

این فایل برای شریف دوره است

کپی و نشر جزئی و کلی آن غیرقانونی است

دوره آموزشی

هیدرولیک صنعتی مقدماتی



مدرس: مهدی متقی پور

عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف



تعریف هیدرولیک



❖ هیدرولیک از کلمه یونانی "هیدرو" مشتق گردیده است و به معنای جریان حرکت مایعات است.

❖ فنی که انتقال و تبدیل نیرو توسط مایعات را انجام می‌دهد "هیدرولیک" نامیده می‌شود. هرچند آب از روغن ارزان تر است ولی روغن به علت مزیت های خود نسبت به آب، نظیر: خطر خوردگی بسیار کم، خاصیت روانکاری بسیار بالا، لزجت بالاتر، ضریب انتقال گرمای ناچیز و ... باعث شده که بجای هیدرولیک آبی از هیدرولیک روغنی استفاده شود.



مزایا و معایب سیستم‌های هیدرولیکی

انتقال نیرو و حرکت به روش‌های مختلف از قبیل انتقال مکانیکی، انتقال الکتریکی، انتقال نیوماتیکی و انتقال هیدرولیکی انجام می‌شود.

مزایا:

- ۱- امکان انتقال نیروهای بزرگ و توان‌های بالا با دقت و انعطاف بالا از مسیرهای پیچیده
- ۲- تغییر ساده جهت حرکت یا دوران
- ۳- تغییر سرعت در حین انجام کار
- ۵- دقت بالا و خطای کم در تغییر جهت‌ها و سرعت‌ها
- ۴- امکان کاهش حجم و وزن سیستم

معایب:

- ۱- حساسیت روغن به دما و تغییرات آن
- ۲- محدودیت پشتیبانی در سرعت زیاد



- بطور کلی یک سیستم هیدرولیک چهار وظیفه اساسی را برعهده دارد:
- ۱- تبدیل انرژی مکانیکی به انرژی سیال تحت فشار بوسیله پمپ
 - ۲- انتقال سیال تا نقاط مورد نظر توسط لوله ها و شیلنگها
 - ۳- کنترل فشار، جهت و جریان سیال توسط شیرها
 - ۴- انجام کار توسط عملگرها (سیلندرها و موتورهای هیدرولیکی)
- به مجموعه عوامل چهارگانه فوق، مدار هیدرولیکی می گویند

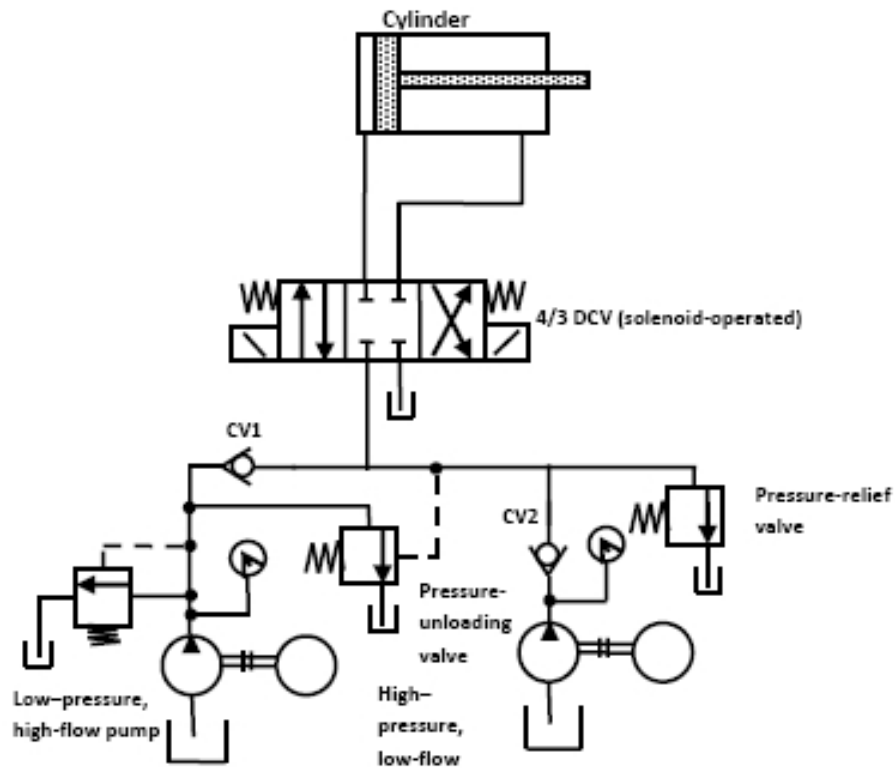


Figure 1.5 Double-pump circuit.

❖ فشار به صورت میزان نیروی عمودی وارد بر سطح واحد تعریف می‌شود و با نماد P نمایش داده می‌شود.

$$P = \frac{F}{A}$$

❖ یکای کنونی فشار در دستگاه بین‌المللی یکاها، پاسکال است که با نماد " Pa " نشان داده می‌شود. یک پاسکال برابر با نیروی یک نیوتون وارد بر سطح یک مترمربع است

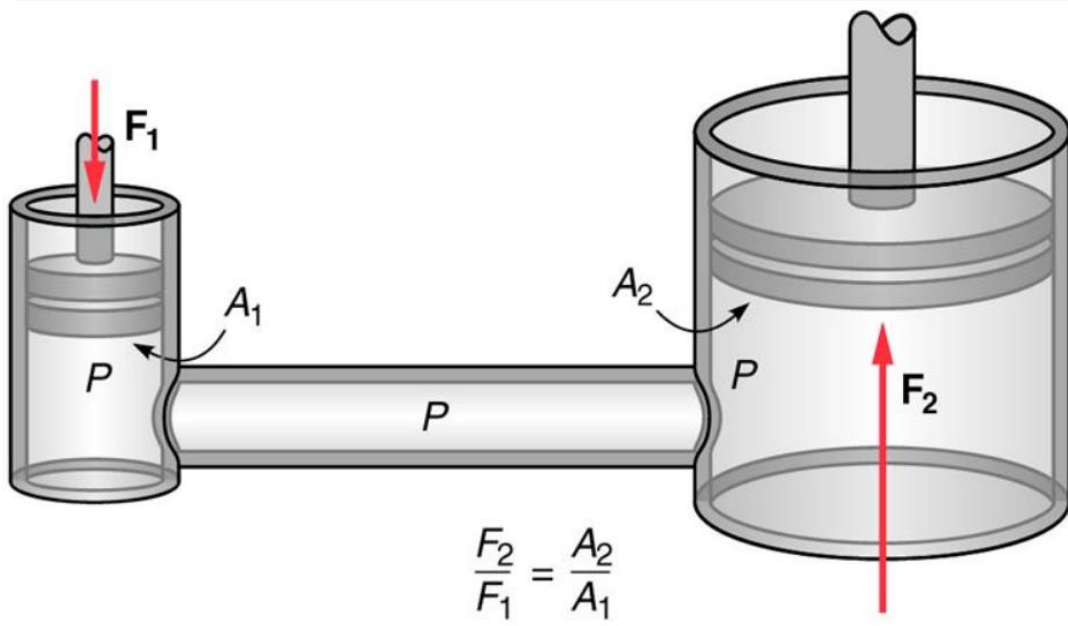
❖ **بار** bar یکی از واحدهای اندازه‌گیری فشار بوده و معادل صد کیلو پاسکال می‌باشد.

❖ ۱ بار برابر با ۱۴.۵۰۳۷۷ psi (پوند بر اینچ مربع) است.

Pressure Units

	Pascal	Bar	Pounds per square inch	Standard atmosphere	Technical atmosphere
1 Pa	XX	0.00001	0.000145	0.0000099	0.0000102
1 bar	100000	XX	14.5	0.987	1.020
1 psi	6895	0.0689	XX	0.0680	0.0703
1 atm	101330	1.013	14.7	XX	1.033
1 at	98670	0.981	14.2	0.968	XX

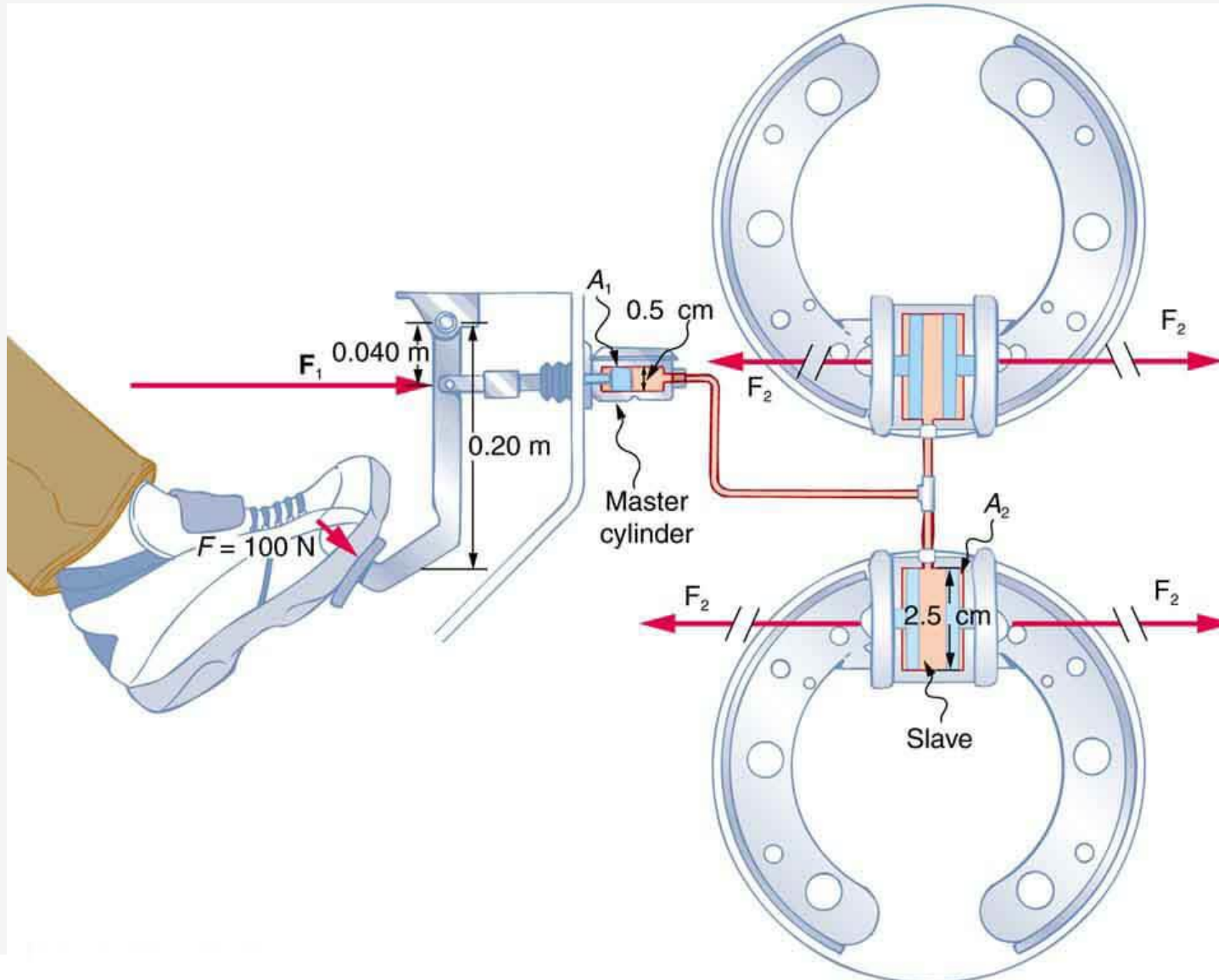
اصل پاسکال



- در سیستم‌های هیدرولیکی، انرژی توسط سیال (روغن) از یک نقطه به نقطه دیگر انتقال می‌یابد.
- تمام سیستم‌های هیدرولیکی بر اساس اصل پاسکال استوارند.
- تغییر فشار در هر نقطه از سیال تراکم ناپذیر به همه نقاط آن مایع و به همان اندازه منتقل می‌شود
- یک جسم سنگین را به کمک اصل پاسکال می‌توان با نیروی کم بلند کرد.

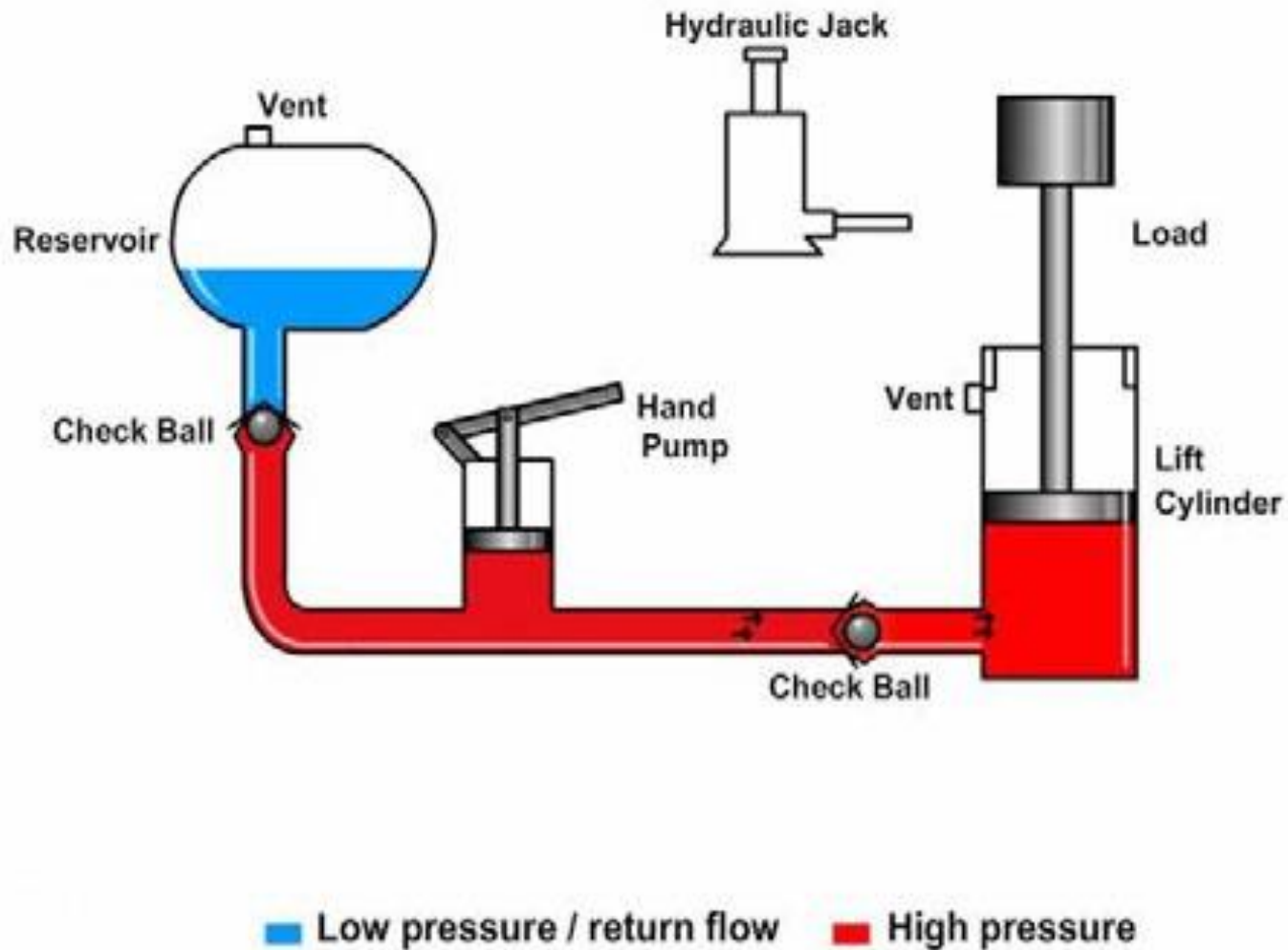
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$





$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

اجزای اصلی سیستمهای هیدرولیک



۱- سیال هیدرولیک (روغن)

۲- مخزن

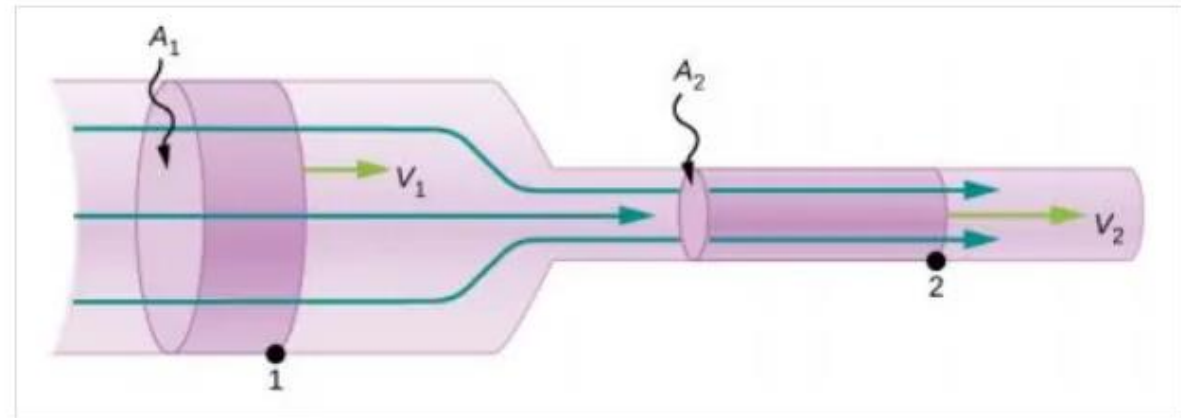
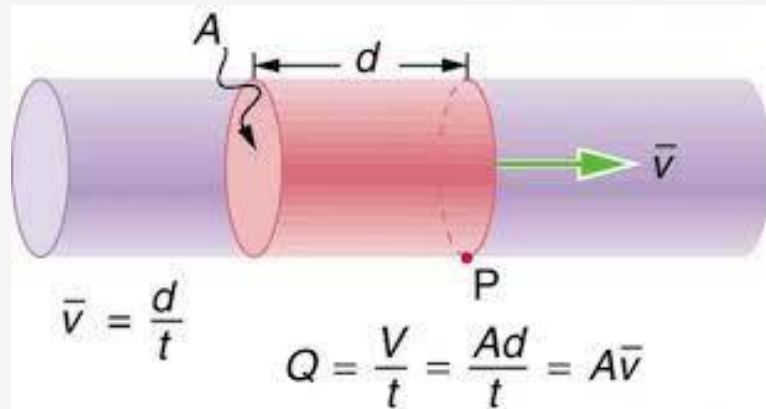
۳- پمپ

۴- شیرها

۵- خطوط انتقال (شیلنگ)

۶- عملگرها

- به حجم جریان عبوری از یک مجرا، در یک ثانیه، نرخ جریان یا دبی جریان گفته می‌شود و آن را با Q نمایش می‌دهند. واحد دبی، مترمکعب بر ثانیه است.
- برای یک سیال تراک ناپذیر، مقدار دبی ثابت است.

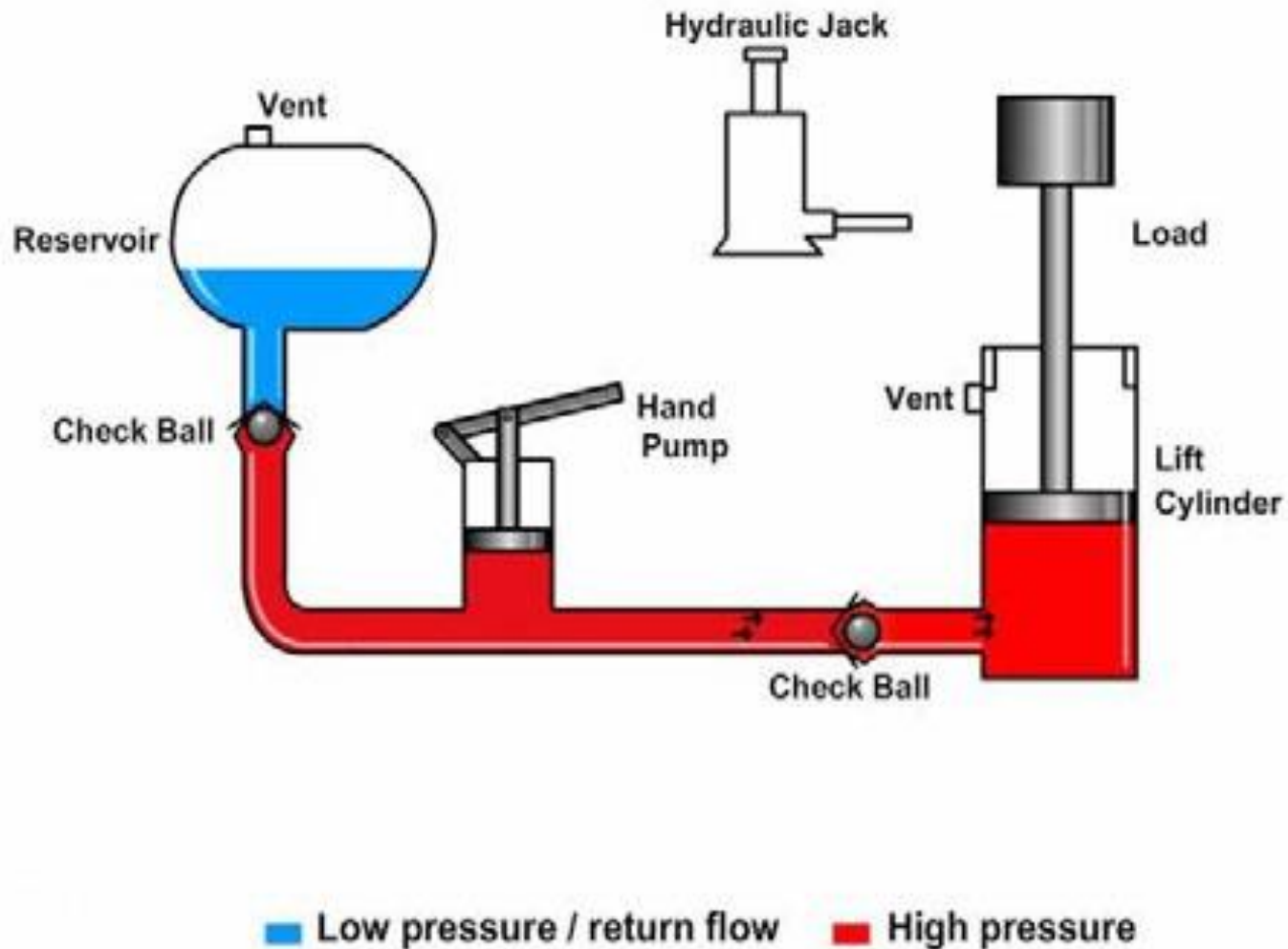


$$Q_1 = Q_2,$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2.$$

معادله پیوستگی

قوانین پایه در هیدرولیک



- سیال تحت فشار، همواره مسیر با مقاومت کمتر را برای عبور انتخاب می‌کند.
- پمپ تولید فشار نمی‌کند بلکه تولید دبی می‌کند.
- فشار تنها در برابر مقاومت یک مانع ایجاد می‌شود.

وظیفه اصلی روغن هیدرولیک **انتقال توان و نیرو** است، ولی وظایف جانبی دیگری هم دارد که عبارتند از :

۱- خنک کردن یا گرم کردن تجهیزات

تجهیزات مکانیکی مختلف نظیر پمپ، موتور، جک و غیره هنگام کار کردن عموماً حرارت زیادی تولید می کنند

۲- حذف آلودگی‌های اجزای سیستم هیدرولیک.

می‌توان به کمک استفاده از فیلترهای مختلف بر سر راه گردش روغن هیدرولیک، انواع آلاینده‌ها نظیر ذرات معلق و یا آب را از سیستم خارج کرد

۳- روغنکاری قطعات برای جلوگیری از زنگ زدگی و فرسایش

حرکت قطعات به نرمی انجام شده و خوردگی بین قطعات به سادگی کاهش پیدا کند.

۴- آب‌بندی قطعات



مشخصات روغن هیدرولیکی

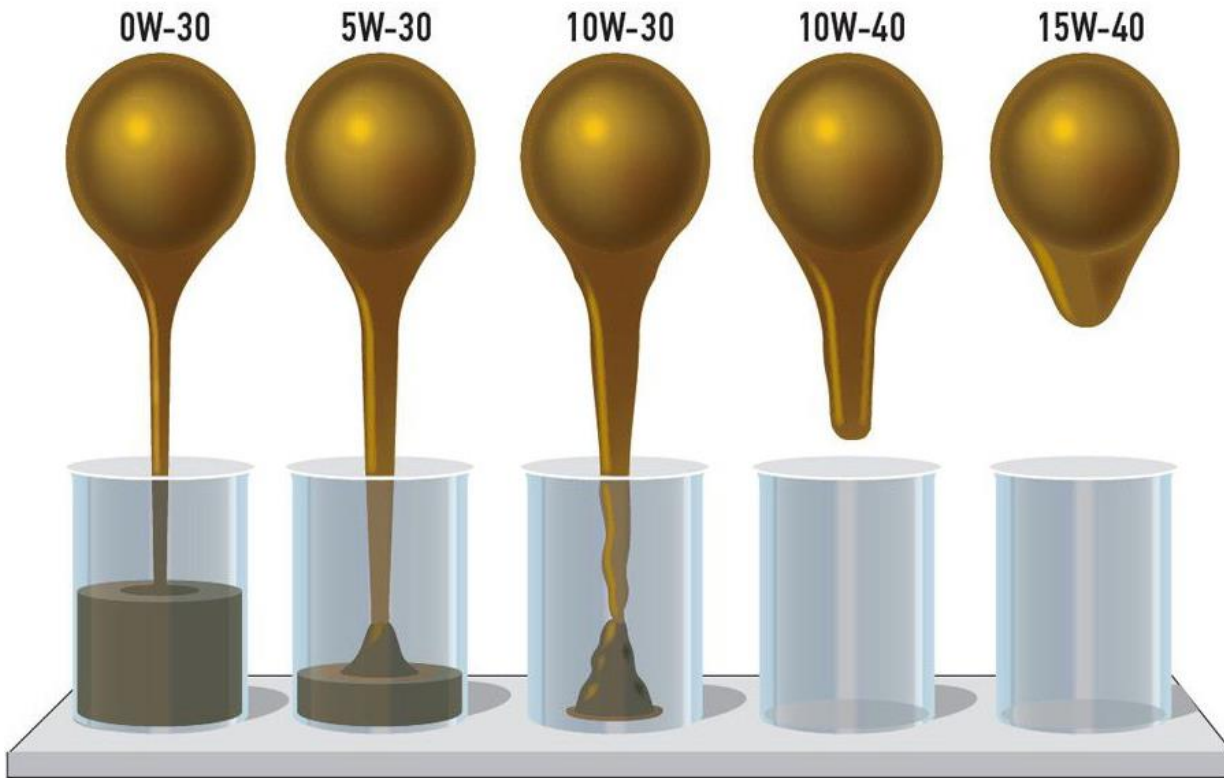


- **نقطه ریزش Pour Point:** پایین‌ترین دمایی را که روغن در آن دما هنوز می‌تواند جاری شود نقطه ریزش می‌نامند.
- **نقطه اشتعال Flash Point:** پایین‌ترین دمایی است که در آن، روغن به اندازه کافی به بخار تبدیل می‌شود و با هوا یک مخلوط قابل اشتعال می‌سازد. به طوری که با نزدیک کردن شعله آتش، روغن در یک لحظه مشتعل و سپس خاموش گردد.
- **نقطه احتراق Fire point:** نقطه احتراق پائین‌ترین دمایی است که در آن روغن به اندازه ای بخار کند که با نزدیک کردن شعله مشتعل شود و این اشتعال مدتی ادامه یابد.
- نقطه احتراق معمولاً حدود ۱۵ درجه سانتیگراد بالاتر از نقطه اشتعال است از این رو اندازه گیری و ذکر نمی‌گردد.

مشخصات روغن هیدرولیکی

- **گرانروی یا ویسکوزیته viscosity:** مقاومتی که سیالات در برابر جاری شدن، به علت اصطکاک داخلی بین مولکول ها از خود نشان می دهند، گرانروی می گویند.

- **شاخص گرانروی Viscosity Index:** شاخص گرانروی (VI) نشانگر میزان تغییرات گرانروی نسبت به تغییرات دما است. هر قدر شاخص گرانروی روغنی بزرگتر باشد، گرانروی روغن در اثر تغییر دما کمتر تغییر می کند و بر عکس.



روغن‌های هیدرولیک دارای گریدهای ۵، ۱۰، ۲۲، ۳۲، ۴۶، ۶۸، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۲۰ هستند که در این میان گرید ۴۶ و ۶۸ بیشترین کاربرد را در صنعت دارد. گرید بالاتر یعنی گرانروی و نقطه اشتعال بالاتر



مخزن هیدرولیکی چیست؟

- مخزن روغن جایی برای نگه داری روغن هیدرولیک می باشد و غالباً به صورت یک مکعب مستطیل می باشد. مخزن روغن در واقع جایی است که در آن آب ، لجن و ذرات فلزی ته نشین می شوند و حباب های هوا می توانند به سطح روغن رفته و از آن خارج شوند.



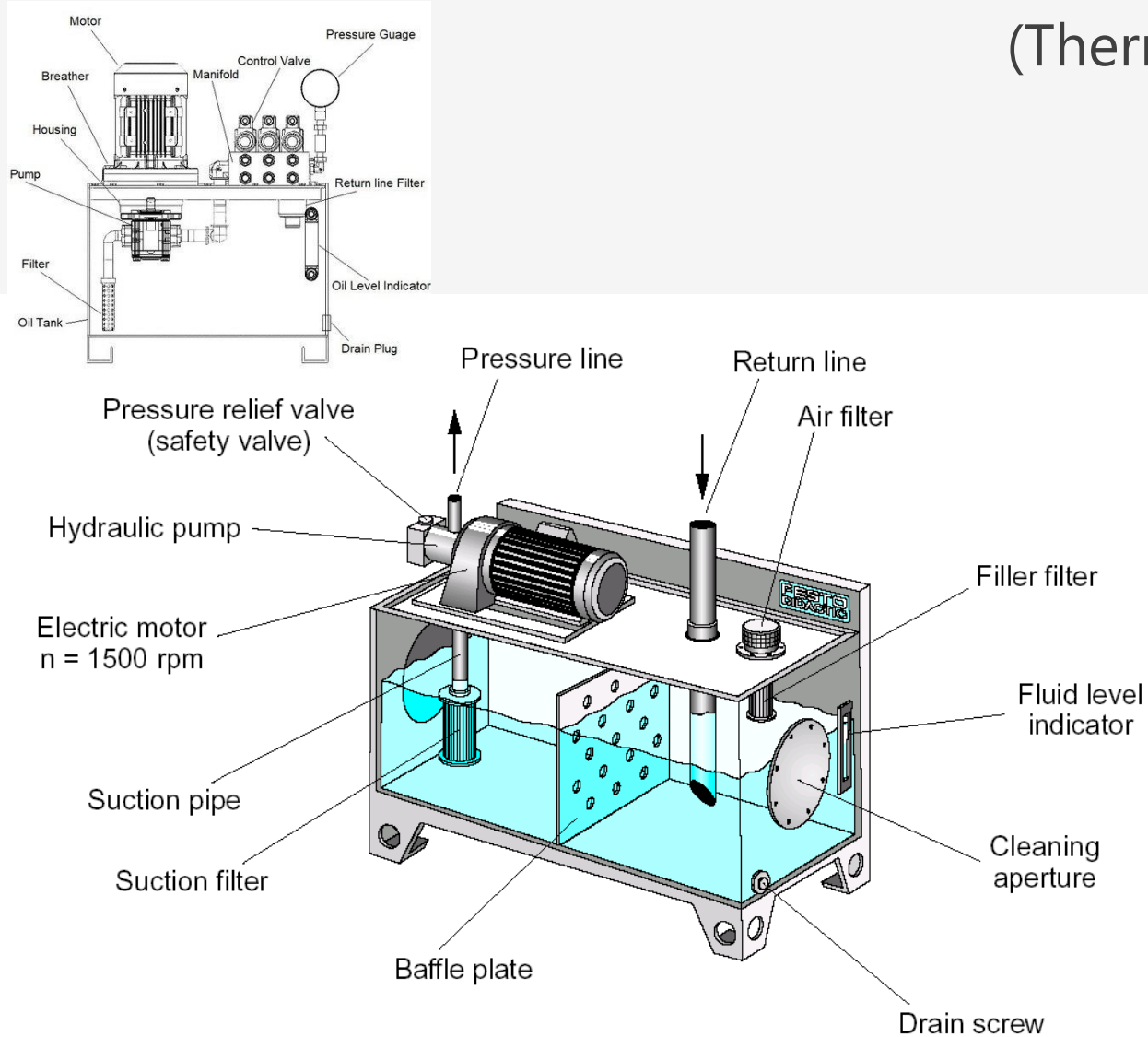
- روغن هیدرولیک پس از گردش در مدار و انجام کار به وسیله عملگرهای هیدرولیک مجدداً به مخزن بر می گردد. بنابراین در یک سیستم هیدرولیک، همیشه حجم ثابتی از روغن موجود است.
- محفظه مخازن بایستی از ورقی با استحکام لازم ساخته و خم کاری شده باشند و درزهای روی هم به نحو اصولی جوشکاری گردند.

وظایف مخزن هیدرولیکی

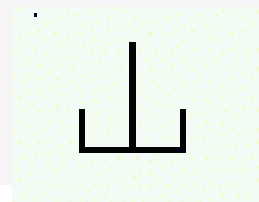
- تغییرات حجمی سیال را در مدار تامین می کند.
- محلی برای ساکن شدن سیال، خروج هوا و گاز های حل شده در سیال و یا ته نشین شدن رسوب و ذرات معلق در آن را فراهم می کند
- جبران نشت سیال در سیستم
- فراهم کردن فضایی برای اضافه کردن سیال به سیستم
- فراهم کردن سطحی برای خنک شدن سیال

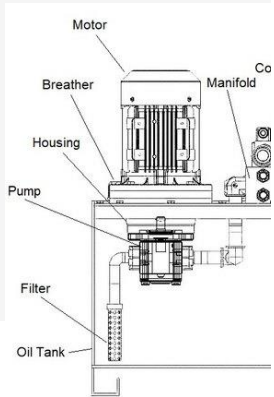


اجزای مخزن هیدرولیک



- روغن نما و دماسنج (Thermometer and sight glass)
- دریچه تخلیه (Drain plug)
- درب دریچه تمیزکاری (Clean-out plate)
- خط برگشت (Return line)
- تخلیه خطوط نشتی (Drain return)
- خط ورودی پمپ (Pump inlet line)
- صافی (Strainer)
- صفحه موج گیر (Baffle plate)
- مجرای تنفس و فیلتر (Air breather and filter)





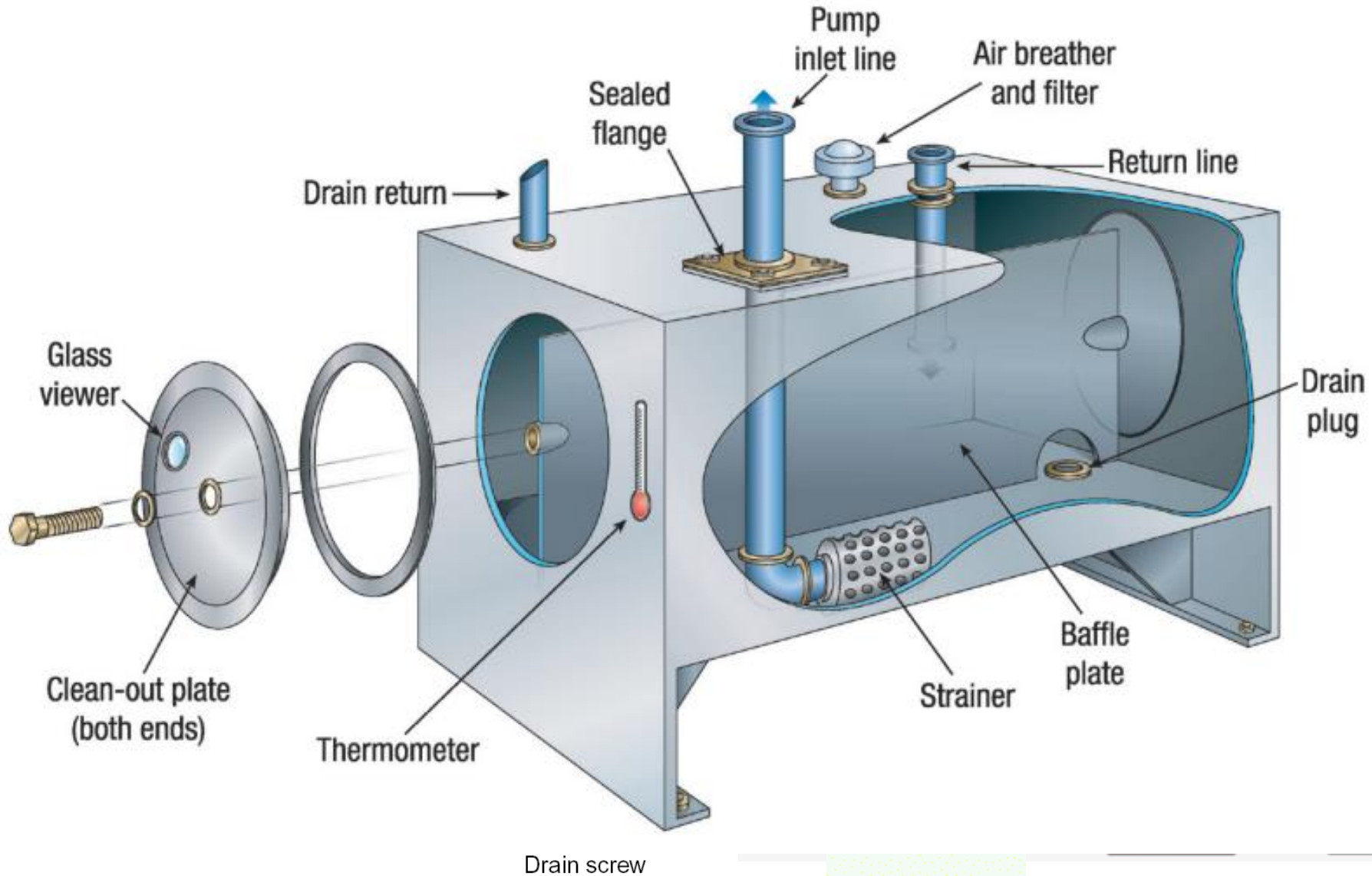
Pressure rel
(safety v

Hydraulic pump

Electric motor
 $n = 1500 \text{ rpm}$

Suction pipe

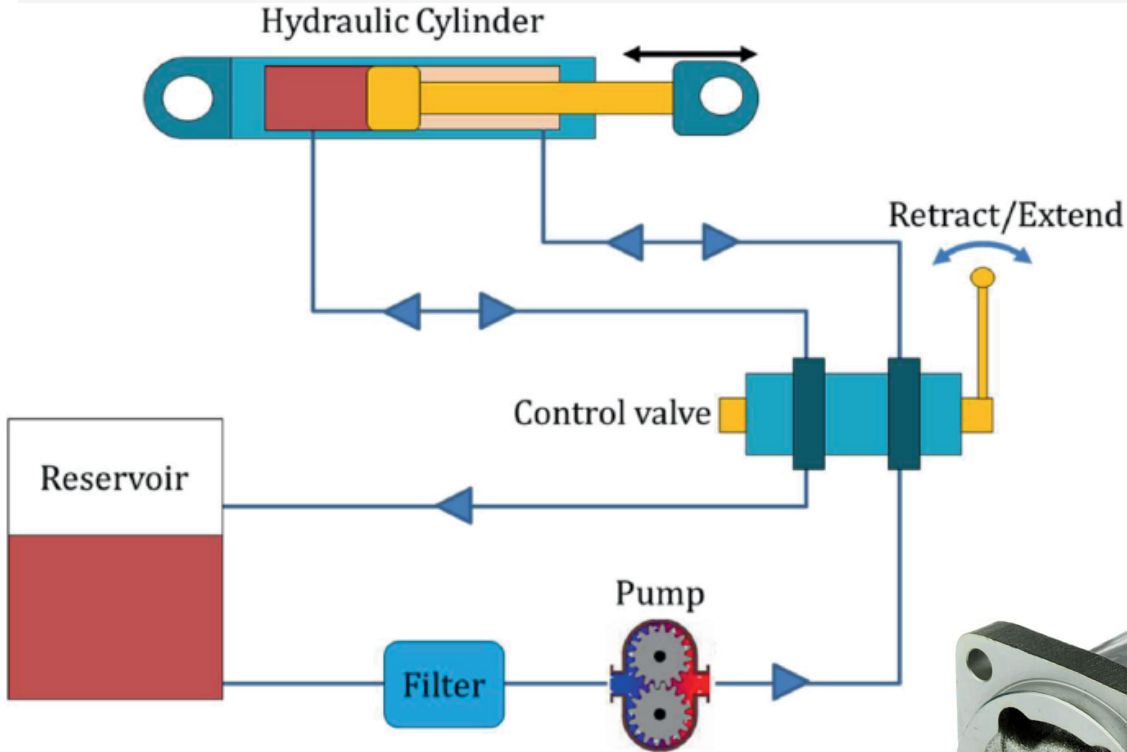
Suction filter



- روغن نما و
- دریچه تخلیه
- درب دریچه
- خط برگشت
- تخلیه خطو
- خط ورودی
- صافی (er)
- صفحه موج
- مجرای تنف

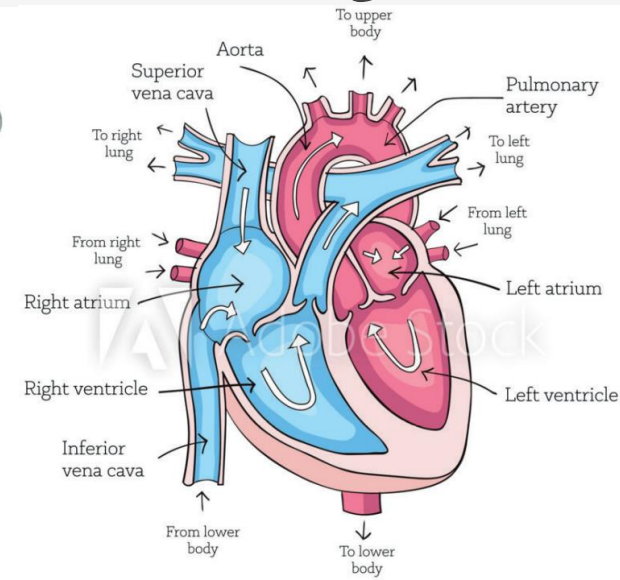
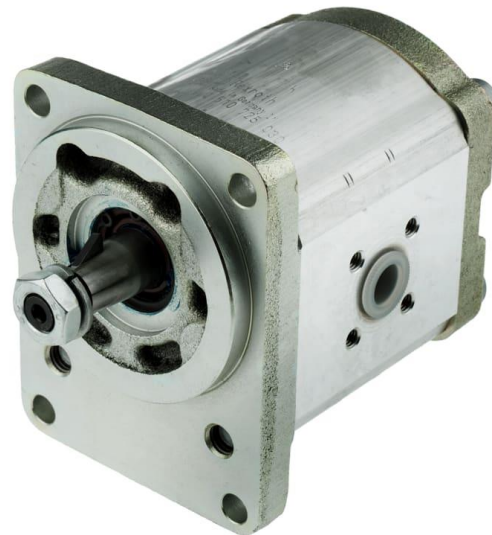


پمپ هیدرولیک چیست ؟



- در یک مدار هیدرولیکی، پمپ هیدرولیکی به منزله **قلب** آن است. چنانچه پمپ از کار بیفتد دیگر اجزای مجموعه هم قادر به ادامه فعالیت نخواهند بود.

- پمپ در مدار هیدرولیکی تولید فشار نمی کند، بلکه تولید دبی می کند. فشار، در اثر مقاومتی که در سر راه آن است، ایجاد می شود.



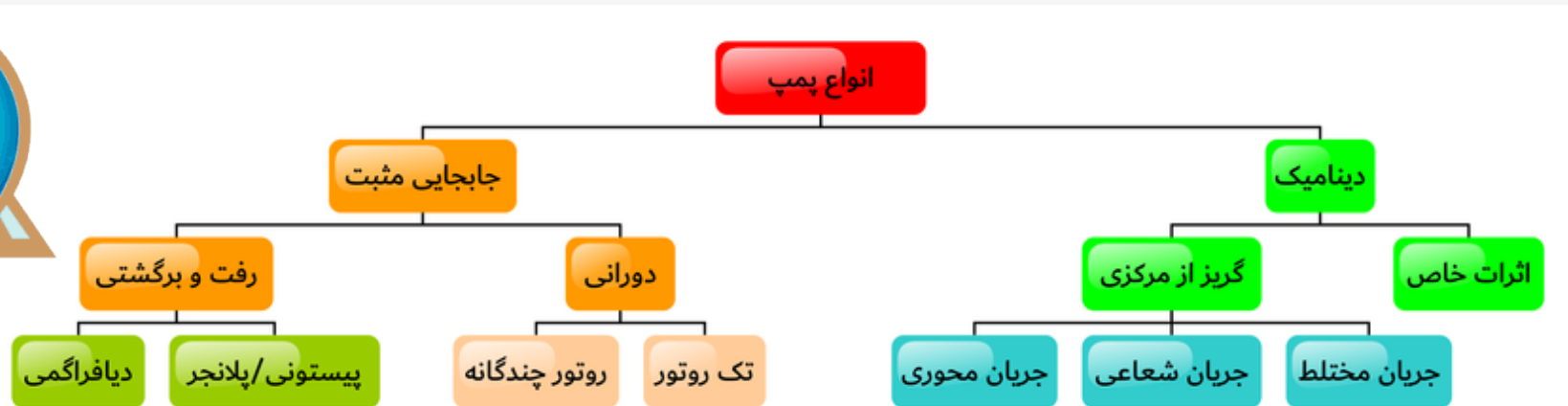
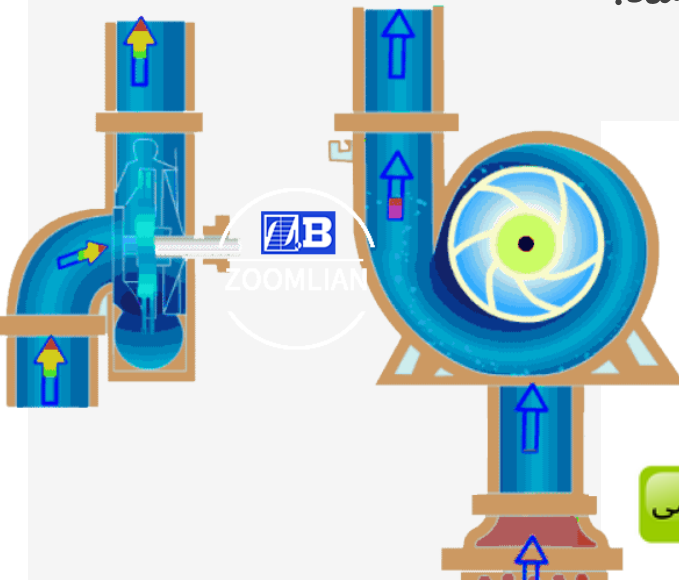
• پمپ‌ها را می‌توان به دو دسته زیر تقسیم‌بندی کرد.

۱- **جابجایی مثبت Positive Displacement**: این نوع پمپ با حبس کردن مقدار مشخصی از سیال آن را از

قسمت ورودی به بخش خروجی هل می‌دهد و جا به جا می‌کند.

۲- **دینامیکی (سانتریفیوژ، جابجایی غیر مثبت)**: در این پمپ، انرژی به طور پیوسته به سیال داده می‌شود تا سرعت سیال

در داخل پمپ را افزایش دهد. در این پمپ‌ها ورودی به صورت کامل از خروجی جدا نمی‌باشد.

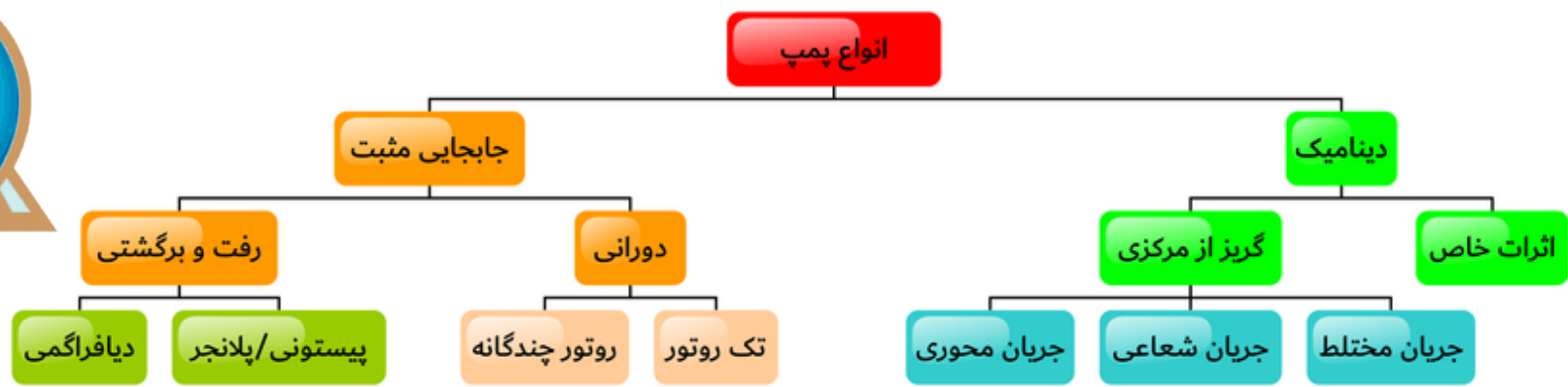
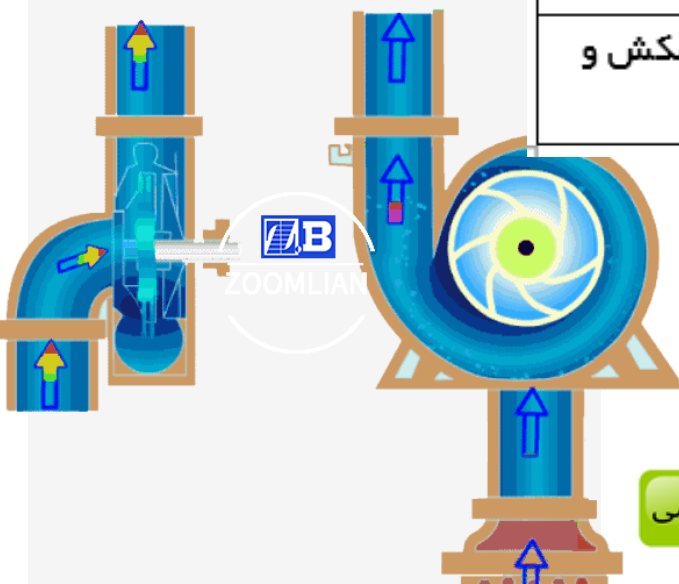


ویژگی	پمپ گریز از مرکز	پمپ جابجایی مثبت
مکانیسم	پمپاژ سیال با حرکت پروانه صورت می‌گیرد.	همیشه میزان مشخصی از سیال درون پمپ آب است و سیال از نقطه مکش به نقطه تخلیه پمپاژ می‌شود.
عملکرد	میزان آبدهی به میزان فشار ارتباط دارد.	مقدار آبدهی همیشه ثابت است.
ویسکوزیته	ناتوان در پمپاژ سیال با ویسکوزیته بالا	مناسب برای پمپاژ سیال با ویسکوزیته بالا
بازدهی	در فشار خاصی حداکثر بازدهی را دارد. اما قبل و بعد آن افت دارد.	بازدهی با فشار ارتباطی ندارد. اما هر موردي که بر روی افزایش فشار تاثیر داشته باشد، بازدهی را هم افزایش می‌دهد.
ایجاد مکش	پمپ گریز از مرکز خود مکش نمی‌باشد.	پمپ جا به جایی مثبت خودمکش و خودراه انداز است.

مخصوصی از سیال آن را از

می شود تا سرعت سیال

۱- قسم ۲- در



انواع پمپ جابجایی مثبت-پمپ دنده‌ای Gear Pump

پمپ های جابجایی مثبت

رفت و برگشتی

پیستونی

پلانجری

دیافراگمی

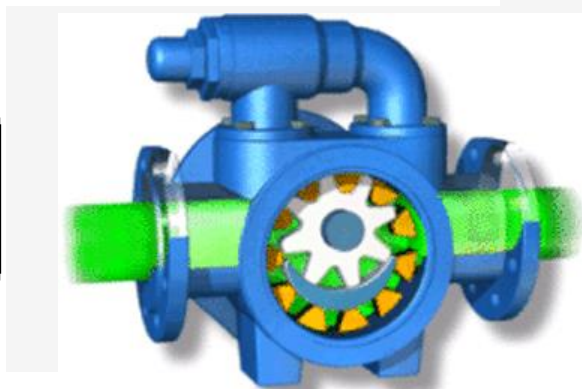
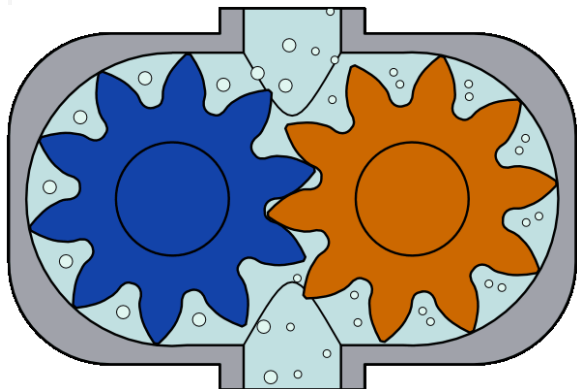
چرخشی

دنده ای

لوب

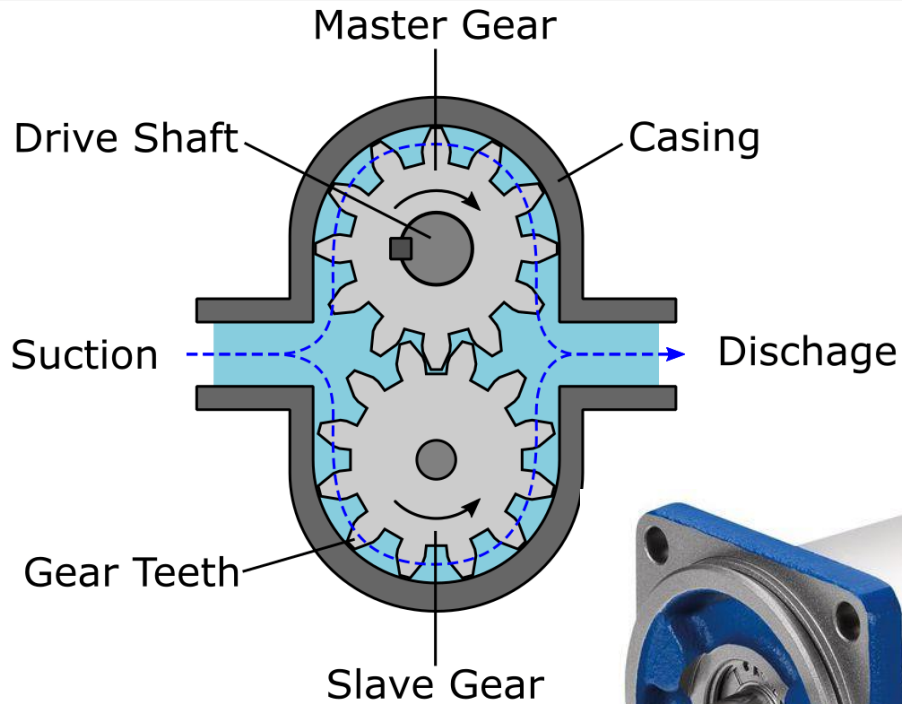
پره ای

اسکرو



- این پمپ از پرکاربردترین و پربازده‌ترین انواع پمپ است.
- درون پمپ‌های دنده‌ای چرخ دنده‌هایی وجود دارد که با چرخش خود سیال را به سمت لوله خروجی منتقل می‌کند.
- تolerانس نزدیک بین چرخ دنده‌ها (حدود ۲۵ میکرون) و محفظه به پمپ دنده‌ای اجازه می‌دهد که مکشی را در ورودی پمپ ایجاد کرده و از نشت سیال از قسمت تخلیه جلوگیری کند.
- پمپ دنده‌ای با نام پمپ غلیظ کش نیز از آن یاد می‌شود.
- به طور کلی دو نوع از این پمپ وجود دارد:
پمپ دنده‌ای خارجی و پمپ دنده‌ای داخلی

پمپ دنده‌ای خارجی

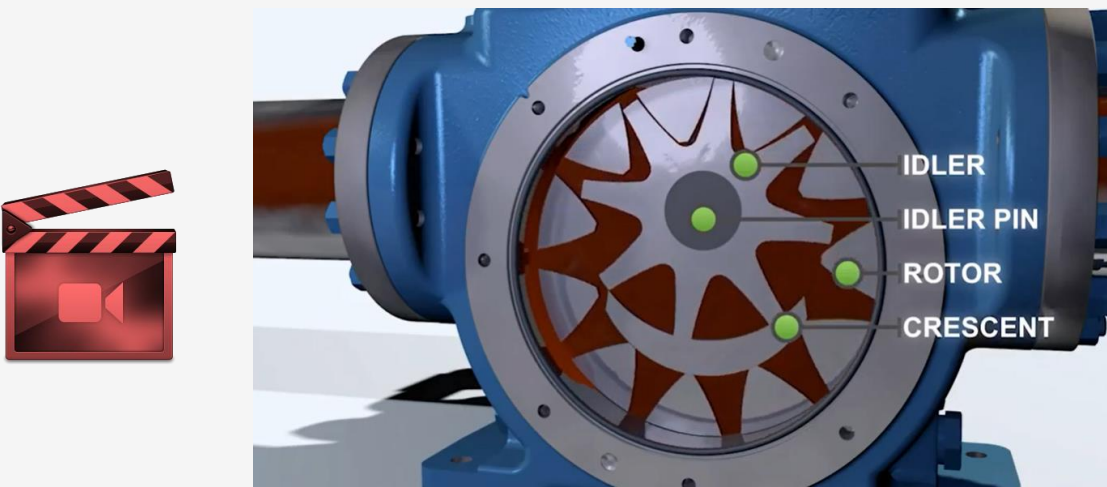
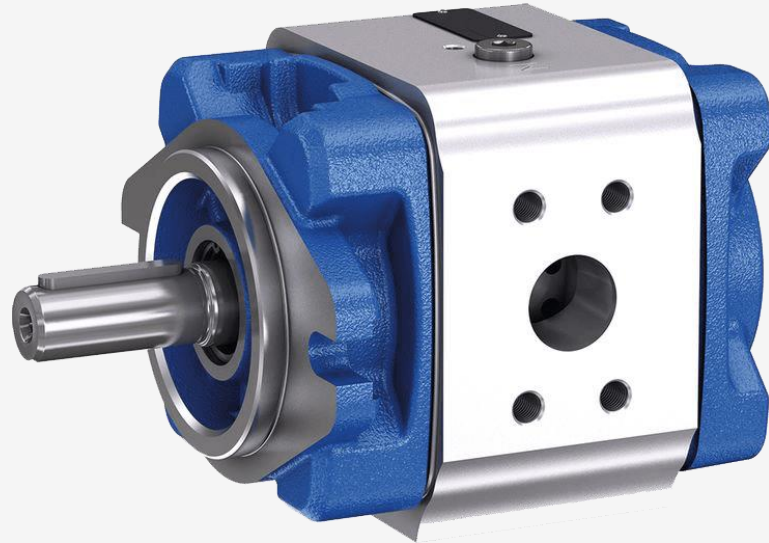
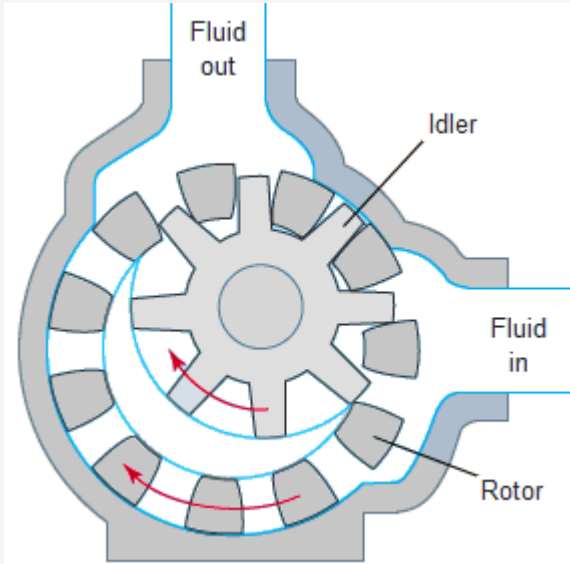


- کارکرد در سرعت بالا را می توان اولین مزیت این نوع از پمپ هیدرولیک دنده ای دانست. چرا که اصولاً آنها نمی توانند در سرعت های پایین کارایی لازم را داشته باشند. قادر هستند که فشار سطح بالایی از سیال را تأمین نمایند. به نسبت دیگر انواع پمپ هیدرولیک، ارزان





پمپ دنده‌ای داخلی

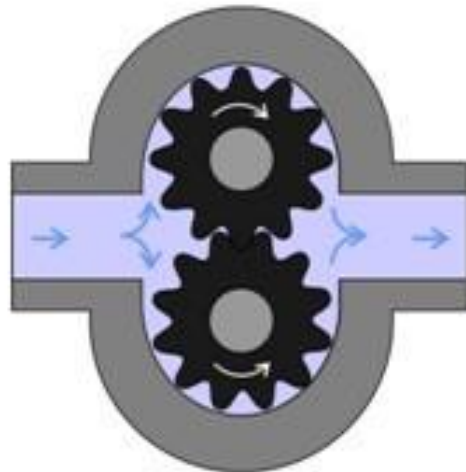


- این مدل پمپ با توجه به طراحی دنده‌ها توانایی پمپاژ سیالات غلیظ حتی تا ویسکوزیته ۵۰۰۰۰ سانتی پویز (cps) را نیز دارد. حداکثر سرعت در پمپ دنده‌ای داخلی می‌تواند تا ۱۵۰۰ دور در دقیقه باشد.

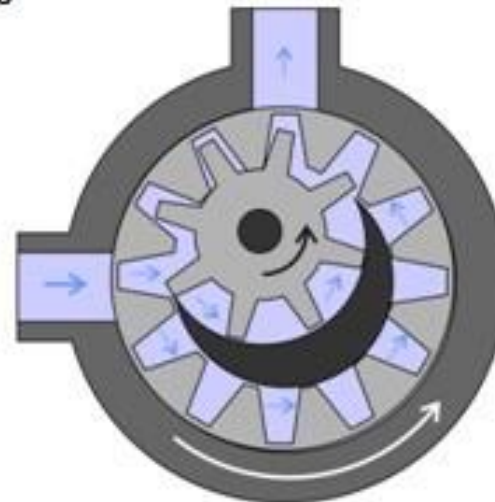
تفاوت پمپ دنده ای خارجی و داخلی

- پمپ دنده خارجی میزان سر و صدای کمتری نسبت به پمپهای داخلی دارد.
- پمپهای داخلی قابلیت پمپاژ سیالات با ویسکوزیته بیشتری را نسبت به نوع خارجی دارند.
- پمپ خارجی ساختار و طراحی ارزان تری نسبت به پمپ داخلی دارد.
- پمپهای داخلی قابلیت مکش بیشتری داشته و برای سیالات با ویسکوزیته ی بالا مناسب تر هستند..

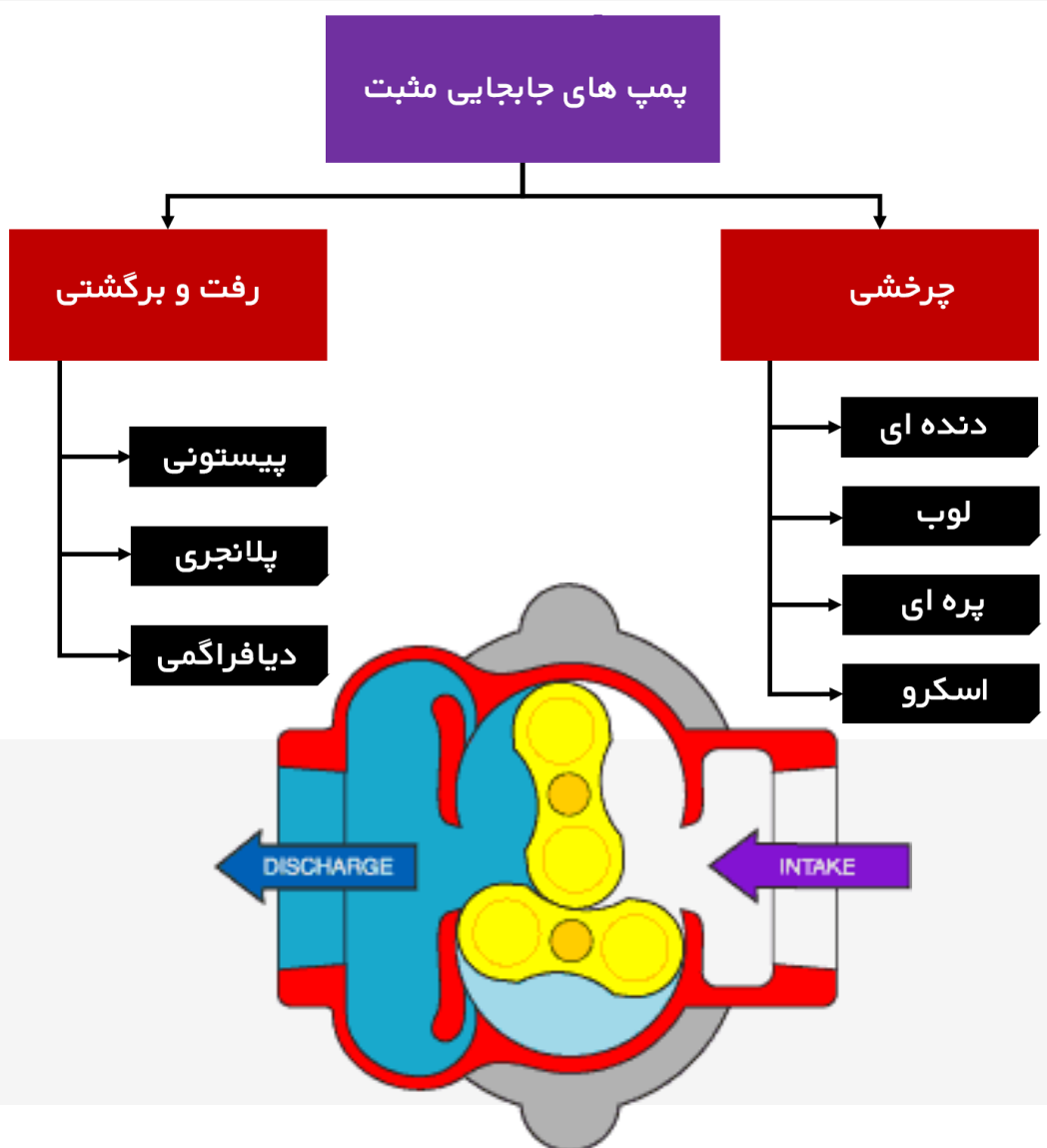
External Gear Pump



Internal Gear Pump



پمپ لوب یا گوشواره‌ای یا قلوهای Lobe pump



- دنده های روتور (برعکس پمپ های دنده ای) در تماس باهم نیستند و گردش همزمان این دنده ها به وسیله یک جفت دنده دیگر که در قسمت گیربکس هستند کنترل می شود.
- با توجه به دور پایین در این پمپ ها (حداکثر تا ۵۰۰ دور در دقیقه) جریان سیال در خروجی بصورت پایدار و یکنواخت می باشد و میزان استهلاک در آنها بسیار پایین است.
- از جمله مزایای پمپ های Lobe می توان به راندمان بالا، کیفیت عالی به لحاظ بهداشتی، مقاومت بالا در مقابل خوردندگی مواد شیمیایی و شستشوی آسان اشاره کرد.

پمپ لوب یا گوشواره‌ای یا قلوهای Lobe pump

- پمپ‌های Lobe عمدتاً دارای دو یا سه لوب با محفظه‌های بزرگ هستند که فضای بین لوب‌ها و محفظه پمپ برای انتقال مایعات حاوی مواد جامد بسیار مناسب است. بطور مثال برای انتقال گیلان، آلبالو و زیتون به راحتی می‌توان از لوب پمپ استیل استفاده کرد. بدون اینکه هیچگونه آسیبی به آن‌ها برسد.
- برای انتقال دوغاب، مواد خمیری شکل و طیف گسترده‌ای از سیالات این پمپ‌ها مناسب می‌باشند.

• محدوده کاربرد پمپ لوب

- انتقال سیالات با ویسکوز متوسط تا بالا یک تا ۱۰۰ cP
- انتقال سیالات در دمای ۲۰- تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد
- حداکثر ظرفیت جابه‌جایی برابر با ۱۰۰ متر مکعب بر ساعت
- حداکثر فشار کاری ۷ بار و ۱۲ بار
- قطر دهانه ورودی و خروجی از ۱ اینچ تا ۶ اینچ



پمپ پره‌ای یا پمپ کارتريجی یا پمپ تيغه ای Vane pump

پمپ های جابجایی مثبت

رفت و برگشتی

پیستونی

پلانجری

دیافراگم

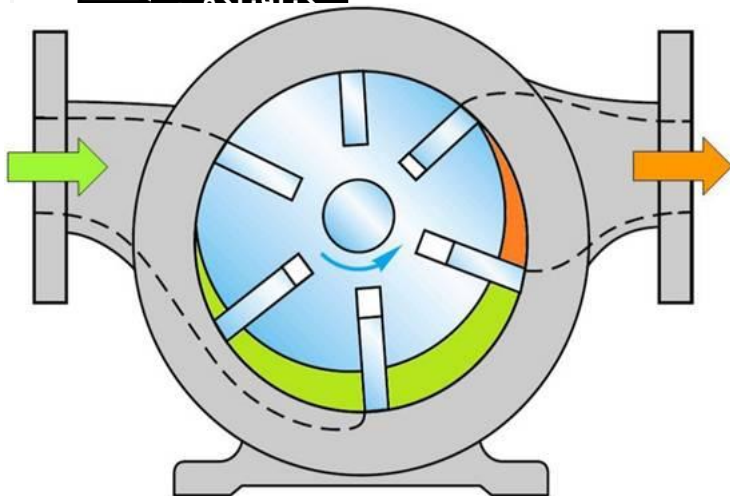
چرخشی

دنده ای

لوب

پره ای

اسکرو



• این پمپ، جزو پمپ‌های فشار متوسط (تا ۲۵۰ بار) محسوب شده و با توجه به سایز پمپ از ۱۰ الی ۳۰۰ لیتر در دقیقه، سیال را جابه‌جا می‌کند.

• پمپ هیدرولیک پره‌ای از نظر دبی خروجی نیز به دو دسته دبی متغیر و دبی ثابت تقسیم می‌شود.

• پره‌ها (تیغه‌ها) قادر به لغزش به طرف داخل و خارج می‌باشند.

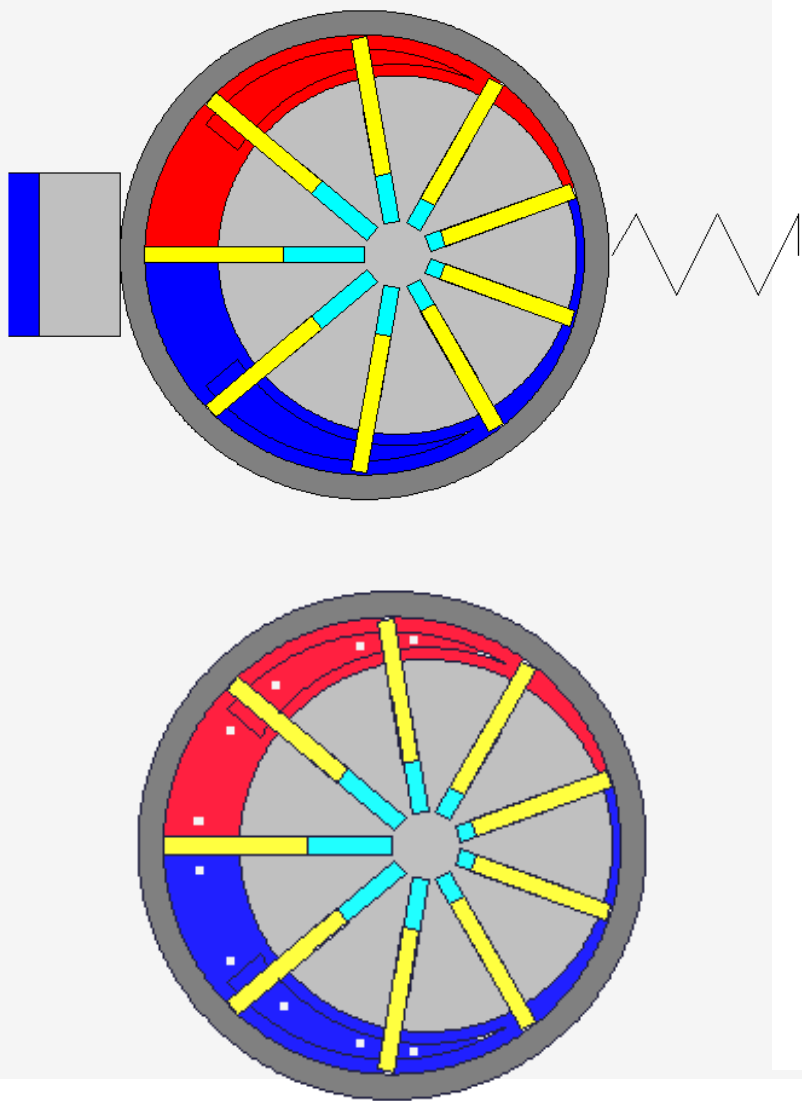
• پمپ کارتريجی در مقام مقایسه با سایر پمپ‌ها دارای صدای

کمتری هستند، امکان تعویض کارتريج آنها وجود دارد، به

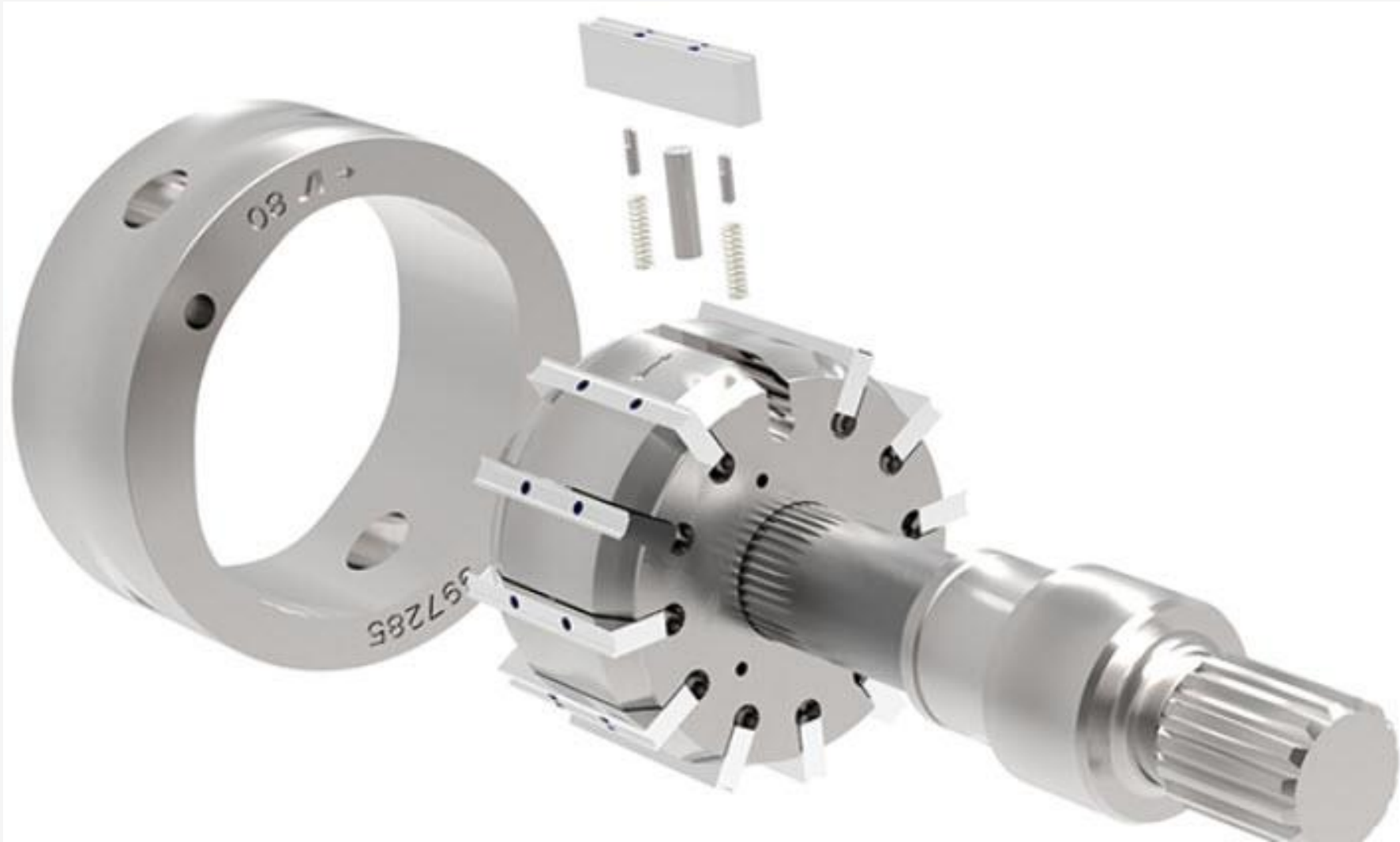
علت طراحی جمع و جور همواره فضای کمی اشغال می‌کنند و

قیمت آنها نیز منطقی و مناسب است.

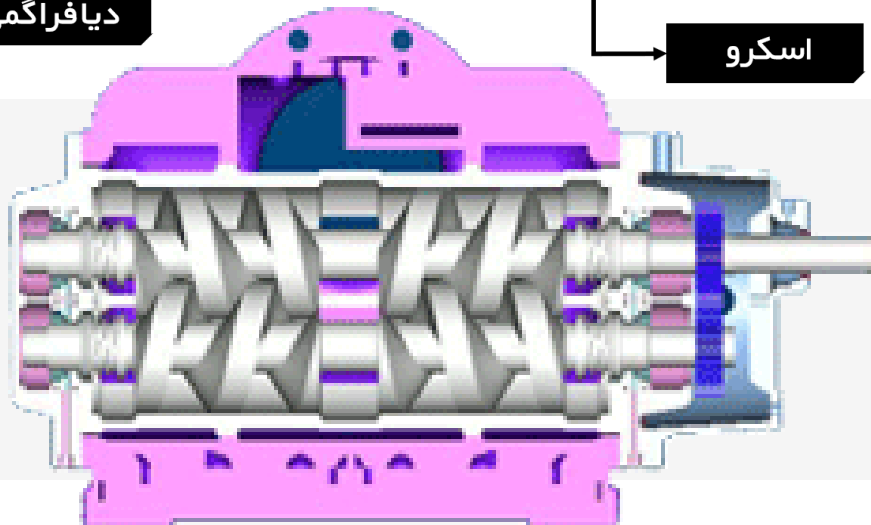
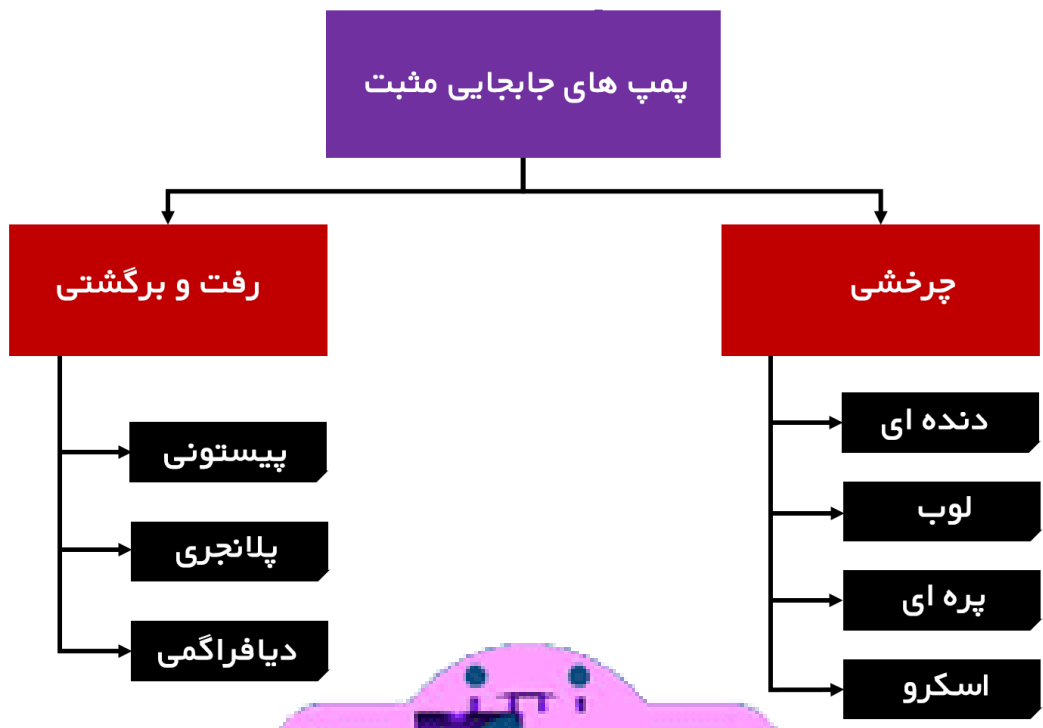
پمپ پرهای یا پمپ کارتريجی یا پمپ تيغه ای Vane pump



پمپ پره‌ای یا پمپ کارتريجی یا پمپ تيغه ای Vane pump



پمپ پیچی یا اسکرو Screw pump



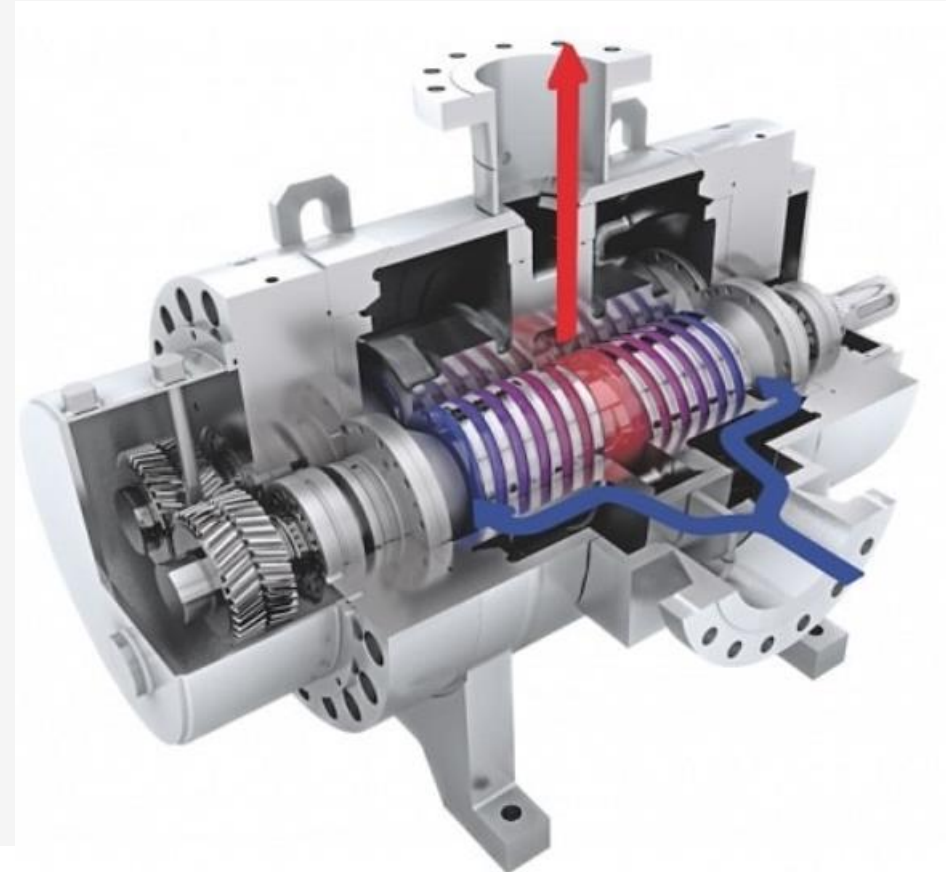
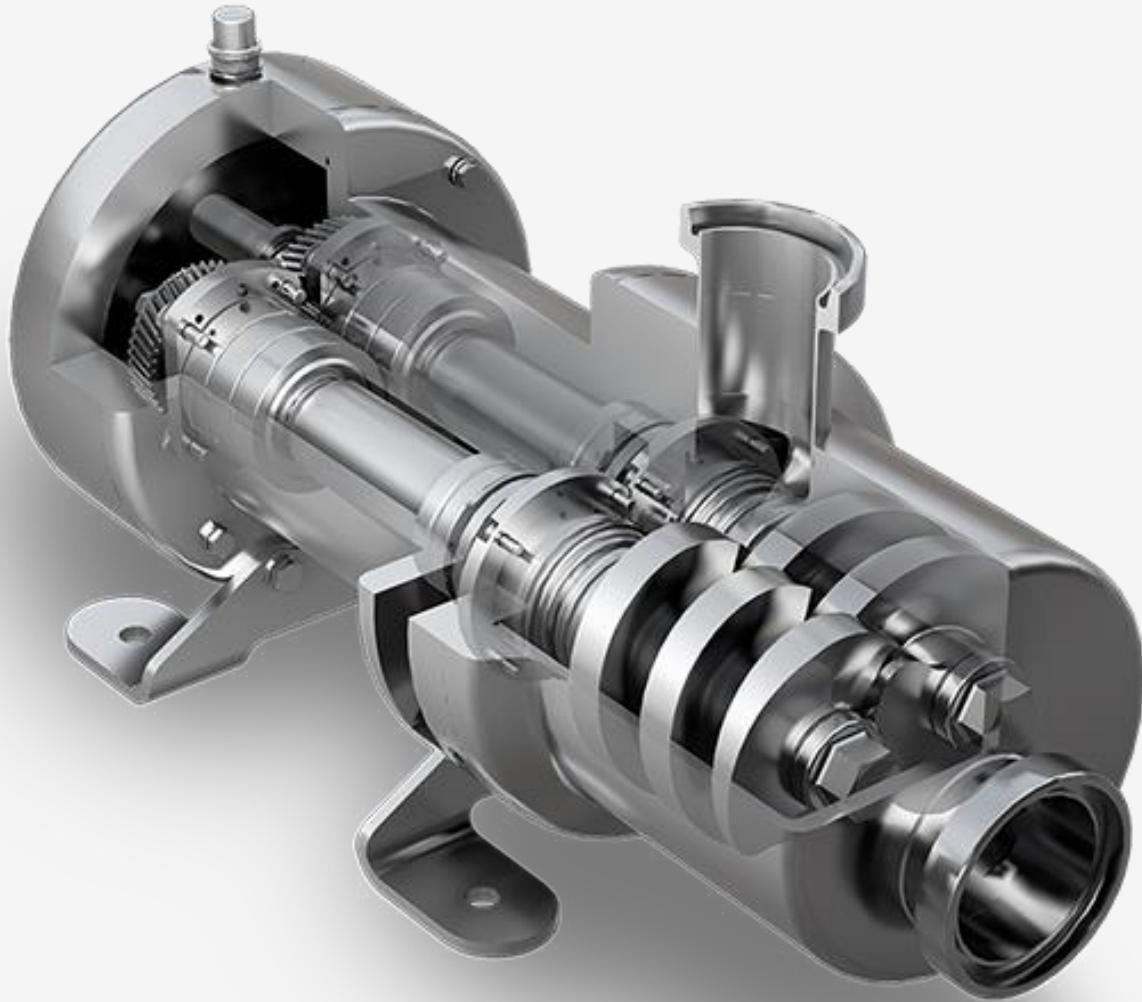
- در این پمپ، سیال از بین پیچهای نصب شده روی روتور حرکت می کند. چرخش پیچها و درگیری آنها با هم، باعث حرکت محوری سیال می شود.

- در ساختار داخلی پمپ از چند پیچ استفاده شده است. به دلیل وجود این پیچها، جریان تولید شده می تواند کاملاً یکنواخت، آرام، بدون ضربان بوده و بازدهی بالایی داشته باشد.

- پمپهای پیچی کاربردهای بسیار زیادی دارند که شامل صنایع زیادی می شود: تاسیسات گازوییل رسانی، مشعلهای نفت سوز صنعتی، سرویس روغن کاری، فرآیندهای شیمیایی، صنایع نفت سنگین، هیدرولیک سنگین و بسیاری دیگر.

پمپ پیچی یا اسکرو Screw pump

- پمپ‌های پیچی به دو دسته تقسیم می‌شوند: تک روتوری و چند روتوری.



پمپ پیستونی Piston pump

پمپ های جابجایی مثبت

رفت و برگشتی

پیستونی

پلانجری

دیافراگمی

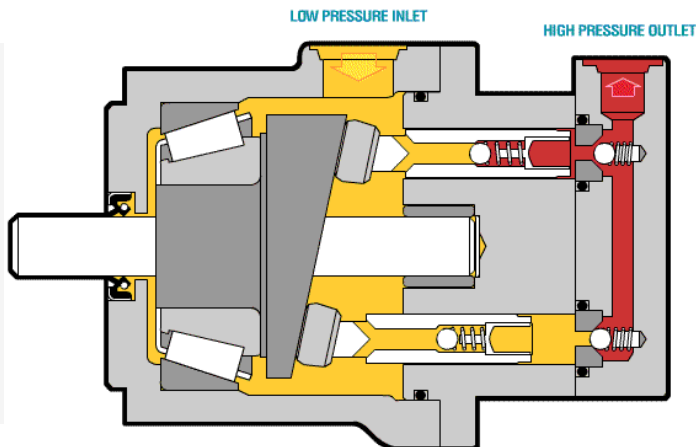
چرخشی

دنده ای

لوب

پره ای

اسکرو

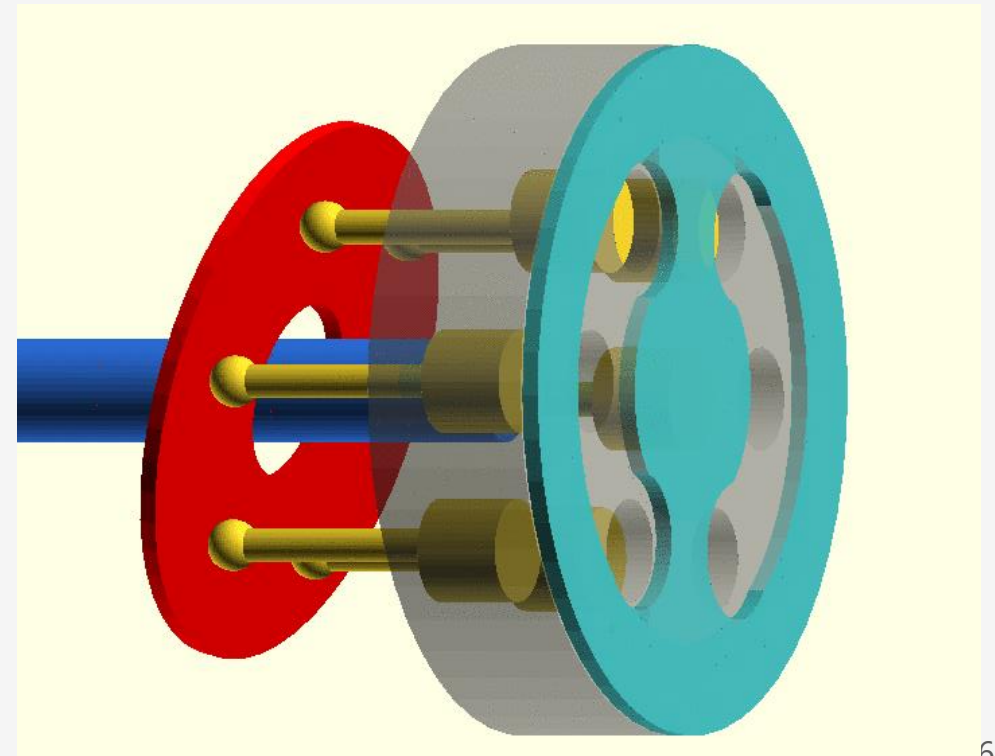
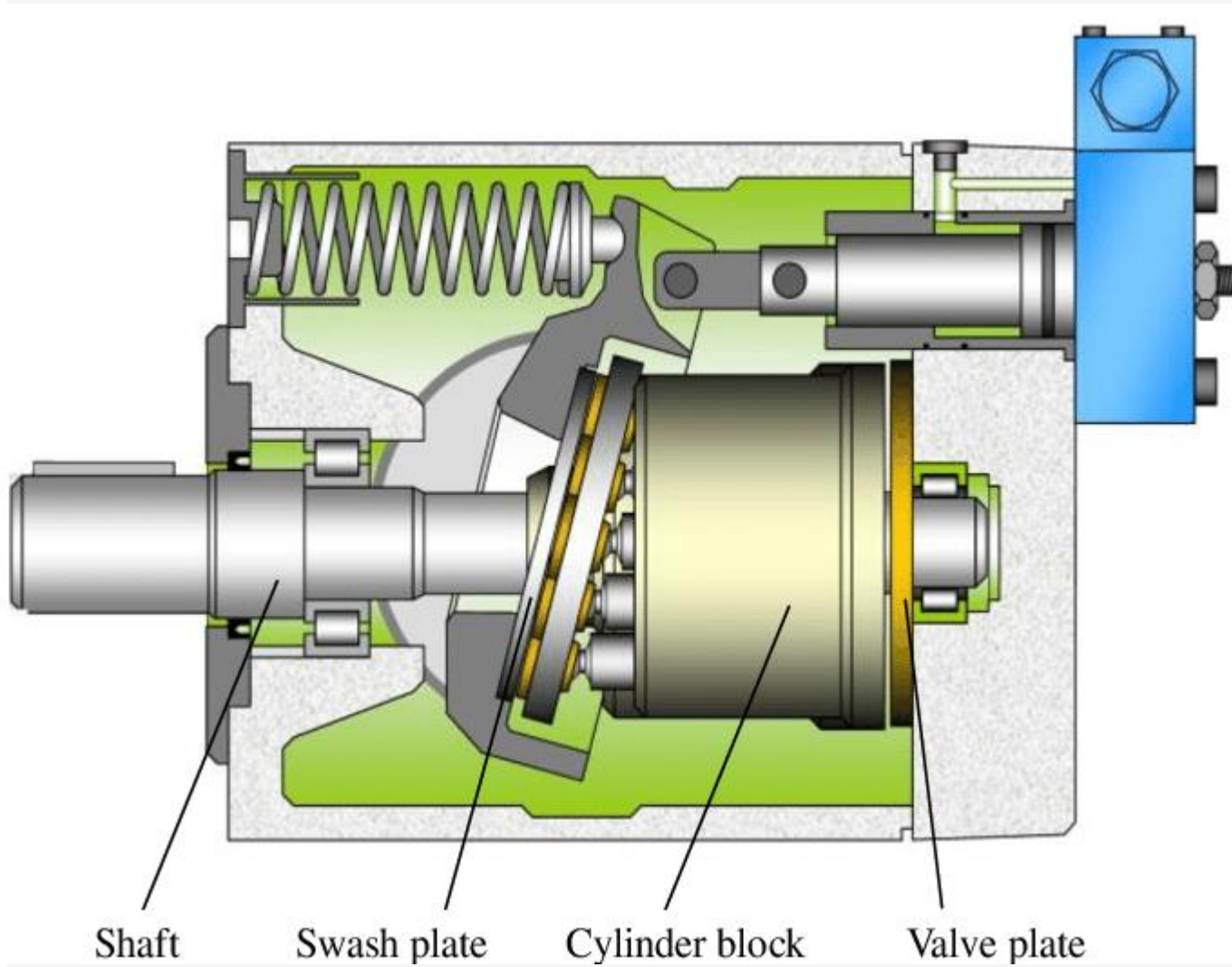


• پمپ هیدرولیک پیستونی به دلیل داشتن بیشترین نسبت توان به وزن، یکی از گرانترین انواع پمپها بوده و در صورت آببندی دقیق پیستونها، می تواند بازدهی خیلی بالایی داشته باشد.

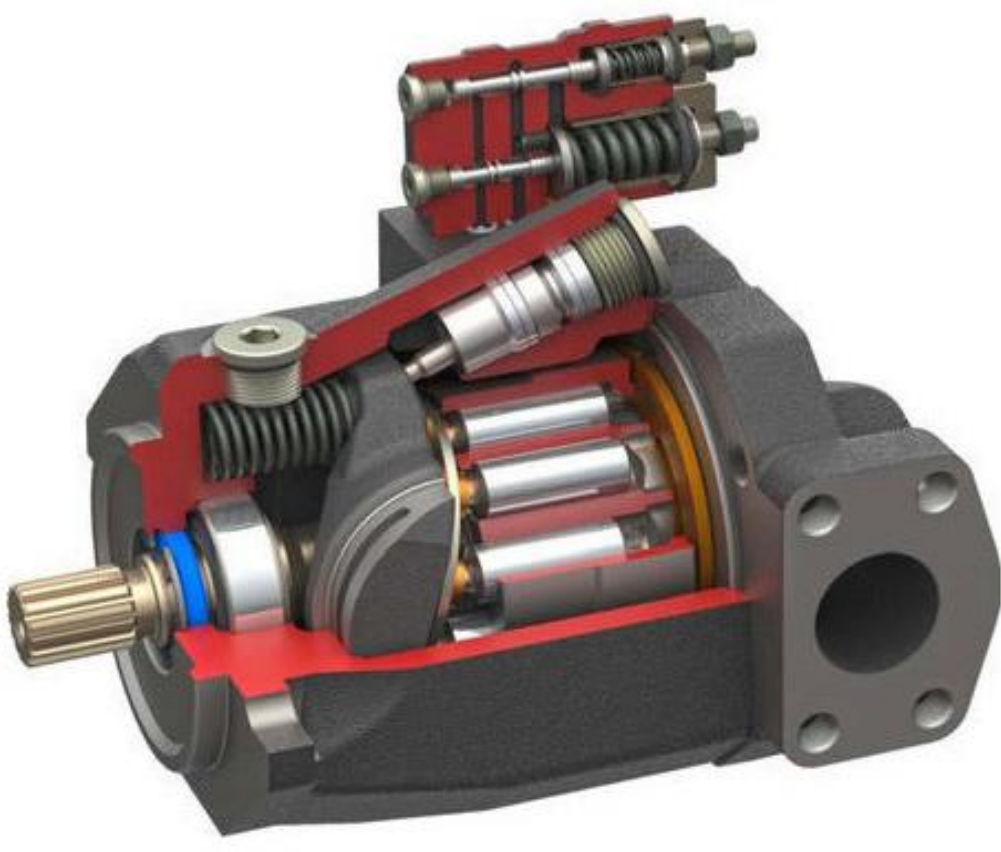
• این پمپها دارای طول عمر طولانی هستند. چراکه معمولا در آنها جریان بدون ضربان بوده و بار جانبی در پیستونها اعمال نمی شود.

• پمپ پیستونی به دو دسته محوری و شعاعی (یا رادیال) تقسیم بندی می شود.

پمپ پیستونی محوری Axial Piston pump

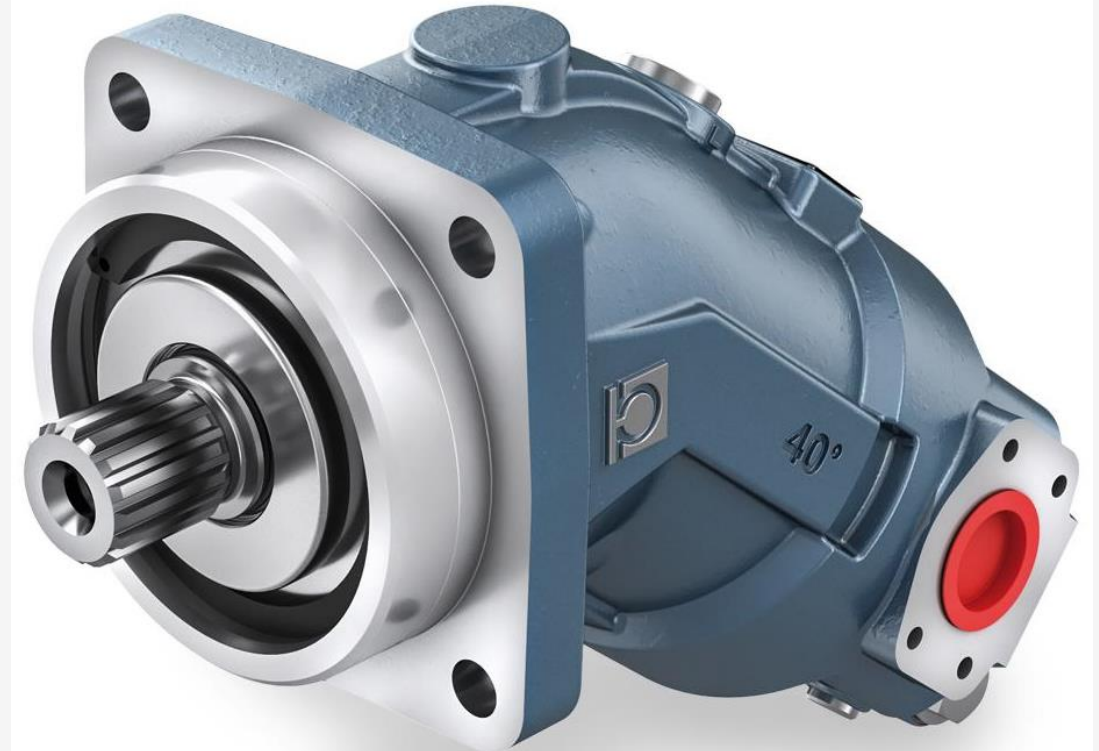
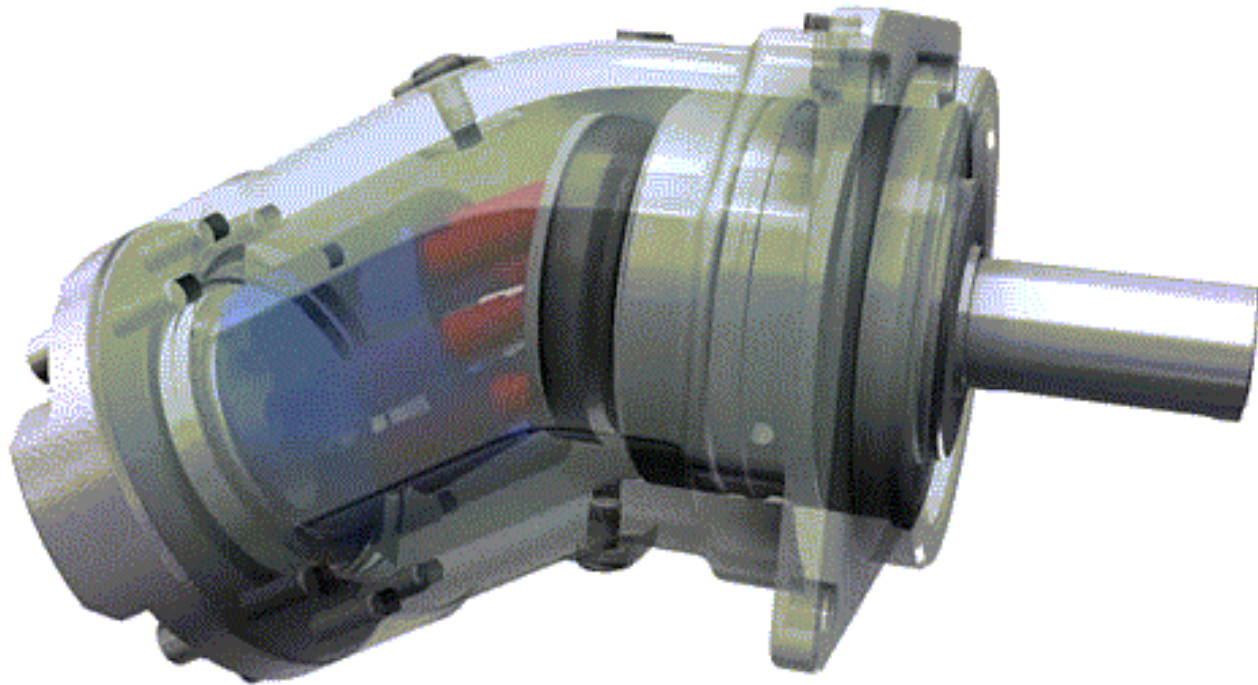


پمپ پیستونی محوری Axial Piston pump



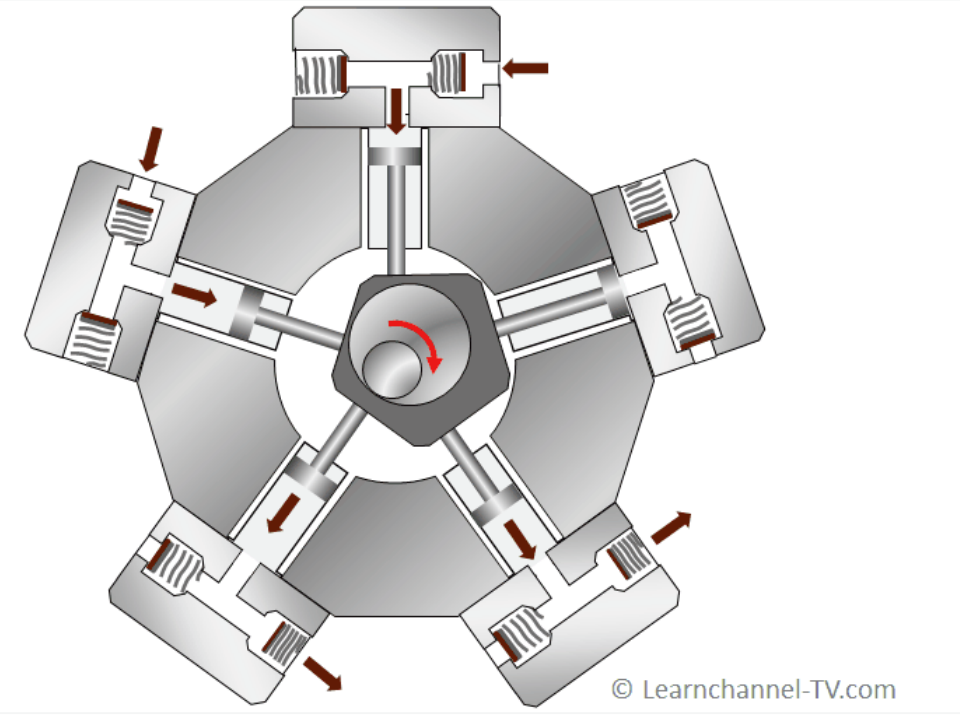
- پمپ‌های پیستونی محوری را می‌توان با جابجایی متغیر نیز طراحی نمود. در نوع جابجایی متغیر وضعیت صفحه زاویه گیر (سواش پلیت) بوسیله مکانیزم‌های دستی، سرو کنترل و یا از طریق سیستم جبران کننده تنظیم می‌گردد.
- حداکثر زاویه مربوط به صفحه زاویه گیر $17/5$ درجه است.

پمپ پیستونی محوری خمیده خمیده Bent axis pump

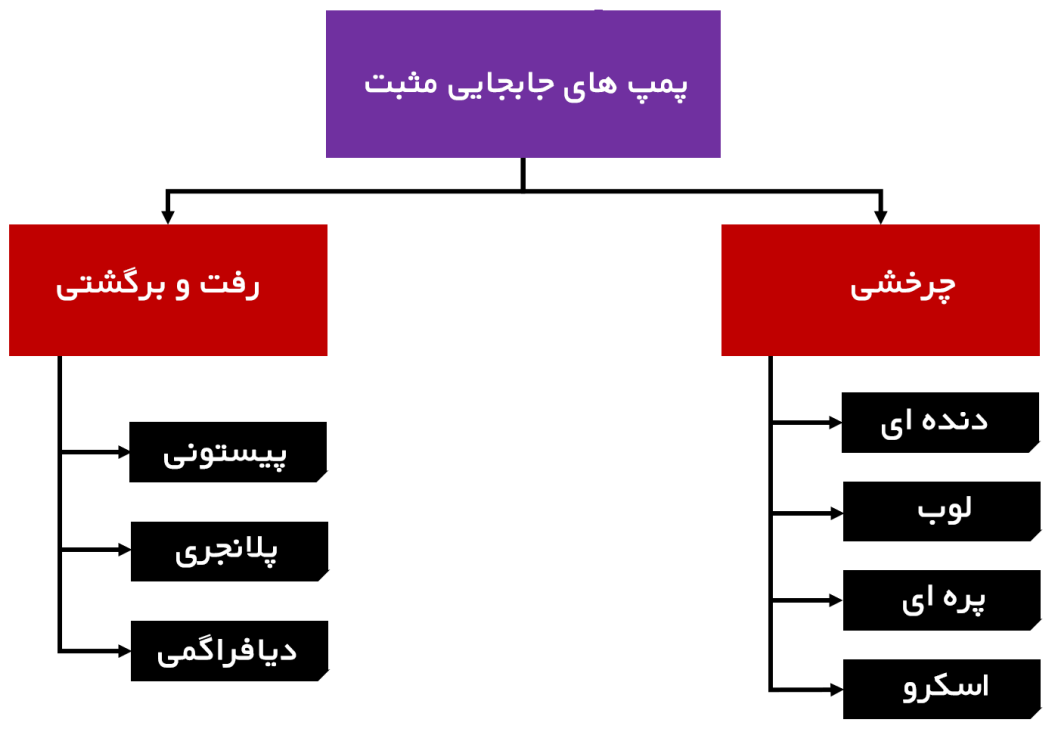


پمپ پیستونی شعاعی Radial Piston pump

- پمپ‌های پیستون شعاعی هیدرولیکی معمولا برای سیستم های فشار بالا می باشد. (فشارکاری ۴۰۰ بار تا ۷۰۰ بار)
- پیستون‌ها به صورت شعاعی در پوسته اصلی نصب شده و تحت بارگذاری فنر بر روی یک یاتاقان خارج از مرکز قرار دارد.
- با تنظیم عملکرد موازی هر ۶ پیستون شعاعی، می توان جریان حجمی بسیار زیاد را بدست آورد.

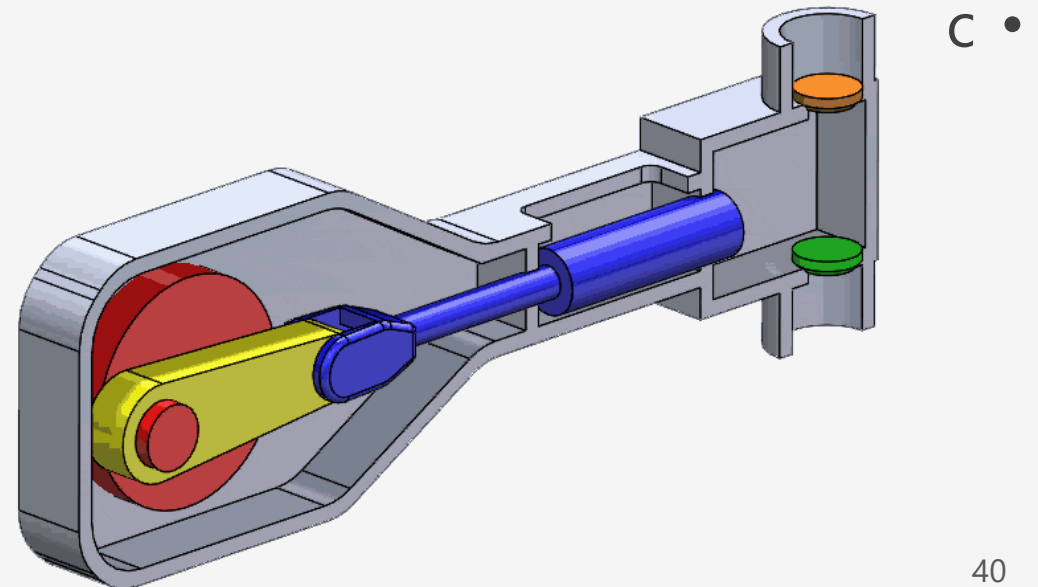


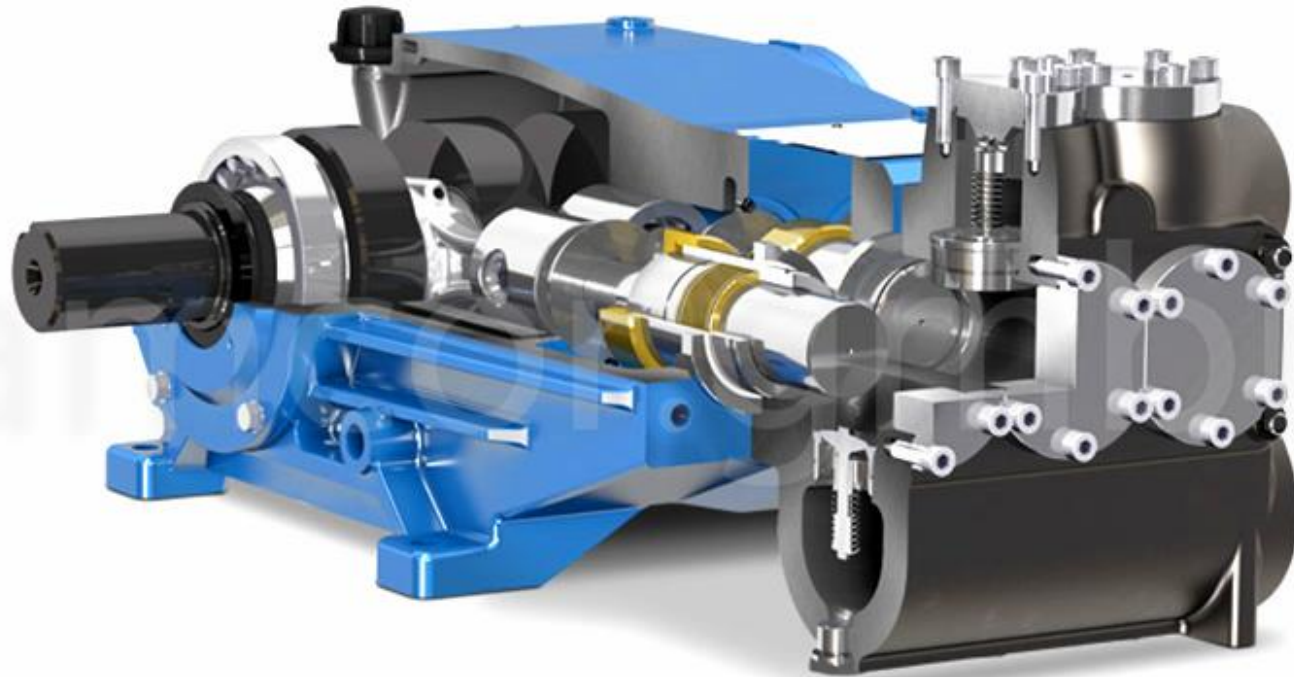
پمپ پلانجری Plunger pump



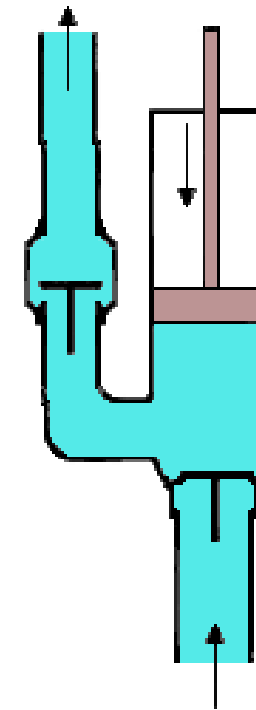
• در پمپ های پلانجری بجای پیستون از پلانجر استفاده شده است که این پلانجر قطر بزرگ تر و طول بیشتری دارد. به علت ساختار پلانجر در پمپ های پلانجری فشار آنها بیشتر از پمپ های پیستونی می باشد.

• پمپ پلانجری متشکل از یک سیلندر و پلانجر می باشد. با حرکت رفت و برگشتی پلانجر درون سیلندر، پمپاژ سیال انجام می شود.

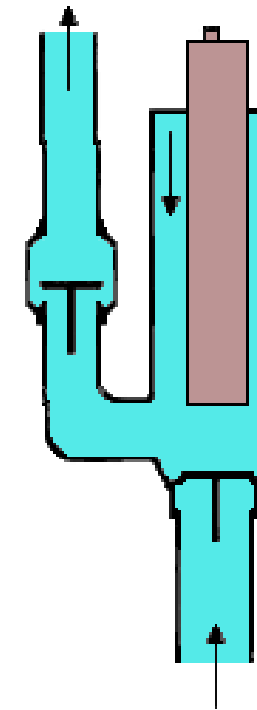




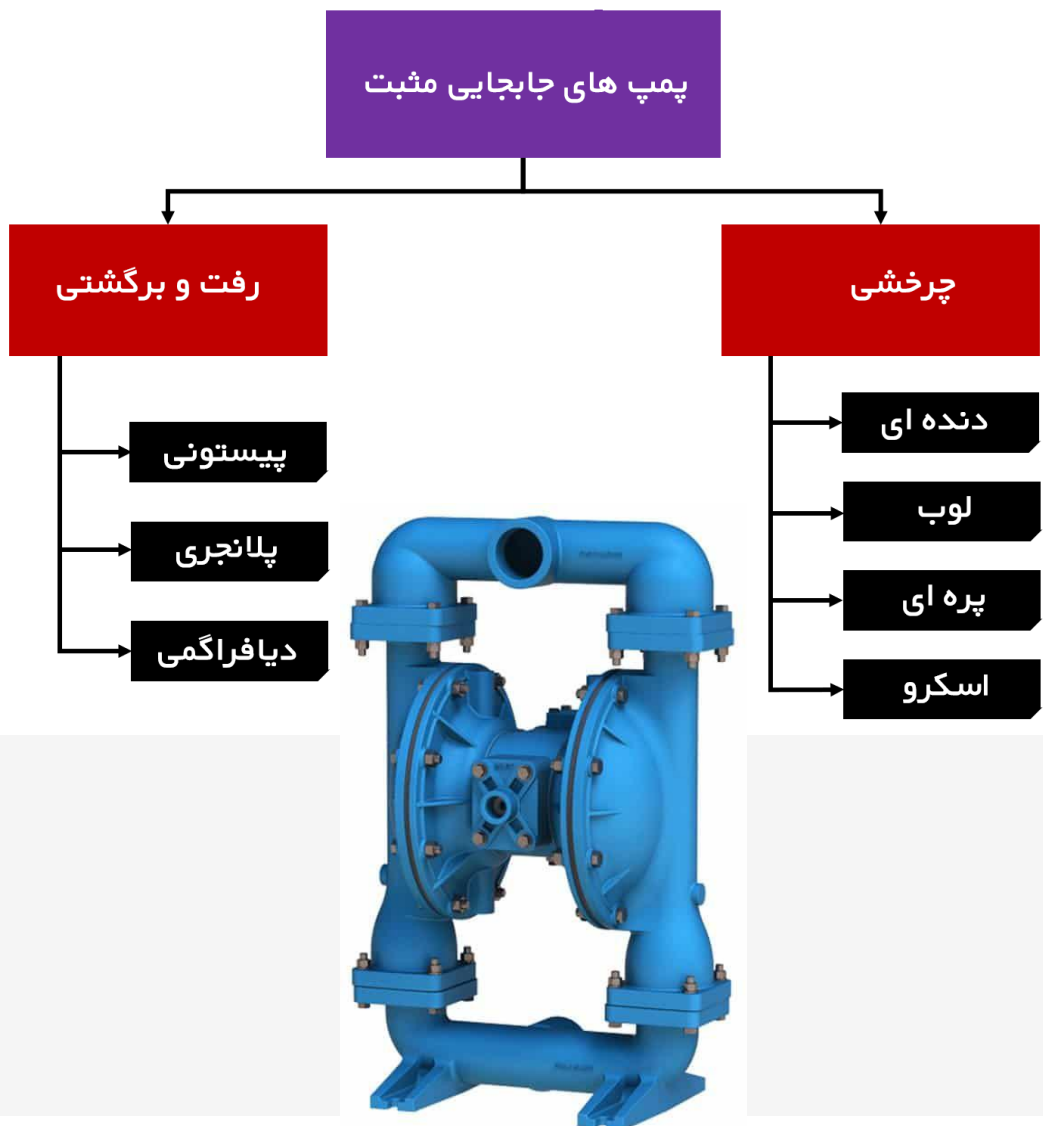
Piston pump



Plunger pump



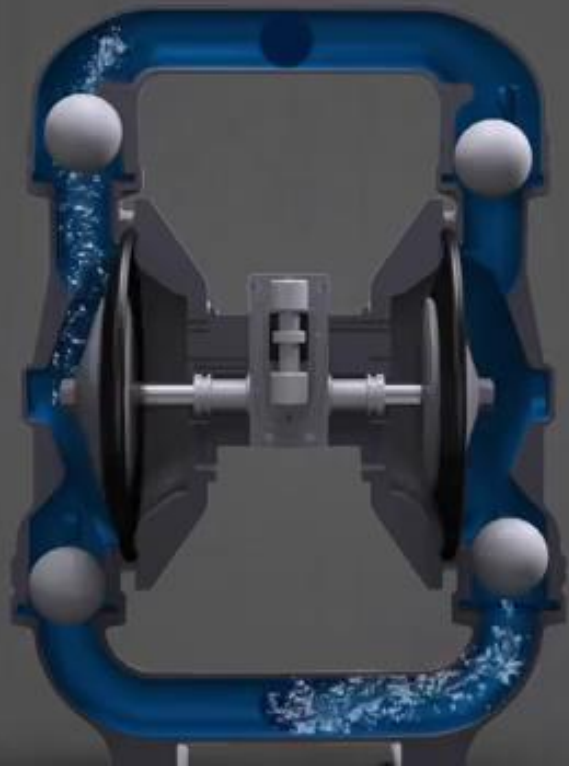
پمپ دیافراگمی Diaphragm Pump



- با نیروی هوای فشرده و حرکت رفت و برگشتی دیافراگم، سیال را متراکم می کند .
- این نوع پمپ در صنایع شیمیایی و پتروشیمی و دارویی و شرکت های حفاری پالایش گازها و نفت و گاز و آب و فاضلاب و تسویه خانه و فیلتر پرس ها و سیستم بیولوژیکی و آزمایشگاهی و تولیدات اسید و باز مورد استفاده قرار می گیرد.

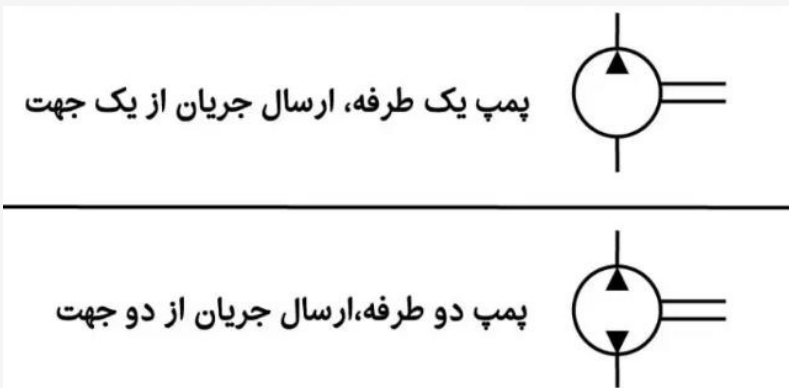
پمپ دیافراگمی Diaphragm Pump

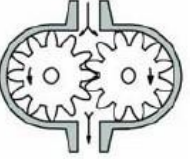

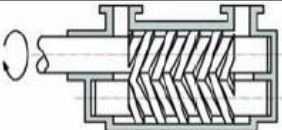

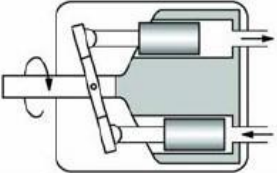
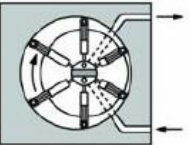
- جنس دیافراگم این نوع پمپ ها عمدتاً از جنس پلاستیک، لاستیک و تفلون می باشد و در داخل پمپ نصب می گردد.
- پمپ دیافراگمی بادی فاقد آببند مکانیکی است از این رو هیچ گونه نشتی در این پمپ وجود ندارد. عدم نشتی در پمپ های دیافراگمی پنوماتیک یکی از مزایای آنها می باشد که قابلیت استفاده برای پمپاژ مایعات گران قیمت، سمی یا قابل اشتعال را فراهم می سازد.



- در این پمپها نسبت فشار هوای ورودی با فشار مایع در خروجی برابر است و می تواند حداکثر تا ۸ بار باشد.
- ورودی این دستگاهها از قسمت پایینی پمپ و خروجی آن از قسمت بالایی پمپ می باشد.
- دارای راندمان تا ۹۷ درصد

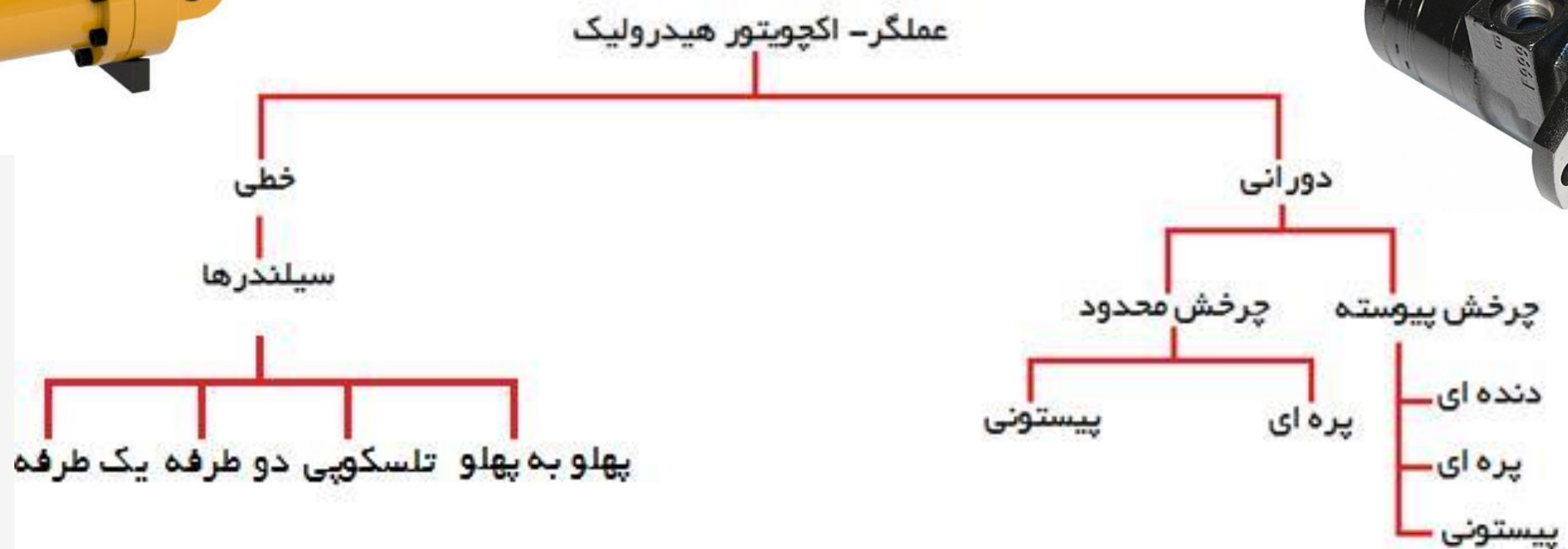
مقایسه بین پمپهای جابجایی مثبت



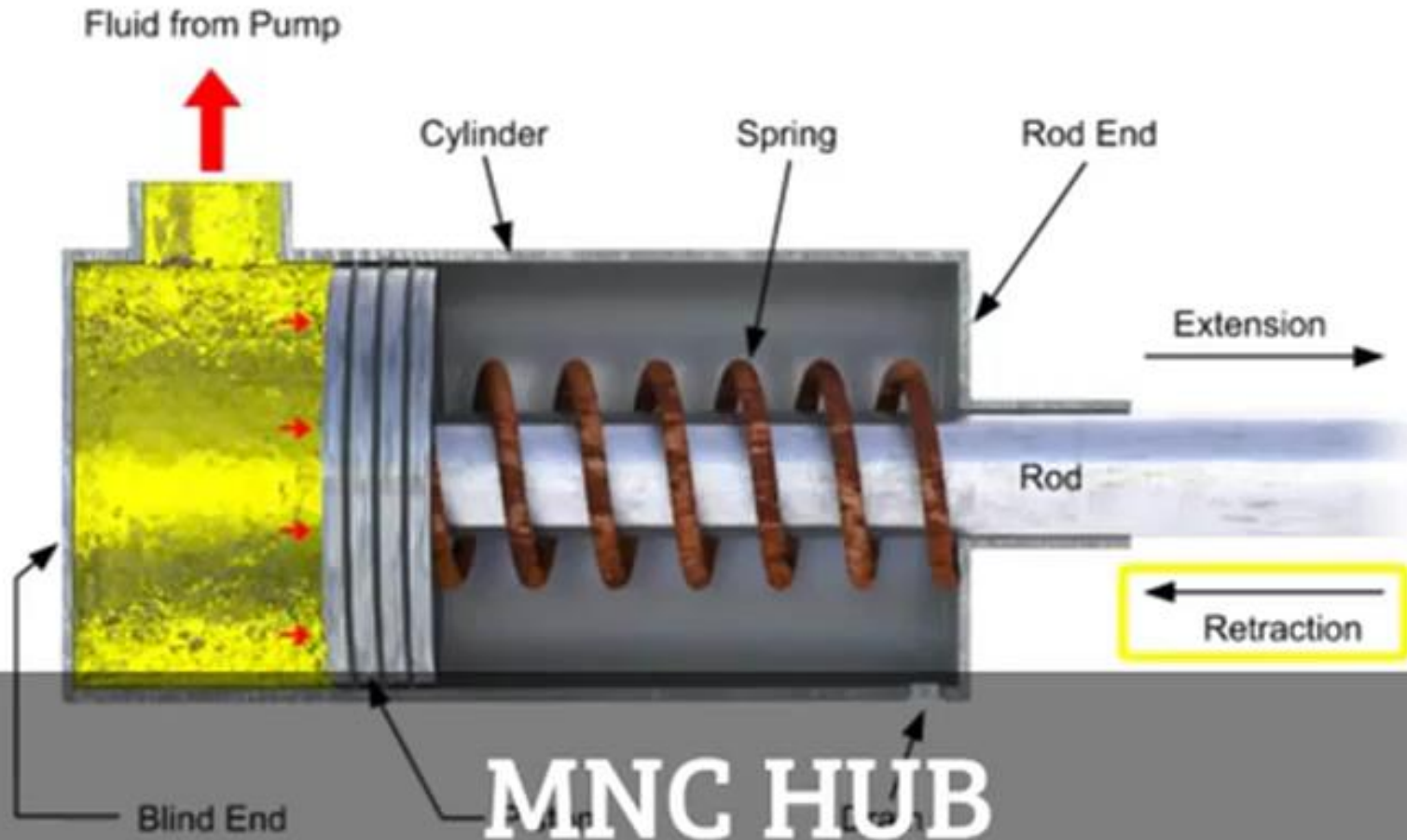
شکل شماتیک	نوع پمپ	محدوده سرعت (rpm)	جابجایی حجمی (cm ³)	فشار نامی (bar)	راندمان کلی
	پمپ دنده‌ای، دنده خارجی	500-5000	1.2-250	250	0.8
	پمپ دنده‌ای، دنده داخلی	900-2000	4-250	210	0.8
	پمپ پیچی	500-4000	4-630	160	0.7-0.84
	پمپ تیغه‌ای	1000-3400	5-160	175	0.8-0.93
	پمپ پیستونی محوری	750-3000	10-1000	320-450	0.8-0.92
	پمپ پیستونی شعاعی	1000-3000	10-1000	700	0.9

عملگر هیدرولیکی Actuator

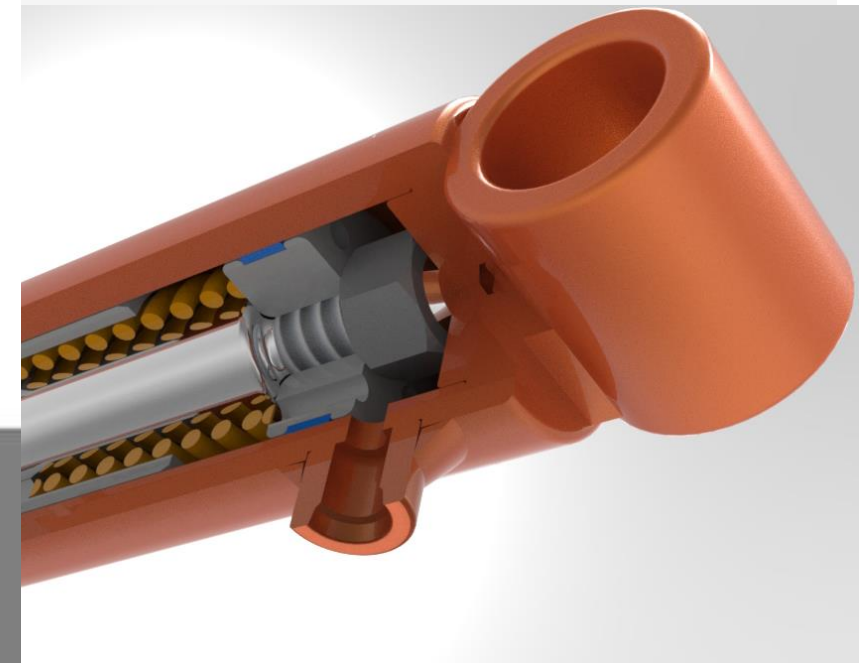
- تبدیل قدرت سیال تحت فشار به توان مکانیکی توسط عملگر هیدرولیک انجام می شود.
- انواع عملگرهای هیدرولیکی مطابق نمودار زیر است.



Single Acting, Single ended Cylinder

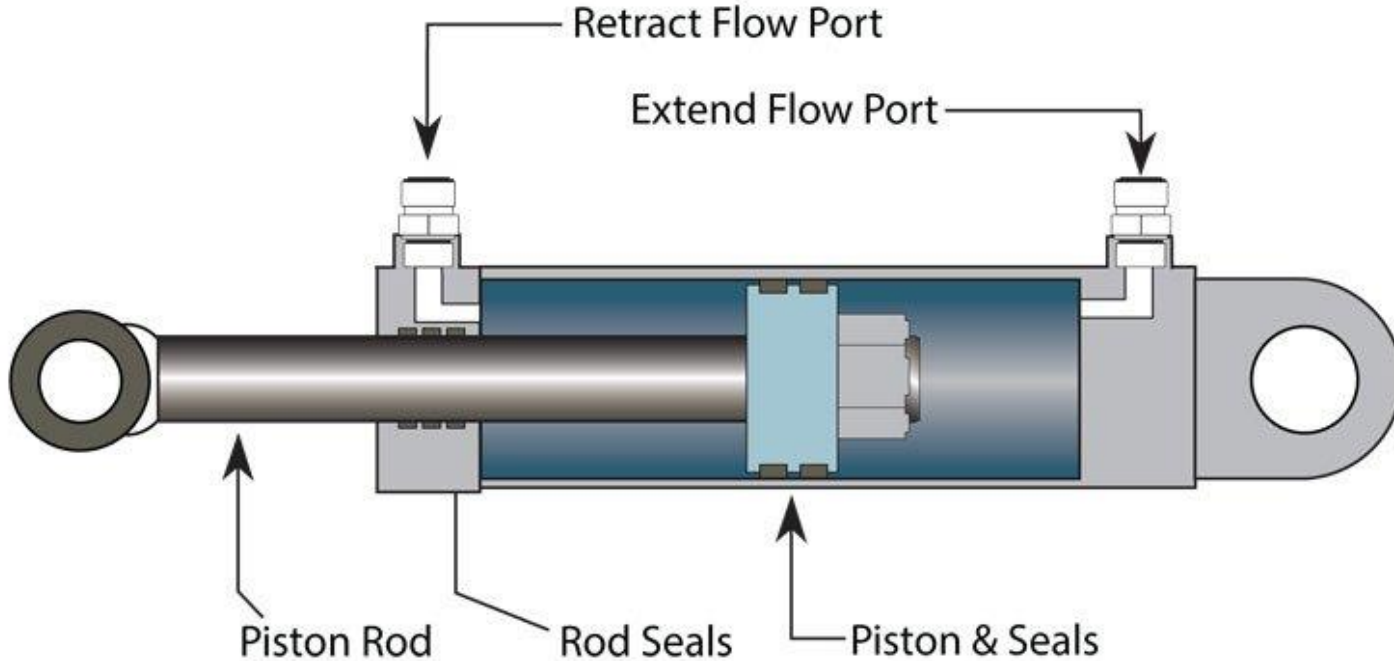


- سیلندر یک طرفه ساده ترین نمونه فشار می شود و برای برگشت پیستر استفاده می گردد.
- این نوع سیلندرها به دلیل مشکلات



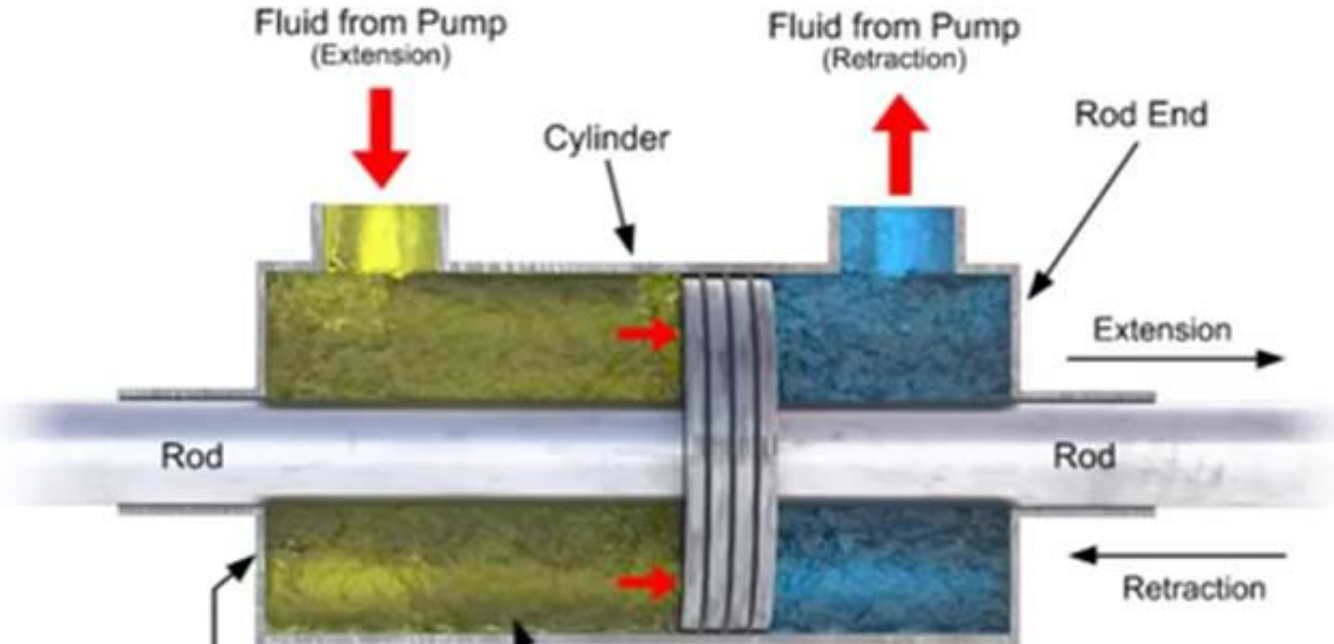
سیلندر دو کاره با میل پیستون یک طرفه (یک سر شفت)

- در این نوع سیلندرها اعمال فشار در هر دو طرف انجام می شود. در شکل زیر میل پیستون سیلندر از نوع دو کاره می باشند.



DOUBLE-ACTING CYLINDER

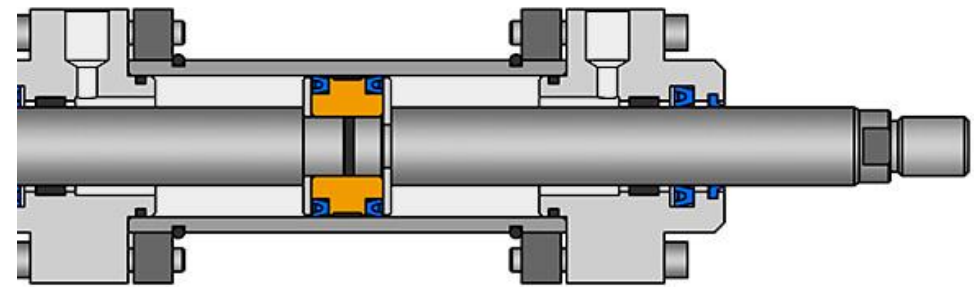
Double Acting, Double Ended Cylinder



MNC HUB

$$V_{rod} = V \div A_w$$

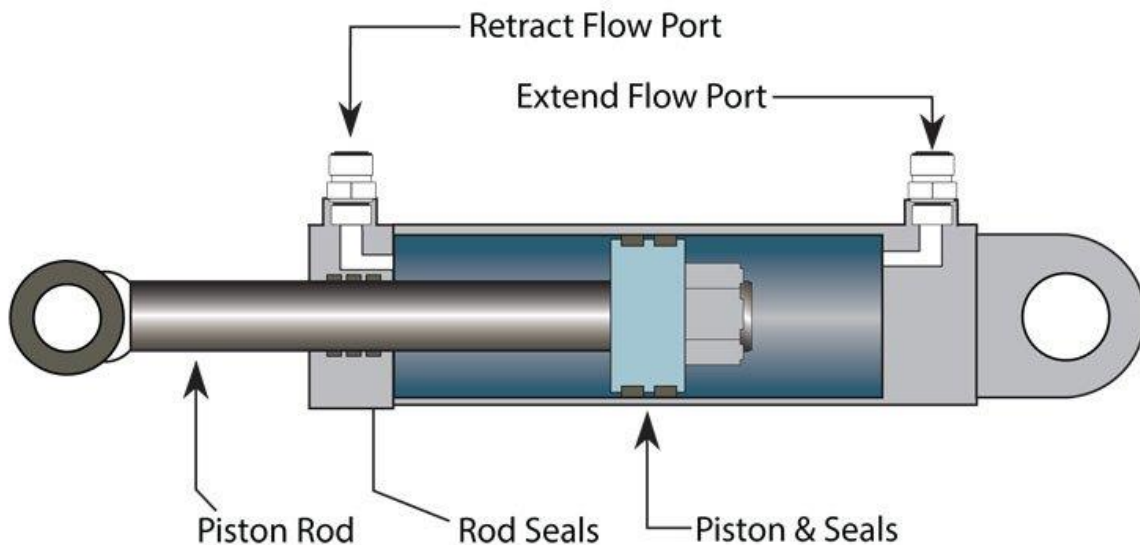
- در شکل زیر میل پیستون سیلندر از نوع د



DOUBLE ROD-END CYLINDER

سیلندر دو کاره (Double Acting)

- در سیلندره‌ای هیدرولیک دوطرفه با یک میل پیستون، با وجود یکسان بودن دبی، دو نیرو و سرعت مختلف در حرکات رفت و برگشت به دست می‌آیند. علت این موضوع، تفاوت در سطح مقطع دو سمت پیستون است. با توجه به قانون و رابطه پیوستگی $V=Q/A$ با کم شدن سطح مقطع، سرعت افزایش می‌یابد.
- همچنین کوچکتر بودن سطح مقطع در سمت میله پیستون، باعث تولید نیروی کمتر می‌شود. Q دبی روغن می‌باشد که طبق رابطه پیوستگی با سرعت رابطه مستقیمی دارد.



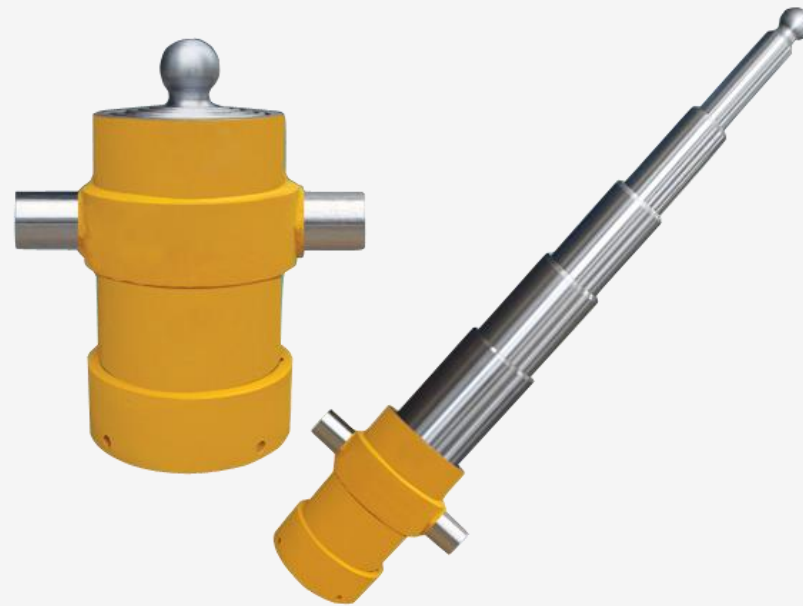
سیلندرهای پلانجری (رام سیلندر)

- این نوع سیلندر های هیدرولیک عموماً فاقد پیستون می باشند و در واقع محور پیستون نقش هد پیستون را در درون سیلندر ایفا می کند. اعمال نیروی این نوع سیلندر ها فقط در راستای باز شدن پیستون بوده و از آنجا که نیروی اعمال شده توسط جک هیدرولیک به میزان فشار هیدرولیکی و سطح مقطع پیستون بستگی دارد، لذا قطر محور پیستون در این نوع سیلندر ها در مقایسه با انواع دیگر بیشتر می باشد.

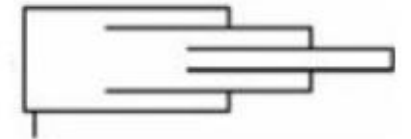


سیلندر تلسکوپی

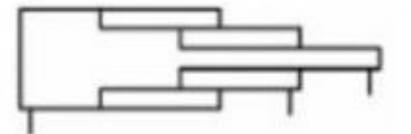
- این سیلندر به دلیل شباهت ساختمان آن با تلسکوپ، سیلندر تلسکوپی نام گرفته است. از این نوع سیلندرها در مکان‌هایی که نیاز به کورس زیاد و محدودیت فضا داریم استفاده می‌شود. به همین دلیل در ساخت لیفتراک و جرثقیل مورد استفاده واقع میشوند.



نماد شماتیک سیلندر تلسکوپی یک کاره



نماد شماتیک سیلندر تلسکوپی دو کاره

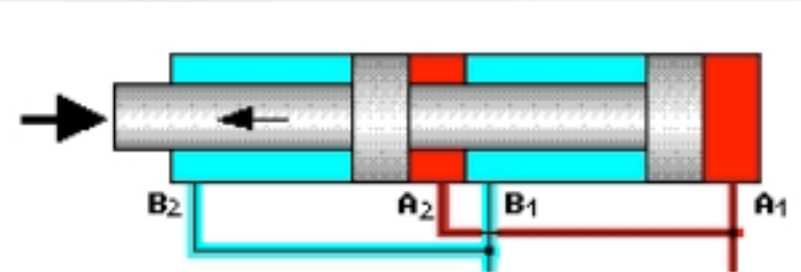
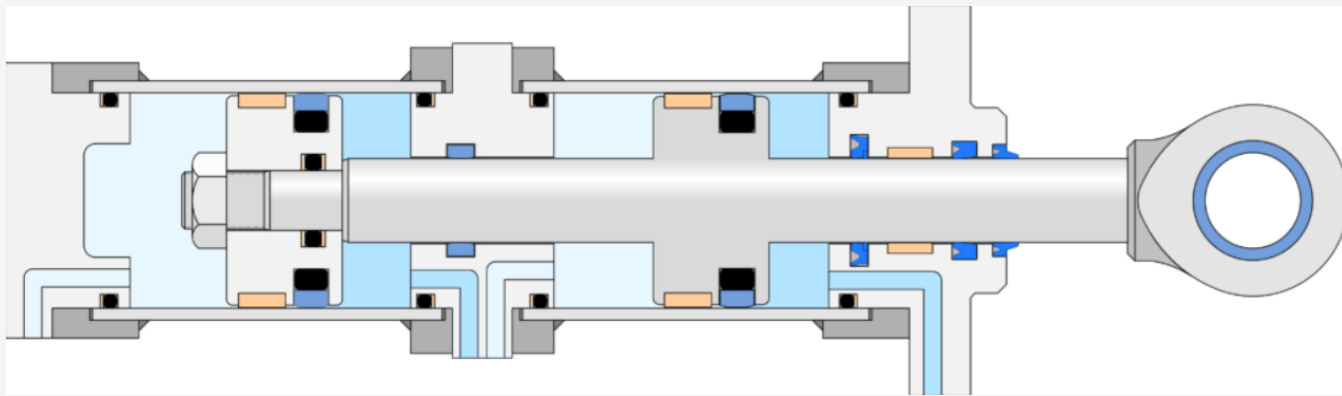


سیلندر پهلو به پهلو یا تاندم Tandem Hydraulic Cylinder

- این دسته از سیلندرها زمانی کاربرد دارند که می خواهیم بدون افزایش سطح مقطع، افزایش نیرو داشته باشیم. شکل زیر یک سیلندر پهلو به پهلو را نشان می دهد که در نتیجه دو برابر شدن مساحت موثر پیستون در دو محفظه، امکان اعمال نیروی دو برابر را ایجاد می کند.

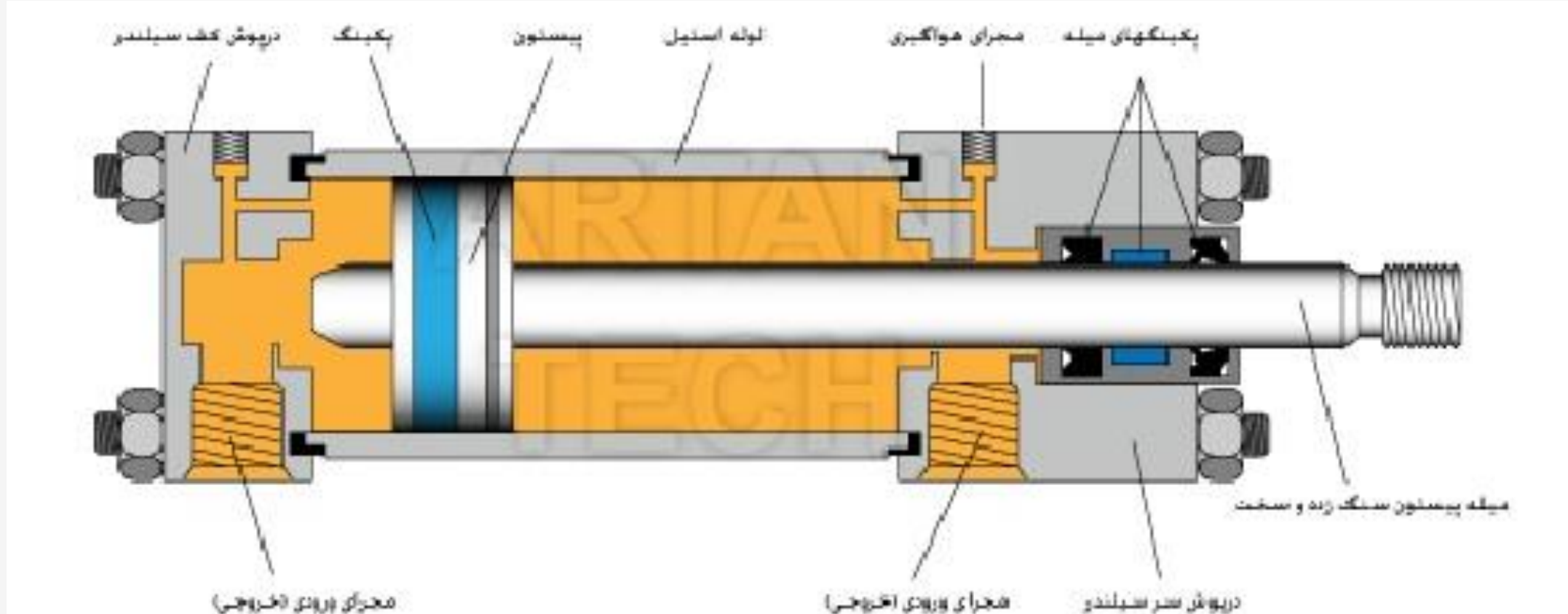
$$2F = P(2A) \quad F = PA$$

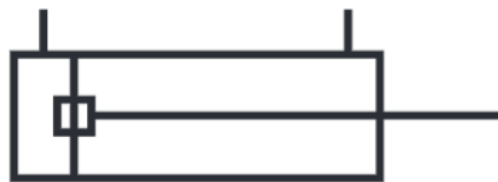
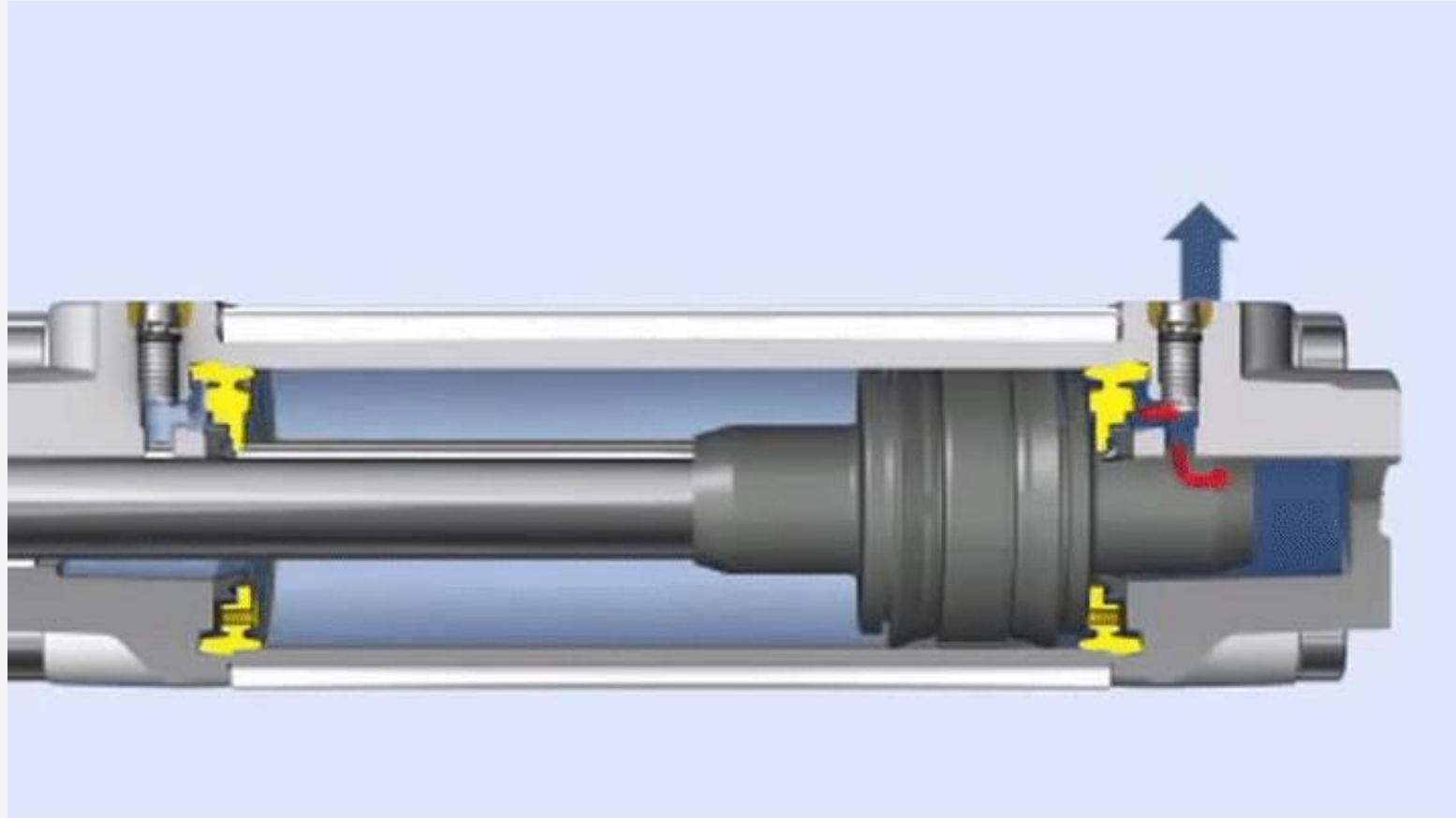
- همانطور که در شکل واضح است، دو پورت برای ورود و دو پورت برای خروج تعبیه شده است و با ورود سیال پیستون ها به سمت جلو حرکت کرده و سپس با بازگشت پیستون، سیال از پورت ها به مخزن تخلیه می شوند.



سیلندر با ضربه‌گیر انتهایی

- عملکرد این سیستم به گونه ای است که با ایجاد یک بالشتک از روغن در فضای ما بین پیستون و درپوش‌های انتهایی، هنگام حرکت شفت جک به طرفین، از وارد آمدن ضربه به دو انتهای جک جلوگیری می‌کند.

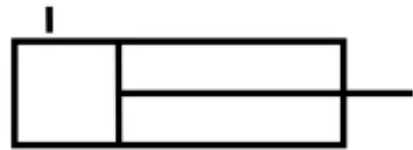




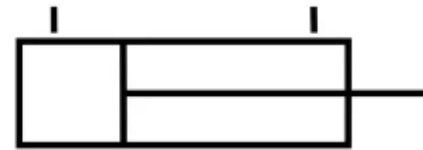
SINGLE ROD END WITH A
FIXED CUSHION AT BOTH ENDS



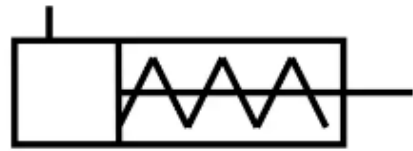
SINGLE ROD END WITH ADJUSTABLE
CUSHION ON ROD END ONLY



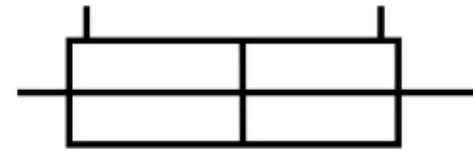
Single acting



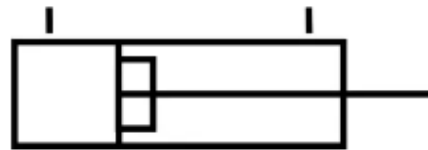
Double acting



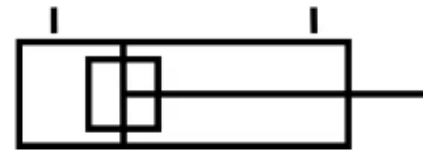
Single acting,
spring return



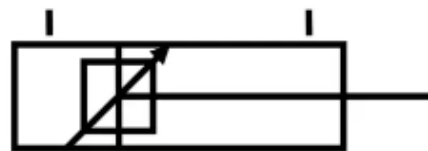
Double acting,
double rod



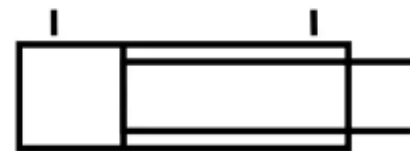
Double acting,
single cushion



Double acting,
Double cushion



Double acting,
double adjustable
cushion



Ram



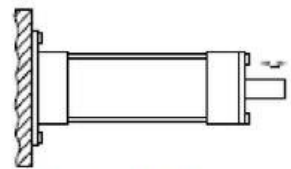
Telescoping



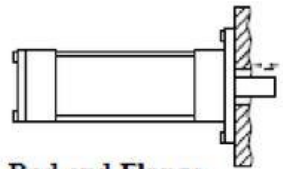
Pressure
intensifier

روش های نصب سیلندر هیدرولیکی

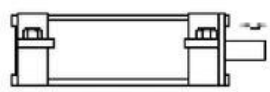
Cylinder mountings.



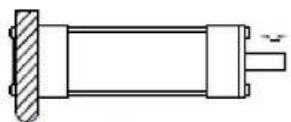
Blind end Flange



Rod end Flange

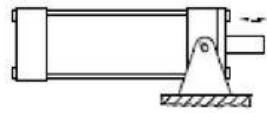


Centerline lugs

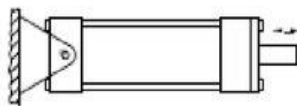


Tie rod Mount

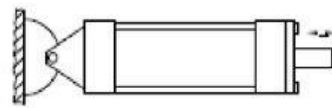
a) Fixed centerline mountings



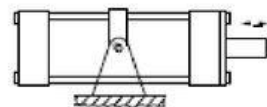
Rod end trunnion



Blind end trunnion



Clevis

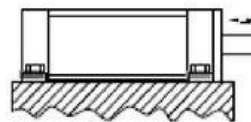


Central Trunnion

a) Pivoted centerline mountings



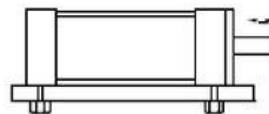
End lug Mount



Side lug Mount



Integral key Mount



Flush Mount

a) Fixed noncenterline mountings

- روش های مختلفی برای نصب سیلندرها وجود دارد. انتهای میله ها معمولا بصورت رزوه بوده و در نتیجه می توانند به طور مستقیم به وزنه یک قلاب، طوقه و یا قطعات دیگر متصل شوند.
- باید نیروی وارد به جک هیدرولیکی در امتداد میله آن وارد شود و نباید نیروی وارد گردد.
- لذا در محل اتصال جک لولا می گذارند.

محاسبات مربوط به جک‌های هیدرولیکی

- نیروی تولید شده توسط یک جک هیدرولیک، تابعی از فشار سیستم هیدرولیک و سطح مقطع موثر پیستون جک می‌باشد، اما در عمل، به دلیل وجود اصطکاک، مقداری از انرژی موجود در سیال هیدرولیک، هدر رفته و بنابراین نیروی کاربردی یک جک همواره از نیروی تئوری آن کمتر خواهد بود.
- در زمان انتخاب یک جک همواره باید پارامترهای زیر و ارتباط آنها با یکدیگر به دقت بررسی و مد نظر قرار داده شود :
- فشار سیستم
- سطح مقطع موثر پیستون
- جابجایی حجمی (دبی)
- سرعت مورد نظر
- تلفات ناشی از اصطکاک

محاسبات مربوط به سطح مقطع پیستون

- نیروی خروجی جک، تابع سطح مقطع موثر پیستون و نیز اختلاف فشار دو سمت پیستون است.
- در بسیاری از موارد، نیروی جک با استفاده از فشار کاری سیستم محاسبه می‌شود. این در حالی است که فشار در پورت خروجی جک در بسیاری از موارد تحت تاثیر شیرها، فیلترها، خنک کننده‌های روغن، نوع و سایز لوله و اتصالات قرار گرفته و افزایش می‌یابد.

$A = \frac{F}{\Delta P * \eta_{hm}}$
A : سطح مقطع موثر
F : نیروی جک
ΔP : اختلاف فشار دو سمت پیستون
η_{hm} : راندمان مکانیکی جک هیدرولیک (0.85 ~ 0.95)

تعیین قطر پیستون

- چنانچه نیروی مورد نظر در حال بسته شدن جک (Retraction) در نظر گرفته شده باشد، قطر پیستون از رابطه زیر محاسبه خواهد شد. قطر میله پیستون برای جک‌های استاندارد یک چهارم قطر سیلندر هست.

$$D_p = \sqrt{\left(\frac{A}{0,785}\right) + D_r^2}$$

D_p : قطر پیستون

A : سطح مقطع موثر پیستون

D_r : قطر شفت جک

- چنانچه نیروی مورد نظر در حال باز شدن جک (Extension) در نظر گرفته شده باشد، قطر پیستون از رابطه زیر محاسبه خواهد شد.

$$D_p = \sqrt{\left(\frac{A}{0,785}\right)}$$

D_p : قطر پیستون

A : سطح مقطع موثر پیستون

تعیین نیروی جک

- در صورت مشخص بودن قطر پیستون و قطر شفت، نیروی جک در حال بسته شدن (Retraction) از رابطه زیر محاسبه خواهد شد. نیروی جک در این حالت کمتر است.

$$F_E = \Delta p * (D_p^2 - D_r^2) * 0,785$$

F_E : نیروی جک

Δp : اختلاف فشار دو پورت جک

D_p : قطر پیستون

D_r : قطر شفت

- در صورت مشخص بودن قطر پیستون و قطر شفت، نیروی جک در حال باز شدن (Extension) از رابطه زیر محاسبه خواهد شد

$$F_E = \Delta p * D_p^2 * 0,785$$

F_E : نیروی جک

Δp : اختلاف فشار دو پورت جک

D_p : قطر پیستون

D_r : قطر شفت

- سرعت حرکت جک تابعی از دبی ورودی به جک می باشد، لذا با تعیین آن، میزان دبی مورد نیاز قابل محاسبه خواهد بود. بیشترین سرعت برای حرکت جک، (0.5 m/s) پیشنهاد می شود. با استفاده از رابطه زیر قابل محاسبه است.

$$V = L/t$$

V : سرعت

L : طول کورس جک

t : زمان مورد نیاز برای کورس کامل جک

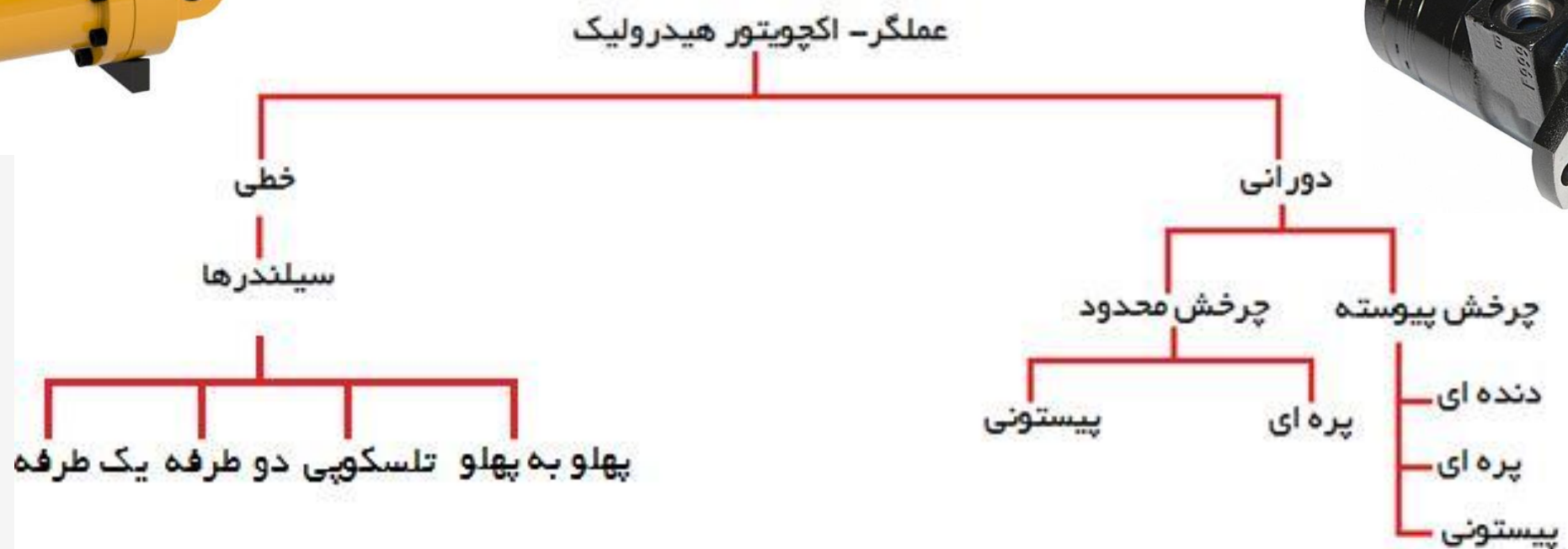
- طول کورس سیلندر (طول مرده و طول باز شده)

- پس از مشخص شدن سرعت حرکت جک، دبی مورد نیاز با استفاده از فرمول زیر قابل محاسبه خواهد بود:

$Q = A * V / \eta_{vol}$
Q : دبی
A : سطح مقطع موثر
V : سرعت حرکت جک
η_{vol} : راندمان حجمی جک (0.95)

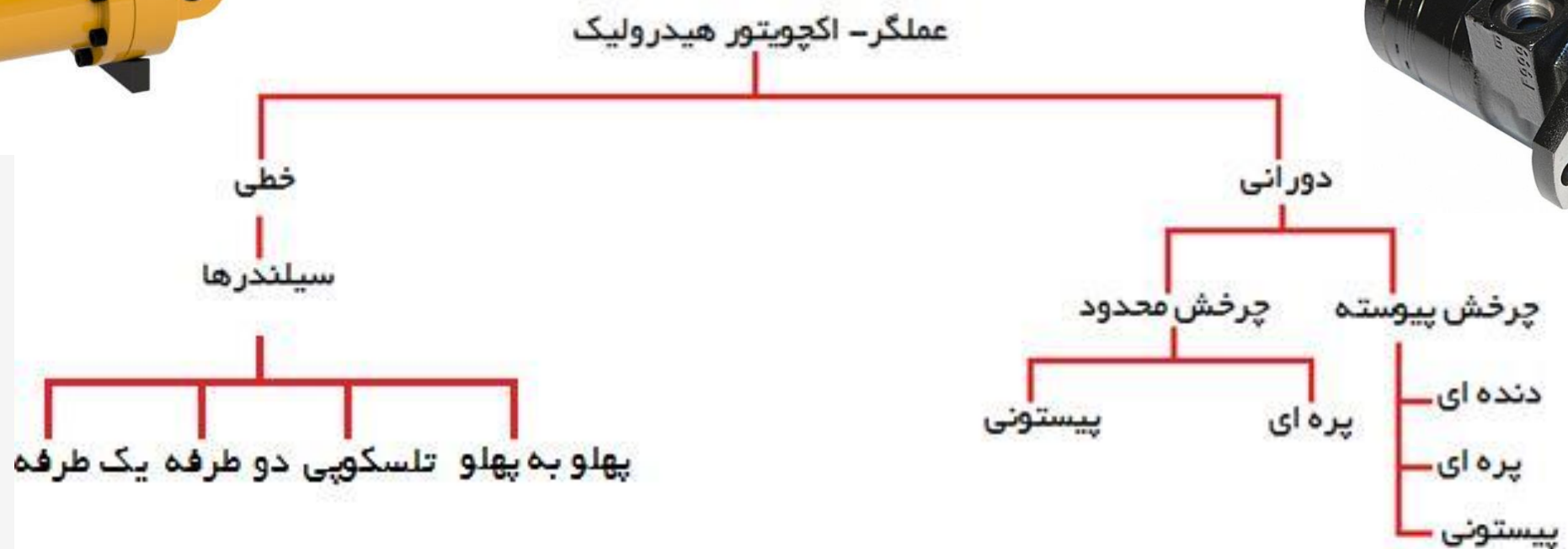
عملگر هیدرولیکی Actuator

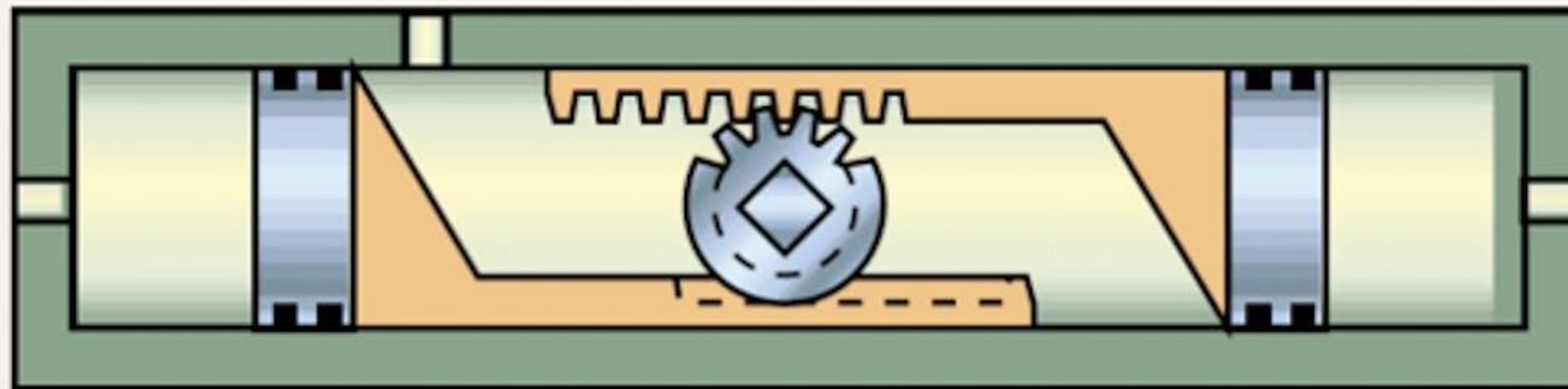
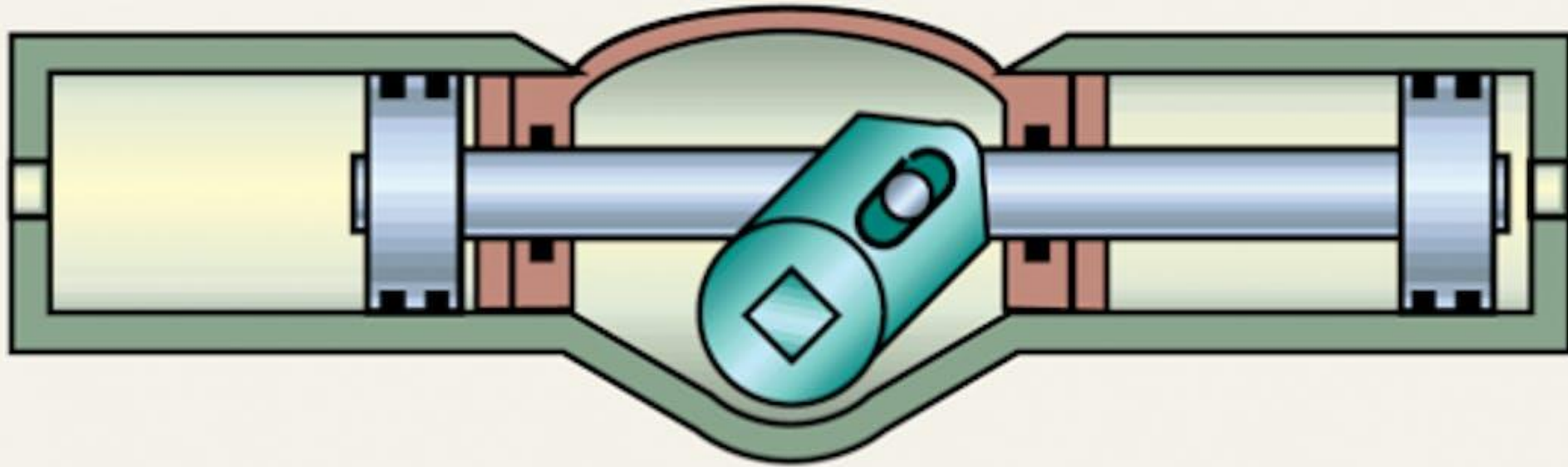
- تبدیل قدرت سیال تحت فشار به توان مکانیکی توسط عملگر هیدرولیک انجام می شود.
- انواع عملگرهای هیدرولیکی مطابق نمودار زیر است.



عملگر هیدرولیکی Actuator

- تبدیل قدرت سیال تحت فشار به توان مکانیکی توسط عملگر هیدرولیک انجام می شود.
- انواع عملگرهای هیدرولیکی مطابق نمودار زیر است.





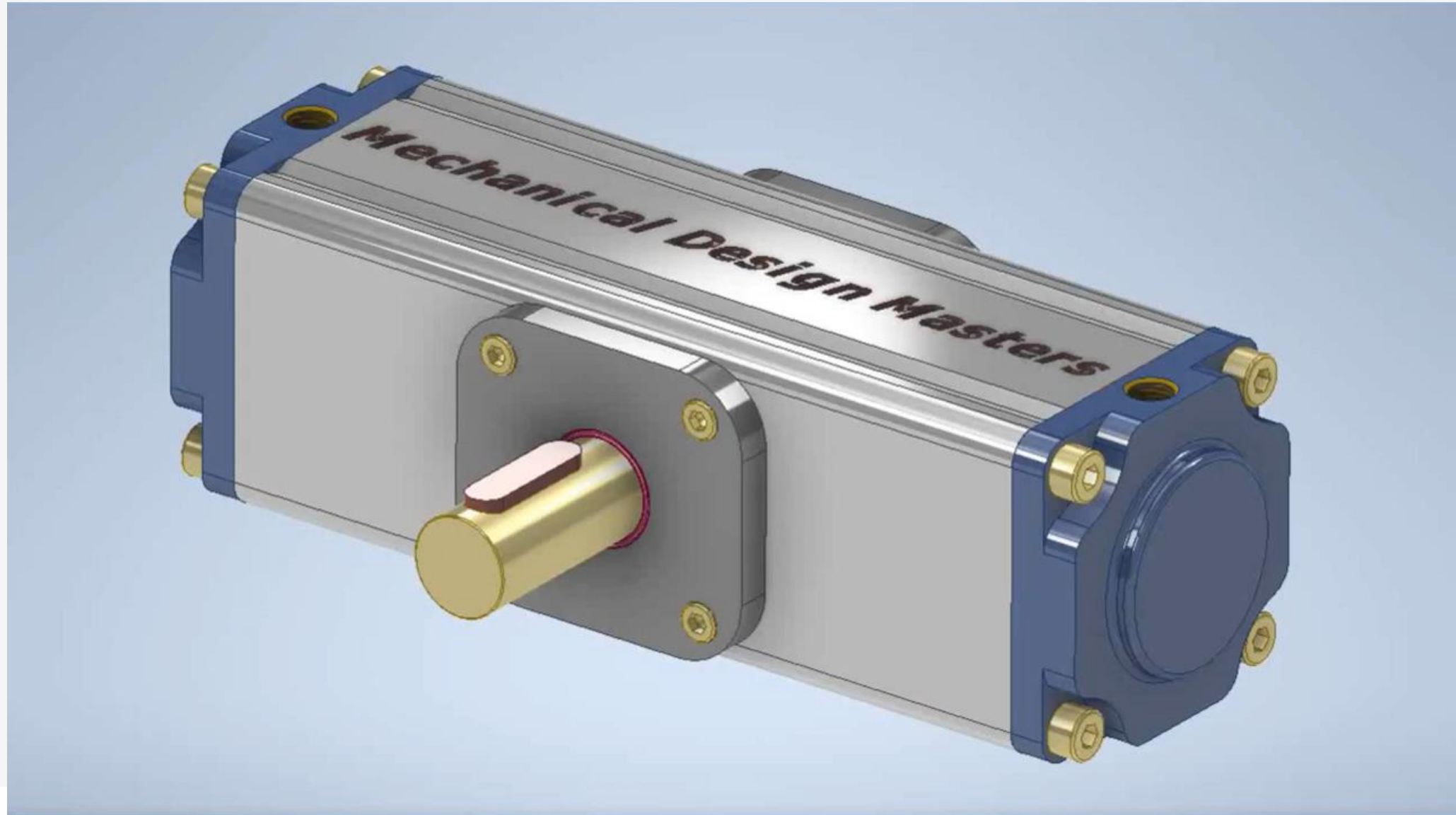
LUBRICATION:
WITH PTFE. SEE
MAINTENANCE

RACKS: HIGH
ALIGNING, R

PISTON S
BREAKAWA
FKM, OR A

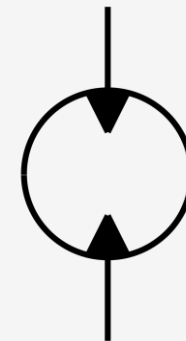
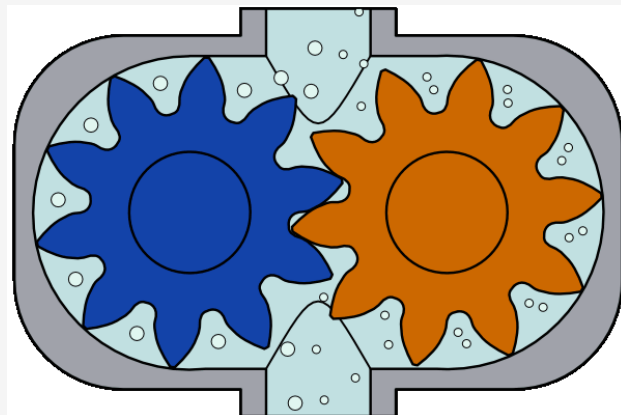
عم
چ
و
در





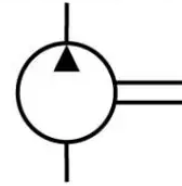
عملگر های دورانی نامحدود – موتور هیدرولیکی

- موتور هیدرولیکی نیروی توان سیال را به صورت دورانی به نیرو توان مکانیکی تبدیل مینماید و با نگاهی دقیق تر می توان گفت که عملکرد یک موتور هیدرولیکی دقیقا بر عکس یک پمپ هیدرولیکی می باشد چرا که در پمپ ها این توان مکانیکی است که به توان سیال تبدیل میگردد.
- انواع مختلفی از موتورهای هیدرولیکی تولید می شود که در دسته بندی موتورهای دنده ای ، پره ای و پیستونی قرار دارند.

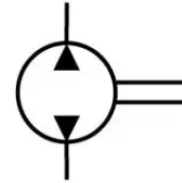


نماد پمپ و موتور با جابجایی ثابت

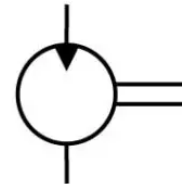
پمپ یک طرفه، ارسال جریان از یک جهت



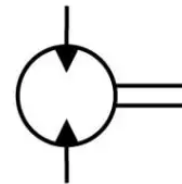
پمپ دو طرفه، ارسال جریان از دو جهت



موتور یک طرفه، دوران موتور فقط در یک جهت



موتور دو طرفه، دوران موتور در دو جهت



شیرهای کنترل جهت

۱- شیرهای کنترل جهت **Directional control valves**

کنترل مسیر حرکت سیال را بر عهده دارند

شیرهای کنترل فشار

۲- شیرهای کنترل فشار **Pressure control valves**

کنترل فشار سیستم را بر عهده دارند.

شیرهای کنترل جریان

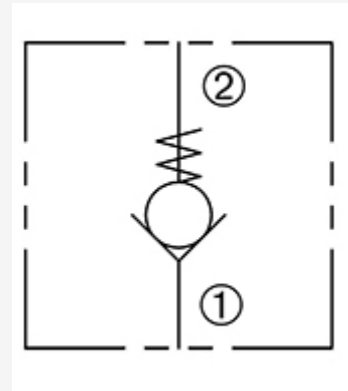
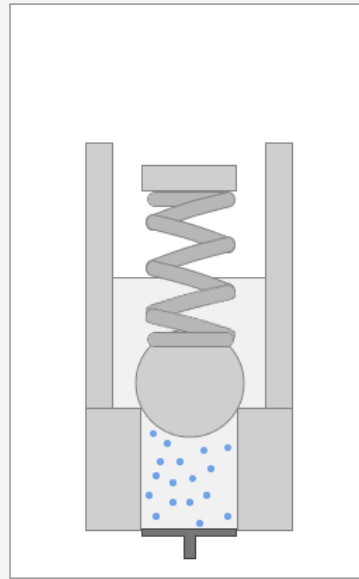
۳- شیرهای کنترل جریان یا دبی **Flow control valves**

کنترل دبی سیستم را بر عهده دارند.

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

- وظیفه‌ی اصلی این شیرها کنترل جهت حرکت سیال در یک سیستم هیدرولیکی و در نتیجه تعیین کننده جهت حرکت و موقعیت عملگرها هستند، می‌باشد. این شیرها یکی از اساسی ترین قسمت های ماشین آلات هیدرولیکی را تشکیل می‌دهند.
- این شیرها با توجه به وظایف خود به انواع **یک طرفه**، **دو راهه**، **چند راهه** و غیره تقسیم بندی می‌شوند.

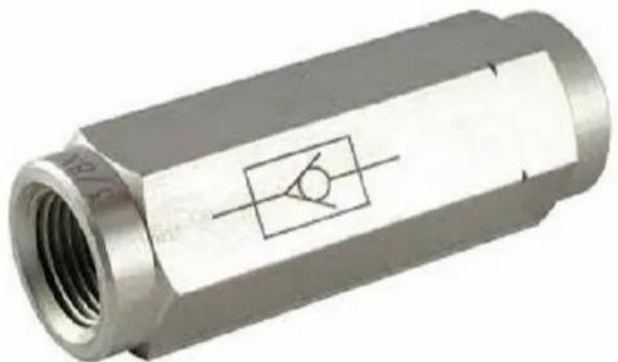
شیرهای کنترل جهت یا DCV Directional control valves



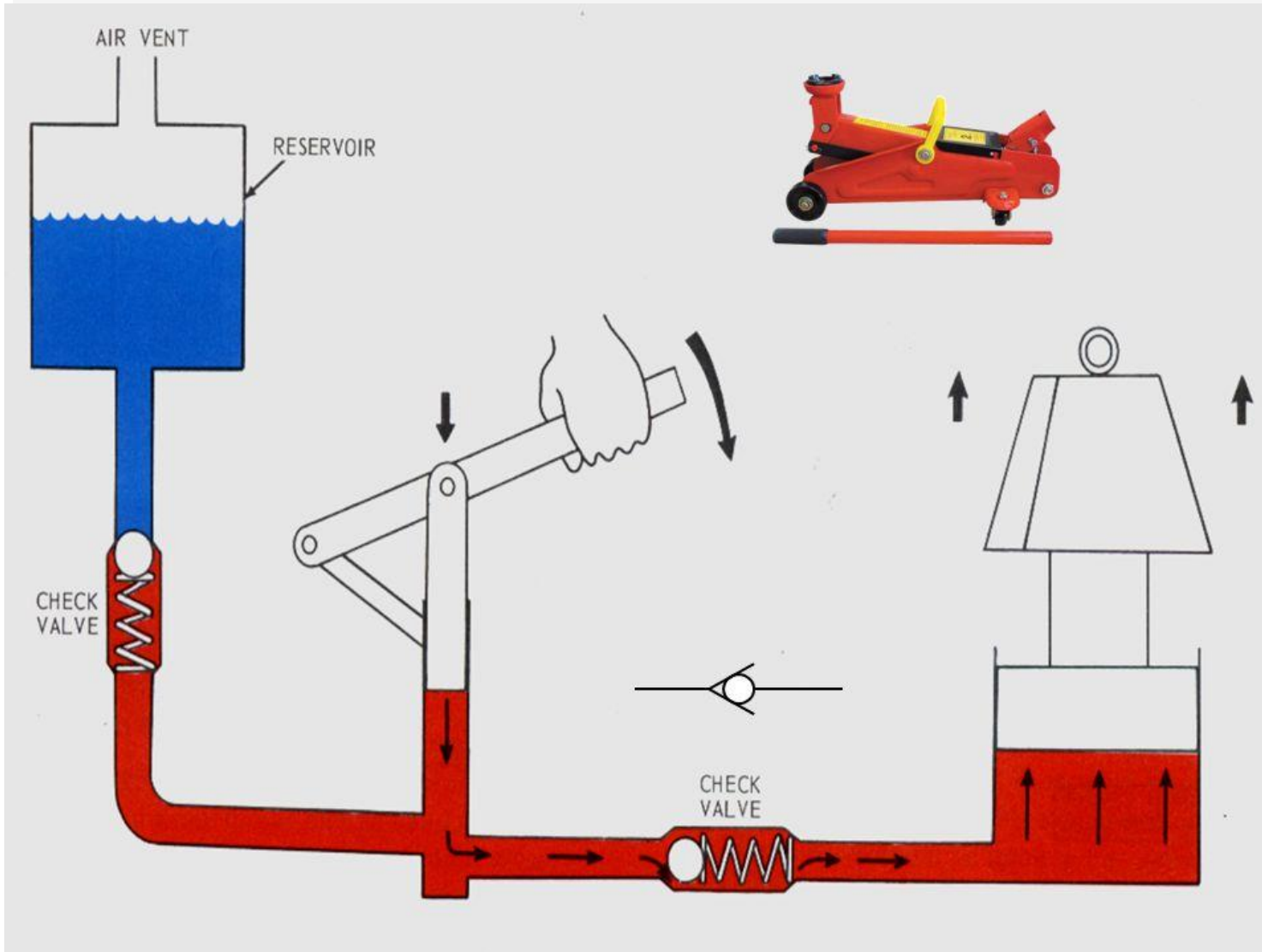
• شیر یک طرفه Check valve

• ساده‌ترین نوع شیرهای کنترل جهت، شیرهای یک طرفه می‌باشند که دارای یک ورودی و یک خروجی هستند و تنها اجازه حرکت در یک جهت را به سیال می‌دهند.

• از آنجایی که نشستی در شیرهای یک طرفه صفر است. میتوان از آنها به منظور قفل کردن جریان خروجی از سیلندر هیدرولیک استفاده نمود.



شیرهای کنترل جهت یا DCV Directional control valves



• شیر یک طرفه Check valve

• ساده‌ترین نوع شیرهای کنترل جهت، شیرهای یک طرفه می‌باشند که دارای یک ورودی و یک خروجی هستند و تنها اجازه حرکت در یک جهت را به سیال می‌دهند.

• از آنجایی که نشستی در شیرهای یک طرفه صفر است. میتوان از آنها به منظور قفل کردن جریان خروجی از سیلندر هیدرولیک استفاده نمود.

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

CARTRIDGE CHECK VALVE شیر یک طرفه کارتریجی



>= 500 pieces

\$2.00

Benefits:

US \$500 coupons [Claim](#)

Material

Stainless Steel

Bra

Pressure

Low Pressure

High



Circuit Symbol

Samples:

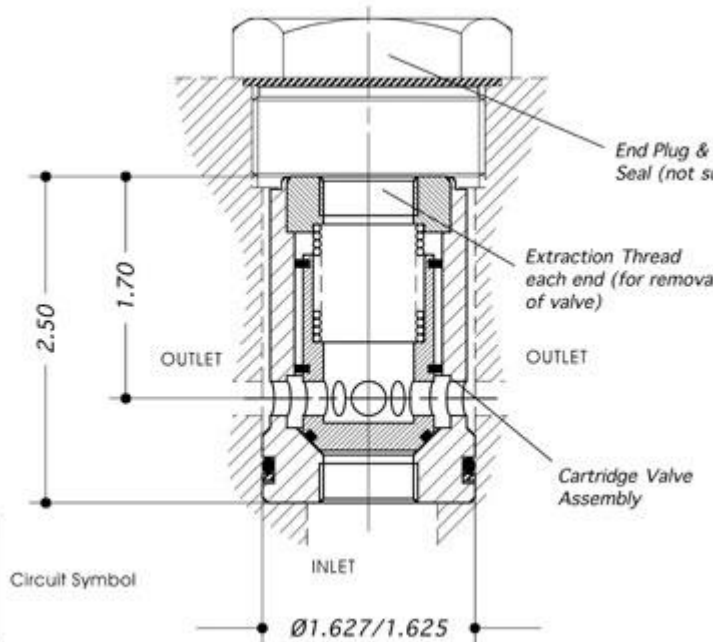
\$1.00/piece

Min. order : 1 piece

[Get samples](#)

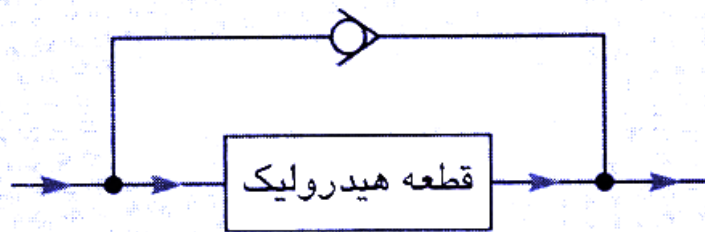
Lead time: [i](#)

Quantity(pieces)	1 - 2000	> 2000
Est. time (days)	20	To be negotiated

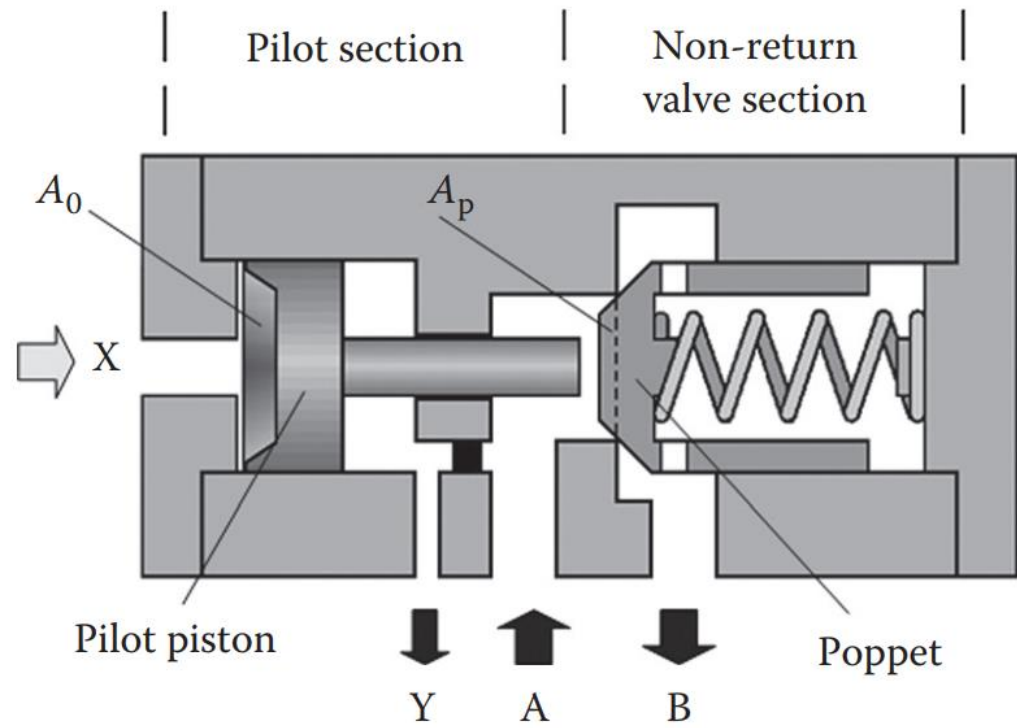
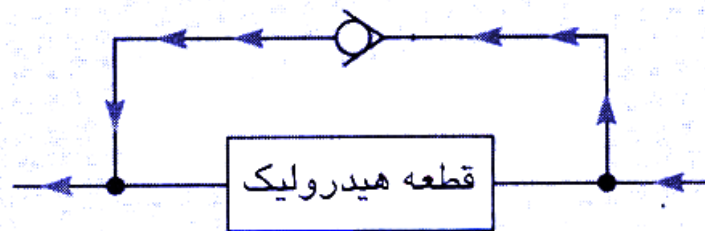


[View larger image](#)

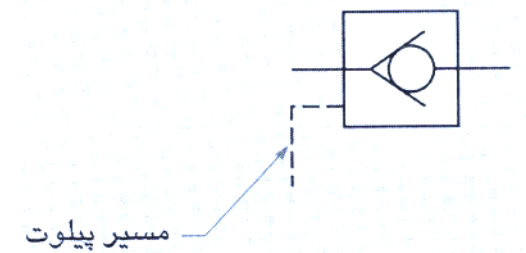
A. عبور جریان از قطعه هیدرولیک



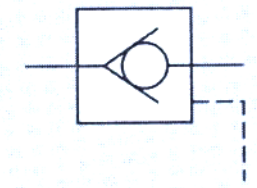
B. عبور جریان از مسیر کنارگذر قطعه هیدرولیک



A. شیر یکطرفه با پیلوت باز کننده



B. شیر یکطرفه با پیلوت قطع کننده



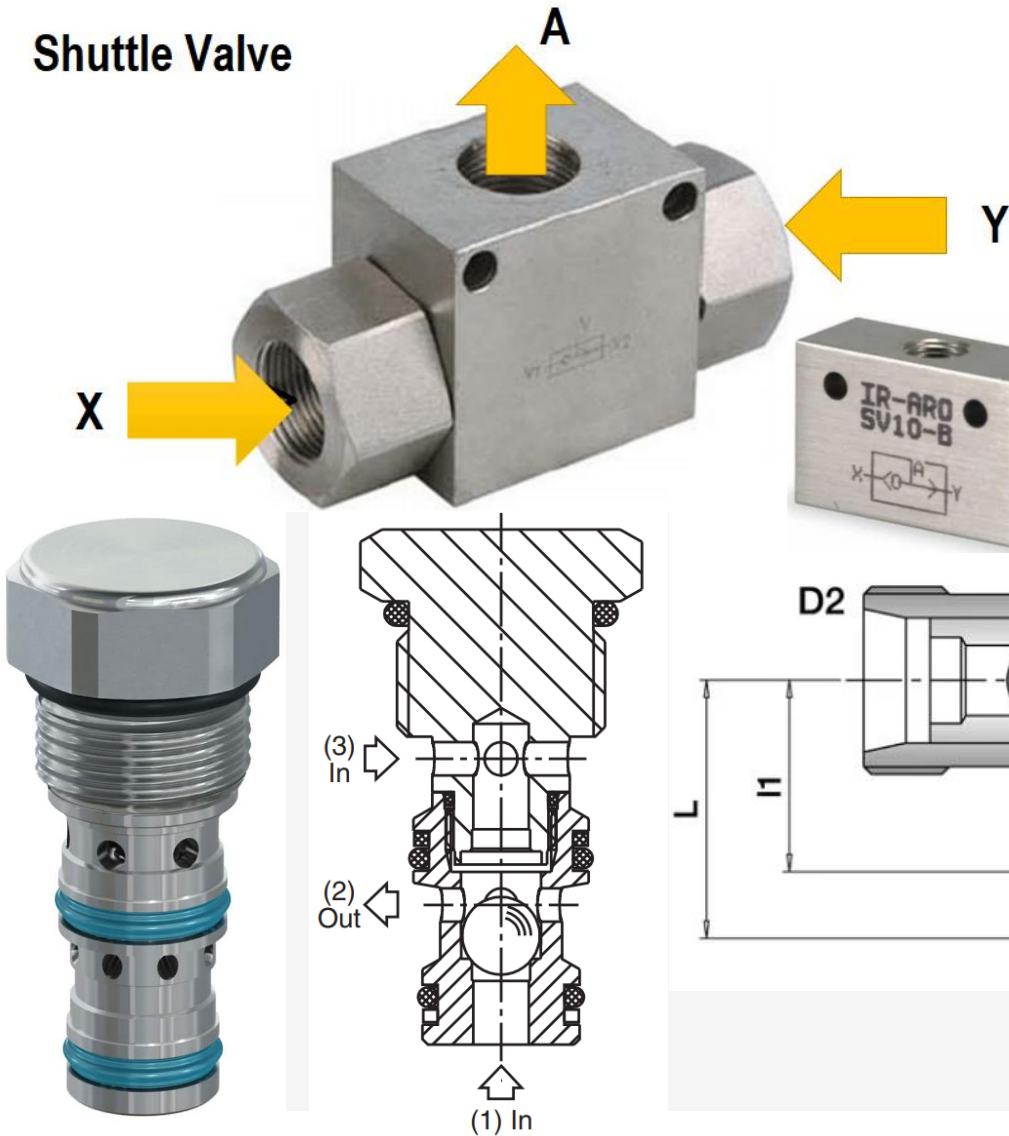
شیرهای یکطرفه پیلوت دار.

(A) شیر یکطرفه با پیلوت بازکننده.

(B) شیر یکطرفه با پیلوت قطع کننده.

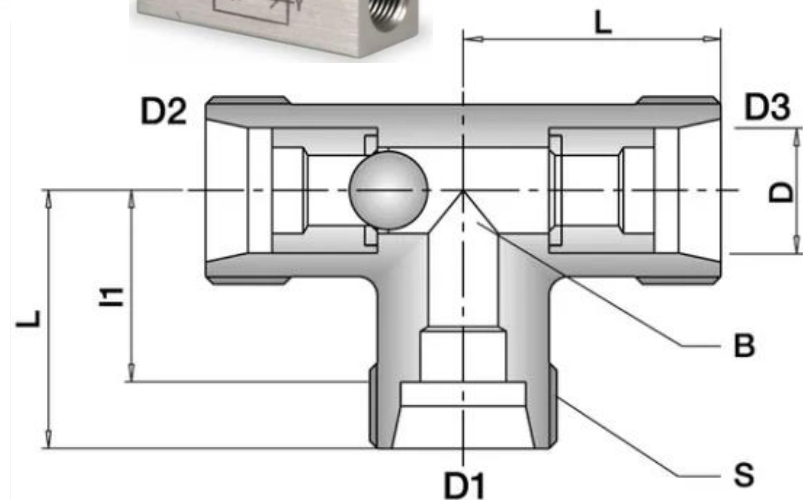
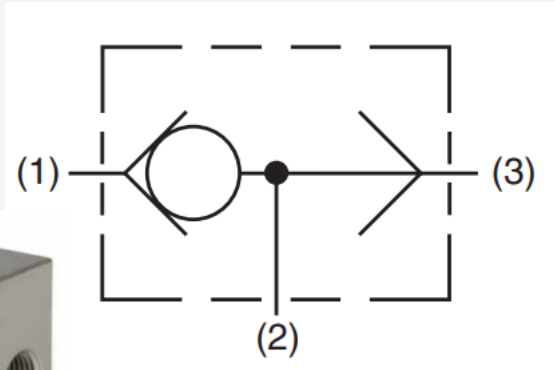
شیرهای کنترل جهت یا DCV Directional control valves

Shuttle Valve

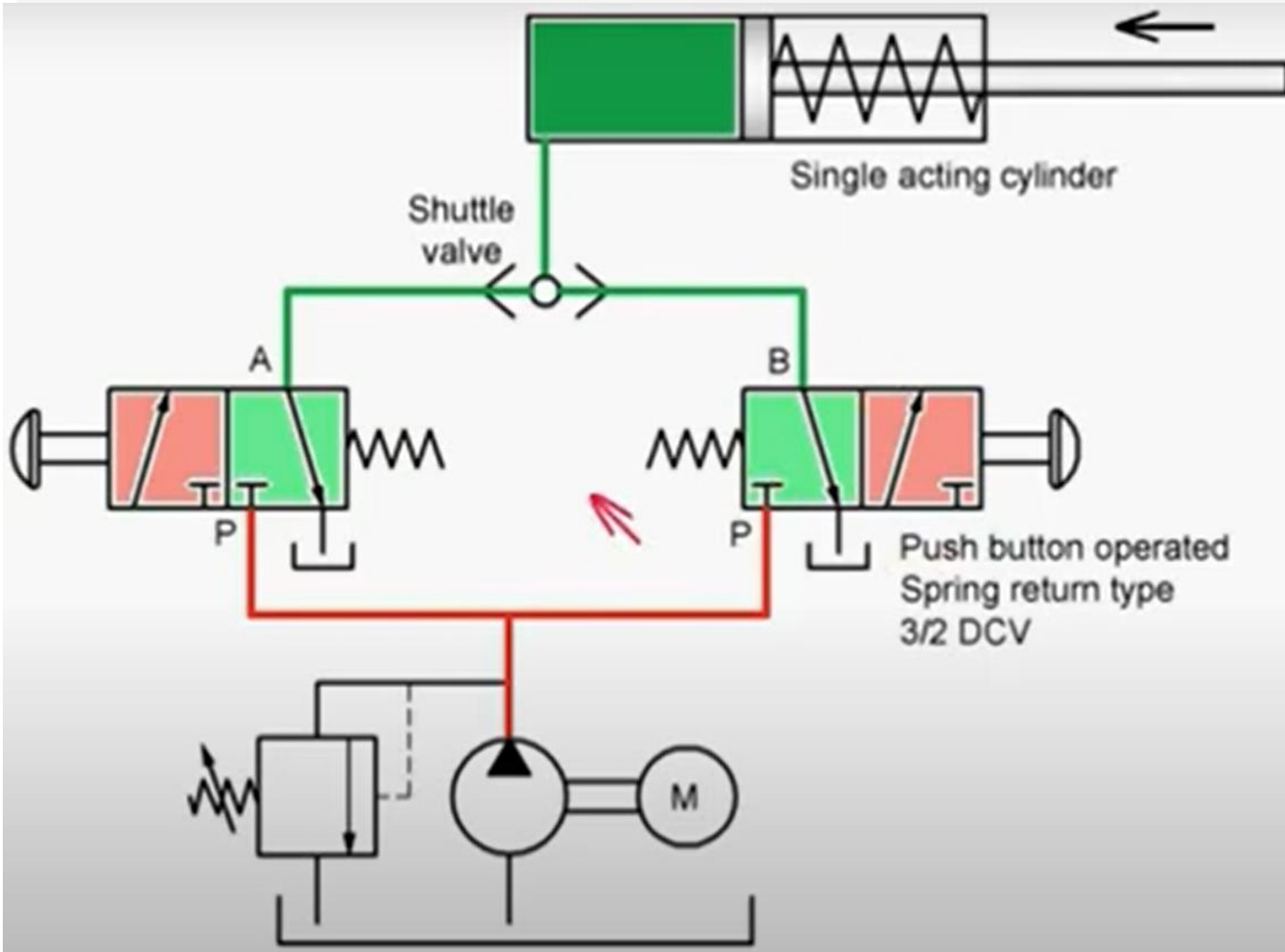


• شاتل ولو- شیر ماکویی-یا همان شیر OR

- امکان اتصال دو منبع قدرت هیدرولیک را فراهم می نماید. به عبارت دیگر، این نوع شیر زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که بخواهیم منبع قدرت اضطراری در مدار تعبیه نماییم. در این حالت، در صورت خراب شدن پمپ اصلی، شیر ماکویی بلافاصله پمپ یا منبع قدرت اضطراری را در مدار قرار می دهد.



شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves



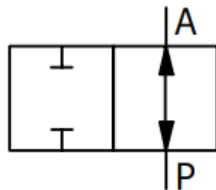
• شاتل ولو- شیر ماکویی-یا همان شیر OR

شیرهای کنترل جهت یا DCV Directional control valves

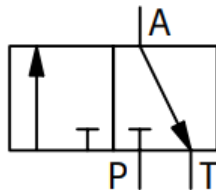
Number of ports

Number of switching positions

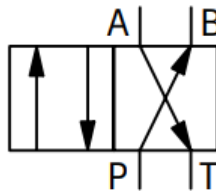
2/2 – way valve



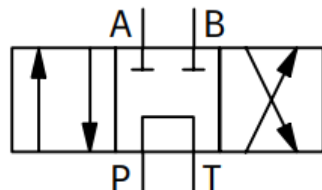
3/2 – way valve



4/2 – way valve



4/3 – way valve



Port designations

- P pressure port
- T return port
- A } power ports
- B }
- L leakage oil

or:

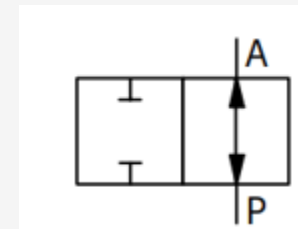
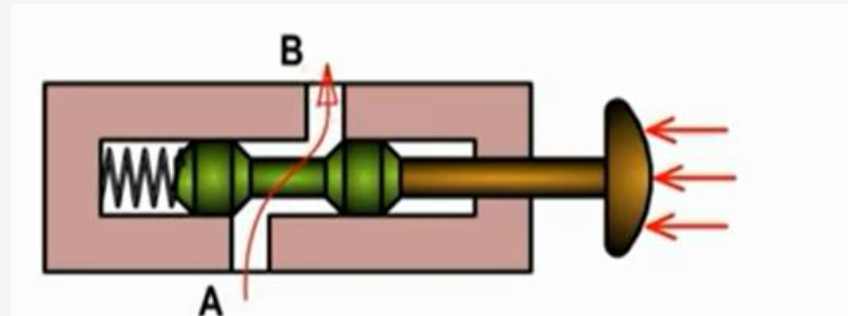
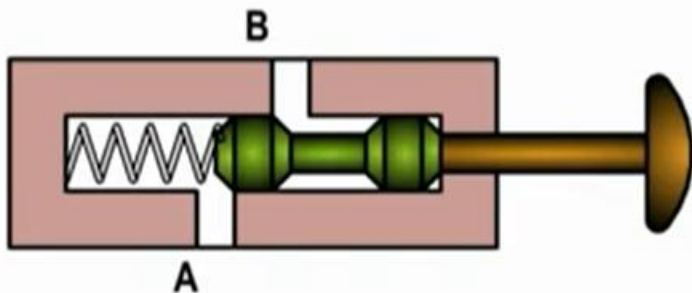
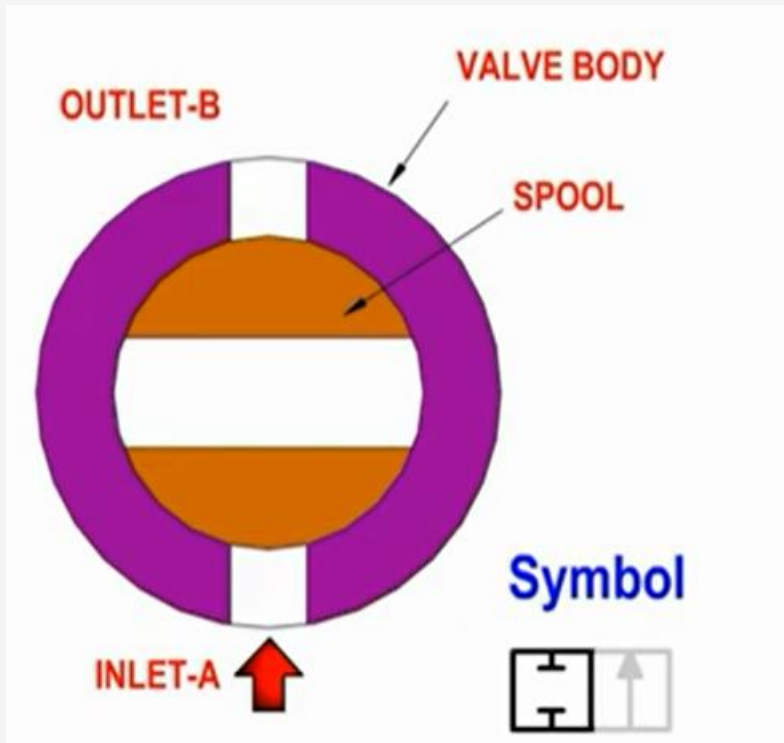
- A pressure port
- B return port
- C } power ports
- D }
- L leakage oil

شیرهای 2/2 3/2 4/2 4/3

این شیرها دارای وضعیت های مشخصی هستند و بر مبنای تعداد پورت و وضعیت به صورت زیر دسته بندی می شوند:

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

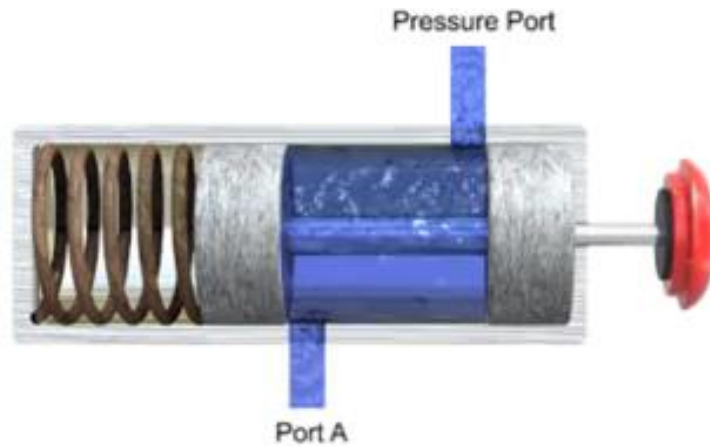
- شیر ۲/۲ (دو راهه دو حالت)
- شیر کنترل جهت ۲/۲ یا شیر قطع و وصل یکی از انواع شیرهای کنترل جهت است و همانطور که از نام آن مشخص است، یک ورودی و یک خروجی دارد. این شیرها برای مصارفی کاربرد دارند که مسیر جریان باید به طور دوره‌ای قطع شوند.
- این شیرها معمولاً توسط جریان الکتریکی تحریک و توسط فنر به حالت اولیه خود برمی‌گردد.



شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

- شیر ۲/۲ (دو راهه دو حالتی)

2 - Way, 2 - Position Valve

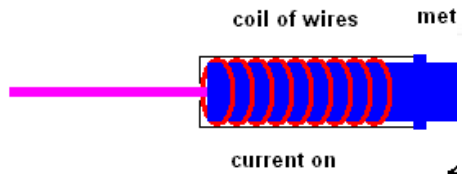


شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

• شیر ۲/۲ (دو راهه دو حالت)



current off — شیر ۲-۲ پاپت هیدرولیک فرو (نرمال کلوز، نرمال اپن) Ferro



current on

دسته: شیر کنترل جهت هیدرولیک

برند: Ferro

ویژگی‌های محصول

• کد محصول: SPVNAC Series, SPVNCC Series

• جنس بدنه: آلومینیوم

• سایز (inch): ۱/۲", ۳/۸"

[+ نمایش بیشتر](#)

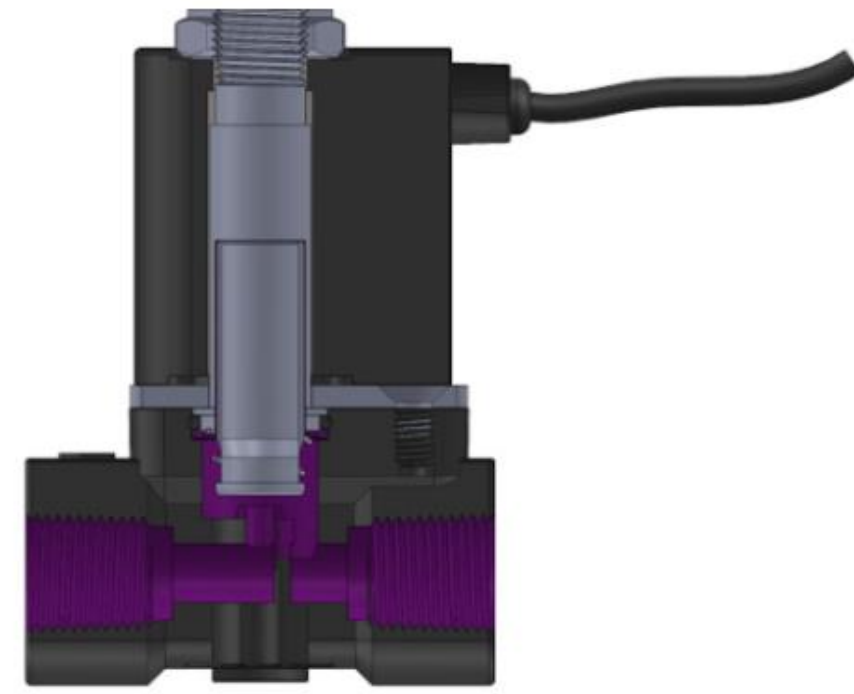
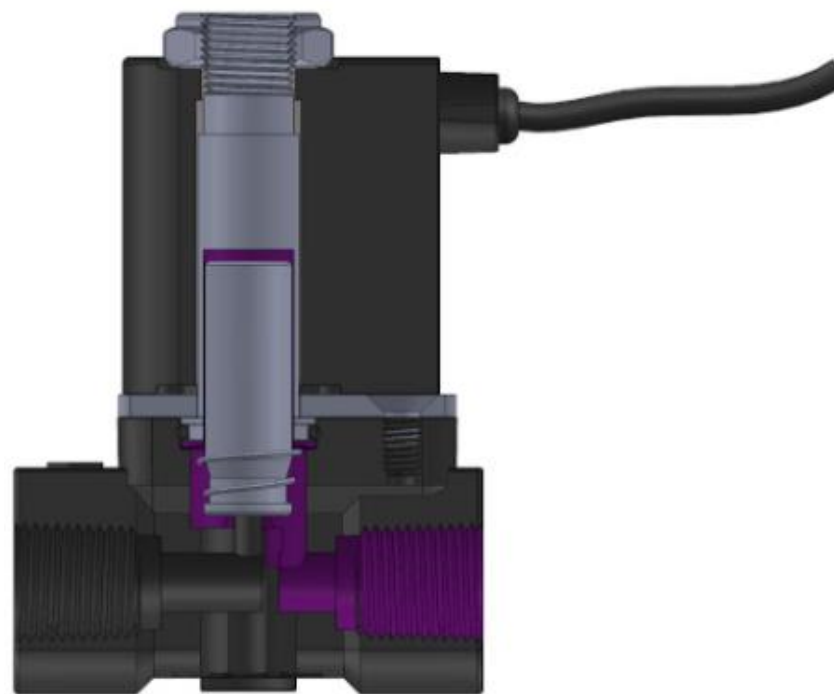
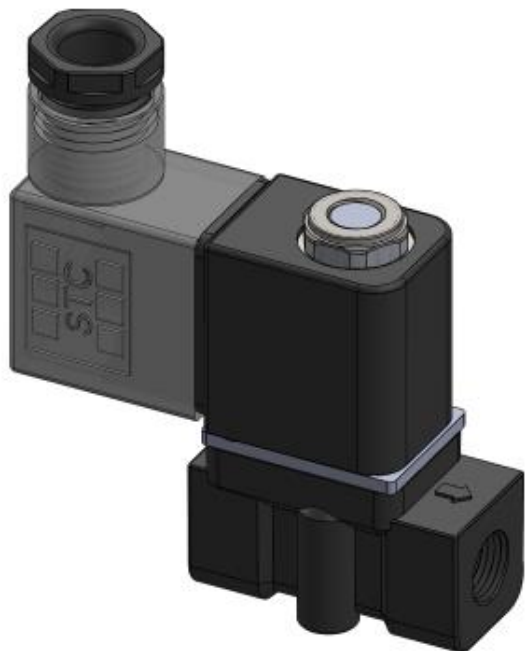
تضمین بهترین قیمت کالا در کشور



Valv

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

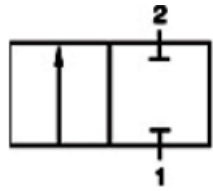
- شیر ۲/۲ (دو راهه دو حالت)



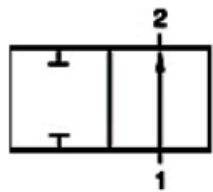
شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

- شیر ۲/۲ (دو راهه دو حالته)
- این شیرها از نظر مکانیزم عملکرد به دو دسته (NC حالت عادی بسته) و (NO حالت عادی باز) دسته بندی می شوند.

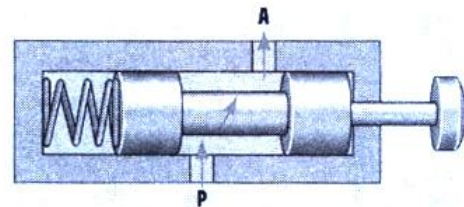
نرمال بسته



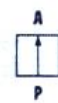
نرمال باز



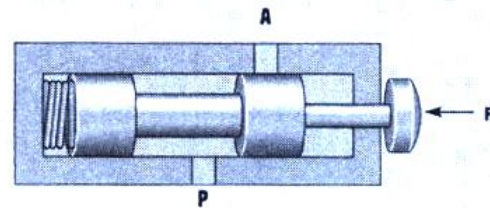
A. شیر در حالت عادی



نماد



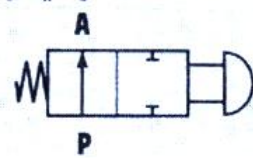
B. شیر در حالت تحریک شده



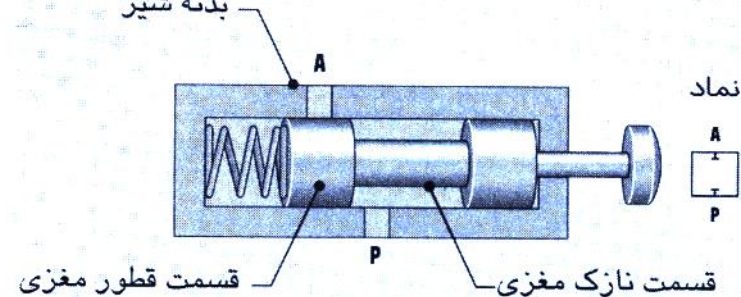
نماد



C. نماد کامل گرافیکی



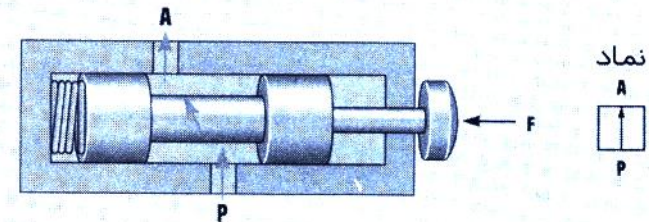
A. شیر در حالت عادی



نماد



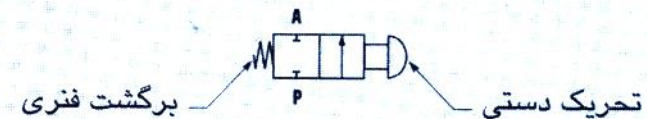
B. شیر در حالت تحریک شده



نماد



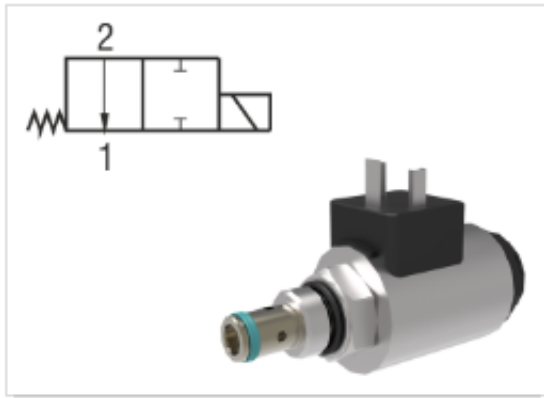
C. نماد کامل گرافیکی



شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

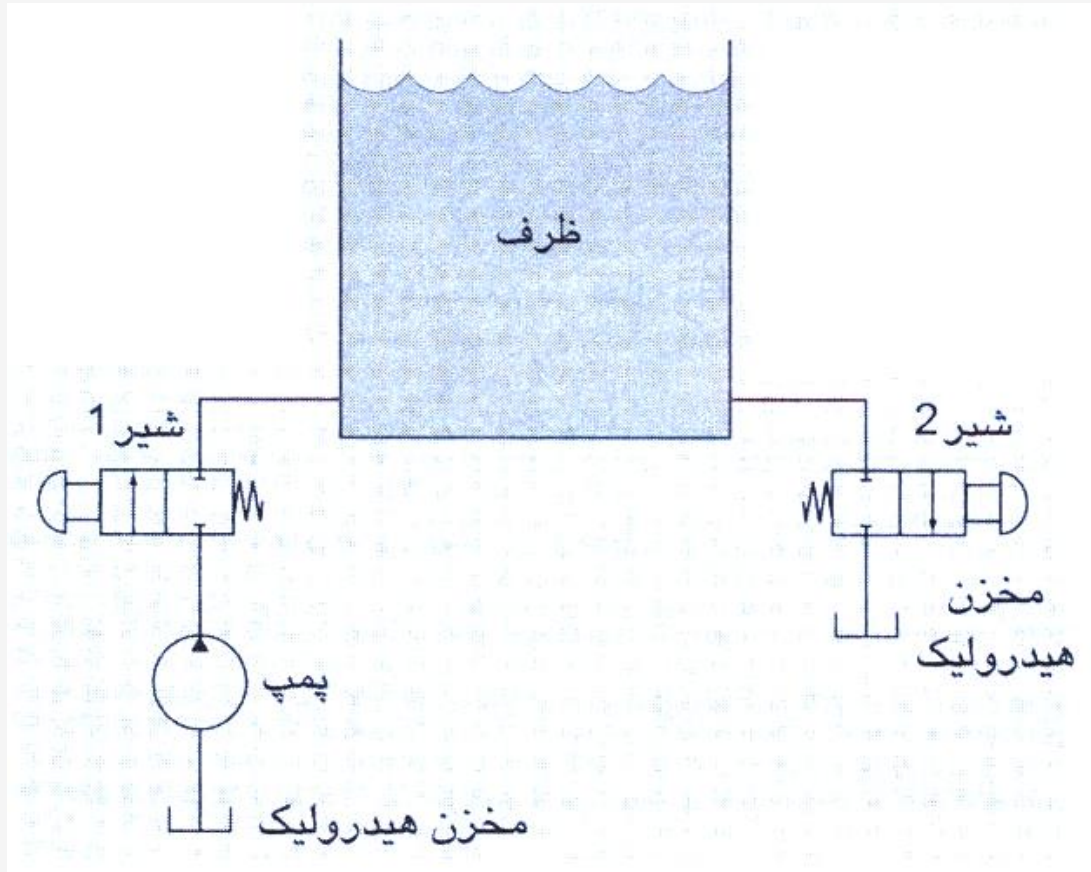
- شیر ۲/۲ (دو راهه دو حالت)

2/2 Directional Valves, Solenoid Operated, Spool Type, Screw-In Style



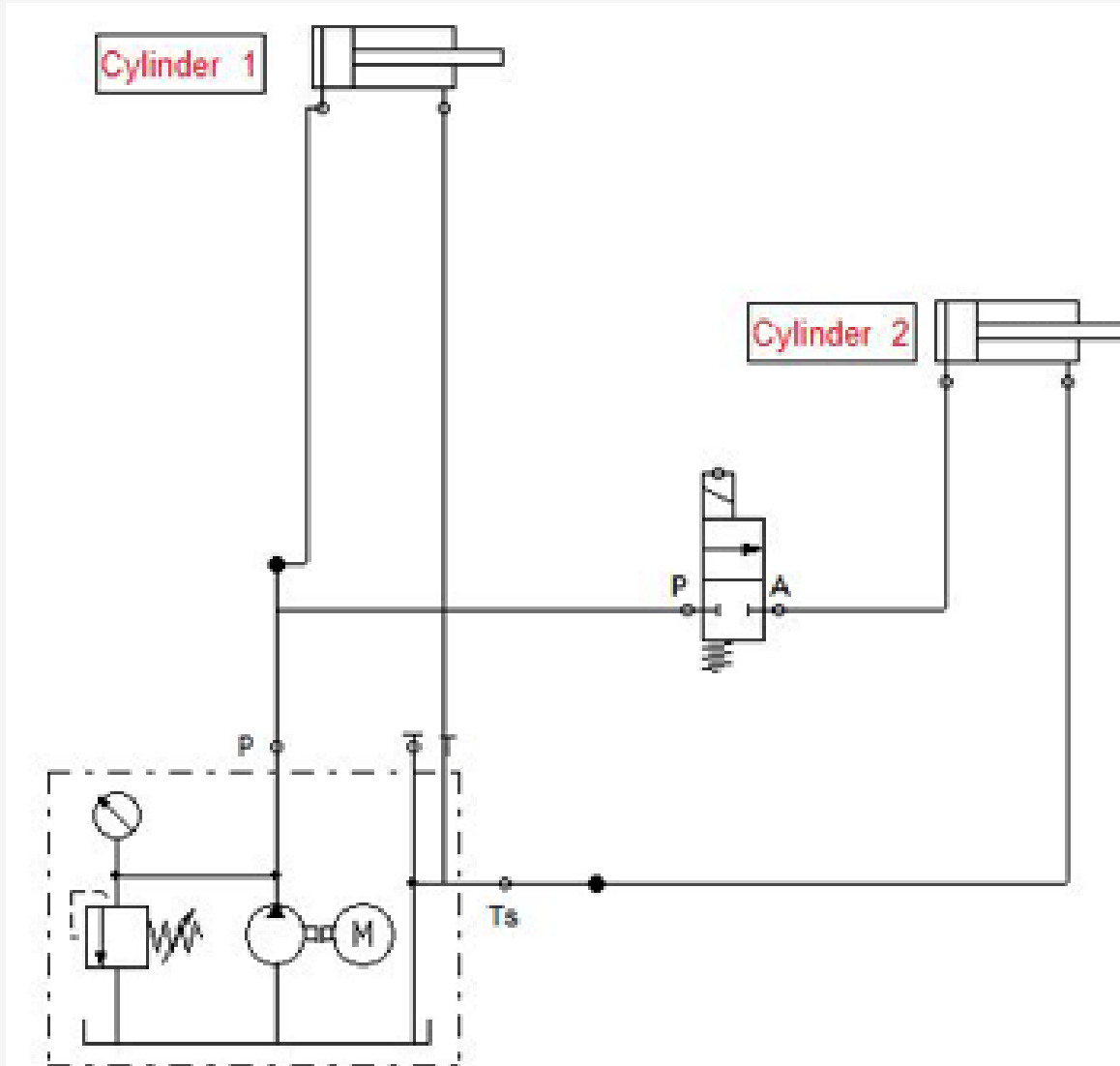
Type	Q max. l/min (GPM)	P max. bar (PSI)	Connection	Data sheet	Download
SD2E-A2	30 (8)	350 (5076)	C-8-2 / 3/4-16 UNF	HA 4040	PDF STP
SD2E-B2	60 (16)	350 (5076)	C-10-2 / 7/8-14 UNF	HA 4060	PDF STP

• شیر ۲/۲ (دو راهه دو حالتی)



شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

- شیر ۲/۲ (دو راهه دو حالتی)

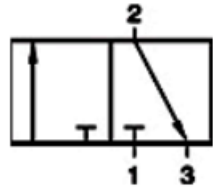


شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

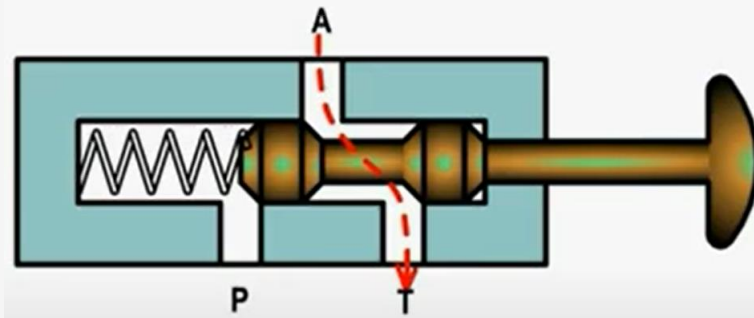
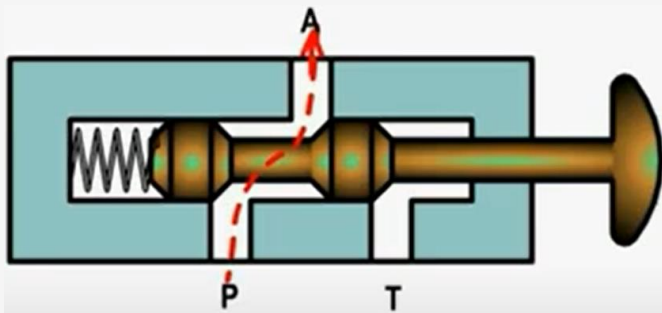
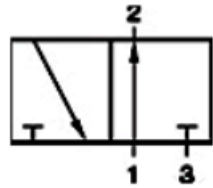
• شیر ۳/۲ (سه راهه دو حالت)

- این نوع شیر نیز همانند نوع قبلی در راستای باز و بسته نمودن مسیر جریان مورد استفاده قرار می گیرد و دارای یک دهانه ورودی P و یک دهانه خروجی A و یک دهانه تخلیه T می باشد.

نرمال بسته

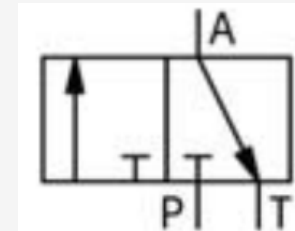
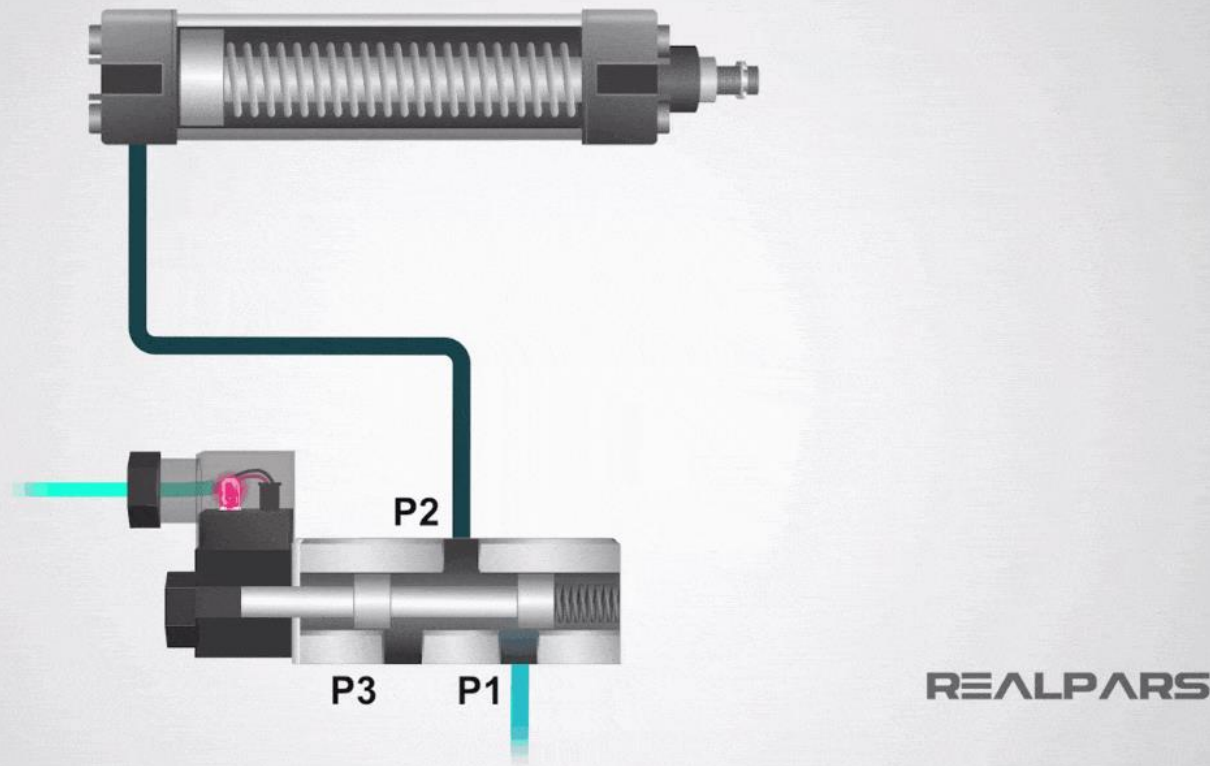


نرمال باز











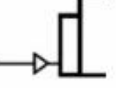
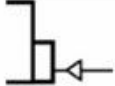
شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves



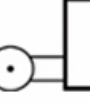

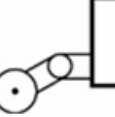

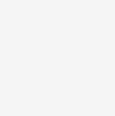
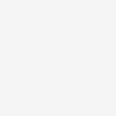
- شیر ۳/۲ (سه راهه دو حالتی)



- اسپول قسمت محرک یک شیر کنترل جهت است که به صورت افقی، داخل بدنه شیر قرار دارد و به عملکرد شیر متصل

انواع تحریک شیر هیدرولیکی

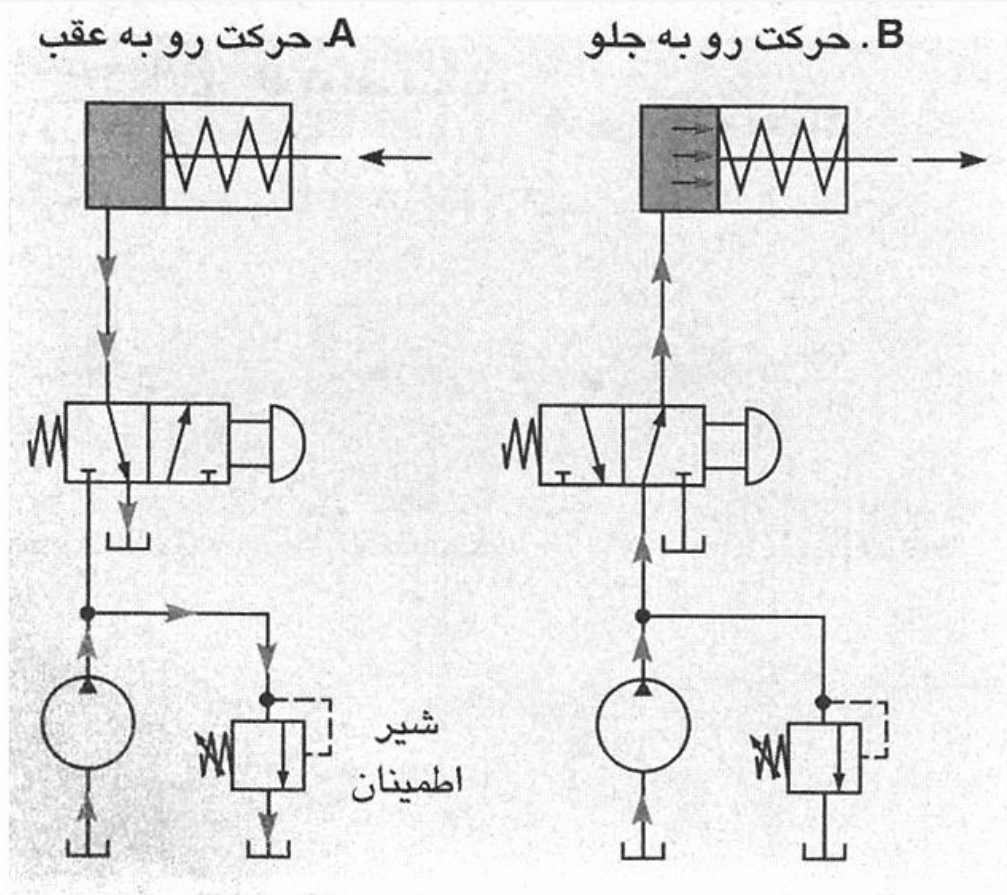
تحریک دستی توسط یک شستی	
تحریک دستی توسط یک لیور	
تحریک دستی توسط یک لیور با دو حالت	
تحریک با پا توسط شیر پدالی	
تحریک پنوماتیکی	
تحریک الکتریکی شیر تحریک مستقیم	
تحریک الکتریکی شیر برقی پیلوت دار	
تحریک دستی پیچ تحریک دستی	
تحریک پنوماتیکی پیستون دیفرانسیلی، سمت غالب	
تحریک پنوماتیکی پیستون دیفرانسیلی	

برگشت با فنر مکانیکی		
تحریک مکانیکی توسط یک اهرم		
تحریک مکانیکی توسط لیور غلطک		
تحریک مکانیکی توسط لیور غلطک با برگشت درجا		

- از نظر نوع تحریک، شیرها در انواع مختلف زیر ارائه می شوند
- ۱- تحریک دستی
 - ۲- تحریک به وسیله فشار سیال مستقیماً و یا از طریق مدار فرمان
 - ۳- تحریک سلونوئیدی
 - ۴- تحریک مکانیکی یا بادامکی
 - ۵- تحریک هوایی

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

- شیر ۳/۲ (سه راهه دو حالتی)

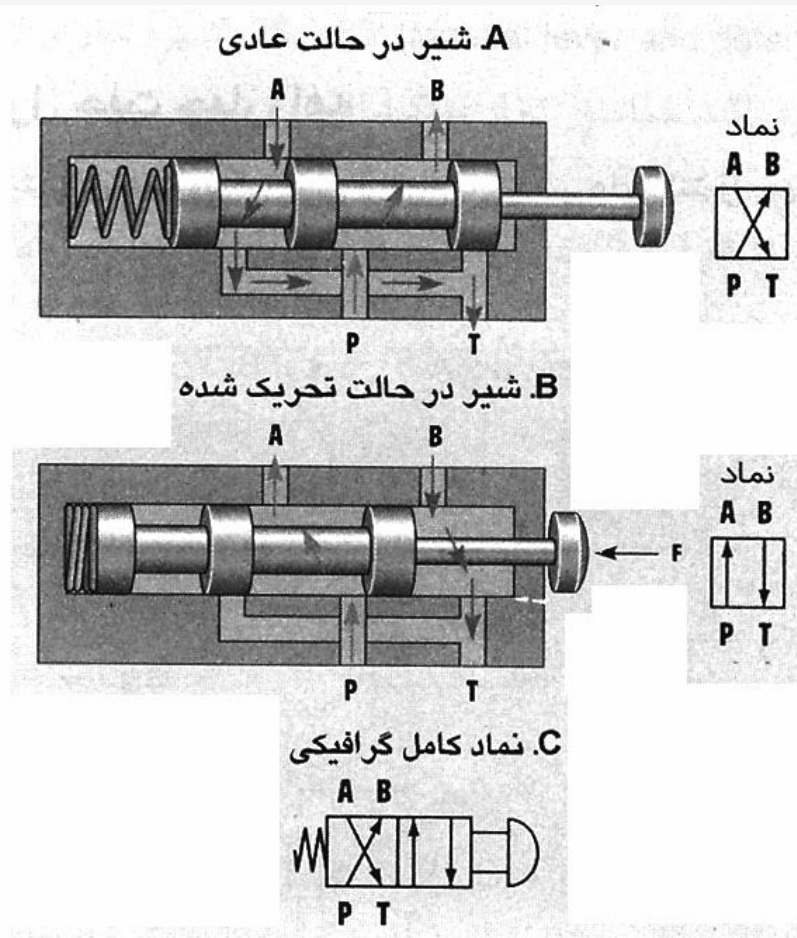


3-WAY DIRECTIONAL 3/2 VALVE 3/4" 24VDC 140 L/M (12A640025) GALVANISED



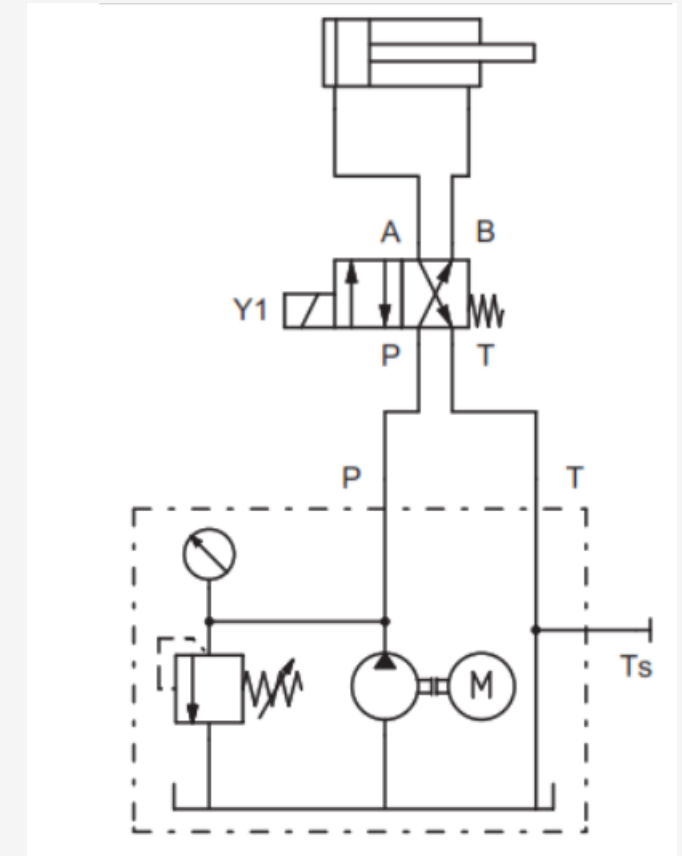
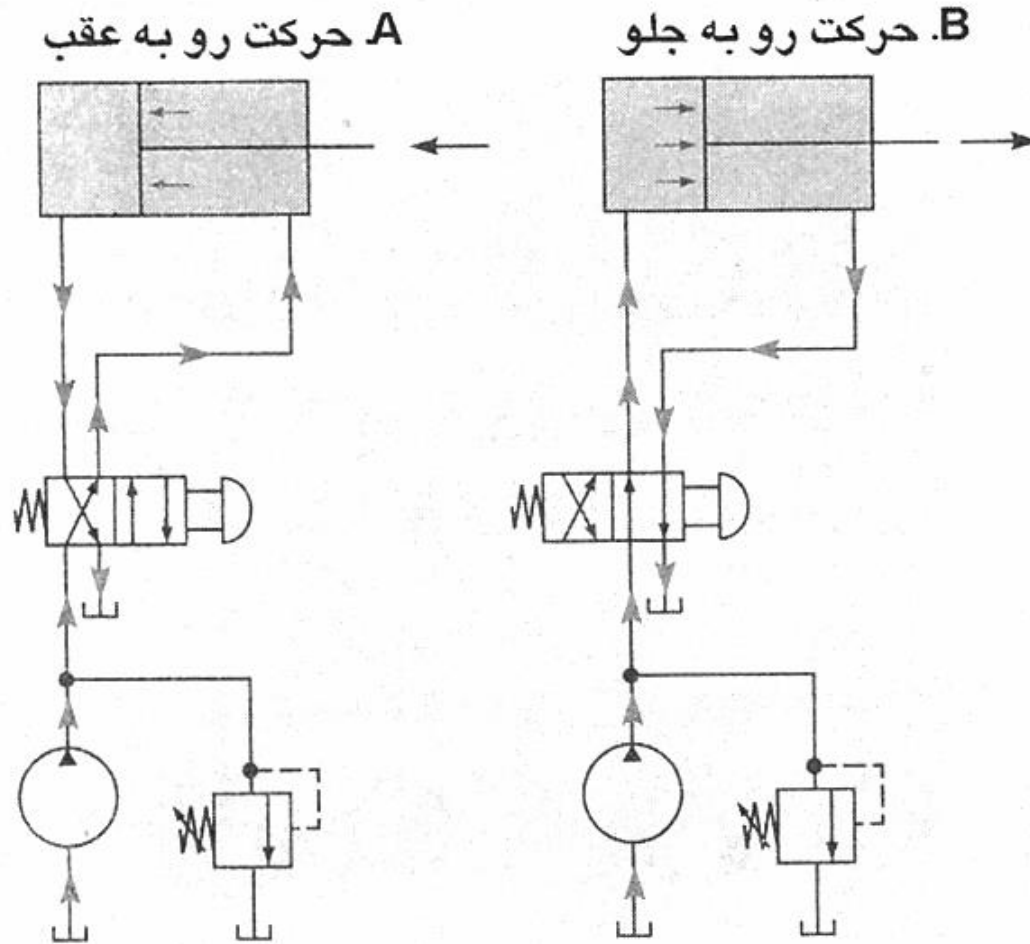
شیرهای کنترل جهت یا DCV Directional control valves

- شیر ۴/۲ (چهار راهه دو حالت)



شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

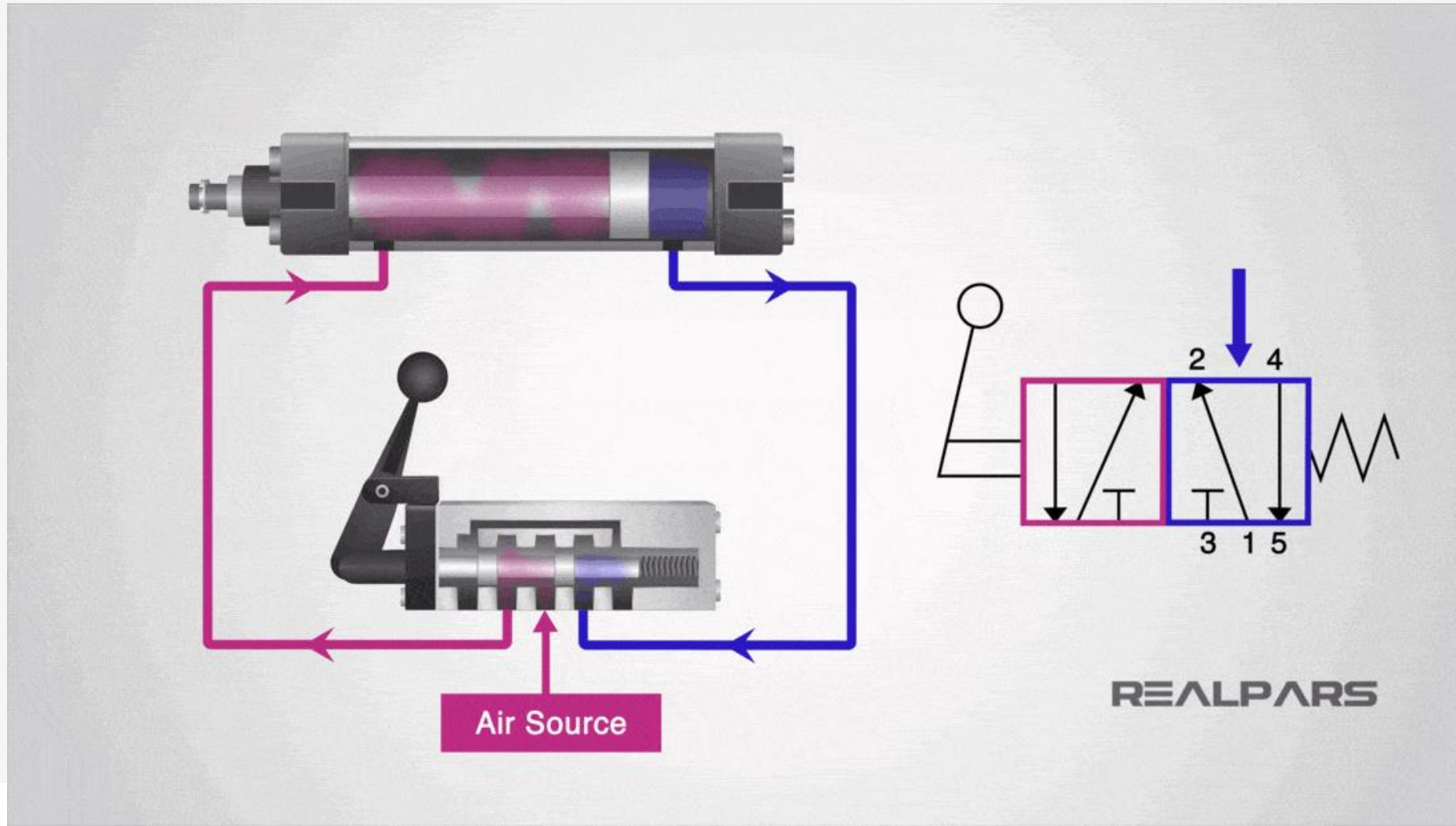
• شیر ۴/۲ (چهار راهه دو حالتی)



استفاده از شیر کنترل جهت چهارراهه دو حالتی برای کنترل حرکت یک سیلندر دوطرفه. (A) حرکت رو به عقب، (B) حرکت رو به جلو

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

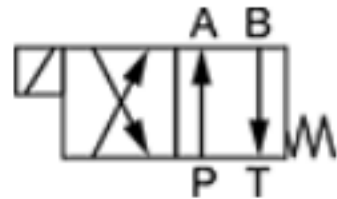
- شیر ۴/۲ (چهار راهه دو حالتی)



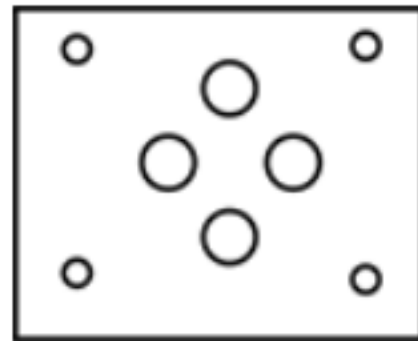
شیرهای کنترل جهت یا DCV Directional control valves

- شیر ۴/۲ (چهار راهه دو حالت)

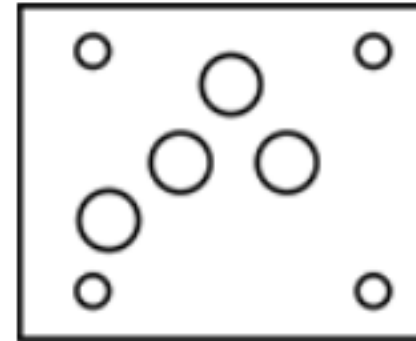
Single-Solenoid Four-Way Valves—2 Flow Positions (4/2 Valves)



1



D03 Mounting Pattern



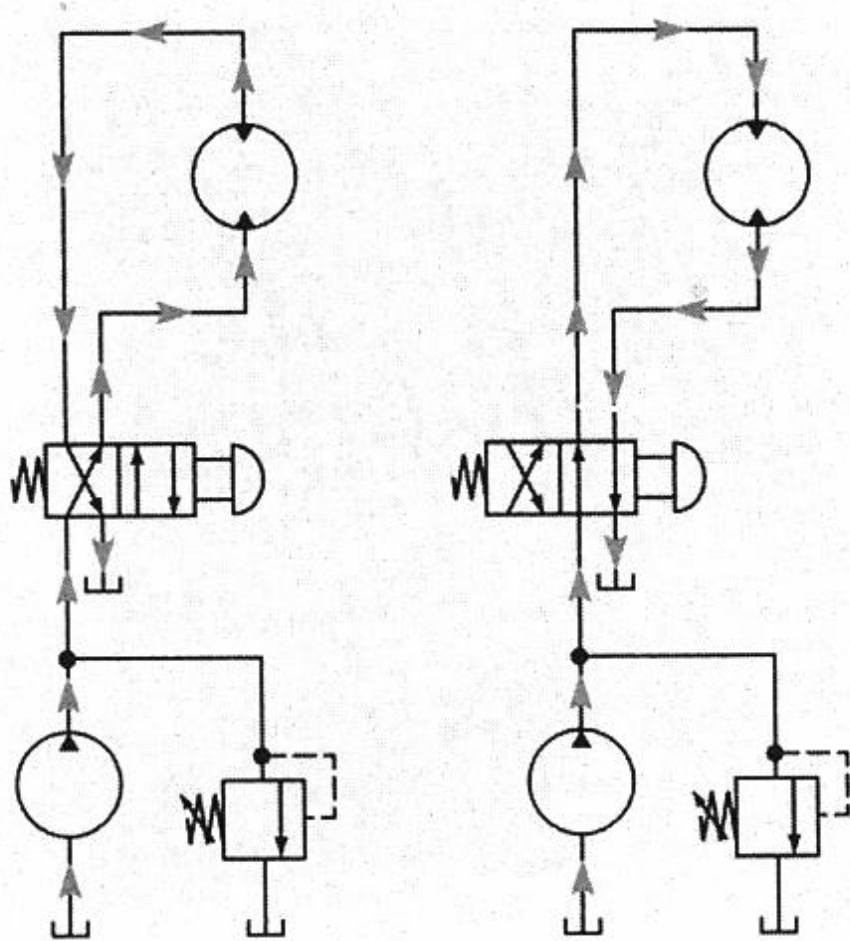
D05 Mounting Pattern



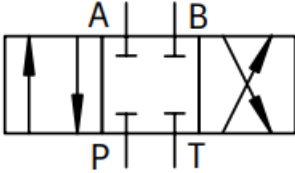
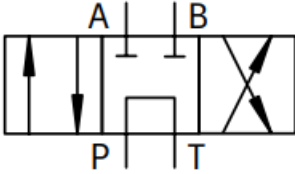
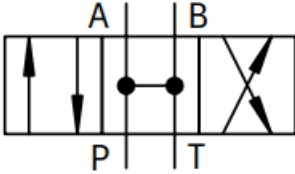
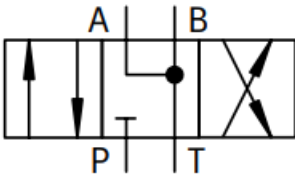
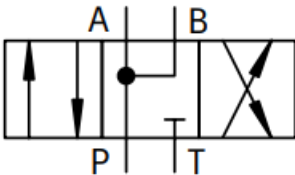
2

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

- شیر ۴/۲ (چهار راهه دو حالتی)



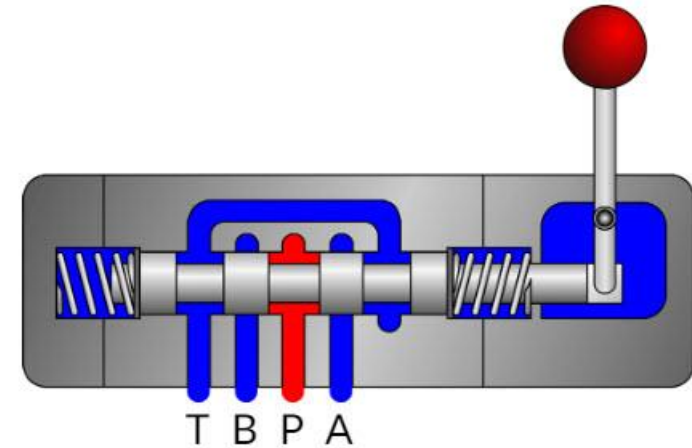
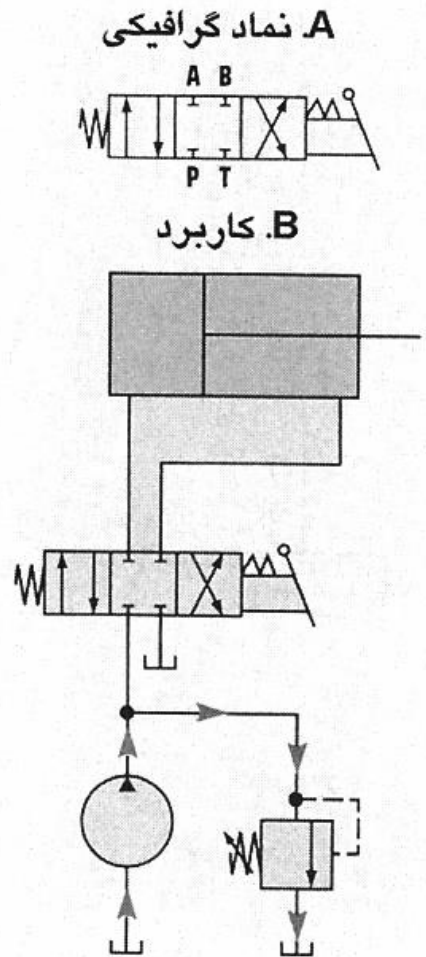
شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

4/3-WV	Mid position "closed" (P, A, B, T)	
4/3-WV	Mid position "Pump re-circulating" (P → T, A, B)	
4/3-WV	"H" mid position (P → A → B → T)	
4/3-WV	Mid position "working lines de-pressurised" (P, A → B → T)	
4/3-WV	Mid position "By-pass" (P → A → B, T)	

- شیر ۴/۳ (چهار راهه سه حالت)
- دهانه ای از شیر را که به پمپ وصل شده است با حرف P و دهانه ای که به مخزن متصل می شود با حرف T نمایش می دهند. همچنین دهانه های متصل به عملگرها را با حروف A و B نمایش می دهند.

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

- شیر ۴/۳ (چهار راهه سه حالتی)

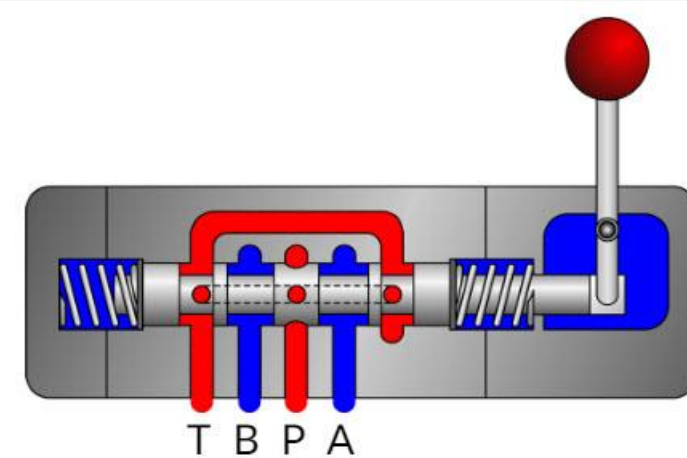
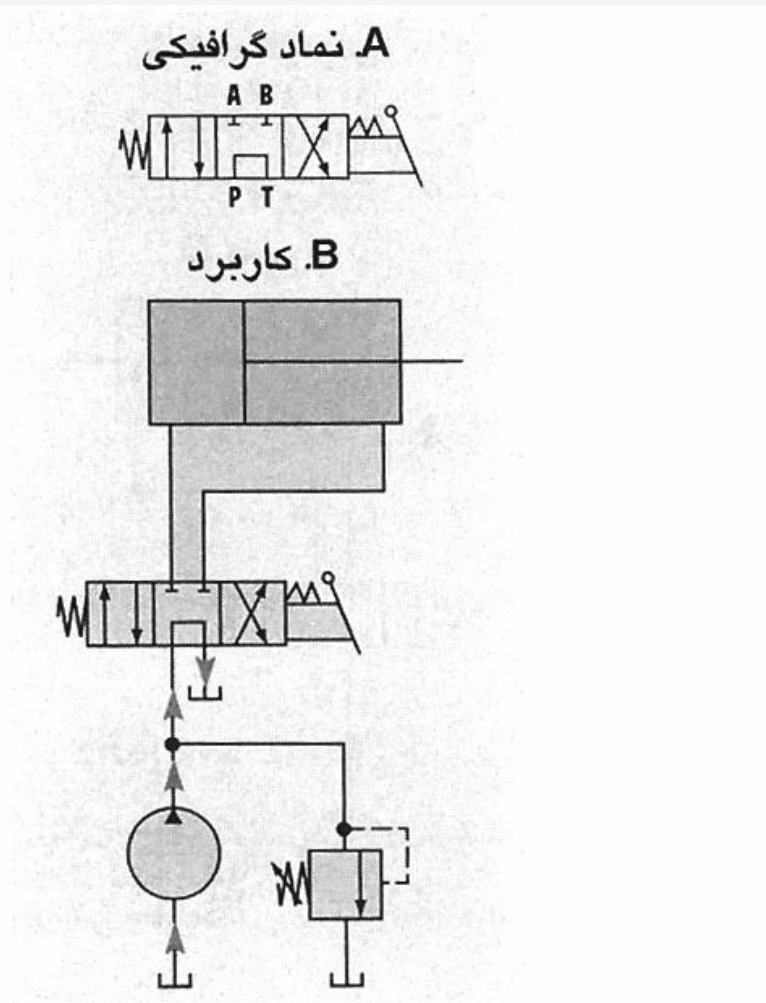


A closed center valve blocks all four ports.

شیر چهارراهه، سه حالتی (4/3) با حالت خنثی بسته. (A) نماد گرافیکی، (B) کاربرد

شیرهای کنترل جهت یا DCV Directional control valves

• شیر ۴/۳ (چهار راهه سه حالتی)

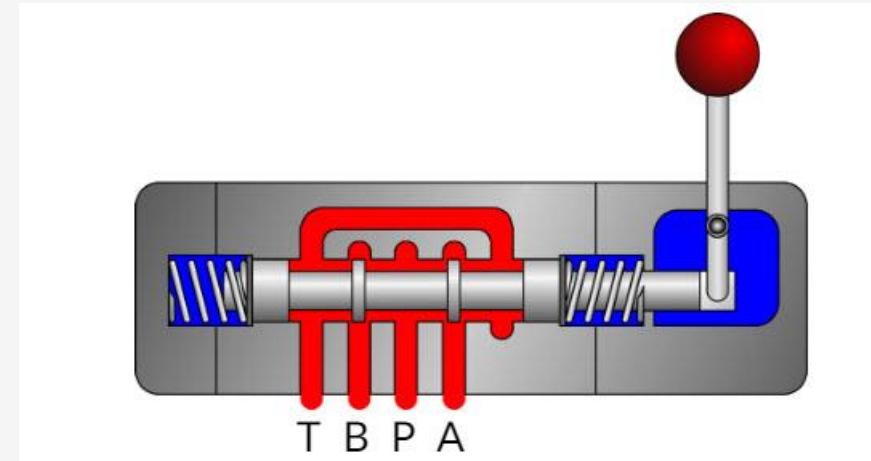
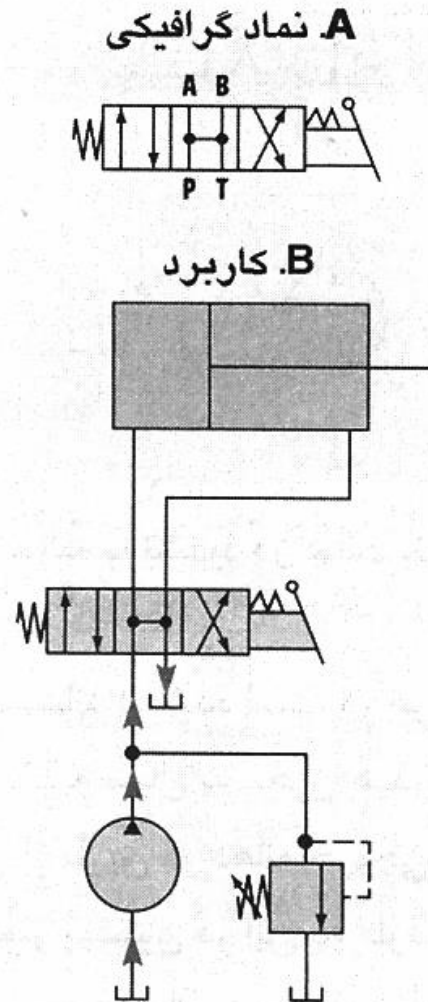


A **tandem center** blocks two ports, and connects two ports. Usually, it is used to block the A and B ports, and connect the pump to tank. This center is very common in applications like the simple press circuit, to allow the pump's flow to go straight to the tank, rather than forcing it over the relief valve.

شیر چهارراهه، سه حالتی در حالت خنثی میان بر. (A) نماد گرافیکی، (B) کاربرد

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

- شیر ۴/۳ (چهار راهه سه حالتی)

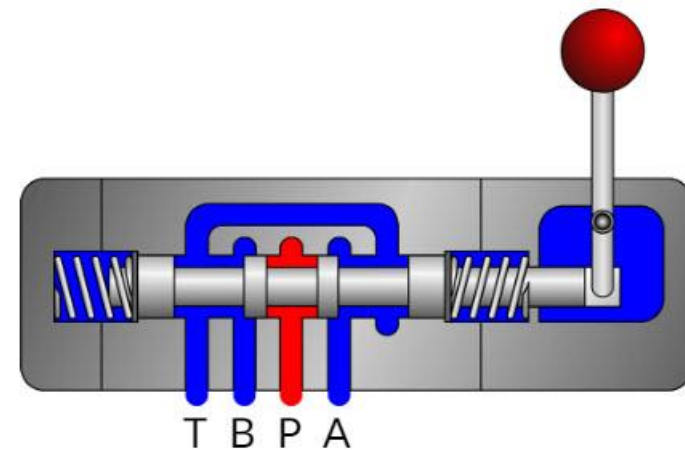
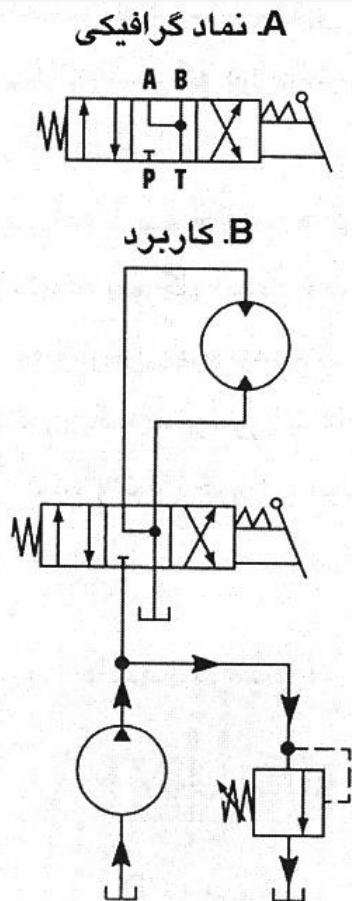


An open center valve connects all four ports when the valve is centered.

شیر چهارراهه، سه حالتی (4/3) با حالت خنثی باز. (A) نماد گرافیکی، (B) کاربرد

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

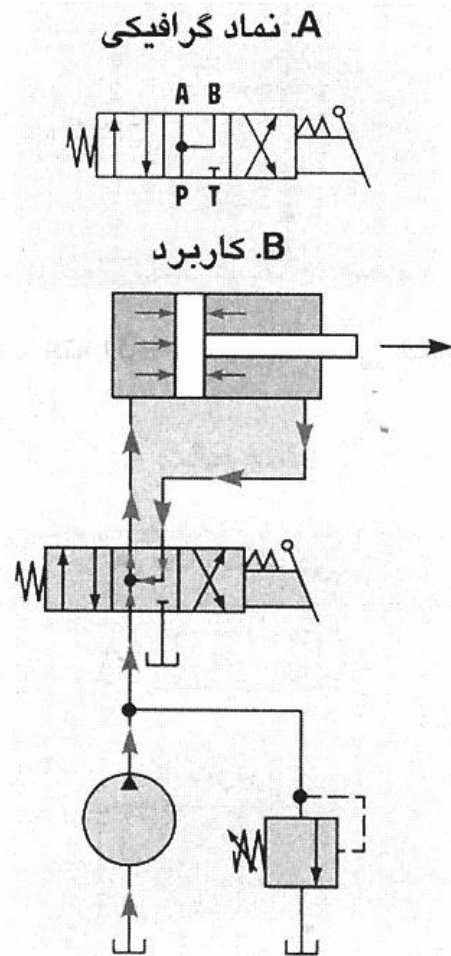
- شیر ۴/۳ (چهار راهه سه حالتی)



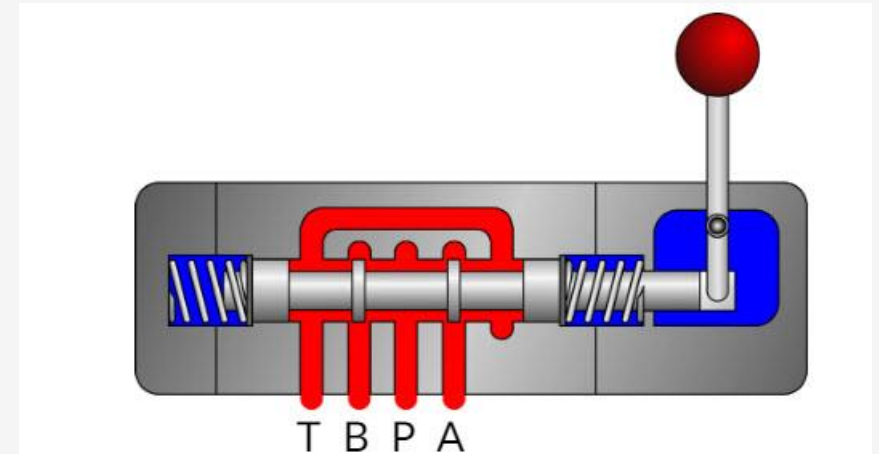
A float center blocks a single port and connects the other three. It is usually used to block the pump, and connect A and B to tank.

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

- شیر ۴/۳ (چهار راهه سه حالتی)



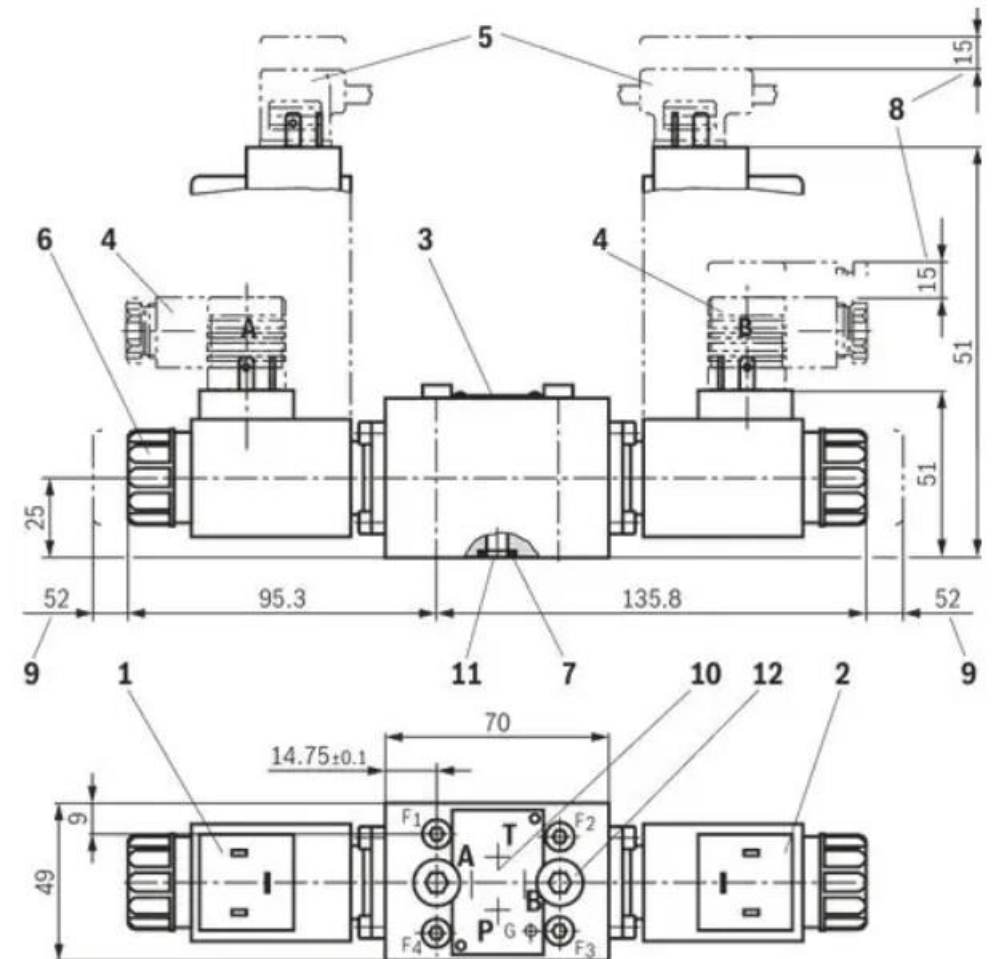
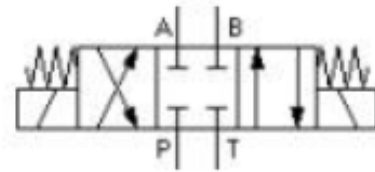
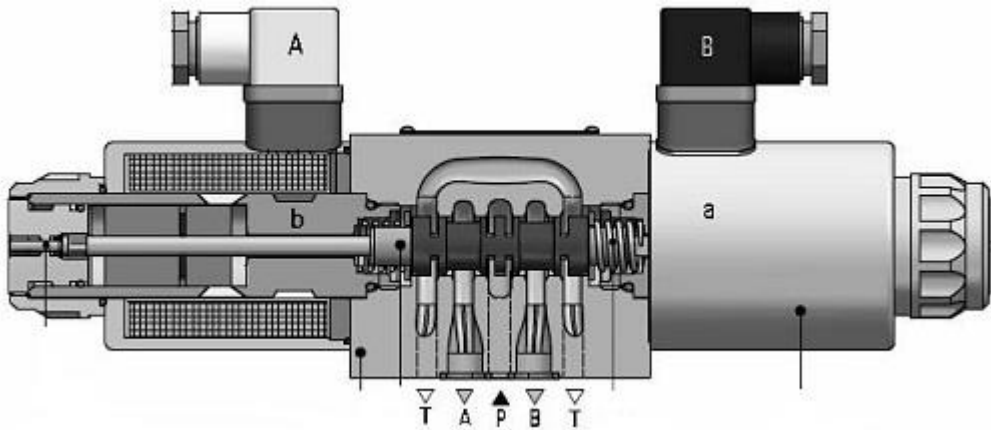
شیر چهارراهه، سه حالتی با تشدید در حالت خنثی. (A) نماد گرافیکی، (B) کاربرد



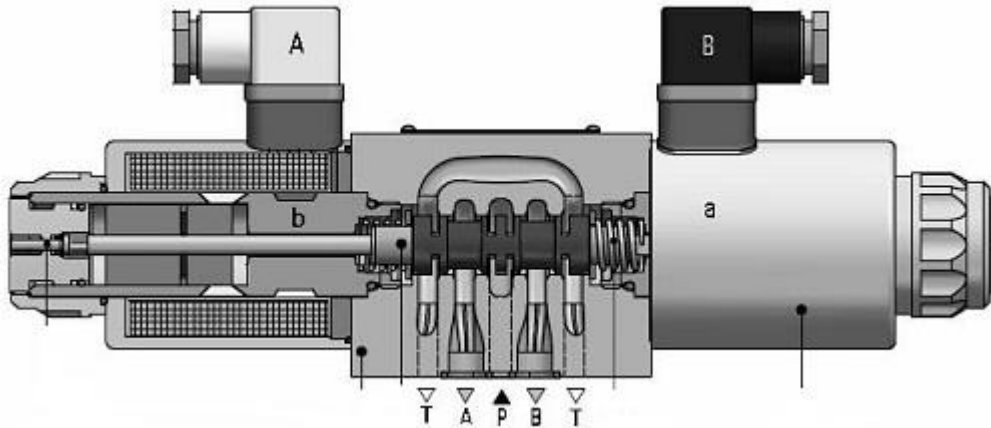
An open center valve connects all four ports when the valve is centered.

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

• شیر ۴/۳ (چهار راه سه حالت)



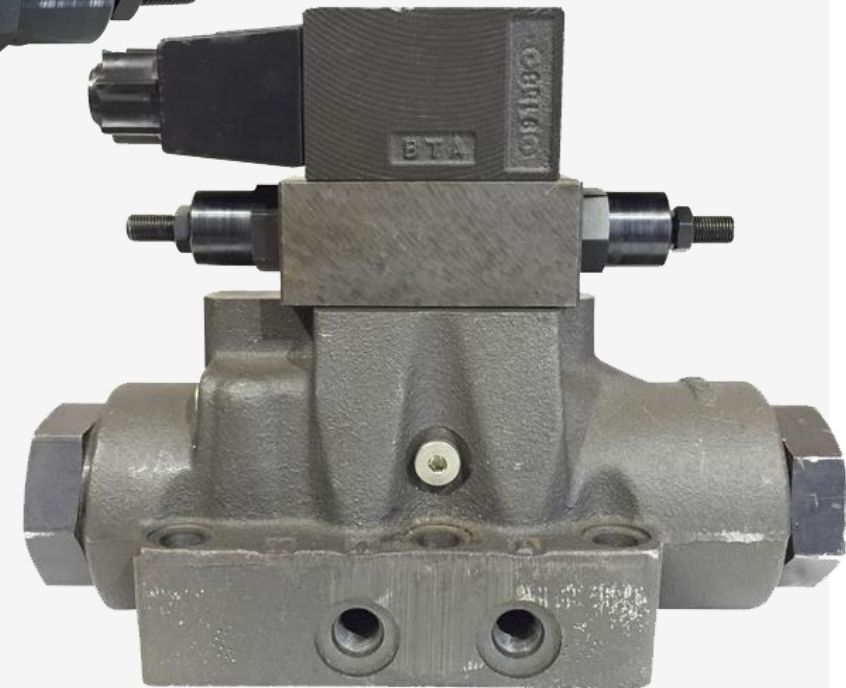
شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves



- شیر پیلوت دار سولونوئیدی
- افزایش دبی شیر باعث افزایش نیروهای مقاوم ممنتوم میشود و نیاز به شیر با اندازه بزرگتر احساس میشود. بنابراین لازم است جهت به حرکت درآوردن اسپول نیروی خیلی زیادی به آن اعمال شود.
- برای دبی های بیشتر، شیرهای کنترل جهت مستقیم سولونوئیدی به دلیل محدودیت نیروی سلونوئید مناسب نیستند. در این موارد از شیرهای کنترل جهت پیلوت دار سولونوئیدی استفاده می شود.
- شیر کنترل مسیر پیلوت دار برقی ، به طور غیر قابل باوری قابلیت عبور جریان هایی بیش از ۱۰۰ گالن در دقیقه (بیش از ۴۰۰ لیتر بر دقیقه) را دارند. این شیرها با عناوینی نظیر شیرهای دو طبقه Two Stage Valves و یا Master-Slave Valves نیز شناخته می شوند.

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

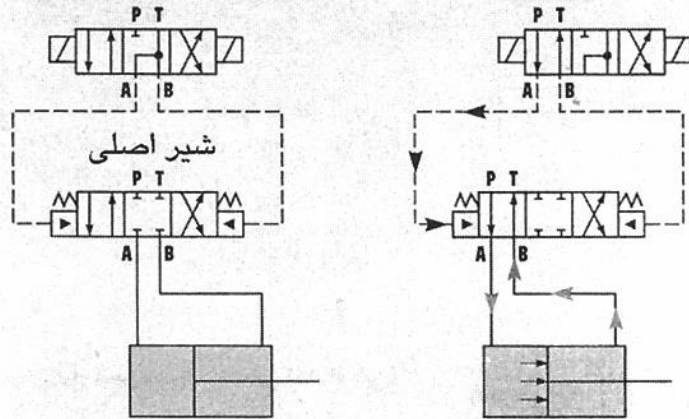
- وظیفه قسمت چوک پیلوت، استارت آرام و توقف آرام حرکت عملگرهایی نظیر جک و هیدروموتور است. استفاده از این قسمت اجباری نبوده و تنها با توجه به نوع نیاز کاربرد دارد.



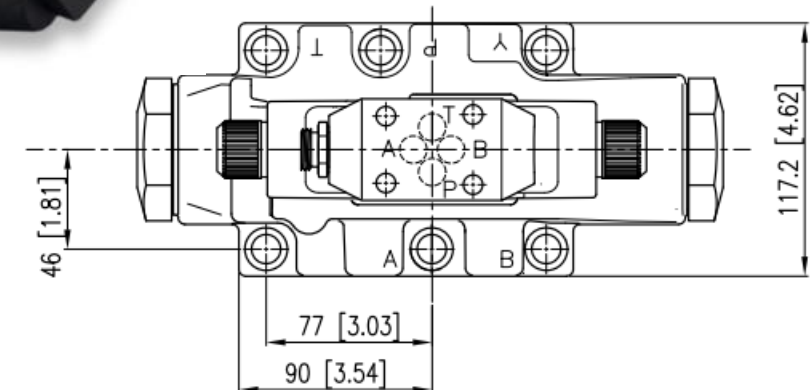
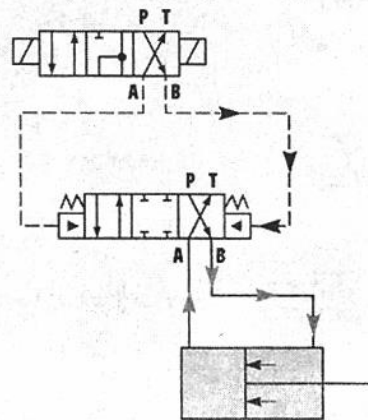
شیرهای کنترل جهت یا DCV Directional control valves

• شیر ۴/۳ (چهار راهه سه حالت)

B. شیر اصلی در حالت چپ A. شیر اصلی در حالت خنثی



C. شیر اصلی در حالت راست



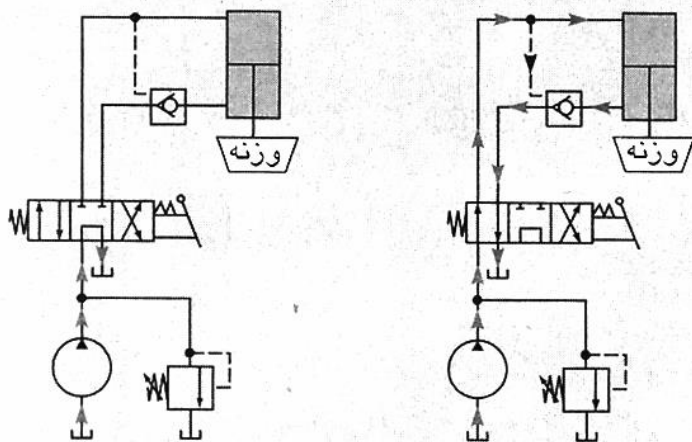
نماد کامل یک شیر پیلوت‌دار سولنوئیدی. (A) شیر اصلی در حالت خنثی. (B) شیر اصلی در حالت

چپ. (C) شیر اصلی در حالت راست.

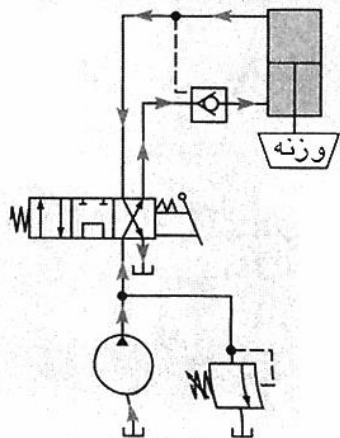
شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

- شیر ۴/۳ (چهار راهه سه حالتی)

B. حرکت سیلندر رو به پایین A. حفظ شدن وضعیت سیلندر



C. حرکت سیلندر رو به بالا



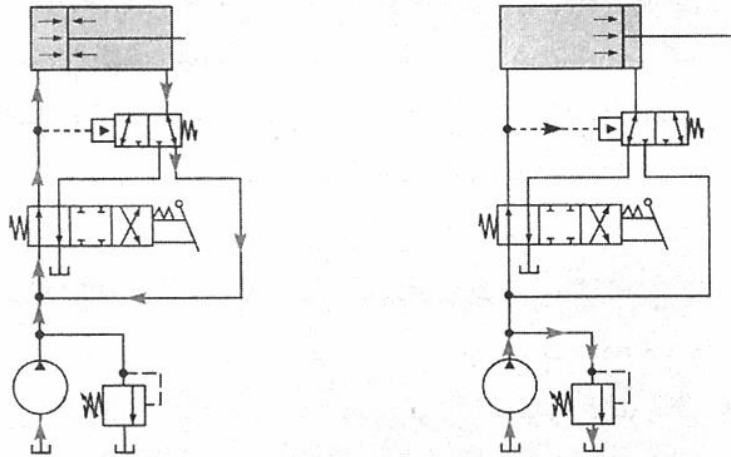
مدار کنترل یک سیلندر با امکان خنثی کردن وزن. (A) حفظ وضعیت سیلندر. (B) حرکت سیلندر رو به پایین. (C) حرکت سیلندر رو به بالا

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

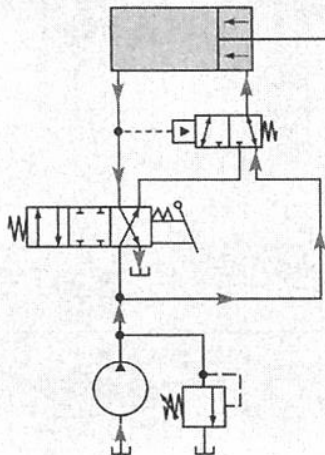
- شیر ۴/۳ (چهار راهه سه حالتی)

B. حداکثر نیرو و اعمال می شود

A. حرکت سریع رو به جلو



C. حرکت رو به عقب با سرعت عادی



مدار تشدید. (A) حرکت سریع رو به جلو. (B) اعمال حداکثر نیرو. (C) حرکت رو به عقب با

سرعت عادی

شیرهای کنترل جهت DCV یا Directional control valves

• منیفولد هیدرولیک Hydraulic Manifold Block

• منیفولد هیدرولیک یا همان بلوک هیدرولیک به عنوان یکی از لوازم جانبی هیدرولیک برای نصب انواع شیرالات هیدرولیک به کار می‌رود. این قطعات فولادی، منیفولد هایی هستند که به عنوان واسطه بین شیر و شیلنگ قرار می‌گیرند.

• منیفولد هیدرولیک از جنس آلومینیوم ، چدن ، آهن ، فولاد و استیل است.

• با داشتن بلوک منیفولد، امکان کنترل بیشتر و دقیق‌تر جریان سیال هیدرولیکی در یک سیستم وجود دارد و همچنین حجم و وزن سیستم نیز کاهش می‌یابد. نقاط احتمالی نشتی را کاهش می‌دهد. زمان مونتاژ را کوتاه می‌کند. سیستم را از بی‌نظمی نجات می‌دهد.



شیرهای کنترل جهت یا DCV Directional control valves

• منیفولد هیدرولیک



شیرهای کنترل جهت یا DCV Directional control valves

• منیفولد هیدرولیک

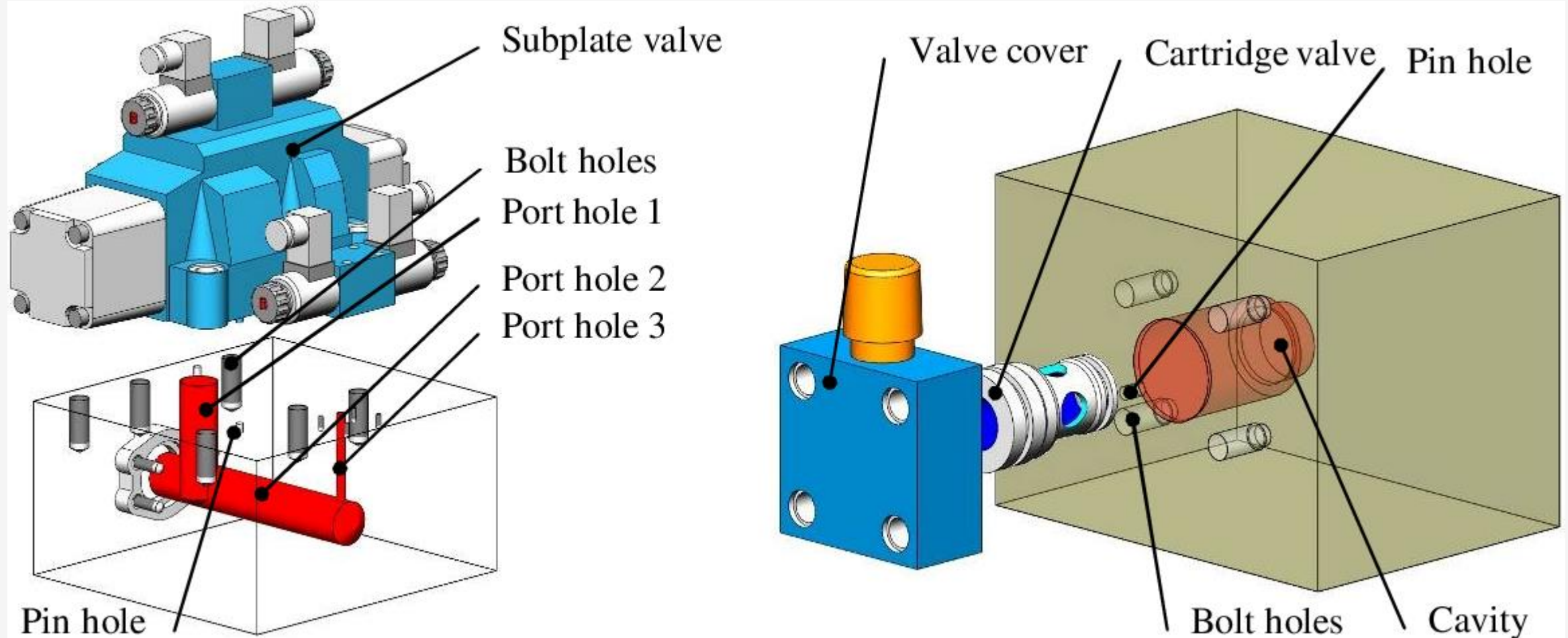
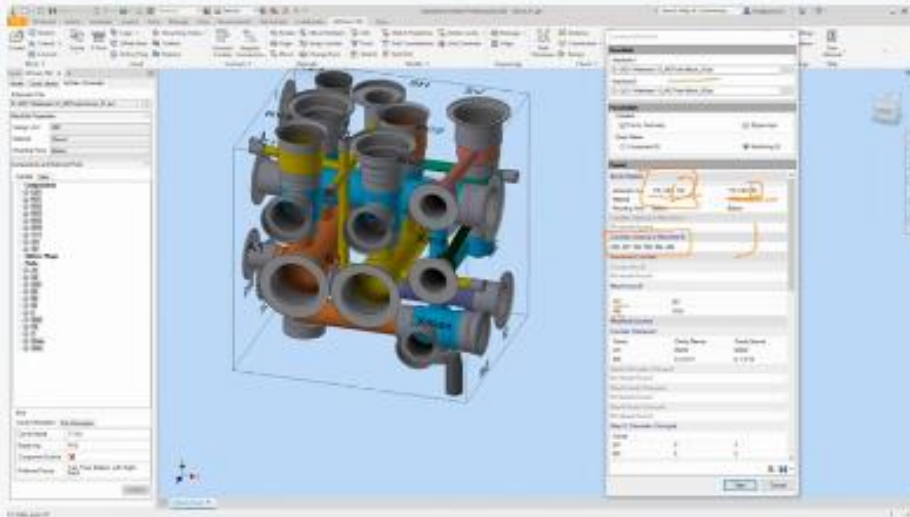


Fig. 2 Components and oil circuit

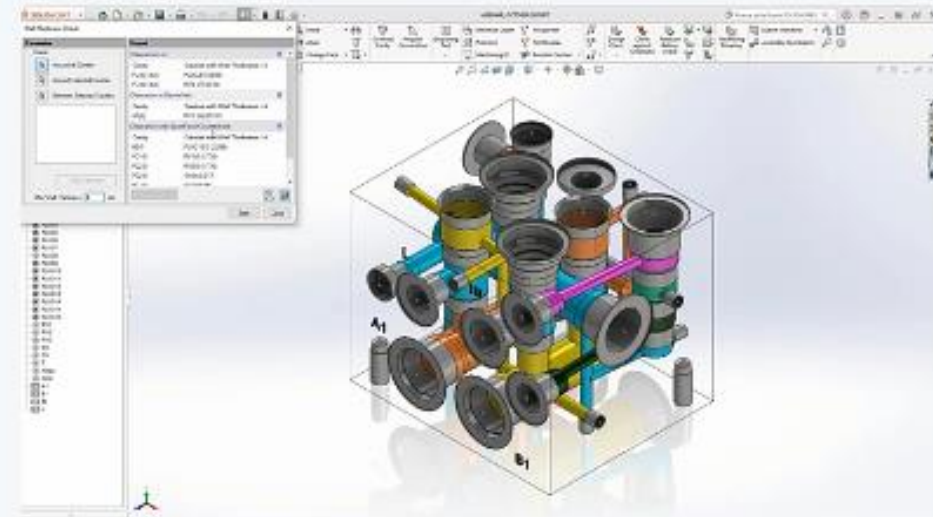
شیرهای کنترل جهت یا DCV Directional control valves

- منیفولد هیدرولیک



M How to quickly revise hydraulic manifold designs using MDTools
Design Smart & Intelligent Hydraulic Manifold

Inventor



M How to design a hydraulic manifold with MDTools built on Solidworks
Design, verify and assemble a manifold block.

SolidWorks

شیرهای کنترل فشار یا Pressure control valves یا PCV

توسط شیر کنترل فشار می‌توان فشار سیستم را تعیین، محدود و یا کاهش داد، این نوع شیرها سیستم را در برابر

تغییرات ناگهانی فشار حفاظت می‌کنند.

شیر فشار شکن یا شیر اطمینان Relief Valve

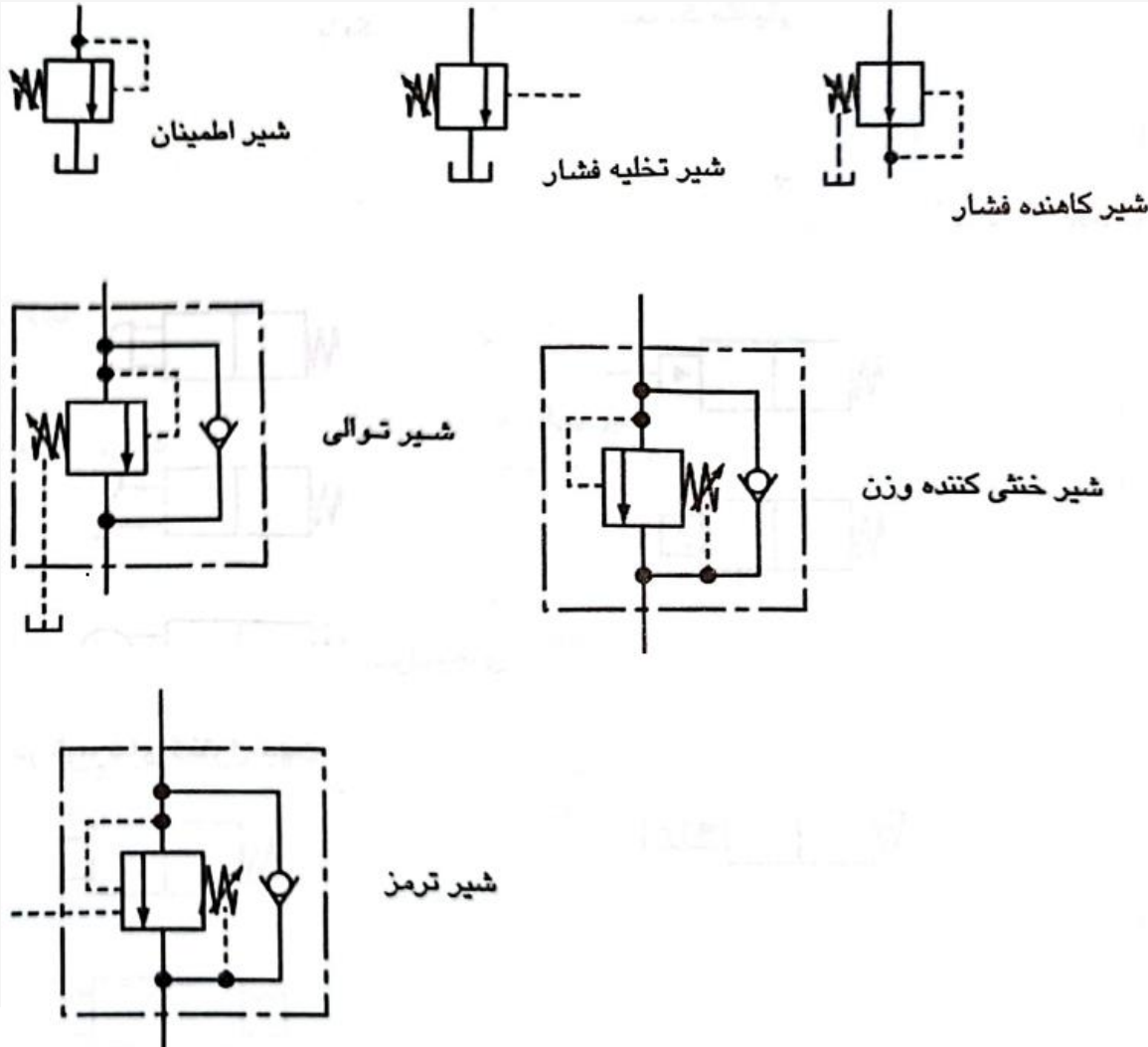
شیر تخلیه فشار Unloading Valve

شیر کاهشنده فشار Pressure-Reducing Valve

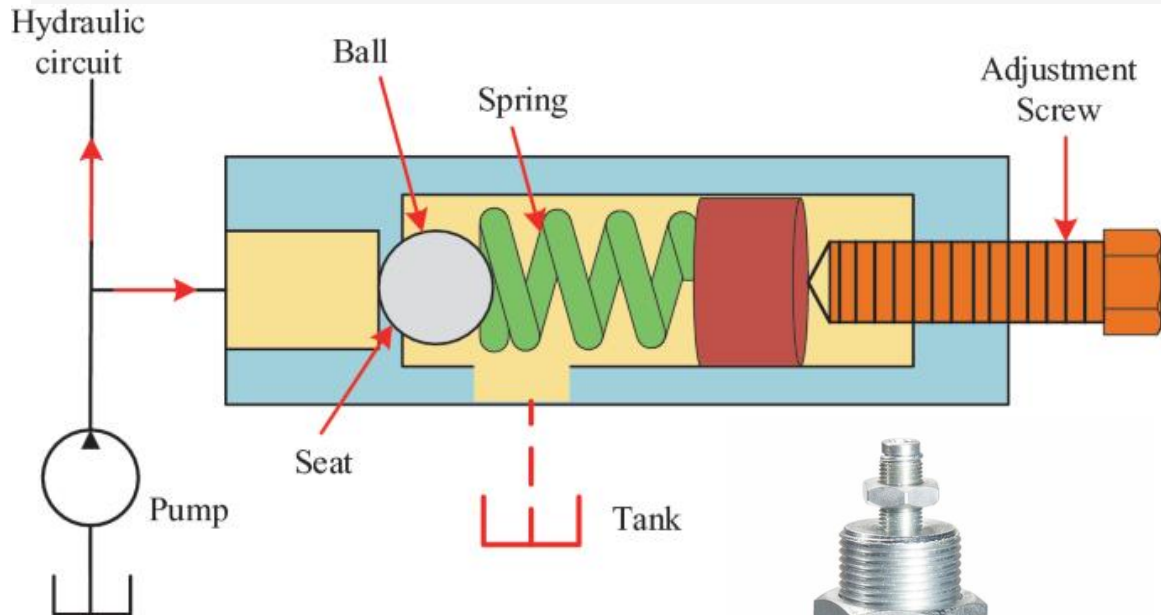
شیر توالی Sequencing Valve

شیر خنثی کننده وزن Counterbalance Valve

شیر ترمز موتور Brake Valve



شیرهای کنترل فشار Pressure control valves یا PCV



• شیر اطمینان Relief Valve یا همان شیر فشار شکن

• این شیر از مدار و پمپ در برابر افزایش فشاری که به صورت ناخواسته ممکن است به وجود بیاید، محافظت می کند.

• از مزیت های شیرهای فشار شکن، طراحی ساده آنها است و معمولا با هزینه کمی تولید می شوند.

• شیرهای کنترل فشار را با توجه به موارد کاربرد و طراحی مدار می توان به دو دسته تقسیم کرد:

۱- فشارشکن مستقیم Direct Operated

۲- فشارشکن پیلوت دار Pilot operated

اغلب مدارهای هیدرولیکی از شیرهای فشارشکن پیلوت دار استفاده می شود.



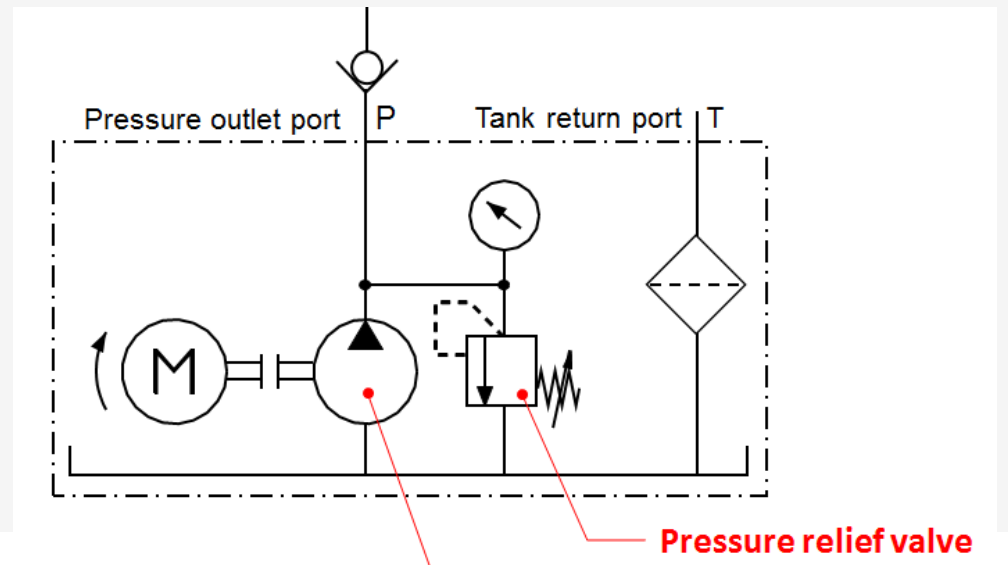
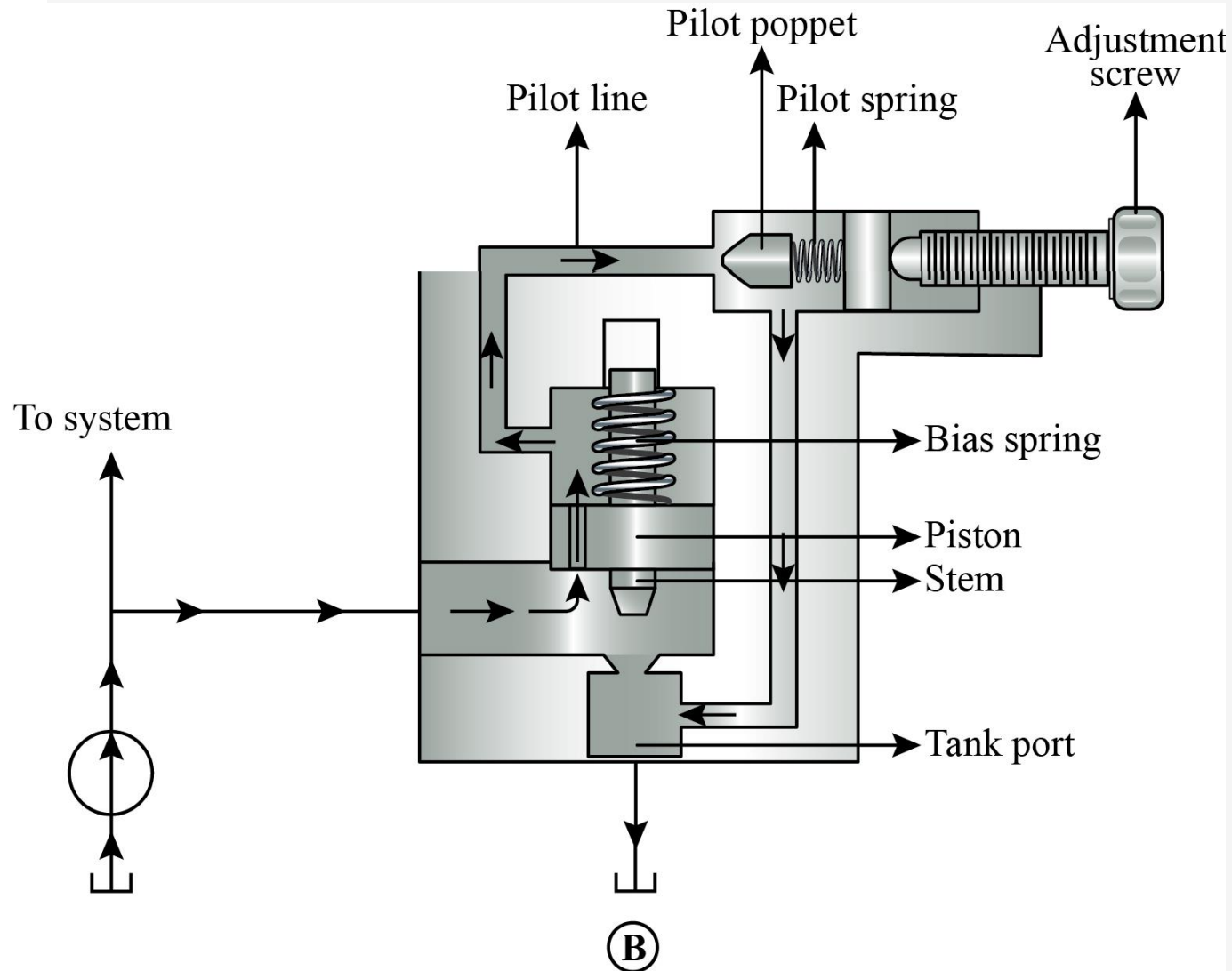
شیرهای کنترل فشار یا PCV Pressure control valves

• شیر فشار شکن پیلوت دار Pilot operated

• در یک ظرفیت عبور جریان و تحمل فشار، شیر پیلوت دار از شیر مستقیم کوچکتر است.

• تنظیم فشار شیرهای پیلوت دار نیز بیشتر است.

• در ضمن شیر پیلوت دار از راه دور نیز قابل کنترل است.

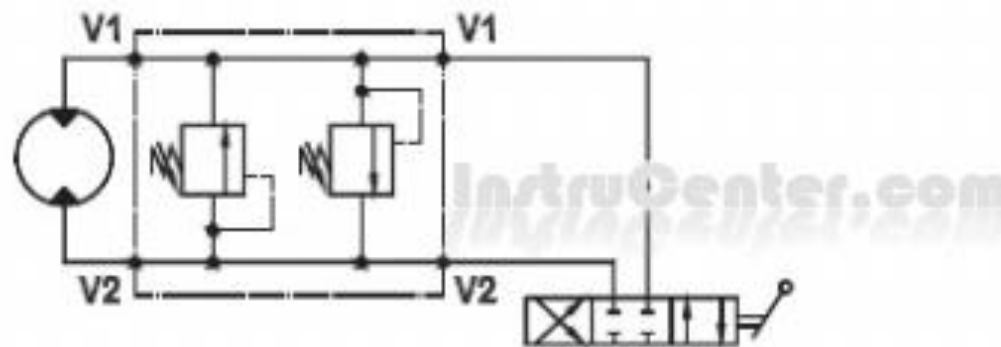
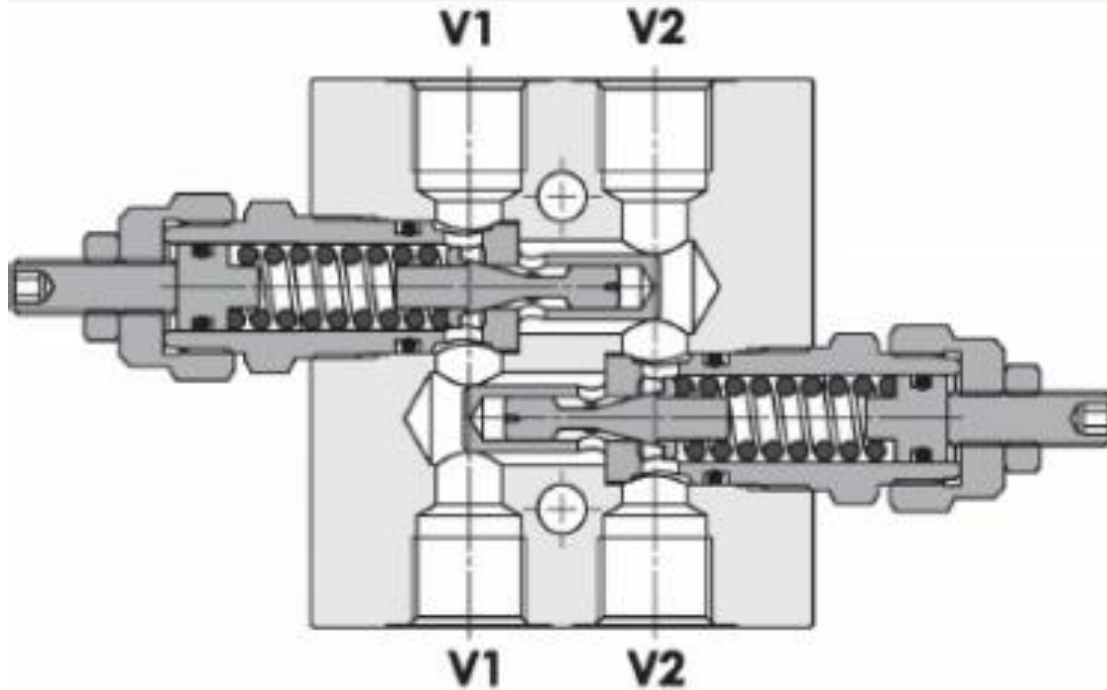


شیرهای کنترل فشار Pressure control valves یا PCV

• فشار شکن مستقیم Direct Operated



شیرهای کنترل فشار Pressure control valves یا PCV



- استفاده از شیر اطمینان ضربداری برای کنترل حرکت موتور هیدرولیکی
- از شیر اطمینان برای ضربه‌گیری موتور استفاده می‌شود.
- با توجه به این که موتور در دو جهت می‌چرخد از دو شیر استفاده شده است.

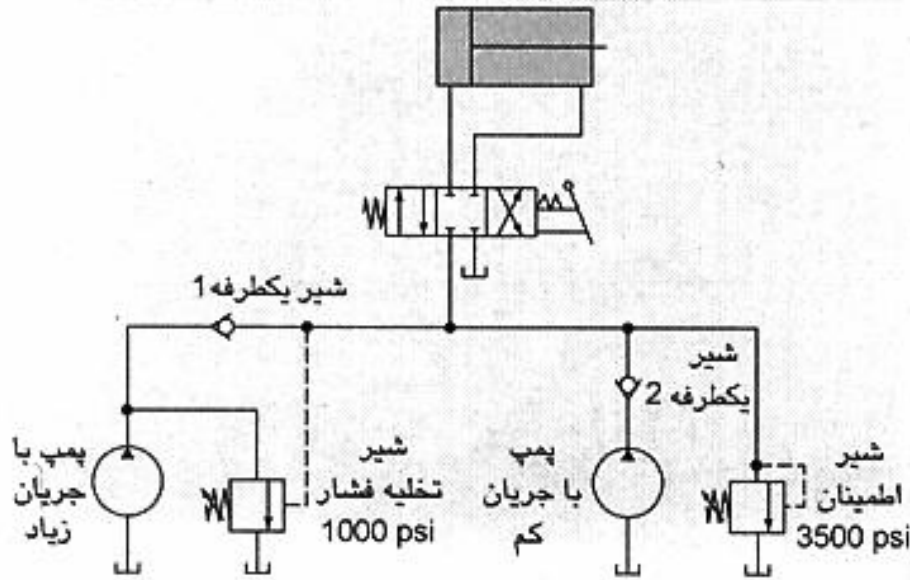
شیرهای کنترل فشار Pressure control valves یا PCV

شیر تخلیه فشار Unloading Valve

شیر تخلیه فشار که از آن به عنوان شیر بی بار کننده و آنلودینگ هم یاد می شود. شباهت زیادی به شیر اطمینان فشار دارد. همانند آن، در حالت عادی بسته بوده و پس از باز شدن، جریان سیال را به مخزن باز می گرداند.

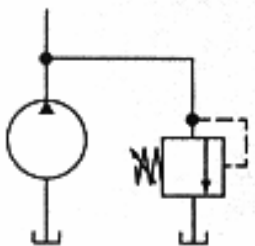
تفاوت این دو شیر در محل اندازه گیری فشار سیستم است.

در شیر اطمینان فشار در دهانه ورودی شیر اندازه گیری می شود ولی در شیر تخلیه فشار، فشار در جایی دیگر از مدار هیدرولیک اندازه گیری می شود و به محض افزایش فشار در بخشی از مدار به بیش از فشار تعیین شده شیر تخلیه فشار باز شده و جریان سیال به مخزن باز می گردد.

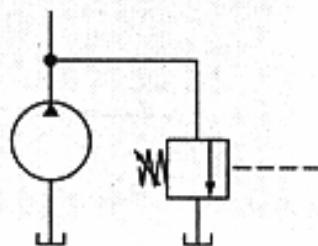


استفاده از شیر تخلیه فشار در یک مدار هیدرولیک

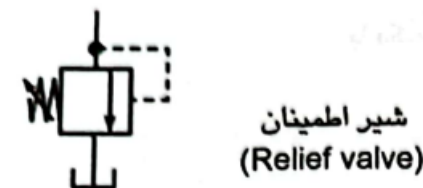
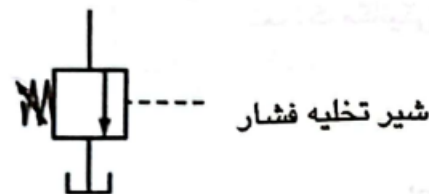
A شیر اطمینان



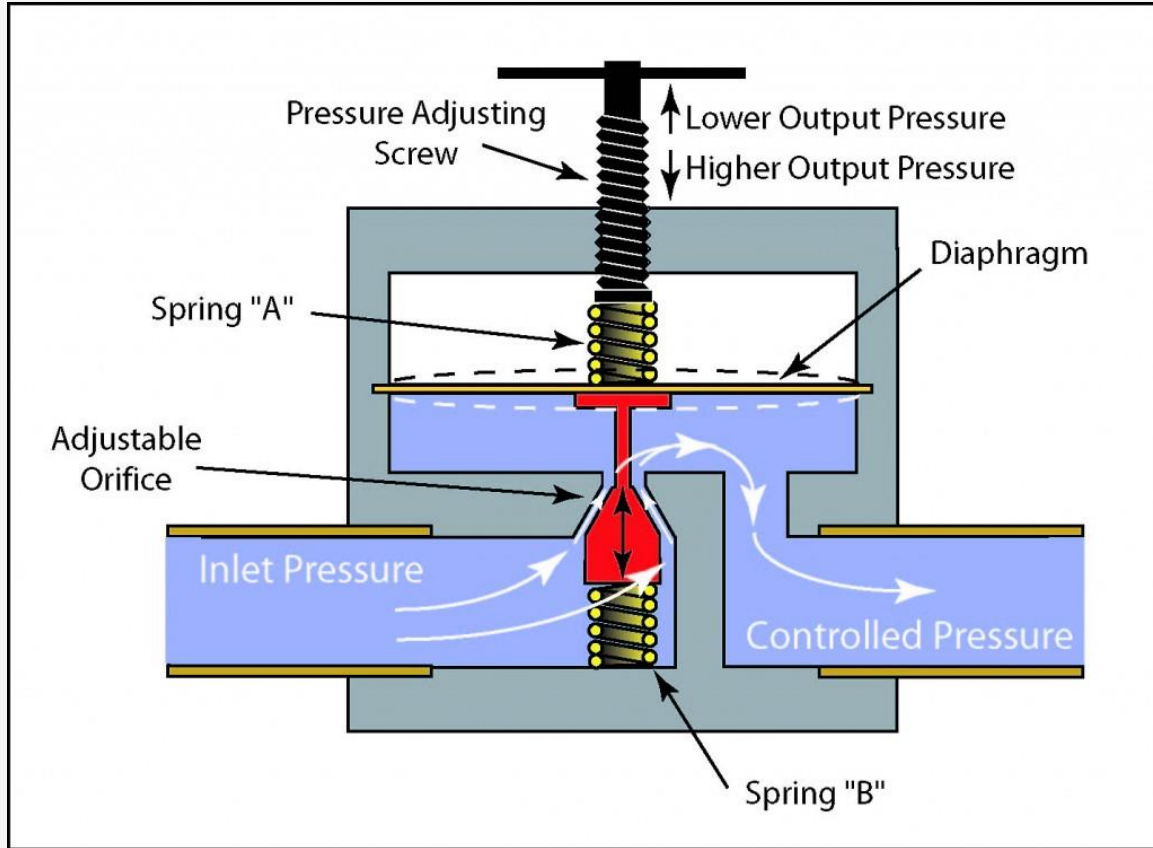
B شیر تخلیه فشار



شیر تخلیه فشار (B) شیر اطمینان (A) شیر تخلیه فشار

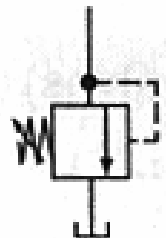


شیرهای کنترل فشار Pressure control valves یا PCV

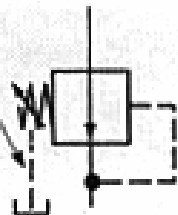


A شیر فشار شکن

B شیر کاهشده فشار



مسیر تخلیه فرعی



• شیر کاهشده فشار Pressure-Reducing Valve

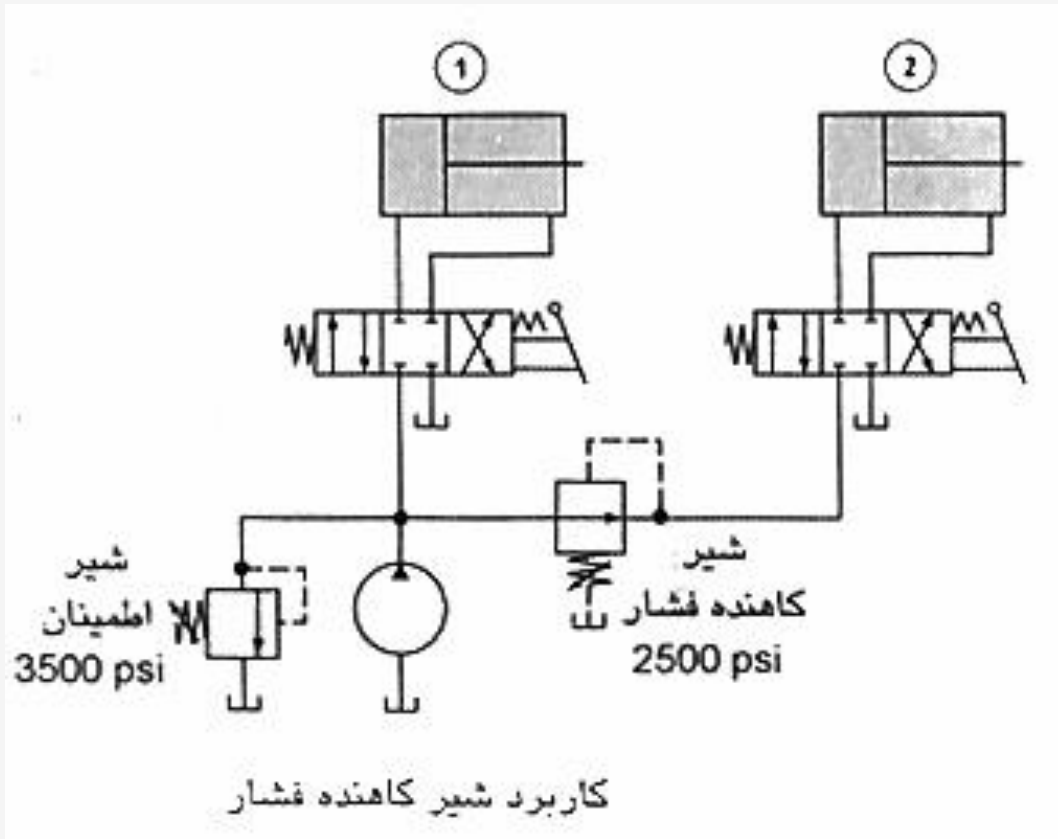
• شیر کاهشده فشار وظیفه محدود کردن و یا کاهش فشار در بخشی از سیستم را بر عهده دارد.

• شیر کاهشده فشار، تنها شیری است که در حالت نرمال کاملاً باز بوده و برای کاهش فشار، بسته می‌شود.

• این شیر میزان فشار را در دهانه خروجی خود اندازه‌گیری می‌کند. در صورت بالا رفتن فشار، بسته می‌شود تا فشار به اندازه مورد نظر کاهش پیدا کند.

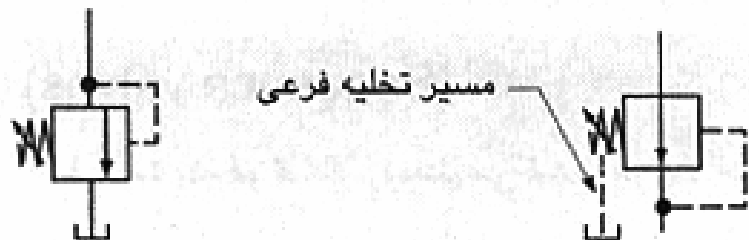
• شیر کاهشده فشار دارای یک مسیر تخلیه فرعی می‌باشد

شیرهای کنترل فشار Pressure control valves یا PCV



A شیر فشار شکن

B شیر کاهش فشار



• شیر کاهش فشار Pressure-Reducing Valve

• شیر کاهش فشار وظیفه محدود کردن و یا کاهش فشار در بخشی از سیستم را بر عهده دارد.

• شیر کاهش فشار، تنها شیری است که در حالت نرمال کاملاً باز بوده و برای کاهش فشار، بسته می‌شود.

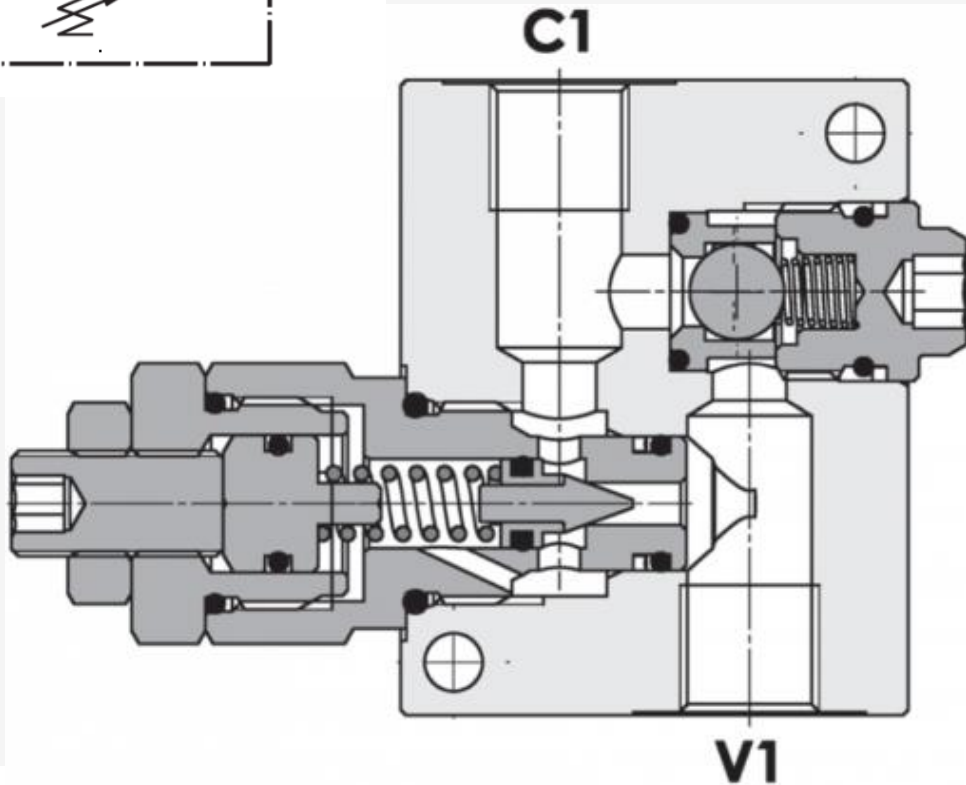
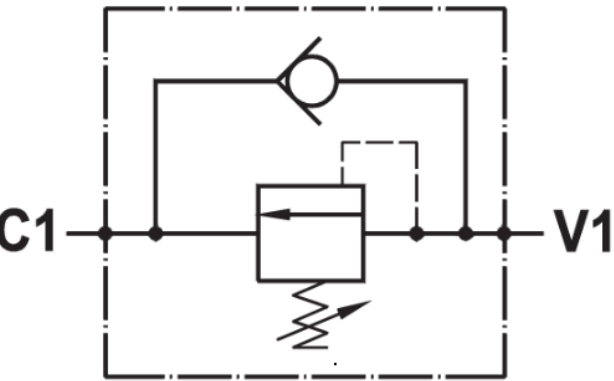
• این شیر میزان فشار را در دهانه خروجی خود اندازه‌گیری می‌کند. در صورت بالا رفتن فشار، بسته می‌شود تا فشار به اندازه مورد نظر کاهش پیدا کند.

• شیر کاهش فشار دارای یک مسیر تخلیه فرعی می‌باشد

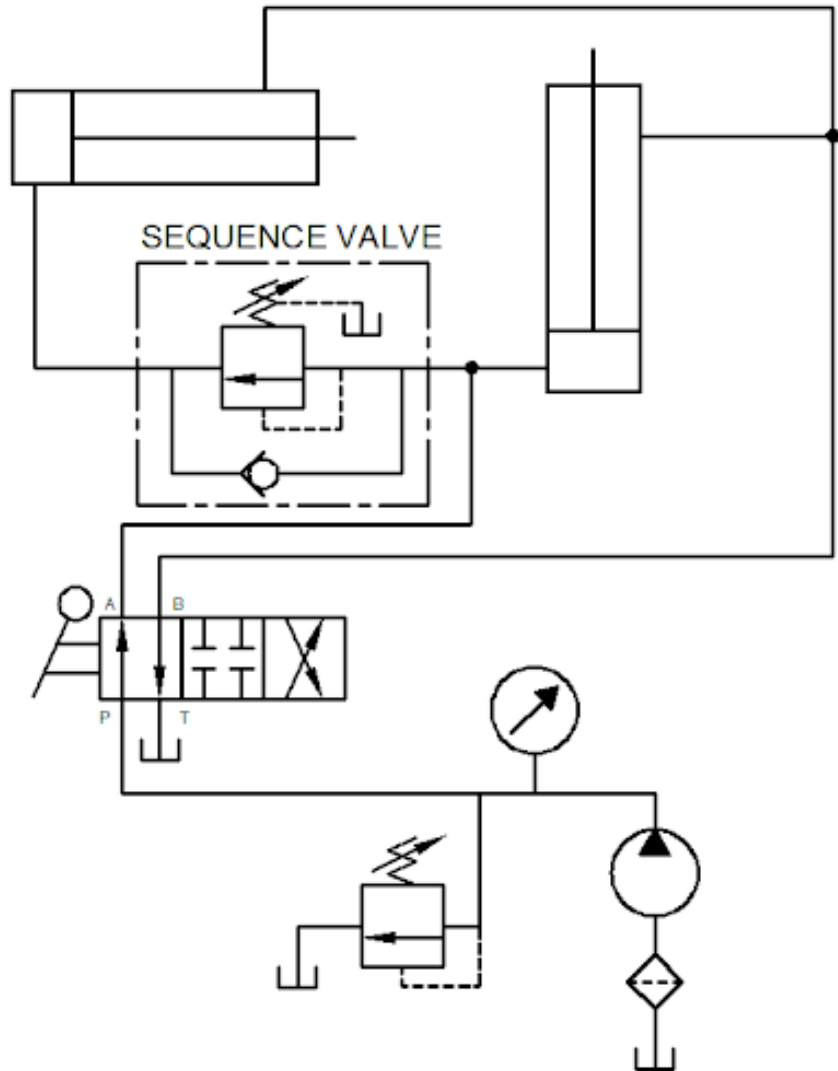
شیرهای کنترل فشار یا PCV Pressure control valves

• شیر توالی Sequencing Valve

- شیر توالی که از آن به عنوان شیر ترتیبی یا سکوننس هم یاد می شود. به منظور تامین حرکت ترتیبی عملگرها بر پایه فشار به کار برده می شود. این شیر هم همانند اکثر شیرهای کنترل، در حالت نرمال بسته است.



شیرهای کنترل فشار Pressure control valves یا PCV



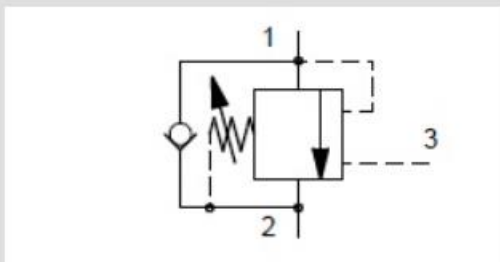
• شیر توالی Sequencing Valve

- مسیر پیلوت شیر توالی می‌تواند به جای دیگری از مدار وصل باشد.
- بنابراین شیر را می‌توان از راه دور کنترل کرد.

• شیر خنثی کننده وزن Counterbalance Valve

- شیر خنثی کننده وزن که از آن به عنوان شیر کانتر بالانس و شیر متعادل کننده نیز یاد می شود، نوعی شیر کنترل فشار است. برای جلوگیری از حرکت یکباره و ناخواسته جزئی از اجزای سیستم نظیر جک یا سیلندر تحت بار، به واسطه ی نیروی ثقل، به کار برده می شود.

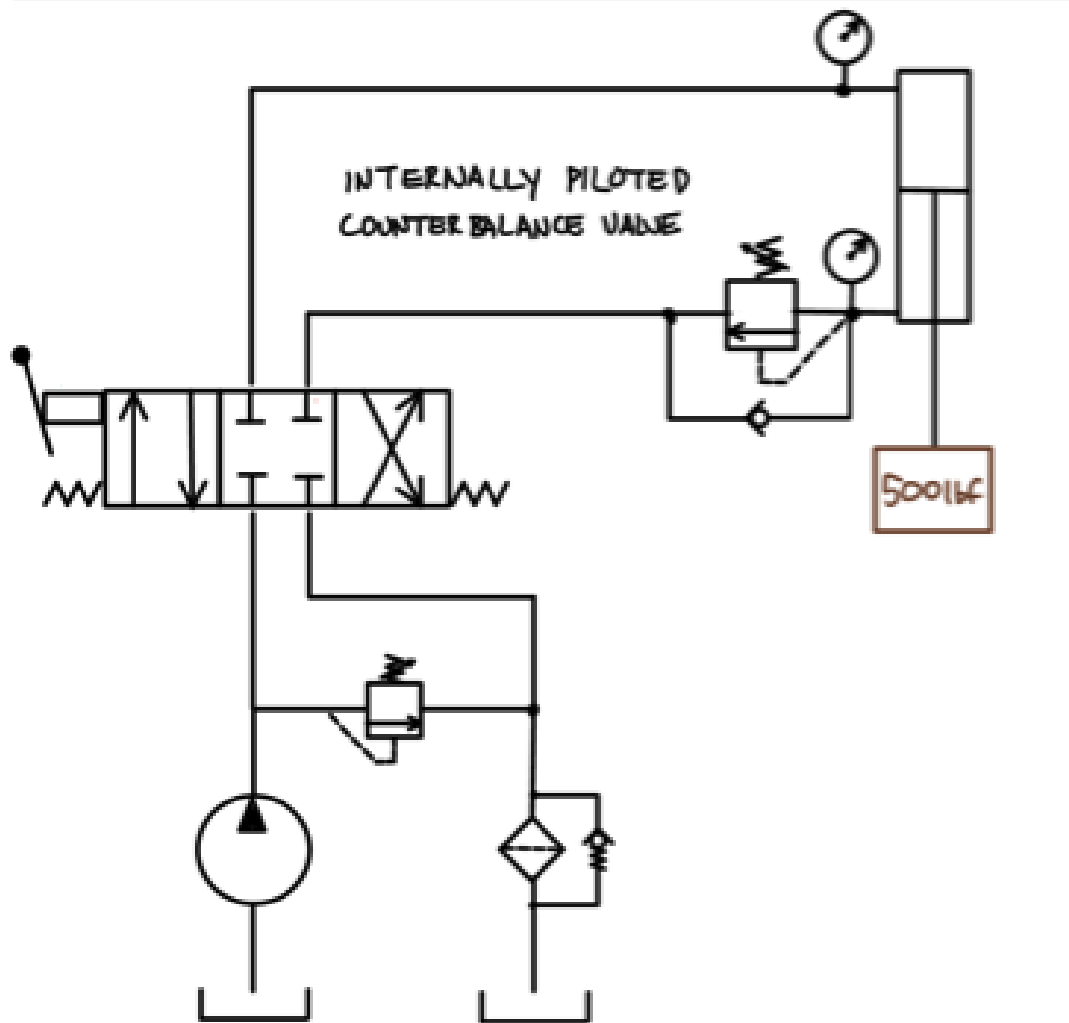
Fluid Power Symbol



Specifications

Max Flow	120 lpm
Max Pressure	350 bar
Leakage	0.3 ml/min (5 dpm)





• شیر خنثی کننده وزن Counterbalance Valve

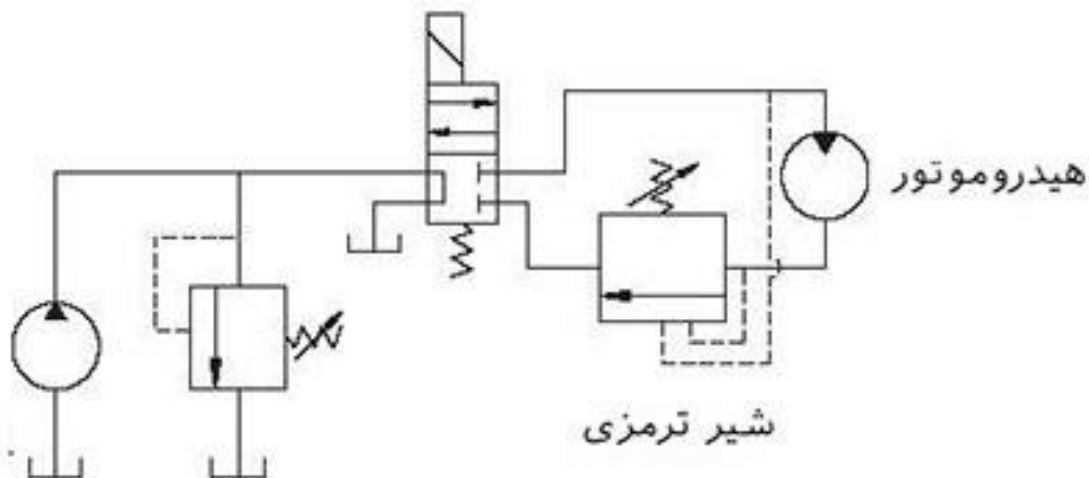
- تفاوت شیر توالی و خنثی کننده وزن در این است که در شیر توالی به یک مسیر تخلیه فرعی خارجی نیاز است ولی در شیر خنثی کننده وزن تخلیه نشتیها در داخل شیر امکان پذیر است.

شیرهای کنترل فشار Pressure control valves یا PCV

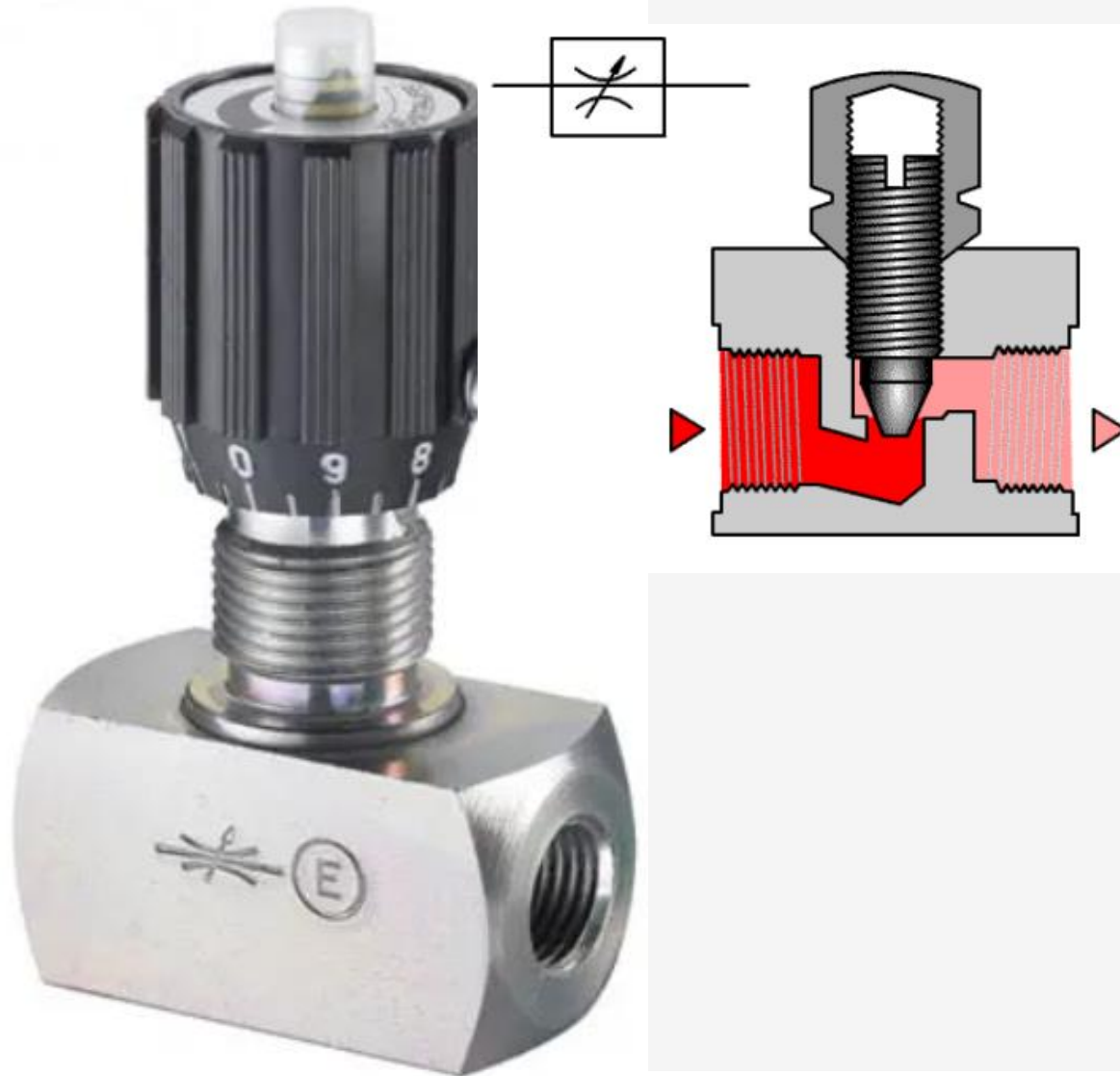
• شیر ترمز موتور Brake Valve

• شیر ترمزی نوعی شیر کنترل فشار است که در حالت نرمال بسته است. عموماً همراه با موتورهای هیدرولیکی به کار برده می شود. همان طور که از نام این شیرها پیدا است، از آنها به منظور کنترل حرکت هیدروموتورها در سیستم های هیدرولیکی استفاده می شود.

• مادامی که فشار در مسیر خروجی بیشتر از فشار در مسیر ورودی باشد، سوپاپ ترمز مسیر را کمی می بندد تا فشار در مسیر ورودی افزایش یابد و حرکت هیدرومتر تحت کنترل باقی بماند.



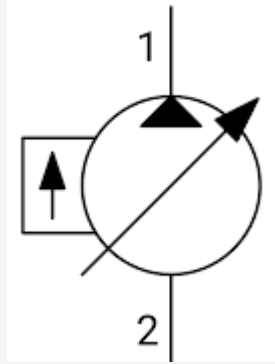
شیرهای کنترل جریان یا FCV Flow control valves



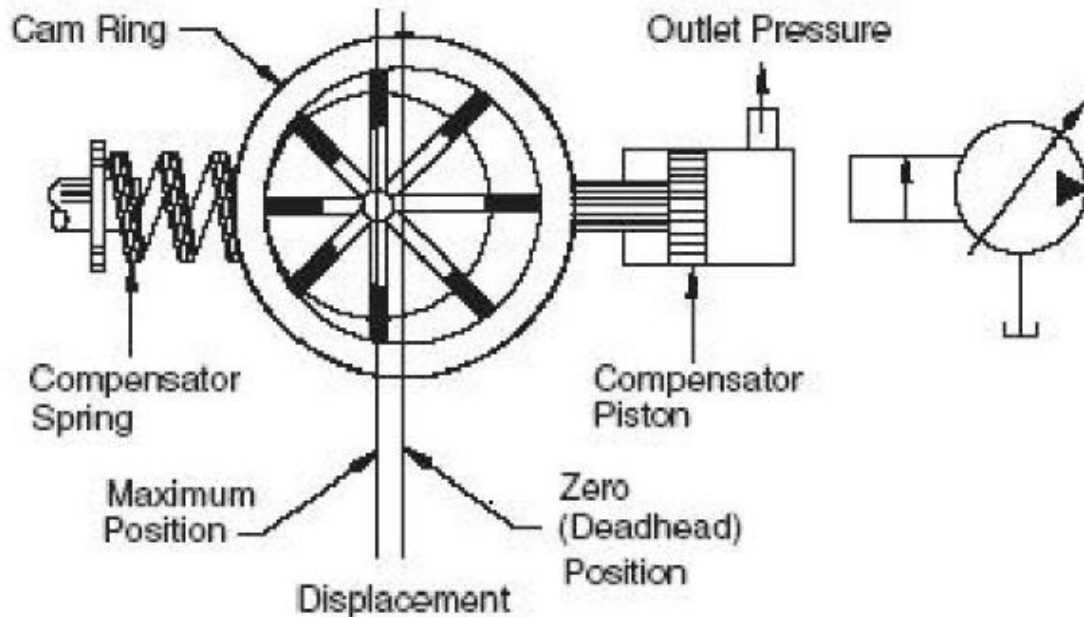
- از شیرهای کنترل جریان هیدرولیک برای تنظیم شدت جریان سیال (دبی سیال) در یک سیستم هیدرولیکی استفاده می شود.
- این شیرها دارای دریچه قابل تنظیم هستند (مشابه شیر آب) به گونه ای که می توان سطح عبور جریان را تغییر داد تا تغییری در شدت جریان از طریق شیر ایجاد شود. با تنگ و یا گشاد کردن مسیر عبور جریان، شدت جریان عبوری کم و یا زیاد می شود.
- سرعت حرکت یک عملگر، نسبت مستقیم با شدت جریان سیال دارد. لذا برای کنترل سرعت عملگرها، می توان با شدت جریان، آنها را کنترل کرد.

شیرهای کنترل جریان Flow control valves یا FCV

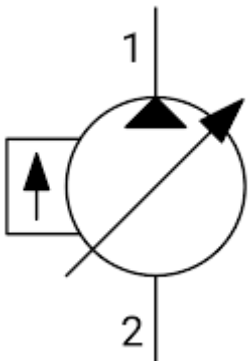
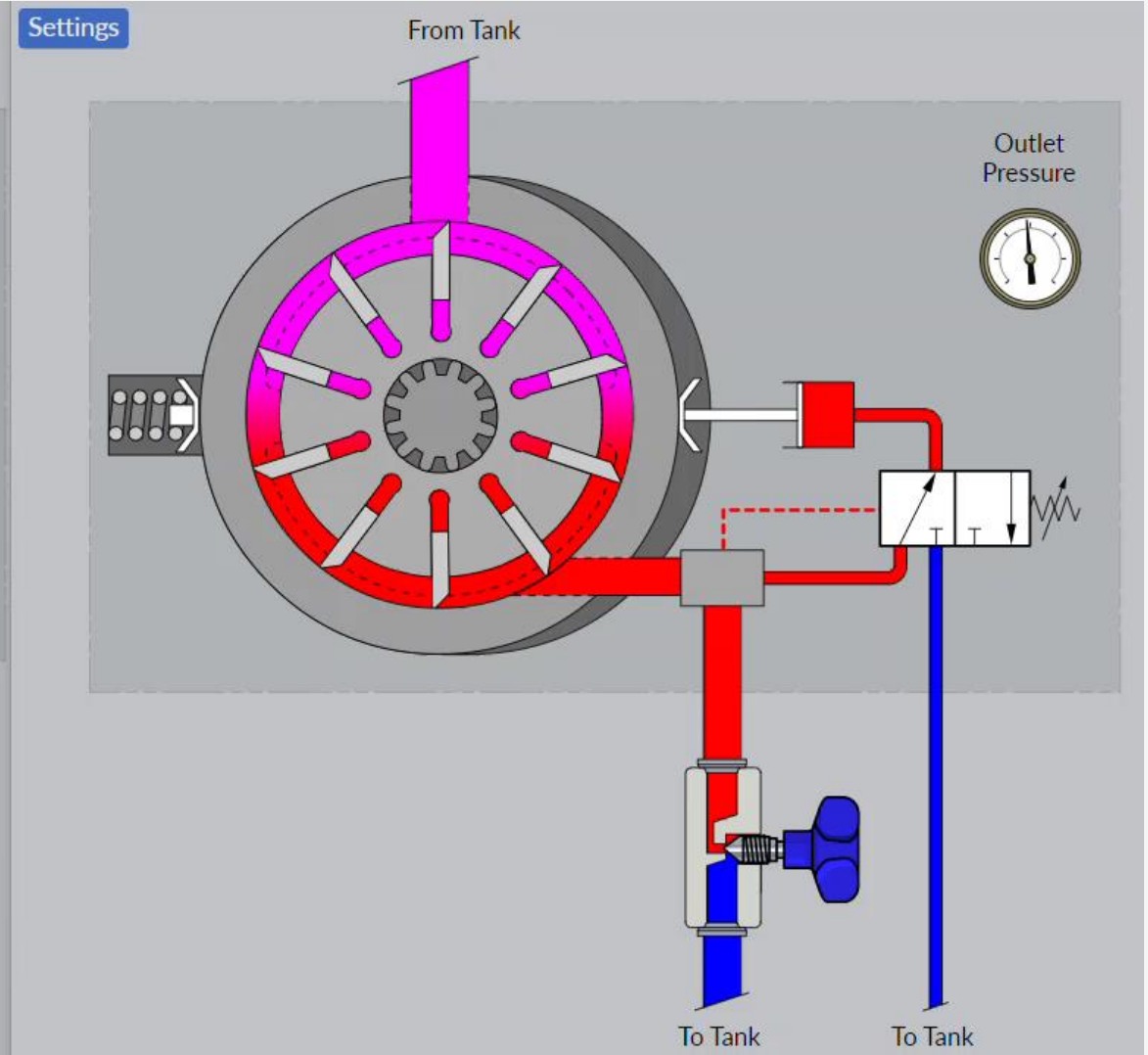
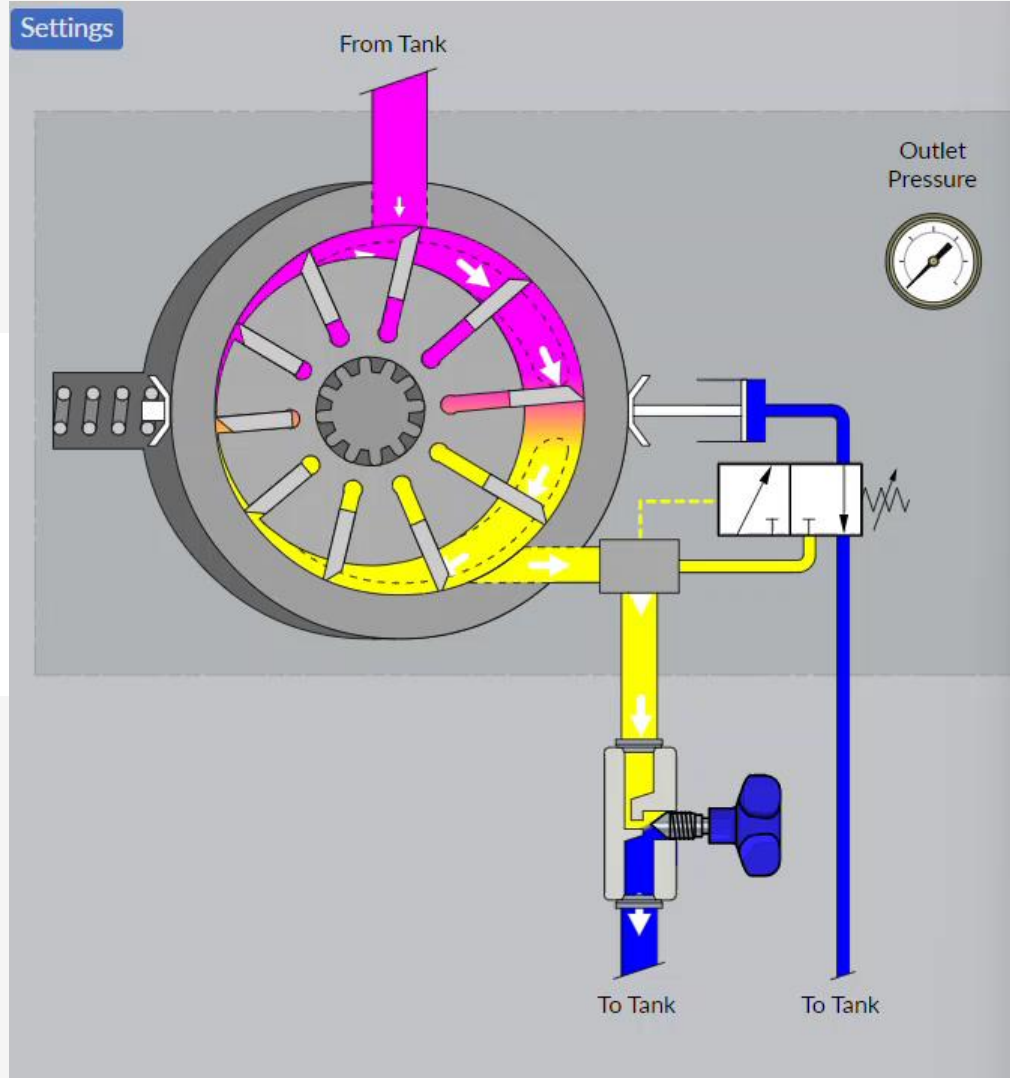
- راه دیگر برای کنترل شدت جریان استفاده از پمپ هیدرولیکی دبی متغیر می باشد.
- البته شیرهای کنترل جریان به مراتب ارزان تر از پمپ‌های با دبی متغیر هستند.
- عیب استفاده از شیر کنترل جریان، اتلاف توان سیستم هیدرولیکی است.



- این پمپ‌ها پس از این که به حداکثر تنظیم فشار رسیدند، با کاهش دادن جریان، آن را جبران می کنند. با جبران فشار به وسیله فراهم کردن جریان نشتی سیستم داخلی توسط پمپ های جبران فشار، حداکثر فشار حفظ می شود.



شیرهای کنترل جریان یا FCV Flow control valves



شیرهای کنترل جریان یا FCV Flow control valves

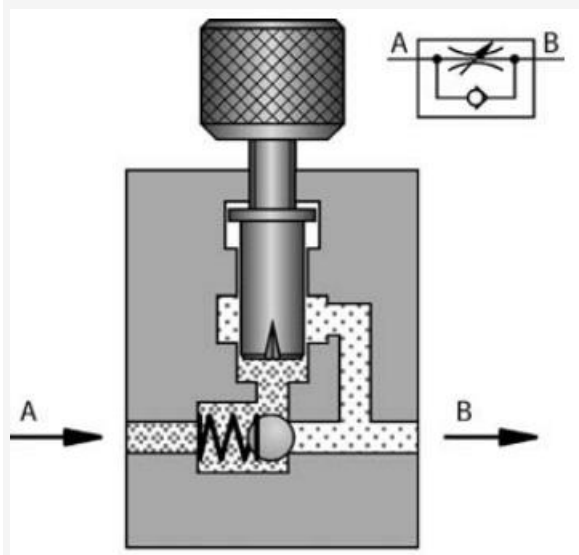
• شیر سوزنی همراه با شیر یک طرفه

• معمولاً جهت حرکت جریان در این شیرها مهم هستند. به همین خاطر با یک شیر یک طرفه ترکیب می‌شوند. در شکل مقابل، جریان از A به سمت B محدودیت دارد ولی از B به سمت A آزاد است.

• در شیر کنترل فشار یک افت فشار بین دو طرف شیر ایجاد می‌شود و شدت جریان عبوری از شیر متناسب با افت فشار است.

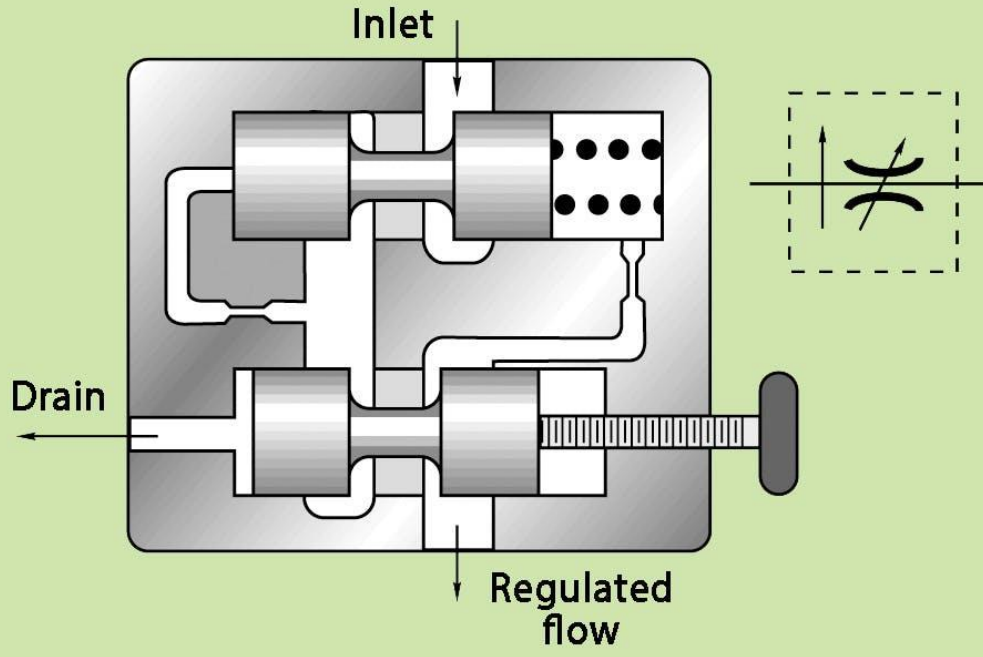
• عیب این طرح این است که با تغییر فشار سیستم، شدت جریان عبوری نیز تغییر می‌کند. یعنی ممکن است بدون تغییر در تنظیم شیر کنترل جریان و به دلیل تغییر فشار سیستم (به دلیل بارهای متغیر) سرعت عملگرها تغییر کند و این عیب بزرگی است.

• برای حل این مشکل از شیر کنترل جریان حساس به تغییرات فشار استفاده می‌شود.



شیرهای کنترل جریان یا FCV Flow control valves

شیر کنترل جریان حساس به تغییرات فشار



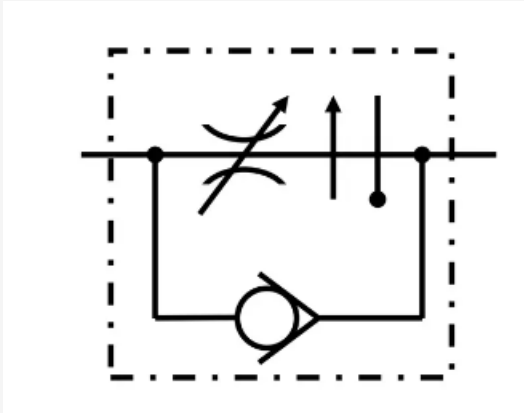
در این شیرها اندازه مسیر عبور سیال نسبت به تغییر فشار، به شکل اتوماتیک تغییر می‌کند.

یک مغزی توازن در این شیرها وجود دارد که به صورت فنری کار کرده. زمانی که فشار مسیر ورودی نسبت به مسیر خروجی افزایش یابد (افت فشار زیاد شود)، مغزی به سمت راست می‌رود به این ترتیب افت فشار و شدت جریان عبوری از شیر تقریباً ثابت باقی می‌ماند.

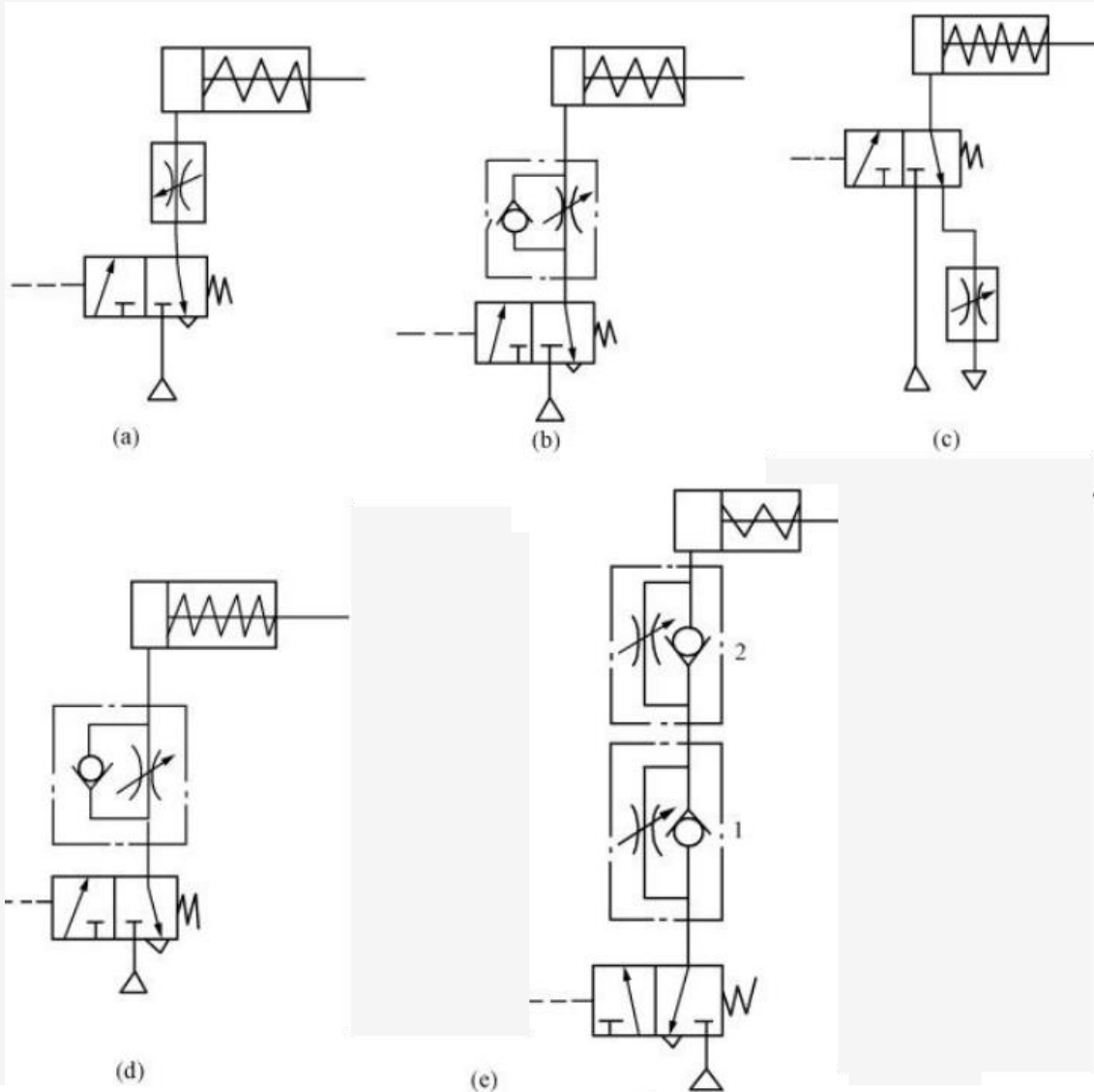
تغییرات دما نیز عامل دیگری است که ممکن است شدت جریان عبوری از یک فلو کنترل ولو را تحت تاثیر قرار دهد، زیرا ویسکوزیته‌ی سیال با افزایش دما، کاهش می‌یابد و در نتیجه سیال رقیق‌تر و شدت جریان عبوری بیشتر می‌شود.

شیرهای کنترل جریان یا FCV Flow control valves

- شیر کنترل جریان حساس به تغییرات دما
- به منظور پیش‌گیری از این ایراد، شیرهای کنترل حساس به دما نیز ساخته شده‌اند. در این نوع شیرها، قطعه‌ای که به دما حساس است، وجود دارد که در صورت افزایش حرارت سیال، اندازه‌ی گذرگاه ورودی سیال را کاهش می‌دهد.



شیرهای کنترل جریان یا FCV Flow control valves



اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک-آکومولاتور

• آکومولاتور Accumulator یا انباره

• اجزایی است که به حفظ فشار یکنواخت در خط کمک می کند.

• زمانی که مدار به جریان زیادی نیاز داشته باشد، آکومولاتور

می تواند در یک بازه زمانی کوتاه، مکملی برای جریان پمپ بوده و

انرژی را برحسب نیاز ذخیره کرده و تحویل می دهد.

• در صورتی که فشار به طور ناگهانی در خط بالا رود، انباره این

افزایش فشار را جذب کرده و از وارد آمدن ضربه به سیستم لوله

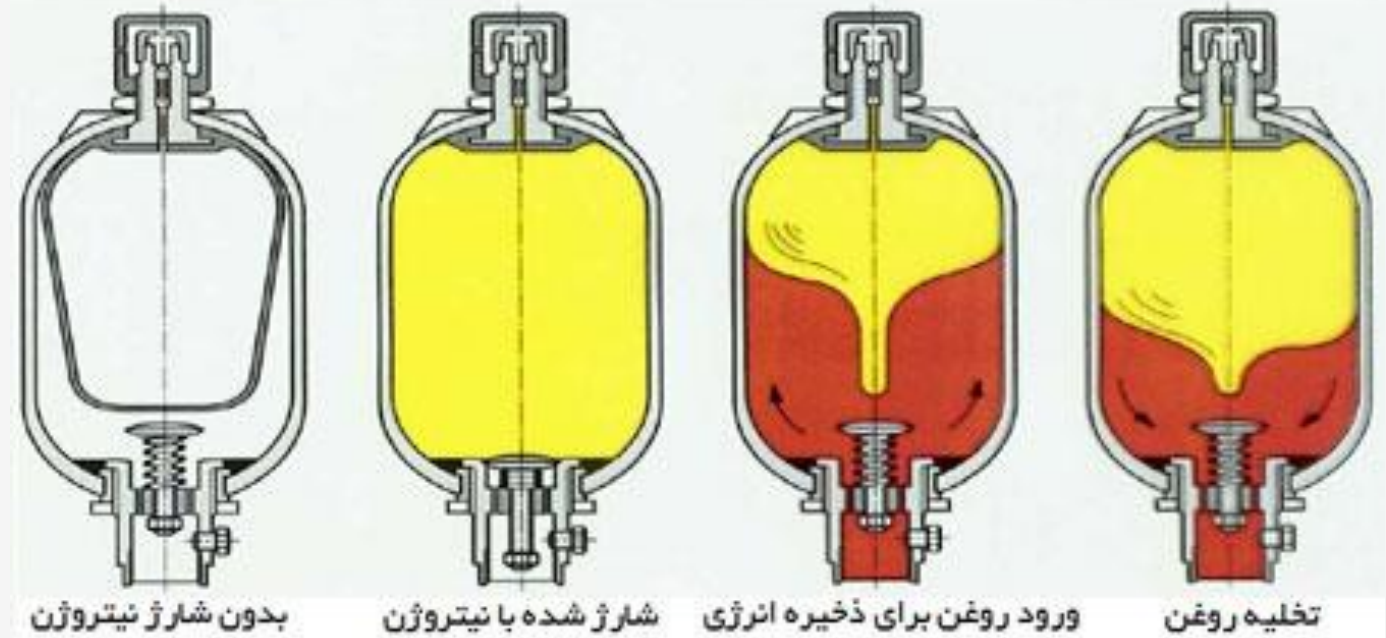
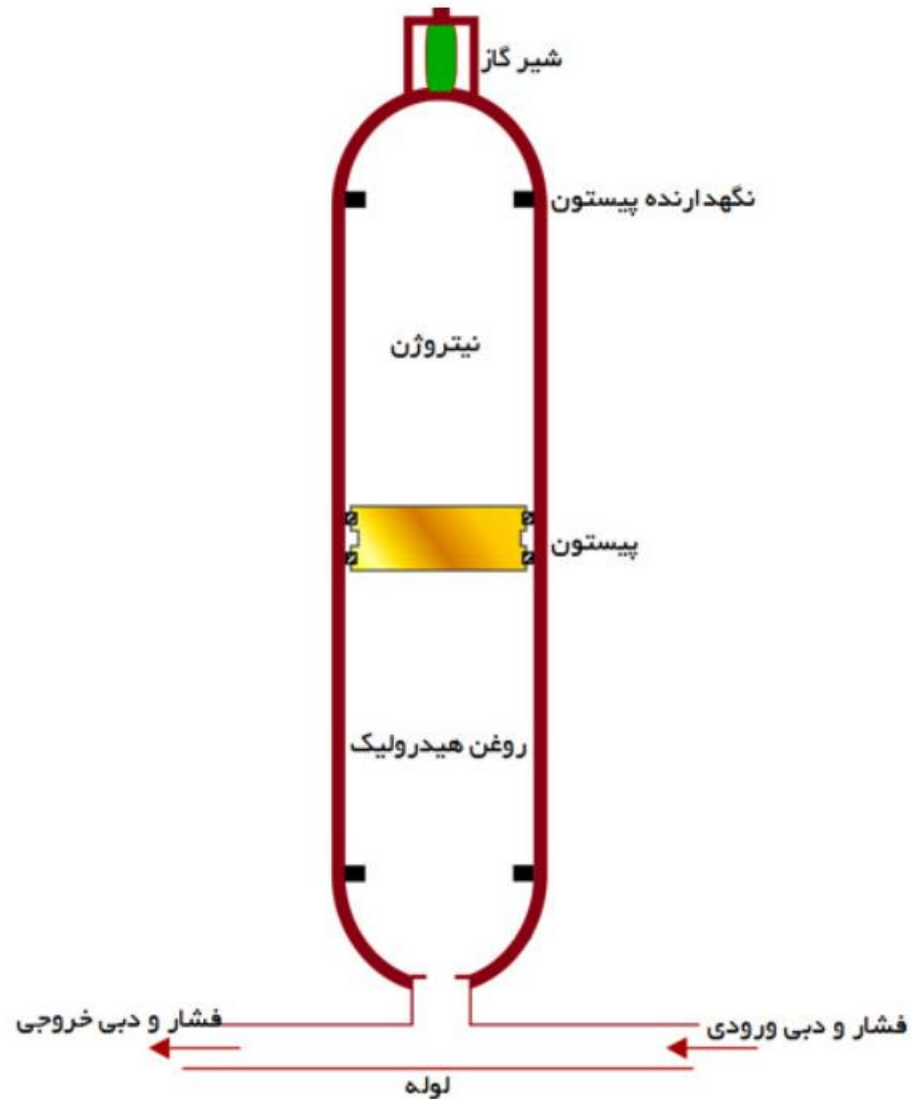
کشی جلوگیری می نماید.

• در صورتی که فشار در خطوط مدار کاهش یابد، انباره به نحوی

عمل می نماید که مدار را به حالت قبل از افت فشار باز می گرداند.

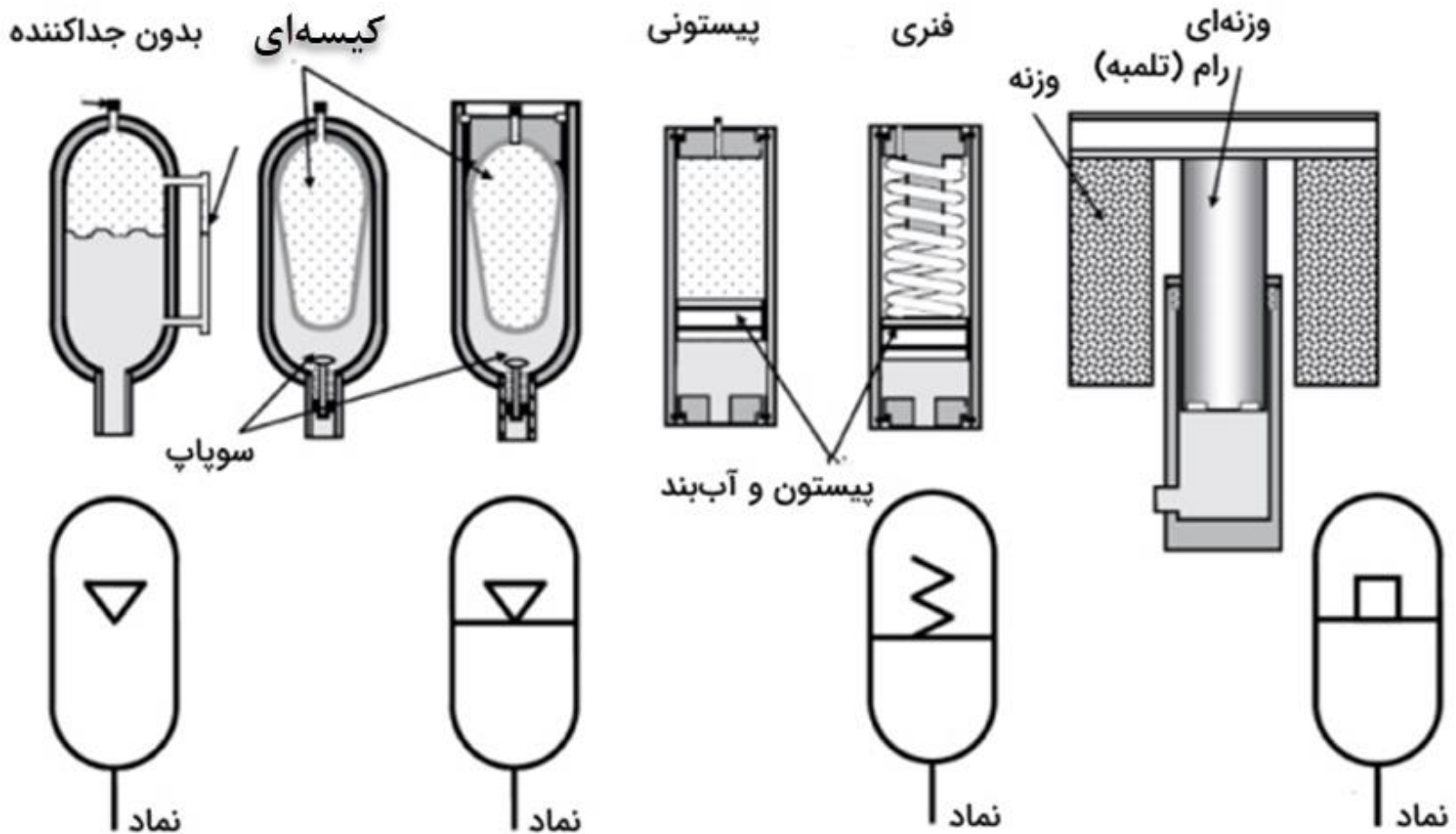


اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک-آکومولاتور





اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک-آکومولاتور



انواع آکومولاتور

- آکومولاتور وزنی
- آکومولاتور فنری
- آکومولاتور گازی
- آکومولاتور پیستونی
- آکومولاتور دیافراگمی
- آکومولاتور کیسه ای (Bladder)

اجزای جانبی سیستم‌های هیدرولیک-آکومولاتور

- آکومولاتور Accumulators یا انباره

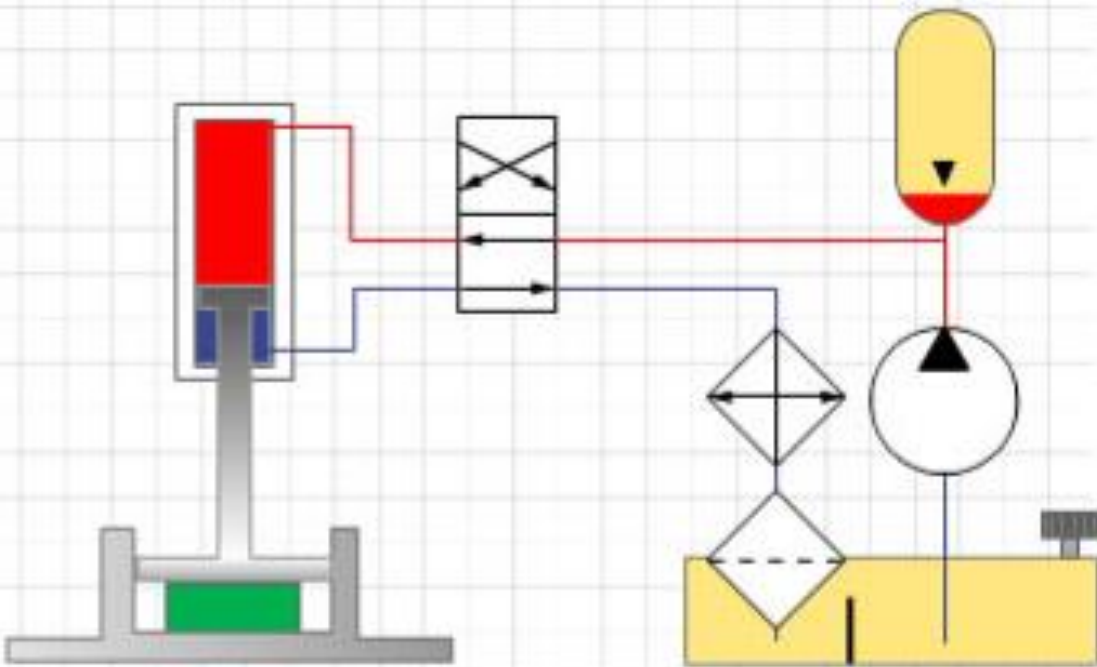


اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک-آکومولاتور

کاربرد آکومولاتور در دستگاه پرس هیدرولیکی

- برای پرس کردن یک وسیله به نیرو و فشار بسیار زیادی نیاز داریم. اما این نیروی زیاد باید با سرعتی آهسته اعمال شود که یعنی به پمپی با فشار بالا و دبی جریان پایین نیاز داریم.
- در حالت برگشت نیز پیستون به نیروی زیادی نیاز ندارد اما این برگشت باید به سرعت انجام بگیرد که این بار، به پمپی با فشار پایین و دبی جریان بالا نیاز داریم. برای اینکه هر دو عمل به خوبی انجام بگیرند، باید از پمپ گران قیمت استفاده شود.
- در این موارد از یک پمپ فشار بالا با دبی جریان پایین به همراه یک آکومولاتور بهره می گیرند.

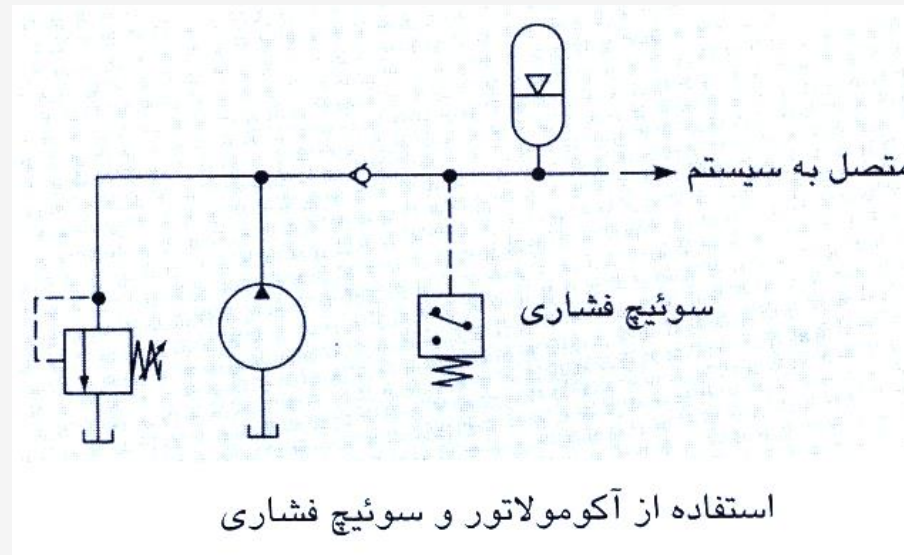
- همانطور که در تصویر زیر نشان داده شده است، آکومولاتور بین پمپ و شیر کنترل قرار می گیرد.
- دبی جریان پمپ برای پرس با سرعت آهسته مناسب است.
- فشار بالا در طول جریان پرس سبب فشردگی گاز در آکومولاتور می شود.
- به هنگام برگشت پیستون، کاهش فشار خواهیم داشت و گاز موجود در آکومولاتور با بیرون راندن سیال وارد شده، دبی جریان را افزایش می دهد و در نتیجه، پیستون دستگاه پرس با سرعت بیشتری بازگشت می کند.



اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک-آکومولاتور

• آکومولاتور Accumulators یا انباره

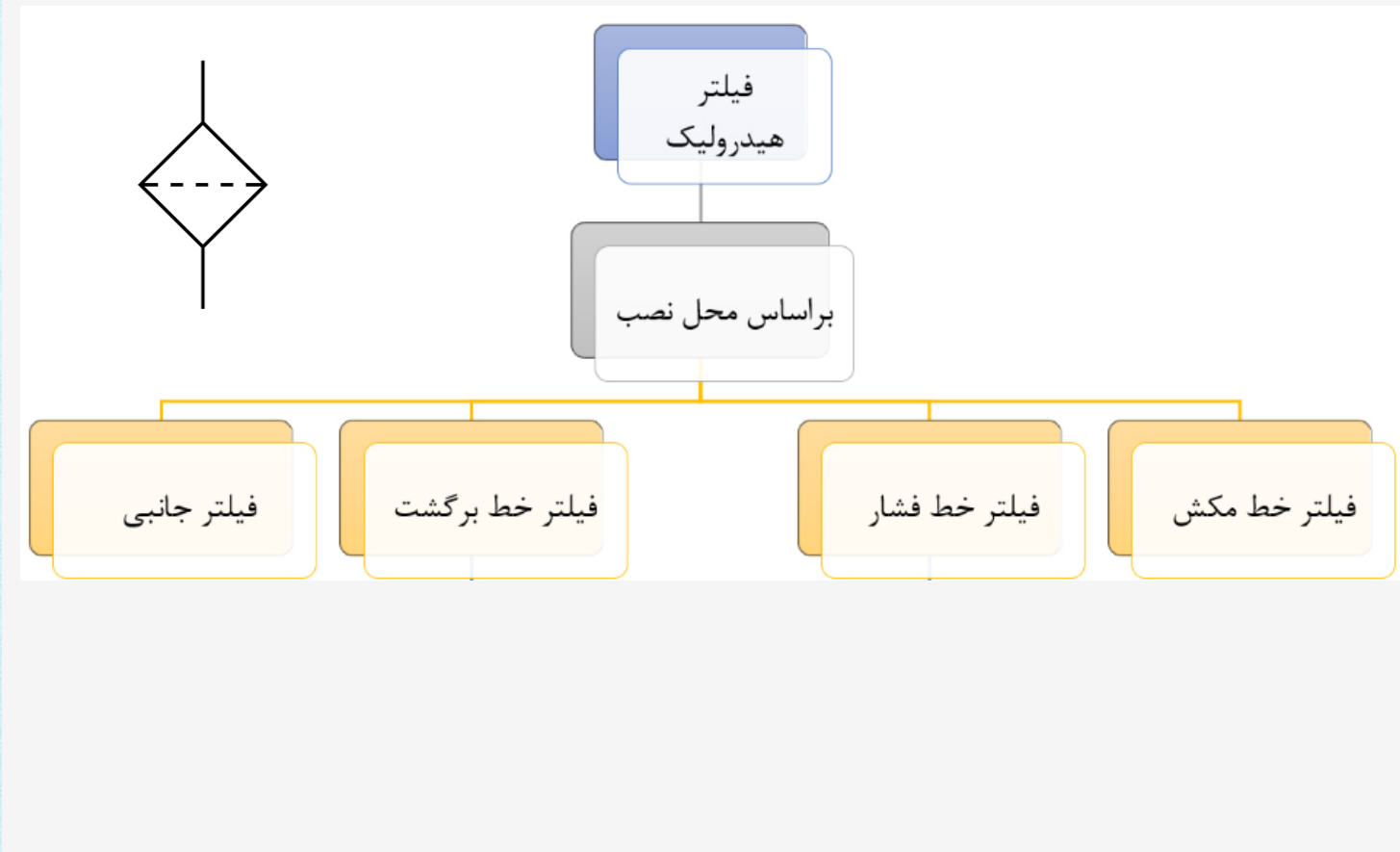
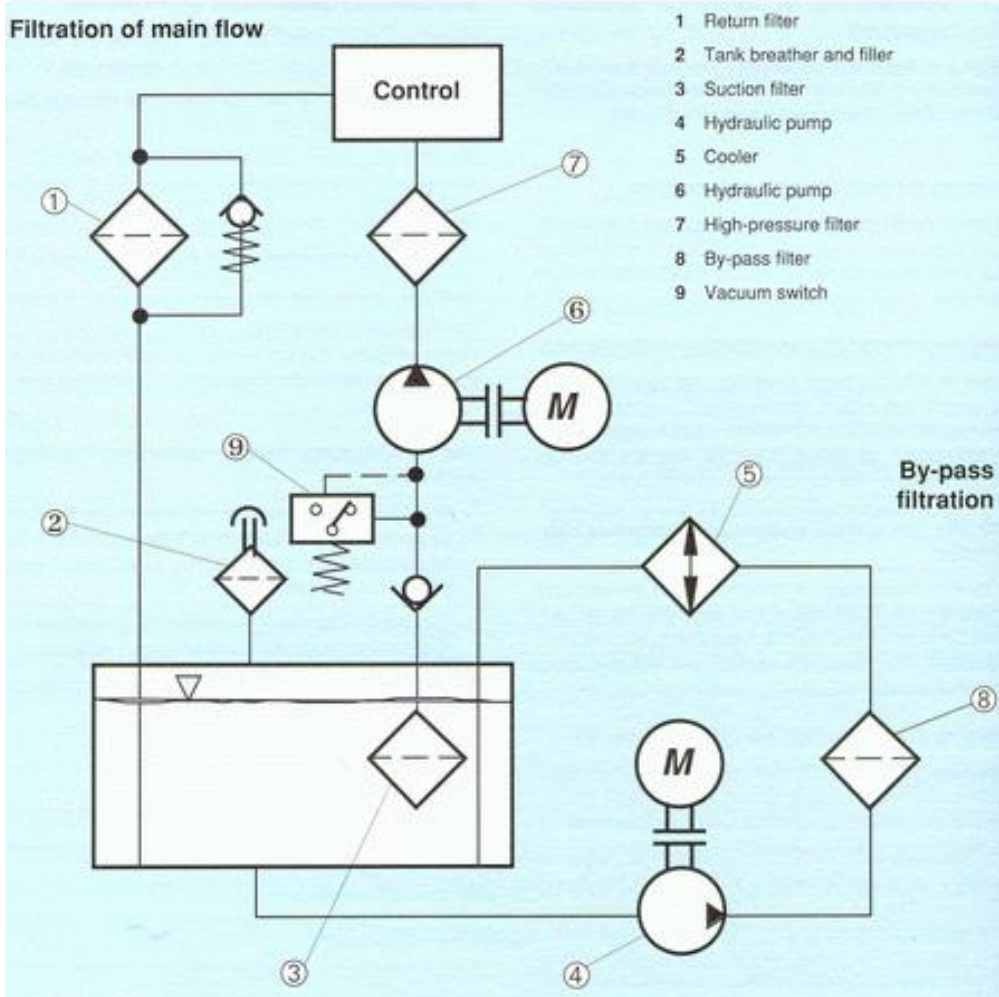
- رایجترین کاربرد یک آکومولاتور در یک سامانه هیدرولیک، پشتیبانی از شدت جریان خروجی یک پمپ (دبی) و ادامه این جریان برای مدت کوتاهی پس از قطع جریان پمپ می باشد.
- در حقیقت آکومولاتورها در شرایطی که سامانه پرفشار باشد شارژ می شوند و وقتی که فشار سامانه کم باشد، فشار ذخیره شده خود را در مدار تخلیه می کنند



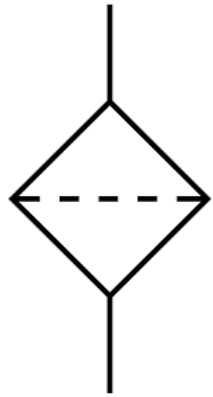
اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- فیلتر

فیلتر هیدرولیک

- فیلتر هیدرولیک بخشی از سیستم هیدرولیک است که از ورود آلودگی ها و مواد اضافی موجود در روغنهای هیدرولیک به داخل دستگاه جلوگیری می کند.

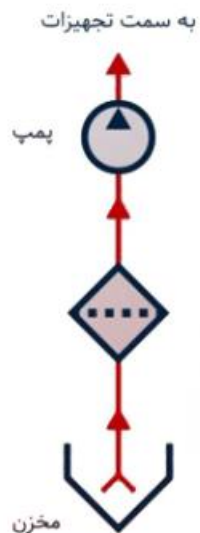


اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- فلیتر

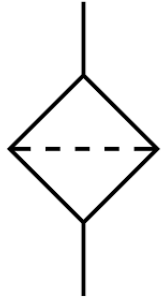


- فیلتر مکش یا ساکشن suction : در ورودی پمپ نصب می‌شود و هدف آن جلوگیری از ورود ذرات اضافی به پمپ است. از آنجایی که در پمپ هیدرولیک با پدیده کاویتاسیون مواجه هستیم، اندازه مش فیلتر مکش حدود ۱۵۰ میکرون یا بزرگتر انتخاب می‌شود. بنابراین به آن صافی مکش نیز می‌گویند.
- در خط مکش معمولاً فیلترهای مکش ۱۵۰ میکرونی با شیر بای پس وجود دارد که در صورت انسداد فیلتر یا گرفتگی روزنه های فیلتر، افت فشاری ایجاد نگردد و روغن بدون عملیات فیلتراسیون جریان داشته باشد.

فیلتر مکشی

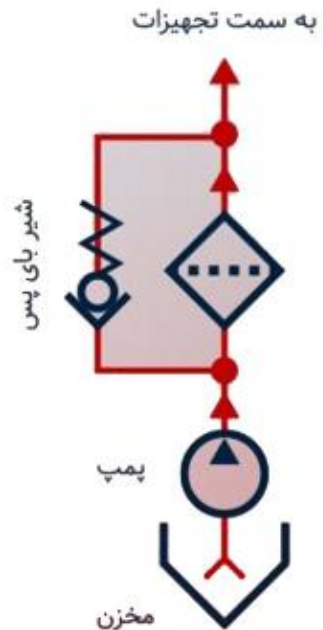


اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- فیلتر



- **فیلتر فشار:** اگر فیلتر قبل از شیر فشار شکن و بعد از پمپ قرار گیرد، فیلتر هیدرولیک فشار محسوب و تمام جریان خروجی پمپ فیلتر می شود و از شیر فشار شکن و سایر اجزای سیستم محافظت می کند.
- اندازه مش این فیلترها از ۴ تا ۱۲ میکرون می باشد. این فیلترها دارای پوسته ضخیم با تحمل فشار بالا بوده و ذرات براده تولیدی در قسمت جلوی پمپ را در مسیر جریان روغن جذب می کند و قیمت بالاتری نسبت به انواع دیگر دارد.

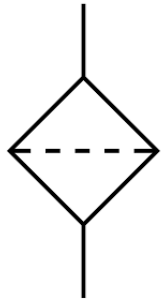
مسیر جایگزین در فیلتر فشاری



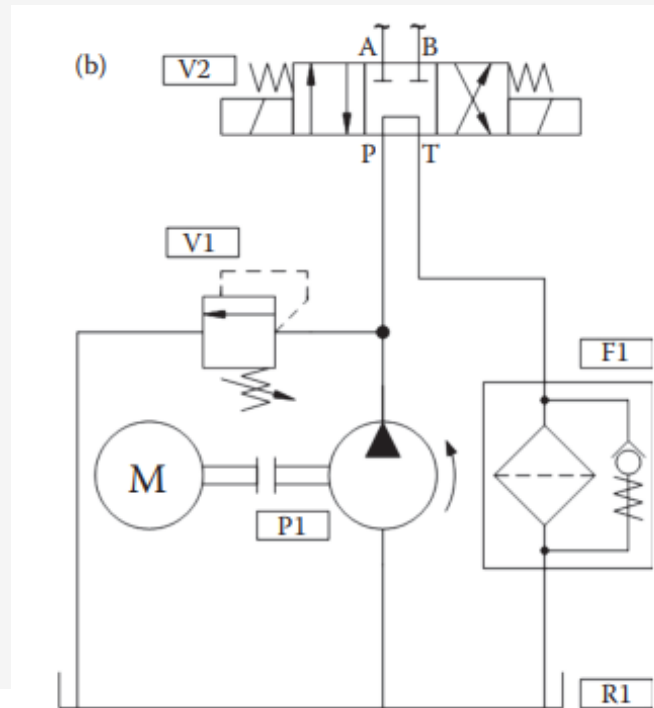
اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- فیلتر

• **فیلتر برگشت:** در مسیر روغن برگشتی به مخزن قرار می گیرد و روغن برگشتی سیستم هیدرولیک را فیلتر کرده و روغن تمیز را به مخزن هدایت می کند. دارای شیر بای پس و نشانگر گرفتگی سوراخ ها است. اگر سوراخ های فیلتر مسدود باشد، روغن از مسیر بای پس تخلیه می شود.

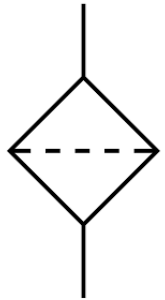
• کارتریج داخلی این فیلترها از سایز مش ۲۱ تا ۴۰ میکرون قابل انتخاب است.



مسیر جایگزین در فیلتر بازگشتی

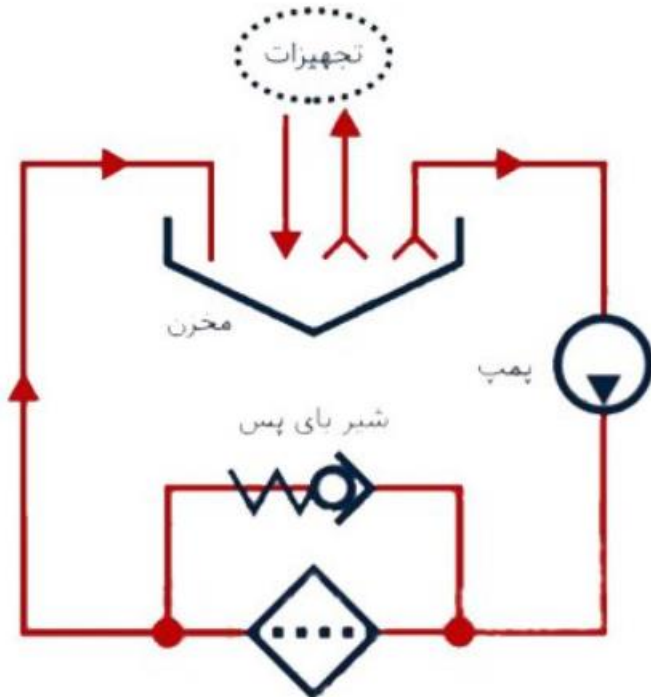


اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- فیلتر

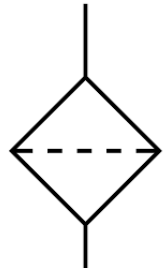


- فیلتر جانبی: کاملاً مستقل از مدار اصلی هیدرولیک کار می کند.
- فیلتراسیون جانبی شامل پمپ، فیلتر، موتور الکتریکی و اتصالات لازم است. این تجهیزات در خارج از مدار اصلی به عنوان یک زیر سیستم کوچکتر و مجزا نصب می شود.
- روغن به طور مداوم از مخزن خارج و به داخل فیلتر هدایت می شود. در نهایت به مخزن باز می گردد.

مسیر جایگزین با فیلتر جانبی



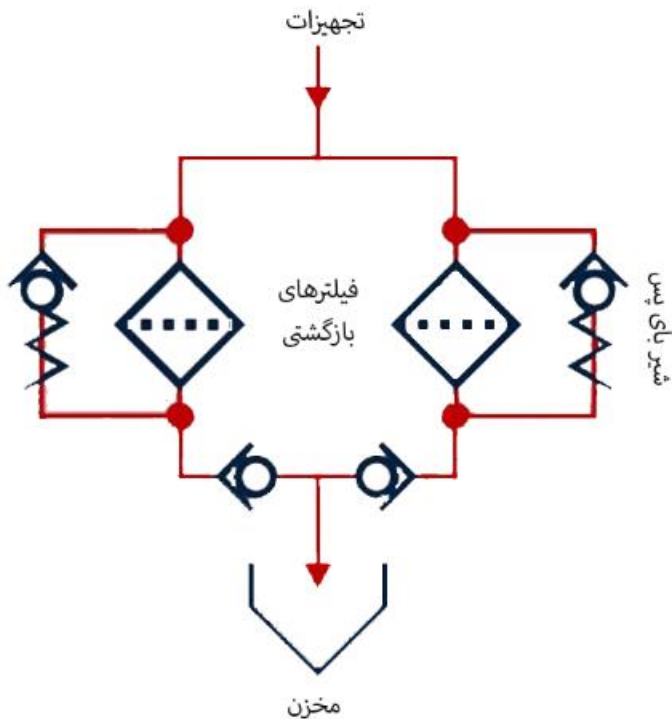
اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- فلیتر



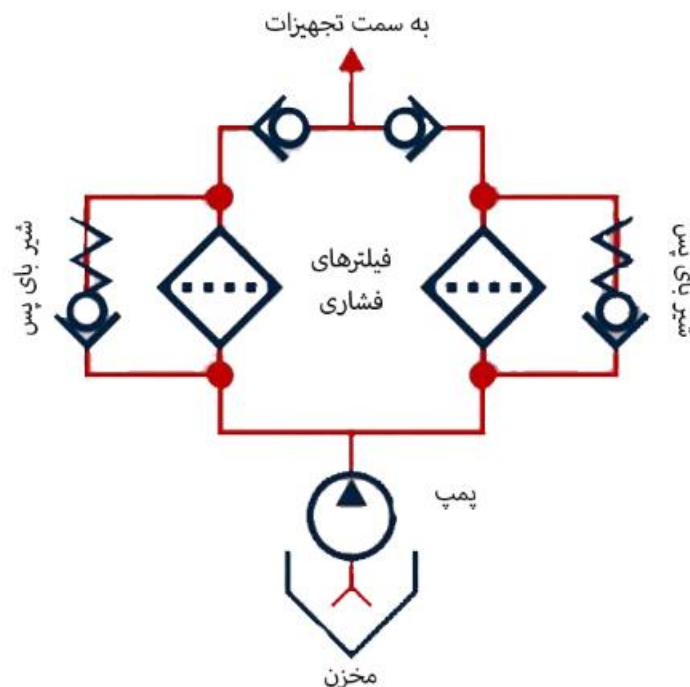
- جاگذاری موازی: فیلترهای فشار و برگشت را می توان به صورت موازی یا دابل در مدارهای هیدرولیک قرار داد.

- در صورت پر شدن ظرفیت نگهداری یا گرفتگی یکی از فیلترها، امکان عبور سیال از فیلتر دیگر وجود دارد. در نتیجه زمان بای پس به تاخیر میافتد.

- در حالتی که نیاز به تعویض یکی از فیلترها باشد. می توانید خدمات لازم را بدون قطع شدن سیستم هیدرولیک انجام دهید.



جاگذاری موازی فیلترهای بازگشتی

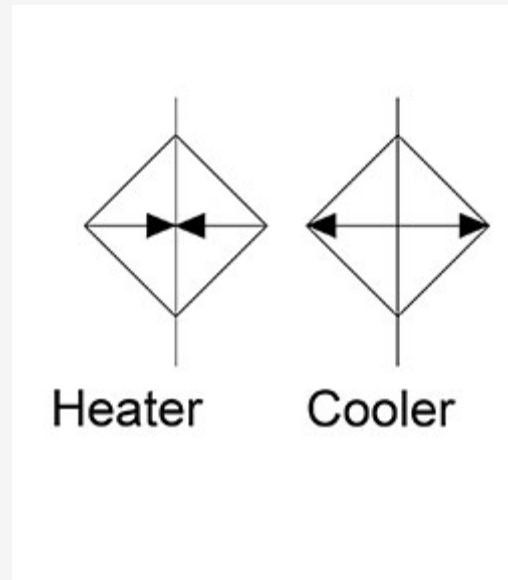


جاگذاری موازی فیلترهای فشاری

اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- مبدل حرارتی

• مبدل حرارتی Heat exchanger

- مبدل حرارتی وسیله‌ای است که به وسیله آن می‌توان گرمای اضافی را از گرمای هیدرولیک خارج نمود و یا آنکه در صورت لزوم تا حد معینی روغن را گرم نمود تا آنکه روغن هیدرولیک تحت حرارت معین، در حوزه غلظت معینی کار کند. زیرا که روغن هیدرولیک فقط تحت یک محدوده معین از حرارت و غلظت می‌تواند کارکرد مطلوبی را عرضه کند



اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- مبدل حرارتی

• پیش گرم کن HEATER

• پیش گرم کنها معمولاً در جایی استفاده که حرارت محیط بسیار پایین بوده، یعنی اینکه باعث بالا رفتن درجه غلظت روغن شده و پمپ نمی تواند عمل مکیدن را به خوبی انجام دهد

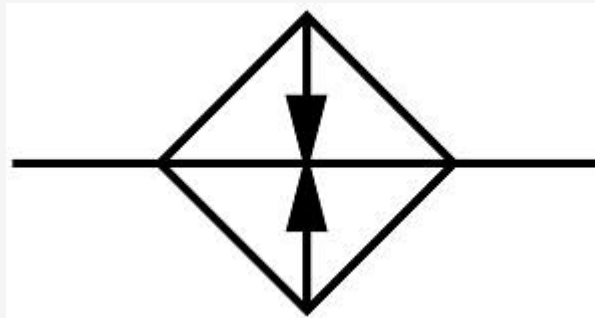
• لذا برای این چنین مواقعی از این مبدل حرارتی استفاده می شود. این پیش گرم کن، روغن را قبل از شروع به کار گرم کرده و البته وقتی که روغن در حین کار خود به خود گرم شود، بایستی گرم کن را خاموش نمود.

• انواع گرم کنها عبارتند از:

• آب گرم

• بخار

• انرژی برق



اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- مبدل حرارتی

• خنک کننده (کولر) COOLER

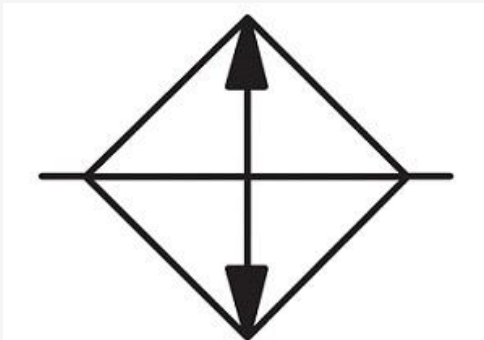
• حرارت کارگاهی روغن هیدرولیکی در تأسیسات هیدرولیک نبایستی از ۶۰ درجه سانتی‌گراد تجاوز نماید و چنانچه در تأسیساتی حرارت روغن بیش از این حد مجاز گردید، بایستی اضافه حرارت را به وسیله دستگاه کولر از مایع خارج نمود

• خنک کننده‌ها به دو دسته می‌باشند:

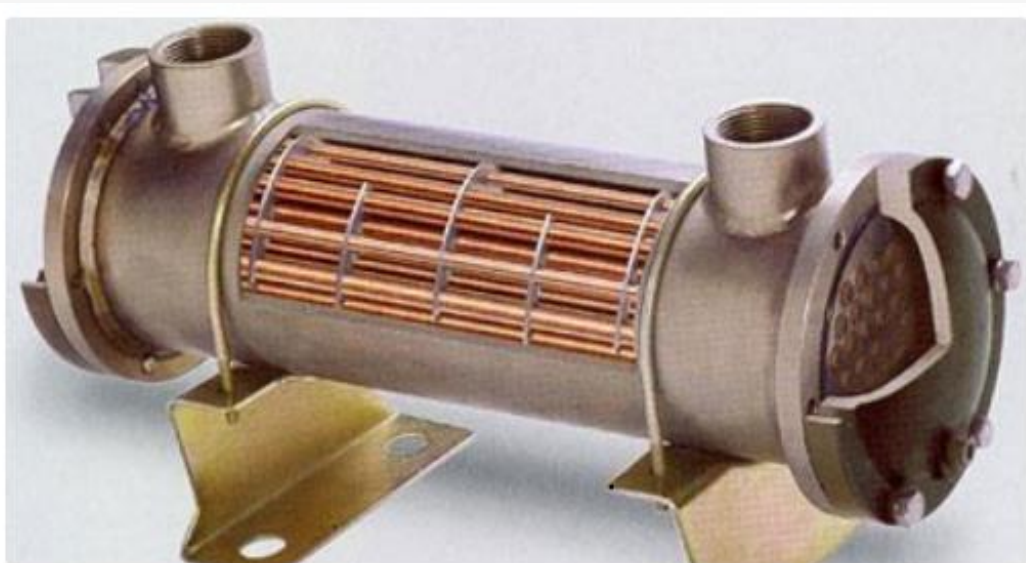
• **خنک کننده هوا - روغن:** در خنک کننده هوا - روغن، روغن وارد پره‌هایی گشته و این پره‌ها در مسیر باد زنی قرار گرفته‌اند و باد بادبزن باعث خنک کردن روغن می‌شود.

• **خنک کننده آب - روغن:** در این روش، روغن سیستم توسط لوله‌ای وارد دستگاه خنک کننده شده و سطوح خنک کننده دستگاه مجهز به پره‌هایی بوده که در آن آب سرد جریان دارد. حال وقتی که آب در مجاورت روغن قرار گرفت، حرارت خود را از دست داده و سرد می‌شود.

• در صنایع هیدرولیکی سنگین تر معمولاً از مبدل های حرارتی آب-روغن استفاده می‌شود.



اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- مبدل حرارتی



خنک کننده آب - روغن



خنک کننده هوا - روغن

اجزای جانبی سیستم‌های هیدرولیک- مبدل حرارتی

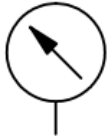


اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- مبدل حرارتی

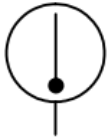


اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک-وسایل اندازه گیری

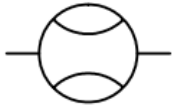
pressure gauge



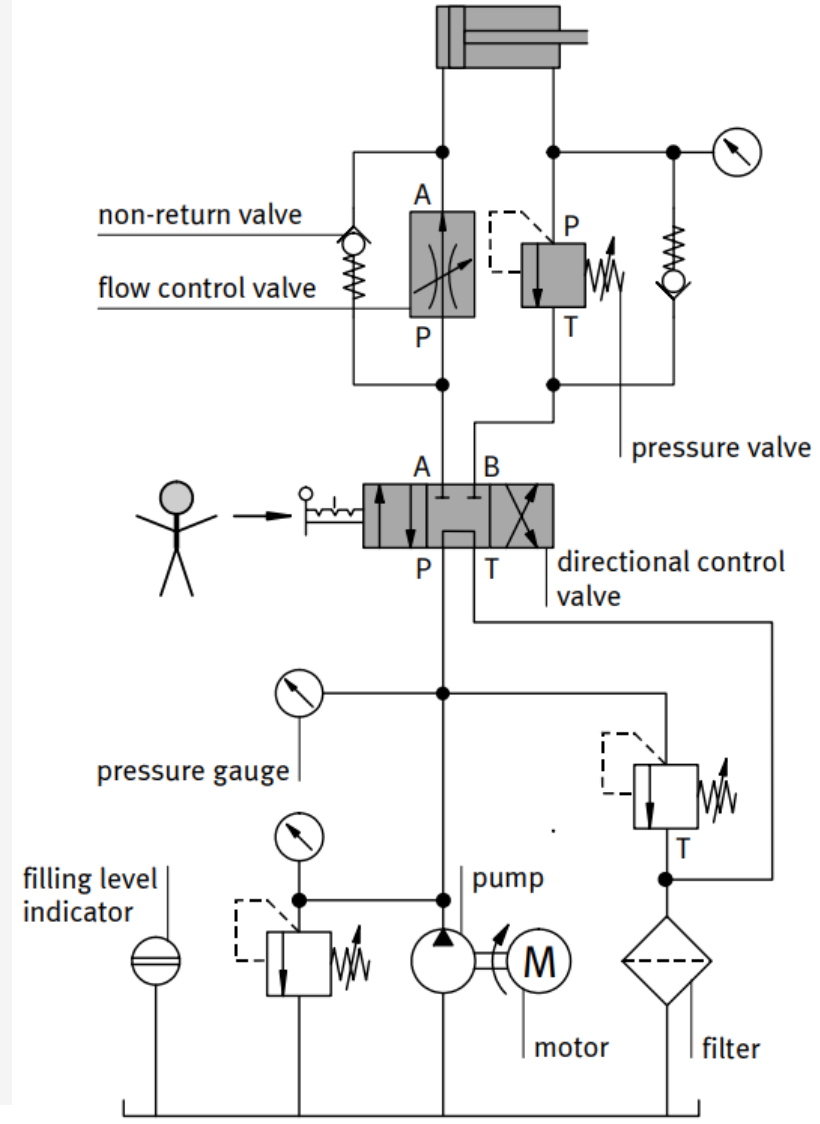
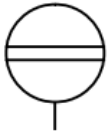
thermometer



flow meter



filling level indicator



اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- اجزای خطوط انتقال روغن

- اجرای خطوط انتقال روغن را می توان به سه دسته تقسیم بندی کرد.

- (۱) شلنگ ها (شلنگ ها): (Hose) که به دو دسته شیلنگ های فشار قویی و پلاستیکی تقسیم بندی می شوند

- (۲) اتصالات (فیتنگ ها): (fittings)

- (۳) لوله ها (Tubes) که شامل لوله های صلب و تیوب ها هستند

- از عمده دلایلی که بر استفاده از **شلنگ** بجای **لوله** در سیستم های هیدرولیک می توان نام برد: انعطاف پذیری بالا برای اتصال به اجزای محرک ماشین آلات، توانایی جذب ارتعاشات، راحتی در باز و بسته کردن و تعوض آن است .

اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- شیلنگ

• شیلنگ هیدرولیک (Hydraulic Hose)

• وسیله ای است که در یک سیستم هیدرولیک، مایعات را از نقطه ای به نقطه دیگر منتقل می کند.
 • به طور کلی یک شیلنگ هیدرولیک از سه بخش تشکیل می شود:
 • **لوله داخلی:** همان لایه ای است که سیال را حمل می کند.

• این لایه انعطاف پذیر است و باید با سیال مورد نظر سازگار باشد.

• جنس این لوله معمولاً از لاستیک مصنوعی، ترموپلاستیک یا تفلون است که باید نسبت به حرارت و خوردگی مقاوم باشد.

• **لایه تقویتی میانی:** این لایه، پوششی از چند غلاف سیم های بافته شده، سیم های مار پیچی، الیاف نخی یا ترکیبی از این ها است و نقش آن تقویت شیلنگ می باشد.

• **لایه محافظ بیرونی:** لایه خارجی شیلنگ از لایه تقویتی محافظت می کند و

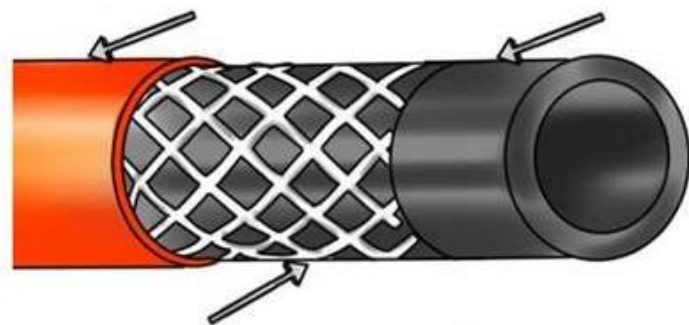
• بر اساس نوع شرایط محیطی کار، طراحی و انتخاب می شود.

• این لایه معمولاً در برابر آب و هوا، روغن، سایش و گرد و خاک مقاوم است.

• ضریب اطمینان شیلنگ های هیدرولیک، بالاست و حداقل فشار طراحی مدار

• برای ترکیب معمولاً پنج برابر فشار کاری در سیستم نظر گرفته می شود

لوله داخلی لایه محافظ بیرونی



لایه تقویتی میانی

اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- شیلنگ

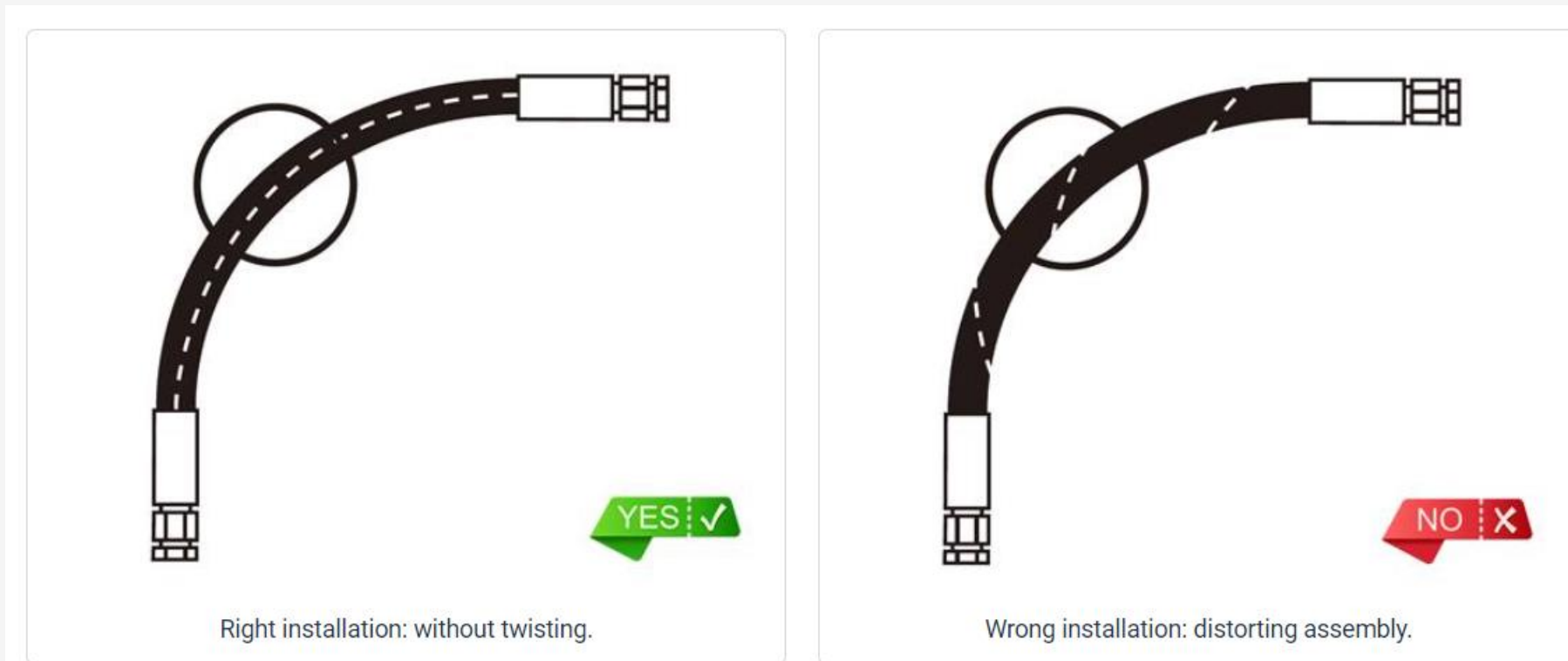
• شیلنگ هیدرولیک (Hydraulic Hose)

- اندازه قطر داخلی شلنگهای متداول در صنعت

قطر داخلی شلنگها		
1	Inches	Millimeters
2	3/16	4.8
3	1/4	6.4
4	5/16	7.9
5	3/8	9.5
6	1/2	12.7
7	5/8	15.9
8	3/4	19.0
9	7/8	22.2
10	1	25.4
11	1-1/4	31.8
12	1-1/2	38.1
13	2	50.8
14	2 -1/2	63.5
15	3	76.2
16	3 -1/2	88.9
17	4	101.6

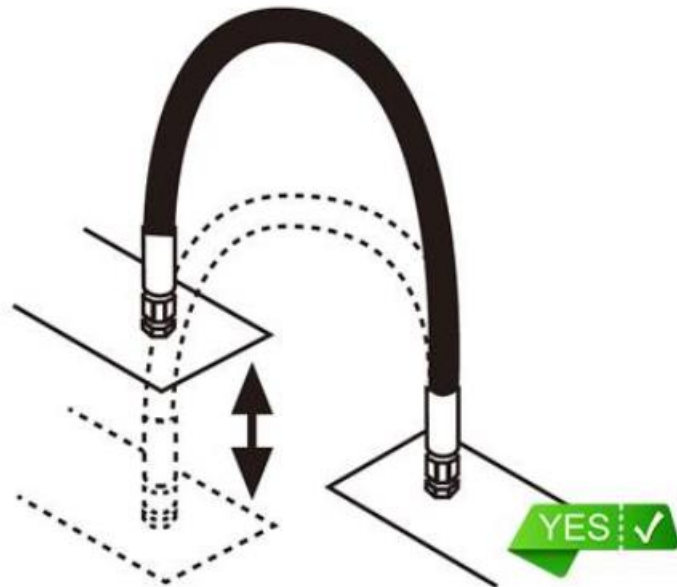
اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- اجزای خطوط انتقال روغن

• اشتباهات نصب

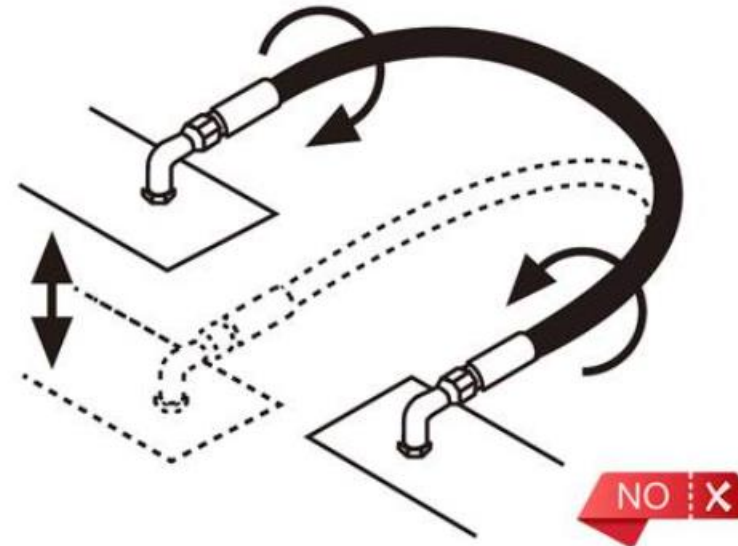


اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- خطوط انتقال روغن

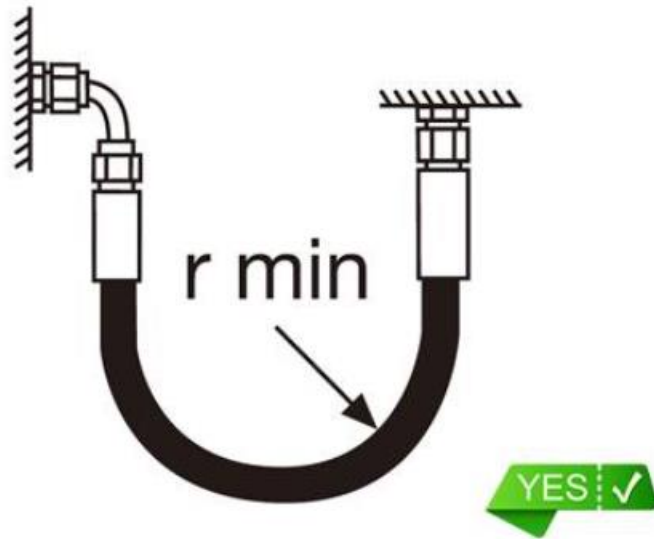
• اشتباهات نصب



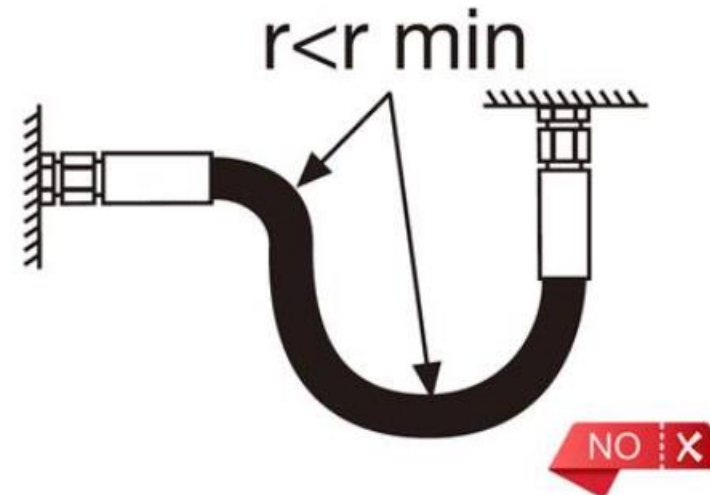
Right installation – upright installation.



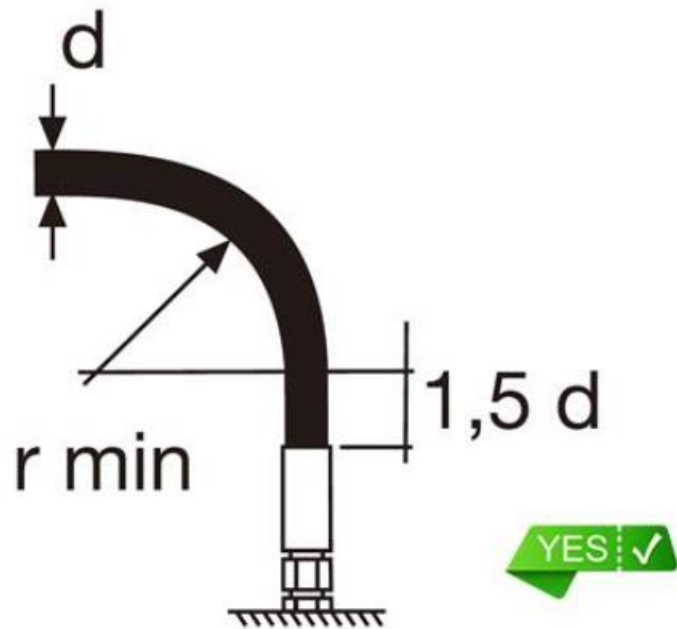
Wrong installation – horizontal installation.



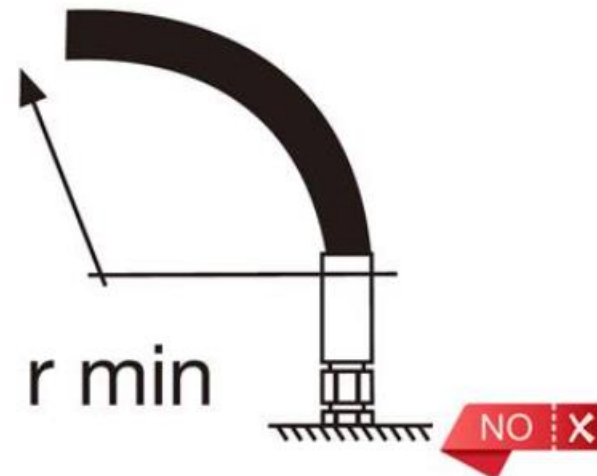
Right installation – actual radius is larger than minimum radius.



Wrong installation – the actual radius is smaller than minimum radius.



Right installation – start point leaves at least 1.5 times of diameter to the ferrule.

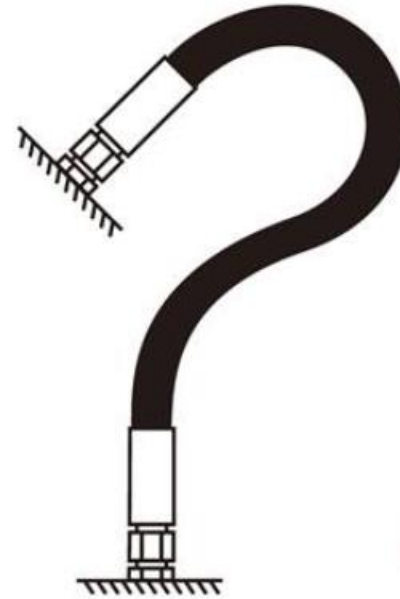


Wrong installation – begin to bend lower than 1.5 times of diameter to the ferrule.



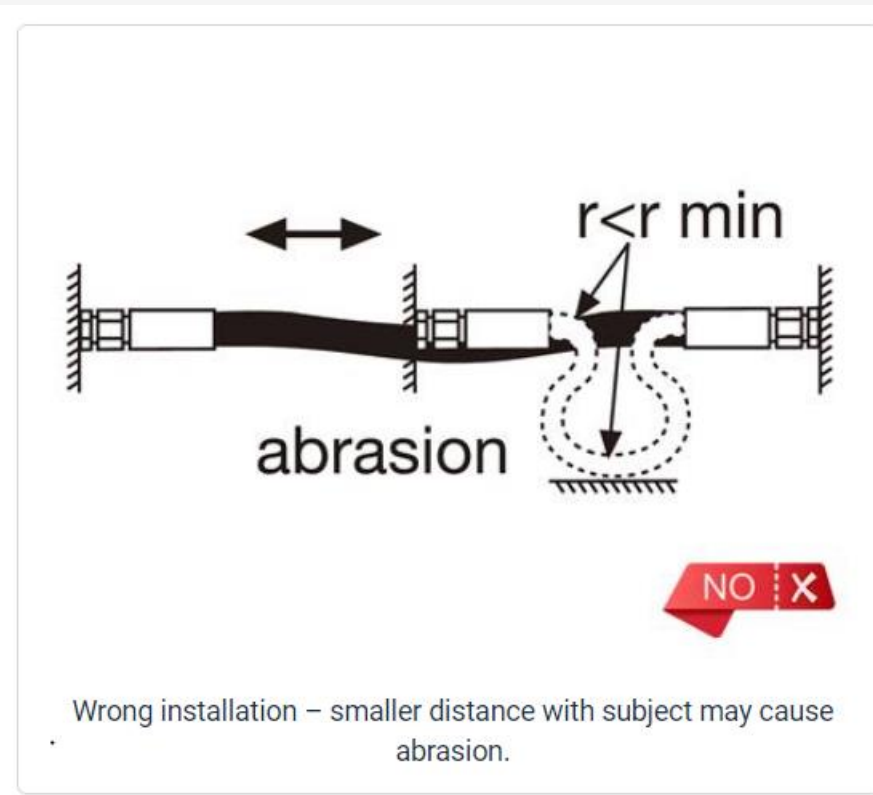
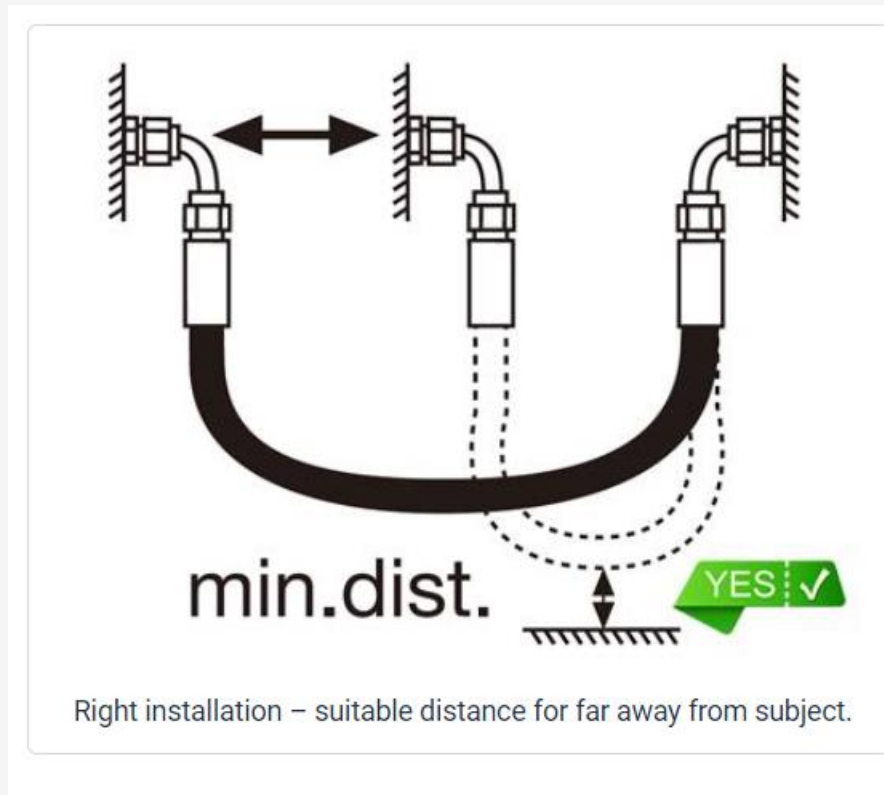
YES ✓

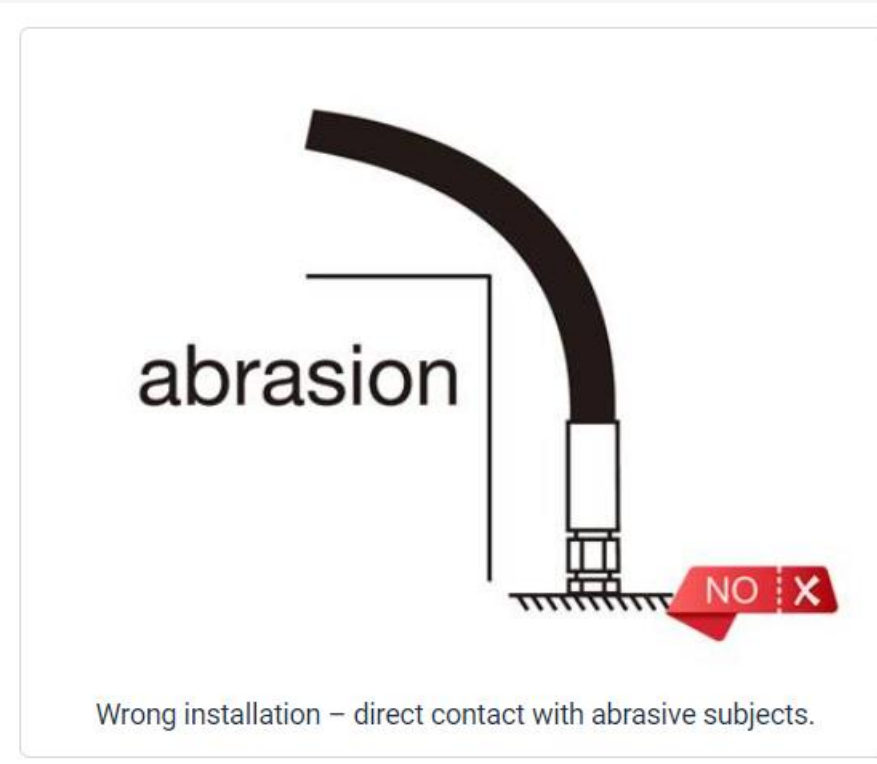
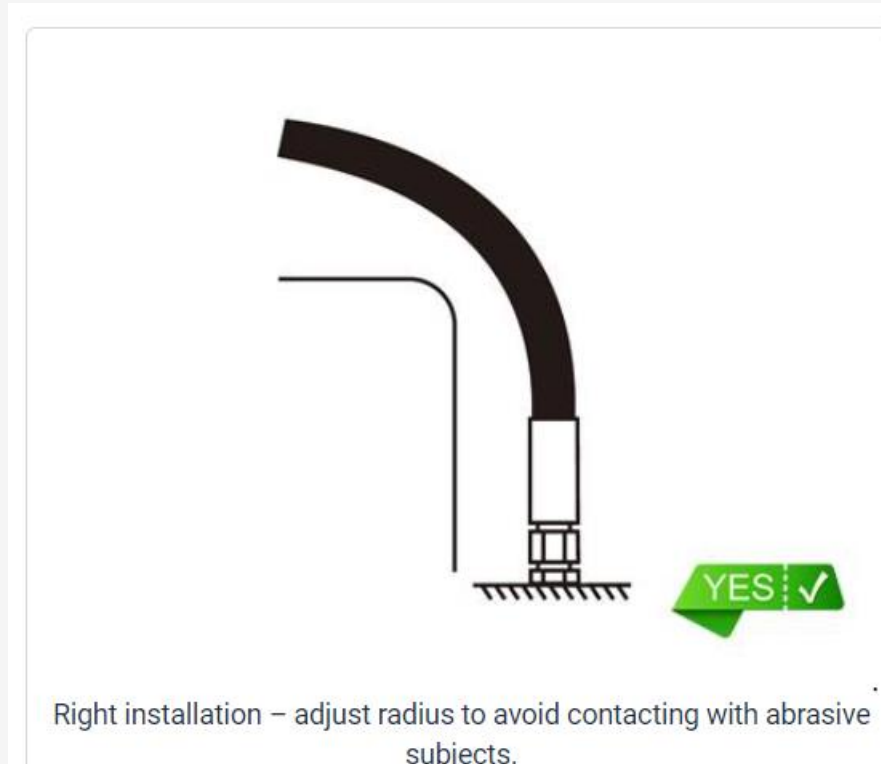
Right installation – suitable fitting for suitable radius.



NO ✗

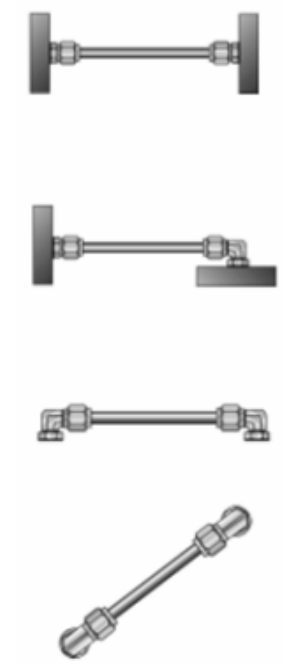


Wrong installation – improper fitting cause tight bend.





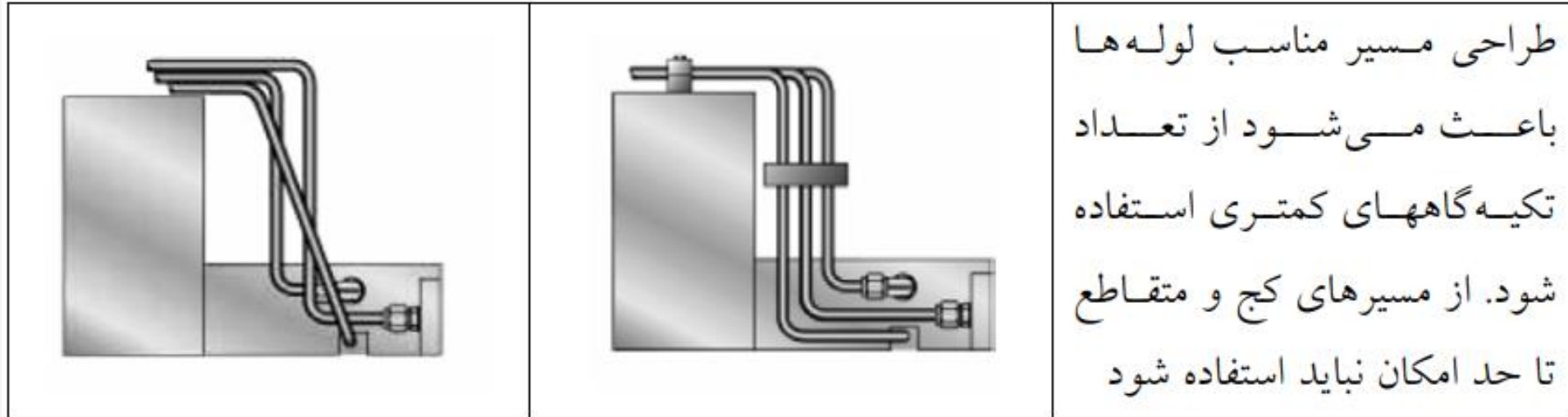
اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- شیلنگ

• برخی نکات مهم در چیدمان مسیر شیلنگها

		<p>از نصب لوله در مسیرهای مستقیم خودداری شود. از آنجا که در خطوط مستقیم فضائی برای جبران خطاهای احتمالی در نظر گرفته نمی شود، امکان اعمال تغییر شکلهای ناخواسته و کرنش لوله وجود خواهد داشت</p>
		<p>با اعمال خم U شکل، امکان انبساط و انقباض برای لوله ایجاد می گردد</p>

اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- شیلنگ

- برخی نکات مهم در چیدمان مسیر شیلنگها



اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- اتصالات

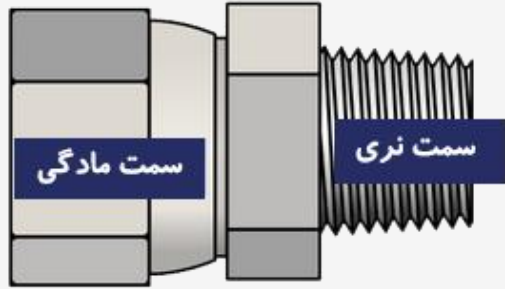
فیتینگ Fitting

• به انواع اتصالات در سیستم لوله کشی گفته می شود.

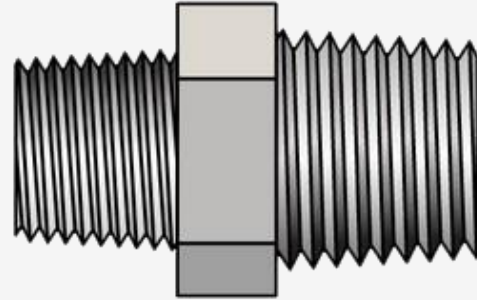
• در شکل روبه رو چند نمونه از

اتصالات پر کاربرد هیدرولیکی نمایش

داده شده است:



اتصال نری-مادگی که با عناوین روپیچ-توپيچ و تبدیل نیز شناخته می شود



اتصال نری-نری که با عنوان مغزی نیز شناخته می شود.



درپوش (Cap) و کور-کن (Plug)



اتصال مستقیم (نیپل)



انواع اتصالات T

انواع زانو ۹۰ درجه و ۴۵ درجه



اجزای جانبی سیستمهای هیدرولیک- اتصالات

سرشلنگ

- سرشلنگ هیدرولیک یکی از انواع اتصالات هیدرولیک می باشد که ارتباط بین شیلنگ های هیدرولیکی به کار رفته و قطعه مورد نظر را برقرار می کند.

- این قطعه روی شیر بسته می شود تا بتواند از شیلنگ مورد استفاده شده در سیستم انشعاب گرفت. وجود سر شلنگ ها باعث می شود اتصال بین شلنگ ها و شیر آلات به راحتی صورت گیرد و همچنین از نشت دهی و دررفتگی شلنگ جلوگیری می کند.



Selecting the right Fittings

