

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

راهنمای هنر آموز

نگهداری و تعمیر
سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک

رشته مکاترونیک

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز نگهداری و تعمیر سیستم‌های هیدرولیک
و پنوماتیک - ۲۱۱۸۹۶

نام کتاب:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

پدیدآورنده:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

حمید یزدانی، سعید صفایی موحد، مجید سلیمی، زهرا لطفی، محمد مختاری، محسن بهرامی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

حمید شفیع‌نیا، مهدی کاظمی نجف‌آبادی، رضا حاجی، حمید یزدانی (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

جواد صفری (مدیر هنری) - مریم نصرتی (صفحه‌آرا) - مریم دهقان زاده (رسام)

نشانی سازمان:

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۰۴۴۹۸۵۱۶۰/صندوق پستی:

۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ اول ۱۳۹۶

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

پودمان ۱: شایستگی نصب و راه‌اندازی رله هوشمند ۱

پودمان ۲: هیدرولیک ۲۵

پودمان ۳: پنوماتیک ۳۹

پودمان ۴: الکترو هیدرولیک ۴۷

پودمان ۵: الکترو پنوماتیک ۷۱

کتاب درسی و کتاب همراه هنرجو به همراه کتاب راهنمای هنرآموز از جمله اجزای بسته آموزشی تلقی می‌شوند که این بسته را سایر اجزا مانند فیلم و نرم‌افزار و... کامل می‌کند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی طراحی و تدوین شده است. این کتاب براساس کتاب درسی نگهداری و تعمیر سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک پایه یازدهم رشته تحصیلی - حرفه‌ای مکترونیک تنظیم شده و دارای پودمان‌های نصب و راه‌اندازی رله هوشمند - هیدرولیک - پنوماتیک - الکترو هیدرولیک - الکترو پنوماتیک است.

هنرآموزان گرامی در هنگام مطالعه این کتاب به موارد ذیل توجه فرمایند:

۱- در کتاب راهنمای هنرآموز مواردی از قبیل نمونه طرح درس، راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، ایمنی و بهداشت فردی و محیطی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان، منابع یادگیری، نکات مهم هنرآموزان در اجرا، فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و دیگر موارد آورده شده است.

۲- ارزشیابی در درس نگهداری و تعمیر سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک بر اساس ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است، این درس شامل ۵ پودمان است و برای هر پودمان، ارزشیابی مستقل از هنرجو صورت می‌گیرد. همچنین یک نمره مستقل برای هر پودمان ثبت خواهد شد. این نمره شامل یک نمره مستمر و یک نمره شایستگی است.

۳- ارزشیابی از پودمان‌های این درس مطابق با جداول استانداردهای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی تهیه شده توسط دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی صورت می‌گیرد.

۴- زمانی هنرجو در این درس، قبول اعلام می‌گردد که در هر پنج پودمان درس، حداقل نمره ۱۲ را کسب نماید. در این صورت میانگین نمره‌های پنج پودمان به عنوان نمره پایانی درس در کارنامه تحصیلی هنرجو منظور خواهد شد.

۵- ارزشیابی مجدد در پودمان یا پودمان‌هایی که حداقل نمره مورد نظر در آن کسب نشده است با برنامه‌ریزی هر هنرستان، انجام می‌شود و چنانچه هنرجو به هر دلیلی تا پایان خرداد ماه شایستگی لازم را در یک یا چند پودمان کسب ننماید، می‌تواند تا پایان سال تحصیلی برای ارزشیابی مجدد در ارزشیابی مبتنی بر شایستگی شرکت نماید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



پودمان ۱

شایستگی نصب و راه‌اندازی رله هوشمند

جلسه اول با نمایش فیلم‌ها و کلیپ‌های مرتبط با اتوماسیون و مکانیزاسیون و رله هوشمند آغاز شود. پیشنهاد می‌شود در این بخش از کلیپ‌های موجود درباره اتوماسیون کارگاه‌های صنعتی، خطوط تولید، خطوط بسته‌بندی و همچنین خانه‌های هوشمند استفاده شود. سعی کنید در میان کلیپ‌های نمایش داده شده، کلیپ‌هایی از درب‌های اتوماتیک، آسانسورها و پروتکل‌های کنترل آسانسور، خطوط کوچک بسته‌بندی و ... وجود داشته باشد و به آرامی ذهن هنرجویان را به این سمت هدایت نمایید که در پایان فصل قادر خواهند بود به کمک رله هوشمند فرایندهای مشابه را کنترل و مدیریت نمایند.

بررسی مزایا و معایب انواع سیستم‌های کنترل صنعتی

جهت مطالعه بیشتر در این باره می‌توانید به فصل ۵ کتاب کنترل‌کننده‌های منطقی، صفحات ۱۲۹ تا ۱۳۲ مراجعه کنید.

Some of the Programmable Logic Controller advantages:

برخی از مزایای کنترل‌کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی (PLC)

1- Flexibility:

One single Programmable Logic Controller can easily run many machines.

۱ انعطاف پذیری

یک کنترل‌کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی به تنهایی می‌تواند تعداد زیادی از ماشین‌های صنعتی را راه‌اندازی و کنترل نماید.

2- Correcting Errors:

In old days, with wired relay-type panels, any program alterations required time for rewiring of panels and devices. With PLC control any change in circuit design or sequence is as simple as retyping the logic. Correcting errors in PLC is extremely short and cost effective.

۲ اصلاح خطاها

در روزگار گذشته، با تابلو برق‌های کنتاکتوری هر تغییری در برنامه، نیاز به صرف زمان زیاد برای سیم‌کشی مجدد تابلو و تجهیزات داشت. اما با کنترل‌کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی (PLC) هر تغییری در نقشه مدار (طراحی مدار) یا توالی راه‌اندازی، به سادگی و با تایپ مجدد برنامه (مدارهای منطقی) قابل اجراست. اصلاح خطاها در PLC بسیار کوتاه و مقرون به صرفه است.

3-Space Efficient:

Today's Programmable Logic Control memory is getting bigger and bigger this means that we can generate more and more contacts, coils, timers, sequencers, counters and so on. We can have thousands of

ترجمه کنید



contact timers and counters in a single PLC. Imagine what it would be like to have so many things in one panel.

۳ بهینه شدن فضا

امروزه حافظه کنترل کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی بزرگ و بزرگ‌تر می‌شود. این بدین معناست که می‌توانیم تعداد بیشتری کنتاکتور، سیم‌پیچ، تایمر، توالی‌ها و شمارنده‌ها و از این قبیل را در اختیار داشته باشیم. (تحت کنترل قرار دهیم)

4-Low Cost:

Prices of Programmable Logic Controllers vary from few hundreds to few thousands. This is nothing compared to the prices of the contact and coils and timers that you would pay to match the same things. Add to that the installation cost, the shipping cost and so on.

۴ هزینه کمتر

دامنه قیمت کنترل کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی (PLC) از چند صد دلار تا چند هزار دلار متغیر است. اما این قیمت در قیاس با هزینه کنتاکتورها، تایمرها و تجهیزاتی که شما باید خریداری کنید تا مجموع آنها بتواند در قالب یک تابلو کنترل، قابلیت یک دستگاه PLC را داشته باشد مبلغ ناچیزی است. این در حالی است که به این مبالغ هزینه برابری و از این قبیل هزینه‌ها را هم باید اضافه نمود.

5-Testing:

A Programmable Logic Control program can be tested and evaluated in a lab. The program can be tested, validated and corrected saving very valuable time.

۵ تست و ارزیابی

عملکرد یک کنترل کننده منطقی قابل برنامه‌ریزی می‌تواند در محیط آزمایشگاهی تست و ارزیابی شود. می‌شود برنامه نوشته شده را با صرف زمان بسیار کمتر، تست، ارزیابی، اعتبارسنجی و اصلاح نمود.

6-Visual observation:

When running a PLC program a visual operation can be seen on the screen. Hence troubleshooting a circuit is really quick, easy and simple.

۶ نظارت بصری

در زمان اجرای برنامه یک کنترل کننده منطقی قابل برنامه‌ریزی، فرایند اجرایی بر روی صفحه نمایش قابل مشاهده است. از همین رو عیب‌یابی مدار با برنامه بسیار سریع، آسان و ساده است.

آیامی‌دانید



مقام معظم رهبری مدظله‌العالی با ابلاغ سیاست‌های کلی «اقتصاد مقاومتی» در تاریخ ۲۹ بهمن ماه ۱۳۹۲، تأکید فرمودند که اقتصاد مقاومتی خواهد توانست الگویی الهام‌بخش از نظام اقتصادی اسلام را عینیت بخشد و زمینه و فرصت مناسب را برای نقش‌آفرینی مردم و فعالان اقتصادی در تحقق حماسه اقتصادی فراهم کند. این سیاست‌ها با هدف تأمین رشد پویا و بهبود شاخص‌ها مقاومت اقتصادی و دستیابی به اهداف سند چشم‌انداز بیست‌ساله تدوین و با رویکردی جهادی، انعطاف‌پذیر، فرصت‌ساز، مولد، درون‌زا، پیشرو و برون‌گرا ابلاغ گردید.

در صدر این سیاست‌ها، پیشتازی اقتصاد دانش بنیان، پیاده‌سازی و اجرای نقشه جامع علمی کشور و ساماندهی نظام ملی نوآوری به‌منظور ارتقای جایگاه جهانی کشور و افزایش سهم تولید و صادرات محصولات و خدمات دانش بنیان و دستیابی به رتبه اول اقتصاد دانش بنیان در منطقه به چشم می‌خورد. همچنین در بند بیست و یکم این سیاست‌ها، تبیین ابعاد اقتصاد مقاومتی و گفتمان‌سازی آن به ویژه در محیط‌های علمی، آموزشی و رسانه‌ای و تبدیل آن به گفتمان فراگیر و رایج ملی مورد تذکر قرار گرفته و در ادامه در بند ۲۲، دولت موظف گردید که اقدامات لازم جهت شناسایی و به کارگیری ظرفیت‌های علمی، فنی و اقتصادی برای دسترسی به توان آفندی را معمول دارد.

لذا در ابتدای این فصل، مؤلف با معرفی رله هوشمند SMART که ساخت مهندسان جوان کشور عزیزمان ایران است، قصد دارد علاوه بر کاهش هزینه‌های هنرستان‌ها و تسهیل در امر راه‌اندازی رشته مکاترونیک، روحیه خودباوری ملی را در میان نسل آینده‌ساز این مرز و بوم تقویت نماید. همچنین موجبات حمایت از تولید ملی را فراهم و از خروج بی‌دلیل ارز از کشور جلوگیری به عمل آورد.

معرفی این برند ایرانی صرفاً اهداف سیاست‌های اقتصاد مقاومتی را دنبال نموده است و صرفاً جنبه توصیه‌ای دارد. بدیهی است هنرستان‌هایی که پیش از این رشته‌های برق ساختمان و برق صنعتی را ارائه نموده‌اند، نیازی به تهیه و خرید این تجهیز ندارند. همچنین مدیران محترم دیگر هنرستان‌ها در انتخاب نوع و برند رله هوشمند مورد نیاز کارگاه‌های خود، صاحب نظر و صاحب اختیار می‌باشند.

نصب نرم‌افزار شبیه‌ساز

همان‌طور که در بخش تاریخچه اشاره شد، ابتکار ساخت رله‌های هوشمند و جایگزین نمودن آن بجای PLC در خطوط تولید کوچک و فرایندهای اتوماسیون محدود، مربوط به شرکت زیمنس آلمان است. به همین خاطر در ایران شرکت‌های فعال در زمینه کنترل و اتوماسیون صنعتی از سال‌های ابتدایی تا کنون از ورژن‌های مختلف LOGO! SIEMENS استفاده نموده‌اند و این تجهیز و نرم‌افزار شبیه‌ساز آن^۱ از محبوبیت به‌سزایی در ایران برخوردار است تا جایی که به عنوان مرجع آموزش از آن یاد می‌شود.

از هنرجو می‌خواهیم مطابق فایل پاورپوینت که در اختیار او قرار می‌گیرد، مراحل نصب نرم‌افزار شبیه‌ساز را گام به گام انجام دهد.

فعالیت
کلاسی ۲



پیشنهاد می‌شود در پایان جلسه اول آموزش، فعالیت کلاسی ۲ توسط تمام هنرجویان انجام گرفته باشد.

فعالیت
کلاسی ۳



در صفحات آتی (صفحه ۱۶) خواهیم گفت که در نرم افزار شبیه ساز دو شیوه برنامه نویسی وجود دارد. اما در این بخش بدون اشاره به روش های برنامه نویسی تلاش می کنیم تا هنرجو گام به گام با روش برنامه نویسی نردبانی آشنا شود. دلایل شروع آموزش با روش نردبانی عبارت اند از:

الف) به علت شباهت ظاهری زبان برنامه نویسی در روش نردبانی با شمای مسیر جریان در مدارهای روشنایی، امکان برقراری ارتباط ذهنی هنرجویان در تطبیق این دو با یکدیگر بیشتر می باشد.

ب) تجربه نشان داده است فراگیری که با گیت های منطقی پایه آشنایی داشته اند، در صورتی که فرایند آموزش برنامه نویسی شبیه ساز با روش بلوکی آغاز شود، به علت سهولت این روش نسبت به روش نردبانی، رغبت کمتری به یادگیری روش نردبانی نشان داده و در فراگیری روش نردبانی دچار ضعف خواهند بود.

به دلایل فوق بدون اشاره به روش های برنامه نویسی، ابتدا به آموزش روش نردبانی پرداخته و در ادامه به روش بلوکی اشاره خواهد شد.

همان طور که در دوره های آموزشی اشاره شد، هدف از این فعالیت این است که:

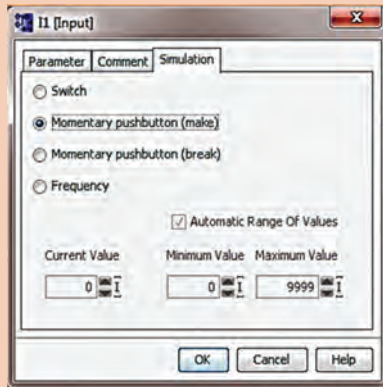
۱) هنرجو یک مدار ساده را توسط نرم افزار شبیه ساز رسم و سپس اقدام به اجرای شبیه سازی نماید.

۲) مسیر جریان را در حین شبیه سازی مشاهده و تغییرات به وجود آمده با زدن کلید A را مشاهده نماید.

فکر کنید
ص ۱۰



در این قسمت هدف این است که هنرجویان تفاوت هریک از وضعیت های Momentary Push Button (Make) و Momentary Push Button (Break) را تشخیص و بتواند مطابق با سخت افزار به کاررفته در ورودی، گزینه مناسب را انتخاب نماید.



کلید

Switch

(make):

شاسی باز یا همان استارت

Momentary pushbutton

(break):

شاسی بسته یا همان استپ

Frequency

ورودی فرکانسی

ورودی فرکانسی در شبیه سازی

بلوک Frequency Trigger

کاربرد دارد. در Help

زمینس I11/I12 یا I5/I6

ورودی های ۲۴ ولت به عنوان

در رله های سرعت بالا حداکثر یک کیلوهرتز معرفی شده است.

۱_ AND - OR - NOT - NAND - NOR

۲_ LSC

تذکر

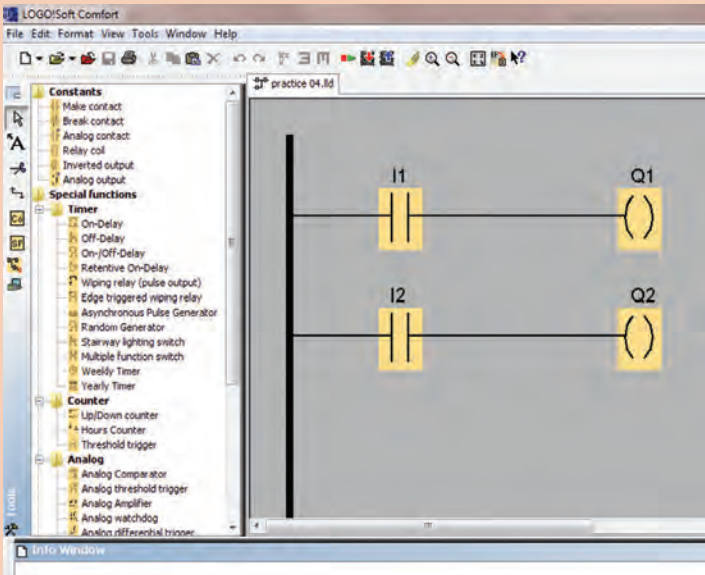


همان طور که در دوره آموزشی اشاره شد، انتخاب هر یک از ۴ وضعیت فوق الذکر باید مطابق با کلید نصب شده در سمت ورودی و یا سیگنال ورودی باشد. یعنی اگر کلید نصب شده در سمت ورودی رله هوشمند از نوع استارت باشد، باید در بخش Block Properties/ Simulation کلید ورودی را Momentary Push Button (Make) انتخاب نمایید.

فعالیت
کلاسی ۴



در این فعالیت هدف این است که هنرجو بدون کمک و راهنمایی هنرآموز خود بتواند براساس آنچه در فعالیت کلاسی ۳ آموخته است، مدار ساده دیگری مشابه با آنچه آموزش دیده است را رسم و شبیه سازی نماید.



پیشنهاد می شود در پایان جلسه دوم آموزش، فعالیت کلاسی ۴ توسط تمام هنرجویان انجام گرفته باشد.

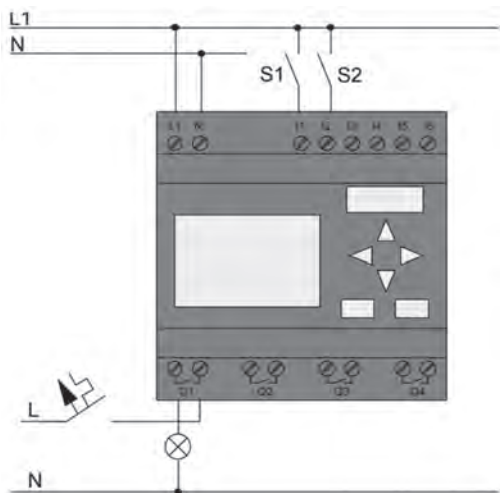
سیم بندی سخت افزار! Smart LOGO!

نکته حائز اهمیت در این بخش استفاده از فیوز ۲ آمپر در رله هوشمند نوع ۳۵-۱۰ ولت DC جهت حفاظت جریان و استفاده از مقاومت تابع ولتاژ ۲۰٪ جهت حفاظت از افزایش ولتاژ ناگهانی است.

فیوز در مقابل افزایش جریان، می‌سوزد و مدار باز می‌شود و مقاومت تابع ولتاژ در مقابل افزایش ولتاژ، اتصال کوتاه شده و موجب قطع مدار توسط فیوز حفاظت مدار می‌شود.

با توجه به اینکه در مسیر برق‌رسانی به تابلوهای کارگاه، رله‌های حفاظت ولتاژ نصب شده است، نیازی به نصب VDR نمی‌باشد.

آنچه در کاتالوگ ارائه شده است، فیوز حفاظت در مسیر جریان بار خروجی قرار دارد. حداکثر جریان قابل تحمل رله هوشمند نوع ۲۳۰ ولت، برابر با ۸ آمپر است.



بارگذاری برنامه از LSC به رله هوشمند

فعالیت
کلاسی ۵



هدف از این فعالیت، ارتباط رله هوشمند با رایانه را توسط کابل اتصال و همچنین برقراری اتصال الکتریکی رله هوشمند به منبع تغذیه / شبکه برق می‌باشد.

نکات ایمنی



جهت اتصال رله هوشمند به منبع تغذیه، نکات ایمنی زیر را رعایت نمایید. ابتدا سرسیم‌های مربوط به دوشاخه را به ترمینال‌های ورودی تابلو رله هوشمند متصل نمایید.

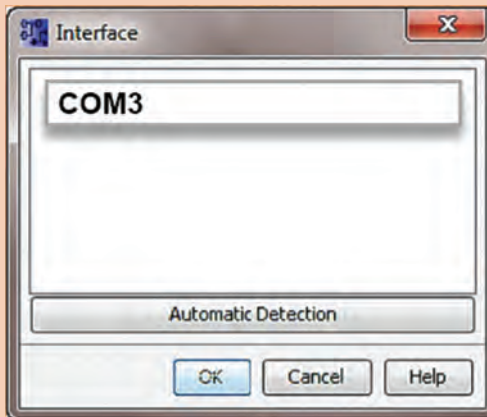
- ۱ از قطع بودن فیوز حفاظت مدار مطمئن شوید.
- ۲ اکنون می‌توانید دوشاخه را به پریز برق بزنید.



در صورتی که در فرایند بارگذاری برنامه از رایانه به رله هوشمند مشکلی وجود داشته باشد، پیغام زیر ظاهر خواهد شد:



اتصال برقرار شده قابل دسترسی نمی باشد لطفاً موارد زیر را بررسی کنید:
 - اتصال الکتریکی رله هوشمند در وضعیت درست باشد. (رله به درستی به منبع تغذیه متصل باشد)
 - بین رله هوشمند و رایانه اتصال برقرار باشد. (دو سر کابل انتقال داده به درستی به رله هوشمند و رایانه متصل باشد)
 - کابل انتقال داده^۱ به درستی انتخاب شده باشد.
 با انتخاب گزینه Select New Interface، پنجره جدیدی باز می شود که در صورت اتصال الکتریکی صحیح رله هوشمند و همچنین اتصال صحیح کابل انتقال داده بین رله و رایانه، در این پنجره شماره پورت COM مربوط به کابل انتقال داده نمایش داده خواهد شد.

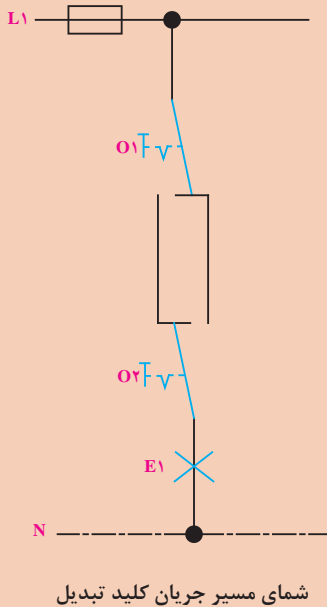


نکته

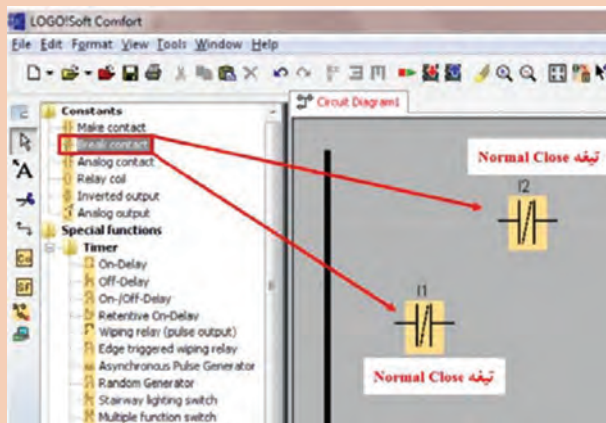


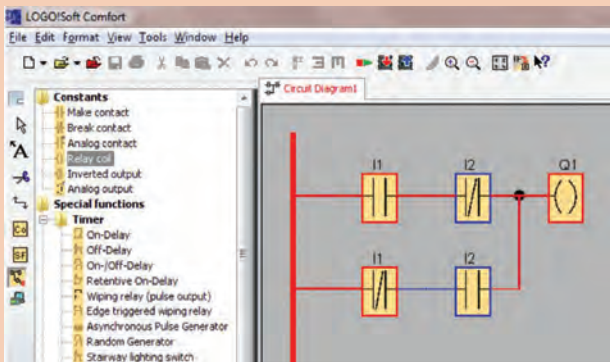
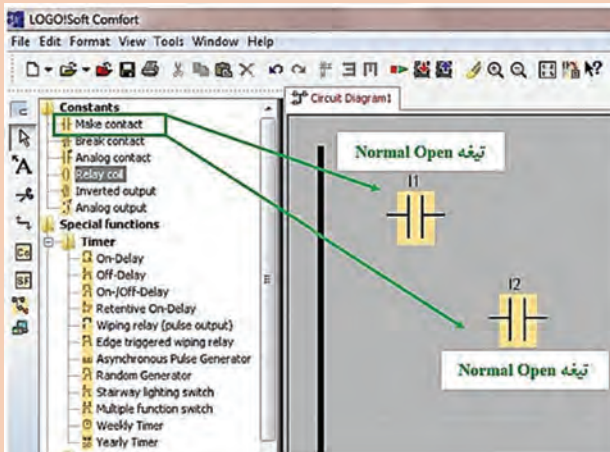
گاهی اوقات ممکن است در رایانه شما، چند کابل انتقال داده با شماره‌های مختلف نصب شده باشد که یکی از آنها مربوط به رله هوشمند می‌باشد. برای تشخیص اینکه کدام یک از این شماره‌ها مربوط به رله هوشمند است می‌توانید ارتباط کابل انتقال داده را از سمت رله هوشمند یا سمت رایانه قطع نمایید و یا برق رله هوشمند را قطع نمایید. بدین ترتیب یکی از شماره‌های پورت COM حذف خواهد شد که مربوط به کابل انتقال داده رله هوشمند می‌باشد.

فعالیت
کلاسی ۷



باید در شبیه‌سازی این مدار توجه داشته باشیم که کلیدهای نصب شده در تابلوی آموزشی، از نوع شاسی باز است. بنابراین جهت پیاده‌سازی مدار شکل روبه‌رو تمامی کلیدها در قسمت **Block Properties** به صورت شاسی باز تعریف می‌شوند. (مشابه آنچه در فکر کنید صفحه ۱۰ انجام شد) اما لازم است در برنامه شبیه‌ساز از نوار ابزار سمت چپ، ورودی I1 را یک مرتبه به صورت **Normal Open** و یک مرتبه به صورت **Normal Close** انتخاب نمایید. در مورد ورودی I2 نیز به همین صورت عمل شود. عبارت دیگر کلید Q1 که در نرم‌افزار شبیه‌ساز با I1 پیاده‌سازی می‌شود که در قسمت **Block Properties** از نوع **Momentary Simulation** (Pushbutton (Make) تعریف می‌شود که دارای یک تیغه **Normal Open** و یک تیغه **Normal Close** است.





All changes relate to the originally chosen block.

تمام تغییرات وابسته به بلوک انتخاب شده است. به عبارت دیگر تغییرات این ورودی تابعی از خروجی بلوک انتخاب شده ($T \circ 01$) است و آنچه که شما انتظار دارید در خروجی بلوک انتخاب شده مشاهده کنید توسط این Make Contact خواهید دید.

لازم به یادآوری است

در صورتی که بخواهید از NOT خروجی بلوک اصلی ($T \circ 01$) استفاده کنید لازم است از Break Contact استفاده نمایید.

In order to configure $T \circ 01$, click on OK and reopen the dialog.

برای تنظیم $T \circ 01$ ، بر روی گزینه OK کلیک کنید.

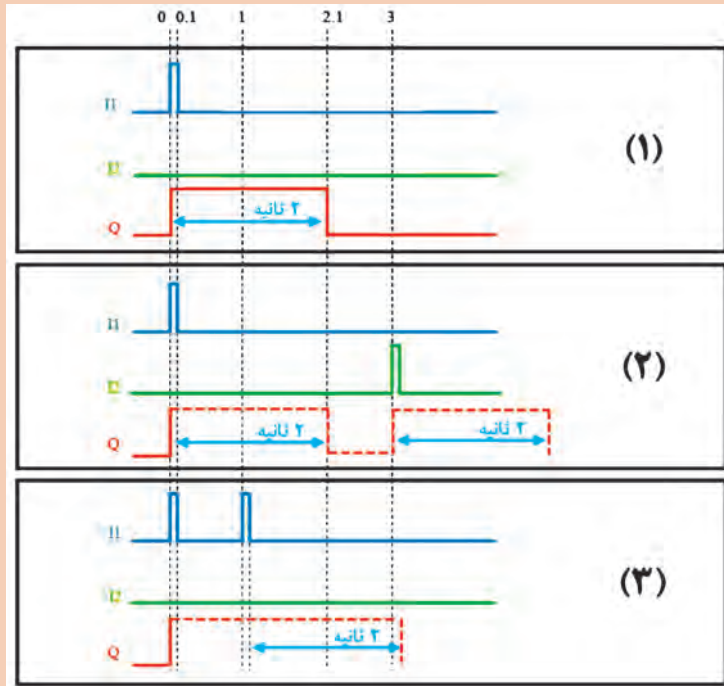
ترجمه کنید



فکر کنید
ص ۱۶



در این بخش مؤلف قصد دارد هنرجویان را با **Timing Diagram** های ارائه شده در **HELP** نرم‌افزار آشنا نماید.



ترجمه کنید



Description of the function Off Delay Timer

توضیحات تابع تایمر تأخیر در قطع

Output Q is set to 1 instantaneously with a 0 to 1 transition at input Trg.

مقدار خروجی Q بلافاصله همراه با تغییر وضعیت پایه ورودی Trg از مقدار 0 به 1 برابر 1 می‌شود.

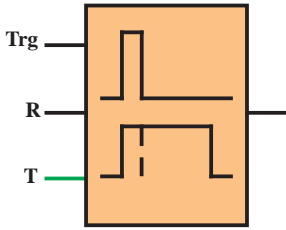
به عبارت دیگر خروجی هم‌زمان با روشن شدن ورودی، روشن می‌شود.

At the 1 to 0 transition at input Trg, LOGO! Retrigger the current time T, and the output remains set.

در تغییر وضعیت ورودی Trg از مقدار 1 به 0، رله هوشمند در این لحظه شروع به شمارش زمان می‌کند و خروجی همچنان روشن است.

به عبارت دیگر با خاموش شدن پایه Trg، تایمر فعال می‌شود و شروع به شمارش زمان می‌کند. در این مدت پایه خروجی همچنان روشن باقی می‌ماند.

The output Q is reset to 0 when T_a reaches the value specified in T ($T_a = T$) (off delay).



خروجی Q زمانی خاموش می‌شود که زمان سپری شده (زمان شمارش شده توسط رله هوشمند) برابر با زمان تنظیم شده در تایمر (T_a) شود.

به عبارت دیگر، تایمر Off Delay، از زمان خاموش شدن ورودی Trg خروجی Q را به مدت T_a روشن نگه می‌دارد و به همین علت به آن تایمر تأخیر در قطع گفته می‌شود.

توجه هنرجویان را به شکل رسم شده روی تابع تأخیر در قطع جلب نمایید.

پیشنهاد می‌شود در پایان جلسه سوم آموزش، ترجمه کنید توسط تمام هنرجویان انجام گرفته باشد.

آشنایی با زبان‌های برنامه‌نویسی

پاسخ این بخش در فعالیت کلاسی ۸ آمده است.

فکر کنید
ص ۱۷



دقت شود که پایه دوم بلوک B004 با دو مرتبه کلیک چپ NOT شده باشد. همچنین می‌توانید بلوک B001 را حذف و ورودی‌های I1 و I2 و I3 را مستقیماً به بلوک B002 بدهید.

فعالیت
کلاسی ۸

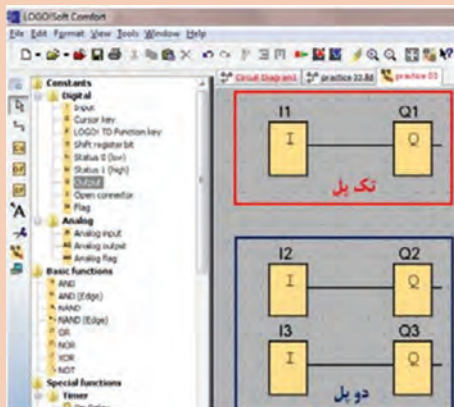


همواره به یاد داشته باشید که می‌توان برای یک مدار خاص برنامه‌های مختلفی طراحی نمود.

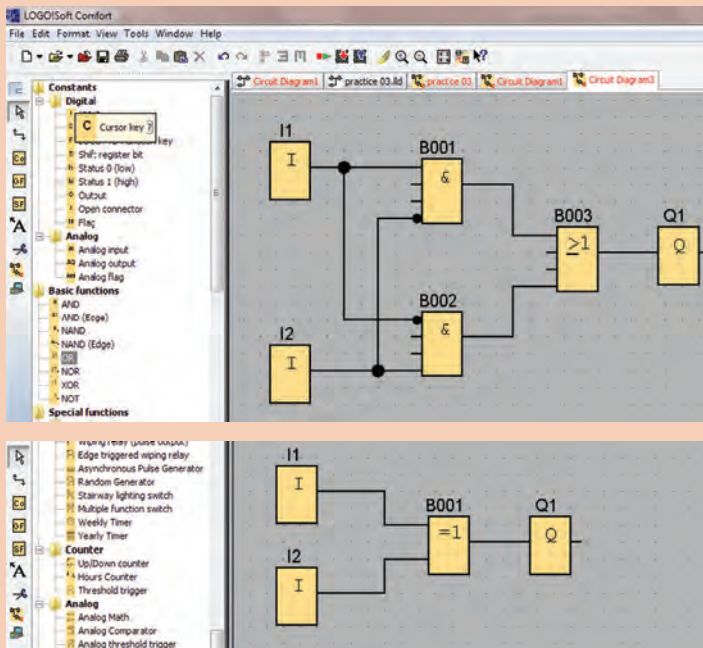
فعالیت
کلاسی ۹



هنرموزان دقت نمایند که هنرجویان در نوار ابزار بالایی از کلید Convert to FBD استفاده ننمایند.



مدار روشنایی راه پله یا همان مدار تبدیل به دو شیوه قابل پیاده‌سازی است.



قطع انگشتان دست یکی از سوانحی است که کارگرانی را که با دستگاه پرس سر و کار دارند در صورت عدم رعایت نکات ایمنی تهدید می کند.

پژوهش



هدف استفاده از گیت AND برای دو عدد شاسی چپ و راست دستگاه است تا کارگر مجبور به فشار دادن این دو شاسی با دو دست خود شده و احتمال عمل کردن دستگاه پرس در زمانی که دست کارگر زیر تیغه پرس است وجود نداشته باشد.

فکر کنید
۲۳ ص



تایمرها

هدف این است که هنرجو تفاوت عملکرد تایمرهای تأخیر در وصل و تأخیر در قطع را متوجه شود. همچنین عملکرد پایه Reset در تایمر تأخیر در قطع را بشناسد.

فکر کنید
۲۴ ص



Short description

The output is not switched on until a configured delay time has expired.
توضیحات کوتاه

خروجی روشن نمی شود تا زمانی که زمان تنظیم شده سپری نشده باشد.

ترجمه کنید
۲۴ ص

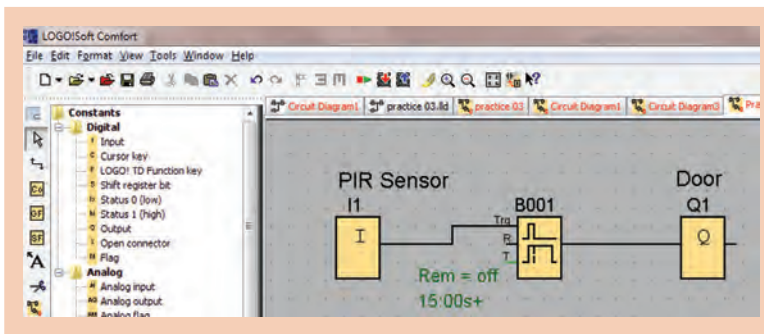


Short description

The output with off delay is not reset until a defined time has expired.

خروجی تایمر تأخیر در قطع خاموش نمی شود تا زمانی که زمان تنظیم شده سپری شود.

ترجمه کنید
۲۵ ص



فعالیت
کلاسی ۱۰



پیشنهاد می‌شود در پایان جلسه چهارم آموزش، فعالیت ۱۰ توسط تمام هنرجویان انجام گرفته باشد.

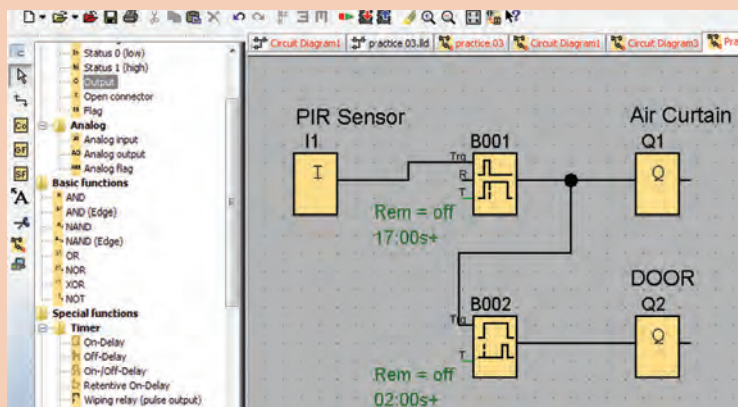
پژوهش
ص ۲۵



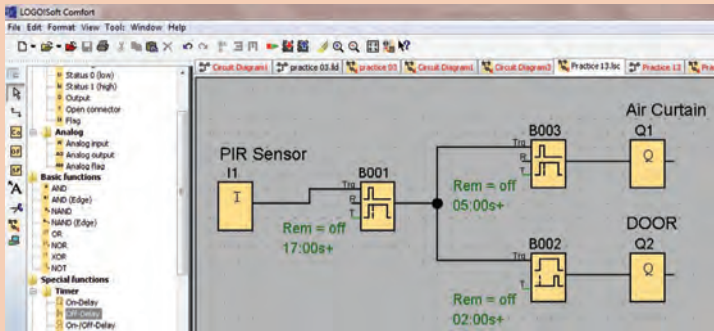
جلوگیری از ورود
 - هوای سرد زمستان
 - هوای گرم تابستان
 - باد و طوفان
 - آفات و حشرات
 - گرد و غبار، آلودگی هوا
 - دود و بوی نامطبوع

حفظ و نگهداری از
 - گرمای ساختمان در زمستان
 - خنکای ساختمان در تابستان
 - هوای تمیز داخل ساختمان
 - سلامتی و بهداشت

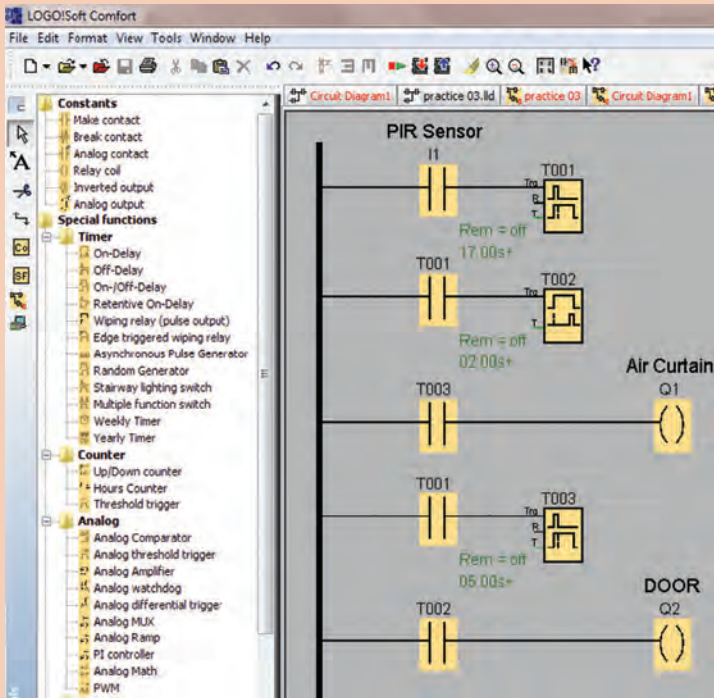
فعالیت
کلاسی ۱۱



فعالیت
کلاسی ۱۲



برنامه به زبان بلوکی



برنامه به زبان نردبانی

فکر کنید
ص ۲۷

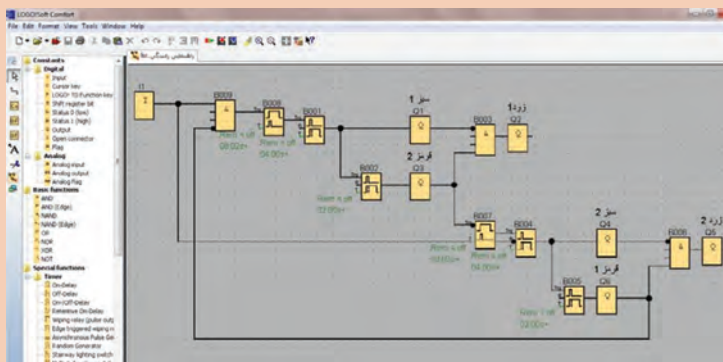
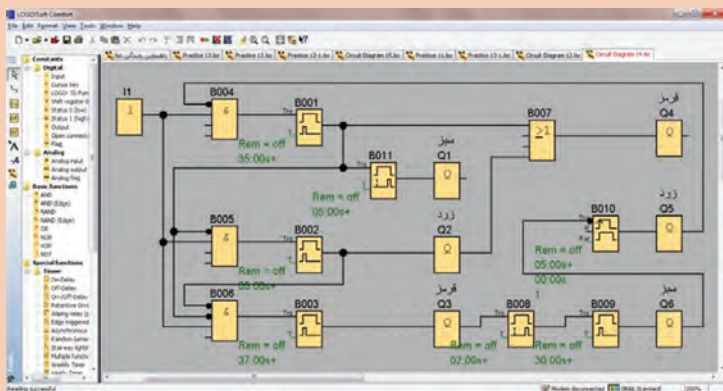


یک مدار ساده چراغ راهنمایی رانندگی ۲ زمانه است.

فعالیت
کلاسی ۱۳



ترتیب چراغ راهنمایی ۲ زمانه به قرار زیر است.
رنگ سبز (۳۰ ثانیه) - رنگ زرد (۵ ثانیه) - رنگ قرمز (۳۵ ثانیه) - رنگ قرمز (۲ ثانیه) -
رنگ قرمز (۳۰ ثانیه) - رنگ قرمز (۵ ثانیه) - رنگ قرمز (۲ ثانیه) - رنگ سبز (۳۰ ثانیه) - رنگ زرد (۵ ثانیه) -



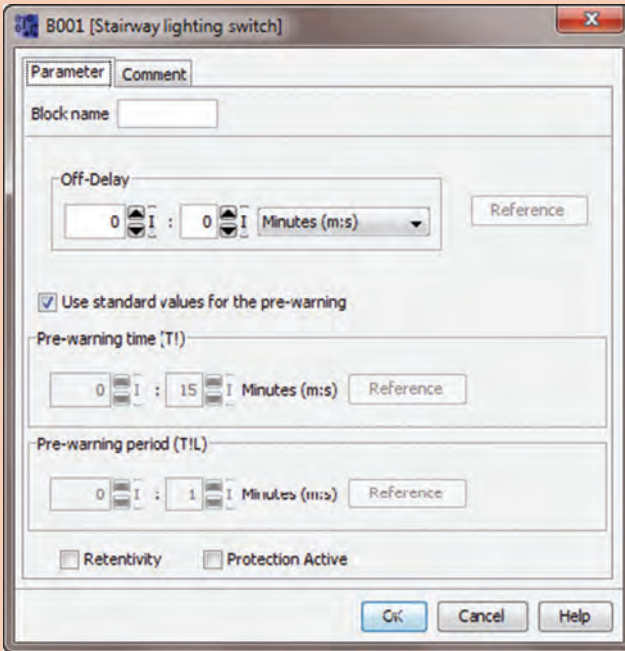
پیشنهاد می شود در پایان جلسه پنجم آموزش، فعالیت ۱۳ توسط تمام هنرجویان انجام گرفته باشد.

پژوهش
ص ۲۷



۱ مشابه با تابع تایمر تأخیر در قطع است. البته تفاوتی هایی دارد. در تایمر راه پله به جز زمان تأخیر در قطع، گزینه ای با عنوان هشدار پیش از خاموشی^۱ است که به صورت استاندارد، ۱۵ ثانیه قبل از خاموش شدن تایمر، یک خاموشی کوتاه مدت به مدت یک ثانیه دارد. به عبارت ساده تر ۱۵ ثانیه (T1) پیش

از خاموش شدن، یک چشمک یک ثانیه‌ای (TIL) دارد که به فرد هشدار می‌دهد که زمان روشنایی راه پله به پایان خواهد رسید.

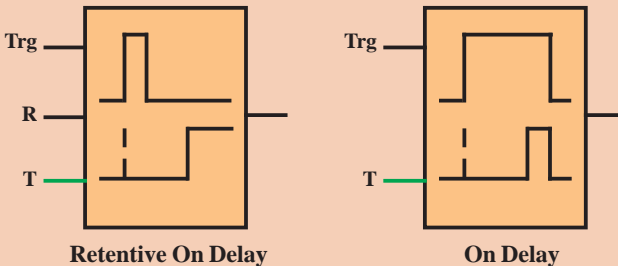


در صورتی که تمایل داشته باشید این فاصله زمانی و طول زمان چشمک را تنظیم کنید گزینه **Use Standard Values for the pre-warning** را غیرفعال کرده زمان‌های **T** و **TIL** را تنظیم کنید.

۲ تفاوت تایمر **On Delay** و تایمر **Retentive On Delay** در نحوه خاموش شدن خروجی آنهاست.

در **On Delay** خروجی هم‌زمان با غیرفعال شدن پایه **Trg**، خاموش می‌شود. اما در **Retentive On Delay** خروجی روشن باقی می‌ماند تا زمانی که پایه **Reset** فعال شود.

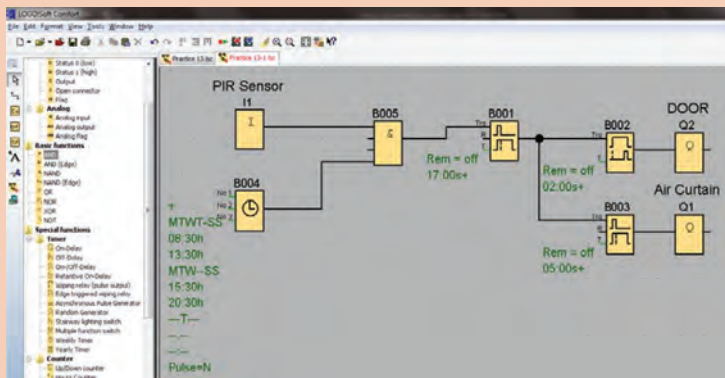
توجه هنرجویان را به شکل رسم شده روی این دو تابع جلب نمایید.



فعالیت
کلاسی ۱۴



تایمر هفتگی را برای cams۱ و cams۲ برنامه ریزی کنید.
 Cams۱ برای روزهای شنبه تا ۵شنبه: ساعت روشن شدن ۸:۳۰ و ساعت خاموش شدن ۱۳:۳۰
 Cams۲ برای روزهای شنبه تا ۴شنبه: ساعت روشن شدن ۱۳:۳۰ و ساعت خاموش شدن ۲۰:۳۰



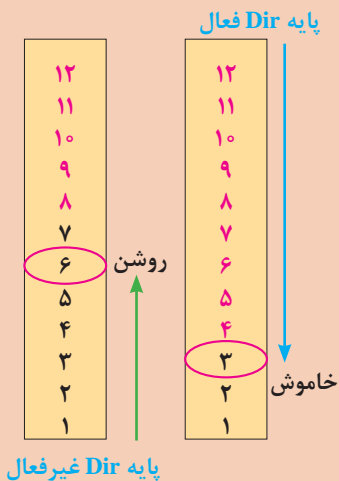
شمارنده ها

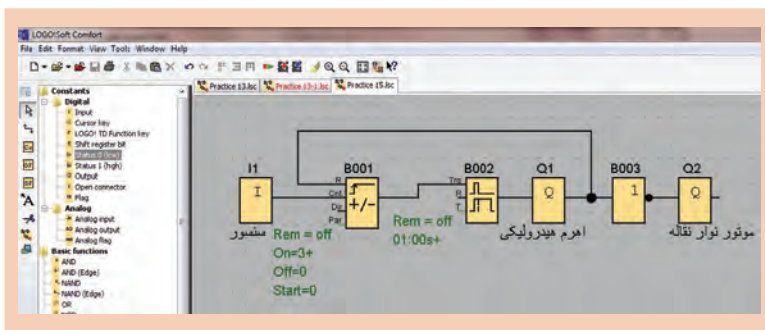
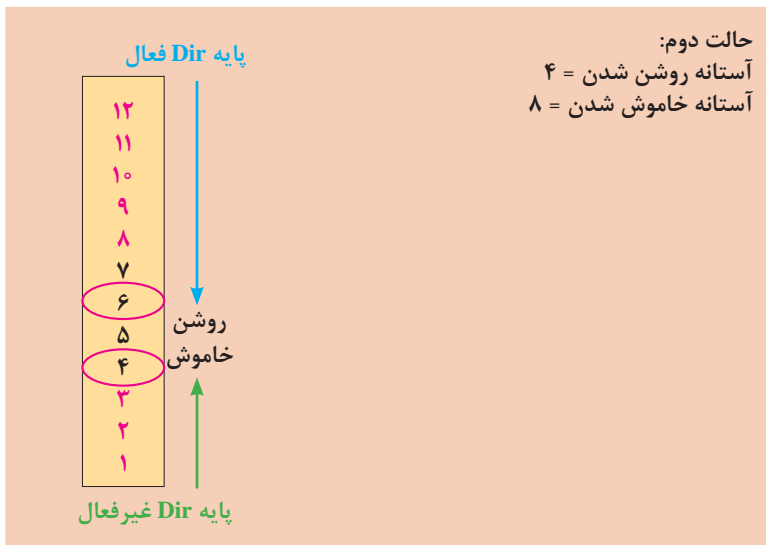
نکته
ص ۳۰



در این بخش با یک مثال به توضیح مطلب می پردازیم.
حالت اول:

آستانه خاموش شدن = ۴
آستانه روشن شدن = ۸





پیشنهاد می‌شود در پایان جلسه ششم آموزش، فعالیت ۱۳ توسط تمام هنرجویان انجام گرفته باشد.

توابع آنالوگ

لازم به ذکر است؛ تنها در رله‌های هوشمند با تغذیه DC/AC ۱۰-۳۵ پایه‌های ورودی IV و IA را می‌توان به‌عنوان ورودی آنالوگ مورد استفاده قرار داد و در سری ۲۳۰ ولت تمام ورودی‌های رله، دیجیتال هستند.

ترجمه کنید
ص ۳۳



Calculation rule

قوانین محاسبه

☑ If threshold On \geq threshold Off, then:

$Q = 1$, if (actual value Ax - actual value Ay) $>$ On

$Q = 0$, if (actual value Ax - actual value Ay) \leq Off.

آستانه روشن شدن بزرگ تر یا مساوی آستانه خاموش شدن باشد. خروجی روشن می‌شود هرگاه تفاضل مقدار دو پایه Ax و Ay بزرگ تر از مقدار آستانه روشن شدن باشد.

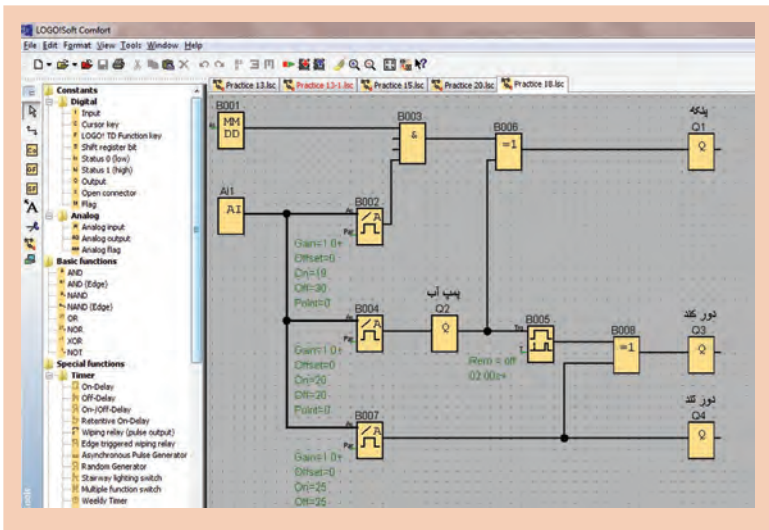
خروجی خاموش می‌شود هرگاه تفاضل مقدار دو پایه Ax و Ay کوچک تر یا مساوی مقدار آستانه خاموش شدن باشد.

☑ If threshold On $<$ threshold Off, then $Q = 1$, then:

On \leq (actual value Ax - actual value Ay) $<$ Off.

آستانه روشن شدن کوچک تر از آستانه خاموش شدن باشد. خروجی روشن می‌شود هرگاه تفاضل مقدار دو پایه Ax و Ay مقداری بزرگ تر یا مساوی مقدار آستانه خاموش شدن و کوچک تر از آستانه روشن شدن باشد.

فعالیت
کلاسی ۱۶



توابع متفرقه

فعالیت
کلاسی ۱۷



Short description

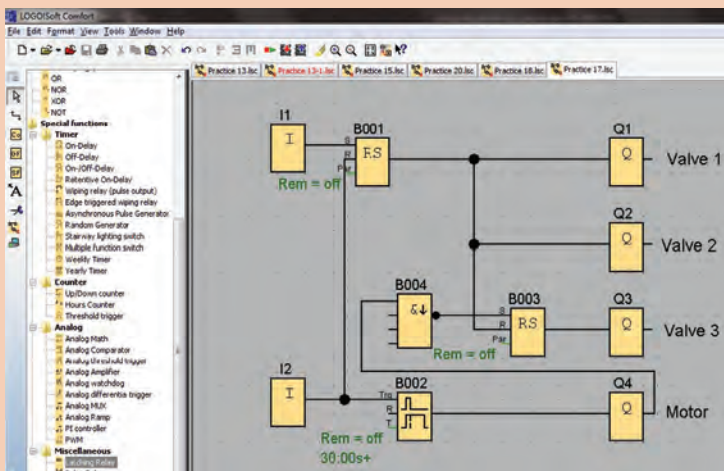
A signal at input S sets output Q. A signal at input R resets output Q.

توضیحات کوتاه

یک سیگنال در پایه ورودی S خروجی Q را روشن می‌کند. یک سیگنال در پایه ورودی R خروجی Q را خاموش می‌کند.

Connection	Description	
Input S	Set output Q with a signal at input S (Set).	با یک سیگنال در ورودی S خروجی Q روشن می شود.
Input R	Reset output Q with a signal at input R (Reset). Output Q is reset if S and R are both set (reset has priority over set).	با یک سیگنال در ورودی R خروجی Q خاموش می شود. اگر هر دو پایه S و R فعال باشد، خروجی خاموش است.
Output Q	Q is set with a signal at input S and remains set until it is reset with signal at input R.	با یک سیگنال در ورودی S، خروجی Q روشن می شود و روشن می ماند تا زمانی که یک سیگنال به پایه R داده شود.

۲

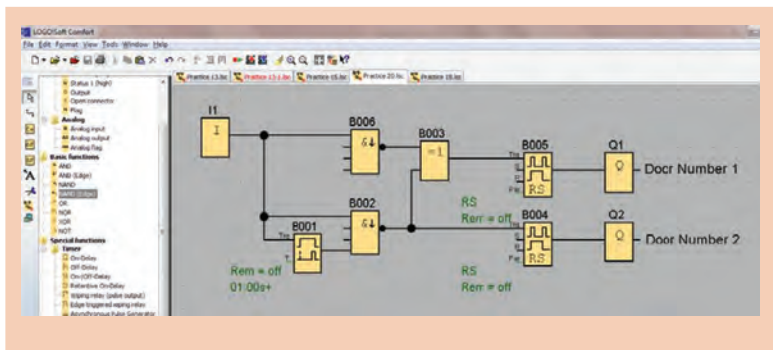


با توجه به اینکه ملاک عملکرد درب ۱ و ۲؛ زمان برداشتن دست از روی شاسی است، می بایست ورودی تایمر پالسی به لبه پایین رونده حساس باشد. لذا از بلوک NAND حساس به لبه پایین رونده استفاده می نمایم.

فعالیت
کلاسی ۱۷



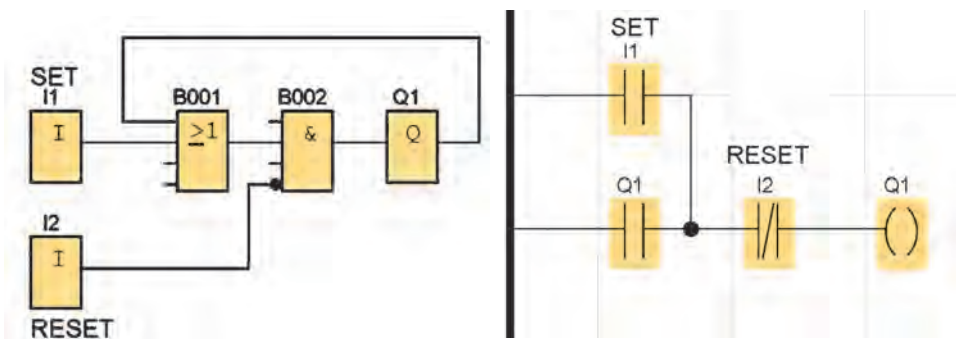
پودمان اول: شایستگی نصب و راه اندازی رله هوشمند



پیشنهاد می شود در جلسه هشتم آموزش، هنرجویان با همفکری یکدیگر و با کمک هنرآموز خود به انجام تمرین های خلاقیت بپردازند.

تمرین خلاقیت

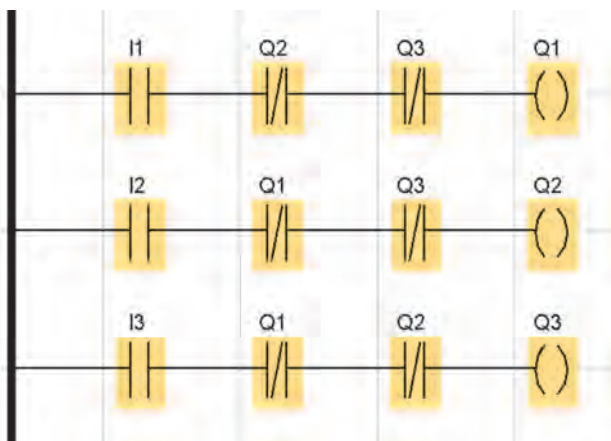
۱ با استفاده از توابع پایه، مدار کنترلی طراحی کنید که معادل تابع رله نگهدارنده باشد. جهت ساده کردن مسئله می توان از روش نردبانی استفاده نمود.



۲ با استفاده از توابع پایه، مدار کنترلی طراحی کنید که معادل تابع رله پالسی باشد.



۳ مدار کنترلی طراحی کنید که از میان ۳ شرکت‌کننده در مسابقه، هر یک سریع‌تر شاسی روی میز خود را فشار دهد، لامپ مربوط به میز او روشن شود و لامپ میز دیگر شرکت‌کنندگان روشن نشود.
 ساده‌ترین روش برای حل این مسئله استفاده از روش نردبانی است.



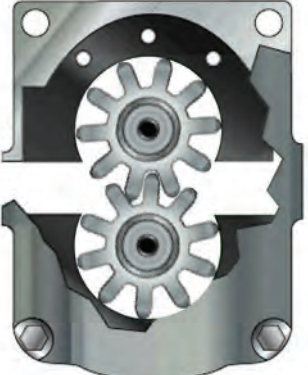
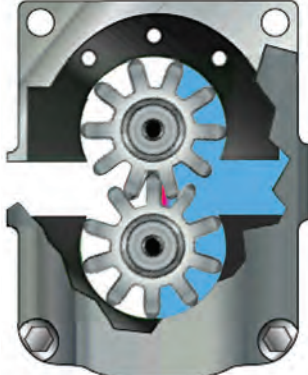
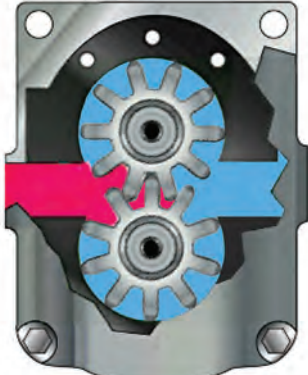
پودمان ۲

هیدرولیک

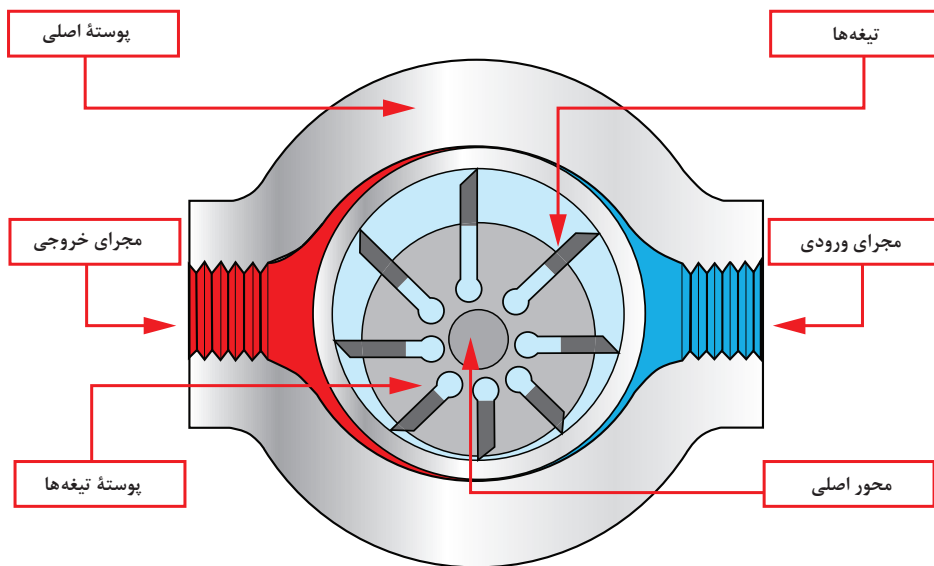
هنرآموز گرامی برای بهبود بخشیدن به امر آموزش خود و هنگام بررسی مدارهای هیدرولیک از نرم‌افزار استفاده کنید تا علاوه بر تفهیم بهتر مطالب آموزش مباحث آورده شده مطابقت با بخش صنعت داشته باشد. در این صورت دانش آموختگان هم‌راستا با صنعت کشور پیش خواهند رفت. در تصاویر زیر برخی از کاربردهای سیستم هیدرولیکی در صنایع مختلف نمایش داده شده است جدول را تکمیل نمایید.

هدف از استفاده	تصویر	کاربرد	هدف از استفاده	تصویر	کاربرد
برای بالا و پایین آوردن نردبان ماشین و همچنین چرخش نردبان به صورت ۱۸۰ درجه.		ماشین آتش‌نشانی	باز و بسته کردن دریچه مخزن زباله		حمل زباله
بالا و پایین آوردن ماشین		جک بالابر خودرو	باز و بسته کردن چرخ‌های هواپیما.		هواپیما
بالا بردن وسایل و وزنه‌های سنگین		لیفتراک	اعمال نیرو به کفشک بالا		پرس
حرکت بازویی‌ها و اعمال فشار به زمین برای کندن زمین		ماشین‌های راه‌سازی	بالا بردن وسایل و وزنه‌های سنگین		بالابر

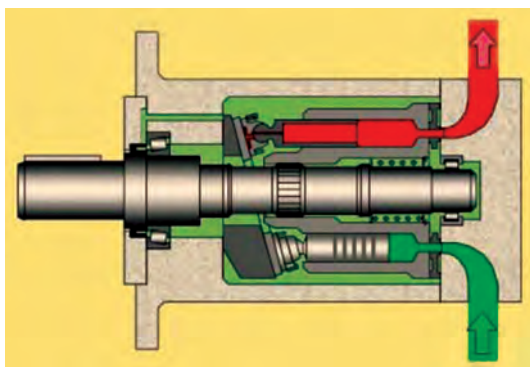
در شکل‌های زیر پمپ‌های دنده خارجی به عنوان یکی از پر مصرف‌ترین انواع پمپ نشان داده شده است. نحوه کارکرد پمپ را با توجه به شکل‌های هر مرحله یادداشت کنید.

	<p>پمپ‌های دنده‌ای از دو چرخ دنده سسته تشکیل شده‌اند که با چرخش یکی (محرک) دیگری نیز به حرکت در می‌آید. فاصله پوسته این پمپ‌ها با چرخ دنده‌های کم می‌باشد تا روغن نتواند به‌سادگی از کنار چرخ‌ها عبور کند.</p>
	<p>با چرخش چرخ دنده‌ها روغن موجود در مخزن توسط لوله متصل به پوسته پمپ مکیده می‌شود و در بین چرخ دنده‌ها قرار می‌گیرد.</p>
	<p>روغن مکیده شده پس از وارد شدن به محفظه پمپ توسط نیروی رانشی چرخ دنده‌ها با سرعت به بیرون پاشیده می‌شود و این فرایند موجب حرکت سیال از مخزن به مجاری سیستم می‌شود.</p>

در شکل زیر پمپ تیغه‌ای نشان داده شده است. اجزای مشخص شده را نام‌گذاری کنید.


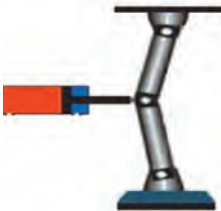




با توجه به مطالب گفته شده و تصویر زیر، نحوه عملکرد پمپ پیستونی را شرح دهید.



با حرکت محور اصلی صفحه مایلی که به محور متصل است نیز به گردش در می‌آید و حرکت صفحه مایل در پیستون‌ها نیز حرکت رفت و برگشتی ایجاد می‌شود. هنگامی که پیستون به ابتدای کورس است روغن مکیده شده و وقتی صفحه می‌چرخد پیستون نیز به انتهای کورس خود می‌رسد که در این صورت روغن مکیده شده به بیرون تزریق می‌شود.

در جدول زیر مشخص کنید عملگرهای خطی چه نوع حرکتی را ایجاد می‌کنند.

			
حرکت خطی زاویه‌ای	حرکت خطی	حرکت خطی	حرکت دورانی

عملکرد سیلندرهای دو طرفه

تجهیزات مورد نیاز:

- ۱- سیلندر دو کاره
- (الف) یک دهانه سیلندر را به پمپ و دهانه دیگر را به مخزن وصل کنید. با توجه به مشاهدات خود نحوه عملکرد پیستون را شرح دهید.
- (ب) زمان بیرون آمدن کامل پیستون را یادداشت کنید.
- (ج) با جابه‌جا کردن دهانه خروجی و ورودی، زمان داخل رفتن کامل پیستون را یادداشت کنید.
- (د) زمان بیرون آمدن و داخل رفتن پیستون را با هم مقایسه کنید. و از این مقایسه چه نتیجه‌ای می‌گیرید.

به دلیل اختلاف سطح دو سر پیستون در داخل سیلندر سرعت رفت (بیرون آمدن) بیشتر و در نتیجه زمان کمتری نسبت حالت داخل رفتن پیستون دارد.



در ماشین‌های لیفتراک جهت جابه‌جا کردن قطعات از سیلندر هیدرولیکی استفاده می‌شود. در صورتی که بخواهیم قطعه‌ای به وزن ۱۰۰ کیلوگرم جابه‌جا کنیم چه فشاری می‌بایست پمپ تولید کند؟ (مساحت سیلندر ۰/۰۵ متر مربع می‌باشد).

با توجه به رابطه فشار $P=F/A$ می توان نوشت :

$$F=mg \rightarrow F=100 \times 9,8 = 980 \text{ N}$$

$$P=F/A \rightarrow P=980/0,005 = 196000 \text{ N/m}^2 \text{ or } 196000/100000=1,96 \text{ N/cm}^2 \text{ or bar}$$

دو طرح رایج موتورهای پیستونی، محوری با صفحه زاویه دار و محور خمیده می باشد. با توجه به شکل زیر نحوه عملکرد آنها را توضیح دهید.

	<p>حرکت رفت و برگشت پیستون ها که توسط صفحه زاویه دار صورت می گیرد موجب مکیده شدن و تزریق روغن می شود و عملکرد پمپ را تشکیل می دهد.</p>
	<p>با چرخش محور چند ضلعی وسط پمپ پیستون حرکت رفت و برگشت ایجاد می شود و با هر بار رفت و برگشت پیستون ها عمل مکیده شدن و تزریق روغن صورت می گیرد.</p>

در زیر دو موتور پیستونی محوری با صفحه زاویه دار و با محور خمیده نشان داده شده است. عملکرد این دو پمپ را شرح دهید.

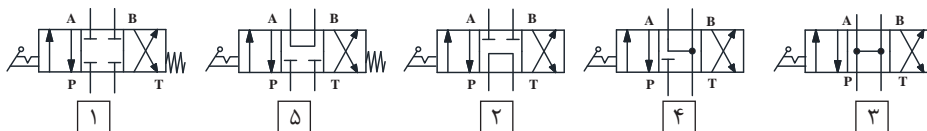
	<p>حرکت رفت و برگشت پیستون ها که توسط صفحه زاویه دار صورت می گیرد موجب مکیده شدن و تزریق روغن می شود و عملکرد پمپ را تشکیل می دهد.</p>
	<p>حرکت رفت و برگشت پیستون ها که توسط صفحه زاویه دار صورت می گیرد موجب مکیده شدن و تزریق روغن می شود و عملکرد پمپ را تشکیل می دهد.</p>

در شکل‌های زیر، تعدادی از شیرهای کنترل جهت نمایش، داده شده است. آنها را نام‌گذاری کنید.

				نماد
۴/۳	۴/۲	۲/۳	۲/۲	نام شیر

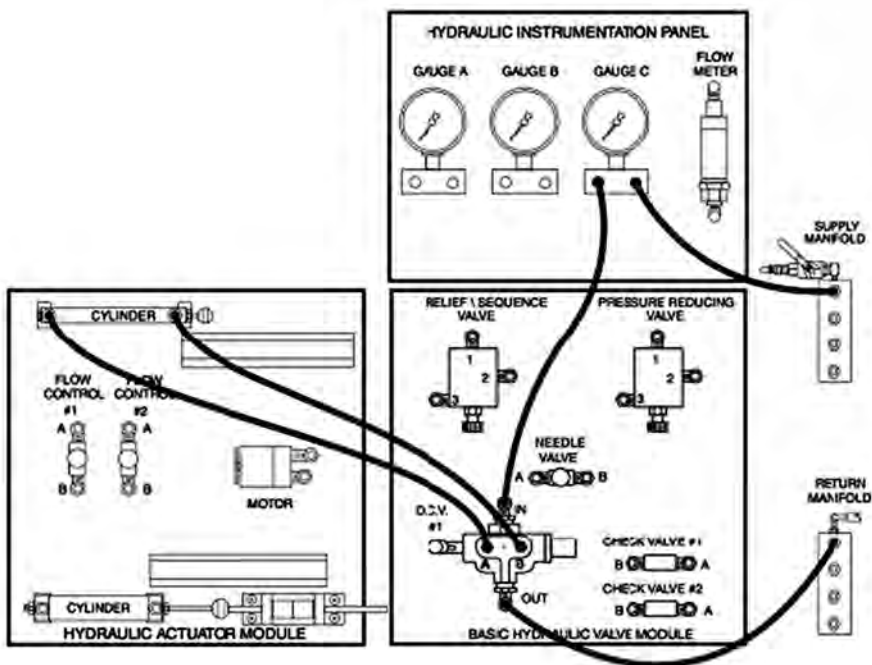
جدول زیر را کامل کنید:

علامت اختصاری	نام شیر	عملگر شیر
	شیر ۲/۲	در حالت نرمال (سکون) مسیر P به A بسته
		در حالت نرمال مسیر P به A باز
	شیر ۳/۲	در حالت نرمال P بسته و A متصل به مخزن
		در حالت نرمال P به A متصل و مخزن بسته
	شیر ۴/۲	در حالت نرمال P به A و B به مخزن متصل
۱	شیر ۴/۳	در موضع وسط کلیه پورت (دهانه)ها بسته
۲	شیر ۴/۳	در موضع وسط P به مخزن متصل و A و B بسته
۳	شیر ۴/۳	در موضع وسط کلیه دهانه‌ها به هم متصل
۴	شیر ۴/۳	در موضع وسط خطوط کاری به هم متصل و P بسته
۵	شیر ۴/۳	در موضع وسط A و B به هم متصل و مخزن بسته



در این فعالیت نحوهٔ اتصال سیلندر دو کاره به شیر کنترل جهت ۴/۳ را خواهید آموخت. متوجه خواهید شد که کنترل سیلندر دو کاره با شیرهای کنترل جهت، باعث راحت‌تر جابه‌جا کردن شیلنگ‌ها می‌شود.

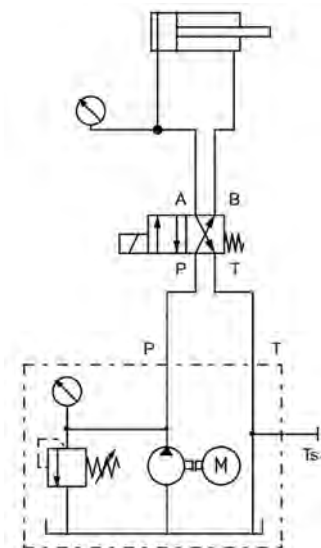
• مداری مطابق شکل زیر بر روی میز آموزشی خود نصب کنید.



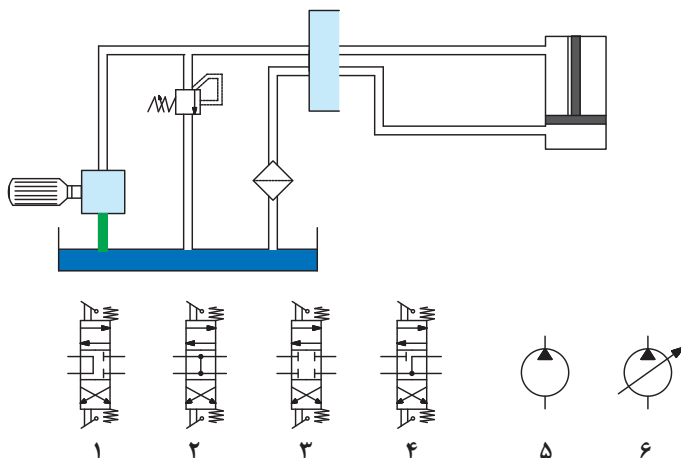
- نماد مرحله‌ای که در مهارت‌های قبل جهت روشن کردن واحد قدرت آموخته‌اید را انجام دهید.
- فشار را با استفاده از شیر محدودکننده فشار بر روی ۱۵bar تنظیم کنید. فشارسنج را مطابق شکل متصل کنید و مقادیر فشار سنج بر روی تابلوی آموزشی و فشارسنج واحد قدرت را بخوانید و در جدول زیر یادداشت کنید.

فشارسنج بر روی تابلوی آموزشی	/
فشارسنج واحد قدرت	/

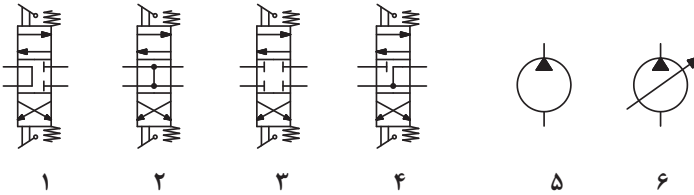
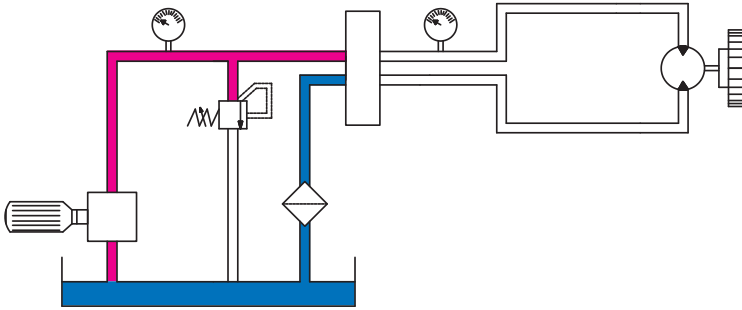
مدار فوق را در نرم‌افزار FluidSim را شبیه‌سازی کنید و مدار آن را در زیر رسم کنید.



در شکل زیر دو مدار نشان داده شده است.
 در مدار پیستونی می‌خواهیم ابتدا با تحریک شیر، سیلندر بیرون بیاید ولی فشار درون سیلندر بیشتر از مقدار مشخصی نشود و سپس با تحریک شیر سیلندر به داخل برگردد.
 در مدار هیدروموتور، موتور بتواند در دو جهت ساعت گرد و پاد ساعت گرد بچرخد.
 • مدار هر دو را با توجه به شیرها و پمپ‌های داده شده کامل کنید.

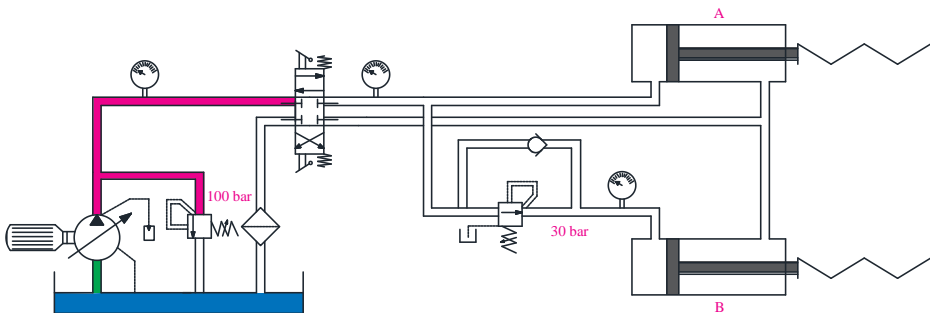


شیر مورد استفاده شماره ۳ می‌باشد و شماره ۶ پمپ متغیر در مقابل الکتروموتور نصب می‌شود.



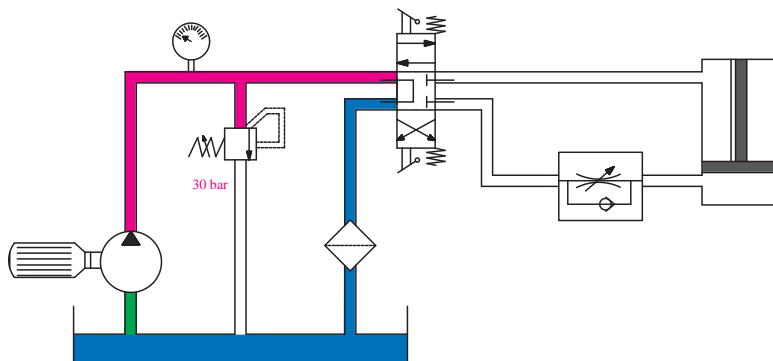
شیر شماره ۴ قابل استفاده در مدار بوده و پمپ شماره ۵ برای مدار در نظر گرفته می‌شود.

در زیر مداری را نشان می‌دهد که با تحریک شیر کنترل جهت پیستون‌های دو سیلندر بیرون می‌آید و به دو جسم که مقابل آنها هستند فشار وارد می‌کند. تفاوت عملکرد سیلندر ۱ و ۲ چیست؟



سیلندر B در صورتی که فشار به حد ۳۰ بار برسد متوقف می‌شود ولی سیلندر A حداکثر با فشار ۱۰۰ بار می‌تواند نیرو اعمال کند.

مداری مطابق شکل زیر بر روی میزهای آموزشی هیدرولیکی آزمایشگاه خود نصب کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید:



۱ در صورت تحریک شیر کنترل جهت، حرکت رفت و برگشت سیلندر به چه صورت خواهد بود؟

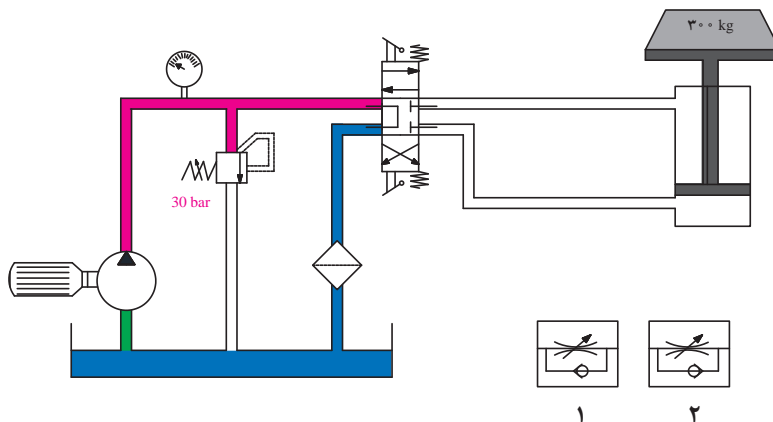
۲ اگر شیر کنترل جریان در موقعیت نشان داده شده قرار داده نشود، عمل باز و بسته شدن سیلندر به چه صورت خواهد بود؟

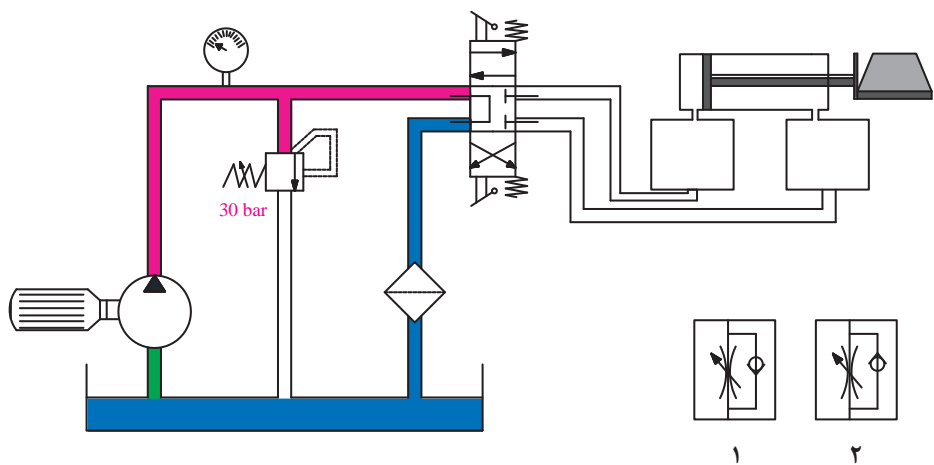
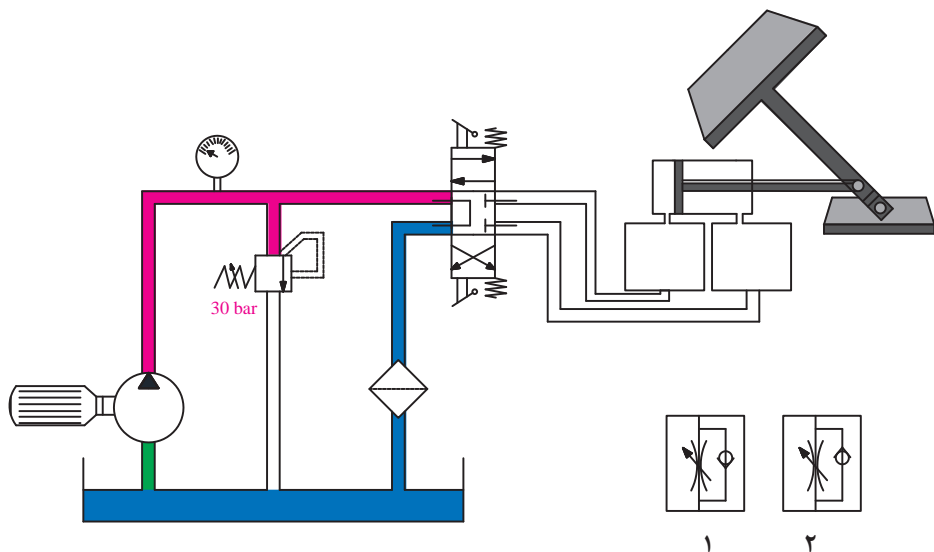
۳ اگر جریان سیال در مدار معکوس گردد، سرعت عملکرد قابل کنترل خواهد بود؟

۱ در صورتی که شیر تحریک شود سیلندر در دو جهت حرکت رفت و برگشت خواهد داشت.

۲ شیر کنترل جهت فقط سرعت رفت جک را کنترل می کند.

با توجه به کاربردهای عملگرها در شکل زیر، محل قرارگیری درست شیرهای کنترل جریان را مشخص کنید.

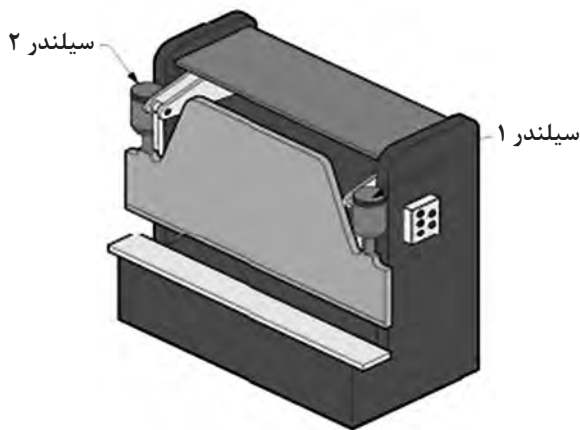




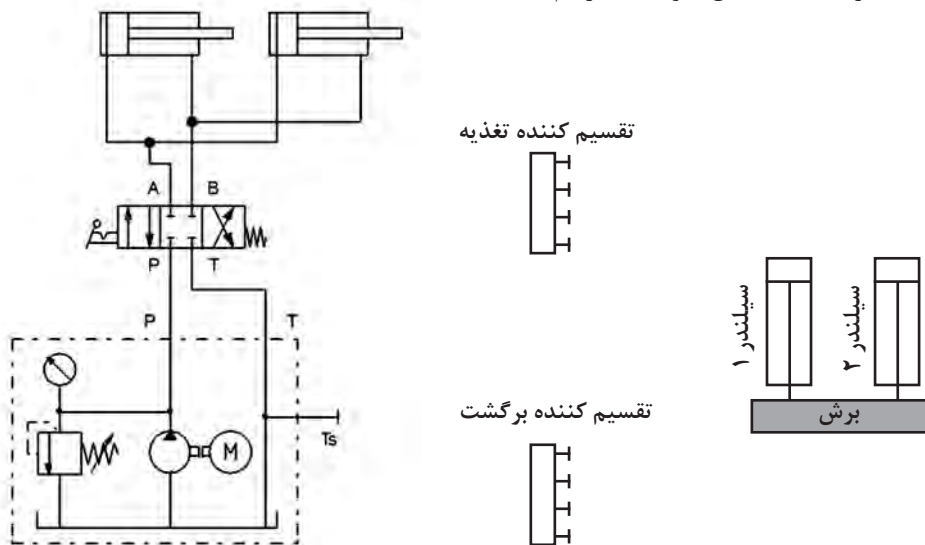
در اشکال فوق بایستی دقت شود شیر کنترل جریان می تواند هم در مسیر رفت و هم در مسیر برپشت سرعت جک را در یک جهت کنترل کند. بنابراین دقت شود در هر مکان در نظر گرفته شده به یک طرفه بودن شیر دقت شود. در این فعالیت شما فهم خود را از مدارات هیدرولیکی با طراحی یک مدار پایه ای افزایش خواهید داد.

• متن زیر را بخوانید:

در کارخانه‌ای که شما کار می‌کنید از شما خواسته شده است یک دستگاه پرس که توانایی برش ورق‌های فولادی را داشته باشد را بسازید. در این دستگاه شما می‌توانید از یک سیلندر استفاده کنید اما برای بهبود عملکرد دستگاه شما تصمیم گرفته‌اید که از دو سیلندر استفاده کنید تا به هر دو گوشه ورق نیروی بیشتری وارد شود.



• شما می‌بایست یک مدار هیدرولیکی طراحی کنید تا سیلندرها به کمک یک شیر کنترل جهت بتوانند باز و بسته شوند. این شیر می‌بایست به گونه‌ای انتخاب شود که قادر باشد سیلندر را باز، بسته و نیمه باز کند. مدار را با استفاده از نمادهای استاندارد که تا به حال آموخته‌اید رسم کنید.





پودمان ۳

پنوماتیک

پنوماتیک

تصاویر زیر برخی از کاربردهای سیستم‌های پنوماتیکی به کار رفته در صنایع مختلف را نشان داده است؛ جدول زیر را کامل نمایید.

هدف از استفاده	تصویر	کاربرد
به منظور تفکیک کردن مواد غذایی از سیستم پنوماتیک در صنایع غذایی استفاده می‌شود.		صنایع غذایی
به منظور بسته‌بندی داروها از سیستم پنوماتیک استفاده شده است.		صنایع داروسازی
به منظور کندن زمین به عنوان چکش بادی از سیستم پنوماتیک استفاده شده است.		راه‌سازی

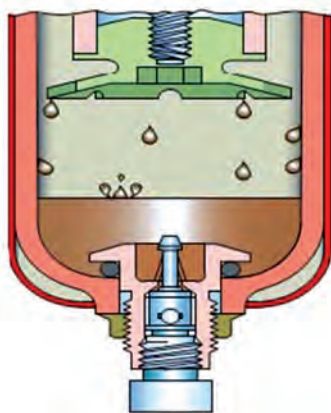
هدف از استفاده	تصویر	کاربرد
در بازوی ربات یا گریپر ربات از سیستم پنوماتیک استفاده شده است.		رباتیک

<p>برای چرخش ابزار برش و همچنین برای بالا و پایین آوردن میز دندانپزشکی استفاده شده است.</p>		<p>دندانپزشکی</p>
<p>به عنوان آچار بادی در صنایع خودروسازی به کار می‌رود.</p>		<p>خودرو</p>

با توجه به مطالب بالا معادله قانون چارلز - گیلوساک چیست؟
طبق قانون چارلز وقتی که گازی حرارت ببیند حجم ثابت ولی فشار آن افزایش می‌یابد بنابراین:

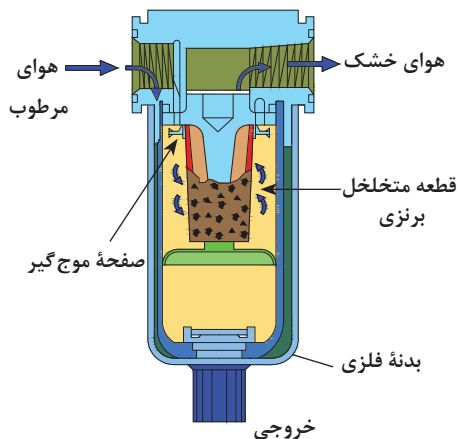
$$P_1 / T_1 = P_2 / T_2$$

با توجه به شکل زیر نحوه کار فیلتر را توضیح دهید.



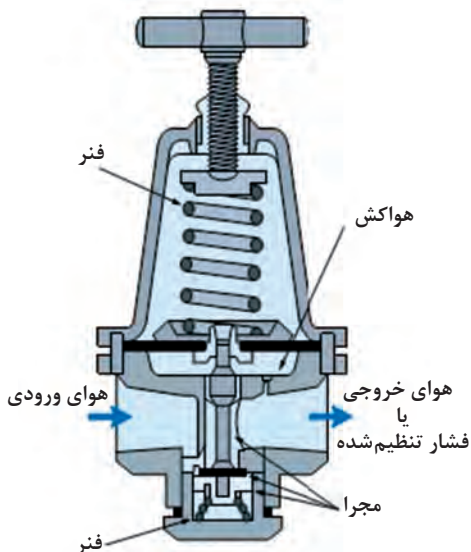
فیلتر برای جداسازی بخار آب و ذرات گرد و غبار به کار می‌رود برای این منظور درون فیلتر یک نوع فیلتر مشبک و کاغذی تعبیه شده است که با عبور هوا از آن مقداری از رطوبت و غبار در آن گرفته می‌شود.

جهت خارج کردن رطوبت موجود در خشک کن‌ها از مکانیزمی استفاده می‌شود در این مورد پژوهش کنید و به کلاس گزارش دهید.



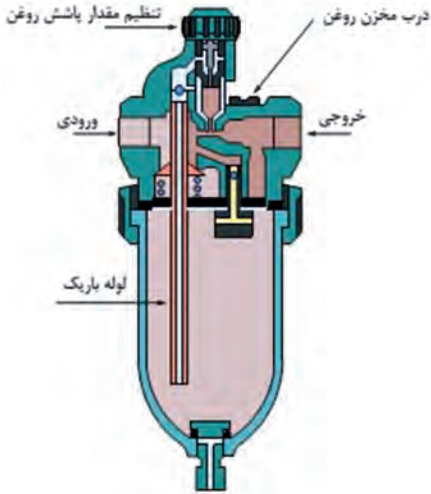
خشک کن‌ها انواع گوناگونی دارند و نوعی که در شکل نشان داده شده است با استفاده از عبور هوا از قطعات ریز برنزی گرم بخار هوا گرفته می‌شود.

با توجه به شکل زیر مکانیزم عملکردی رگولاتور را توضیح دهید.



هوای ورودی دارای فشار ثابتی است که هنگام عبور از مجرای رگولاتور با توجه به فشار تنظیمی فجر مقداری از مسیر عبور را باز کرده و از مجرای خروجی عبور می‌کند. هر چه فشار فجر کمتر باشد مقدار هوای خروجی نیز با فشار بیشتری عبور می‌کند.

با توجه به شکل زیر نحوه کار روغن پاش چگونه است؟



هوای فشرده به دلیل سرعت بالا برای عبور از مجاری روغن زن هنگامی که از بالای لوله باریک حاوی روغن عبور می کند به دلیل خلأی که در بالای لوله به وجود می آید روغن را به صورت پودر از مخزن آن بیرون می کشد و با هوا مخلوط شده و بیرون می آید.

نماد واحد آماده سازی هوا در مدارات پنوماتیکی (واحد مراقبت)

می خواهیم وسیله ای را به وزن ۲۰۰ کیلوگرم به کمک یک سیلندر دو کاره پنوماتیکی دارای قطر پیستون ۳۲ میلی متر و قطر میله پیستون ۱۸ میلی متر است را بلند کنیم. حداقل فشار هوای فشرده چه مقدار باید باشد؟






$$F = mg \rightarrow F = 200 \times 10 = 2000 \text{ N}$$

$$A = \frac{3}{14} \times R^2 = \frac{3}{14} \times 1/6^2 = 1/14$$

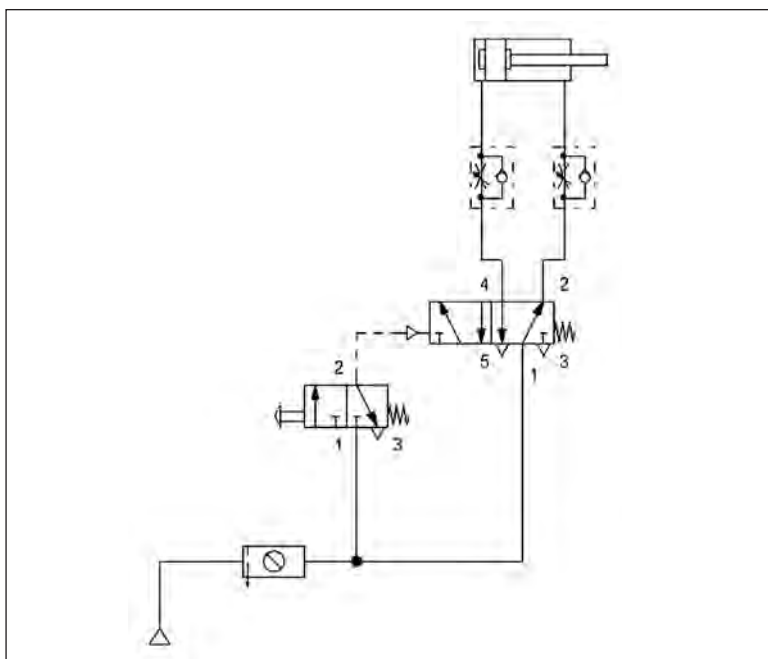
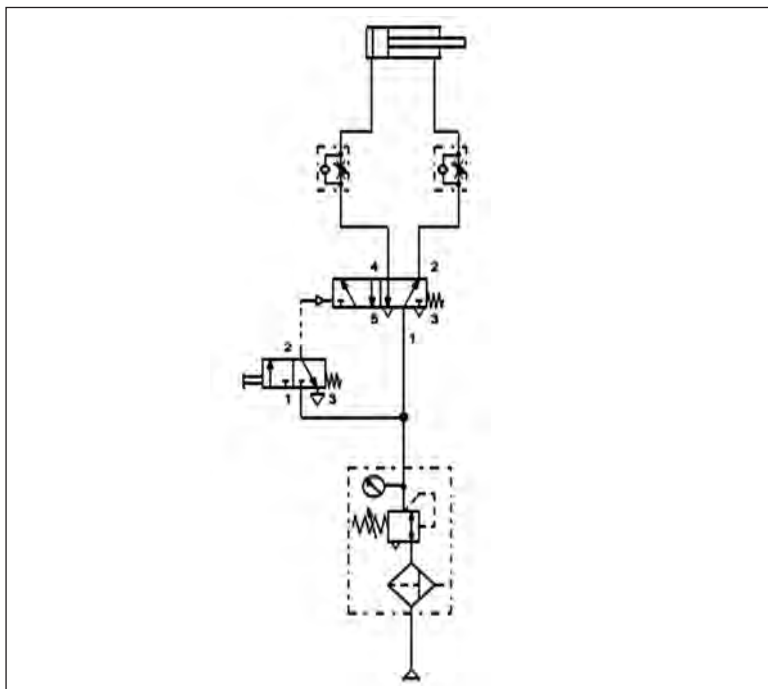
$$P = F/A = 2000 / 14 = 142.85 \text{ N/cm}^2$$

در مورد هر کدام از انواع مکانیزم شیرهای پنوماتیکی پژوهش کنید و سپس جدول زیر را کامل کنید.

نحوه عملکرد	شکل	نوع مکانیزم شیر
توسط یک مخروط دریچه‌ای را باز و بسته می‌کند و موجب کم یا زیاد شدن شدت عبور جریان خواهد شد.		سوپاپ سوزنی
اسپول میله‌ای است به صورت پله‌ای با حرکت خود مجرای عبور هوا را بسته یا باز می‌کند.		اسپول
مانند شیرهای آب یک تشکک همراه واشر خود در محل مورد نظر بالا و یا پایین می‌رود و این حرکت موجب باز و بسته شدن دریچه عبور جریان خواهد شد.		دیافراگمی

۱ در کارگاه خود یک شیر کنترل جریان را بردارید و مطابق شکل صفحه بعد به یک سرشیلنگ هوای فشرده متصل کنید. پیچ بر روی آن را تغییر دهید و مشاهدات خود را یادداشت کنید.

۲ یک سیلندر دو کاره که با استارت حرکت رفت آن انجام گیرد و با رها نمودن شستی برگردد و سرعت رفت و برگشت به صورت غیریکنواخت قابل تنظیم باشد ترسیم نموده و بر روی مجموعه آموزشی موجود در کارگاه نصب کنید و مشاهدات خود را یادداشت کنید.






پودمان ۴

الکتروہیدرولیک

الکترو هیدرولیک

هنرآموز گرامی در این بخش از رله‌های الکترومکانیکی استفاده شده است که در قالب فعالیت کارگاهی بایستی به هنرجویان آموخته شود.

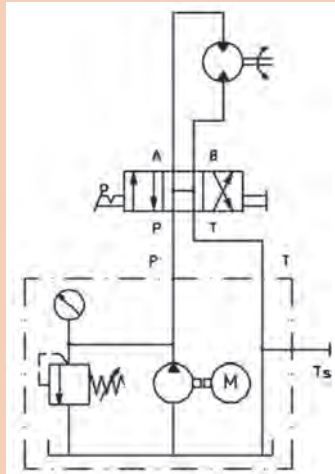
تصویر	نوع کنترل	تصویر	نوع کنترل
	کنترل هیدرولیکی و مکانیکی		کنترل هیدرولیکی و مکانیکی
	کنترل هیدرولیکی و مکانیکی		کنترل هیدرولیکی و مکانیکی و الکتریکی

تصویر	شرح کنترل حلقه باز	زمینه
	ربات جوشکار: ربات جوشکار کنترلی بر روی کیفیت جوش ندارد و فقط مسیر داده شده با تنظیمات انجام شده را جوشکاری می‌کند.	صنعتی
	در آبیاری بارانی (کنترلی برای مقدار نم زمین وجود ندارد) تنها کنترل بر روی انجام عمل آبیاری صورت می‌گیرد.	کشاورزی
	سیستم گرمایش بخاری گازی: در این سیستم گرمایی کنترلی برای دمای محیط وجود ندارد و بخاری مدام فعال بوده تا اینکه توسط شخص خاموش و یا تنظیم شود.	محیط زندگی (خانه)

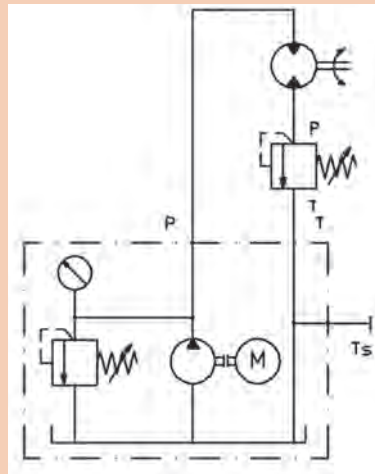
فعالیت



مدارهای زیر را بر روی تابلو بسته و تفاوت دو سیستم حلقه باز و بسته را در هیدرولیک بررسی کنید.



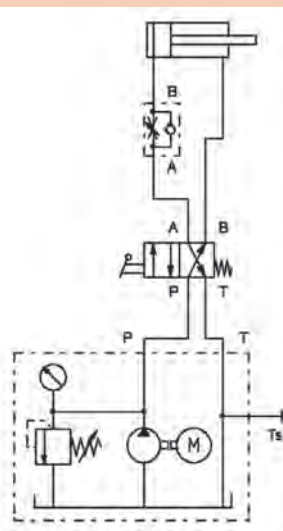
Open Loop Hydraulic System



Close Loop Hydraulic System

در این فعالیت یک هیدروموتور را یک بار با یک شیر ۴/۳ در مدار هیدرولیک بسته و (سیستم حلقه باز) را ایجاد کنید و بار دیگر همان مدار با یک شیر فشارشکن ایجاد کرده که در این حالت مدار تایک فشار معین و قابل تنظیم کار کرده و با افزایش فشار مدار از حرکت باز می‌ایستد.

کار کارگاهی



تنظیم سرعت حرکت جک به مقدار معین. (سیستم کنترل حلقه بسته)

فعالیت: برای تعیین دقیق سرعت حرکت یک سیلندر دوطرفه مداری را روی تابلو بسته و در مسیر رفت سیلندر یک شیر کنترل جریان تعبیه کنید. با چندین بار کنترل مقدار سرعت حرکت را به مقدار ۱ سانتی متر بر ثانیه برسانید. بر روی تابلو آموزشی هیدرولیک مداری مطابق شکل روبه‌رو بسته در مسیر رفت سیلندر یک شیر کنترل جریان قرار داده با تحریک شیر جک به سمت جلو حرکت با استفاده از یک کرنومتر و مشخص بودن طول کورس سیلندر و با استفاده از رابطه سرعت حرکت خطی می‌توان به‌طور نسبتاً دقیق سرعت حرکت سیلندر را به‌دست آورد.

این آزمایش جهت کنترل حلقه بسته می‌تواند بیان شود که با کنترل سرعت جریان می‌توان سرعت خروجی سیلندر را کنترل کرد.



در هیدرولیک و پنوماتیک چه عواملی موجب تحریک شیرها می باشد نام ببرید.
عوامل تحریک شیرها در فصل قبل آموخته شد که عوامل شامل: تحریک دستی - تحریک مکانیکی - تحریک الکتریکی - تحریک هیدرولیکی و پنوماتیک را می توان نام برد.



تحقیق کنید تفاوت شیرهای برقی آورده شده در جدول زیر چیست.

شیر ۴/۲ یک سر بوبین و برپشت فنر که دارای پوش باتون برای مواقعی که نیاز به تحریک دستی است.	یک شیر ۴/۲ یک سر بوبین (برقی) معروف به ضربدر موازی	شیر سه وضعیتی - تحریک با هیدرولیکی پیلوتی و برگشت فنر به وضعیت وسط شیر ۴/۳



تفاوت و کاربرد وضعیت میانی در شیرهای هیدرولیک برقی سه وضعیتی زیر را بنویسید.

تفاوت وضعیتها در شیرهای هیدرولیک اهمیت فراوانی دارد به ترتیب از راست وضعیت میانی بسته نام دارد و دومی P به T باز نام دارد و سمت چپ معروف به صندلی برعکس نامیده می شود که هر کدام از این شیرها رفتار خاصی را در حالت ساکن یک سیلندر ایجاد می کنند.		



برای هر یک از مشخصات زیر از رله ها تحقیق کنید.

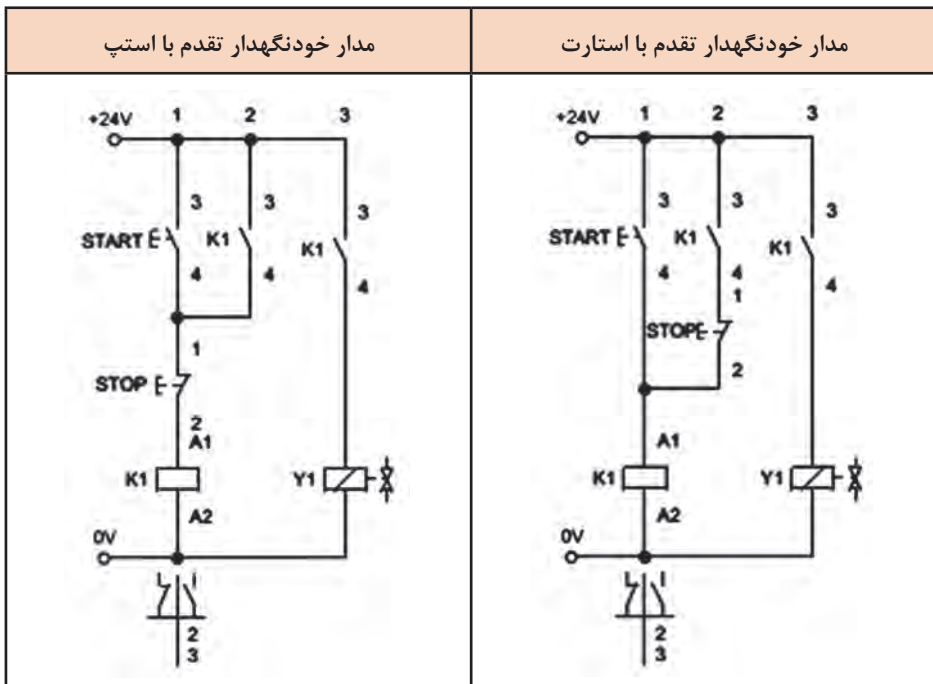
شرح مشخصه	مشخصه	ردیف
تعداد پایه ها متفاوت بوده و از ۵ پایه به بالا وجود دارد.	تعداد پایه های رله	۱
جریان تغذیه و کنتاکت می تواند یکی و یا متفاوت باشند مستقیم و یا متناوب	جریان تغذیه و جریان کنتاکت	۲
پایه Com پایه مشترک بوده و پایه NC پایه ای است که به طور پیش فرض پایه مشترک به آن متصل است و پایه NO پایه ای است که بعد از اعمال تغذیه رله پایه مشترک به آن وصل می شود.	پایه های NO و NC و Com	۳

فعالیت



درباره رله جامد یا SSR تحقیق کنید که چگونه کار می کند و چه خصوصیات دارد.

رله جامد یا SSR مانند رله های دیگر بوده و در مواقعی که جریان تغذیه ضعیف و جریان کنتاکت زیاد است استفاده می شود.



فعالیت



بررسی کنید که دو مدار جدول بالا چه تفاوتی با هم دارند.

دو مدار فوق در محل قرارگیری کلید استوپ تفاوت دارند. این تفاوت در عملکرد به این گونه است که در مدار سمت راست (تقدم با استارت) تا وقتی که کلید استارت تحریک نشود کلید استپ عمل نمی کند بدین معنی که تا وقتی که کلید استارت عمل نکرده باشد تیغه K1 رله اتصال ندارد و در نتیجه کلید استاپ عمل نمی کند. در تصویر سمت چپ تا وقتی که کلید استپ فشرده باشد کلید استارت عمل نمی کند.

فعالیت



علامت اختصاری دو نوع شستی در جدول زیر آورده شده است. تحقیق کنید که هر کدام مربوط به چه نوع شستی است.

<p>نوع شستی: استارت شماره خط ورودی: ۳ شماره خط خروجی: ۴</p>	<p>نوع شستی: شستی استپ شماره خط ورودی: ۱ شماره خط خروجی: ۲</p>

(توجه: در تصویر کتاب شکل سمت چپ جدول صحیح چاپ نشده است).

فعالیت



تفاوت سیستم نرمال باز و بسته در هیدرولیک با سیستم‌های الکتریکی در چیست؟

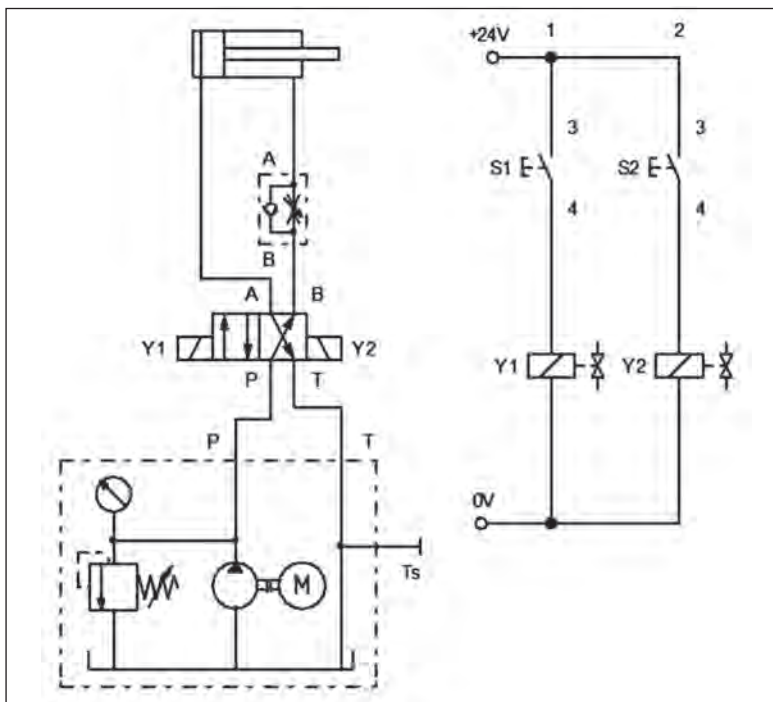
در سیستم‌های الکتریکی وقتی که تیغه‌های مثلاً یک کلید بسته باشد (جریان عبور کند) حالت NC یا نرمال بسته می‌گویند و در مواقعی که تیغه کلید باز باشد (جریان عبور نکند) حالت NO یا نرمال باز می‌گویند. در سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک عکس این فرایند است مواقعی که جریان سیال از شیر عبور کند NO یا نرمال باز و وقتی که جریان سیال عبور نکند NC یا نرمال بسته گفته می‌شود.

فعالیت



با استفاده از نرم‌افزار مداری ترسیم کنید که جک دوطرفه‌ای با تحریک شیر دو سر بوبین توسط یک شستی استارت به جلو حرکت و با فشار شستی استپ به عقب باز گردد. سرعت حرکت جک هنگام برگشت قابل کنترل و تنظیم باشد. مدار را بر روی تابلوی آموزشی ببندید.

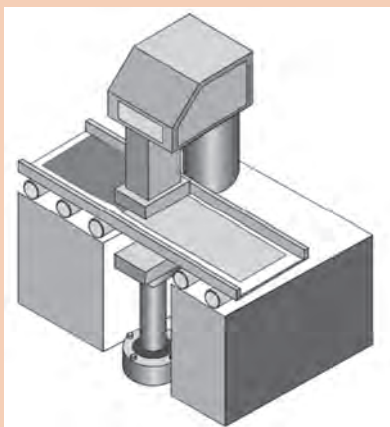
(توجه: متن فعالیت تصحیح می‌شود «... و با فشار شستی استارت دیگر به عقب باز می‌گردد...»)

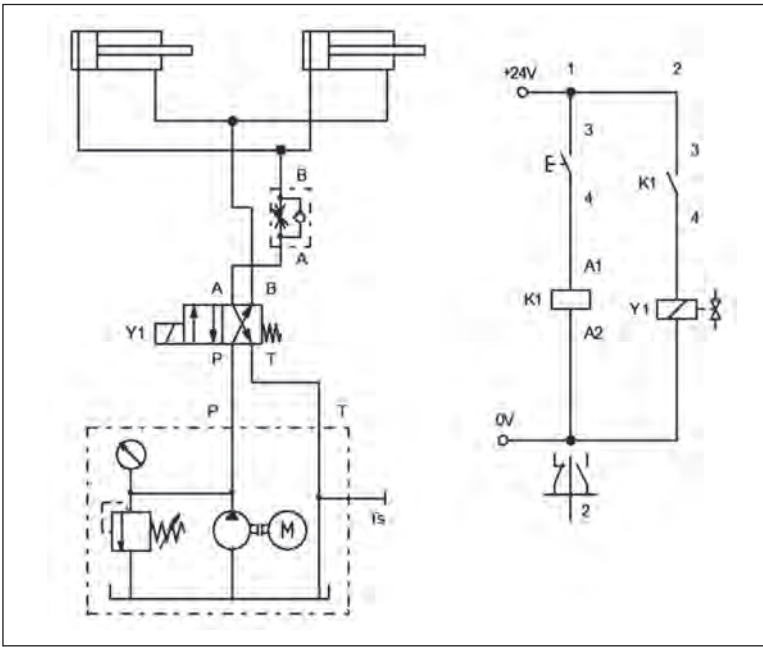


فعالیت



برای صاف کردن ورق خم شده از دستگاه شکل زیر استفاده می شود. اپراتور با فشار شستی استارت دو جک دوطرفه با سرعت قابل کنترلی به جلو حرکت کرده و سپس با قطع فشار دست هر دو جک به عقب باز می گردند. مطلوبست ترسیم و اجرای مدار فرمان و مدار قدرت این ورق صاف کن. مدار را به صورت غیر مستقیم ترسیم کنید.





در یک کوره عملیات حرارتی نیاز است درب کوره با توجه به شرایط زیر باز و بسته شود مطلوبست ترسیم مدار فرمان و قدرت آن با شرایط زیر:

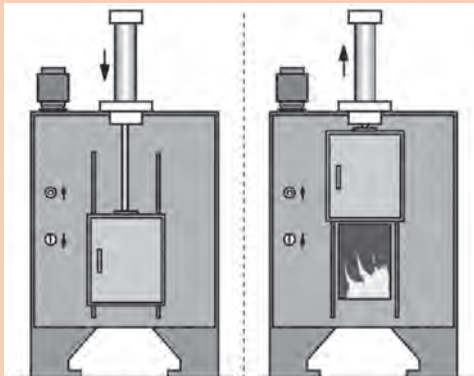
(الف) بسته شدن درب کوره با فرمان غیرمستقیم شستی استارت.

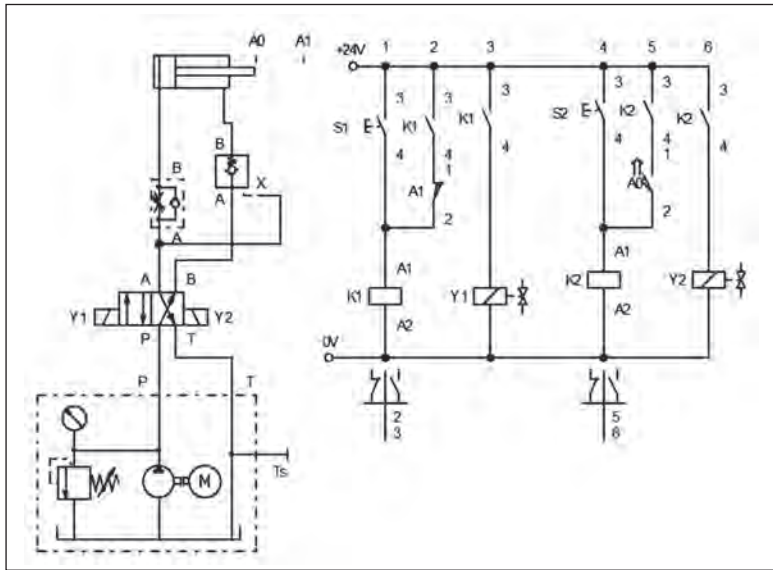
(ب) سرعت بسته شدن درب کوره قابل تنظیم باشد.

(ج) باز شدن درب کوره با فرمان شستی و به طور غیرمستقیم صورت گیرد.

توضیح: به دلیل سنگین بودن درب کوره نیاز است از شیر یک طرفه پیلوتی در مسیر برگشت استفاده شود. در مدار فرمان از سیستم خودنگهدار استفاده شود. در پایان پس از بررسی صحت مدار، آن را بر روی تابلو ببندید.

فعالیت





فعالیت



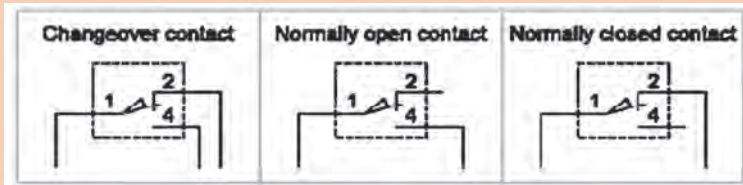
بر روی میکروسوییچ‌ها سه محل اتصال وجود دارد Com و NC و NO درباره آنها تحقیق کنید.

میکرو سوئیچ‌ها دارای سه پورت Com و NC و NO می‌باشند که به ترتیب گورت مشترک و نرمال بسته و نرمال باز می‌باشند.

فعالیت



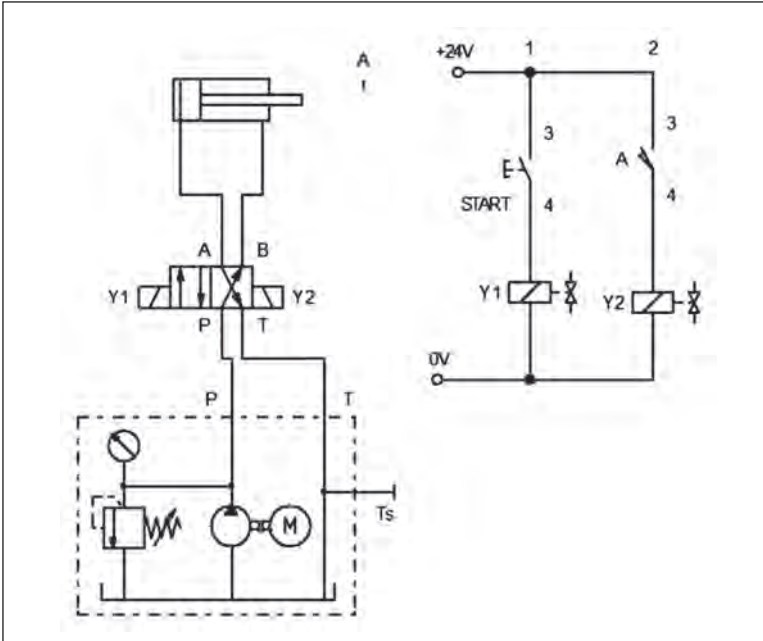
در اشکال زیر تفاوت نحوی اتصال میکروسوییچ‌ها در چیست توضیح دهید.



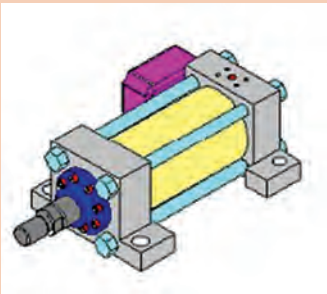
از یک میکروسوییچ می‌توان به سه حالت استفاده کرد، از سمت چپ به ترتیب به‌عنوان یک کلید دو وضعیتی که در این حالت مسیرهای ۲ و ۴ می‌توانند ورودی‌های متفاوتی باشند که در هر وضعیت به ۱ متصل می‌شوند. دو وضعیت بعد NO و NC می‌باشند که قبلاً دانش‌آموزان آشنایی پیدا کرده‌اند.

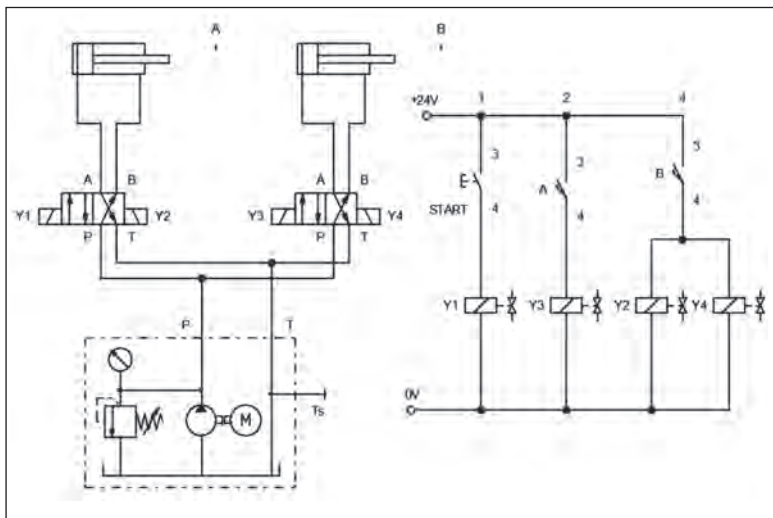


مدار هیدرولیکی ترسیم کنید که با فشار دادن یک شستی استارت جک دو سر بوبین به جلو حرکت کرده سپس با برخورد به یک میکروسوییچ به عقب باز گردد. سپس این مدار را بر روی تابلو ببندید.



مدار هیدرولیکی ترسیم کنید که جک دو طرفه A پس از رسیدن به انتهای کورس خود با برخورد به یک میکروسوییچ جک دیگر B را به حرکت در آورد. سپس جک B در انتهای کورس خود به میکروسوییچ دیگری برخورد کرده و هر دو جک همزمان با هم به عقب باز گردند. سپس این مدار را بر روی تابلو ببندید.





فعالیت

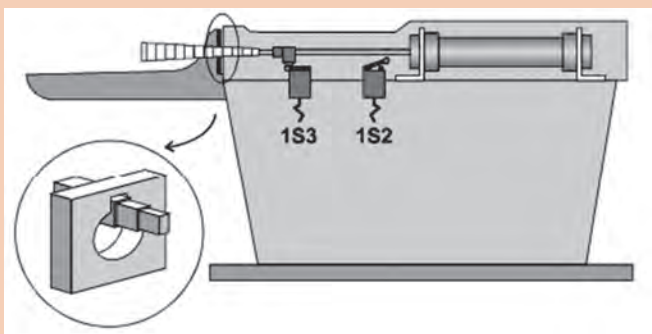


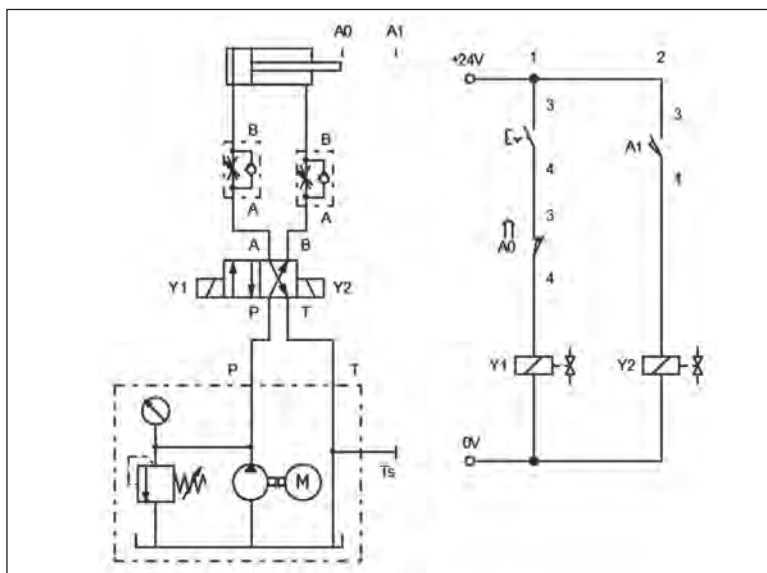
برای خانکش شکل زیر مدار فرمان و قدرت الکتروهیدرولیک آن را ترسیم و سپس بر روی تابلو ببندید. به طوری که:

الف) حرکت رفت و برگشت به طور اتوماتیک انجام شود و برای محدود کردن طول کورس خانکش از میکروسوییچ استفاده شود.

ب) سرعت رفت و برگشت جک قابل کنترل باشد.

ج) در انتها با خاموش شدن سیستم ابزار در هر موقعیت که هست به ابتدای کورس برگردد.





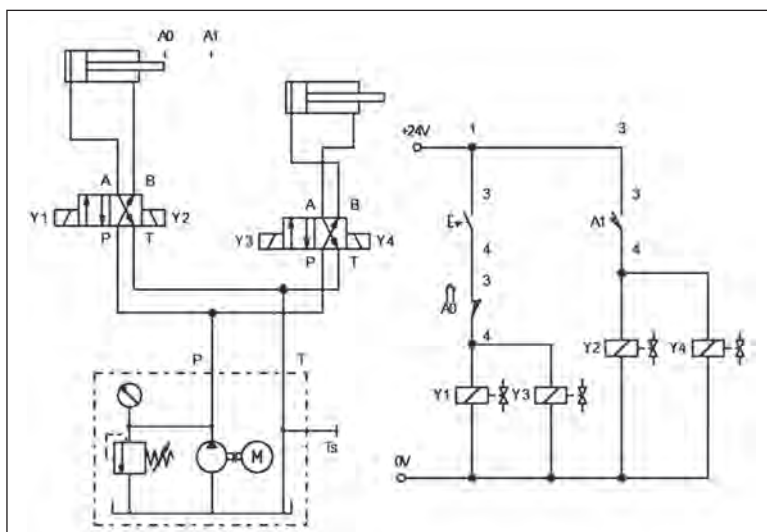
مدار فرمان و قدرت سیستم هیدرولیکی را با شرایط زیر ترسیم و بر روی تابلو ببندید:

الف) با تحریک شستی استارت جک A به جلو و جک B به عقب باز گردد (همزمان)

ب) حرکت رفت و برگشت هر دو جک به طور اتوماتیک انجام شود.

استفاده از میکروسوییچ در ابتدا و انتهای کورس جک‌ها الزامی است.

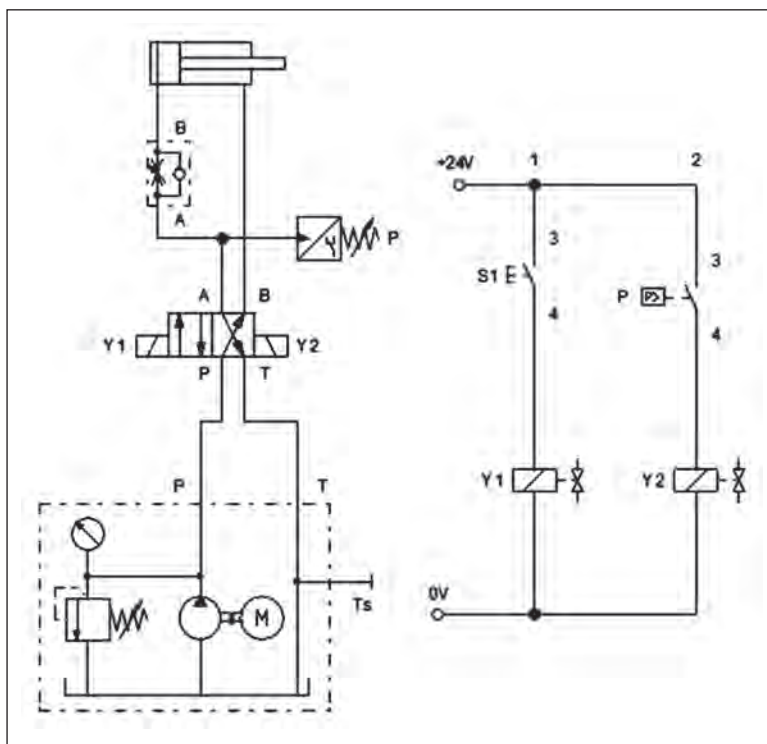
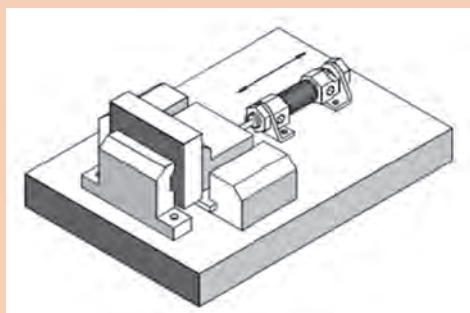
فعالیت



فعالیت

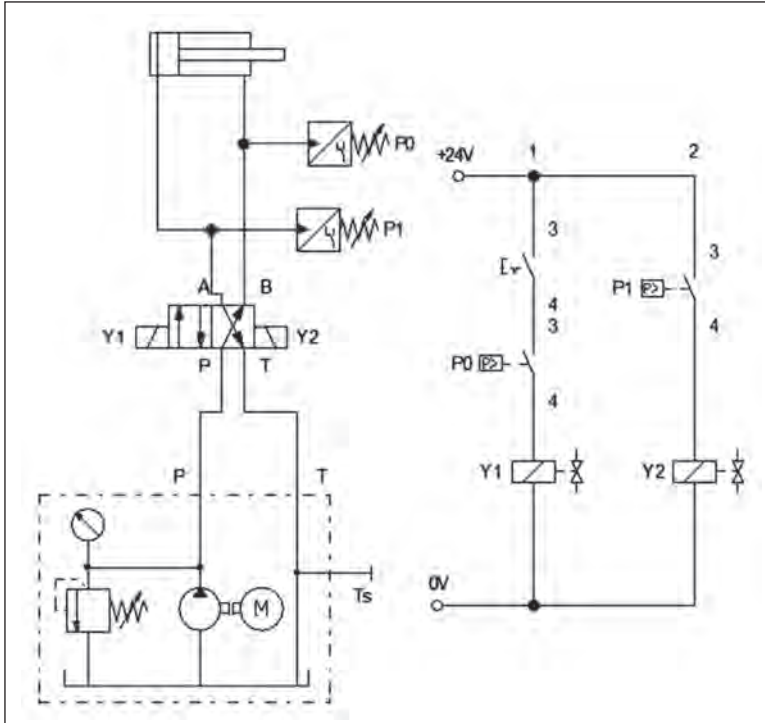


برای شکل زیر مداری ترسیم کنید و بر روی تابلو ببندید که:
 الف) اپراتور با فشار یک شستی استارت گیره را بسته
 ب) گیره بسته شده با رسیدن به فشار ۲۰ Bar گیره باز شود و به عقب بازگردد.
 ج) سرعت رفت گیره قابل کنترل باشد.

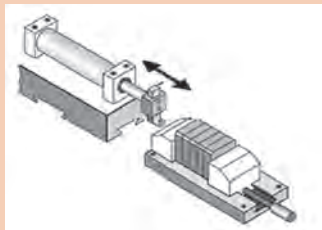


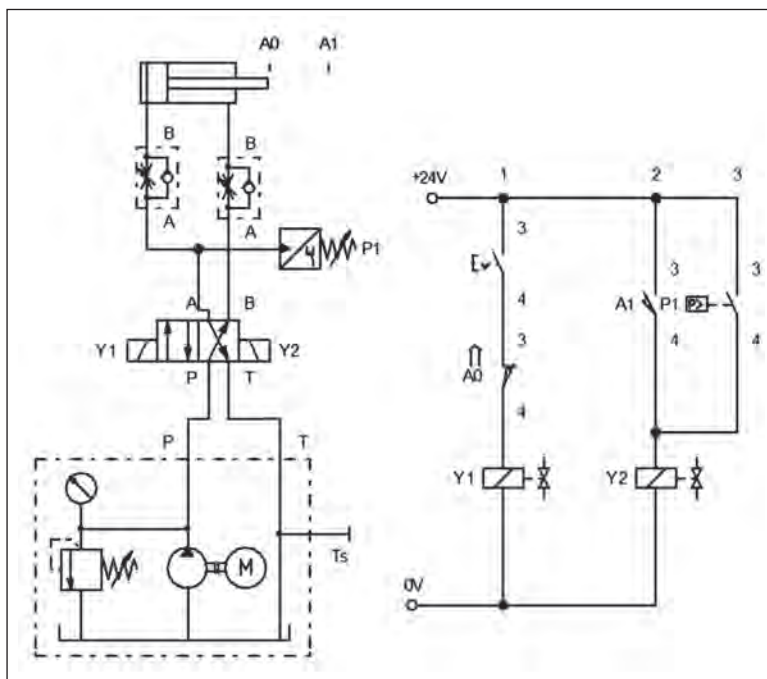


مداری ترسیم کنید که سیلندر دو طرفه‌ای پس از استارت با رسیدن به ابتدا و انتهای کورس خود با رسیدن به فشار ۲۰ Bar به‌طور اتوماتیک حرکت رفت و برگشت انجام دهد.



برای صفحه تراش زیر مداری ترسیم کنید که:
 الف) طول کورس صفحه تراش با استفاده از میکروسوییچ قابل تنظیم باشد.
 ب) سرعت رفت و برگشت، قابل کنترل باشد.
 ج) در صورتی که رنده در هر موقعیتی گیر کرد و فشار به ۲۵ Bar رسید، جک به عقب باز گردد (ترسیم مدار فرمان و مدار قدرت با نرم‌افزار).





فعالیت



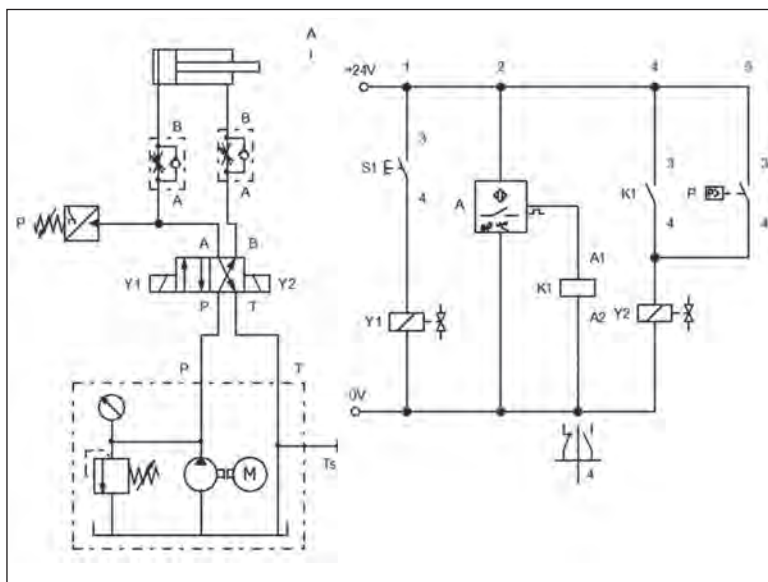
بر روی سنسورهای نوری، پیچ تنظیم وجود دارد. تحقیق کنید کار این پیچ چیست.

پیچ موجود بر روی سنسورهای نوری، پتانسیومتری است که فاصله سوئیچینگ را تنظیم می‌کند.

فعالیت



مداری ترسیم کنید و بر روی تابلو ببندید با شرایط زیر:
 الف) تحریک شیر برقی دو سر بوبین با فرمان شستی استارت انجام شود.
 ب) جک پس از رسیدن به انتهای کورس از یک سنسور نوری، فرمان برگشت بگیرد.
 ج) در صورتی که سنسور عمل نکرد هر موقع فشار پشت جک به ۳۰ Bar رسید جک به عقب باز گردد.
 د) سرعت رفت و برگشت جک قابل کنترل باشد.
 (مدار فرمان را به صورت غیرمستقیم ترسیم کنید)



تحقیق کنید هنگامی که دو یا چند سنسور نیاز است در کنار هم نصب بشوند آیا فاصله بین سنسورها مقدار خاصی است.

فعالیت

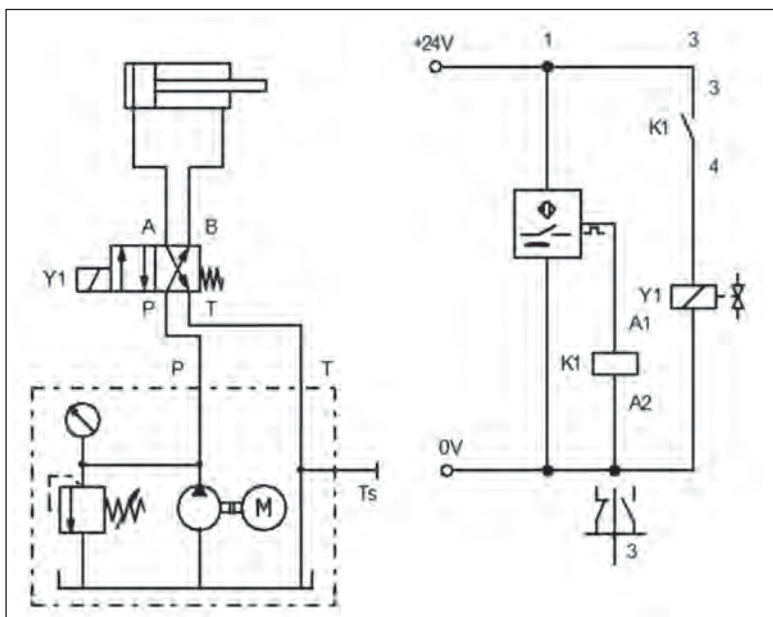


فاصله دو یا چند سنسور القایی به دلیل شارهای مغناطیسی موجود در سیستم القایی، مقدار معینی است که توسط شرکت سازنده تعریف می‌شود و بایستی هنگام اجرا به آن توجه داشت.

فعالیت



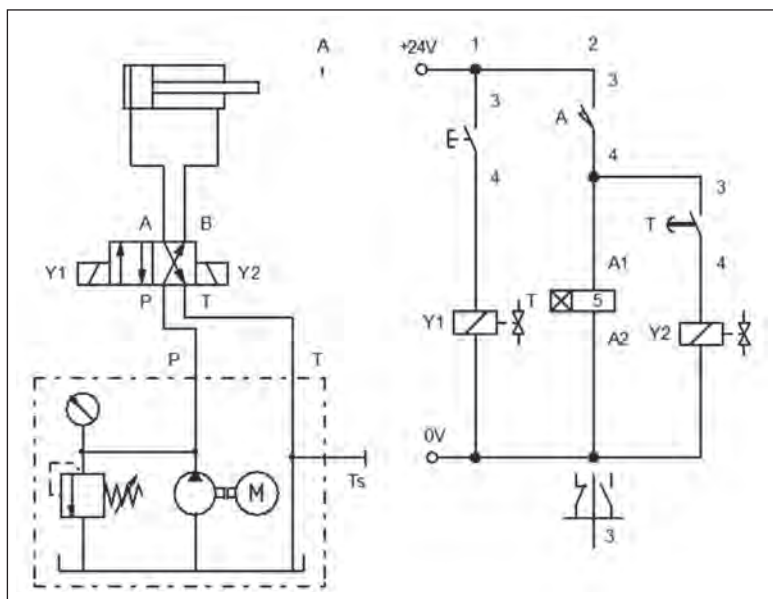
نوار نقاله‌ای را در نظر بگیرید که بر روی آن فلز و غیر فلز حرکت می‌کند. در یک مقطع سنسور القایی نصب شده است. به محض عبور فلز (فولاد)، سنسور فرمان به یک رله و رله نیز به شیر برقی فرمان می‌دهد تا جک دو طرفه‌ای فلز را از روی نوار نقاله بیرون بیاورد. مدار فرمان و قدرت آن را ترسیم و بر روی تابلو ببندید.



فعالیت



مدار هیدرولیکی ترسیم و بر روی تابلو ببندید که با فرمان شستی استارت به یک شیر دو سر بویین جک به جلو حرکت کرده و پس از رسیدن به انتهای کورس ۵ ثانیه توقف کرده و به طور اتوماتیک باز گردد.

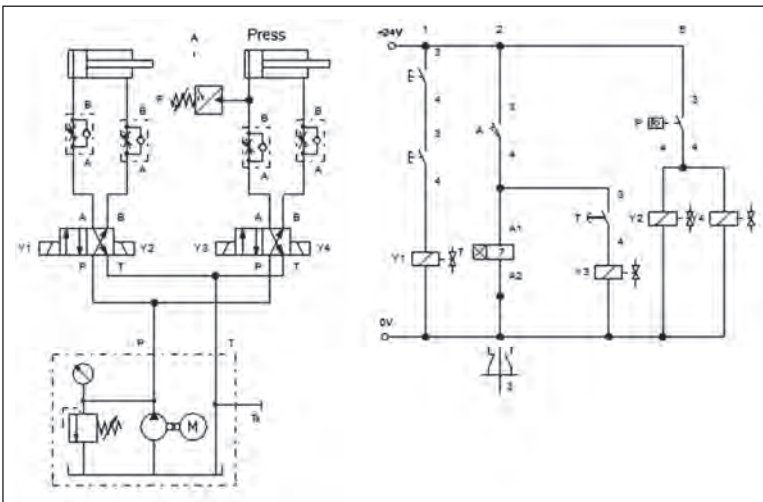
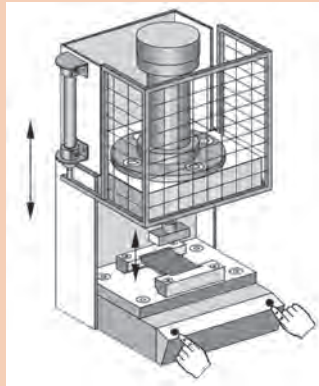




برای پرس مطابق شکل زیر مطلوب است ترسیم و بستن مدار فرمان و قدرت در صورتی که:

(الف) حرکت جک قفسه محافظ زودتر از جک اصلی صورت گیرد. (حدود ۷ ثانیه)
 (ب) فرمان حرکت جک‌ها توسط دو شستی استارت به طور هم‌زمان صورت گیرد. (مدار AND)

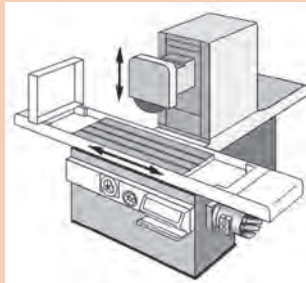
(ج) جک پرس در انتهای کورس پس از رسیدن به فشار ۴۰ Bar فرمان برگشت جک پرس به‌طور اتوماتیک صادر شود.
 (د) سرعت رفت و برگشت هر دو جک قابل کنترل باشد.



مدار یک چکش هیدرولیکی را با تایمر فلاشر ترسیم و بر روی تابلو ببندید. تایمر آنالوگ مولتی رنج وظیفه تعیین زمان قطع و وصل شیر برقی جک را به عهده دارد. از شیر یک سر بوبین در مدار می‌توان استفاده کرد.

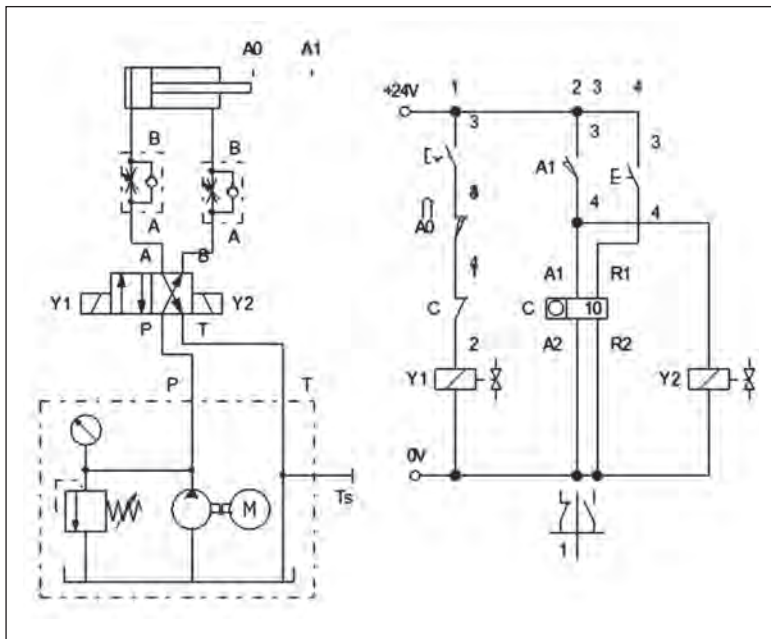
برای طراحی این مدار، تایمر را در مد F1 فعال کرده و تیغه‌های تایمر را به دو سر بوبین شیر وصل نمایید. با تنظیم زمان به صورت ثانیه می‌توان زمان قطع و وصل را تنظیم کرد. این حالت را نمی‌توان با نرم‌افزار طراحی کرد زیرا نرم‌افزار تایمر قطع و وصل ندارد ولی می‌توانید برای فعالیت بیشتر، از دو تایمر استفاده کنید که هر کدام به یک بوبین فرمان می‌دهند.

فعالیت



برای سنگ مغناطیس شکل روبه‌رو مدارای ترسیم کنید و آن را بر روی تابلو ببندید به طوری که:
 الف) حرکت رفت میز (جک) به‌طور غیرمستقیم و با فرمان شستی استارت صورت گیرد.
 ب) پس از استارت، جک به تعداد ۱۰ بار به‌طور اتوماتیک حرکت رفت و برگشت انجام دهد و سپس باز ایستد.
 ج) سرعت رفت و برگشت جک قابل کنترل باشد.

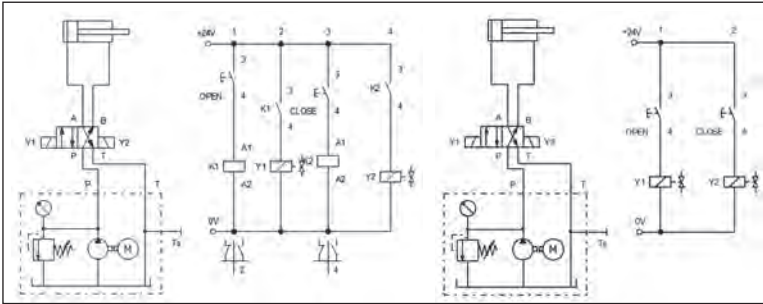
مدار فرمان و قدرت این مسئله را با نرم‌افزار ترسیم کنید.



فعالیت



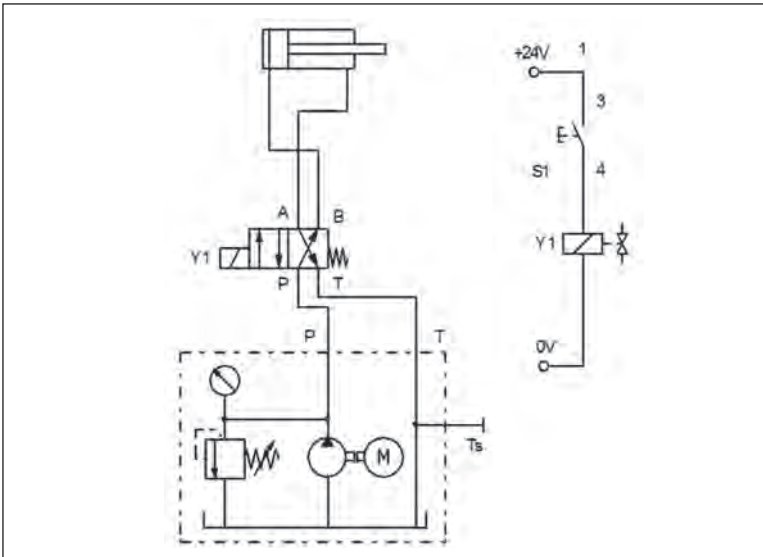
برای بستن درب یک کارگاه به یک جک دوطرفه هیدرولیک نیاز است. مدار فرمان و قدرت باز و بسته کردن این درب را طوری طراحی کنید که: الف) با فشردن یک شستی استارت درب باز شود تا وقتی شستی فشرده است درب باز شود. با قطع فشار شستی درب نیز بایستد. برای بستن درب نیز از شستی دیگر استفاده شود. ب) مدار فرمان را یک بار به طور مستقیم و یک بار به طور غیرمستقیم طراحی کنید و بر روی تابلو ببندید.



فعالیت



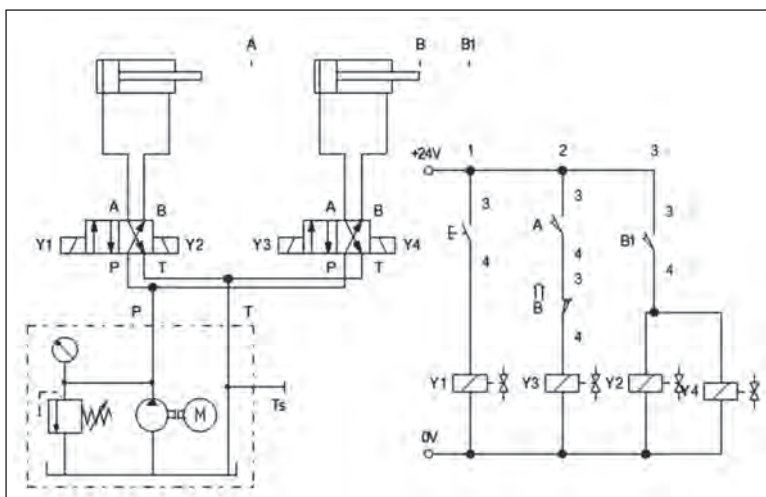
در گیره‌ای برای گرفتن قطعه، از جک دو طرفه‌ای استفاده شده است. گیره در حالت عادی و بدون فرمان بسته است و قطعه را نگه می‌دارد. مدار فرمان و قدرت این گیره را طوری ترسیم کنید که با فشار شستی استارت، گیره باز شده و بارها کردن شستی، گیره مجدد بسته شود.



فعالیت



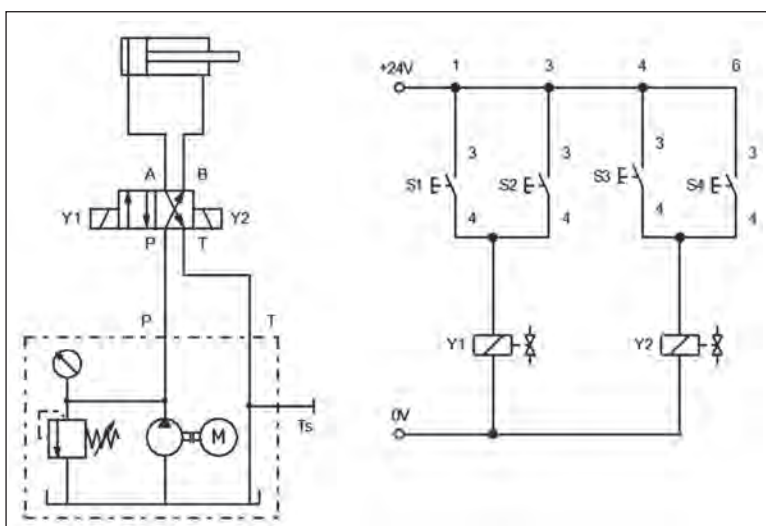
مداری طراحی کنید که با استارت یک شستی، جک A به جلو حرکت کرده و با رسیدن به انتهای کورس و فشار میکروسوییچ دیگر، جک B به جلو رانده شود. شرط حرکت جک B به انتها رسیدن جک A می باشد در غیر این صورت جک دوم نتواند حرکت کند.



فعالیت



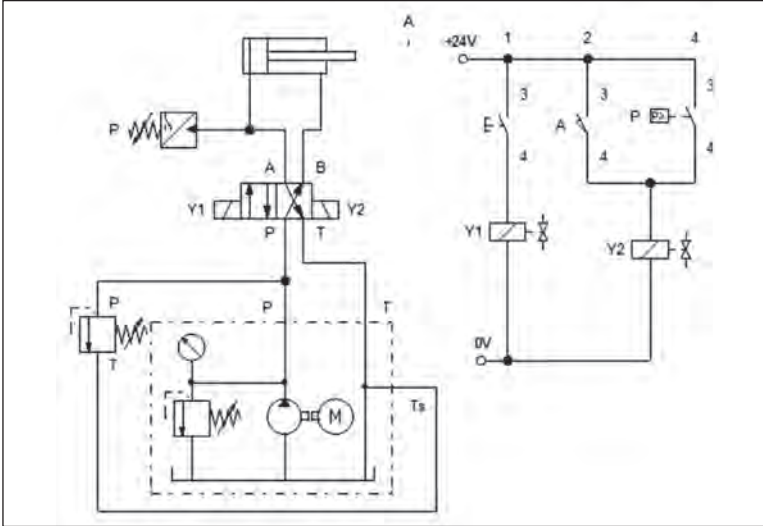
برای کنترل یک بالابر نیاز است این بالابر از دو نقطه پایین و بالا قابل کنترل باشد. مدار فرمان و قدرت آن را ترسیم کنید. همچنین سرعت رفت و برگشت قابل کنترل باشد.



فعالیت



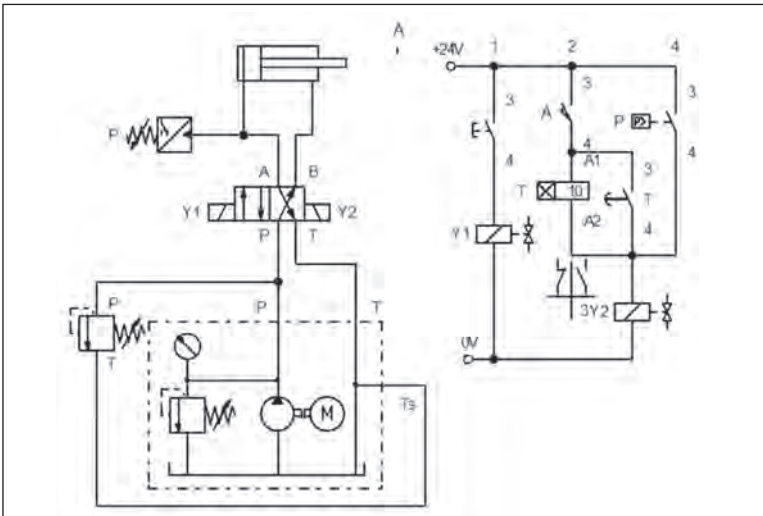
مداری ترسیم کنید که با استارت مدار جک به جلو حرکت کرده و در انتها کورس با رسیدن فشار به ۳۰ Bar و برخورد با یک میکروسوییچ به طور اتوماتیک به عقب باز گردد. شرط بازگشت جک، برخورد با میکروسوییچ و رسیدن به فشار ۳۰ Bar است.



فعالیت



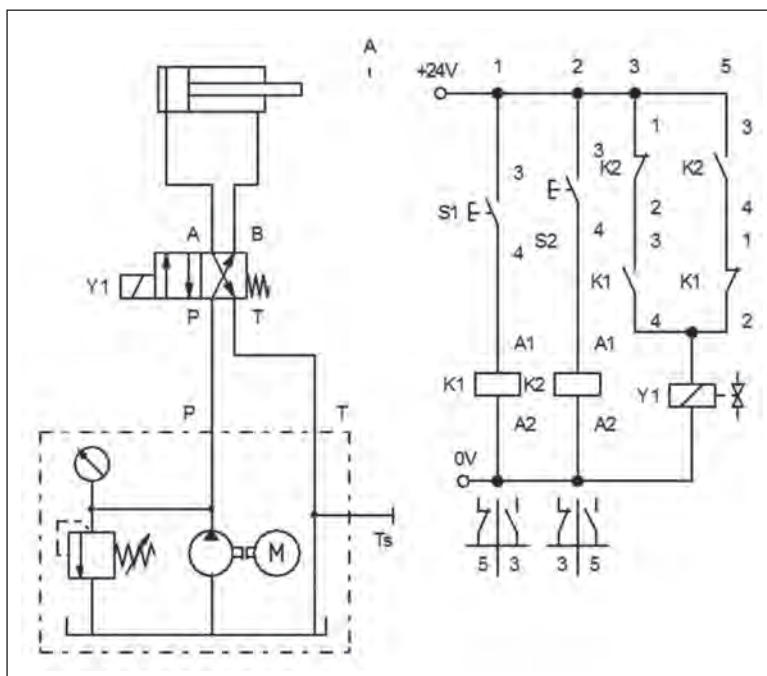
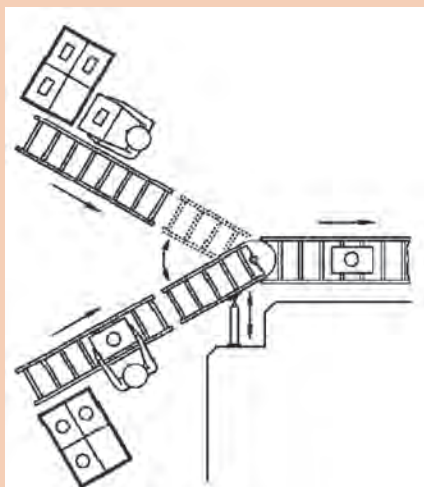
مداری طراحی کنید که جک دو طرفه‌ای در حال فشار یک قطعه باشد. در صورتی که فشار به حد ۳۰ Bar رسید و یا زمان به حد ۱۰ ثانیه رسید مدار قطع و جک به عقب باز گردد.



فعالیت



مداری یک کانوایر مانند شکل زیر را طوری طراحی کنید که دو اپراتور بتوانند به طور مجزا فرمان دهند و وقتی که هر دو هم زمان فرمان دهند عمل نکند.





پودمان ۵

الکتروپنوماتیک



جدول زیر، انواع شستی و میکروسوییچ‌ها را نشان می‌دهد. جدول را کامل کنید.

تصویر	شرح عملکرد	نام قطعه	علامت اختصاری
	تیغه‌های کنتاکت این کلید باز بوده و با فشار دست، تیغه‌ها به هم می‌چسبند و جریان برقرار می‌شود و با قطع فشار دست جریان نیز قطع می‌شود.	شستی استارت	
	تیغه‌های کنتاکت این کلید بسته بوده و با فشار دست، تیغه‌ها از به هم باز می‌شوند و جریان قطع می‌شود و با قطع فشار دست، جریان نیز دوباره برقرار می‌شود.	شستی استاپ	
	این کلید سه پورت دارد که یکی مشترک و دوتای دیگر باز و بسته می‌باشند. در حالت عادی پورت مشترک به مسیر بسته متصل است و با اعمال فشار، اهرم مشترک به پورت باز متصل می‌شود.	میکروسوییچ	
	کلیدی مانند کلید یک پل بوده که با فشار دست جریان وصل شده و با فشار مجدد، جریان قطع می‌شود.	شستی خارکی	



جدول زیر را کامل کنید و شرح عملکرد هر یک از قطعات را بنویسید.

تصویر	عملکرد	نام قطعه	علامت اختصاری
	این سوئیچ با توجه به فشار تنظیم شده بر روی آن عمل سوئیچ را انجام داده و موجب برقراری جریان با رسیدن به فشار تنظیمی می‌شود.	سوئیچ فشار	
	رله یک کلید برقی است که بوبینی دارد که با اعمال جریان به بوبین آن، تیغه‌های آن تغییر موضع داده و متصل و یا قطع می‌شوند.	رله	
	تایمر، یک رله زمان دار است که با وصل جریان می‌توان خروجی با زمان تنظیمی داشت. می‌تواند تأخیر در قطع یا تأخیر در وصل و یا تأخیر در قطع و وصل داشته باشد.	تایمر	
	کانتر یا شمارنده با هر بار پالسی که به آن داده می‌شود یک شماره ایجاد می‌کند و می‌تواند با خروجی و یا بدون خروجی باشد.	کانتر	



بر روی اکثر محصولات الکتریکی یک کد حفاظتی درج شده است. درباره آن تحقیق و انواع آن را بررسی کنید.



این کد یک کد حفاظتی برای وسایل برقی است که درجه امنیت آن را برای مصرف‌کننده بیان می‌کند.

توضیح رقم نخست کد آی‌پی مطابق IEC ۶۰۵۲۹

رقم اول کد آی‌پی	حفاظت تعریف شده برای افراد	حفاظت در برابر جسم خارجی	نیروی اعمال شده بر جسم خارجی
۰	نیاز به آزمایش نیست	نیاز به آزمایش نیست	نیاز به آزمایش نیست
۱	پشت دست	اجسام جامد خارجی با قطر ۵۰ میلی‌متر یا بیشتر	۵۰ نیوتن
۲	یک انگشت	اجسام جامد خارجی با قطر ۱۲٫۵ میلی‌متر یا بیشتر	۱۰ نیوتن
۳	یک ابزار	اجسام جامد خارجی با قطر ۲٫۵ میلی‌متر یا بیشتر	۳ نیوتن
۴	یک سیم	اجسام جامد خارجی با قطر ۱٫۰ میلی‌متر یا بیشتر	۱ نیوتن
۵	یک سیم	حفاظت شده در برابر نفوذ گرد و غبار	۱ نیوتن
۶	یک سیم	ضد گرد و غبار	نیوتن

توضیح رقم دوم در کد آی پی

رقم دوم	حفاظت شده در برابر	آزمایش شده با	جزئیات
۰	محافظة نشده	—	—
۱	چکیدن آب	چکیدن آب (ریزش عمودی قطرات آب) اثر مضرى نخواهند گذاشت.	مدت زمان: ۱۰ دقیقه آبی معادل ریزش ۱ میلی متر باران در دقیقه
۲	چکیدن آب هنگام کج شدگی تا ۱۵°	اگر محفظه تا ۱۵° نسبت به حالت عادى کج شود چکیدن عمودى آب اثر زیان بارى نمى گذارد.	مدت آزمایش: ۱۰ دقیقه آبی معادل ریزش ۳ میلی متر باران در دقیقه
۳	آب افشانده شده	ریزش آب به صورت افشانه تا زاویه ۶۰° از حالت عمودى اثر زیان بارى ندارد.	مدت آزمایش: ۵ دقیقه حجم آب: ۰/۷ لیتر بر دقیقه Pressure: ۸۰-۱۰۰ kPa
۴	پاشیدن آب	پاشش آب روى محفظه از هر جهتی روى آن اثر زیان بار نمى گذارد.	مدت زمان: ۵ دقیقه حجم آب: ۱۰ لیتر بر دقیقه فشار: ۸۰-۱۰۰ کیلو پاسکال
۵	جت های آب	آب افشانده شده با یک افشانک (۶/۳ میلی متر) بر روى محفظه از هر جهتی اثر زیان بار نخواهد داشت.	مدت آزمایش: دست کم ۱۵ دقیقه حجم آب: ۱۲/۵ لیتر بر دقیقه Pressure: ۳۰ kPa at distance of ۳ m
۶	جت های قوی آب	آب افشانده شده با جت های قوی (افشانه ۱۲/۵ mm) بر روى محفظه از هر جهتی اثر زیان بار خواهد داشت.	مدت آزمایش: دست کم ۳ دقیقه حجم آب: ۱۰۰ لیتر بر دقیقه فشار آب: ۱۰۰ کیلو پاسکال از فاصله ۳ متر
۷	غوطه وری تا ۱ متر	در شرایط تعیین شده برای غوطه وری از نظر زمان و فشار، نفوذ آب به میزان زیان بار به درون محفظه ناممکن خواهد بود (تا ۱ متر غوطه وری).	زمان آزمایش: ۳۰ دقیقه غوطه وری در ژرفای کمینه ۱ متر اندازه گیری شده از پایین وسیله، و دست کم ۱۵ سانتی متر اندازه گیری شده از بالای وسیله
۸	غوطه وری ورای ۱ متر	تجهیز برای غوطه وری دائم در آب در شرایط یاد شده توسط سازنده مناسب است. معمولاً این به معنای آن است که وسیله آب بندی شده است. با این وجود، در برخی تجهیزات، به معنای آن است که آب می تواند نفوذ کند اما اثر زیان باری ندارد.	مدت آزمایش: غوطه وری مداوم در آب ژرفای تعیین شده توسط سازنده

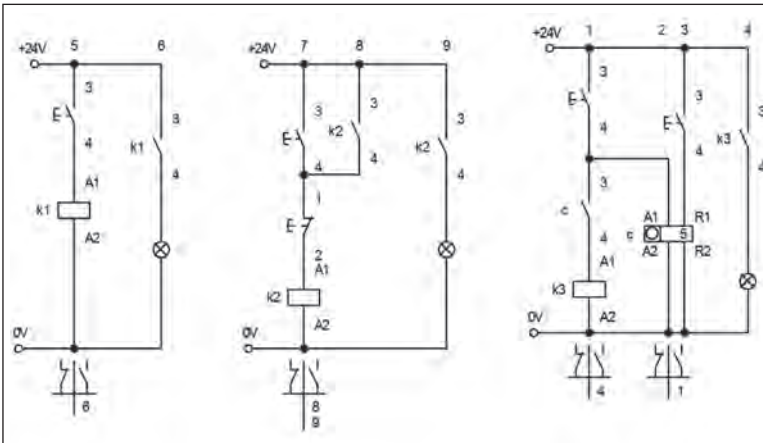


با استفاده از کنترل رله‌ای، هر یک از مدارهای زیر را برای روشن کردن یک لامپ LED طراحی کنید:

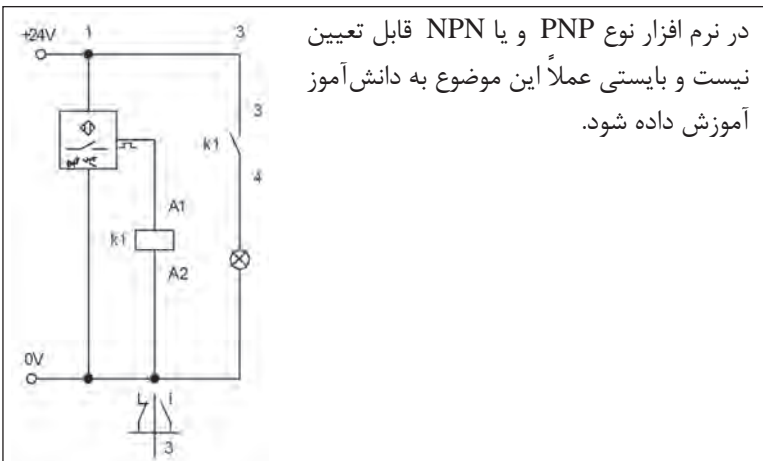
(الف) روشن کردن یک لامپ با تحریک شستی به طور غیر مستقیم

(ب) با استفاده از تحریک لحظه‌ای یک شستی (مدار خودنگه‌دار) و تعبیه یک کلید خاموش کردن

(ج) مدار فرمانی که با پنج بار ارسال سیگنال لامپ روشن شده و با یک کلید ریست شود.



از یک سنسور نوری سه سیم به صورت PNP برای روشن و خاموش شدن یک LED استفاده کرده مدار سیم‌بندی آن را ترسیم کرده و بر روی تابلوی آموزشی ببندید.



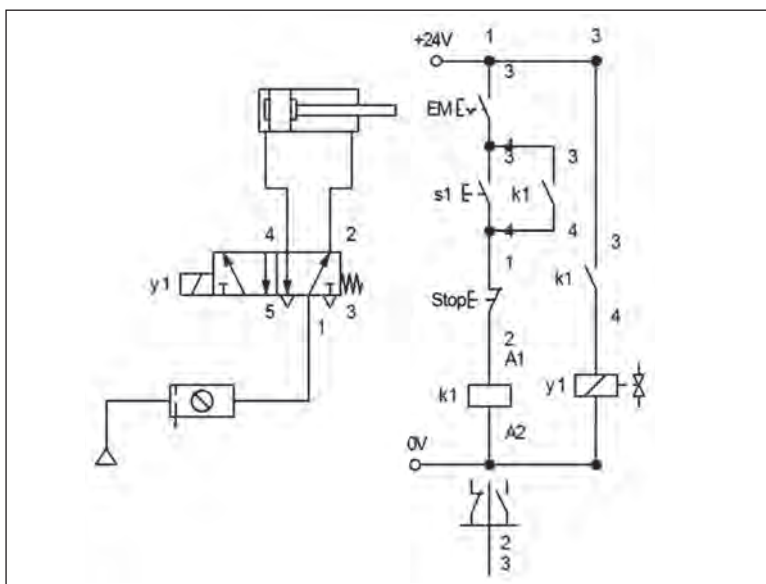
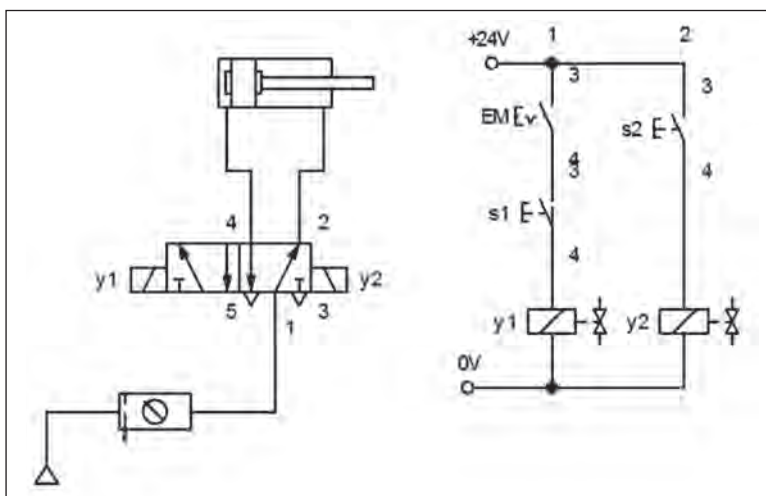
در نرم افزار نوع PNP و یا NPN قابل تعیین نیست و بایستی عملاً این موضوع به دانش آموز آموزش داده شود.

فعالیت



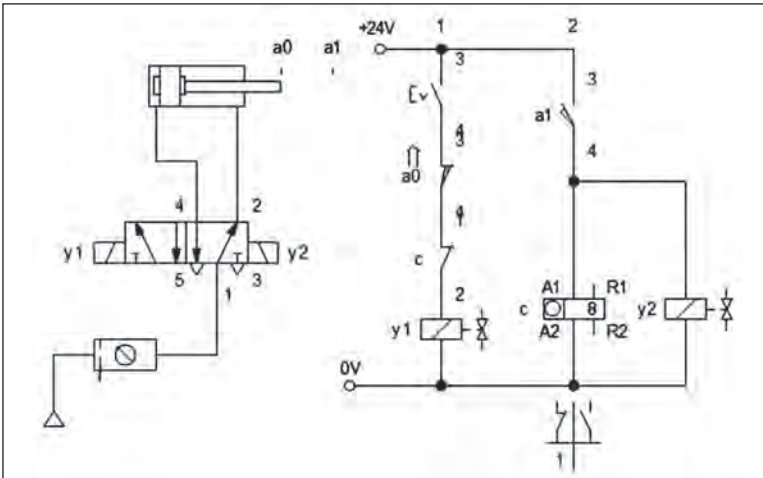
مداری طراحی کنید که:

الف) چنانچه سیلندر دو طرفه در ابتدای کورس باشد با تحریک شستی S1 بیرون رود.
 ب) در پایان کورس با تحریک شستی S2 به داخل باز گردد.
 ج) در شرایط اضطراری سیلندر با تحریک کلید اضطراری، در هر حالتی که باشد بایست به داخل باز گردد (مدار را یک بار با شیر یک سر بوبین و یک بار با شیر دو سر بوبین طراحی کنید).

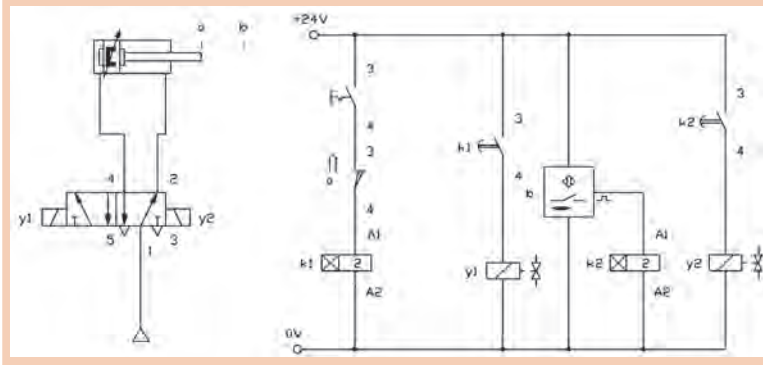


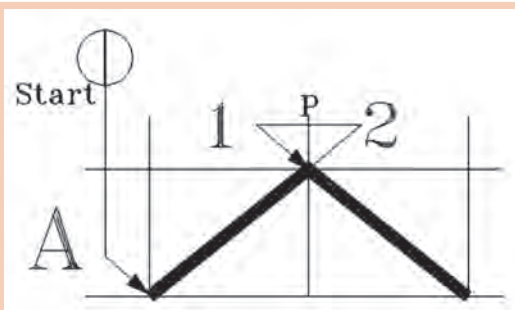


مداری طراحی کنید که یک سیلندر دو طرفه:
 (الف) با تحریک کلید خارجی حرکت رو به جلو داشته باشد به شرطی که پیستون کاملاً در ابتدای کورس خود قرار داشته باشد.
 (ب) با رسیدن به انتهای کورس با برخورد به یک میکروسوییچ به طور اتوماتیک به عقب بازگردد.
 (ج) حرکت رفت و برگشت با هر بار استارت ۸ بار انجام شود.



یک سیلندر دو طرفه با تابع حرکتی $A+A$ مفروض است. مطلوب است:
 (الف) نمودار حرکت سیلندر با این شرط که سیلندر با شستی استارت به جلو حرکت کرده و به طور اتوماتیک باز گردد.
 (ب) حرکت برگشت سیلندر در اثر یک سنسور القایی صورت می‌گیرد که به وضعیت برگشت شیر فرمان می‌دهد.
 (ج) مدار در ابتدا و انتهای کورس سه ثانیه مکث کند.
 مدار فرمان و قدرت آن را ترسیم کنید.





فعالیت

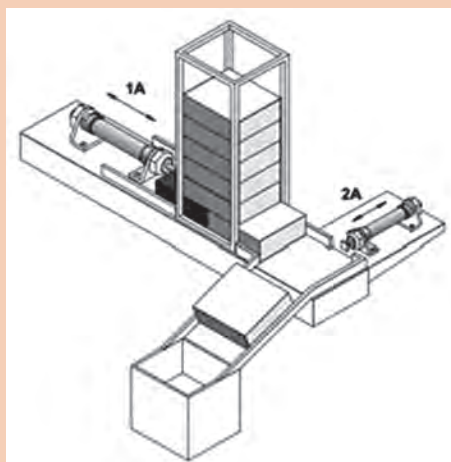


برای بسته‌بندی محصولی مطابق شکل زیر از دو سیلندر دو طرفه $1A$ ، $2A$ ، استفاده شده است. با استارت کلید خارجی حرکت اتوماتیک صورت می‌گیرد. سیلندر $1A$ به جلو حرکت کرده و با رسیدن به انتهای کورس لحظه‌ای مکث و سیلندر $2A$ یک حرکت رفت و برگشت انجام می‌دهد و با برگشت $2A$ به عقب، سیلندر اول نیز به عقب باز می‌گردد. مطلوب است:

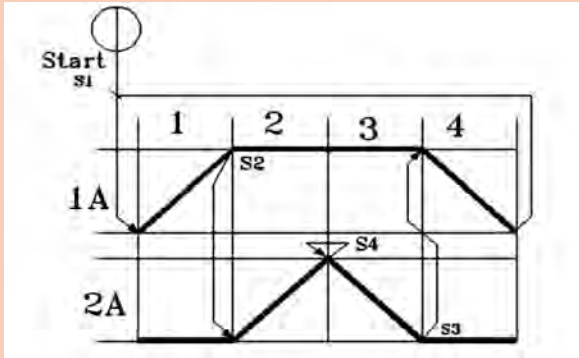
الف) تابع حرکت دو سیلندر (ب) ترسیم نمودار حرکت سیلندرها (میکروسوییچ ابتدا و انتهای سیلندر $1A$ را $S1$ و $S2$ و میکروسوییچ ابتدای و انتهای سیلندر $2A$ را $S3$ و $S4$ بنامید).

ج) ترسیم دیاگرام فرمان
 د) ترسیم مدار قدرت
 ه) ترسیم مدار فرمان

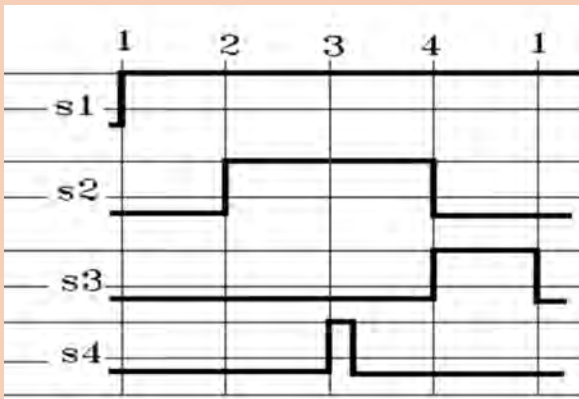
الف) تابع حرکت سیلندرها : $1A-2A+2A-1A$



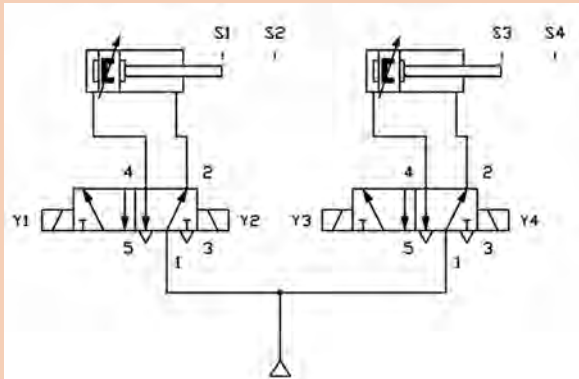
ب) نمودار حرکت سیلندرها



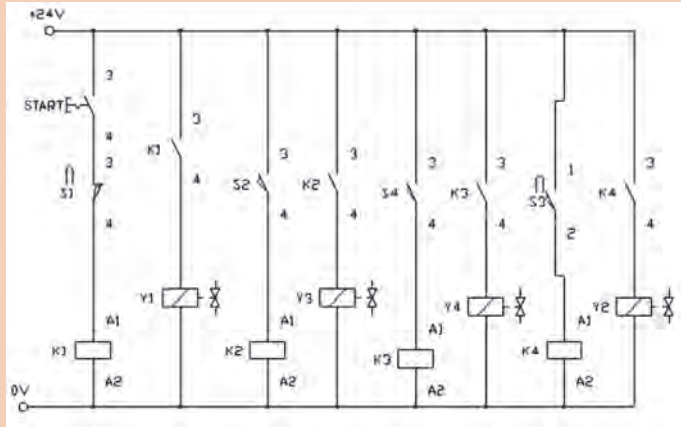
ج) دیاگرام فرمان.



د) مدار قدرت



هـ) مدار فرمان

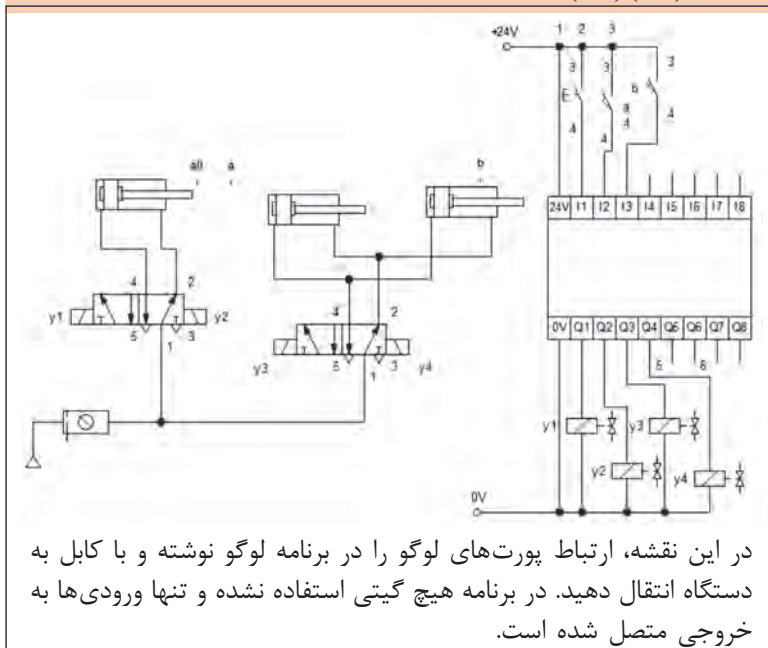


فعالیت



در دستگاهی از سه سیلندر دوطرفه استفاده شده است. تابع حرکت این سیلندرها به شکل زیر است. مدار قدرت و فرمان آن را با استفاده از رله هوشمند طراحی کنید.

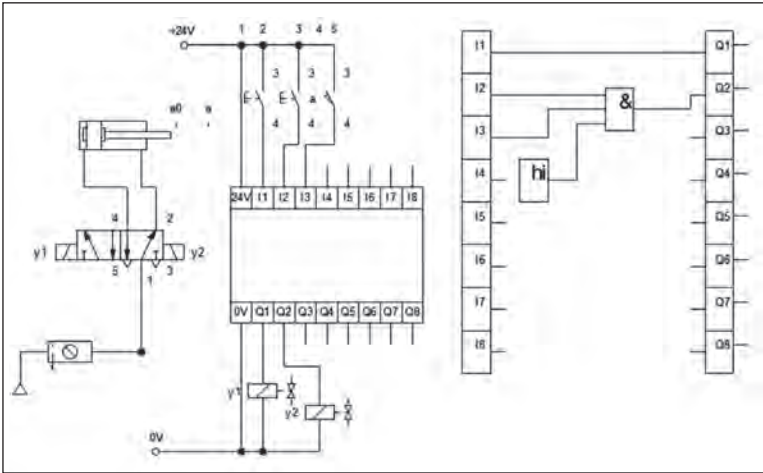
$$A+A-\begin{pmatrix} B+ \\ C+ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} B- \\ C- \end{pmatrix}$$



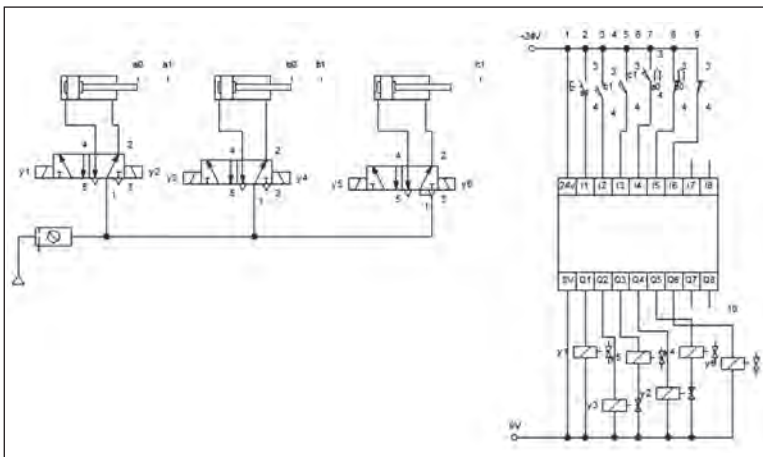
در این نقشه، ارتباط پورت‌های لوگو را در برنامه لوگو نوشته و با کابل به دستگاه انتقال دهید. در برنامه هیچ گیتی استفاده نشده و تنها ورودی‌ها به خروجی متصل شده است.



با استفاده از رله هوشمند، مدارى طراحی کنید که:
 الف) حرکت رفت سیلندر با تحریک شستی استارت صورت گیرد.
 ب) حرکت برگشت سیلندر با برخورد به یک میکروسوییچ و تحریک شستی دیگر صورت گیرد.
 (استفاده از دو عامل تحریک در برگشت پیستون برای اطمینان از رسیدن پیستون به انتهای کورس خود می باشد) طراحی مدار با استفاده از رله هوشمند صورت گیرد.



با استفاده از رله هوشمند، مدارى با تابع حرکتى مقابل را طراحی کرده و بر روی تابلوی آموزشی ببندید. $A+B+C+A-B-C-$ (مدارى با استفاده از شیر یک سر مگنت طراحی کنید).

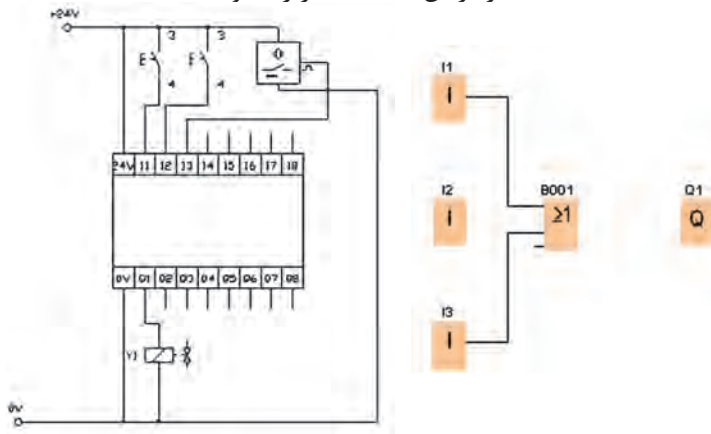


فعالیت

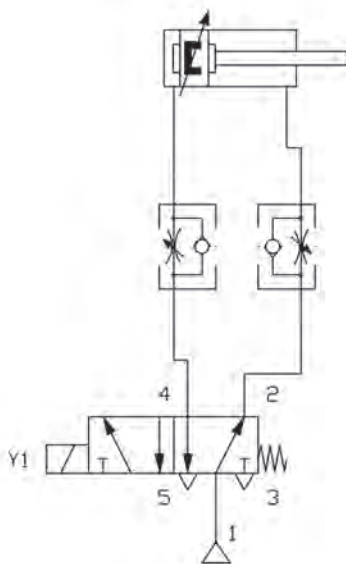


مداری طراحی کنید که از سه نقطه به طور مجزا بتوان یک سیلندر دوطرفه را کنترل کرد. سرعت رفت و برگشت سیلندر قابل کنترل باشد. حرکت رفت سیلندر از دو نقطه با استفاده از شستی و از یک نقطه با فرمان سنسور القایی صورت گیرد. شیر یک سر بوبین حرکت برگشت سیلندر را با فنر تأمین می‌کند.

مدار فرمان با استفاده از رله هوشمند

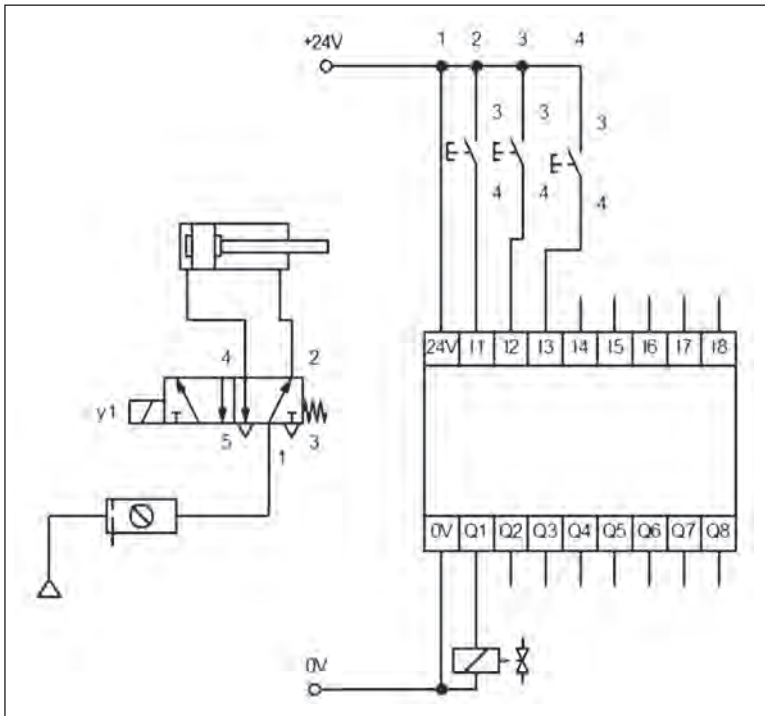
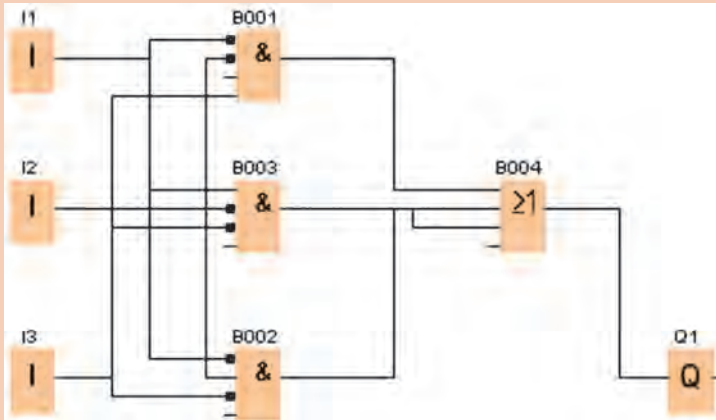


مدار قدرت





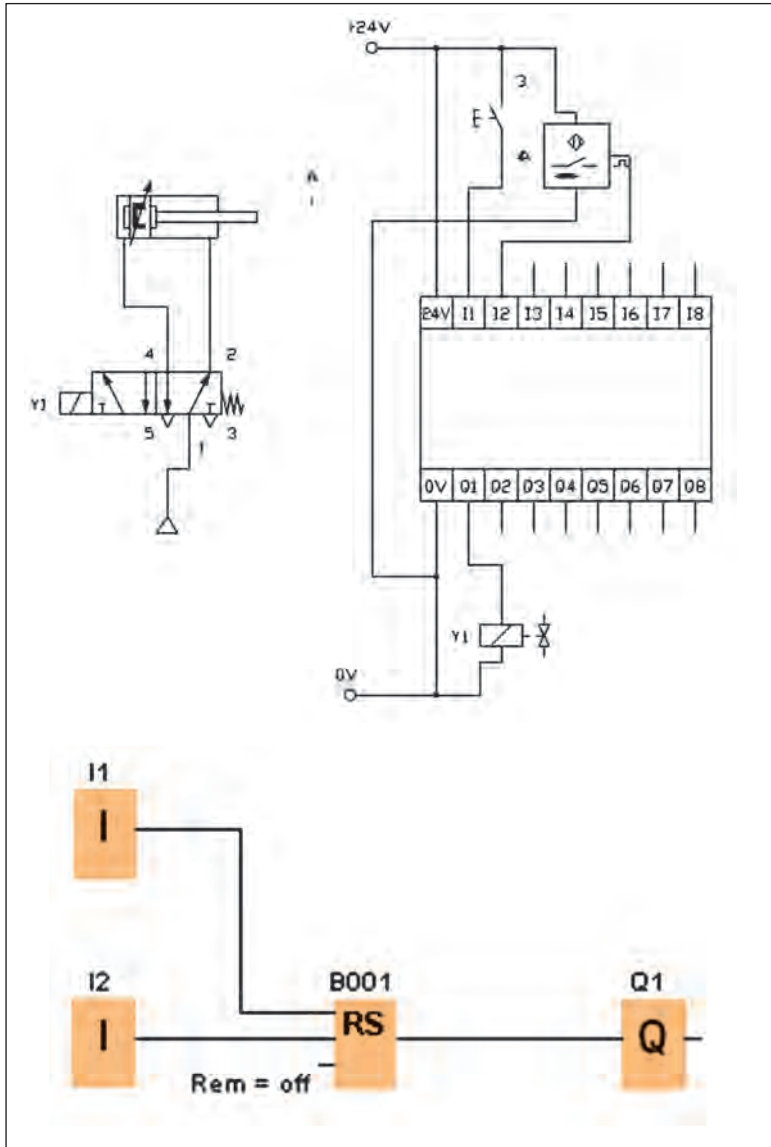
مداری طراحی کنید که از سه نقطه بتوان حرکت رفت یک سیلندر را به گونه ای کنترل کرد که تنها از دو نقطه به طور هم زمان سیلندر فرمان بگیرد و تحریک سیلندر از یک نقطه امکان پذیر نباشد. روش زیر پیشنهاد است آیا می توانید روش ساده تری نیز برای آن بیابید.



فعالیت

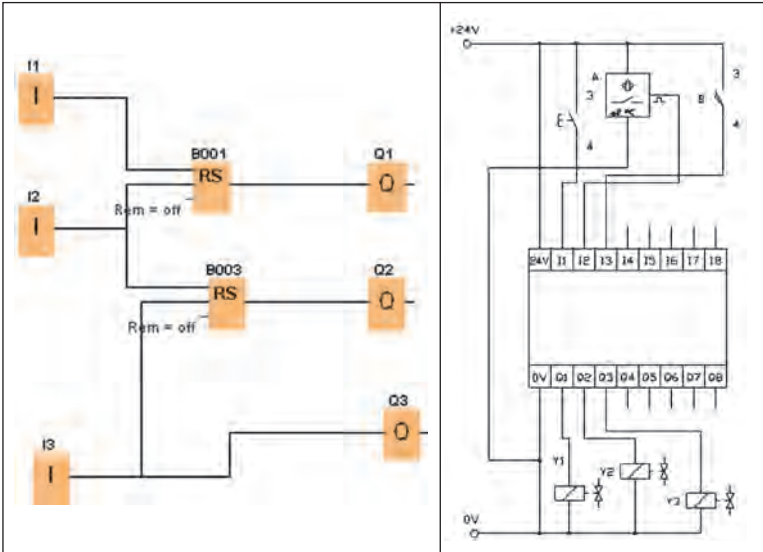


مداری طراحی کنید که یک سیلندر دو طرفه با تحریک لحظه‌ای یک شیر یک سر بوبین به جلو حرکت کرده و پس از رسیدن به انتهای کورس با فرمان یک سنسور القایی به عقب بازگردد.

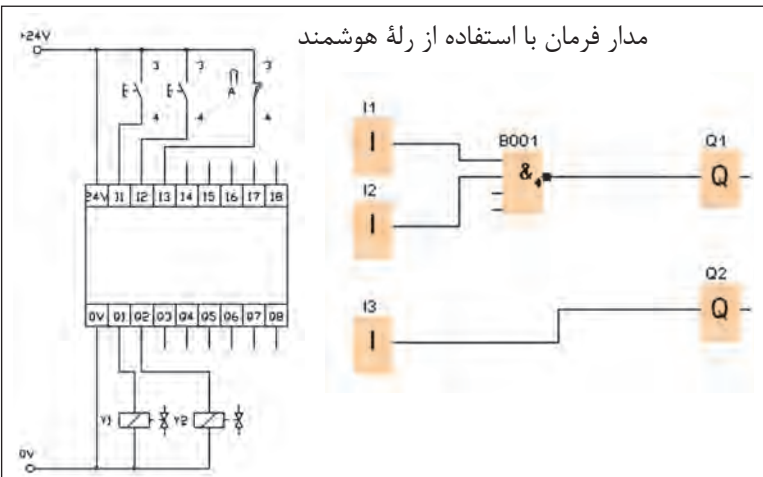


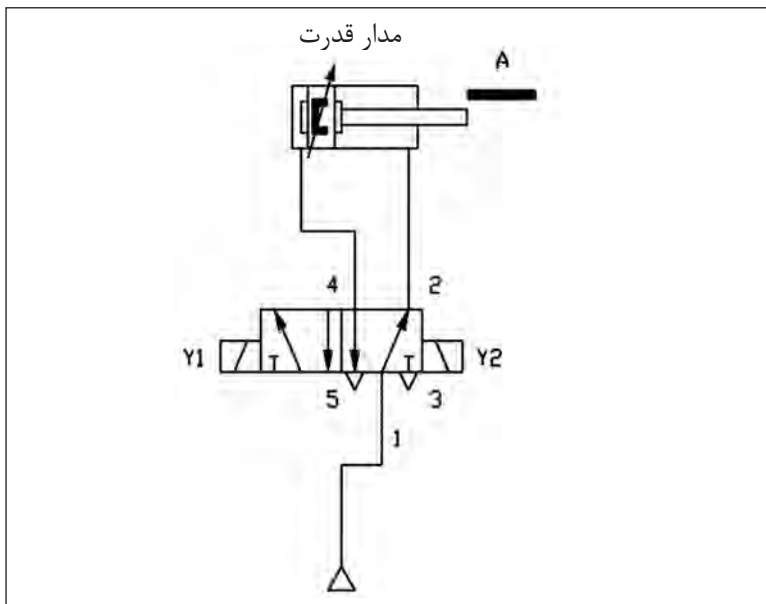


مداری طراحی کنید که با استارت یک شستی سیلندر A به جلو حرکت کرده و با رسیدن به انتهای کورس خود سنسور نوری فرمان رفت سیلندر B و برگشت سیلندر A را صادر کند. $A+B+A-B-$

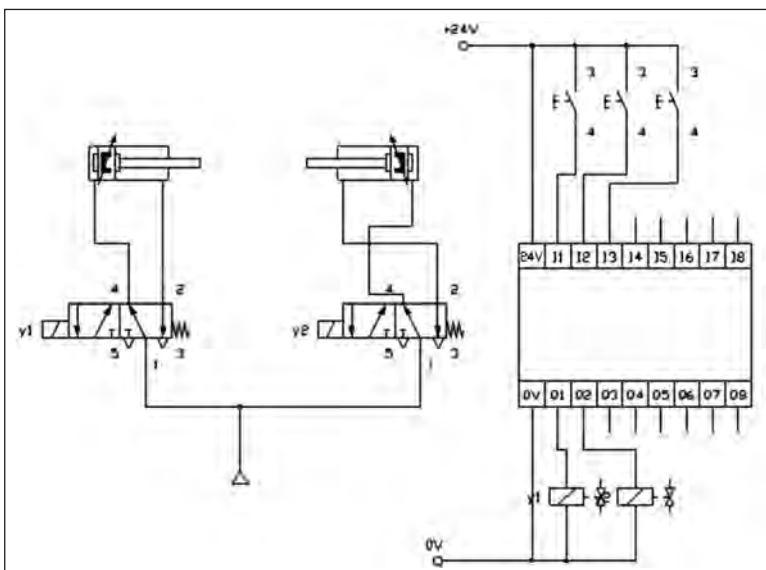


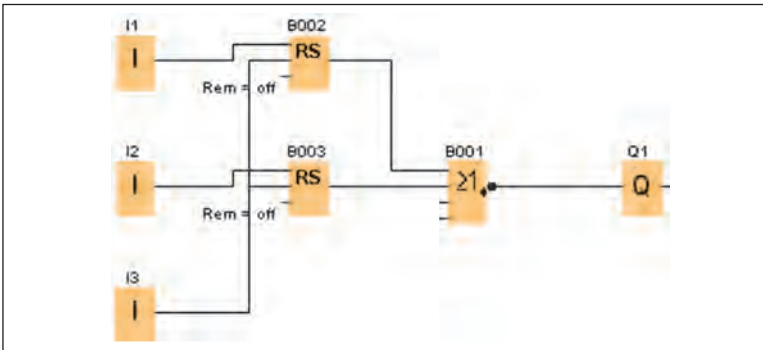
مداری طراحی کنید که سیلندر دو طرفه‌ای از دو نقطه قابل کنترل باشد به شرط آنکه از هر دو نقطه هم‌زمان نتوان سیلندر را تحریک کرد. مدار را با استفاده از رله هوشمند طراحی کنید.



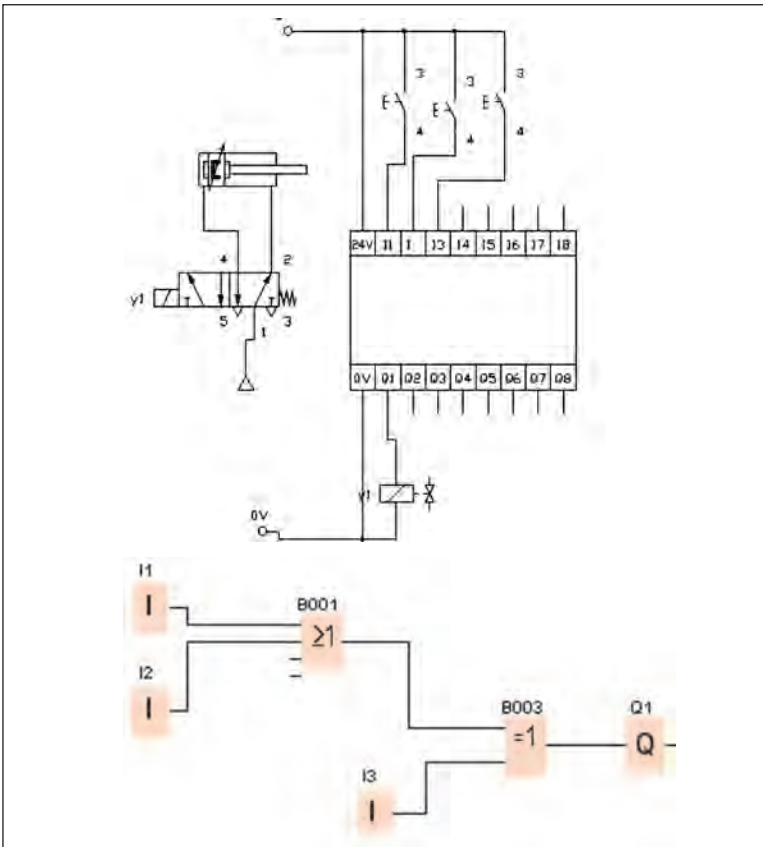


برای کشیدن یک قطعه توسط دو سیلندر نیاز است که پیستون‌های دو سیلندر در حالت عادی در انتهای کورس خود باشند. با تحریک هر یک از سیلندرها توسط شستی، قطعه از یک طرف کشیده شود. مدار قدرت و فرمان آن را طراحی کنید.

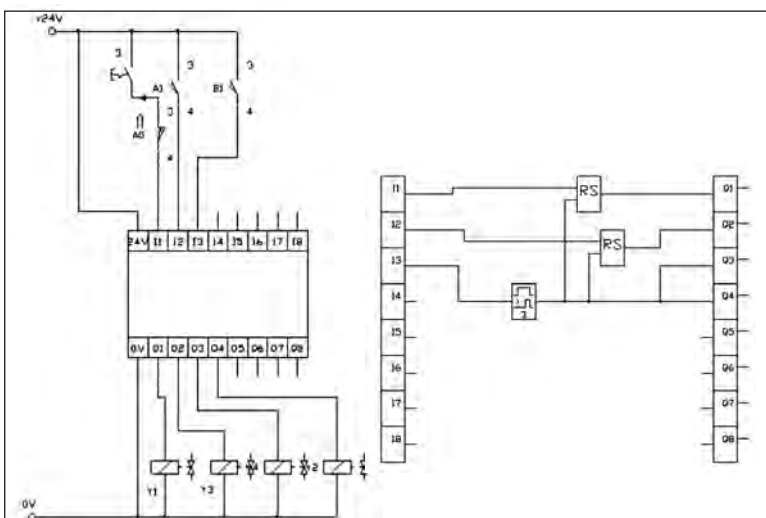
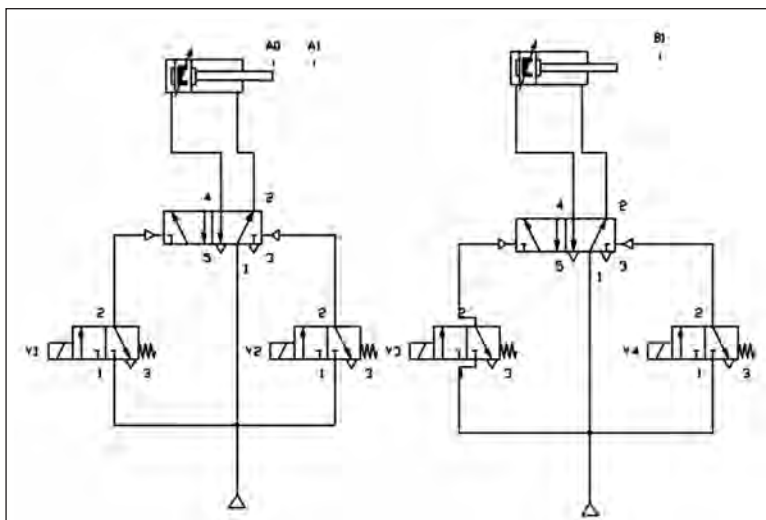




برای کنترل یک سیلندر دوطرفه از سه نقطه به طور مجزا مدار طراحی کنید که با استفاده از یک شیر یک سر مگنت بتوان سیلندر مورد نظر را فقط به صورت مجزا از سه نقطه کنترل کرد.



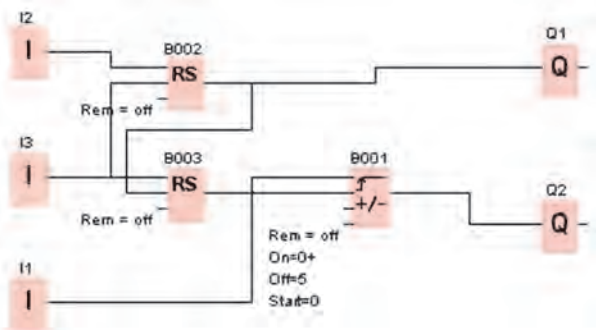
مداری طراحی کنید که دو سیلندر A, B به شکل زیر حرکت دهند:
 الف) با فشار شستی استارت سیلندر A به جلو حرکت کند.
 ب) در انتهای کورس با برخورد به میکروسوییچ فرمان حرکت به جلو سیلندر B را صادر کند.
 ج) سیلندر B در انتهای کورس با ۵ ثانیه مکث، فرمان بازگشت هر دو سیلندر را صادر کند. و این سیکل به طور اتوماتیک تکرار شود.



مدار فوق را بر روی تابلوی آموزشی خود ببندید و مورد بررسی قرار دهید.

مداری طراحی کنید که با استارت یک شستی سیلندر دو طرفه‌ای به تعداد ۱۰ بار حرکت رفت و برگشت انجام دهد و بایستد. مدار را با رله هوشمند طراحی کنید.

مدار فرمان



مدار قدرت

