

بسته:  
هیدرولیک





۲.....	فصل اول
۷.....	فصل دوم
۱۲.....	فصل سوم
۲۰.....	فصل چهارم
۲۵.....	فصل پنجم
۲۸.....	فصل ششم
۳۸.....	فصل هفتم
۴۰.....	فصل هشتم
۴۶.....	فصل نهم

## فصل اول

- سیستم‌های هیدرولیک
- تقسیم‌بندی سیستم‌های هیدرولیکی در صنعت
- تفاوت سیستم هیدرولیک معمولی و صنعتی چیست؟
- سیال عامل سیستم هیدرولیک معمولی چیست؟
- سیال عامل سیستم هیدرولیک صنعتی چیست؟
- تعاریف مهم در هیدرولیک
- سه بخش اصلی سیستم هیدرولیک
- تفاوت اصلی بسته آموزشی هیدرولیک نماتک با دیگر بسته‌های آموزشی هیدرولیک چیست؟
- اهمیت انرژی در دنیای امروز چیست؟
- وظیفه hydraulic power unit چیست؟
- معرفی اجزای کنترل و انتقال انرژی هیدرولیکی
- عملگر هیدرولیکی چیست؟
- اجزای تشکیل‌دهنده hydraulic power unit
- معرفی دقیق اجزای سیستم هیدرولیکی
- مهم‌ترین نکته قبل از طراحی و تعمیرات نگهداری سیستم هیدرولیکی چیست؟
- سیستم‌های هیدرولیکی چه خطراتی دارند؟
- ضعیف‌ترین قسمت سیستم هیدرولیک چیست؟
- معرفی اجزای سیستم هیدرولیکی
- وظیفه storage tank چیست؟
- وظیفه فیلترهای سیستم هیدرولیکی چیست؟
- وظیفه piping در سیستم هیدرولیکی چیست؟

- رگلاتور چیست و چه وظیفه‌ای دارند؟
- وظیفه شیرهای کنترلی و عملگرها در یک سیستم هیدرولیکی چیست؟
- نحوه قرارگیری اجزای سیستم هیدرولیکی در کنار یکدیگر
- بررسی شماتیک نحوه کارکرد سیستم هیدرولیکی
- مهم‌ترین عوامل ایجاد مشکلات سیستم‌های هیدرولیکی چیست؟
- آیا خاموش و روشن کردن پمپ کار صحیحی است؟
- علائم اجزا سیستم‌های هیدرولیکی
- سیستم‌های هیدرولیکی open loop
- سیستم‌های هیدرولیکی close loop
- شماتیک سیستم هیدرولیک open loop
- فیدبک از کجا باید دریافت شود؟
- بررسی تفاوت دریافت فیدبک در سیستم هیدرولیک open loop و close loop
- مهم‌ترین تفاوت سیستم هیدرولیکی open loop و close loop چیست؟
- معرفی پارامترهای مهم سیستم close loop
- نمایش‌های مختلف سیستم close loop
- معرفی دو نوع دریافت اطلاعات عملگر
- LVDT چیست؟
- بررسی شماتیک یک سیستم close loop
- وظیفه manifold چیست؟
- بررسی عملگر جک
- اهمیت کالیبراسیون عملگرها
- مقایسه سیستم open loop و close loop
- انتخاب نوع loop سیستم هیدرولیکی بر چه اساسی است؟
- اولین فاکتور سیستم هیدرولیک که باید چک شود چیست؟

- استفاده نادرست از کلمه open loop و close loop در صنعت
- بررسی ویدئویی سیستم open loop و close loop
- نحوه خاموش و باز کردن سیستم هیدرولیکی
- چه المان‌هایی سیال را در خود نگه می‌دارند؟
- نکات مهم سیستم هیدرولیک در صنعت
- تقسیم‌بندی سیستم‌های open loop و close loop
- تقسیم‌بندی سیستم هیدرولیکی از اساس دیدگاه ایستایی یا stationary و متحرک یا mobile
- سیستم هیدرولیکی stationary چیست و چه کاربردی دارد؟
- سیستم هیدرولیکی mobile چیست و چه کاربردی دارد؟
- بررسی نحوه تشخیص stationary یا mobile و open یا close بودن سیستم
- بررسی یک سیستم پیچیده شرکت بوش
- معرفی شرایط خاصی که فقط سیستم هیدرولیکی پاسخگو است
- مزایا و معایب سیستم‌های هیدرولیکی چیست؟
- بررسی مزایا سیستم هیدرولیکی
- بررسی نکات راه‌اندازی سیستم هیدرولیکی
- تأثیر خودروان کاری یا self-lubricating سیستم هیدرولیکی بر مزیت این سیستم بر سیستم‌های دیگر
- بررسی معایب سیستم هیدرولیکی
- محدودیت‌های استفاده از سیستم‌های هیدرولیکی
- روغن سنباده چیست؟
- تأثیر ذرات گردوغبار بر سیستم هیدرولیکی
- ویسکوزیته چیست؟
- مهم‌ترین عامل تأثیرگذار روی ویسکوزیته چیست؟



- پیر شدن روغن به چه معناست؟
- مقایسه سیستم‌های هیدرولیکی پنوماتیکی و الکتریکی
- بررسی تأثیر دما بر روی انواع سیستم‌ها
- منظور از پایداری چیست؟
- ایمنی در سیستم هیدرولیک
- خطرات ناشی از سیستم هیدرولیک
- اهمیت خالی کردن فشار درون سیستم هیدرولیکی چیست؟
- نحوه صحیح آزاد کردن فشار سیستم هیدرولیکی
- بررسی سیستم ایمنی بدن
- بررسی تأثیرات تماس روغن با پوست بدن
- سوختگی پوست توسط روغن
- بررسی صدمات ناشی از روغن سیستم هیدرولیک
- عواقب استفاده از دست برای عیب‌یابی لوله‌ها هیدرولیک چیست؟
- دستورالعمل‌های عمومی سیستم‌های هیدرولیکی
- اهمیت مطالعه دستورالعمل و اطلاعات هر جز سیستم هیدرولیک
- لزوم استفاده از المان‌های محافظتی
- برد آموزشی
- برد آموزشی چیست؟
- هدف استفاده از بردهای آموزشی چیست؟
- معرفی قسمت‌های مختلف برد آموزشی
- قسمت electrical power برد آموزشی
- پاورپک (power pack)
- معرفی یک power pack هیدرولیک
- اجزای power pack هیدرولیک



- معرفی الکتروموتور یک power pack هیدرولیک
- نحوه اتصال الکتروموتور به تانک
- شیر محدودکننده فشار Pressure relief valve
- وظیفه PRV چیست؟
- gage چیست؟
- دیمانسیون استفاده شده در gage و سیستم هیدرولیک چیست؟
- جهت مسیر در سیستم هیدرولیکی
- پرکننده یا breather سیستم هیدرولیکی
- side glass چیست؟
- وظیفه side glass چیست؟
- خط برگشت یا return سیستم هیدرولیک
- بررسی یک مدار هیدرولیکی کامل روی برد آموزشی
- تولید انرژی سیستم هیدرولیکی توسط power pack
- بلوک هیدرولیکی
- انواع بلوک هیدرولیکی
- وظیفه بلوک هیدرولیکی چیست؟
- بلوک تخلیه چیست؟

## فصل دوم

- بررسی روابط و اصول اساسی حاکم بر سیستم هیدرولیک
- اهمیت نیرو و جابجایی در علم هیدرولیک
- هیدرو مکانیک چیست؟
- تقسیم‌بندی علم هیدرو مکانیک
- سیستم‌های هیدرو استاتیکی
- مهم‌ترین پارامترهای سیستم‌های هیدرو استاتیک
- بررسی فرمول فشار استاتیکی
- فشار استاتیکی چیست؟
- حل مثال برای به دست آوردن فشار استاتیکی
- میزان اهمیت اختلاف ارتفاع در سیستم‌های هیدرولیکی چقدر است؟
- ارتفاع هیدرو استاتیکی چیست؟
- آیا شکل و حجم مخزن در محاسبات هیدرو استاتیک وارد می‌شود؟
- تعریف فشار
- بررسی ابعادی فشار
- مهم‌ترین دیمانسیون فشار در صنعت چیست؟
- معرفی و تبدیل دیمانسیون‌های مختلف فشار
- تفاوت سیستم‌های آمریکایی و انگلیسی فشار
- بررسی تأثیر سطح مقطع در فشار هیدرو استاتیک
- نیروی هیدرو استاتیک
- نحوه استفاده از نمودار برای به دست آوردن قطر پیستون از فشار و نیروی هیدرو استاتیک
- قانون پاسکال





- نکات کاربردی قانون پاسکال
- بررسی اساس عملکرد جک‌های هیدرولیکی
- اصل تشدید نیرو
- بررسی معایب اصل تشدید
- کاربرد رابطه فشار و قانون پاسکال
- اصل تشدید فشار
- کاربرد اصل تشدید فشار چیست؟
- دبی
- انواع دبی
- تفاوت دبی حجمی و دبی جرمی چیست؟
- دیمانسیون‌های دبی
- رابطه سطح مقطع و سرعت سیال چیست؟
- مدول بالک bulk moduli
- مدول بالک چیست؟
- تأثیر مدول بالک بر سیستم هیدرولیک چیست؟
- نام‌های دیگر مدول بالک
- مدول الاستیسیته روغن
- نسبت سطح مقطع یا area ratio چیست؟
- نوع یا رژیم جریان
- انواع رژیم جریان
- تفاوت جریان آرام یا laminar و جریان درهم یا turbulent چیست؟
- عدد رینولدز چیست؟
- نحوه تعیین جریان آرام و جریان درهم
- برای جلوگیری از درهم شدن جریان چه باید کرد؟



- رینولدز بحرانی چیست؟
- بررسی تقسیم‌بندی فشار سیستم برای جلوگیری از درهم شدن جریان
- راهکارهای کاهش افت فشار چیست؟
- افت فشار تابع چه پارامترهایی است؟
- تأثیر سرعت بر آشفتگی جریان
- تأثیر قطر بر آشفتگی
- تأثیر ویسکوزیته بر آشفتگی جریان
- تأثیر طول بر آشفتگی جریان
- تأثیر تغییرات سطح مقطع بر آشفتگی جریان
- زبری نسبی لوله‌ها چه تأثیری بر آشفتگی جریان دارد؟
- تأثیر خم‌ها بر آشفتگی جریان
- نرم‌افزار automation studio
- محیط نرم‌افزار
- شبیه‌سازی مدار هیدرولیکی در نرم‌افزار
- بررسی افت فشار سیستم در نرم‌افزار
- بررسی تغییرات قطر بر افت فشار در نرم‌افزار
- انواع انرژی‌های موجود در سیستم هیدرولیکی
- انرژی استاتیکی و انواع آن در سیستم هیدرولیکی
- انرژی دینامیکی و انواع آن در سیستم هیدرولیکی
- اصل بقای انرژی چیست؟
- انرژی پتانسیل چیست؟
- انرژی فشاری
- انرژی‌های حرکتی سیستم هیدرولیکی
- انرژی حرارتی

- توان چیست؟
- فرمول و نحوه محاسبه توان
- بررسی شماتیکی افت توان و انرژی
- ویسکوزیته روغن
- ویسکوزیته به چند بخش تقسیم می‌شود؟
- ویسکوزیته دینامیک چیست؟
- شرط عدم لغزش چیست؟
- رابطه گرادیان سرعت با تنش برشی چیست؟
- ویسکوزیته روغن تابع چه مواردی است؟
- رابطه فشار و ویسکوزیته
- بررسی رابطه دما و ویسکوزیته
- محاسبه نیروی تحریک شیر
- دیمانسیون ویسکوزیته دینامیک
- پواز poise چیست؟
- ویسکوزیته سینماتیک چیست؟
- دیمانسیون ویسکوزیته سینماتیک
- سانتی استوک CST چیست؟
- بررسی نمودار ویسکوزیته سینماتیک و فشار
- نمودار تغییرات ویسکوزیته با دما
- ویسکوزیته پایین به چه معناست؟
- تأثیر کاهش روانکاری سطوح بر سیستم هیدرولیکی
- ویسکوزیته بالا به چه معناست؟
- اختلاف آب و روغن در چیست؟
- کاویتاسیون یا cavitation چیست؟



- کاویتاسیون در کجا اتفاق می‌افتد؟
- پدیده micro diesel چیست و چه تفاوتی با کاویتاسیون دارد؟
- هد فشاری چیست؟
- هد سرعتی چیست؟
- هد هندسی چیست؟
- معادله برنولی اصلاح شده
- قانون پیوستگی
- بررسی تغییر سطح مقطع بر کاویتاسیون
- بررسی تغییر فشار بر کاویتاسیون
- بررسی تغییرات میکروسکوپی حباب‌ها
- دبی حجمی و دبی جرمی
- نحوه تعیین دبی
- معرفی و بررسی المان و بلوک هیدرولیکی
- مرز برد آموزشی چیست؟
- مقاومت سازی در مسیر سیستم هیدرولیک
- قطعه مقاومت ساز
- بررسی سیستم هیدرولیک در صورت وجود مقاومت ساز
- درجه بندی gage ها
- بررسی مدار با دو المان مقاومت ساز

## فصل سوم

- بررسی کاویتاسیون در پمپ‌ها
- افت‌ها مسیر حرکت سیال
- افت ناشی از فیلتر
- افت ناشی از اصطکاک
- افت موضعی چیست؟
- عدم تعویض به موقع فیلتر چه عواقبی دارد؟
- وظیفه مخزن قبل از پمپ چیست؟
- بررسی شماتیک روابط پمپ‌ها
- مفهوم NPSH
- تفاوت NPSH req و NPSH ava
- محاسبه ارتفاع پمپ
- بررسی تصویری دلایل کاویتاسیون پمپ‌ها
- تعداد اتصال مسیر چه تأثیری در افت فشار سیستم دارد؟
- تنفس کننده مخزن چیست؟
- پدیده micro diesel
- دلیل نام‌گذاری micro diesel چیست؟
- دلیل اهمیت پدیده micro diesel چیست؟
- نحوه تشخیص پدیده micro diesel در سیستم هیدرولیک
- نحوه جلوگیری از بروز پدیده‌های مخرب در سیستم هیدرولیک
- هوادهی یا نحوه ورود هوا به سیستم
- افزودنی‌های روغن چیست و چه کاربردی دارند؟
- مسیر پمپ و fit up نبودن تجهیزات چه تأثیری در سیستم هیدرولیکی دارند؟



- رابطه تعمیرات و نگهداری سیستم‌های هیدرولیک و ورود هوا به سیستم
- قفل کن هیدرولیکی چیست و چه وظیفه‌ای دارد؟
- بررسی ورود هوا ساکشن فیلتر
- مقاومت در سیستم هیدرولیک
- مقاومت به چه معناست؟
- تقسیم‌بندی مقاومت یا فشار سازی سیستم هیدرولیکی
- مقاومت‌های آستانه‌ای یا threshold چیست؟
- معرفی نمودار مشخصه P-Q
- مقاومت‌های piping چیست؟
- رابطه افت فشار و دبی جریان چیست؟
- المان‌های فشار ساز
- بررسی جریان آزاد به عنوان یک المان فشار ساز
- بررسی نیروهای خارجی به عنوان المان فشار ساز
- فشار سازی توسط گاز و فنر داخل سیستم هیدرولیکی
- تغییر سطح مقطع به عنوان المان فشار ساز
- اصول اساسی سیستم‌های هیدرولیکی
- گیج‌های هیدرولیکی
- بررسی ساختمان گیج‌ها
- ضربه‌گیر چیست؟
- آشنایی با نمادهای هیدرولیکی
- تحلیل یک مدار هیدرولیکی
- نکات مهم تحلیل مدار هیدرولیکی
- شیر bypass چیست؟
- شبیه‌سازی مدار در نرم‌افزار

- دو فرایند شبیه‌سازی نرم‌افزاری
- بررسی شماتیک و نمادهای هیدرولیکی
- بررسی استاندارد ISO
- معرفی اجزا سیستم هیدرولیکی
- مخزن یا تانک هیدرولیک
- مخزن سیستم هیدرولیک چیست و چه وظایفی دارد؟
- power pack چیست؟
- معرفی اجزای یک power pack
- تفاوت نام اجزا سیستم هیدرولیک در استاندارد و صنعت
- دلیل استفاده از manhole چیست؟
- وظیفه سطح سنج چیست؟
- معرفی breather
- وظیفه drain hole چیست؟
- دلیل شیب‌دار بودن مخزن چیست؟
- return line چیست؟
- تفاوت return line و pressure line چیست؟
- دلیل فارسی بر کردن return line چیست؟
- وظیفه baffle چیست؟
- معرفی suction filter و suction line
- وظیفه الکتروموتور
- وظایف تانک یا مخزن هیدرولیک
- درست انجام نشدن وظایف مخزن چه تأثیری در سیستم هیدرولیک دارد؟
- اهمیت عیب‌یابی در سیستم هیدرولیک
- رابطه حجم مخزن با دبی جریان پمپ چیست؟

- اهمیت جهت لوله فارسی بر شده
- اهمیت و معرفی baffles plate
- وظایف baffles plate
- دلیل ممنوع بودن ادغام خطوط return line چیست؟
- انواع خطوط return line
- بررسی تصاویر مخازن هیدرولیکی
- دلیل استفاده از فولادها در مخازن هیدرولیکی چیست؟
- قطعه واسط الکتروموتور و پمپ هیدرولیک
- بلوک هیدرولیک چیست؟
- چیدمان افقی و عمودی
- اهمیت داشتن نقشه بلوک
- وظیفه بلوک هیدرولیک چیست؟
- بررسی نقشه‌های مسیر رفت و برگشت و آشنایی با وظایف اجزا سیستم هیدرولیک
- نماد پمپ دبی متغیر
- پمپ‌های هیدرولیکی
- تقسیم‌بندی پمپ‌های هیدرولیکی
- پمپ‌های دینامیکی
- پمپ‌های خاص
- پمپ‌های جابجایی یا displacement
- انواع و تقسیم‌بندی پمپ‌های جابجایی
- پمپ پیستونی
- انواع پمپ پیستونی
- پمپ‌های پیستونی محوری چیست؟
- پمپ‌های swash plate



- انواع پمپ‌های swash plate
- انواع پمپ‌های redial
- پمپ‌های دنده‌ای gear
- انواع پمپ‌های دنده‌ای
- پمپ‌های نوع vane
- بررسی تصاویر پمپ‌های دینامیکی
- منحنی مشخصه پمپ‌های دینامیکی
- نحوه تشخیص پمپ‌های دینامیکی از نمودار مشخصه
- پمپ‌های دنده خارجی external gear pump
- دلیل نام‌گذاری پمپ‌های displacement چیست؟
- پمپ‌های دنده داخلی internal gear pump
- بررسی تصاویر پمپ‌های vane
- بررسی تصاویر پمپ‌های پیستونی
- بررسی تصاویر و اجزای داخلی پمپ‌های پیستونی محوری
- فیلم بررسی انواع و عملکرد پمپ‌ها
- مزایا و معایب انواع پمپ‌ها
- نکته مهم در ارتباط با پیچ‌های تنظیم پمپ‌ها
- باز کردن پمپ و بررسی اجزا داخلی آن
- بررسی دقیق اجزا پمپ پیستونی
- بررسی عیوب پیستون‌ها
- بررسی یک پمپ دنده‌ای خارجی
- باز کردن یک پمپ دنده‌ای خارجی
- بررسی و مقایسه دو پمپ دنده‌ای و معرفی وظیفه هر قطعه
- آب‌بند پمپ دنده‌ای



- نحوه اتصال بوشن‌ها به یکدیگر
- نکات مهم انتخاب پمپ‌ها
- جابجایی پمپ
- پمپ‌های جابجایی ثابت
- پمپ‌های جابجایی متغیر
- ماکزیمم فشار در مسیر ساکشن و دهش پمپ
- راندمان پمپ
- سرعت دورانی پمپ‌ها
- بررسی سایز ورودی پمپ
- هزینه انتخاب پمپ مناسب
- قیمت یک پمپ دنده خارجی چقدر است؟
- اهمیت بسته و باز بودن مدار در انتخاب پمپ مناسب
- باز یا بسته بودن مدار به چه معناست؟
- تفاوت circuit و loop
- توان مورد نیاز برای راه‌اندازی یک پمپ
- عمر کارکردی پمپ
- رابطه عمر و راندمان پمپ‌ها
- محدوده دمایی کارکرد پمپ
- تأثیر ویسکوزیته روغن بر انتخاب پمپ
- حساسیت پمپ به ذرات گرده و غبار
- تعمیر پذیری پمپ
- تأثیر وزن پمپ بر سیستم هیدرولیکی
- دبی پمپ‌ها
- فشار پمپ‌ها



- رابطه دبی و فشار در پمپ‌های هیدرولیکی
- بررسی نمودار دبی برحسب فشار پمپ‌ها
- عملکرد و وظایف پمپ‌ها
- تأثیر مقاومت‌های داخل سیستم هیدرولیکی بر فشار عملکردی پمپ
- انواع مقاومت‌ها
- مقاومت‌های خارجی
- مقاومت‌های داخلی
- بررسی دیاگرام قطر لوله بر اساس سرعت جریان
- میزان جابجایی یک پمپ
- دبی حجمی جریان چیست؟
- بررسی یک مثال برای به دست آوردن دبی حجمی پمپ
- فشار عملکردی پمپ‌ها
- دبی جریان تولیدشده پمپ
- سیستم هیدرولیک دینامیک است یا استاتیک؟
- توان مکانیکی پمپ‌ها
- راندمان کلی یک پمپ
- بررسی نمودار بازدهی نسبت به زمان پمپ‌های مختلف
- محدوده کاربرد پمپ‌ها
- کاربرد screw pump کجاست؟
- عیب‌یابی پمپ‌ها
- بررسی کاتالوگ پمپ شرکت Bosch
- ordering code چیست؟
- صدای تولیدی پمپ‌ها
- صحت سنجی دبی پمپ



- دبی جریان
- مدار هیدرولیکی قسمت الکتريکال
- رابطه فشار و آمپر در سیستم هیدرولیک
- پمپ‌های پیستونی
- بررسی یک پمپ پیستونی
- بررسی اجزا داخلی پمپ پیستونی
- قسمت suction و discharge پمپ پیستونی
- اجزای داخلی قسمت suction پمپ پیستونی

## فصل چهارم

- شیرهای محدودکننده فشار pressure relief valve
- شیر فشارشکن یا شیر محدودکننده فشار؟
- وظیفه شیر محدودکننده فشار چیست؟
- جریان بالادست و جریان پایین دست چیست؟
- شیرهای normally open و normally closed
- نحوه عملکرد و اجزا شیرهای محدودکننده فشار
- بررسی فیلم عملکرد شیرها
- بررسی عملکرد شیرهای محدودکننده فشار در سیستم هیدرولیک
- منحنی مشخصه PRV ها
- فشار شکست چیست؟
- فشار جریان کامل چیست؟
- منحنی مشخصه شیرهای PRV
- اهمیت و کاربرد منحنی مشخصه شیرهای PRV
- بررسی شیر PSV در نرم افزار automation
- مشخصات یک PRV ایده آل
- تقسیم بندی شیرهای محدودکننده فشار بر اساس ساختار و نوع چیدمان اجزا داخلی
- شیرها با چیدمان داخلی poppet
- شیرها با چیدمان داخلی spool
- عملکرد شیرهای poppet
- کاربرد شیرهای poppet
- کاربرد شیرهای spool
- تفاوت شیرهای spool و poppet

- مهم‌ترین ضعف سیستم spool چیست؟
- زمان پاسخ شیرهای محدودکننده فشار
- شیرهای PSV با عملکرد دیفرانسیلی
- محل نصب شیر محدودکننده فشار
- بررسی یک سیستم هیدرولیکی
- نماد شیر محدودکننده فشار
- بررسی مدار هیدرولیکی و اجزا آن
- بررسی تعامل شیر یک‌طرفه و محدودکننده فشار در سیستم هیدرولیک
- وظیفه شیر یک‌طرفه چیست؟
- بررسی مدار بسته شده در نرم‌افزار
- به دست آوردن عملکرد سیستم هیدرولیک از عملکرد شیر محدودکننده فشار
- بررسی اضافه کردن گلویی در سیستم هیدرولیک
- ضربه‌گیر شیرهای PRV
- کور کردن پورت‌های شیر چه تأثیری دارد؟
- بررسی ساختار و عملکرد شیر PRV با ضربه‌گیر
- دلیل الزامی بودن PRV در سیستم هیدرولیک چیست؟
- بررسی معایب PRV ها
- محاسبه فرمول توان باتوجه به انرژی ورودی سیستم هیدرولیکی
- دیمانسیون توان
- محاسبه میزان تلفات حرارتی PRV سیستم
- اهمیت رعایت ذخیره انرژی و جلوگیری از اتلاف انرژی در سیستم هیدرولیک
- بررسی راهکارهای کاهش اتلاف انرژی در شیر محدودکننده فشار
- شیر محدودکننده فشار pilot
- رابطه دبی و سائز شیر



- ساختار داخلی شیرهای محدودکننده فشار pilot
- بررسی عملکرد شیرهای pilot
- نکات مهم در استفاده از شیرهای pilot relief
- بررسی مدار شامل شیر pilot
- نحوه نام‌گذاری مسیر ورودی و خروجی شیر
- internal drain چیست؟
- external drain چیست؟
- بررسی منحنی مشخصه شیر pilot
- رابطه دبی شیر pilot و شیر PRV معمولی چیست؟
- اهمیت بحث انرژی در طراحی سیستم هیدرولیک
- تحلیل مدار هیدرولیکی با شیر pilot
- شیر electrical pressure relief valve
- شیر محدود کنند فشار برقی چیست؟
- وظیفه شیر محدود کنند فشار برقی در سیستم هیدرولیک چیست؟
- نماد شیر محدودکننده فشار بر اساس استاندارد
- عدم دقت در نماد شیر چه تأثیری دارد؟
- معرفی مهم‌ترین خطی که در نمادها نیست
- مسیر drain و pilot در نمادهای استاندارد
- بررسی شماتیک شیرهای pilot
- بررسی شماتیک نماد pilot ها
- بررسی عملکرد شیر pilot و poppet
- بررسی شماتیک شیر relief برقی
- unloading function چیست؟
- نحوه افزایش قابلیت‌های عملکردی شیر relief



- مفهوم multi pressure level control
- بررسی نماد pilot های مختلف
- اجزا و انواع شیر محدودکننده فشار pilot
- نحوه قرارگیری شیرهای محدودکننده فشار در سیستم هیدرولیکی
- نحوه قرارگیری flange mounting
- نحوه قرارگیری in line mounting (threaded port)
- نحوه قرارگیری sub plate mounting
- نحوه قرارگیری modular mounting (sandwich plate)
- نحوه قرارگیری cartridge mounting
- سیستم هیدرولیکی با PRV
- بررسی و به دست آوردن پارامترهای عملکردی PRV ها
- دلیل نداشتن فشار سازی در سیستم هیدرولیک چیست؟
- مدار با by pass valve
- اقدامات لازم برای جلوگیری از راه اندازی تحت فشار سیستم چیست؟
- نحوه ثابت کردن فشار در شیرهای PRV
- به دست آوردن فشار cracking
- نقطه cracking چیست؟
- توان در مدار هیدرولیکی
- بررسی رابطه فشار و جریان الکتروموتور در سیستم هیدرولیکی
- اضافه کردن مسیر by pass به مدار
- اولین المان سیستم هیدرولیکی چیست؟
- شیر راه دهنده چیست؟
- طراحی مدار برای فشار های مختلف
- بررسی مدار هیدرولیکی با سه PRV





- pressure selector چیست؟
- دلیل اختلاف عدد gage های فشاری چیست؟
- مدار مربوط به شیرهای PRV
- شیر محدودکننده فشار برقی
- طراحی مسیر by pass با relief الکتریکال
- نحوه تشخیص مشکلات سیستم هیدرولیک بر اساس عملکرد PRV
- تحلیل مدار هیدرولیکی
- تأثیر PRV در مدار هیدرولیک
- کور کردن سوپاپ شیر به چه صورت است؟
- اضافه کردن شیر محدودکننده فشار پایلوتی به مدار هیدرولیک
- pressure booster چیست؟
- تأثیر pressure booster بر مدار هیدرولیکی
- اضافه کردن sequence valve به مدار هیدرولیک
- اضافه کردن رگلاتور فشار به سیستم هیدرولیکی
- عملکرد پاورپک
- دلیل استفاده از شیر محدودکننده فشار در پاورپک هیدرولیکی چیست؟
- تنظیمات PRV پاورپک چگونه است؟
- تأثیر اضافه کردن شیر سوزنی به مدار هیدرولیکی
- تحلیل مدار سیستم‌های چند فشاره
- بررسی حالت‌های مختلف دو PRV در سیستم هیدرولیکی
- سری بستن دو PRV در مدار هیدرولیکی
- بررسی حالت‌های مختلف دو PRV و دو شیر سوزنی در سیستم هیدرولیکی

## فصل پنجم

- عملگر یا actuator
- عملگر هیدرولیکی چیست؟
- وظیفه عملگر در سیستم هیدرولیکی چیست؟
- انواع عملگر
- عملگر خطی
- معرفی سیلندر به عنوان عملگر خطی
- عملگر دورانی
- تقسیم‌بندی عملگرها
- عملگر خطی سیلندره‌ای یک جهته SAC
- سیلندره‌ای دو جهته DAC
- تقسیم‌بندی سیلندره‌ای خاص
- tandem به چه معناست؟
- عملگرها با جابجایی دورانی
- هیدروموتورها با جابجایی پیوسته
- عملگرهای دورانی با جابجایی محدود
- انواع عملگرهای دورانی با جابجایی محدود
- معرفی و بررسی سیلندره‌ای یک جهته SAC
- بررسی شماتیک نحوه عملکرد سیلندره‌ای یک جهته
- انواع سیلندره‌ای SAC
- ویدئو نحوه عملکرد سیلندره‌ای SAC
- مسیر drain در سیلندره‌ای SAC
- معرفی و بررسی سیلندره‌ای دو جهته DAC

- بررسی شماتیک نحوه عملکرد سیلندرهای دو جهته
- ROD چیست؟
- انواع سیلندرهای DAC
- ویژگی اصلی سیلندرهای DAC Double Rod چیست؟
- ویدئو نحوه عملکرد سیلندرهای DAC
- دلیل وجود گلویی در سیلندرهای DAC
- معرفی سیلندرهای TANDEM
- بررسی شماتیک سیستم‌های tandem
- سیلندرهای تلسکوپی
- کاربرد سیلندرهای تلسکوپی چیست؟
- برای یک آسانسور از چه سیلندری استفاده می‌شود؟
- سیلندرهای تلسکوپی دو جهته
- اجزا داخلی سیلندر
- نماد سیلندرها طبق استاندارد
- هیدروموتورها
- معرفی انواع هیدروموتورها
- ویدئو بررسی عملکرد هیدروموتور rack and pinion
- کاربرد هیدروموتورهای rack and pinion double
- هیدروموتورهای helical type
- بررسی نماد پمپ‌ها و هیدروموتورها
- نماد پمپ‌های تک جهته
- نماد پمپ‌های دو جهته
- نماد هیدروموتورهای تک جهته
- نماد هیدروموتورهای دو جهته



- بررسی عملکرد و کاربرد هیدروموتورها
- هیدروموتور
- وظیفه هیدروموتور در سیستم هیدرولیکی
- عملگرهای خطی روی برد آموزش
- بررسی کارکرد سیستم هیدرولیکی روی برد آموزشی
- شیرهای مرتبط با عملگرها
- تحریک عملگرها
- بررسی حرکت جک‌های عمودی و افقی و هیدروموتور
- تحلیل مدار هیدرولیکی با عملگر خطی با نیروی متغیر
- تحلیل مدار با عملگر دورانی
- تحلیل مدار با ۳ فشار
- تحلیل مدار با ۲ عملگر خطی
- زمان‌بندی حرکت رفت و برگشت عملگر خطی

## فصل ششم

- شیرهای کنترل جهت یا DCV
- شیر DCV چیست؟
- وظیفه و کاربرد شیرهای کنترل جهت چیست؟
- معرفی استاندارد شیرهای کنترل جهت
- بررسی عملکرد شیرهای کنترل جهت
- بررسی ساختار داخلی شیرهای DCV
- کور کردن مسیرهای leakage چه عواقبی دارد؟
- نماد شیرهای کنترل جهت
- نحوه نمایش وضعیت عملکردی شیر DCV
- نحوه نمایش جهت جریان شیرهای DCV
- بررسی مدار هیدرولیکی با شیر DCV
- حرکت رفت یا advance یا extend سیلندر
- حرکت برگشت یا return سیلندر
- بررسی حالت‌های مختلف شیرهای کنترل جهت
- نام‌گذاری شیرهای کنترل جهت
- تگ گذاری خطوط هیدرولیک
- نام‌گذاری خطوط هیدرولیکی
- نام‌گذاری خطوط کاری یا خطوط عملگرها
- نام‌گذاری خطوط تخلیه به سمت تانک
- نام‌گذاری خطوط سیگنال
- نام‌گذاری خطوط نشتی
- حالت نرمال یا بدون تحریک شیرهای کنترل جهت



- شیر normally closed چیست؟
- شیر normally open چیست؟
- شیر P-close چیست؟
- شیر T-close چیست؟
- شیر parallel
- شیر cross
- موقعیت نرمال شیرهای دو وضعیتی کدام بلوک در نماد شیر است؟
- شیرهای کنترل جهت ۳/۴
- موقعیت نرمال شیرهای سه وضعیتی کدام بلوک در نماد شیر است؟
- بررسی mid position شیرهای ۳/۴
- شیر P&T close
- شیر P by pass
- شیر دیفرانسیلی یا T close
- شیرهای floating یا شناور
- شیرهای H mid position
- بررسی مزیت و معایب شیرهای ۳/۴
- انواع شیرهای کنترل جهت
- بررسی عملکرد شیر از نماد استاندارد آن
- شیر pump by pas چیست؟
- بررسی عملکرد شیر بر اساس متد عملگر
- روش‌های تحریک شیر
- شیر برگشت فنری چیست؟
- تقسیم‌بندی شیرها کنترل مسیر بر اساس ساختار داخلی و طراحی
- شیرهای spool

- شیرهای poppet
- معرفی پرکاربردترین دسته‌بندی شیرها
- تقسیم‌بندی شیرهای spool
- شیرهای spool عملکرد مستقیم
- شیرهای spool عملکرد pilot
- دسته‌بندی شیرهای poppet
- بررسی کلاس‌های فشاری در شیرها
- تفاوت poppet و spool
- انواع poppet valve
- ball poppet valve
- cone poppet valves
- disk poppet valves
- فیلم ساختار داخلی شیرها
- اهمیت نشتی و پاسخگویی در انتخاب شیرها
- بررسی تفاوت عملکرد شیرهای poppet و spool
- نحوه قرارگیری و استفاده از شیرهای ۲/۲
- اضافه کردن یک شیر ۲/۲ دیگر به مدار
- ایجاد کورس رفت و برگشت عملکرد تست دو تا شیر ۲/۲
- تحلیل مدار بررسی شده در نرم‌افزار
- تنظیمات اطلاعات شیرها در نرم‌افزار
- نحوه اضافه کردن شیر و مخزن در نرم‌افزار
- بررسی چیدمان جدید با شیر ۲/۲
- معیار مقایسه مزیت‌های یک سیستم هیدرولیکی نسبت به سیستم دیگر چیست؟
- تأثیر و تفاوت شیر normally open و normally close چیست؟

- بررسی رفتار یک شیر normally open در سیستم هیدرولیکی
- اهمیت دانش هیدرولیک در استفاده از نرم افزار
- تحلیل یک مدار با شیر کنترل کننده جریان در نرم افزار
- افت فشار در سیستم های هیدرولیکی
- اضافه کردن فشارسنج در نرم افزار
- عملگر double acting cylinder یا D.A.C
- ترسیم مدار برای کارکرد صحیح سیلندر در کورس رفت و برگشت
- تگ گذاری مسیر سیستم هیدرولیک طراحی شده
- اهمیت دو به دو تحریک شدن شیرها
- نام گذاری شیرها
- نام گذاری تجهیزات هیدرولیکی
- تحلیل مدار هیدرولیکی جک double acting در نرم افزار
- سویچینگ شیرهای ۲/۲ به چه صورت است؟
- کاربردهای شیر کنترل جهت یا directional control valve 2/2
- اهمیت شیرهای ۲/۲ در کارایی مدار هیدرولیکی
- بهینه کردن مدار هیدرولیکی با شیر ۲/۲
- استفاده از شیر ۲/۲ برای طراحی مسیر by-pass
- نماد شیر کنترل کننده جریان
- رابطه فشار PRV های یک سیستم هیدرولیکی
- شیرهای ۲/۳
- کاربردهای شیر کنترل جهت یا directional control valve 3/2
- عملکرد شیر ۲/۳ معادل چند شیر ۲/۲ است؟
- تحلیل عملکرد شیر ۲/۳ یک مدار هیدرولیکی در نرم افزار
- مفهوم منطقه مرگ پیستون



- ساختار داخلی شیرهای ۲/۲
- ساختار داخلی شیرهای ۲/۲ poppet
- نکات مهم شیرهای poppet
- نحوه محل قرارگیری شیرها ۲/۲ در سیستم هیدرولیک
- ساختار داخلی شیرهای ۲/۳
- بررسی خط کنترل نشتی با leakage
- نحوه محل قرارگیری شیرها ۲/۳ در سیستم هیدرولیک
- نماد HPU یا hydraulic power unit
- شیرهای ۲/۴
- ساختار داخلی شیر ۲/۴
- کنترل پیستون چیست؟
- شیرهای ۳/۴
- تحلیل انواع تحریکات شیرهای ۳/۴
- وضعیت parallel و cross شیرهای ۳/۴
- نماد شیرهای ۳/۴
- بررسی شماتیک تحریکات مختلف شیر ۳/۴
- معرفی سازندگان شیرها
- طراحی متفاوت ساختار داخلی شیرها
- جانمایی شیر ۲/۴ در مدار هیدرولیکی
- تحلیل مدار هیدرولیکی با شیر ۲/۴
- حالت‌های مختلف شیر ۲/۴ در مدار هیدرولیکی
- عملکرد شیرهای دو وضعیتی چگونه است؟
- بررسی تأثیر نحوه قرارگیری شیرهای ۲/۲ در مدار هیدرولیکی
- pressure selector چیست؟

- تأثیر اضافه شدن شیر ۳/۴ به مدار هیدرولیک
- شیر ۳/۴ mid position
- تأثیر شیرها در ذخیره انرژی
- نحوه به حداقل رساندن انرژی راهانداز سیستم هیدرولیک
- تفاوت عملکردی mid position دو نوع p close و p by pass در شیرهای ۳/۴
- تأثیر اضافه کردن شیر ۳/۴ p by pass mid position بر سیستم هیدرولیکی
- شیر ۳/۴ mid position floating
- تفاوت نماد شیر normally open و normally close چیست؟
- شیر ۳/۴ mid position differential
- عملکرد شیرهای بازافت یا differential چگونه است؟
- شیر ۳/۴ H mid position
- اطلاعات مورد نیاز برای انتخاب شیر مورد نظر
- نیروی تحریک یا actuating force شیرهای کنترل کننده جهت
- اهمیت پورتها و control spool در طراحی شیرهای DCV
- دلیل وجود شیرهای روی پیستونهای کنترلی
- گرادیان فشار چیست؟
- نشتی شیرها
- بررسی فیلم عملکرد شیر ۲/۴
- اهمیت در نظر گرفتن نشتی در انتخاب شیر
- همپوشانی یا overlapping شیرها
- همپوشانی شیرها چه زمانی اتفاق می افتد؟
- همپوشانی شیرها به چه معنی است؟
- همپوشانی مثبت چیست؟
- همپوشانی منفی چیست؟

- همپوشانی صفر چیست؟
- کاربرد همپوشانی چیست؟
- بررسی مبحث همپوشانی در کاتالوگ
- نحوه نشان دادن موقعیت همپوشانی در کاتالوگ
- تأثیر انواع همپوشانی بر نرخ نشتی
- تأثیر positive switching overlap
- تأثیر zero overlap بر سیستم هیدرولیک
- تأثیر negative switching overlap بر سیستم هیدرولیک
- تحلیل نوع همپوشانی از تصویر شیر
- بررسی تصویر شیرهای دارای همپوشانی مثبت
- بررسی تصویر شیرهای دارای همپوشانی منفی
- لبه‌های پیستون کنترلی
- معرفی ۳ نوع لبه پیستون کنترلی
- تأثیر لبه‌های پیستونی بر سیستم هیدرولیکی
- افت فشار داخل شیرها
- رابطه دبی و افت فشار شیر کنترلی
- حداکثر میزان افت فشار در شیرهای کنترلی چقدر باید باشد؟
- عملکرد یا تایمینگ شیر
- بررسی نمودار کورس حرکتی برحسب زمان شیرها
- بررسی تصاویر شیرها
- بررسی تصاویر فیلم و کاربردهای شیر ۲/۲
- بررسی تصاویر فیلم و کاربردهای شیر ۲/۳
- حالت‌ها مختلف تحریک شیر ۲/۳
- بررسی تصاویر فیلم و کاربردهای شیر ۲/۴

- حالت‌ها مختلف تحریک شیر ۲/۴
- شیر مناسب برای پرس‌های هیدرولیکی چیست؟
- دلیل استفاده از شیر ۲/۴ در پرس‌های هیدرولیکی چیست؟
- بررسی تصاویر فیلم و کاربردهای شیر ۳/۴
- حالت mid position شیرهای ۳/۴
- عملکرد شیر ۳/۴ در یک سیستم با هیدرو موتور
- بررسی سیستم هیدرولیکی با شیر ۳/۴ و عملگر جک
- اضافه کردن وزنه به جک هیدرولیکی چه تأثیری در سیستم هیدرولیکی دارد؟
- بررسی overlap های مختلف
- بررسی زمان کورس رفت و برگشت عملگر هیدرولیکی
- دلیل زمان کمتر در کورس برگشت جک هیدرولیکی چیست؟
- نحوه برابر کردن سرعت رفت و برگشت جک در سیستم هیدرولیک چگونه است؟
- بررسی مدار با عملگر خطی
- زمان‌بندی کورس رفت و برگشت عملگر خطی
- طراحی مدار تغییر سرعت حرکت عملگر هیدرولیکی
- محاسبه سرعت عملگر در برد آموزشی
- تحلیل و بستن مدار هیدرولیکی برای جابجایی عملگر
- تغییرات فشار power pack با جابجایی عملگر
- اهمیت نوع PRV و عملگر در چیست؟
- بررسی عملگرهای خطی و دورانی روی برد آموزشی
- عملگر خطی در برد آموزشی
- نحوه تغییر جهت دوران عملگر دورانی
- بررسی پورت نشستی در عملگرهای یک جهته
- برگشت عملگر روی برد آموزشی

- عملگر دورانی در برد آموزشی
- تغییر جهت عملگر دورانی در برد آموزشی
- خط تخلیه هیدروموتور
- تغییر جهت عملگر دورانی در برد آموزشی با تغییر مسیر جریان
- بررسی یک شیر DCV
- طراحی مدار با شیر DCV 4/2
- اضافه کردن شیر یک طرفه به سیستم
- استفاده از شیرهای ۲/۴ برای حرکت دادن دو عملگر خطی
- بررسی عملکرد شیر ۲/۳ در مدار هیدرولیکی
- استفاده از دو شیر ۲/۳ در مدار الکتریکی
- بررسی چیدمان مختلف شیرها و تأثیر آن روی عملگر
- محل مناسب نصب شیر یک طرفه کجاست؟
- بررسی شیرها ۳/۴ روز برد آموزشی
- کنترل حرکت دو عملگر خطی به کمک شیر ۳/۴
- سیستم کنترلی برای مشخص کردن میزان جابجایی عملگر
- اندیکاتور چیست؟
- نحوه عملکرد شیر ۳/۴ برقی
- تأخیر عملکرد شیرها
- مدار تقویت کننده
- مدار با ۲ شیر ۲/۳ و دو عملگر خطی
- استفاده از جک هیدرولیکی به عنوان تقویت کننده
- استفاده از جک هیدرولیکی به عنوان پرس
- لزوم استفاده از شیرهای یک طرفه در مدارهای ترکیبی
- بررسی کاربرد اصل تشدید فشار در مدار هیدرولیکی

- مقاومت سازی در مسیر برگشت جریان از عملگر
- تنظیم سرعت حرکت عملگر
- اضافه کردن شیر سوزنی به سیستم هیدرولیکی

## فصل هفتم

- شیرهای یک طرفه یا non-return valve یا check valve
- نکات مهم تمهیدات شیرهای یک طرفه
- تقسیم بندی شیرهای یک طرفه
- شیرهای یک طرفه ساده
- شیرهای یک طرفه pilot
- شیرهای یک طرفه پیش پر کن pre-fill valve
- شیر یک طرفه مناسب مدار پرس
- نماد شیرهای یک طرفه بر اساس استاندارد
- نماد شیرهای یک طرفه unloaded
- unloaded به چه معناست؟
- نماد شیرهای یک طرفه spring loaded
- نماد شیرهای یک طرفه lockable
- نماد شیرهای یک طرفه de-lockable
- نماد شیرهای یک طرفه shuttle
- نماد شیرهای یک طرفه de-lockable double
- ساختار داخلی شیرهای یک طرفه
- نحوه مقابله شیرهای یک طرفه با بازگشت جریان چگونه است؟
- دلیل بودن poppet بودن ساختار داخلی شیرهای یک طرفه چیست؟
- محل قرارگیری شیرهای یک طرفه
- بررسی ارتباط شیرهای یک طرفه و PRV یک سیستم هیدرولیکی
- کاربرد و نحوه عملکرد شیرهای یک طرفه چیست؟
- بررسی مدار graetz

- بررسی شیرهای یک طرفه pilot
- بررسی ساختار داخلی شیرهای یک طرفه pilot
- جانمایی و بررسی یک مدار هیدرولیکی با توجه به شیرهای یک طرفه
- بررسی اثرات شیر یک طرفه بر سیستم هیدرولیکی
- مدل سازی مدار هیدرولیکی بالابر خودرو
- راه کارهای انشعاب گیری خط pilot
- بررسی و رفتار دینامیکی مدار تحلیل شده در نرم افزار
- بررسی تأثیر اضافه شدن شیر ۲/۳ به جای ۲/۲ در سیستم هیدرولیک
- مزیت شیر ۲/۳ نسبت به ۲/۲ در مدار چیست؟
- بررسی تأثیر اضافه شدن شیر ۲/۳ به جای ۲/۲ در نرم افزار
- بررسی تأثیر اضافه شدن شیر ۳/۴ به جای ۲/۳ در سیستم هیدرولیک
- دلیل استفاده از pilot operation PRV در مدار هیدرولیکی چیست؟
- بررسی تأثیر اضافه شدن شیر ۳/۴ به جای ۲/۳ در نرم افزار
- بهینه کردن نهایی مدار هیدرولیکی با اضافه کردن DCV 4/3 با mid position floating
- استفاده از دو شیر یک طرفه پیلوتی در مدار هیدرولیک
- کاربرد قفل کن دابل
- بررسی شماتیک قفل کن ها
- معرفی شیرهای shuttle یا logic
- کاربرد شیرهای shuttle
- اجزای داخلی shuttle valve
- ویدئو عملکرد شیرهای shuttle
- بررسی کاتالوگ شیرهای یک طرفه



## فصل هشتم

- شیرهای کنترل جریان
- وظیفه شیرهای کنترل جریان چیست؟
- فرمول محاسبه دبی
- بررسی فرمول سرعت برحسب جابجایی و زمان
- بررسی رابطه سرعت حرکت عملگر با دبی حجمی
- چیدمان اجزا سیستم هیدرولیک
- بررسی دبی در کورس رفت عملگر هیدرولیکی
- نحوه به دست آوردن دبی پمپ
- فرمول دبی برحسب سرعت
- بررسی دبی در کورس برگشت عملگر هیدرولیکی
- بررسی تفاوت دبی در مسیر رفت و برگشت سیلندر
- بررسی کورس حرکت رفت سیلندر
- تأثیر تغییر سطح مقطع در سیستم هیدرولیک
- افت فشار تابع چه پارامترهایی است؟
- افت فشار با چه میزانی از دبی متناسب است؟
- اساس شیرهای کنترل جریان چیست؟
- نماد گلویی یا تغییر سطح مقطع
- بررسی اثرات شیر کنترل جریان بر مدار هیدرولیکی
- بررسی وضعیت fully open بودن شیر کنترل جریان بر سیستم هیدرولیک
- بررسی وضعیت نیمه باز بودن شیر کنترل جریان بر سیستم هیدرولیک
- اهمیت نوع سطح مقطع گلویی
- ضریب جریان چیست؟



- ضریب جریان چه مقداری است؟
- رابطه ضریب جریان
- ضریب جریان تابع چه پارامترهایی است؟
- انواع گلوبی شدن
- throttle چیست؟
- بررسی نکات مهم در ارتباط با throttle ها
- orifice چیست؟
- بررسی نکات مهم در ارتباط با orifice ها
- بررسی نکات مهم در ارتباط با needle throttle
- بررسی انواع throttle ها
- بررسی منحنی مشخصه سطح مقطع‌های مختلف throttle ها
- ویدئو بررسی سرعت عملگر سیستم هیدرولیکی
- ویدئو بررسی تأثیر گلوبی بر سرعت جریان
- ویدئو بررسی تأثیر شیر کنترل دبی
- بررسی تأثیر گلوبی و شیر کنترل دبی در نرم‌افزار
- شیرهای کنترل دبی یک‌طرفه
- ساختمان داخلی شیرهای کنترل دبی یک‌طرفه
- نماد شیرهای کنترل دبی یک‌طرفه
- کاربرد شیرهای کنترل دبی یک‌طرفه
- نحوه کارکرد شیرهای کنترل دبی یک‌طرفه
- بررسی شیر کنترل دبی در نرم‌افزار
- بررسی تأثیر نیروهای خارجی روی عملکرد شیر کنترل دبی در نرم‌افزار
- فیلم تأثیرات نیروی خارجی بر عملگر
- دسته‌بندی شیرهای کنترل جریان یا flow control valve

- شیرهای کنترل جریان دوطرفه
- شیر کنترل جریان متغیر
- نماد شیرهای کنترل جریان دوطرفه
- ساختار داخلی شیرهای کنترل جریان دوطرفه
- تحلیل مدار هیدرولیکی با شیر کنترل دبی و compensator
- وظیفه جبران‌کننده فشار در سیستم هیدرولیکی چیست؟
- تأثیر نیروی ترمزی یا breaking و نیروی کششی یا tractive بر سیستم هیدرولیک
- استقلال از بار به چه معناست؟
- هیدرواستات یا hydrostat چیست؟
- تفاوت نمادهای شیرهای کنترل جریان
- وظایف pressure compensator
- bias spring چیست؟
- stopper چیست؟
- وظیفه stopper چیست؟
- بررسی مسیرهای pilot line در یک pressure compensator
- بررسی حالت‌های مختلف فشار خطوط pilot
- بالانسر balancer چیست؟
- معادل فشاری bias spring چقدر است؟
- بررسی و تحلیل شرایط ترکیب شیر کنترل جریان با pressure compensator در یک مدار هیدرولیکی
- تأثیر pressure compensator بر مدار الکتریکی
- قطعه pressure compensator flow control valve
- تفاوت FCV و PCFCV چیست؟
- شیر two-way flow control valve چیست؟

- flow regulator چیست؟
- تفاوت در محل قرارگیری pressure compensator
- اهمیت نام‌گذاری port های قطعات هیدرولیکی
- مقایسه دو نوع pressure compensator flow control valve
- معنی حرف T در پورت قطعات هیدرولیکی چیست؟
- بررسی نحوه قرارگیری پایین‌دست PC نسبت به FCV یا post
- بررسی نحوه قرارگیری بالادست PC نسبت به FCV یا pre
- بررسی مزایا و معایب دو نحوه قرارگیری post و pre
- شیر flow limiter چیست؟
- شیر biased open یا pressure inducer چیست؟
- بررسی چیدمان و جانمایی flow control valve در یک سیستم هیدرولیکی
- روش‌های کنترل حرکت جک در مسیر رفت
- نحوه کنترل مسیر رفت یا advance سیلندر
- روش meter-in در کورس رفت چیست؟
- روش meter-out در کورس رفت چیست؟
- تفاوت روش meter-in و meter-out در کورس رفت چیست؟
- مثال عددی روش meter-out
- اضافه کردن PRV به روش meter-out
- وظیفه PRV اضافه‌شده به روش meter-out
- میزان فشار تنظیم‌شده PRV اضافه‌شده به سیستم چقدر باید باشد؟
- شرط استفاده از PRV در این سیستم چیست؟
- سومین روش کنترل سرعت عملگر هیدرولیکی
- روش bleed off در کورس رفت عملگر
- اضافه کردن شیر کنترل جریان به صورت موازی

- بررسی ۳ وضعیت شیر کنترل دبی و تأثیر آن بروی سیستم هیدرولیکی
- روش‌های کنترل سرعت عملگر در کورس برگشت
- روش meter-in
- روش meter-out
- روش bleed off
- دسته‌بندی flow control valve ها
- شیرهای کنترل جریان مستقل از بار
- انواع شیرهای کنترل جریان مستقل از بار
- شیرهای کنترل جریان وابسته به بار
- انواع شیرهای کنترل جریان وابسته به بار
- بررسی تمام تقسیم‌بندی‌های شیرهای کنترلی
- دلیل تابعیت شیرهای کنترل جریان از دما و ویسکوزیته چیست؟
- بررسی روش meter-in در کورس رفت عملگر هیدرولیکی در نرم‌افزار
- نماد دبی سنج در نرم‌افزار
- بررسی قابلیت plotter نرم‌افزار automation
- شیر یک‌طرفه orifice
- بررسی مسیر رفت مدار هیدرولیکی meter-in
- بررسی مسیر رفت مدار هیدرولیکی meter-out
- به دست آوردن نقطه cracking
- بررسی مدار هیدرولیکی bleed off
- تفاوت روش bleed off با روش‌های meter-in و meter-out
- کنترل حرکت در مسیر برگشت عملگر
- بررسی مسیر برگشت مدار هیدرولیکی meter-in
- بررسی مسیر برگشت مدار هیدرولیکی meter-out



- مدار meter-in در کورس advance
- استقلال و وابستگی به بار
- بررسی عملگر تحت بار در برد آموزشی با شیر کنترل جریان
- بررسی عملکرد عملگر خطی سیستم هیدرولیک تحت بار کششی
- زمان‌گیری کورس رفت عملگر خطی در مدار meter in
- زمان‌گیری کورس رفت عملگر خطی تحت کشش در مدار meter in

## فصل نهم

- مدار کانتر بالانس
- وظیفه کانتر بالانس چیست؟
- وظیفه de lockable چیست؟
- ایجاد تقدم و تأخر در حرکت عملگر
- sequence valve چیست؟
- طراحی مدار برای بررسی تأثیر sequence valve بر مسیر رفت عملگر
- طراحی مدار برای بررسی تأثیر sequence valve بر مسیر برگشت عملگر
- طراحی مدار برای بررسی تأثیر sequence valve بر یک عملگر خطی و یک عملگر دورانی
- طراحی مدار با دو عملگر و دو شیر ۳/۴
- اهمیت قرارگیری المان‌های هیدرولیک در جای صحیح خود چیست؟
- شیرهای کنترل فشار
- انواع شیرهای کنترل فشار
- تفاوت control و regulating چیست؟
- تفاوت شیرهای relief و regulator چیست؟
- بررسی متداول‌ترین شیرهای کنترل فشار
- نام دیگر شیرهای relief چیست؟
- تحلیل یک مدار کامل در نرم‌افزار
- نحوه تغییر زاویه عملگر در نرم‌افزار automation
- تأثیر نیروی ترمزی در مدار هیدرولیکی
- مفهوم tractive force چیست؟
- طراحی مدار برای توضیح tractive force

- قرار دادن شیر counter balance در مدار
- شیر ضد وزنه چیست؟
- بررسی مدار counter balance valve در نرم افزار
- نحوه تنظیم کردن سیستم هیدرولیکی با شیر counter balance
- شیرهای کنترل فشار sequence
- بررسی شماتیک شیر pressure sequence
- ساختار داخلی شیرهای pressure sequence
- کاربرد شیرهای pressure sequence از لحاظ کاربرد
- شیرهای pressure regulating valve
- شیرهای کاهشنده فشار ۳ راهه
- تحلیل مدار pressure sequence valve
- تحلیل مدار pressure reducing/regulating valve
- بررسی مدار هیدرولیکی مورد استفاده د صنایع نبرد و فولاد
- تأثیر شیر کاهشنده فشار دو جهته در مدار هیدرولیکی
- تفاوت تأثیر شیرهای کاهشنده فشار دو و سه جهته در مدار هیدرولیکی
- تحلیل مدار با دو عملگر خطی و دورانی
- کاربرد مدار با دو عملگر خطی و دورانی