

جادوی هیدرولیک

Magic of Hydraulic



ما تجربیات و دانش هیدرولیک خود را با شما به اشتراک میگذاریم

(کلیه حقوق این اثر برای شرکت بنیان تدبیر پارس محفوظ میباشد)
استفاده آموزشی از این اثر برای مدرسین و کاربران هیدرولیک مجاز میباشد

ایمیل : info@btpco.com

فکس : ۰۲۱)۵۵۲۷۷۹۶۱

تلفن : ۰۲۱)۵۵۲۷۸۱۱۷-۸

Total Hydraulic System Solution Provider

آیا تا به حال به چوب جادو و قدرت نامحدود آن توجه کرده اید؟ اگر این چوب در دست شما بود، تنها با یک اشاره میتوانید هر چیزی را جا به جا نمایید. با اینکه داشتن چوب جادو غیر ممکن به نظر میرسد ولی ابزار مشابه ای با همان ویژگیها وجود دارد. شما میتوانید برای اعمال قدرتهای بسیار زیاد و کنترل شده از نیروی هیدرولیک استفاده نمایید. مطمئن باشید هیدرولیک میتواند همان قدرت جادویی را برای شما تامین نماید.



با توجه به ارتباطی که در طول سالهای گذشته با مهندسين مکانیک در صنایع مختلف داشته ایم و آگاهی از نیاز آنها برای تعیین مسیر صحیح فراگیری علم هیدرولیک، در نظر داریم نکات اصلی فراگیری این علم را در این مقاله بیان نماییم.

Total Hydraulic System Solution Provider

مهندسين مکانیک میتوانند با تکیه بر علاقه مندی، امکانات و شانس خود در یکی از شاخه های متنوع صنعت مشغول به کار شوند. یکی از تخصصهای بسیار جذاب در مهندسی مکانیک، هیدرولیک است. امروزه هیدرولیک در صنایع مختلف مورد استفاده قرار میگیرد. نگاهی گذرا به جدول زیر نمایانگر گستردگی کاربردهای هیدرولیک در صنایع مختلف است.

کارخانه نورد و ذوب فلزات و ریخته گری (کانویرها، غلتکها، سیستمهای جابجائی)	هیدرولیک صنعتی
ماشینهای ابزار (دریل، تراش، فرز، سنگ، صفحه تراش، شیارزن، گیره)	
صنایع خودرو سازی	
پرسهای عمومی و خاص (پانچ، خم، برش، کشش، فورج، کمپکت فلزات، متالورژی پودر و مواد غذایی، علوفه، نیشکر، سرامیک، چینی)	
ماشین پلاستیک (تزریق، دمش و ماشینهای مخصوص)	
ماشین دایکاست (آلومینیم و ...)	
دستگاههای تست (سیستمها و میز تست، شبیه سازها)	
ماشینهای مخصوص	
هیدرولیک در :	
بولدزر، حفار، خاکبردای، غلتک، برش آسفالت، پوشش آسفالت، جرثقیلها	ماشینهای راهسازی
تراکتور، کمباین، خرمکوب، سیستمهای انتقال	ماشینهای کشاورزی
صحنه نمایش تئاترها و نمایشگاهها، پل های متحرک، آسانسورها و بالابرها	سازه های ساختمانی
راکتورها و توربینها	نیروگاهها
دریچه های آب	سد سازی
استخراج از معادن، ماشینهای حفاری و کاتر، لودر	معادن
هوپیما و سیستمها و ماشین آلات نظامی	صنایع هوایی و نظامی
کشتی و جرثقیلهای بندری	صنایع دریائی
مکانیزمهای قطار و نصب ریل	راه آهن
برش درخت و جابجائی الوار	صنایع چوب و جنگل
استخراج نفت و گاز، پالایشگاهها، پتروشیمی	صنایع نفت و گاز

Total Hydraulic System Solution Provider

مهندسين مکانیک در صورت فراگیری اصول طراحی و ساخت سیستمهای هیدرولیک در یکی از زمینه های زیر میتوانند مشغول به کار شوند :

- ۱) طراحی و ساخت المانهای هیدرولیک (مانند انواع پمپ، موتور و شیرآلات)
- ۲) طراحی و ساخت سیستمهای هیدرولیک (مانند سیلندر و پاورپک هیدرولیک)
- ۳) مهندسی فروش قطعات هیدرولیک
- ۴) تعمیر ادوات و ماشین آلات هیدرولیک
- ۵) طراحی و ساخت ماشین آلات هیدرولیک (مانند انواع پرس، ماشین تزریق پلاستیک و اکستروژن)
- ۶) مشاوره مهندسی جهت تامین ماشین آلات هیدرولیک برای صنایع مختلف
- ۷) ارائه سرویسهای جانبی هیدرولیک مانند لوله کشی، فلاشینگ و فیلتراسیون روغن
- ۸) نصب و راه اندازی سیستمهای هیدرولیک
- ۹) نوسازی سیستمهای هیدرولیک قدیمی
- ۱۰) آموزش هیدرولیک در دانشگاهها و مراکز آموزشی



مهندس مکانیک به عنوان طراح سیستمهای هیدرولیک

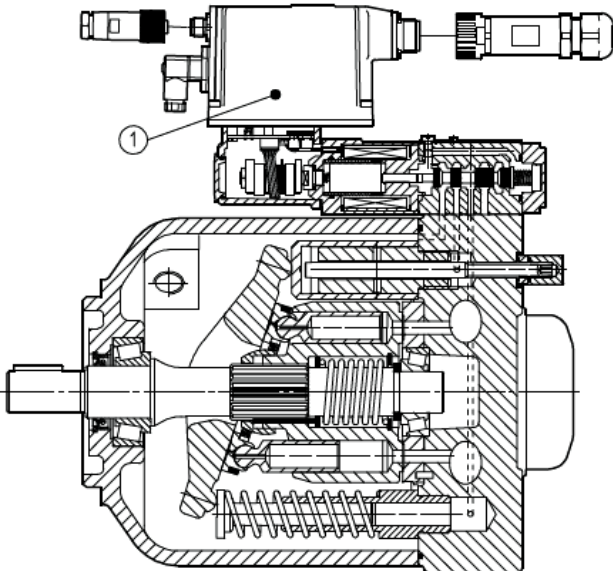
Total Hydraulic System Solution Provider

(۱) تسلط بر زبان انگلیسی

سالها پیش در وصف هیدرولیک در یکی از منابع شرکت رکسروت جملات زیر را خواندم:

- **Hydraulics**, This magic word for modern energy transmission has already caused many positive changes in the world around us.
- The application of hydraulic control and drive systems has resulted in new designs and improved efficiency for machines and installations.

اگر به راحتی نمیتوانید مفهوم جملات بالا را متوجه شوید، قبل از هر کاری سعی کنید زبان انگلیسی خود را تقویت کنید. بسیاری از منابع برای آموزش هیدرولیک و کاتالوگ المانهای هیدرولیک به زبان انگلیسی میباشد. اصولاً داشتن تسلط بر زبان انگلیسی برای فراگیری اصول هیدرولیک مانند ضرورت داشتن آچار مناسب برای باز و بسته نمودن پیچ و مهره است.



The variable displacement axial piston pumps type PVPC, can be supplied with advanced electrohydraulic proportional controls:

- open loop pressure control;
- load sensing control of the flow;
- P/Q controls, a complete range with open or closed loop regulation of pressure and flow.

These controls perform high dynamics and fine regulations, directly commanded from PC or from the machine controller. They are available with separated driver or with integral electronics ①.

New PES digital controllers, integrated to the pump, realize combined closed loop controls of pressure, flow and max power limitation and they are also available with optional sequence module (PERS version) that allows to operate the pump with minimum pressure in the circuit close to zero. Following communication interfaces are available for the digital PE(R)S execution, see section ⑦:

ATOS - نمونه کاتالوگ پمپ دبی متغییر

Total Hydraulic System Solution Provider

۲) مشاهده عملکرد یک ماشین هیدرولیک نمونه

قبل از اینکه شروع به مطالعه در مورد المانهای هیدرولیک نمائید بهتر است عملکرد یک ماشین هیدرولیک را از نزدیک ببینید. همانطور که در مقالات قبلی اشاره شد، ماشین هیدرولیک دستگاهی است که تمام یا بخشی از حرکتها و قدرت اصلی آن توسط سیستمهای هیدرولیک شامل انواع سیلندر، هیدروموتور و پاورپک مربوطه تامین میشود. برای مثال انواع پرس هیدرولیک، دستگاه نورد، ماشین تزریق پلاستیک، پرس برک، پانچ هیدرولیک و دهها دستگاه مشابه دیگر را میتوان در طبقه بندی ماشینهای هیدرولیک قرار داد.



ماشین دایکاست

اگر با دیدن عملکرد ماشین هیدرولیک مسحور قدرت و کنترل نیروهای آن شدید یعنی جادوی هیدرولیک در مورد شما عمل کرده است. این جادو شما را به دانستن رمز و رازهای این علم جذب مینماید و شما گامهای بعدی را آسانتر بر می دارید.

در این مرحله احتمالاً شما سئوالات بیشماری در مورد عملکرد سیستم هیدرولیک خواهید داشت. مثلاً اینکه نیروهای موجود چگونه توسط هیدرولیک تولید میشود. چگونه میتوان نیروی ایجاد شده را کنترل نمود. چگونه میتوان از آن در کاربردهای مشابه استفاده کرد. وجود این سئوالها بدان معناست که شما در موقعیت درستی در مسیر یادگیری قرار دارید. اصولاً پروسه یادگیری با طرح سئوال و پیگیری برای یافتن پاسخ آن آغاز میشود. حال باید برای این سئوالها پاسخ مناسب بیابید.

Total Hydraulic System Solution Provider

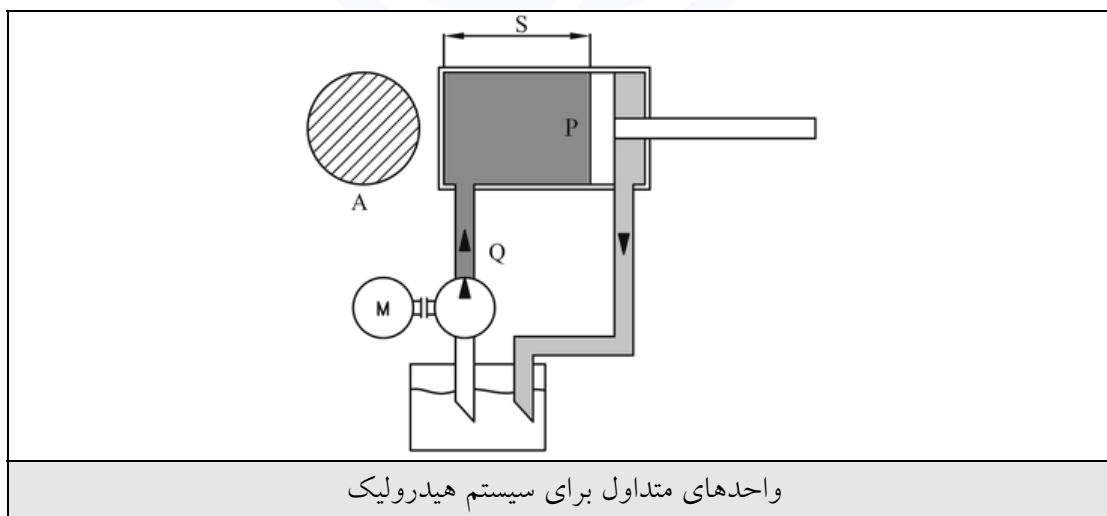


ماشین هیدرولیک نمونه (جادوی هیدرولیک)

Total Hydraulic System Solution Provider
۳) آشنائی با قوانین هیدرولیک و واحدهای کاربردی

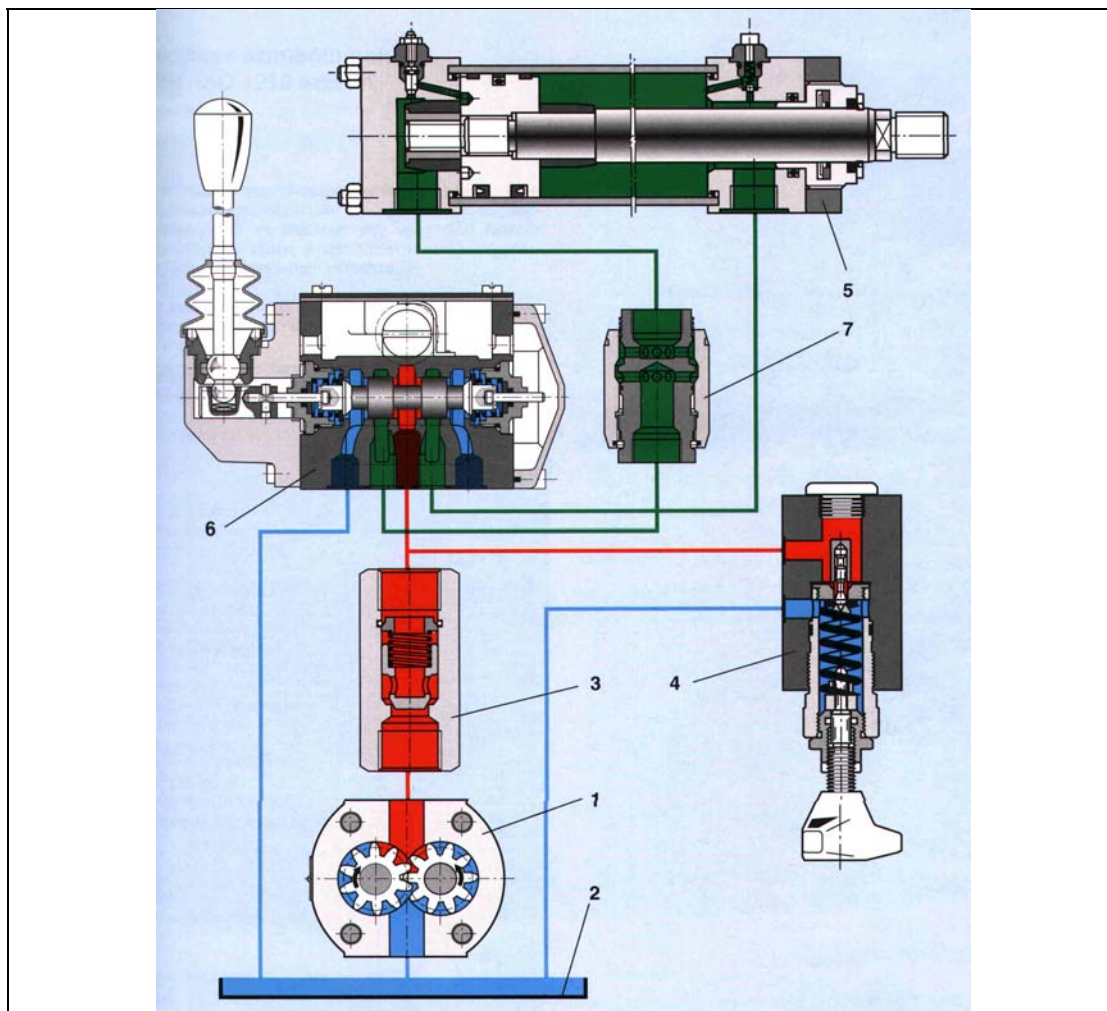
مهندسین مکانیک در طول دوره تحصیل با قوانین حاکم بر هیدرولیک به خوبی آشنا میشوند. برای مثال قانون پاسکال یکی از اصلی ترین قوانین حاکم بر سیستمهای هیدرولیک است. همچنین تسلط بر مفاهیم فشار، دبی، نیرو، سرعت، توان و گشتاور بسیار کلیدی است. از آنجا که کمیتهای مذکور معمولاً بر اساس واحدهای مختلف بیان میشوند، لازم است واحدهای کاربردی مربوطه را در هیدرولیک یاد بگیرید. واحدهای متداول در صنعت هیدرولیک در ایران در ادامه ارائه شده است.

۱. فشار : بار (bar) - مگا پاسکال (MPa) - پی اس آی (psi)
۲. دبی : لیتر بر دقیقه (lit/min) - گالن بر دقیقه (gpm)
۳. نیرو : کیلوگرم نیرو (kgf) - تن (ton) - نیوتن (N)
۴. گشتاور : نیوتن متر (N.m)
۵. سرعت خطی : سانتی متر بر ثانیه (cm/sec)
۶. سرعت دورانی : دور در دقیقه (rpm)
۷. حجم : لیتر (lit) - سی سی (cc)
۸. توان : کیلو وات (Kw) - اسب بخار (hp)
۹. طول : متر (m) - سانتی متر (cm) - میلی متر (mm)
۱۰. سطح مقطع : سانتی متر مربع (cm²)



Total Hydraulic System Solution Provider
۴) آشنائی عمومی با المانهای هیدرولیک و نحوه عملکرد آنها

با استفاده از یک مرجع ساده آموزشی با انواع المانهای هیدرولیک و نحوه عملکرد آنها به صورت عمومی آشنا شوید. برای مثال در مورد پمپها لازم است با انواع مکانیزم دنده ای، پیستونی و تیغه ای آنها آشنا شوید. همچنین دیگر قطعات اصلی هیدرولیک شامل سیلندر، شیرهای کنترل جهت، کنترل فشار و کنترل دبی، هیدروموتور و ... را به صورت عمومی مطالعه نمائید.



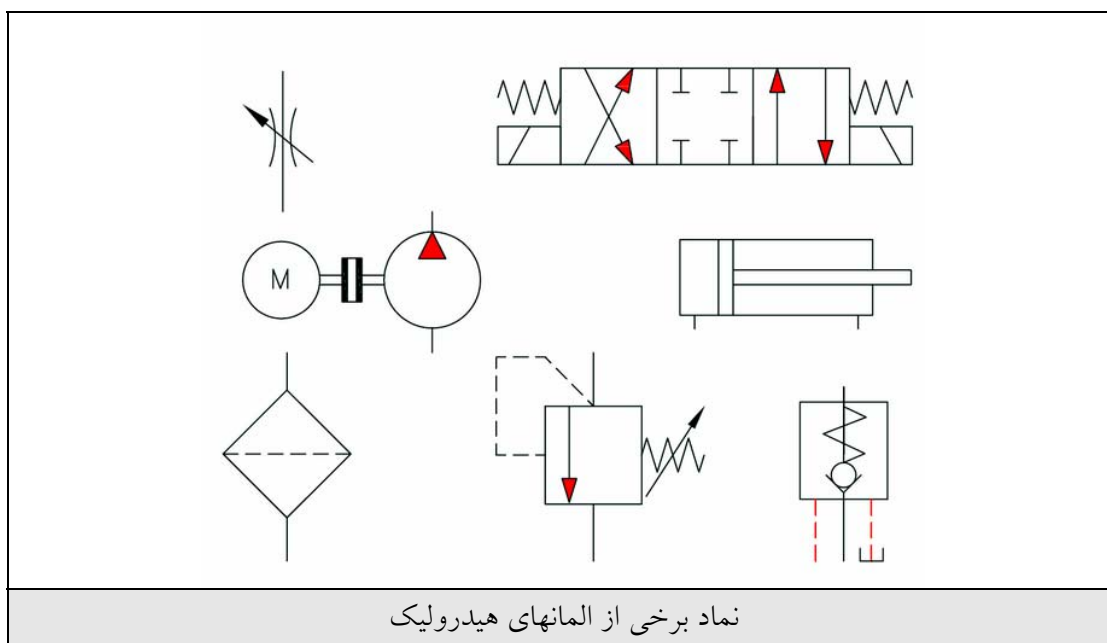
یک سیستم هیدرولیک ساده

۱- پمپ دنده ای	۲- مخزن	۳- شیر یکطرفه	۴- شیر فشار شکن
۵- سیلندر	۶- شیر کنترل جهت	۷- شیر کنترل دبی	

Total Hydraulic System Solution Provider

۵) آشنائی با نماد المانهای هیدرولیک در مدار

مدار هیدرولیک مجموعه‌ای از نمادهای قطعات هیدرولیک است که توسط خطوط ارتباطی روغن به هم متصل شده و هر کدام از این قطعات وظیفه مشخصی را در عملکرد مطلوب مدار بر عهده دارند. هر یک از المانهای هیدرولیک دارای یک نماد یا سیمبل استاندارد می‌باشد. لازم است با نماد کلیه المانهای هیدرولیک طبق استاندارد ISO1219 آشنا شوید. در گام اول باید بتوانید آنها را در مدار تشخیص دهید. برای مثال نمادهای موجود در شکل زیر مربوط به انواع شیر، پمپ و فیلتر است. بعدها با تسلط بیشتر بر این نمادها و فراگیری نحوه عملکرد دقیق آنها می‌توانید مدارهای هیدرولیک را طراحی نمائید.



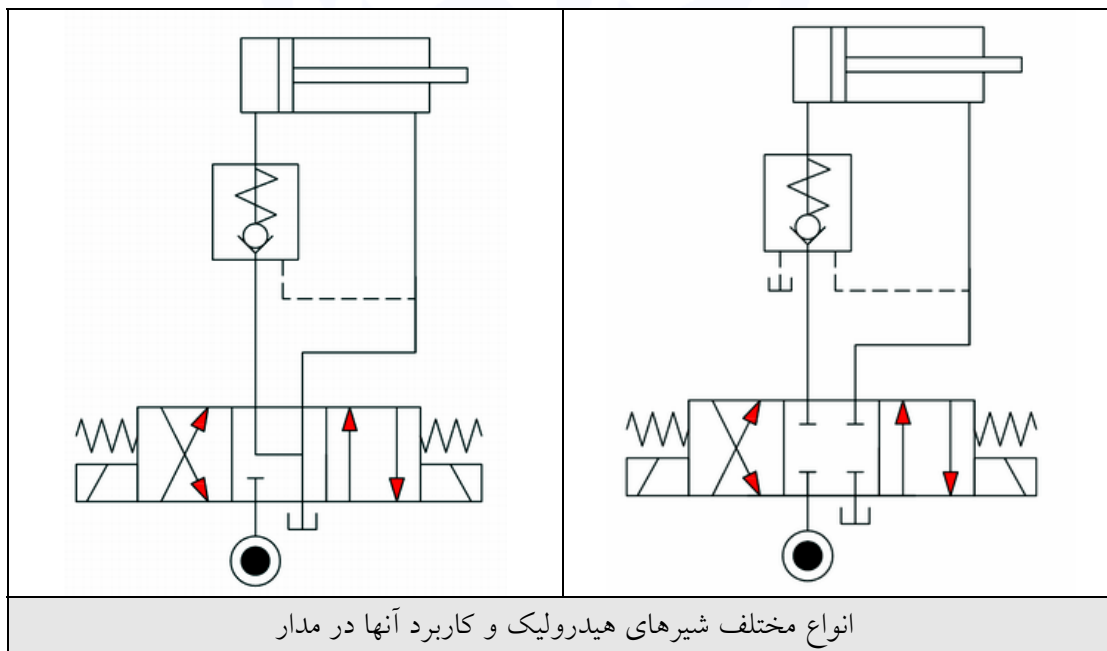
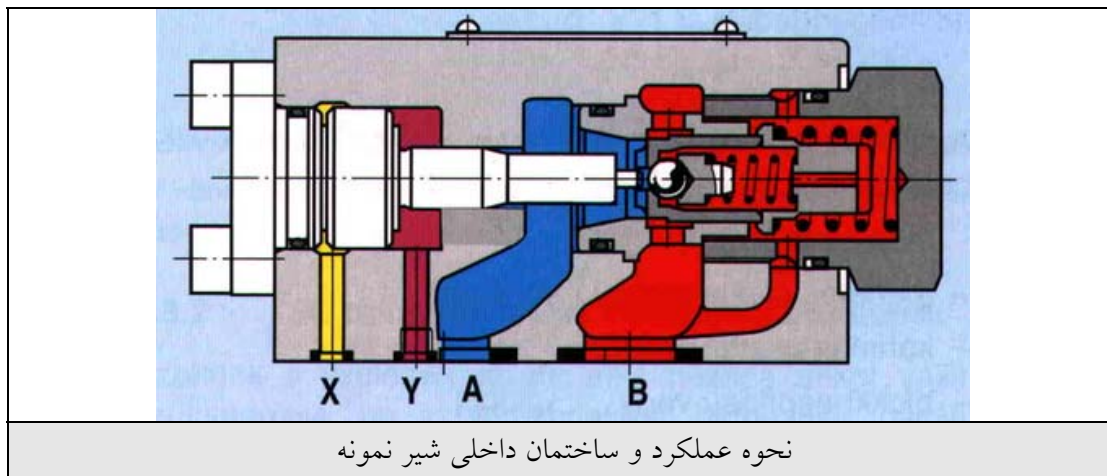
برای مراحل ۴ و ۵ یعنی آشنائی عمومی با المانهای هیدرولیک و نمادهای مربوطه پیشنهاد می‌کنم کتاب هیدرولیک مقدماتی FESTO را مطالعه نمائید.

Total Hydraulic System Solution Provider

۶) مطالعه دقیق نحوه عملکرد المانهای هیدرولیک

یکی از مهمترین امور برای طراحی، ساخت و تعمیر سیستمهای هیدرولیک آشنائی کامل با نحوه عملکرد کلیه المانهای هیدرولیک است. برای مثال در شکل زیر بخشهای داخلی شیر یکطرفه پیلوتی نشان داده شده است.

کتاب رکسروت با عنوان Basic Principles and Components of Fluid Technology یکی از بهترین منابع برای فراگیری نحوه عملکرد المانهای هیدرولیک است.



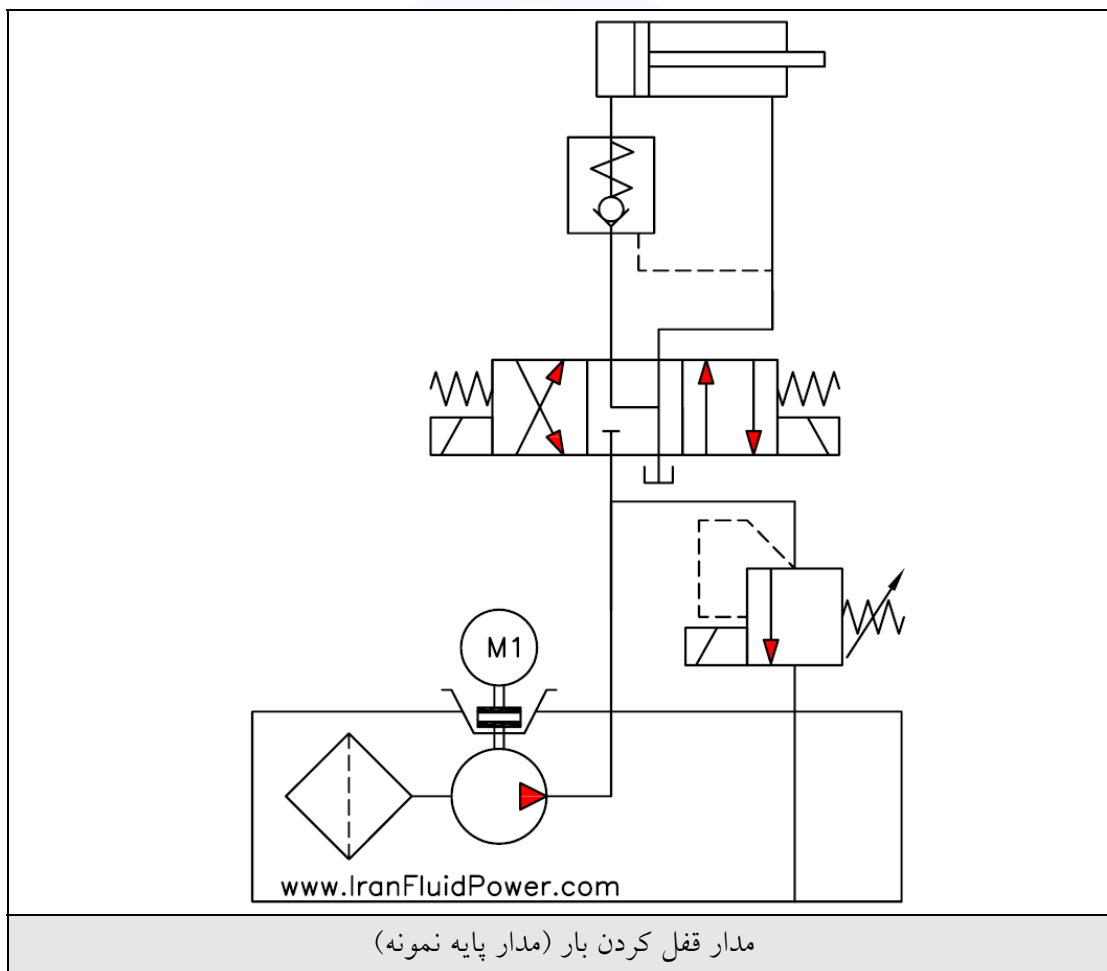
Total Hydraulic System Solution Provider

(۷) مطالعه انواع مدارهای هیدرولیک

مدارهای هیدرولیک را میتوان در سه دسته کلی زیر طبقه بندی نمود:

- (۱) مدارهای پایه
- (۲) مدارهای ترکیبی ساده
- (۳) مدارهای پیچیده

مدارهای پایه هیدرولیک نشان دهنده یک ارتباط ساده و منطقی بین چند المان هیدرولیک جهت تامین یکی از نیازهای پایه ای سیستم هیدرولیک است. برای مثال در شکل زیر مدار پایه قفل کردن بار نشان داده شده است. مهمترین المان در این مدار شیر یکطرفه با تحریک پیلوتی است که وظیفه نگه داشتن بار در موقعیت خود را دارد.



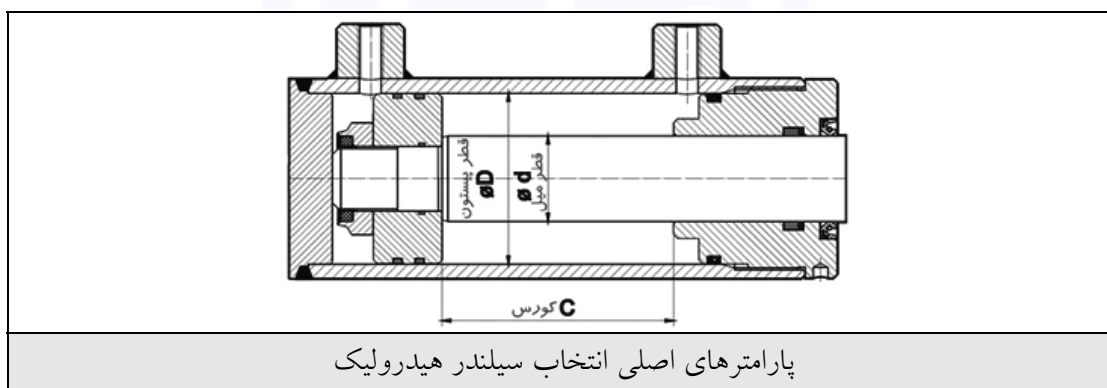
Total Hydraulic System Solution Provider

شناخت المانهای هیدرولیک و نمادهای آنها مانند فراگیری حروف الفباء برای ساخت کلمه و جمله ضروری است. با استفاده از مدارهای پایه و کنار هم قراردادن آنها مدارهای ترکیبی ساده ساخته میشوند و با ترکیب آنها میتوان مدارهای پیچیده تر را جهت تامین نیاز سیستم طراحی نمود. طراحی مدارهای پیچیده با استفاده از مدارهای پایه و ترکیبی ساده انجام میشود. این مدارها معمولاً شامل انواع شیرهای هیدرولیک ساده، پروپورشنال، کارتريج، عملگرهای متعدد و پمپهای متنوع ساده و دبی متغییر میباشد. برای طراحی چنین مدارهایی نیاز به دانش، مهارت و تجربه کافی در زمینه هیدرولیک میباشد.

در ضمیمه این مقاله چند مدار پایه و ترکیبی ساده ارائه شده است. یکی از منابع خوب برای آشنائی با نمادهای هیدرولیک و مدارهای پایه و ترکیبی ساده کتاب **هیدرولیک مقدماتی** فستو است.

۸) آشنائی با پارامترهای اصلی انتخاب المانهای هیدرولیک

جهت انتخاب هر المان هیدرولیک باید پارامترهای اصلی آن را شناسائی نمائید. برای مثال مهمترین پارامترهای انتخاب سیلندر هیدرولیک قطر پیستون، قطر میل، طول کورس و فشار کاری آن میباشد.



بسیاری از نکات مهم جهت انتخاب المانهای هیدرولیک در کتاب "راهنمای کاربردی نحوه سفارش، تست و تحویل سیستمهای هیدرولیک" ارائه شده است. این کتاب از سایت اینترنتی شرکت بنیان تدبیر پارس (www.iranfluidpower.com) قابل دانلود است.

Total Hydraulic System Solution Provider
۹) آشنائی با برندها و استفاده از کاتالوگهای قطعات

پیشنهاد میشود که به سایت اینترنتی شرکتهای مختلف تولید کننده قطعات هیدرولیک مانند پارکر، رکسروت و ویکرز مراجعه نموده و کاتالوگ و اطلاعات آموزشی آنها را مطالعه نمائید. معمولا نکات بسیار ارزشمندی را میتوان در این مطالب یافت.

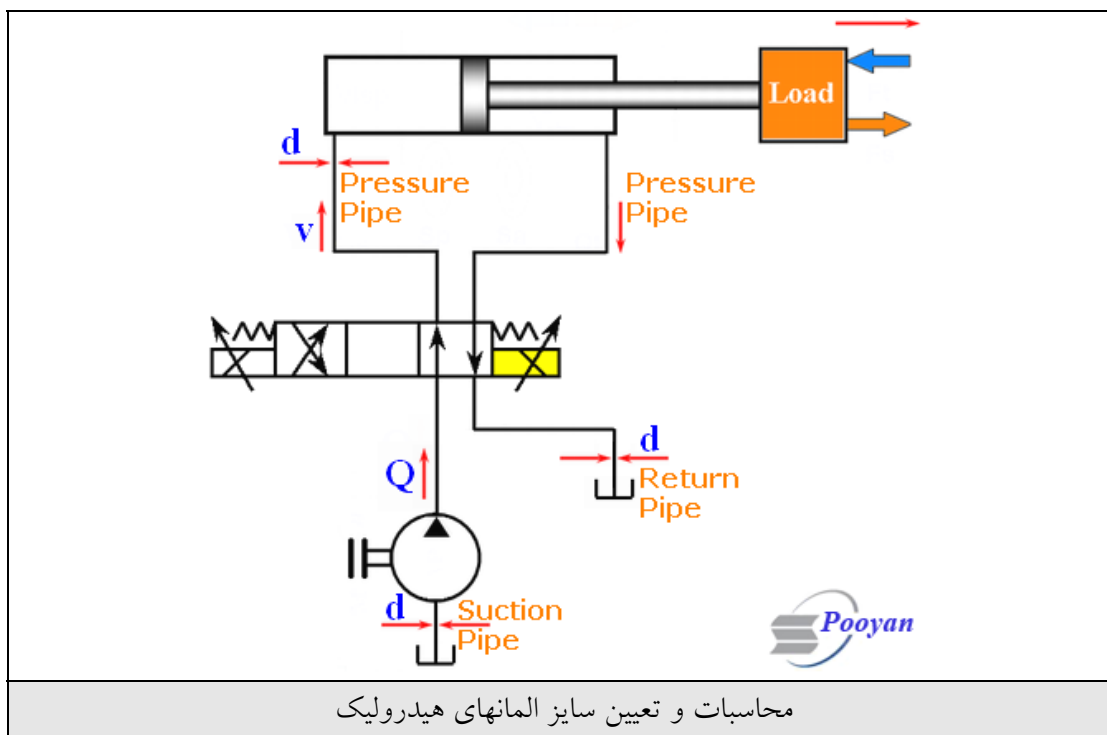
همچنین لازم است تخصص ویژه شرکتهای مختلف را نیز بشناسید. برای مثال تخصص ویژه شرکت MOOG ساخت شیرهای پروپورشنال و سروو است و یا شرکت HAWE بیشتر به خاطر ساخت المانهای فشار بالا معروف شده است.

 BOCSHREXROTH	 PARKER	 EATON	 ATOS
 YUKEN	 DIPLOMATIC	 HI FORCE	 HYDMAC
 HAWE	 CONTINENTAL	 ROQUET	 KAWASAKI
 HYDAC	 BUCHER	 INTERNORMEN	 FLUID PRESS
 MPFILTRI	 MOOG	 SAUER DANFOSS	 OLEOWEB
 EPE	 SUN	 GALTECH	 CAPRONI
 HYSTAR	 SAM	 INTERMOT	 ROTELMANN
 ARON	 FIMA	 GEMLES	 M+S
 ARGO HYTOS	 MAHLE	 ENERPAC	 SIMRIT
برندهای مختلف هیدرولیک			

Total Hydraulic System Solution Provider

۱۰ فرمولهای محاسباتی و سائزینگ المانهای هیدرولیک

پس از طراحی اولیه مدار هیدرولیک، طراح سائز المانهای موجود در مدار را محاسبه مینماید. به این عمل اصطلاحاً سائز کردن المان میگوئیم. در این مرحله با توجه به نیازهای سیستم و محدودیتهای موجود، سائز شیرآلات، سیلندرها، پمپها، مخزن و دیگر قطعات تعیین میشود. محاسبات بر اساس تئوریه‌ها و فرمولهای متداول هیدرولیک صنعتی انجام میگردد و نتیجه آن تعیین سائز مناسب قطعات است.



سعی کنید فرمولهای کاربردی هیدرولیک را به خاطر بسپارید به نحوی که بتوانید بدون مراجعه به کتاب و جزوه، محاسبات اولیه را انجام دهید. همچنین سائز المانهای استاندارد را به خاطر بسپارید. مثلاً اگر توان لازم برای سیستم هیدرولیک برابر 6.2Kw محاسبه شد، با توجه به محدوده توان الکتروموتورهای سه فاز در بین مقادیر استاندارد 2.2، 3، 4، 5.5، 7.5، 11 و 15 مقدار 7.5Kw را سریعاً انتخاب نمایید.

Total Hydraulic System Solution Provider

(۱۱) استفاده از کلاسها و سمینارهای آموزشی هیدرولیک

معمولا پس از مطالعه اصول هیدرولیک لازم است در کلاسهای عملی هیدرولیک شرکت نمائید. تحلیل عملکرد مدارهای مختلف هیدرولیک در حالتهاى مختلف، پاسخگوی بسیاری از سئوالهای شما در این زمینه خواهد بود.



کلاسهای آموزش هیدرولیک

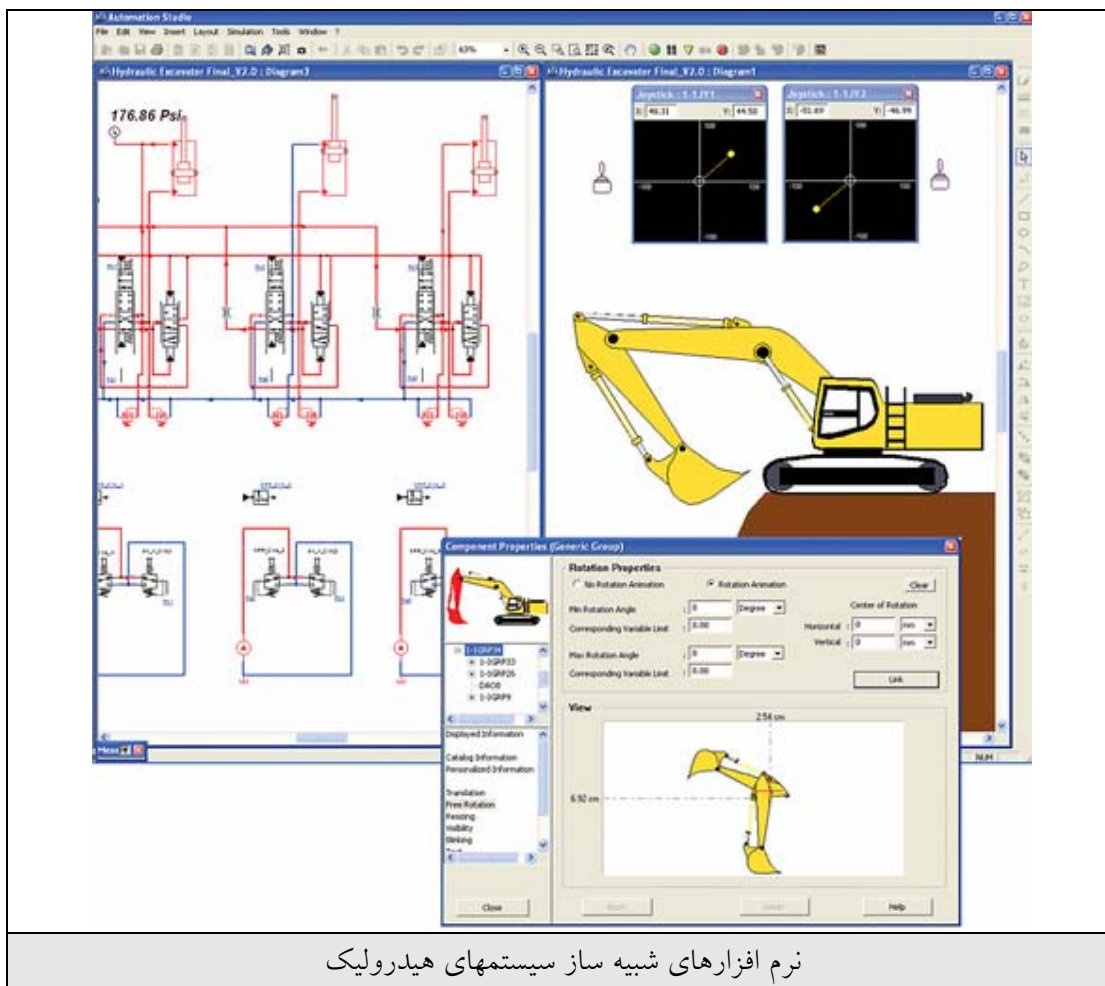
شرکت بنیان تدبیر پارس دوره های متنوعی در زمینه هیدرولیک در محل کارخانه های صنعتی برگزار می نماید. برای مشاهده لیست و محتوای دوره ها به آدرس وب سایت این شرکت در بخش آموزش مراجعه شود.

<http://www.btpco.com/training-hydraulic/short-time-class/>

Total Hydraulic System Solution Provider

۱۲) استفاده از نرم افزارهای شبیه ساز سیستمهای هیدرولیک

در حال حاضر نرم افزارهای خوبی مانند Matlab، Automation Studio و Fluid Sim برای شبیه سازی مدارها و سیستمهای هیدرولیک در دسترس میباشد.



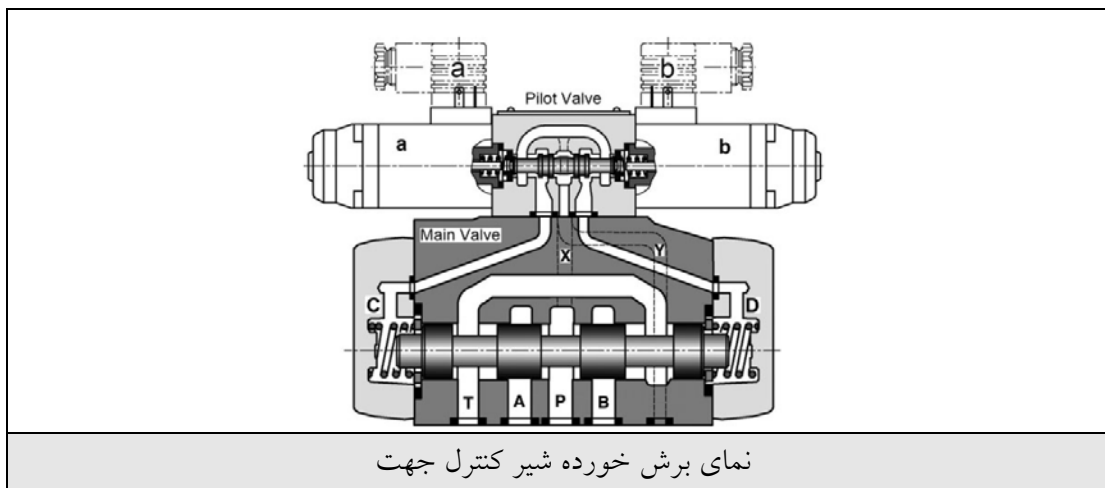
نرم افزارهای شبیه ساز سیستمهای هیدرولیک

این نرم افزارها امکانات بسیار زیادی را برای شبیه سازی مدار و پیش بینی عملکرد سیستم قبل از ساخت در اختیار کاربران قرار میدهد. مخصوصاً در سیستمهایی که کمی پیچیده تر هستند، استفاده از این نرم افزارها کاملاً مفید میباشد. البته به خاطر داشته باشید قبل از کار با این نرم افزارها باید با اصول کارکرد مدارهای هیدرولیک و نحوه عملکرد قطعات آشنائی داشته باشید.

Total Hydraulic System Solution Provider

۱۳) استفاده از پوستره‌های قطعات برش خورده و دمونتاز کردن المانهای مختلف

بسیاری از شرکتهای معتبر مانند رکسروت، ویکرز، پارکر و فستو نمای برش خورده المانهای هیدرولیک را در اختیار علاقه مندان قرار میدهند. استفاده از پوستره‌های بزرگ رنگی برای آشنائی بیشتر با عملکرد داخلی المانها بسیار مفید است.



همچنین در صورتیکه بتوانید المانهای هیدرولیک را دمونتاز نمائید و قطعات داخلی آنها را از نزدیک ببینید، درک بهتری از عملکرد آنها بدست می آورید.



Total Hydraulic System Solution Provider

۱۴) بازدید از کارگاهها، نمایشگاهها، کارخانهها، شرکتها و فروشگاههای مرتبط

بازدید از نمایشگاهها، کارخانهها، فروشگاهها، حتی مغازههای فروشنده قطعات هیدرولیک برای علاقه مندان و کاربران هیدرولیک بسیار مفید است. هنگام بازدید سعی کنید همه نکات را به خاطر بسپارید و یا از بخشهای مهم عکس بگیرید.



نمایشگاه قطعات هیدرولیک (شرکت بنیان تدبیر پارس)



غرفه شرکت راکسروت در نمایشگاه Fluid Power

Total Hydraulic System Solution Provider**(۱۵) تسلط بر اصول و روشهای ساخت**

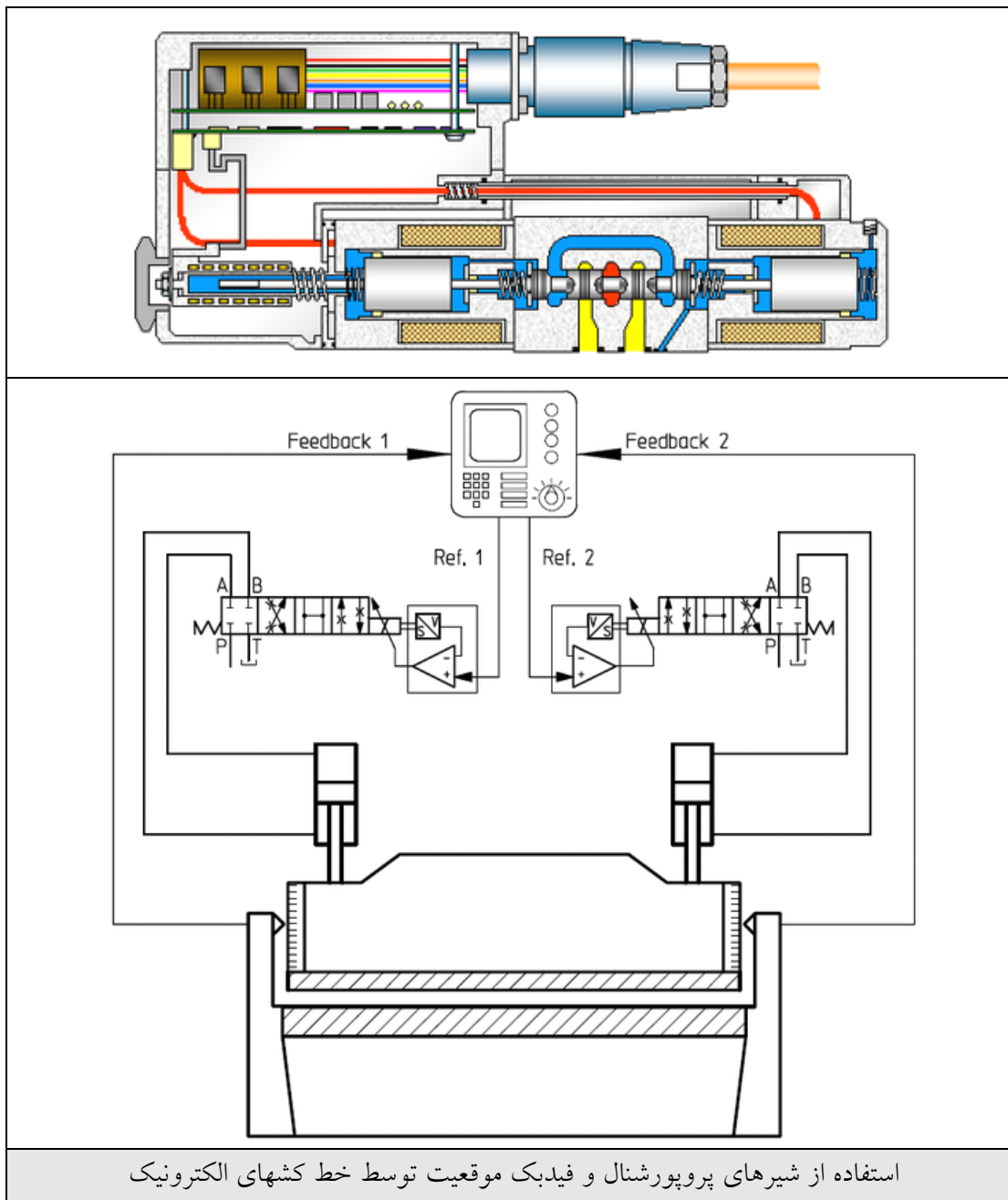
کسب مهارت در طراحی و ساخت سیستمهای هیدرولیک مستلزم داشتن دانش و تجربه کافی در بخشهای مختلف مهندسی میباشد. داشتن اطلاعات کافی در زمینه جوشکاری، ماشینکاری (فرز، تراش، سنگ و ...)، عملیات حرارتی و لوله کشی از مهمترین موارد در این زمینه است.



Total Hydraulic System Solution Provider

(۱۶) آشنائی با اصول کنترل و برق

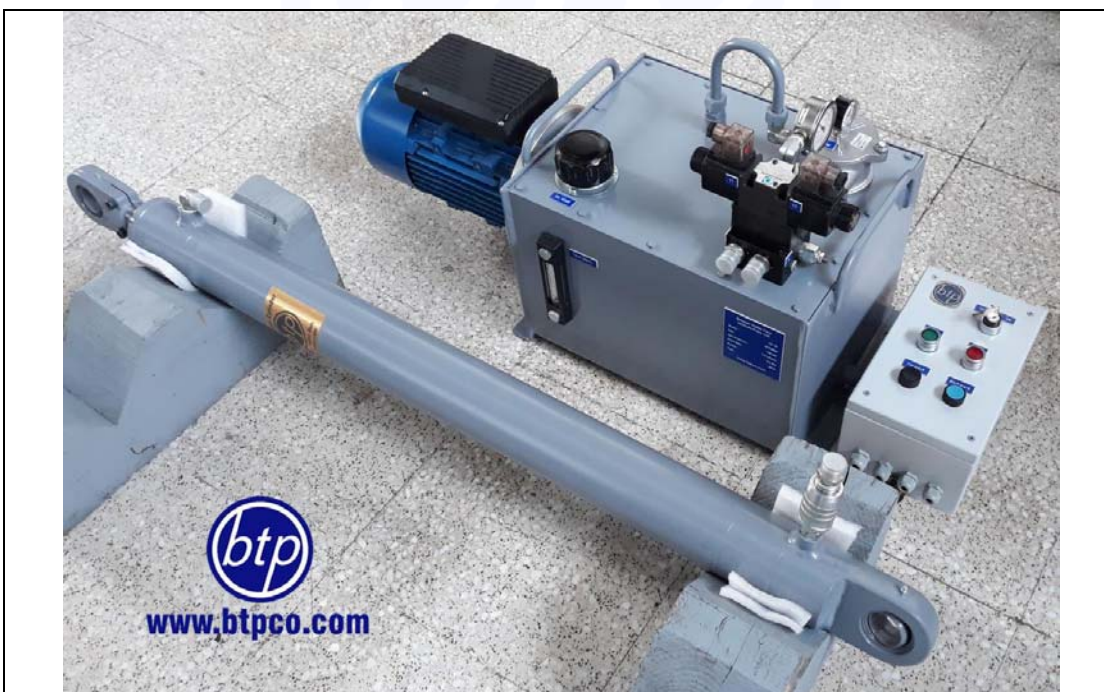
امروزه با گسترده تر شدن المانهای الکترو هیدرولیک و کنترل اتوماتیک سیستمها، کسب دانش و مهارت در زمینه برق، کنترل، اتوماسیون و الکترونیک از مهمترین موارد تکمیلی برای فراگیری هیدرولیک میباشد.



Total Hydraulic System Solution Provider



طراحی، ساخت و تست سیستمهای هیدرولیک و کنترل در شرکت بنیان تدبیر پارس



طراحی، ساخت و تست سیستمهای هیدرولیک و کنترل در شرکت بنیان تدبیر پارس



Total Hydraulic System Solution Provider

تیم مهندسی شرکت بنیان تدبیر پارس
پاسخگوی سئوالات فنی شما جهت طراحی و ساخت انواع سیستمهای هیدرولیک میباشد

ایمیل : info@btpco.com	فکس : ۵۵۲۷۷۹۶۱ (۰۲۱)	تلفن : ۸-۵۵۲۷۸۱۱۷ (۰۲۱)
--	----------------------	-------------------------

