم وجود مهره روی Limit switch جک A یک لحظه یک شده و یک مهره رها می شود. سپس جک دوباره به سر جای خود باز می گردد و مهره بعدی را بالا نگه می دارد.

۲- جک B به جلو می‌آید و مهره را به روی تسمه نقاله هل می‌دهد و سر جای خود باز می‌گردد.

۳- تسمه نقاله مهره‌ها را حرکت می‌دهد.

۴- زمانیکه مهره از مقابل سنسور نوری عبور می‌کند در صورتیکه مهره سفید باشد جک C پایین می‌آید و باعث میشود که مهره‌های سفید از مهره‌های سیاه جدا شوند.

توضیح عملکرد دقیق سیستم:

کلید Start_۱ شروع کار سیستم را مشخص میکند. با لبه بالارونده این سیگنال، تایمر T_۱ یک پالس ۵۰۰ میلی ثانیه را ایجاد کرده و سیستم را به صورت کلی Reset می‌کند. کلید Start_۲ که با لبه پایین رونده T_۲ به مدت ۵۰۰ میلی ثانیه فعال می‌شود، در لحظه شروع به کار سیستم، بیت (حافظه) Start را روشن می‌کند. این بیت پس از روشن شدن Start برای شروع بکار سیستم استفاده می‌شود. روشن شدن Limit switch به معنای آن است که مهره در مقابل جک B قرار گرفته است. در این صورت، در شرایطی که سیستم روشن باشد تایمر T_۳ به مدت ۲ ثانیه جک B را فعال کرده و باعث می‌شود مهره روی تسمه نقاله قرار گیرد.

جک A باید زمانی عمل کند که جک B فعال نباشد. در شرایطی که مهره‌ای روی Limit switch وجود نداشته باشد، یک ثانیه زمان لازم است تا جک B در جایگاه مناسب قرار گیرد که این زمان توسط تایمر T_۴ اندازه‌گیری و اجرا می‌شود. سپس جک A به مدت ۲۵۰ میلی ثانیه فعال شده و یک مهره رها می‌شود. همچنین لازم است در صورت خاموش شدن بیت Start به هر دلیلی جک A به جای خود بازگشته و مهره را نگه دارد. پس از تشخیص رنگ توسط سنسور رنگ، جک C به مدت ۴ ثانیه (تایمر T_۵) پایین آمده و مهره سفید را به جایگاه مخصوص خود انتقال داده و سپس به جای خود باز گردد. برای بررسی خالی بودن سیلندر نگهدارنده مهره‌ها، تایمر T_۶ تا ۵۰۰ میلی ثانیه زمان می‌گیرد. اگر در این مدت زمان تایمر Reset نشد بدین معنی است که داخل لوله چیزی وجود ندارد، در غیر این صورت تایمر T_۷ تسمه نقاله را به مدت ۱۰ ثانیه روشن می‌کند تا مهره از ابتدای تسمه به انتهای آن برسد.

مرجع: کنترل صنعتی، دکتر تقی‌راد، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

موفق باشید