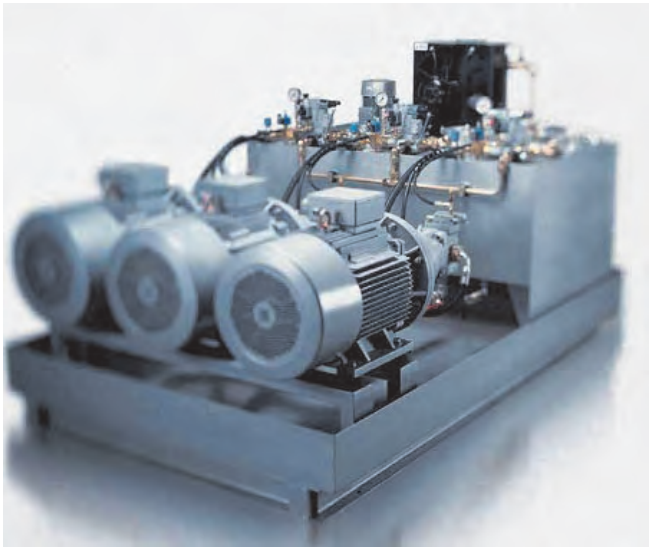
پودمان ۴

الکتروهیـــــدرولیـــــک

مطالبی را درباره علم هیدرولیک آموختید که چگونه از نیروی سیال می توان در مکانیزم های صنعتی بهره برد . در هیدرولیک کنترل تجهیزات و فرمان دادن به عملگر ها توسط نیروی انسانی و عناصر مکانیکی صورت می گیرد و این امر در طولانی مدت موجب خطا و کاهش دقت در آن مجموعه خواهد شد. بهره گیری از عناصر وتجهیزات الکتریکی در کنترل کردن و فرمان دادن به تجهیزات هیدرولیک علاوه بر دقت عمل موجب صرفه جویی در هزینه و وقت خواهد شد .

استفاده از عناصر و تجهیزات الکتریکی در کنترل و فرمان‌دهی تجهیزات هیدرولیک را علم الکتروهیدرولیک می‌نامند.



واحد یادگیری ۴
شایستگی نصب و راه اندازی تجهیزات الکتروهیدرولیکی

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

هدف از این شایستگی عبارتند از:
۱- توانایی شناختن انواع کنترل
۲- توانایی شناسایی انواع سیگنال ها
۳- توانایی شناسایی و بکارگیری انواع شیرهای هیدرولیک برقی
۴- توانایی بکارگیری رله در مدار الکتروهیدرولیک
۵- توانایی بکارگیری شستی ها و شناسایی انواع آن
۶- توانایی بکارگیری میکروسوییچ و آشنایی با نحوه ی کار آن
۷- توانایی بکارگیری سنسور ها و شناسایی انواع
۸- توانایی شناخت سوییچ فشار و نحوه ی استفاده از آن در مدار
۹- توانایی کار با نرم افزار و ترسیم مدارهای فرمان و قدرت
۱۰- توانایی حل مسایل الکتروهیدرولیک

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد هنرجویان با سیستم های الکتروهیدرولیک آشنا خواهند شد و قادر خواهند بود تمام اجزای یک سیستم الکتروهیدرولیک را شناسایی کنند. همچنین هنرجویان بایستی شایستگی طراحی و بستن مدارهای فرمان و قدرت الکتروهیدرولیک پیدا کنند.

نمایش فیلم

کنترل تجهیزات هیدرولیک با استفاده از عناصر و تجهیزات الکتریکی

مقدمه

در فصل دوم با تجهیزات و مدار سیستم‌های هیدرولیکی به خوبی آشنا شده‌اید. در نظر بگیرید اپراتور یک دستگاه پرس نیاز دارد میزان فشار وارده از سوی جک هیدرولیک به قطعه کار را کنترل کند برای این کار با سعی و خطا شاید این امر تا حدی محقق شود اما دچار خطا خواهد شد. از این رو استفاده از تجهیزات و عناصر الکتریکی برای سهولت در کنترل تجهیزات هیدرولیکی یک امر اجتناب ناپذیر است.

فعالیت

بررسی کنید که ماشین‌آلات آورده شده در جدول زیر از چه سیستم کنترلی برای ایجاد حرکت استفاده می‌کنند.

نوع کنترل	تصویر	نوع کنترل	تصویر

قبل از پرداختن به مباحث الکتروهیدرولیک نیاز است مختصری درباره روش‌های کنترل، تجهیزات و عناصر الکتریکی مرتبط آشنایی پیدا کنید.

فعالیت

متن زیر را ترجمه کنید. (نکات ایمنی)

WARNING - Fluid Injection injuries shall be treated without delay and shall not be treated as a simple cut !

a.) Fluid under pressure can cause serious injury. It can be almost invisible escaping from a pinhole, and it can pierce the skin into the body.

b.) Do not touch a pressurized hydraulic hose assembly with any part of your body.

c.) If a fluid-injection accident occurs, medical treament by a doctor shall be sought immediately.

d.) Stay out of hazardous areas while testing hose assemblies under pressure. Use proper safety protection.

کنترل (Control)

کنترل در اصطلاح عامیانه استفاده از یک انرژی کوچک برای به حرکت در آوردن و یا هدایت یک مجموعه بزرگ می‌باشد. ولی بر اساس استاندارد مراحلی را که در یک سیستم، یک یا چند متغیر به عنوان ورودی طبق شرایط تدوین شده، بر یک یا چند متغیر خروجی اثر می‌گذارند کنترل گفته می‌شود. به عنوان مثال در یک سیستم هیدرولیک کنترل سرعت جریان سیال با استفاده از یک شیر کنترل جریان نوعی کنترل بر روی مشخصه سرعت است.

نکته

در سیستم‌های الکتروهیدرولیک کنترل عموما بر روی فشار و دبی و جهت حرکت سیال صورت می‌گیرد.

دلایل استفاده از تجهیزات و عناصر الکتریکی در سیستم‌های هیدرولیکی:

پرسش

سیلندر دوطرفه‌ای را در نظر بگیرید برای آن که بتوان این سیلندر ۲۰ بار در دقیقه حرکت رفت و برگشتی انجام دهد. به نظر شما تکرار این عمل توسط نیروی انسانی (دست) دقیق‌تر است یا توسط تجهیزات الکتریکی؟

نمایش فیلم

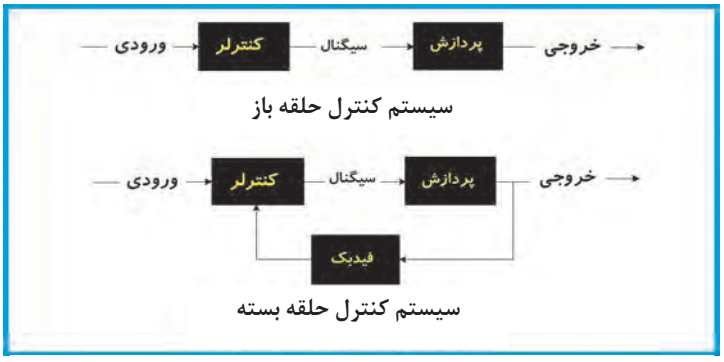
اتوماسیون و سرعت سوئیچینگ تجهیزات الکتروهیدرولیکی

انواع کنترل:

در سیستم‌های صنعتی عموماً از دو نوع کنترل بهره گرفته می‌شود. این دو نوع عبارتند از:

۱- کنترل حلقه باز[۱]

۲- کنترل حلقه بسته[۲]



(مقایسه سیستم کنترلی حلقه باز و حلقه بسته)

۱- کنترل حلقه باز: در این نوع کنترل هیچ نوع مقایسه‌ای بر روی خروجی کار، انجام نمی‌شود به عبارتی سیستم هر نوع شرایطی را که داراست بر روی خروجی اعمال می‌کند و مقایسه‌ای بین خروجی نسبت به ورودی صورت نمی‌گیرد.کنترل در این نوع بیشتر بر روی فرایند ساخت صورت می‌گیرد نه کیفیت خروجی. به طور مثال در یک پرس خم کن هیدرولیکی اپراتور با فشار کلید استارت تنها موجب حرکت سیلندر پرس گردیده و هیچ نوع کنترلی بر روی قطعه خم شده ندارد.

۱. Open loop control

۲. Closed loop control

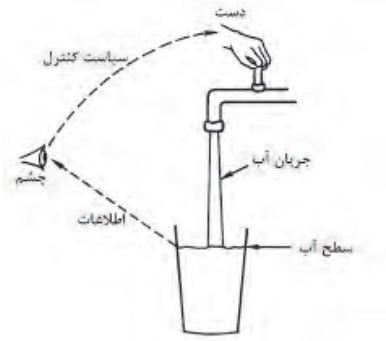
پژوهش

محیط زندگی و پیرامون خود را بررسی کنید و نمونه‌هایی غیر از تصاویر زیر از سیستم کنترل حلقه باز را در آن بیابید و جدول زیر را تکمیل کنید.

زمینه	شرح کنترل حلقه باز	تصویر
صنعتی	ربات جوشکار:	
کشاورزی	در آبیاری بارانی (کنترلی برای مقدار نم زمین وجود ندارد) تنها کنترل بر روی انجام عمل آبیاری صورت می‌گیرد.	
محیط زندگی (خانه)	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.	

۲- کنترل حلقه بسته: در این نوع کنترل به طور مستمر خروجی نسبت به ورودی مورد سنجش قرار گرفته تا در صورت نیاز مراحل انجام شده دوباره تکرار شود. به عبارتی در هر لحظه از خروجی نمونه برداری می‌شود تا با یک مقدار مرجع مقایسه شده و نتیجه مقایسه موجب تثبیت و یا تنظیم مجدد خروجی می‌گردد.

به طور مثال برای تثبیت سرعت حرکت یک سیلندر هیدرولیک نیاز است چند بار شیر کنترل جریان را در مسیر مورد نظر تنظیم کرده و سرعت را اندازه‌گیری کنیم تا به نتیجه مطلوب رسید.

کنترل سرعت دونده توسط مربی تا نتیجه مطلوب	پر شدن لیوان آب و کنترل سطح پر شدن آن
	

برداشت

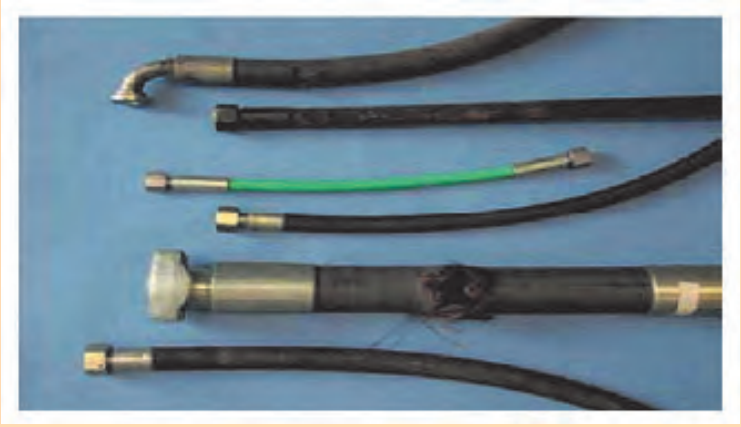
به نظر شما استفاده از سیستم حلقه بسته در محیط زندگی شما چگونه موجب صرفه‌جویی در مصرف انرژی خواهد شد. مثالی بزنید.

در سیستم‌های الکتروهیدرولیک از هر دو نوع کنترل می‌توان استفاده کرد به طور مثال برای تنظیم سرعت حرکت سیلندر با استفاده از شیر کنترل جریان و یا کنترل فشار توسط رگولاتور کاهنده فشار نوعی کنترل حلقه بسته است.

در سیستم‌های هیدرولیکی خروجی مورد نظر غالباً سرعت حرکت و یا نیروی اعمالی می‌باشد که این دو پارامتر قابل کنترل و تنظیم است.

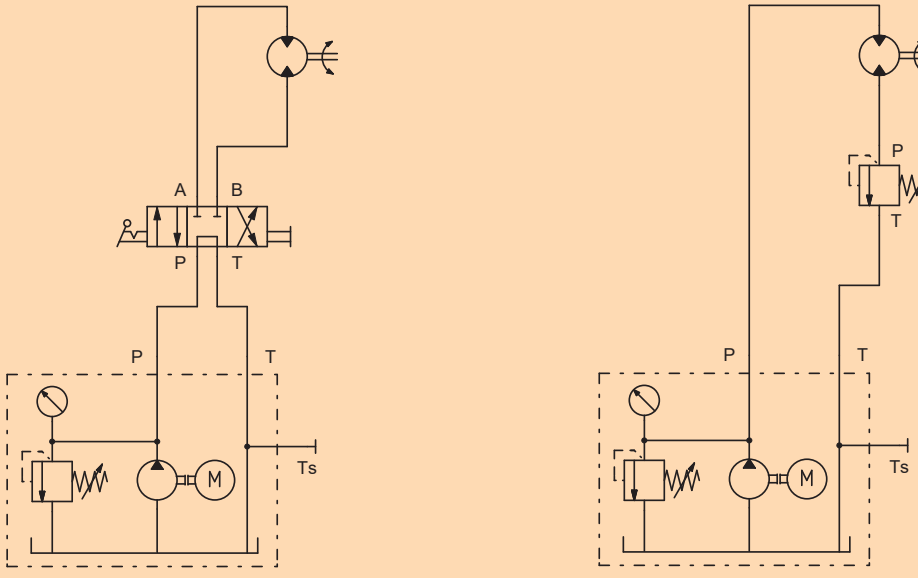
نکات ایمنی

توجه داشته باشید در حین کار با تجهیزات هیدرولیک شیلنگ‌ها به طور هفتگی و یا ماهانه کنترل شوند زیرا پارگی آنها خطراتی را به دنبال دارد.



فعالیت کارگاهی

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



فعالیت کارگاهی

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

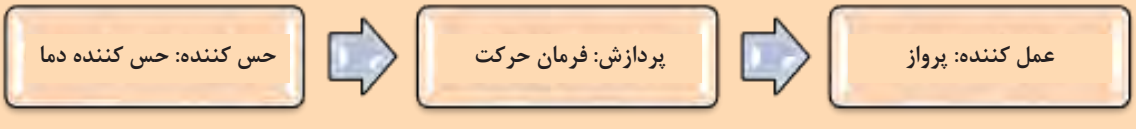
برای تعیین دقیق سرعت حرکت یک سیلندر دوطرفه مداری را روی تابلو بسته و در مسیر رفت سیلندر یک شیر کنترل جریان تعبیه کنید. با چندین بار کنترل مقدار سرعت حرکت را به مقدار ۱ سانتی‌متر بر ثانیه برسانید.

سیستم‌های کنترل از سه بخش عمده تشکیل شده‌اند:

بخش حس‌کننده و پردازشگر در الکتروهیدرولیک تجهیزات و عناصر الکتریکی می‌باشد و بخش عمل‌کننده سیلندرها و هیدروموتورها می‌باشند.

جلوه‌های آفرینش

در طبیعت خداوند متعال تمام شرایط کنترل را در وجود مخلوقات قرار داده است به طور نمونه در زنبور عسل حسگر دمایی وجود دارد و هنگامی که دمای محیط به ۸ درجه سانتی‌گراد می‌رسد مغز این موجود شگفت‌انگیز فرمان حرکت به آن می‌دهد و فعالیت را آغاز می‌کند.



سیگنال و انواع آن

سیگنال یک کمیت متغیر با زمان است که اطلاعات خاصی را منتقل می‌کند. در مهندسی برق کمیتی که با زمان تغییر می‌کند ولتاژ یا جریان است. بنابراین هر وقت از سیگنال صحبت می‌کنیم آن را همانند جریان تصور کنید که با زمان تغییر می‌کند. یا به عبارتی قطع و وصل می‌شود.
در یک سیستم الکتروهیدرولیکی، سیگنال، جریانِ الکتریسیته ایست که توسط عناصری به نام سیگنال‌دهنده به عنصر دیگر فرستاده می‌شود. این جریان معمولاً توسط تحریک مکانیکی یا دستی و یا غیر تماسی از عنصر سیگنال‌دهنده ایجاد می‌شود.

فعالیت کلاسی

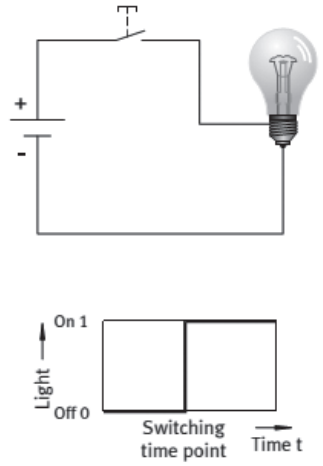
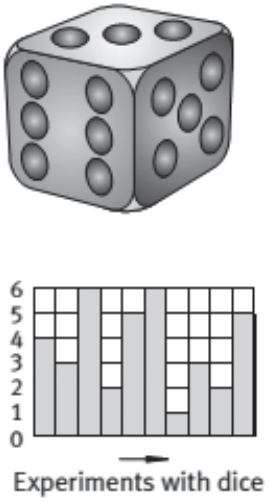
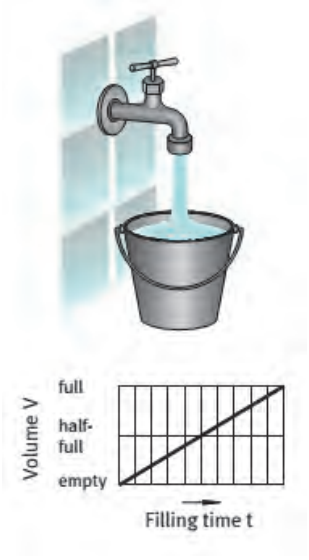
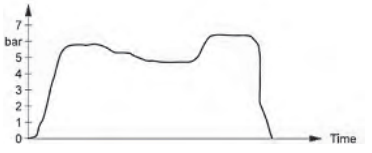
در هیدرولیک و پنوماتیک چه عواملی موجب تحریک شیرها می‌شود. نام ببرید.

فشار یک شستی (کلید) موجب ارسال جریان الکتریکی به شیر هیدرولیکی برقی خواهد شد. از این رو می‌توان گفت سیگنال‌ها پارامترهای اطلاعاتی هستند که بین طبقات مختلف زنجیره کنترل اطلاعات را جابه‌جا می‌کنند.

انواع سیگنال:

همان طور که قبلا آموخته‌اید چگونگی ارسال سیگنال موجب تنوع آن می‌شود. سیگنال‌ها انواع مختلفی به شرح زیر دارند:

انواع سیگنال ها

سیگنال باینری	سیگنال دیجیتال	سیگنال آنالوگ
		
یک نوع سیگنال دیجیتال می‌باشد با این تفاوت که مقادیر خروجی آن در یک بازه زمانی صفر و یک صورت می‌گیرد.	این نوع سیگنال جریان‌های منقطع ولی با ترتیب زمانی خاص ارسال می‌شود. تایمرهای دیجیتال می‌توانند در مدار الکتروهیدرولیک چنین سیگنالی به وجود آورد.	این نوع سیگنال به طور ممتد و مدام از صادره‌کننده آن ارسال می‌شود و به نوعی به صورت نقطه به نقطه ولی پشت سر هم ارسال می‌گردد. اگر مقدار شدت جریان متغیر باشد مقدار جریان سیگنال ارسالی مطابق شدت جریان همان لحظه خواهد بود
		

همان طور که قبلاً گفته شد سیگنال در الکتروهیدرولیک یک جریان DC و یا AC می‌باشد. در الکتروهیدرولیک تنوع سیگنال موجب می‌شود سیلندرها در بازه زمانی و ترتیب قابل برنامه‌ریزی حرکت کنند.

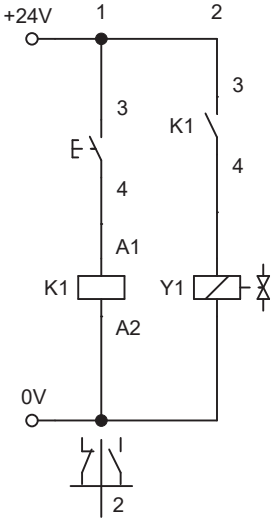
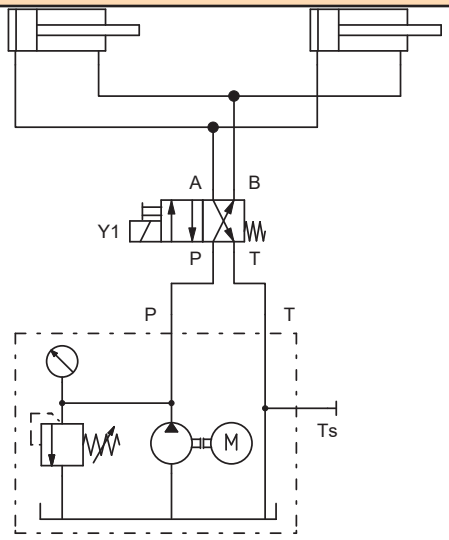
برداشت

استفاده از نوع سیگنال خاص به نوع ترتیب حرکت جک‌ها در مدار بستگی دارد. کنترل سیستم‌های هیدرولیکی با استفاده از تجهیزاتی مانند رله هوشمند این امکان را فراهم می‌کند که بتوان نوع حرکت جک‌ها را در بازه‌های زمانی و مکانی مشخصی کنترل کرد.

نمایش فیلم

آشنایی با شیرهای هیدرولیکی برقی

سیستم‌های الکتروهیدرولیک شامل دو بخش قدرت و فرمان هستند بر این اساس دو مدار برای یک سیستم الکتروهیدرولیک ترسیم می‌کنند ابتدا مدار قدرت و سپس مدار فرمان.
مدار قدرت از اجزای هیدرولیک مانند سیلندرها، شیلنگ‌ها و شیرها تشکیل شده است و مدارفرمان شامل اجزای الکتریکی و نحوه‌ی ارتباط آنها می‌باشد.

مدار فرمان	مدار قدرت
	

اجزا و عناصر مورد استفاده در الکتروهیدرولیک

مهمترین عنصر در تجهیزات الکتروهیدرولیک شیرها هستند که عامل تحریک‌شان جریان الکتریکی می‌باشد و معروف به شیر برقی هستند.

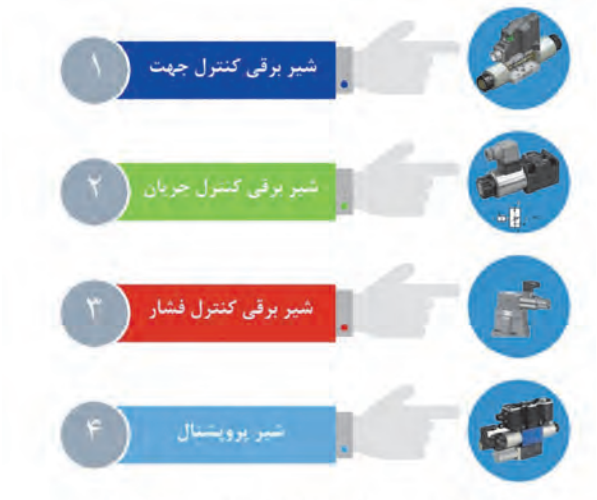
شیر هیدرولیک برقی(Hydraulic Solenoid Valve):

شیر هیدرولیک برقی، شیری است که با اعمال نیرویی الکتریکی عمل می‌نماید و جریان سیال را در یک سیستم هیدرولیک قطع و وصل یا میزان آن را تنظیم می‌کند، شیر هیدرولیک برقی شامل یک شیر هیدرولیک است که از یک یا دو بوبین برقی[1] در آن استفاده شده است بوبین با مکانیزمی که درون خود دارد توانائی قطع و وصل جریان سیال و یا کنترل آن را دارد. تغییر وضعیت و تنظیم میزان جریان در این نوع شیرها بر مبنای دستوری است که از سیستم کنترل دریافت می‌کند. شیر هیدرولیک برقی یکی از پر کاربردترین شیرها در اتوماسیون صنعتی می‌باشد. در صنایع فولاد، صنایع سیمان، صنایع سنگین، صنایع خودروسازی، و خطوط تولید ماشین‌آلات از آن بهره می‌برند. شیرهای هیدرولیک برقی بر حسب نوع وظیفه شان انواع مختلفی دارند.

۱. Solenoid

انواع شیر هیدرولیک برقی:

۱- شیرهای هیدرولیک برقی کنترل جهت (یا کنترل مسیر جریان)
۲- شیر هیدرولیک برقی کنترل سرعت جریان
۳- شیر هیدرولیک برقی کنترل فشار
۴- شیر هیدرولیک برقی پروپشنال



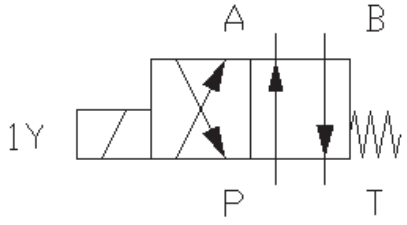
انواع شیرهای الکتروهیدرولیکی

شیرهای هیدرولیک برقی کنترل مسیر جریان دو نوع یک سر بوبین و یا دو سر بوبین می‌باشند. بوبین یا سلونوئید وظیفه به حرکت در آوردن اسپول داخل شیر را دارد و با حرکت اسپول ارتباط دریچه‌های داخل شیر تغییر می‌کند.

پژوهش

سیستم حرکت اسپول داخل شیر برقی چگونه است.

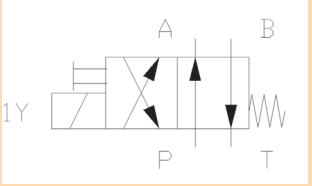
علامت اختصاری شیرهای هیدرولیک را در فصل دوم آموختید تنها تفاوت شیرهای برقی کنترل جهت در عامل تحریک آن می‌باشد که نیروی الکتریسیته است.

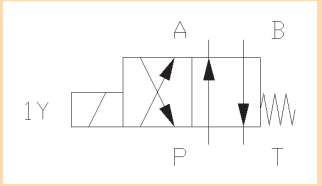


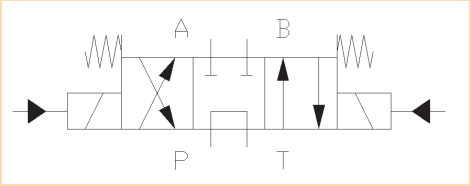
شیرهای هیدرولیک برقی نیز دارای وضعیت و حالت‌های متفاوت هستند و می‌توانند ۲/۲ و ۳/۲ و ۴/۲ و ۴/۳ و غیره باشند.

فعالیت

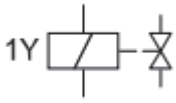
تفاوت شیرهای برقی آورده شده در جدول زیر چیست؟







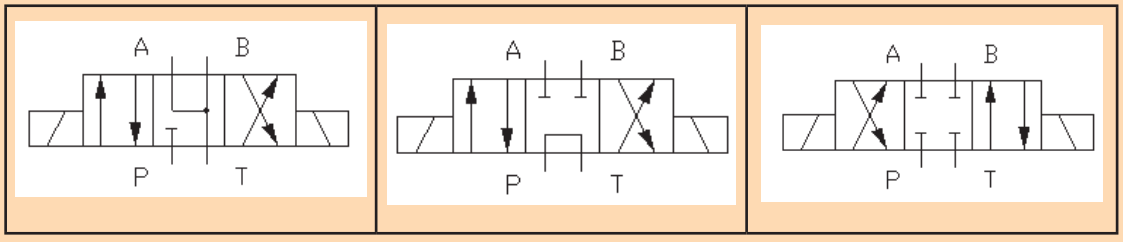
علامت اختصاری شیر هیدرولیک برقی در مدار فرمان (مدار الکتریکی) به شکل زیر می‌باشد.



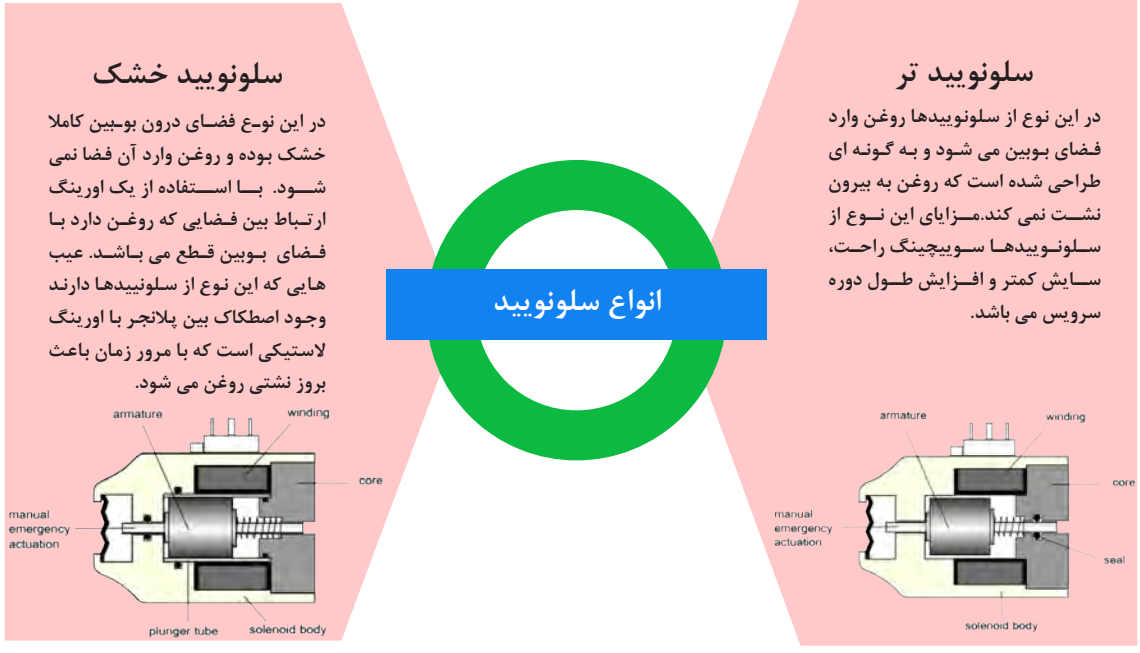
شیرهای برقی همانند اشکال نشان داده شده فوق ۲ و یا ۳ وضعیتی هستند که در نوع سه وضعیتی حالت وسط اشکال گوناگونی دارد و کاربردهای خاصی نیز برای آن تعریف شده است.

فعالیت

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



توجه داشته باشید بوبین یا سلونوئید شیرهای هیدرولیک برقی به دو شکل طراحی شده و عمل می‌کنند:



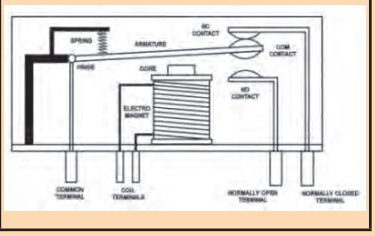
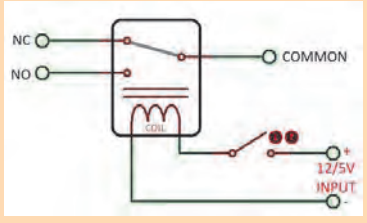
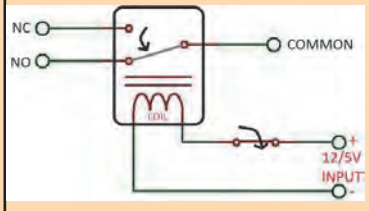
نمایش فیلم

کاربرد رله در الکتروهیدرولیک

رله (Relay)

برای آن که یک وسیله برقی را روشن و خاموش کنیم. از کلید استفاده می‌کنیم.

کلیدها به وسیله حرکت مکانیکی که توسط حرکت دست به وجود می‌آید عمل قطع و وصل را انجام می‌دهند. حال می‌توان حرکت مکانیکی را توسط یک سیم پیچ که میدان مغناطیسی تولید می‌کند، انجام داد. به کلیدهای که با یک سیم پیچ داخلی عمل قطع و وصل را انجام می‌دهند، رله می‌گویند.

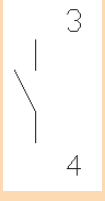
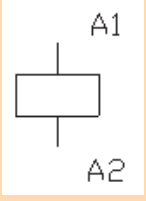
ساختمان داخلی رله	رله در حالت باز	رله در حالت بسته
		

پژوهش

برای هر یک از مشخصات زیر از رله‌ها تحقیق کنید.

ردیف	مشخصه	شرح مشخصه
۱	تعداد پایه‌های رله	
۲	جریان تغذیه و جریان کنتاکت	
۳	پایه‌های NO و NC و Com	

علامت اختصاری رله در مدار الکترو هیدرولیک به دو شکل نرمال بسته و نرمال باز می‌باشد.

تیغه رله در حالت نرمال باز	تیغه رله در حالت نرمال بسته	بوبین رله در حالت کلی
		

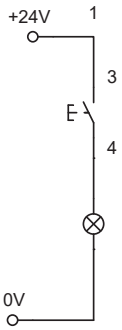
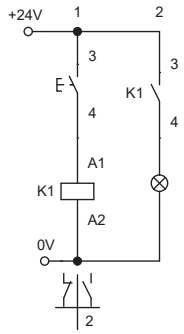
(اعداد فرد ورودی و اعداد زوج خروجی رله می‌باشند)

فعالیت

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

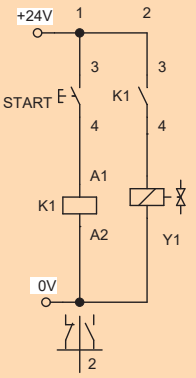
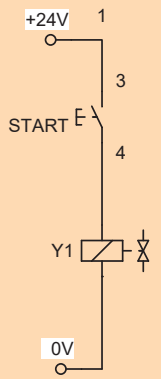
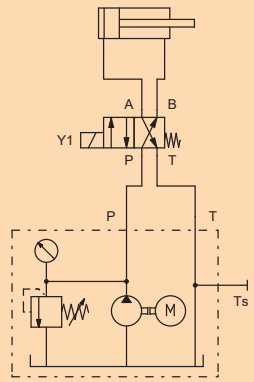
شیرهای هیدرولیک برقی در صورتی که مستقیماً از کلید یا شستی استارت فرمان بگیرند به آن کنترل مستقیم و در صورتی که رله واسطه بین عامل سیگنال‌دهنده و شیر هیدرولیک برقی باشد کنترل غیر مستقیم گفته می‌شود. جدول زیر یک LED را دو روش مستقیم و غیر مستقیم نشان داده شده است.

شیرهای هیدرولیک برقی در صورتی که مستقیماً از کلید یا شستی استارت فرمان بگیرند به آن کنترل مستقیم و در صورتی که رله واسطه بین عامل سیگنال‌دهنده و شیر هیدرولیک برقی باشد کنترل غیر مستقیم گفته می‌شود. جدول زیر یک LED را دو روش مستقیم و غیر مستقیم نشان داده شده است.

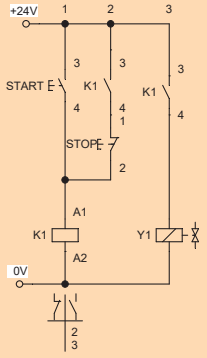
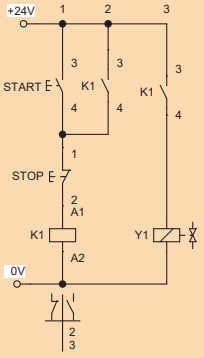
کنترل مستقیم یک LED	کنترل غیر مستقیم یک LED
	

فعالیت کارگاهی

مدار کنترل مستقیم و غیر مستقیم یک شیر هیدرولیک برقی دو سر بوبین برای تحریک یک جک دوطرفه را با نرم‌افزار fluidsim ترسیم می‌کنیم و مدار و فرمان و قدرت آن را ایجاد می‌کنیم.

مدار فرمان با کنترل غیر مستقیم	مدار فرمان با کنترل مستقیم	مدار قدرت
		

مدار فوق را بر روی تابلو آموزشی ببندید و تفاوت دو حالت را بررسی کنید.
با ارسال یک سیگنال لحظه‌ای تیغه‌های رله به هم متصل می‌شوند و با قطع سیگنال این اتصال نیز قطع خواهد شد. برای حفظ وضعیت اتصال بایستی مدار را به گونه‌ای طراحی کرد که حالت خود را حفظ کند. برای این کار مدار را به شکل خود نگهدار متصل می‌کنند. این مدار به دو شکل زیر است در نظر گرفته می‌شود.

مدار خود نگهدار تقدم با استارت	مدار خود نگهدار تقدم با استاپ
	

پژوهش

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

شیرهای برقی در مدار الکتروهیدرولیک از عناصر سیگنال‌دهنده به طور مستقیم و یا غیر مستقیم فرمان می‌گیرند. این عناصر و اجزا عبارتند از شستی‌ها و میکروسوئیچ‌ها و... که در زیر به شرح آنها پرداخته می‌شود.

نمایش فیلم

آشنایی با اجزای سیگنال دهنده

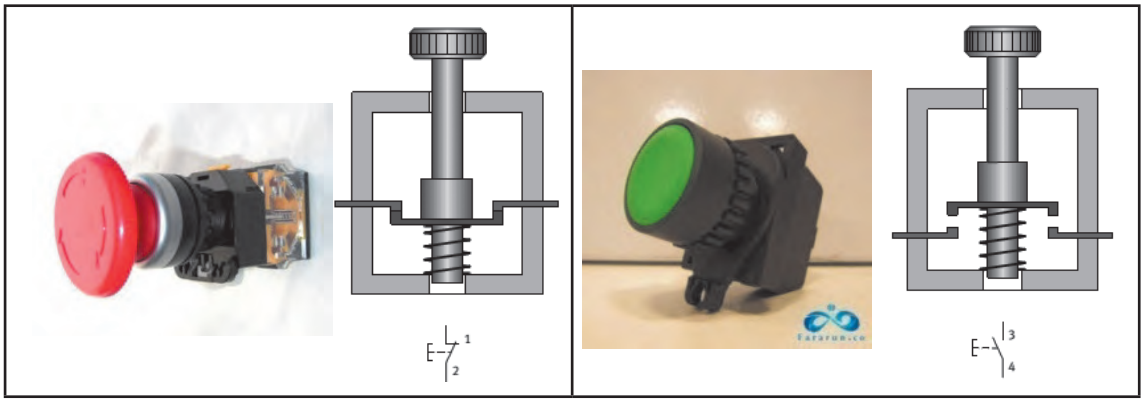
عناصر سیگنال‌دهنده در سیستم‌های الکتروهیدرولیک:

سیگنال‌دهنده‌ها در سیستم الکتروهیدرولیک به چند دسته تقسیم می‌شوند.

سیگنال دهنده ها در سیستم الکتروهیدرولیک

سیگنال‌دهنده‌ها با تحریک دستی

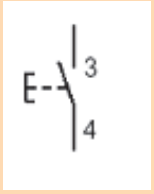
الف- سیگنال‌دهنده‌های دستی: این عناصر به صورت انواع شستی بوده که در یک لحظه با فشار دست تیغه‌های داخل آن متصل شده و جریان برق را عبور می‌دهد و با قطع فشار جریان قطع می‌شود.



(توجه کنید که رنگ روی شستی‌ها استاندار شده و مفهوم خاصی دارد.)

فعالیت

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

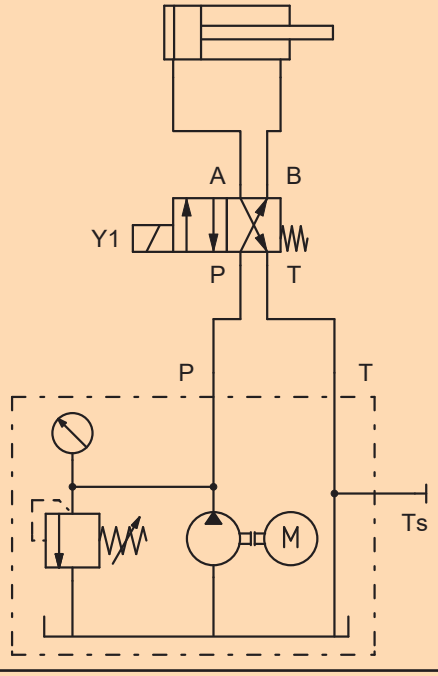
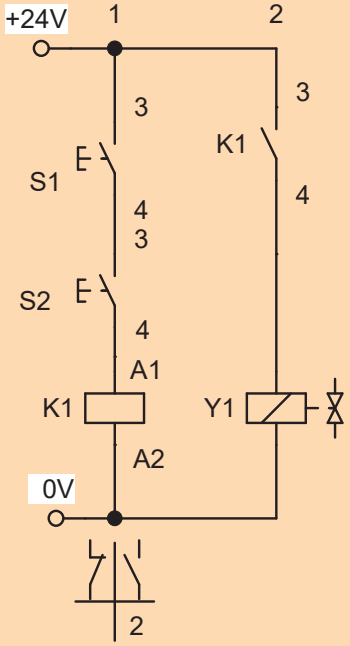
	
نوع شستی: شماره خط ورودی: شماره خط خروجی:	نوع شستی: شماره خط ورودی: شماره خط خروجی:

فعالیت

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

فعالیت

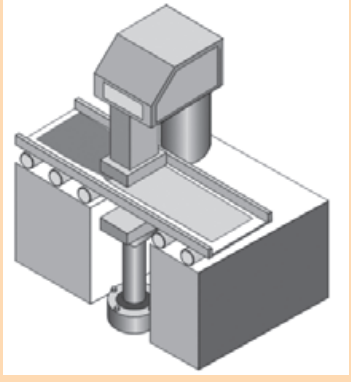
مداری ترسیم کنید که از دو نقطه هم‌زمان بتوان با فشردن دو شستی استارت یک جک دوطرفه را تحریک کرد و پس از برداشت فشار دست جک به عقب باز گردد. با تحریک هر یک از شستی‌ها مدار فعال نشود. مدار را بر روی تابلو ببندید.

مدار قدرت	مدار فرمان
	

فعالیت

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

فعالیت



برای صاف کردن ورق خم شده از دستگاه شکل روبه‌رو استفاده می‌شود. 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 می‌گردند. مطلوبست ترسیم و اجرای مدار فرمان و مدار قدرت این ورق صاف‌کن. مدار را به صورت غیر مستقیم ترسیم کنید.

فعالیت

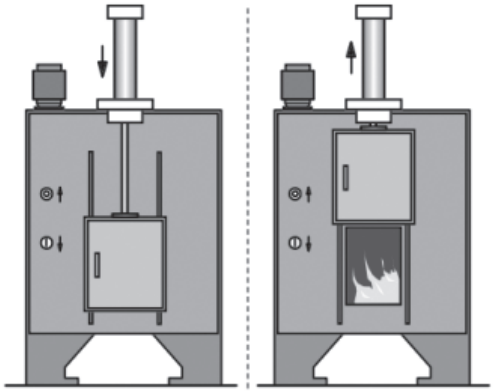
در یک کوره عملیات حرارتی نیاز است درب کوره با توجه به شرایط زیر باز و بسته شود مطلوبست ترسیم مدار فرمان و قدرت آن با شرایط زیر:

الف- بسته شدن درب کوره با فرمان غیر مستقیم شستی استارت

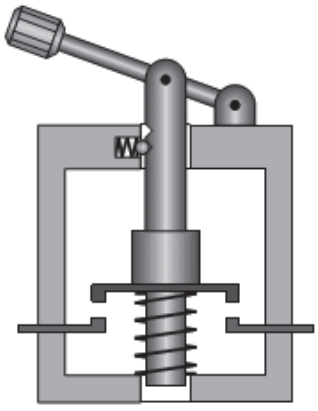
ب- سرعت بسته شدن درب کوره قابل تنظیم باشد

ج-باز شدن درب کوره با فرمان شستی وبه طور غیر مستقیم صورت گیرد

توضیح: بدلیل سنگین بودن درب کوره نیاز است از شیر یک‌طرفه پیلوتی در مسیر برگشت استفاده شود. در مدار فرمان از سیستم خود نگهدار استفاده شود. در پایان پس از بررسی صحت مدار، آن را بر روی تابلو ببندید.

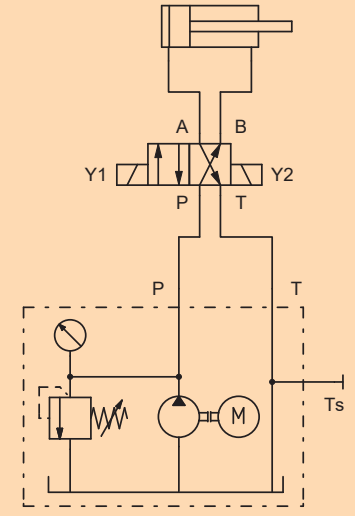
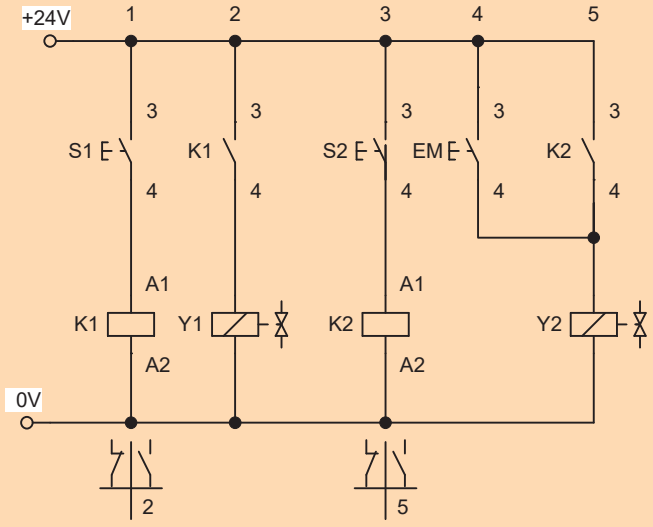


ب- سیگنال‌دهنده‌های دستی خارکی: این نوع سیگنال دهنده‌ها با به طور دستی کار می‌کنند بدین ترتیب که با فشار دست عمل وصل انجام شده و برای برگشت از آن وضعیت بایستی دوباره شستی فشرده شود.



فعالیت

مداری طراحی کنید که یک سیلندر دوطرفه با فرمان شستی S۱ به جلو حرکت کرده و سپس با فرمان شستی S۲ به عقب بازگردد. در هر شرایطی از موقعیت پیستون با زدن کلید EM (قطع اضطراری) پیستون به عقب بازگردد. مدار فرمان و قدرت آن را ترسیم کنید و در پایان بر روی تابلوی آموزشی ببندید.

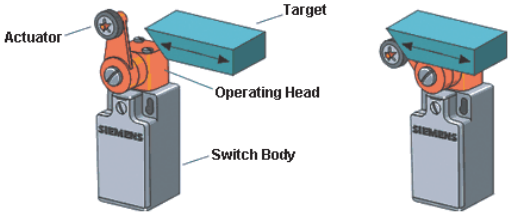
مدار قدرت	مدار فرمان
	

سیگنال‌دهنده‌های با تحریک مکانیکی

این نوع از سیگنال‌دهنده‌ها، عامل مکانیکی موجب اتصال تیغه‌های آن می‌شود و جریان الکتریکی را از خود عبور و یا قطع می‌کند. این عناصر عبارتند از:

الف- میکروسوئیچ‌ها (Limit switch):

میکروسوئیچ یک کلید است که معمولاً توسط یک عامل مکانیکی تیغه‌های آن وصل و یا قطع می‌شود.

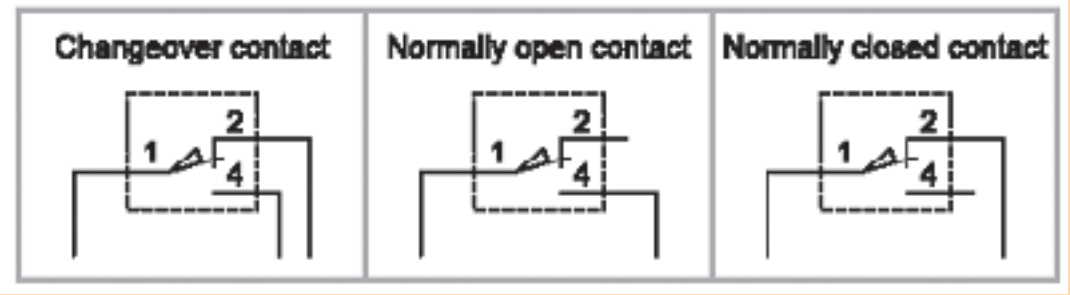
میکروسوئیچ دکمه ای	نحوه عملکرد میکروسوئیچ	علامت اختصاری
		

فعالیت

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

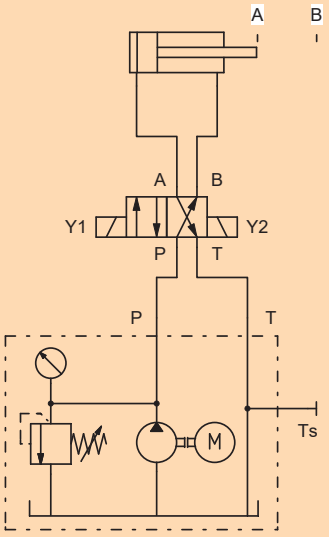
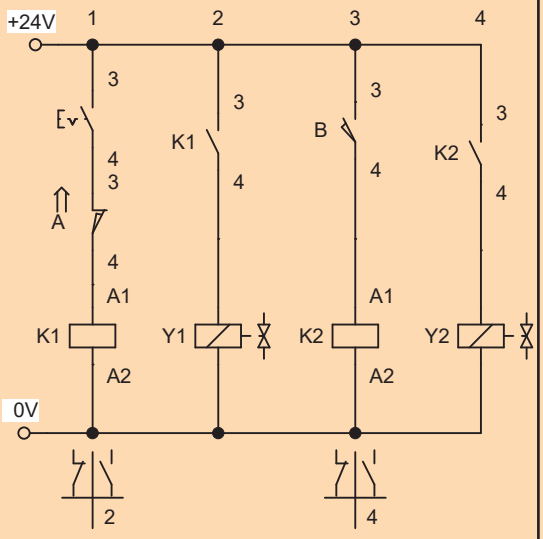
فعالیت

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



فعالیت

مداری طراحی کنید که سیلندر دوطرفه‌ای با تحریک کلید خارکی S1 حرکت رفت و برگشت اتوماتیک انجام داده و با قطع کلید S1 سیلندر به داخل آمده و متوقف شود.

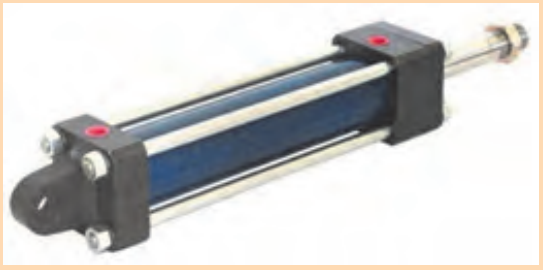
مدار قدرت	مدار فرمان
	

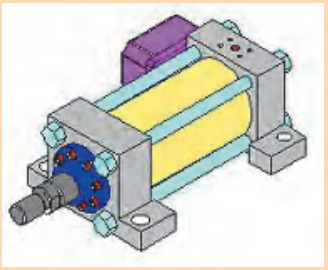
فعالیت

مدار هیدرولیکی ترسیم کنید که با فشار دادن یک شستی استارت، سیلندر دو طرفه به جلو حرکت کرده سپس با برخورد به یک میکروسوئیچ به عقب باز گردد. سپس این مدار را بر روی تابلو ببندید.

فعالیت

مدار هیدرولیکی ترسیم کنید که سیلندر دوطرفه A پس از رسیدن به انتهای کورس خود با برخورد به یک میکروسوئیچ، سیلندر B را بحرکت در آورد. سپس سیلندر B در انتهای کورس خود به میکروسوئیچ دیگری برخورد کرده و هر دو جک هم‌زمان باهم به عقب باز گردند. سپس این مدار را بر روی تابلو ببندید.





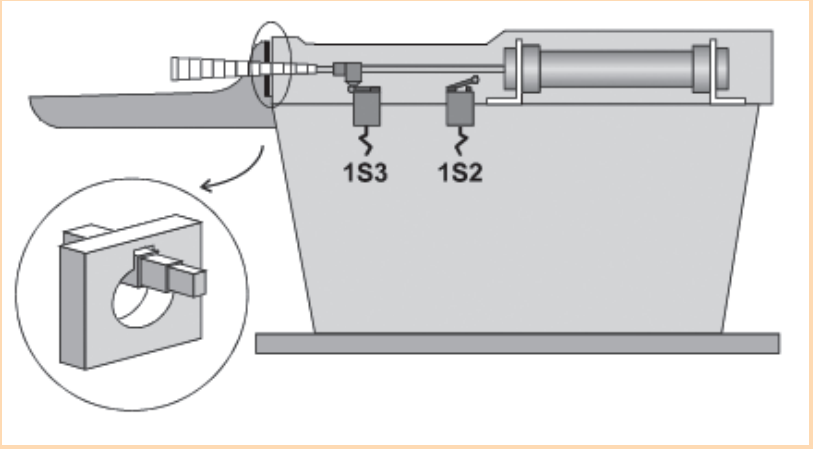
فعالیت

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 وبرای محدود کردن طول کورس خانکش از میکروسوئیچ استفاده شود.

ب- سرعت رفت و برگشت سیلندر قابل کنترل باشد.

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



فعالیت

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

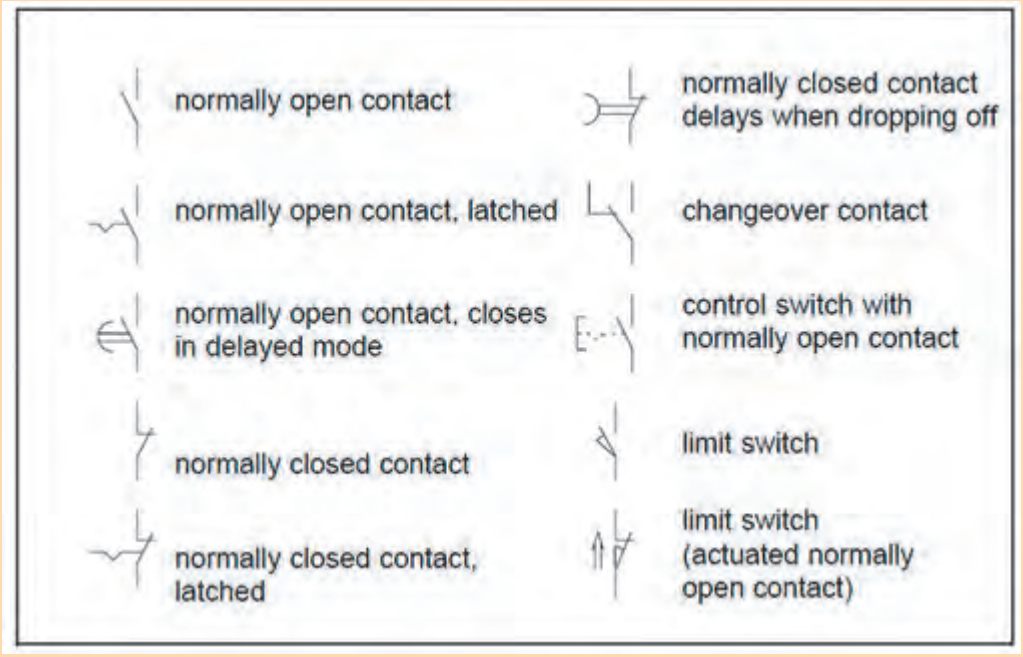
الف- با تحریک شستی استارت سیلندر A به جلو و سیلندر B به عقب باز گردد (هم‌زمان)

ب- حرکت رفت و برگشت هر دو سیلندر به طور اتوماتیک انجام شود.

استفاده از میکروسوئیچ در ابتدا و انتهای کورس سیلندرها الزامی است.

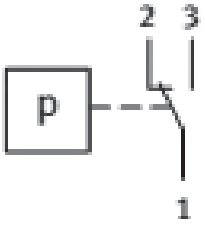
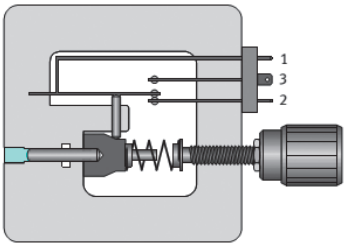
پژوهش

حالت‌های مختلف سوئیچ در مدارهای الکتروهیدرولیک (ترجمه کنید)



ب- سوئیچ فشار (Perssure switch):

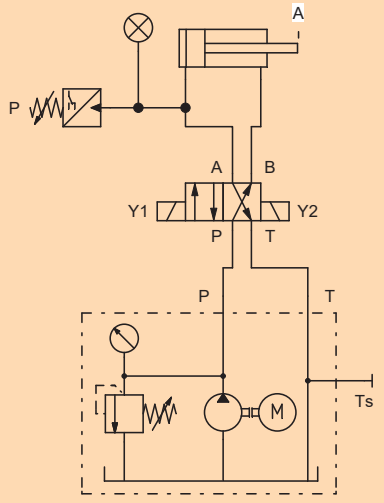
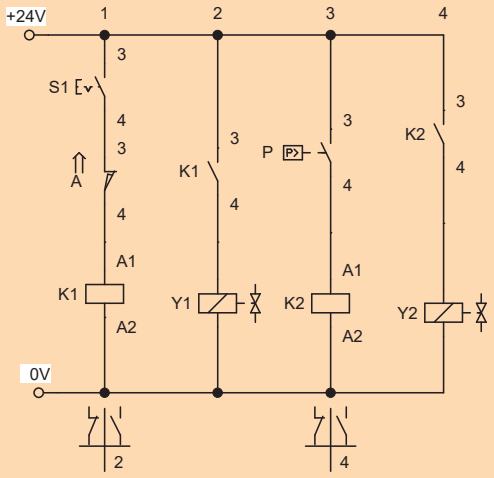
عملکرد این سوئیچ‌ها مانند یک کلید با تحریک دستی بوده با این تفاوت عامل تحریک کننده نیروی مکانیکی (فشار سیال هیدرولیک) می‌باشد و زمانی که فشار به حد مورد تنظیم رسید سوئیچ عمل می‌کند و اتصال بر قرار می‌شود.

علامت اختصاری در مدار فرمان	علامت اختصاری در مدار قدرت	تصویر
		

سوئیچ‌های فشار را با هر ولتاژی می‌توان استفاده کرد(Dc یا AC).

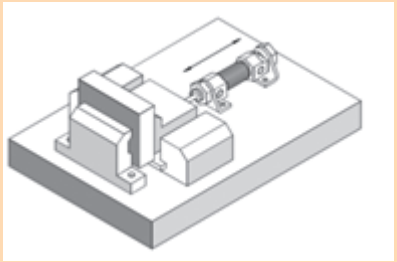
فعالیت

مداری طراحی کنید که سیلندر دوطرفه‌ای با تحریک کلید خارکی S۱ به طور اتوماتیک حرکت رفت و برگشت انجام دهد. حرکت رو به عقب سیلندر پس از رسیدن به فشار Bar ۲۰ توسط فرمان سوئیچ فشار صورت گیرد.

مدار قدرت	مدار فرمان
	

فعالیت

برای شکل روبه‌رو 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 Bar ۲۰ گیره باز شود.
و به عقب بازگردد.
ج- سرعت رفت گیره قابل کنترل باشد.

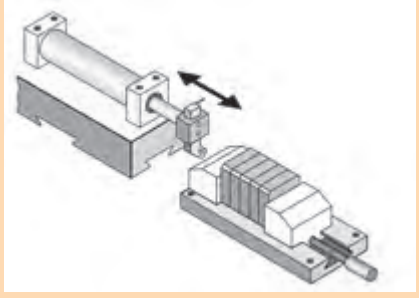


فعالیت

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

فعالیت

برای صفحه تراش روبرو مداری ترسیم کنید که:
الف- با تحریک یک کلید خارکی دستگاه حرکت رفت و برگشت اتوماتیک انجام دهد.
ب- تحت هر شرایطی ابزار تا انتهای کورس رفته و سپس بازگردد.
ج- در صورتی که ابزار بین را بر روی قطعه گیر کرد پس از رسیدن. فشار پشت پیستون به Bar ۳۰ فرمان برگشت به عقب پیستون صادر شده و دستگاه از حرکت بایستد.



سیگنال‌دهنده‌های غیر تماسی (سنسور)

سنسورها از عناصر سیگنال دهنده‌ای هستند که با نزدیک شدن به عاملی که موجب تحریک شان می‌شود سوئیچ نموده و متناسب با نوع خود، سیگنال مثبت یا منفی ارسال می‌کند.

مزایای استفاده از این نوع سیگنال دهندها عبارتند:

الف- استهلاک مکانیکی وجود ندارد

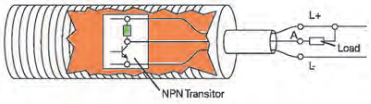
ب- بالا بودن دقت در تعیین موقعیت قطعه

ج- تشخیص قطعه از فواصل نسبتا دور

د- سرعت سوئیچنگ بالا و عدم نیاز به نیروی مکانیکی

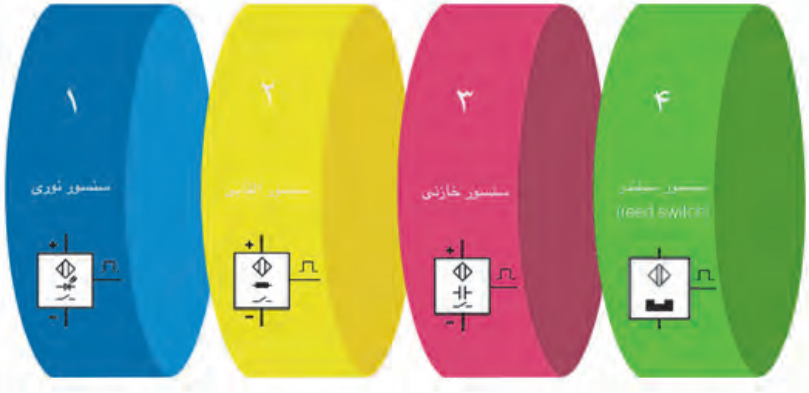
ه- عمر مفید بالا

و- امکان استفاده در محیط‌های مرطوب و حرارت بالا

تصویر سنسور صنعتی	کنترل پارگی نخ	سنسور سه سیم
		

به دلیل این که سیگنال ارسالی از سنسور جریان کمی دارد و قابل استفاده مستقیم برای شیر هیدرولیک برقی نیست لذا سیگنال ارسالی ابتدا به رله فرستاده می‌شود (تغذیه رله). رله نیز می‌تواند ولتاژ بالاتری را به شیر هیدرولیکی ارسال کند. خصوصاً برای ولتاژهای بالا از رله جامد استفاده می‌کنند که ۲۰ تا ۳۰۰ ولت AC را می‌تواند تحمل کند.

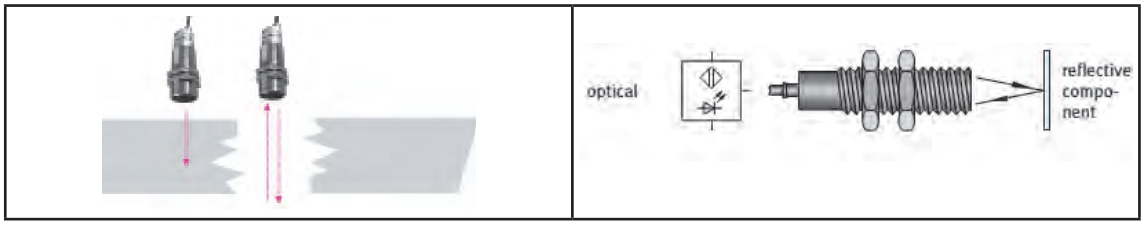
سنسورهای انواع مختلفی دارند که در الکتروهیدرولیک چهار نوع آن کاربرد بیشتری دارند:



انواع سنسورها در الکتروهیدرولیک

۱- سنسور نوری:

این سنسورها با استفاده از نور و قطعات الکترونیکی کار کرده و از مادون قرمز بهره می‌برند و با بازتابش نور خود می‌تواند برای کنترل موادمختلفی که از مقابل عبور می‌کند مورد استفاده قرار گیرد.



کاربرد سنسورهای نوری در آشکارسازی وجود اشیاء و شمارش قطعات خط تولید و غیره می‌باشد اما در الکتروهیدرولیک پس از تشخیص شی مورد نظر سیگنالی به رله ارسال می‌کند و از رله نیز به شیر برقی و یا شمارنده فرمان داده می‌شود.

این سنسورها به طور کلی در دونوع نرمال باز وبسته می‌باشند. و همچنین از نظر نوع سیگنال ارسالی در دو نوع PNP و NPN وجود دارند.

پژوهش

تحقیق و ترجمه کنید.

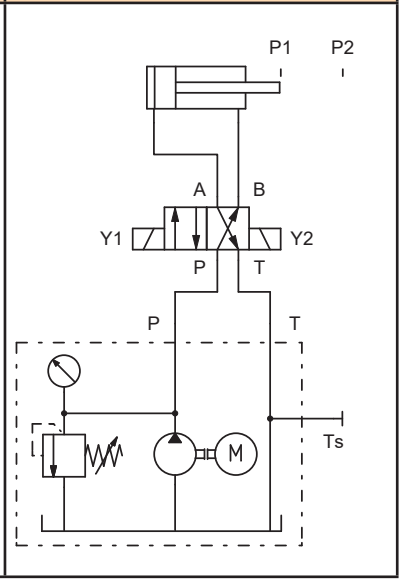
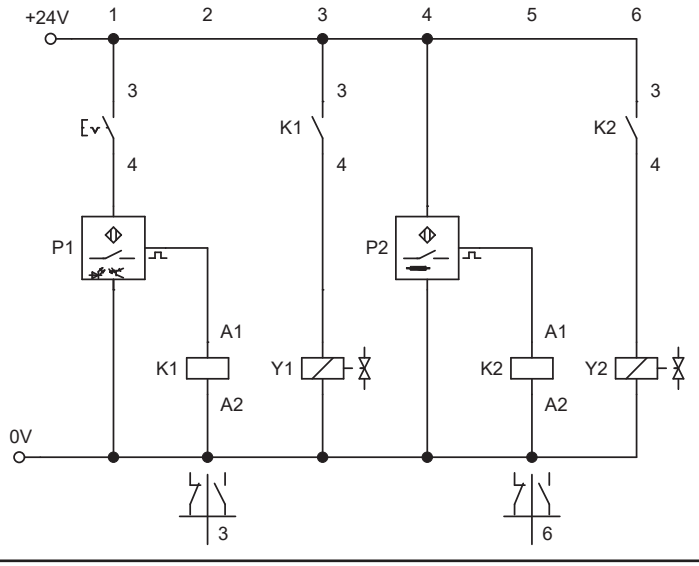
سنسورهای نوری ممکن است یک‌طرفه و یا دوطرفه باشند. همچنین می‌توانند دو سیم تا چهار سیم باشند که نوع چهار سیم حالت‌های مختلف نرمال باز و بسته و PNP و NPN را می‌تواند ارایه دهد.

فعالیت

بر روی سنسورهای نوری پیچ تنظیم وجود دارد کار این پیچ چیست؟

فعالیت

مداری طراحی کنید که با استارت یک کلید خارکی حرکت رفت و برگشت سیلندر دوطرفه‌ای به طور اتوماتیک انجام شود. در ابتدا و انتهای کورس پیستون دو سنسور القایی قرار دهید.

مدار قدرت	مدار فرمان
	

فعالیت

مداری ترسیم کنید و بر روی تابلو ببندید با شرایط زیر:

الف- حرکت سیلندر دوطرفه با فرمان شستی استارت و تحریک شیر برقی دو سر بوبین انجام شود.

ب- سیلندر پس از رسیدن به انتهای کورس از یک سنسور نوری فرمان برگشت بگیرد.

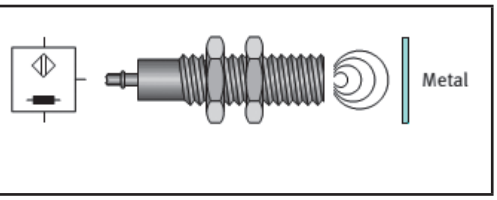
ج- در صورتیکه سنسور عمل نکرد هر موقع فشار پشت سیلندر به ۳۰ Bar رسید سیلندر به عقب باز گردد.

د- سرعت رفت و برگشت سیلندر قابل کنترل باشد.

(مدار فرمان را به صورت غیر مستقیم ترسیم کنید)

۲- سنسور القایی

سنسورهای القایی سنسورهای بدون تماس هستند که تنها در مقابل فلزات عکس‌العمل نشان می‌دهند و می‌توانند فرمان مستقیم به رله‌ها، شیرهای برقی، سیستم‌های اندازه‌گیری و مدارات کنترل الکترونیکی ارسال نمایند.

فعالیت

تحقیق کنید که فاصله سوئیچینگ برای فلزات مختلف در سنسورهای القایی یکسان است یا متفاوت؟

سنسورهای القایی نیز دارای نوع نرمال باز و بسته می‌باشند. جریان تغذیه سنسورها معمولاً DC بوده ولی نوع AC نیز وجود دارد.

فعالیت

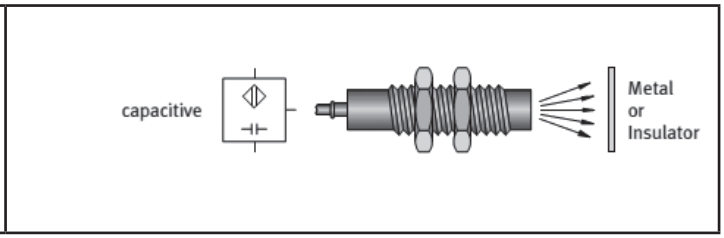
هنگامی که دو یا چند سنسور نیاز است در کنار هم نصب شوند، آیا فاصله بین سنسورها مقدار خاصی است؟

فعالیت

برای تفکیک اجسام فلزی از غیر فلزی بر روی یک نوار نقاله از سنسور القایی استفاده شده است. با عبور جسم فلزی از مقابل سنسور، سیگنالی به رله ارساله شده تا از آنجا فرمان تحریک شیر برقی صادر شود. با تحریک شیر بدین ترتیب سیلندر دوطرفه‌ای حرکت رفت و برگشت اتوماتیک انجام داده و جسم فلزی را از روی نوار نقاله خارج می‌کند. مدار قدرت و فرمان آن را ترسیم کنید و بر روی تابلو ببندید.

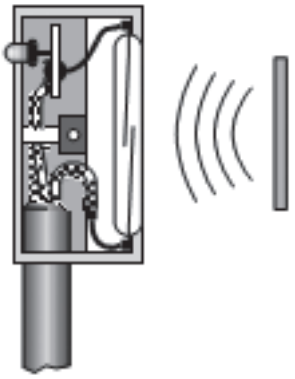
۳- سنسور خازنی

سنسورهای خازنی، سنسورهای بدون تماس و بدون کنتاکت الکتریکی هستند که در مقابل فلزات و اغلب غیر فلزات عمل می‌نمایند. از این سنسورها در سطوح مخازن و شمارش قطعات و آشکارسازی تقریباً تمام قطعات استفاده می‌شود.



۴- سنسور سیلندر (Reed switch):

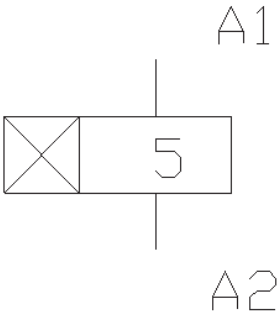
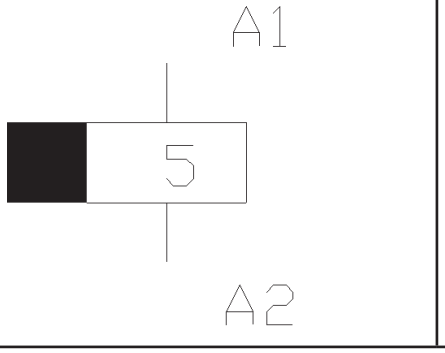
این نوع سنسورها از خاصیت مغناطیسی استفاده می‌کنند. این سنسورها را تنها بر روی سیلندرهایی می‌توان نصب کرد که بر روی پیستون آن آهن‌ربایی نصب شده باشد. به محض عبور آهن‌ربا از کنار سنسور اتصالی در داخل سنسور صورت می‌گیرد و موجب ارسال سیگنال می‌شود. در عکس زیر می‌توانید نحوه نصب یک سنسور مغناطیسی بر روی پیستون یک سیلندر را مشاهده می‌کنید.



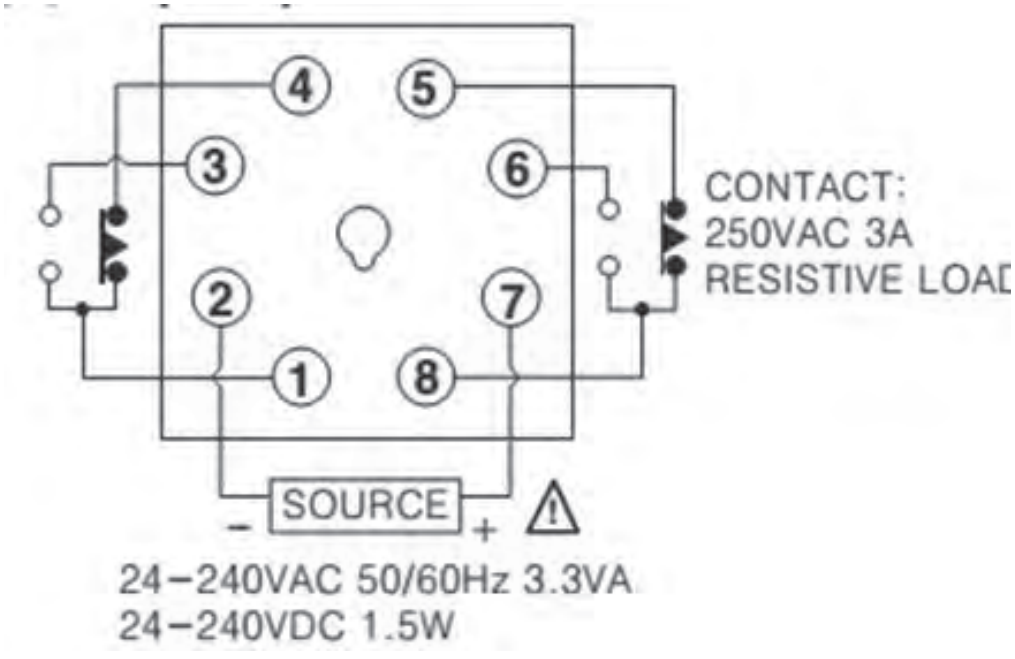
تایمر (Timer)

تایمر نوعی رله است که پس از زمان قابل تنظیم، تیغ‌های آن وصل و یا قطع می‌شود. تایمرها از نظر ساختمان به دو نوع آنالوگ و دیجیتال تقسیم می‌شوند.

در تایمرها نحوه‌ی اتصال پایه‌ها و یا انتخاب مد کارکرد اشکال مختلفی از تاخیر را به وجود می‌آورند به طوری که تایمر می‌توان وظیفه تاخیر در وصل، تاخیر در قطع و یا تایمر فلاشر (قطع و وصل) باشد.
در مدار فرمان الکتروهیدرولیک علامت اختصاری دو کارکرد تاخیر در قطع و تاخیر در وصل به شکل زیر می‌باشد.

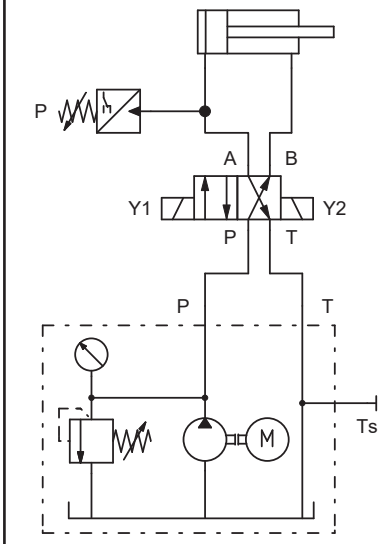
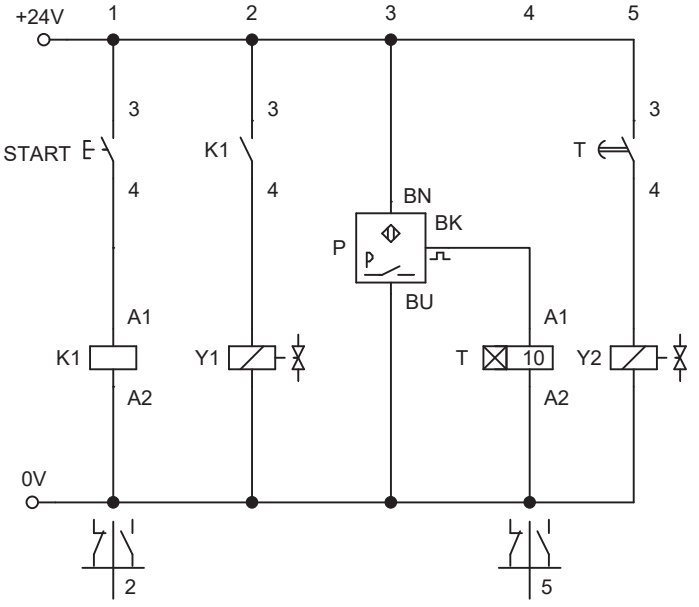
تایمر تاخیر در وصل	تایمر تاخیر در قطع
	

تایمرهای آنالوگ دارای تعداد پایه ۸ تایی و ۱۱ تایی وجود دارد. سیم بندی تایمر ۸ پایه آنالوگ به شکل زیر می‌باشد. همان طور که در شکل مشاهده می‌شود یک تایمر آنالوگ هشت پایه دو پایه ۲و ۷ برای تغذیه دارد. پایه ۸ مشترک بین پایه ۶و ۵ می‌باشد. با گذشت زمان تنظیمی اتصال پایه ۸ از ۵ به ۶ تغییر وضعیت می‌دهد. پایه‌های ۱ با ۳ و ۴ نیز به همین ترتیب هستند.



فعالیت

مداری طراحی کنید که:
الف-با زدن کلید شستی S۱ سیلندر دوطرفه‌ای به جلو حرکت کند.
ب-در پایان کورس فشار گشت سیلندر به ۶ bar برسد.
ج-پس از ۱۰ ثانیه سیلندر به صورت اتوماتیک به عقب باز گردد.

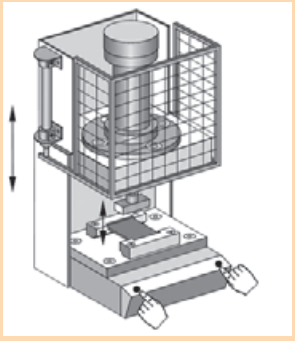
مدار قدرت	مدار فرمان
	

فعالیت

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

فعالیت

برای پرس مطابق شکل زیر مطلوبست ترسیم مدار فرمان و قدرت در صورتی که:
الف- حرکت سیلندر قفسه محافظ زودتر از سیلندر اصلی صورت گیرد. حدود ۷ ثانیه
ب- فرمان حرکت سیلندرها توسط دو شستی استارت به طور هم‌زمان صورت گیرد. (AND)
ج- سیلندر پرس در انتهای کورس پس از رسیدن به فشار ۴۰ Bar فرمان برگشت سیلندر پرس به طور اتوماتیک صادر شود.
د- سرعت رفت و برگشت هر دو سیلندر قابل کنترل باشد.

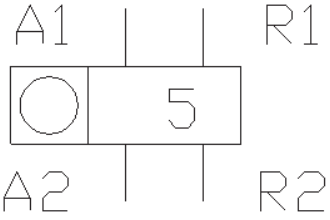


فعالیت

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 دو سر بوبین در مدار می‌توان استفاده کرد.

کانتر (شمارنده) Cuonter

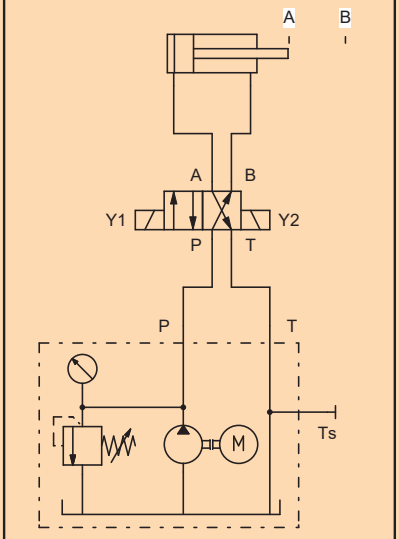
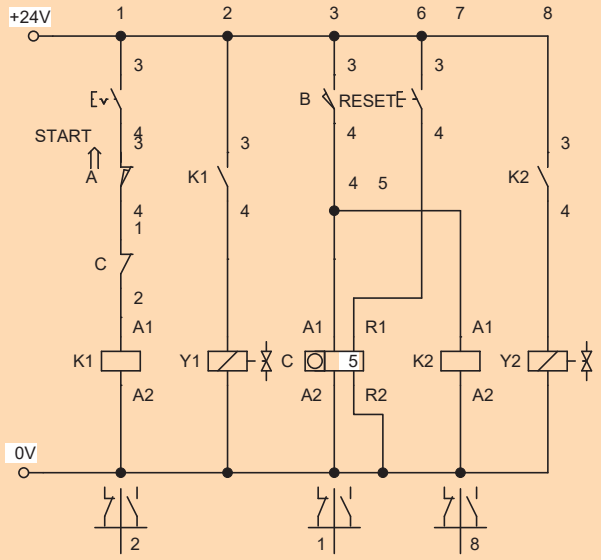
کانتر یا شمارنده یکی از تجهیزاتی است که در الکتروهیدرولیک به کار می‌رود. برای شمارش قطعات و یا شمارش تعداد ضربه جک‌ها و یا تعداد سیگنال ارسالی به یک رله یا شیر هیدرولیک برقی می‌توان از کانتر استفاده کرد.
شمارنده‌های دیجیتال معمولاً دارای دو وضعیت مختلف کاری می‌باشند: در حالت اول (مد ۱) دستگاه عددی را به عنوان نقطه شمارش نهایی دریافت می‌کند و پس از شروع عملیات شمارش به محض رسیدن شمارنده به این عدد رله خروجی دستگاه وصل می‌گردد، در حالت دوم دستگاه فقط به عنوان شمارنده عمل می‌نماید، در این حالت دستگاه خروجی ندارد. و فقط پس از رسیدن به تعداد مورد نظر مسیر جریان را قطع می‌کند.

علامت اختصاری شمارنده (کانتر)	شمارنده
	

بر روی کانترها دو خط تغذیه وجود دارد که فاز و نول و یا مثبت و منفی جریان DC به آن متصل می‌شود. یک خط اتصال با عنوان پالس وجود دارد که با هر بار عبور جریان از آن شمارنده یک شماره اضافه می‌کند. خطی هم با عنوان ریست وجود دارد که با عبور جریان از آن شماره‌های ثبت شده صفر می‌شود.

فعالیت

مداری طراحی کنید که با استارت یک شستی سیلندر دوطرفه‌ای ۵ بار حرکت رفت و برگشتی انجام داده و بعد از ۵ بار به عقب بازگردد و بایستد. همچنین بعد از ریست کردن شستی ریست دوباره شروع به حرکت کند.

مدار قدرت	مدار فرمان
	

فعالیت

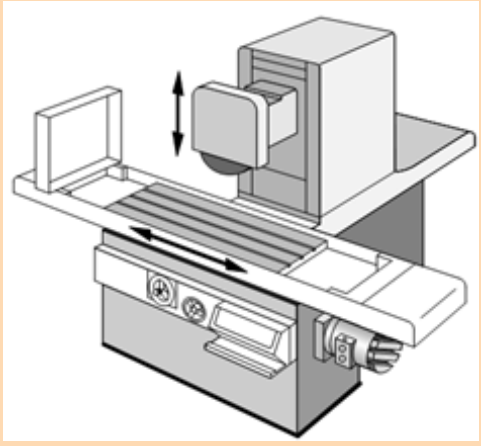
برای سنگ مغناطیس شکل زیر مداری ترسیم کنید و بر روی تابلو آن را ببندید به طوری که:

الف- حرکت رفت میز (سیلندر) به طور غیر مستقیم و با فرمان شستی استارت صورت گیرد.

ب– پس از استارت، سیلندر به تعداد ۱۰ بار به طور 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 مسأله را با نرم‌افزار FluidSim ترسیم کنید.

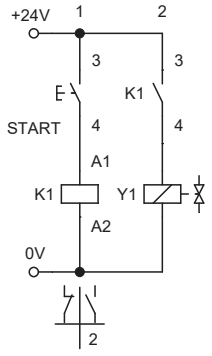
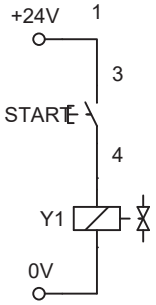
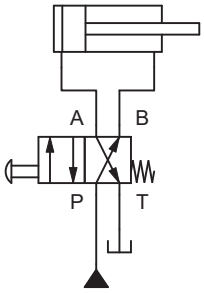
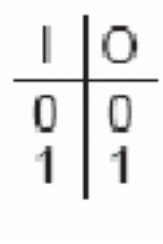


فعالیت

چکش هیدرولیکی در نظر بگیرید مدار فرمان و قدرت آن را به گونه‌ای ترسیم کنید که:
الف- حرکت مثبت سیلندر (رو به جلو) با فشاردکمه استارت و کنترل غیر مستقیم باشد.
ب- تعداد ضربات چکش قابل تنظیم بوده و قابلیت ریست تعداد ضربات وجود داشته باشد.
ج- در ابتدا و انتهای کورس سیلندر از سنسور القایی استفاده شود.
د- سرعت و فشار جک قابل کنترل باشد.

مدارهای توابع منطقی

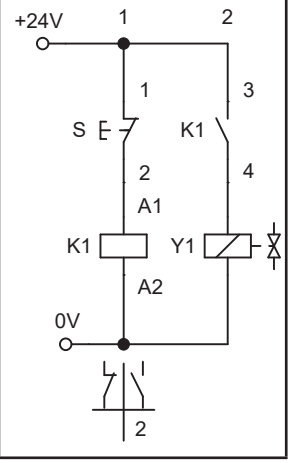
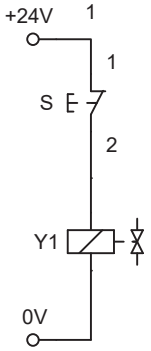
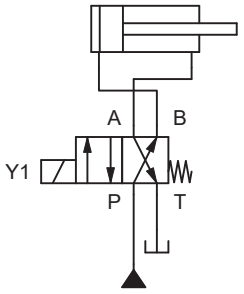
مدارهای توابع منطقی، مدارهایی هستند که اغلب نحوی اتصال و خروجی به خصوصی را دارا می‌باشند. این مدارها با توجه به ورودی‌های مختلف خروجی متفاوتی دارند و از آنها در معادل‌سازی و به عبارتی ساده‌سازی مدارهای فرمان و قدرت می‌توان بهره برد.
معمولاً در کنار مدارها جدولی وجود دارد که جدول صحت نامیده می‌شود. در این جدول برای ورودی‌های مختلف مقدار خروجی مدار مشخص می‌شود و کاربر با درک اینکه در چه حالتی از ورودی می‌تواند خروجی داشته باشد از این جدول بهره می‌برد.
این مدارها به شرح زیر بوده و در دو حالت مستقیم و غیر مستقیم می‌تواند بسته شوند.
الف- مدار تابع منطقی Yes: در این نوع مدار مقدار خروجی برابر همان مقدار ورودی است. به عبارتی هر گاه سیگنالی از عنصر سیگنال‌دهنده ارسال شود مدار فعال می‌شود.

مدار فرمان غیر مستقیم	مدار فرمان مستقیم	مدار هیدرولیک	جدول صحت
			

فعالیت

برای بستن درب یک کارگاه به یک سیلندر 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 غیر مستقیم طراحی کنید و بر روی تابلو ببندید.

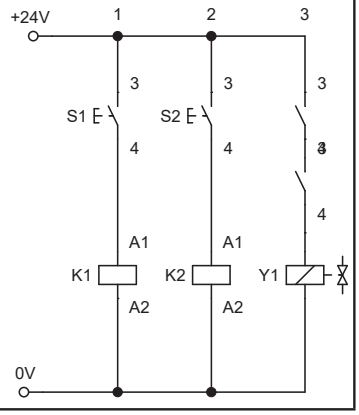
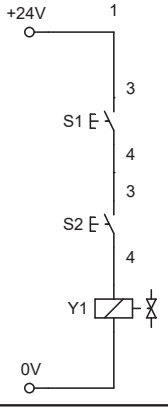
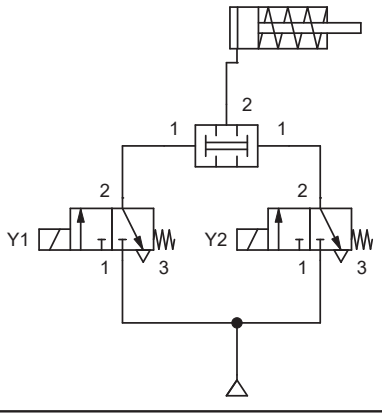
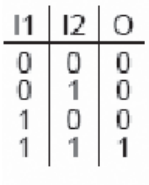
ب- مدار تابع منطقی NO: در این مدار با ارسال سیگنال از عنصر سیگنال‌دهنده مدار قطع می‌شود به عبارتی در این مدار سیلندر به جلو رانده شده است و با ارسال سیگنال سیلندر به عقب باز می‌گردد و فشار روغن پشت سیلندر قطع می‌شود.

مدار فرمان غیر مستقیم	مدار فرمان مستقیم	مدار هیدرولیک	جدول صحت
			

فعالیت

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

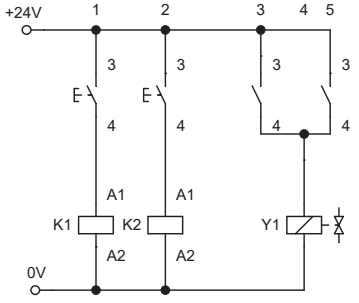
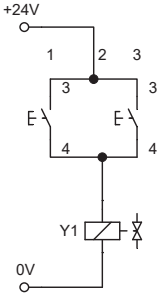
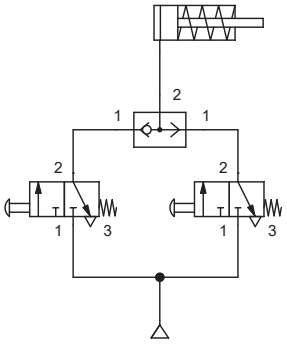
ج- مدار تابع منطقی AND: در این مدار با ارسال هم‌زمان دو سیگنال می‌توان مدار را فعال کرد به عبارتی برای کنترل از دو نقطه هم‌زمان یک سیلندر می‌توان از مدار منطقی AND استفاده کرد. در جدول زیر از آنجا که شیرهای AND, OR, NAND, NOR, XOR در مدارات هیدرولیک مرسوم نیست، از مدارات پنوماتیکی استفاده شده است.

مدار فرمان غیر مستقیم	مدار فرمان مستقیم	مدار پنوماتیک	جدول صحت
			

فعالیت

مداری طراحی کنید که با استارت یک شستی سیلندر A به جلو حرکت کرده و با رسیدن به انتهای کورس و تحریک یک میکروسوئیچ سیلندر B به جلو رانده شود. شرط حرکت سیلندر B به انتها رسیدن سیلندر A می‌باشد در غیر این صورت سیلندر دوم نتواند حرکت کند.

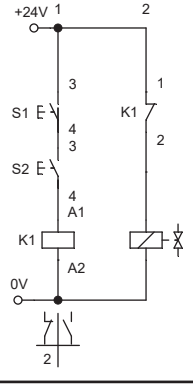
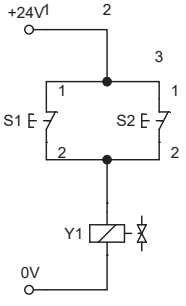
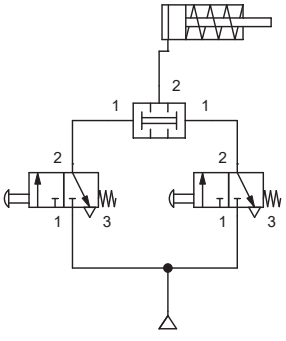
د- مدار تابع منطقی OR: در این مدار با ارسال سیگنال از دو نقطه مجزا می‌تواند مدار را فعال کرد. برای تحریک یک جک از دو نقطه به طور مجزا می‌توان از این نوع مدار استفاده کرد.

مدار فرمان غیر مستقیم	مدار فرمان مستقیم	مدار پنوماتیک	جدول صحت
			I1 I2 O 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0

فعالیت

برای کنترل یک بالا بر 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.

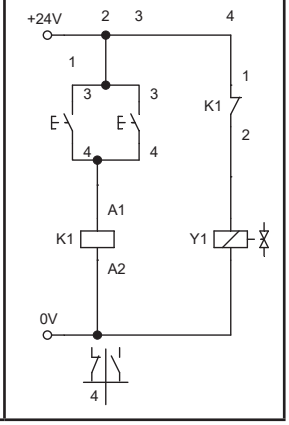
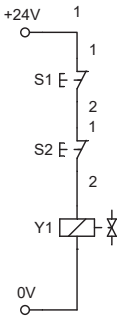
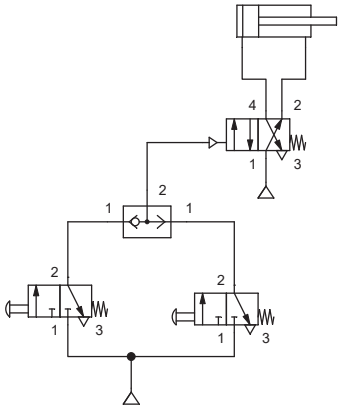
ه- مدار تابع منطقی Nand: این مدار نفی مدار And می‌باشد بدین معنی که در مدار And تنها وقتی مدار خروجی داشت که هر دو سیگنال با هم و هم‌زمان صادر شوند ولی در مدار Nand وقتی دو سیگنال هم‌زمان صادر شود مدار خروجی ندارد. از این مدار در زمانی استفاده می‌شود که با ظاهر شدن دو متغیر مدار قطع شود مثلا وقتی سیلندر به انتهای کورس خود رسیده و همچنین به فشار مورد نظر هم رسید مدار قطع و سیلندر به عقب باز گردد.

مدار فرمان غیر مستقیم	مدار فرمان مستقیم	مدار پنوماتیک	جدول صحت
			I1 I2 O 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0

فعالیت

مداری طراحی کنید که سیلندر دوطرفه‌ای فقط با یکی از حالت‌های زیر تحریک رو به جلو شود:
الف- با فشار شستی استارت
ب- با رسیدن فشار سیستم به ۴۰ Bar
ج- پس از رسیدن به انتهای کورس ۵ ثانیه مکث و به طور اتوماتیک به عقب باز گردد.

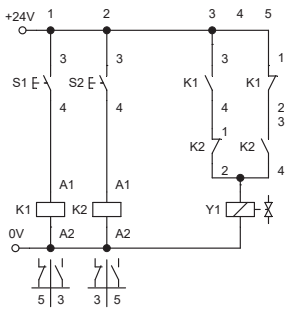
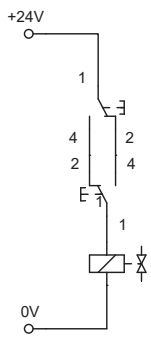
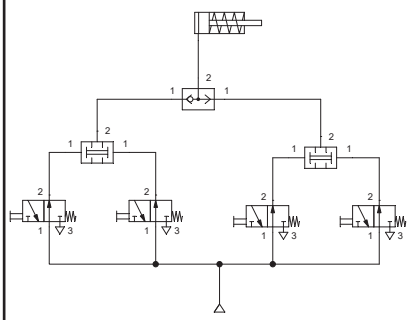
و- مدار تابع منطقی Nor: در مدار Nor مدار در حالت عادی و بدون دریافت سیگنال فعال بوده و با ارسال سیگنال از یک نقطه یا دو نقطه هم‌زمان مدار قطع خواهد شد.

مدار فرمان غیر مستقیم	مدار فرمان مستقیم	مدار پنوماتیک	جدول صحت
			I1 I2 O 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 0

فعالیت

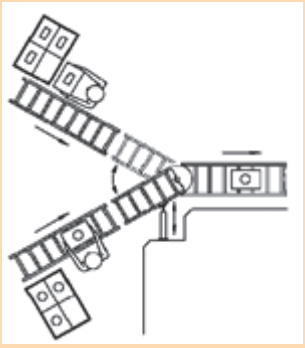
مداری طراحی کنید که سیلندر دوطرفه‌ای در حال فشار یک قطعه باشد. در صورتی که فشار به حد ۳۰ Bar رسید و یا زمان به حد ۱۰ ثانیه رسید مدار قطع و سیلندر به عقب باز گردد.

ز- مدار تابع منطقی Xor: در نوع تابع منطقی تنها با یک سیگنال ورودی مدار فعال می‌شود و ارسال دو سیگنال هم‌زمان مدار غیر فعال خواهد بود. به عنوان مثال در مواقعی که دو اپراتور از یک سیلندر استفاده می‌کنند و مدار فقط از یک سیگنال، فرمان می‌گیرد.

مدار فرمان غیر مستقیم	مدار فرمان مستقیم	مدار پنوماتیک	جدول صحت
			I1 I2 O 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0

فعالیت

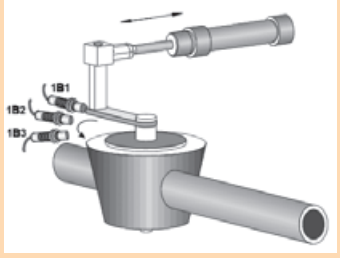
مداری یک کانوایر مانند شکل زیر را طوری طراحی کنید که دو اپراتور بتوانند به طور مجزا فرمان دهند و وقتی که هر دو هم‌زمان فرمان دهند عمل نکند.



تمرینات پایانی مبحث الکتروهیدرولیک

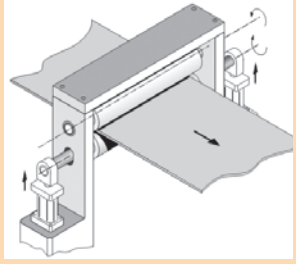
فعالیت کارگاهی

برای باز و بسته شدن شیری که در مسیر عبور سیال قرار داده شده است از یک سیلندر دوطرفه استفاده شده است. برای آنکه بتوان دهانه شیر را در موقعیت‌های مختلف باز و بسته کرده تا مقدار سیال عبور داده شده قابل کنترل باشد از سه سنسور نوری استفاده گردیده است تا در هر موقعیت بتوان شیر را متوقف کرد. مدار فرمان و قدرت آن را طراحی کنید. برای اینکار سه سنسور در ابتدا (بستن شیر)، وسط و انتهای مسیر قرار دهید. با سه شستی جک را به موقعیت‌های مختلف هدایت کنید.



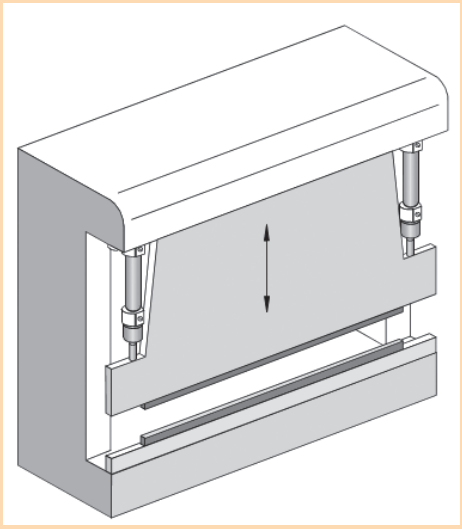
فعالیت کارگاهی

دستگاه نورد مطابق شکل زیر را در نظر بگیرید. این دستگاه برای فشرده کردن ورق‌ها استفاده می‌شود. میزان فشار وارده از طرف دو سیلندر کناری بایست قابل تنظیم باشد. مدار را طوری طراحی کنید که با فشار شستی استارت دو سیلندر به جلو حرکت کرده و پس از فشردن ورق و رسیدن به فشار مشخصی در همان حالت متوقف شوند. با تحریک شستی دیگر هر دو سیلندر به عقب باز گردند.



فعالیت کارگاهی

برای یک گیوتین برقی مدار فرمان و قدرت را به گونه‌ای طراحی کنید که:
الف- برای ایجاد شیب بر روی تیغه هر سیلندر بتواند جداگانه فرمان حرکت بگیرد (هر کدام شستی جداگانه)
ب-اپراتور بتواند فرمان حرکت هر دو سیلندر را به طور هم‌زمان برای عمل برش بدهد. (با فشار یک شستی)
ج- پس از عمل برش تیغه به طور اتوماتیک به بالا باز گردد. با عبور از یک محدوده بعد از برش فرمان برگشت به طور اتوماتیک صادر شود. سرعت رفت و برگشت نیز قابل کنترل باشد.



فعالیت کارگاهی

برای سوراخ‌کاری یک قطعه از سه سیلندر دوطرفه استفاده شده است. مدار فرمان و قدرت این مکانیزم را با شرایط زیر طراحی کنید:
الف- با تحریک شستی استارت دو سیلندر A , B به طور هم‌زمان به جلو حرکت کرده و قطعه را نگه دارند (Clamp)
ب-با گرفته شدن قطعه سیلندر C به جلو حرکت کرده و عمل سوراخکاری را انجام دهد و با رسیدن به انتهای کورس خود به طور سریع باز گردد.
ج- پس از بازگشت سیلندر C دو سیلندر A,B نیز به عقب باز گردند.
در صورت رفتن برق یا زدن کلید اضطراری هر سه سیلندر به عقب بازگردند.

ارزشیابی شایستگی نصب و راه اندازی دستگاه الکتروهیدرولیکی گیوتین

شرح کار:
نصب و راه اندازی دستگاه پرس هیدرولیک به همراه شبیه سازی مدار به کمک نرم افزار fluidsim

استاندارد عملکرد:
پس از اتمام واحد یادگیری و کسب شایستگی نصب و راه اندازی دستگاه الکتروهیدرولیکی گیوتین ، هنرجویان قادر خواهند بود تا هر سیستم الکتروهیدرولیکی را نصب و راه اندازی کنند.

شاخص‌ها:
صحت ترسیم مدار - شبیه سازی مدار ترسیمی در نرم افزار fluidsim و صحت سنجی مدار - انتخاب اجزای هیدرولیکی لازم - انتخاب بخش الکتریکی لازم- توانایی نصب و راه اندازی قسمت های مختلف سیستم الکتروهیدرولیکی دستگاه گیوتین

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
شرایط: ۱- اجرا در کارگاه هیدرولیک و پنوماتیک ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۵۰ لوکس - تهویه استاندارد و دمای ۲۰°c± ۳° ۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار - ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۳۰۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: کامپیوتر- نرم افزار فلوید سیم- ست آموزشی الکتروهیدرولیک- مجموعه دستگاه گیوتین

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	رسم مدار	۱	
۲	شبیه سازی مدار با نرم افزار fluidsim	۱	
۳	انتخاب اجزا هیدرولیکی و برقی لازم جهت نصب دستگاه گیوتین	۲	
۴	نصب و راه اندازی بخش الکتروهیدرولیکی دستگاه گیوتین	۳	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیزکردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.