

## آزمایشگاه کنترل فرآیند

### دستور کار آزمایش PLC

---

یکی از سیستم‌های موجود در آزمایشگاه کنترل فرآیند، سیستم آموزشی PLC می باشد. این سیستم شامل یک PLC زیمنس مدل S7 می باشد که ورودی و خروجیهای آن بر روی تابلوی آموزشی در دسترس هستند. همچنین تعدادی رله و چراغ برای استفاده از خروجی های PLC تعبیه شده است. تعدادی سنسور مجاورتی و میکروسویچ نیز برای اتصال به PLC به عنوان ورودی روی تابلوی آموزشی تعبیه شده اند.

PLC ها به صورت گسترده ای در صنایع مختلف کاربرد دارند و می توان فرآیندهای مختلفی را توسط آنها کنترل کرد. برنامه نویسی PLC به روشها و زبانهای مختلفی قابل انجام می باشد که از مهمترین آنها می توان زبانهای Ladder ، FBD و STL را نام برد. با برنامه های مخصوصی که توسط شرکت زیمنس ارائه شده است می توان PLC های مربوط به آن شرکت را برنامه ریزی کرد. همچنین علاوه بر تست سخت افزاری، می توان برنامه را در نرم افزارهای شبیه سازی، پیاده سازی کرد.

در حال حاضر با توجه به شرایط موجود و برگزاری آزمایشگاه به صورت غیرحضور، امکان استفاده از سیستم آموزشی PLC وجود ندارد. با این حال جهت مرور مطالب مرتبط با PLC و انجام فعالیتی جایگزین برای آزمایش PLC، مسائلی به عنوان نمونه هایی از کاربردهای صنعتی PLC مطرح شده و یک نرم افزار شبیه ساز نیز ارسال شده است. لطفا برنامه مورد نظر خود که مسئله مورد نظر را به درستی پوشش دهد و عمل مورد نظر مسئله انجام شود را در نرم افزار شبیه سازی پیاده سازی کرده و ارسال نمایید.

ضمناً تعدادی جزوه و کتاب آموزشی نیز برای مرور و یادآوری برنامه نویسی PLC ضمیمه شده است که میتوانید از آنها استفاده کنید. البته محدودیتی در این زمینه وجود ندارد و می توانید منابع آموزشی فراوانی در این زمینه در اینترنت پیدا کنید.

در مورد نرم افزار شبیه سازی Zelio نیز، در قسمت help برنامه می توانید با اصول کلی برنامه نویسی در این نرم افزار آشنا شده و اقدام به برنامه نویسی نمایید. ترجیحاً برنامه ها را به زبان Ladder بنویسید.

**سوال ۱-** یک خط تولید مربوط به پر کردن بطریهای نوشیدنی و نصب در بطری روی آن را در نظر بگیرید. به طور ساده شده فرآیند به این صورت است که با زدن کلید شروع یا Start، نوار نقاله شروع به حرکت کرده و بطریها به سمت محل پر شدن حرکت می کنند. با رسیدن اولین بطری مقابل سنسور مجاورتی S1 و تشخیص حضور بطری، نوار نقاله متوقف شده و شیر خروجی مایع مربوطه برای زمان ثابتی باز می شود. سپس شیر بسته شده و نوار نقاله مجدداً حرکت می کند. با رسیدن بطری پر شده به سنسور S2، جک مربوط به نصب در بطری روی آن فعال شده و در بطری نصب می شود. مجدداً نوار نقاله حرکت می کند تا بطری به سنسور S3 برسد.

فرض کنید فرآیند با رسیدن بطری به سنسور S3 متوقف شود. برنامه PLC مربوطه را بنویسید که با کلید Start فعال شده و مطابق توضیح فوق فرآیند انجام شود. در هر مرحله از فرآیند با زدن کلید قطع اضطراری یا Emergency Stop، فرآیند باید متوقف شود.

**سوال ۲-** کنترلر دما؛ فرض کنید یک سنسور دما در اختیار داریم که خروجی آن پس از مدار بهسازی به صورت ولتاژ صفر تا ۱۰ ولت برای محدوده دمایی صفر تا ۶۰ درجه سانتیگراد در دسترس است. برنامه ای بنویسید که در صورتی که دمای کمتر از ۲۰ درجه سانتیگراد است، خروجی هیتر فعال شود (یک خروجی دیجیتال از PLC) و اگر دما بیشتر از ۳۰ درجه شد، خروجی فن خنک کننده فعال شود. خروجی مدار بهسازی سنسور به ورودی آنالوگ PLC متصل می شود.