

به نام خدا

پنیوماتیک

مهندس علی مرادی

سرشناسه	: مرادی، علی، ۱۳۴۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: پنیوماتیک / علی مرادی.
مشخصات نشر	: تهران : آیلار: ادبستان، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۰ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-198-023-7
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: پنیوماتیک
موضوع	: هوای فشرده
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۰ ۹۴م/۱۶۱QC
رده بندی دیویی	: ۵۳۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۵۳۷۵۲۸

نام کتاب : **پنیوماتیک**

تألیف : مهندس علی مرادی

ناشر : آیلار

لیتوگرافی : طیفنگار

حروفنگاری : گروه هنری رز ۶۶۹۶۷۲۶۲

چاپ : ظفر - دیبا

نوبت چاپ : اول ۱۳۹۰

تیراژ : ۱۰۰۰

قیمت : ۶۵۰۰ تومان

کتاب آیلار

انقلاب - خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) - خیابان شهدای ژاندارمری شرقی - شماره ۱۴۶

(ساختمان آیلار) تلفن ۶۶۴۰۱۲۵۵ دورنگار ۶۶۴۹۴۴۳۱

فروشگاه شماره ۱ (کتاب آیلار)

انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - بازارچه کتاب، تلفن ۶۶۴۱۱۸۶۵

فروشگاه شماره ۲ (کتاب آیلار)

کریمخان زند - مابین ایرانشهر و خردمند جنوبی - شماره ۱۳۲، تلفن: ۱ - ۸۸۳۱۹۷۴۰

فروشگاه شماره ۳ (کتاب آیلار)

انقلاب - روبروی دانشگاه تهران - پاساژ فروزنده - شماره ۳۲۱ تلفن: ۹۷ - ۶۶۹۶۳۵۹۶

ISBN: 978-600-198-023-1

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۹۸-۰۲۳-۷

محتوی مطالب کتاب پنیوماتیک

۵.....	آشنایی با پنیوماتیک.....
۹.....	پروسه تولید و آماده‌سازی هوای فشرده.....
۱۲.....	خشک کردن هوای فشرده.....
۲۲.....	مخازن هوای فشرده.....
۲۶.....	انواع لوله‌کشی هوای فشرده.....
۳۰.....	فیلتراسیون (تصفیه هوای فشرده).....
۳۶.....	واحد مراقبت.....
۵۴.....	شیرهای پنیوماتیک استاندارد ایزو ۱۲۱۹.....
۵۷.....	شیرهای کنترل جهت (کنترل جهت حرکت جک).....
۹۶.....	شیرهای کنترل فشار (کنترل قدرت جک).....
۹۹.....	شیرهای قطع و وصل.....
۱۰۱.....	شیرهای یکطرفه.....
۱۱۳.....	شیرهای کنترل شدت جریان (کنترل سرعت جک).....
۱۲۳.....	سیلندرهای پنیوماتیک (جک‌ها).....
۱۲۵.....	نحوه شناسایی سیلندرها.....
۱۸۱.....	روبوت‌های پنیوماتیکی.....
۱۹۴.....	گریپرها (انگشتان پنیوماتیکی).....
۲۰۳.....	سیستم‌های وکیوم (خلاء) پنیوماتیکی.....
۲۱۸.....	مدارهای پنیوماتیکی.....

تقدیم به پدر و مادرم

آموزگاران گرامی ام
تمامی شهیدان وطن

آشنایی با پنیوماتیک

پنیوماتیک یکی از انواع انرژی‌هایی است که در حال حاضر از آن استفاده وافر در انواع صنایع می‌شود و می‌توان گفت امروزه کمتر کارخانجات یا مراکز صنعتی را می‌توان دید که از پنیوماتیک استفاده نکند و در قرن حاضر یکی از انواع انرژی‌های اثبات شده‌ای است که بشر با اتکا به آن راه صنعت را می‌پیماید. اصطلاح پنیوماتیک از زبان یونانی گرفته شده است و پنیوما در زبان یونانی یعنی تنفس باد و پنیوماتیک علمی است که در مورد حرکات و وقایع هوا صحبت می‌کند. امروزه پنیوماتیک در بین صنعتگران به عنوان انرژی بسیار تمیز و کم خطر و ارزان مشهور است و از آن استفاده وافر می‌کنند.

در زبان انگلیسی کلمه پنیوماتیک را با P می‌نویسند ولی آن را تلفظ نمی‌کنند و آن را نیوماتیک می‌گویند اما در زبان فارسی و آلمانی P تلفظ می‌گردد و پنیوماتیک خوانده و نوشته می‌شود.

خواص اصلی انرژی پنیوماتیک به شرح زیر است:

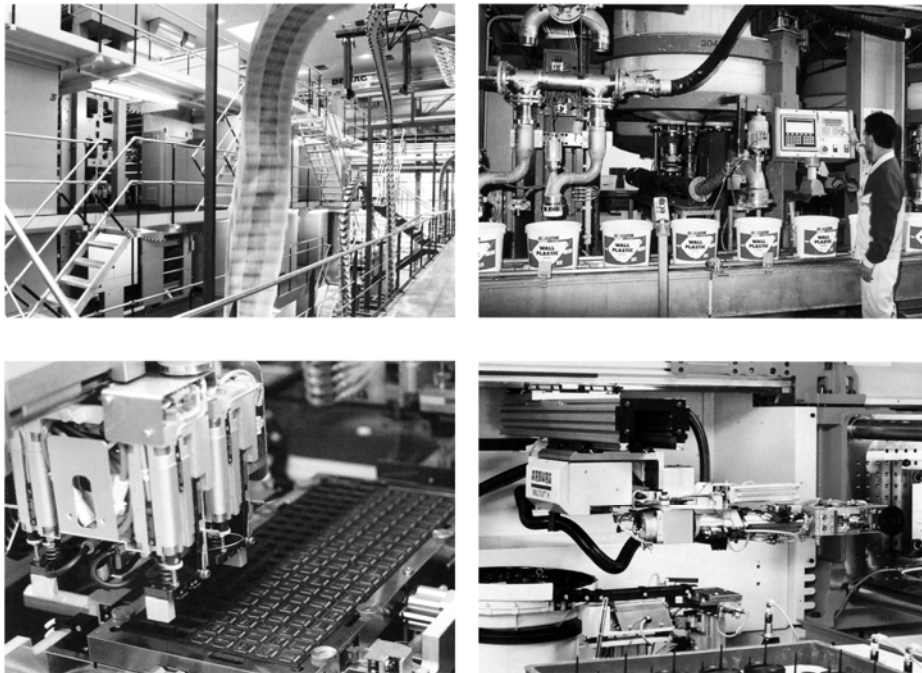
- ۱) عامل اصلی کارکرد سیستم پنیوماتیک هوا است و هوا در همه جای روی زمین به وفور وجود دارد.
- ۲) هوای فشرده را می‌توان از طریق لوله‌کشی به نقاط مختلف کارخانه یا مراکز صنعتی جهت کارکرد سیستم‌های پنیوماتیک هدایت کرد.
- ۳) هوای فشرده را می‌توان در مخازن مخصوص انباشته و آن را انتقال داد یعنی همیشه احتیاج به کمپرسور نیست و می‌توان از سیستم پنیوماتیک در مکانهایی که امکان نصب کمپرسور وجود ندارد نیز استفاده نمود.
- ۴) افزایش و یا کاهش دما اثرات مخرب و سوئی بر روی سیستم پنیوماتیک ندارد و نوسانات حرارتی از عملکرد سیستم جلوگیری نمی‌کند.
- ۵) هوای فشرده خطر انفجار و آتش‌سوزی ندارد بدین دلیل تاسیسات حفاظتی نیز نیاز نیست

- ۶) قطعات پنیوماتیک و اتصالات آن نسبتاً ارزان و از نظر ساختمان داخلی قطعاتی ساده هستند لذا تعمیرات آنها راحت تر از سیستمهای مشابه نظیر هیدرولیک می باشد.
- ۷) هوای فشرده نسبت به روغن هیدرولیک مورد مصرف در هیدرولیک تمیزتر است و به دلیل این تمیزی از سیستم پنیوماتیک در صنایع دارویی - غذایی و نظایر آن استفاده می گردد.
- ۸) سرعت حرکت سیلندرهای عمل کننده با هوای فشرده در حدود ۱ الی ۲ متر در ثانیه است و در موارد خاصی به ۳ متر در ثانیه نیز می رسد که این سرعت در صنایع قابل قبول است و بسیاری از عملیات صنعتی را می تواند عهده دار شود.
- ۹) عوامل سرعت و نیرو در سیستم پنیوماتیک قابل کنترل و تنظیم هستند.
- ۱۰) عناصر پنیوماتیک در مقابل بار اضافه مقاوم بوده و به آنها صدمه وارد نمی شود مگر اینکه افزایش بار سبب توقف آنها گردد.
- ۱۱) تعمیرات و نگهداری سیستمهای پنیوماتیک بسیار کم خطر است زیرا در انرژیهای قابل مقایسه نظیر برق خطر جانی و آتش سوزی و در هیدرولیک خطر انفجار و جانی وجود دارد لیکن در پنیوماتیک خطر جانی به صورت جدی وجود ندارد و آتش سوزی نیز اصلاً وجود ندارد و بدین دلیل در صنایع جنگ افزارسازی از سیستم تمام پنیوماتیک استفاده می شود.

معایب سیستم پنیوماتیک به شرح زیر است:

- چون سیال اصلی مورد استفاده در سیستم پنیوماتیک هوای فشرده است و جهت تهیه هوای فشرده باید با کمپرسور آن را فشرده کرده همراه هوای فشرده شده مقداری رطوبت و ناخالصیهای هوا و مواد آئروسل وارد سیستم شده و سبب بروز خرابی در قطعات می گردد لذا باید جهت تهیه هوای فشرده فیلتراسیون مناسب استفاده نمود.
- هزینه استفاده از هوای فشرده تا حد معینی اقتصادی می باشد و این میزان معمولاً تا وقتی است که فشار هوا برابر ۷ بار و نیروی حاصله با توجه به طول کورس و سرعت حداکثر بین ۲۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ نیوتن باشد. به طور خلاصه می توان گفت که جهت قدرتهای فوق العاده زیاد مقرون به صرفه تر است از نیروی هیدرولیک استفاده شود.
- هوای مصرف شده در سیستم پنیوماتیک در هنگام تخلیه از سیستم دارای صدای زیادی است که این مسئله نیاز به کاربرد صدا خفه کن را الزامی می کند.
- به علت تراکم پذیر بودن هوا به خصوص در سیلندرهای پنیوماتیکی که زیر بار قرار دارند امکان ایجاد سرعت ثابت و یکنواخت وجود ندارد که این مسئله از معایب پنیوماتیک به شمار

می‌رود لیکن قابل ذکر است که اخیراً یک نوع سیلندر که به جای شفت سیلندر از نوار لاستیکی استفاده می‌کند ساخته شده است که این عیب را برطرف می‌سازد.



تصاویری از کاربردهای پنیوماتیک در کارخانجات

به طور کلی در مقایسه مزایا و معایب پنیوماتیک می‌توان گفت با توجه به مزایای بسیار نسبت به معایب کمتر می‌توان از پنیوماتیک به عنوان یک انرژی شایسته در صنایع استفاده کرد به خصوص با توجه به مزیت تمیزی سیستم، تعمیر و نگهداری راحت‌تر، نداشتن خطر جانی جهت پرسنل عملیاتی و تعمیراتی در سیستم که در سیستم‌های دیگر نظیر الکتریک و هیدرولیک وجود ندارد ضمناً این نوع سیستم بی‌همتا است و گاهی فقط از این نوع سیستم جهت عملیات تولیدی باید استفاده شود نظیر صنایع دارویی، غذایی، جنگ‌افزار که حتماً عملیات تولیدی توسط سیستم پنیوماتیک انجام می‌پذیرد.

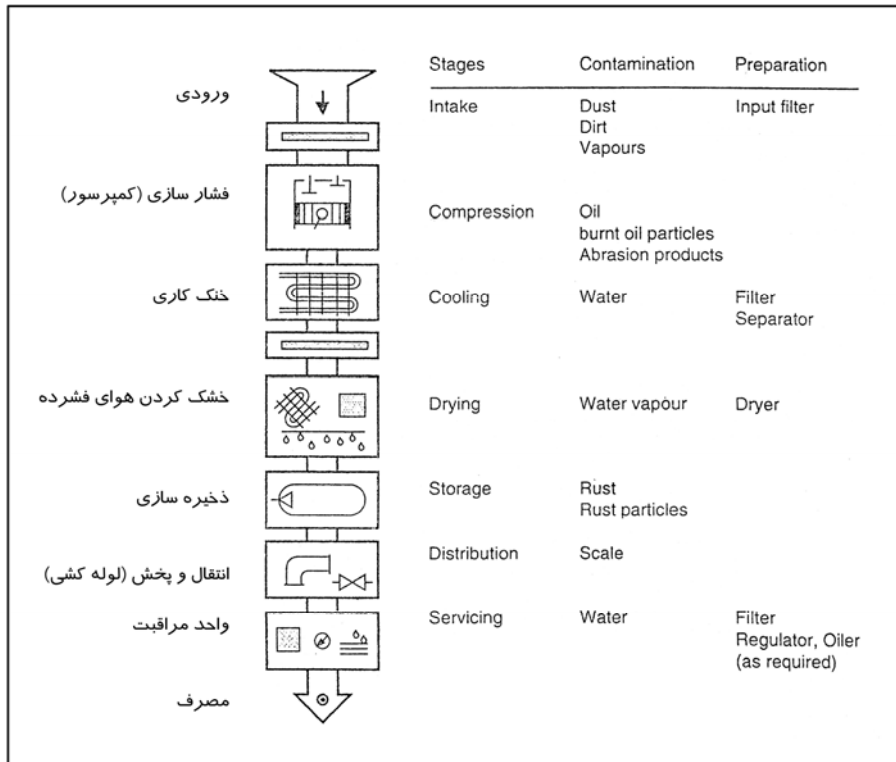
کاربردهای پنیوماتیک:

امروزه سیستم‌های پنیوماتیک در صنایع مختلفی استفاده می‌شوند که به چند مورد آن اشاره می‌شود.

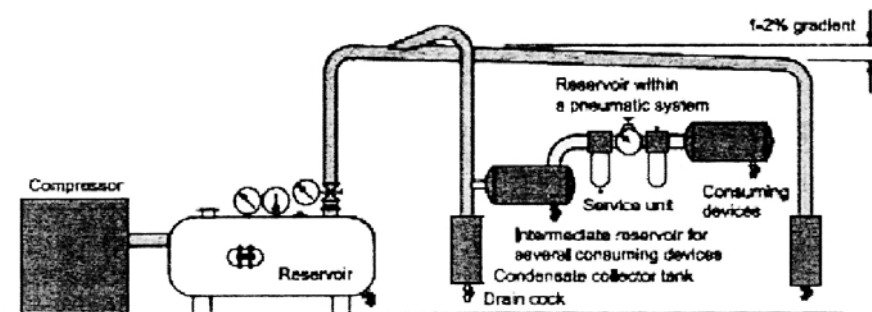
- صنایع جنگ‌افزارسازی
- صنایع حمل و نقل (قطار - اتوبوس - هواپیما)
- صنایع نساجی
- صنایع دارویی، شیمیایی، غذایی
- صنعت ساختمان و راه‌سازی
- صنایع خودرو و لوازم خانگی
- صنایع چوب و کاغذ و بسته‌بندی و چاپ
- صنایع نفت و پتروشیمی صنایع اتمی و...

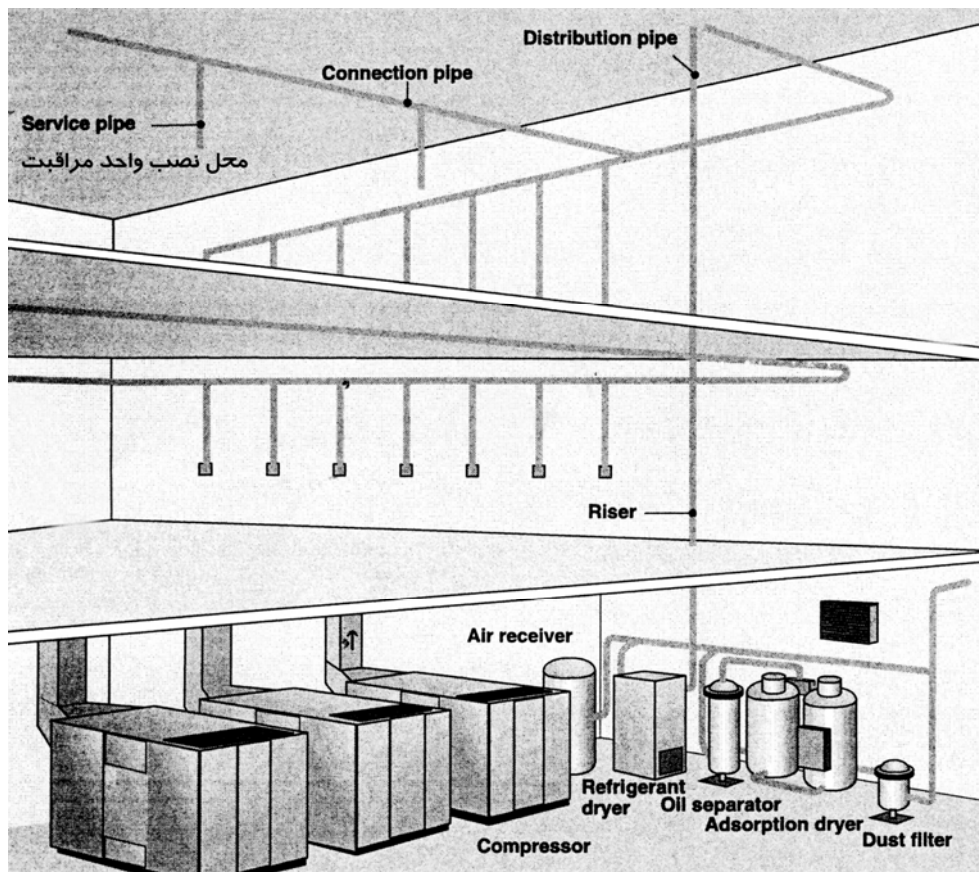
هوای فشرده باید آماده‌سازی شود یعنی بعد از عمل تولید توسط کمپرسور باید عملیات آب‌گیری، تصفیه، خنک‌کاری روی آن صورت پذیرد و از طریق مخازن و لوله‌کشی‌های مناسب و استاندارد به سالن‌های مصرف هوا جهت انجام کار هدایت گردد.

دشمن اصلی پنیوماتیک آب و ناخالصی‌های هوای فشرده و روغن سوخته کمپرسور است لذا به خاطر ایمنی و اطمینان بیشتر قبل از هر مصرف کننده یک واحد مراقبت قرار می‌دهند که آب‌گیری و فیلتراسیون و نیز تنظیم فشار جهت مصرف دستگاه توسط آن صورت می‌پذیرد.



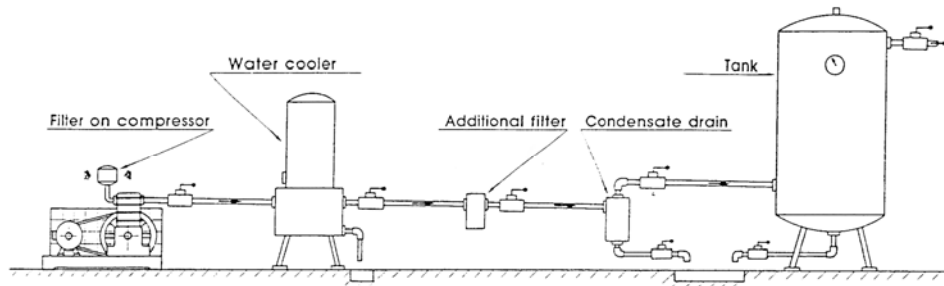
پروسه تولید و آماده سازی هوای فشرده





کمپرسور خانه استاندارد با ملزومات و لوله کشی سالن به صورت اساسی

در تصویر بالا کمپرسورخانه و تجهیزات جانبی جهت آماده سازی هوای فشرده دیده می شود کمپرسورخانه باید در پایین ترین قسمت تاسیسات قرار گیرد تا آب تولیدی در هوای فشرده (رطوبت طی عملیات فشرده سازی هوا به آب تبدیل می شود) نتواند وارد سیستم مصرف شود سالن مصرف هوا نیز دارای سطح بالاتر از سالن تولید هوای فشرده است. لوله کشی های استاندارد و نصب واحد مراقبت نیز جزو واجبات است.

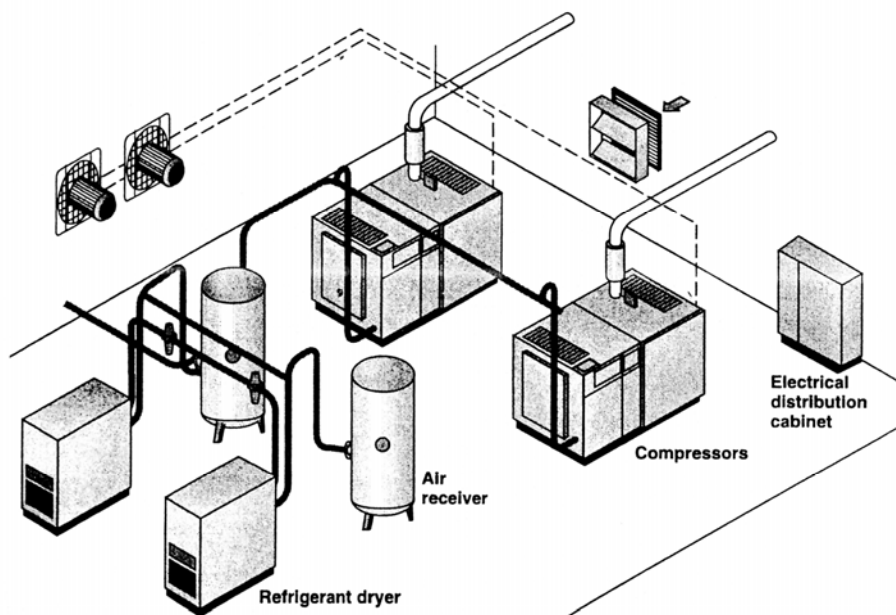


انتخاب کمپرسور

انتخاب کمپرسور جهت تولید هوای مورد نیاز بسیار مهم می‌باشد و شرایط بسیاری را باید در نظر گرفت.

در مرحله اول باید مقدار هوای مورد نیاز را محاسبه نمود و ازدیاد مصرف هوا در آینده را در نظر داشت. سپس فشار هوای مورد احتیاج و افت فشار در شبکه هوای فشرده را محاسبه نمود. هزینه فونداسیون فاصله محل نصب تا محل مصرف هوا، دسترسی به آب برای خنک‌کاری هوای فشرده و قیمت آن (چنانچه برای مواد غذایی، پزشکی، شیمیایی، کنترل بادی و الکترونیکی مورد نیاز است کمپرسور خشک بدون روغن انتخاب گردد). همچنین سابقه و خوشنامی، تکنولوژی کارخانه سازنده و قطعات مصرفی در ساخت کمپرسور و تخصص افراد مسئول سرویس و نگهداری و دسترسی به لوازم یدکی در نظر گرفته شود.

بستگی به مقدار هوای فشرده مصرفی در مواقع مختلف بهتر است به جای یک عدد کمپرسور چند کمپرسور یا حداقل ۲ کمپرسور انتخاب گردد تا در مصرف انرژی و استهلاک ماشین صرفه‌جویی گردد.



خشک کردن هوای فشرده:

هوای اتمسفر دارای رطوبت (بخار آب) می‌باشد و مقدار رطوبت در هوا نسبت به درجه حرارت و نیز در نواحی مختلف کره زمین متفاوت است. هوای گرم‌تر دارای رطوبت بیشتری است زمانی که کمپرسور کار می‌کند از ورودی آن همراه هوا رطوبت نیز وارد گردیده و بر اثر متراکم شدن رطوبت به قطرات آب در هوای فشرده تبدیل می‌گردد. برای مثال کمپرسوری که در 7BAR فشار تولید می‌کند و ظرفیت تولید یا دبی آن ۲۰۰ لیتر در ثانیه است و هوای محیطی دارای دمای ۲۰C درجه و رطوبت نسبی ۸۰٪ است با ۸ ساعت کار کمپرسور ۸۰ لیتر آب در مخزن هوای فشرده جمع می‌شود.

اصطلاح PDP که مخفف حروف اول سه کلمه **P**RESSURE.**D**EW.**P**POINT است مقدار رطوبت در هوای فشرده را بیان می‌کند.

LOW.PDP یعنی کم بودن PDP نشان دهنده کم بودن مقدار آب در هوای فشرده است همان گونه که می‌دانیم وجود رطوبت و قطرات آب در هوای فشرده علاوه بر صدمه به تجهیزات

تولید و آماده‌سازی هوای فشرده به تجهیزاتی که با هوای فشرده کار می‌کنند و علی‌الخصوص روی کیفیت محصول تولیدی نیز اثر مخربی را خواهد داشت. بطور کلی ۴ طریق آب‌گیری یا خارج کردن آب از هوای فشرده وجود دارد.

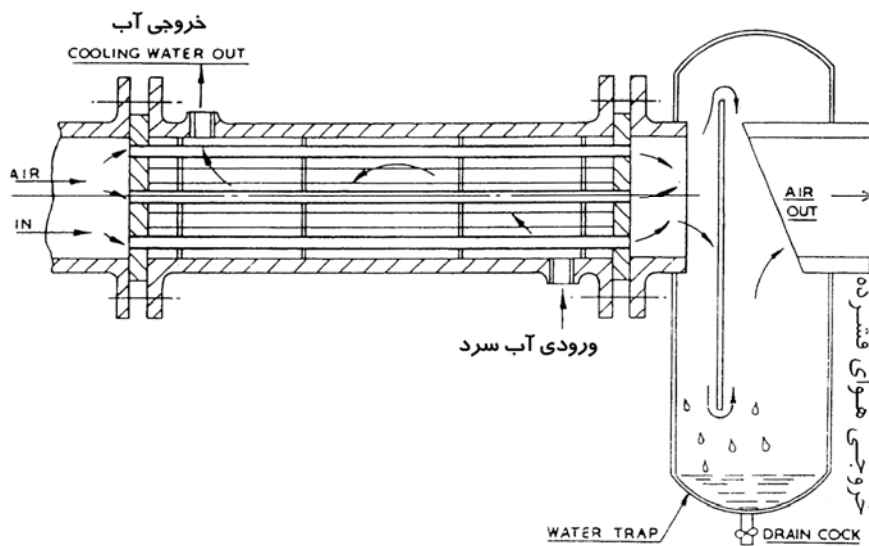
۱- خنک کردن هوای فشرده

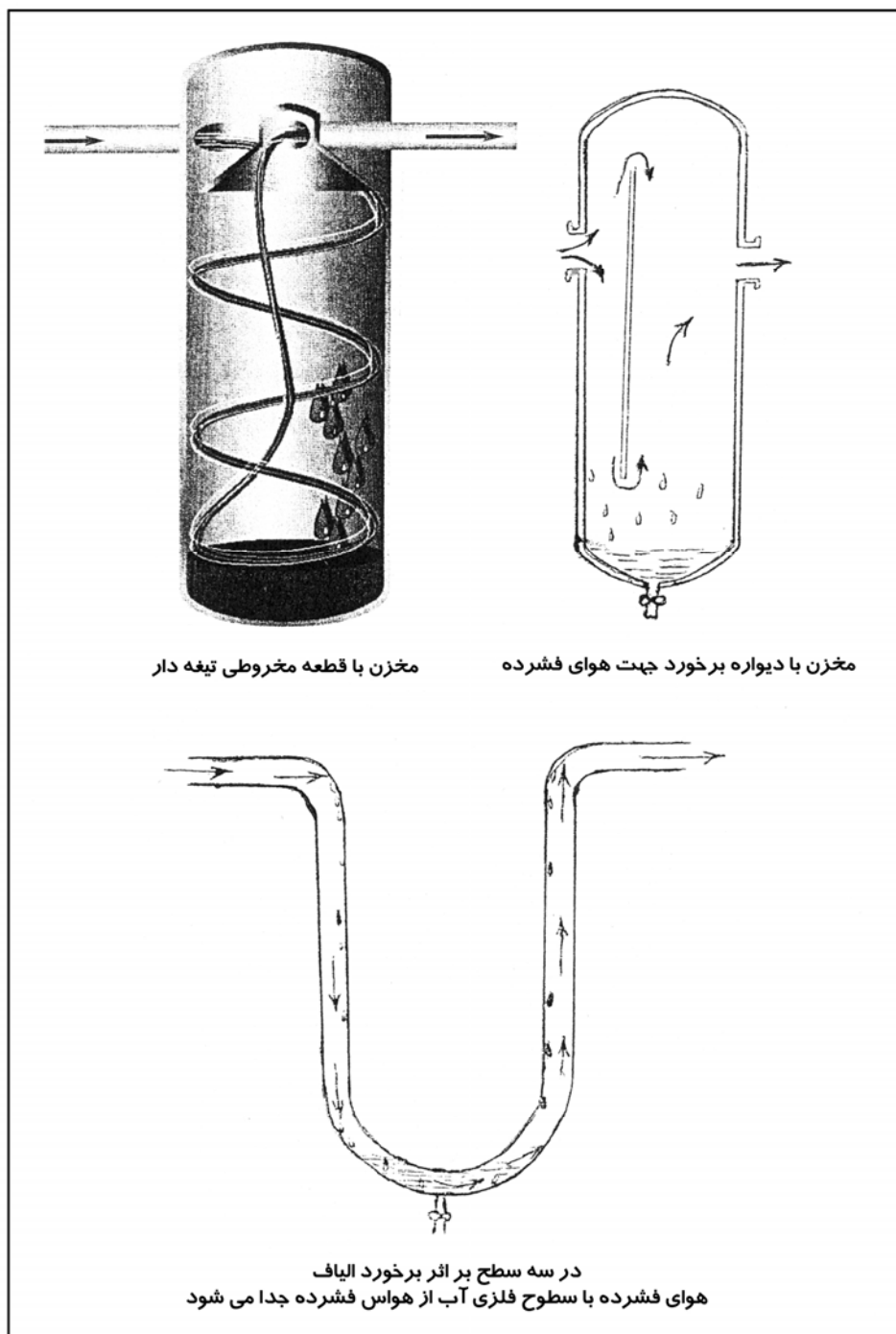
۲- متراکم کردن یا کمپرس کردن مجدد

۳- آب‌گیری جذبی فیزیکی

۴- آب‌گیری جذبی شیمیایی

نوع دیگری از آب‌گیری وجود دارد که در دسته‌بندی‌های کتب فنی به آن اشاره‌ای نمی‌شود و برخورد فیزیکی نام دارد که به آن نیز اشاره می‌گردد.





مخزن با قطعه مخروطی تیغه دار

مخزن با دیواره بر خورد جهت هوای فشرده

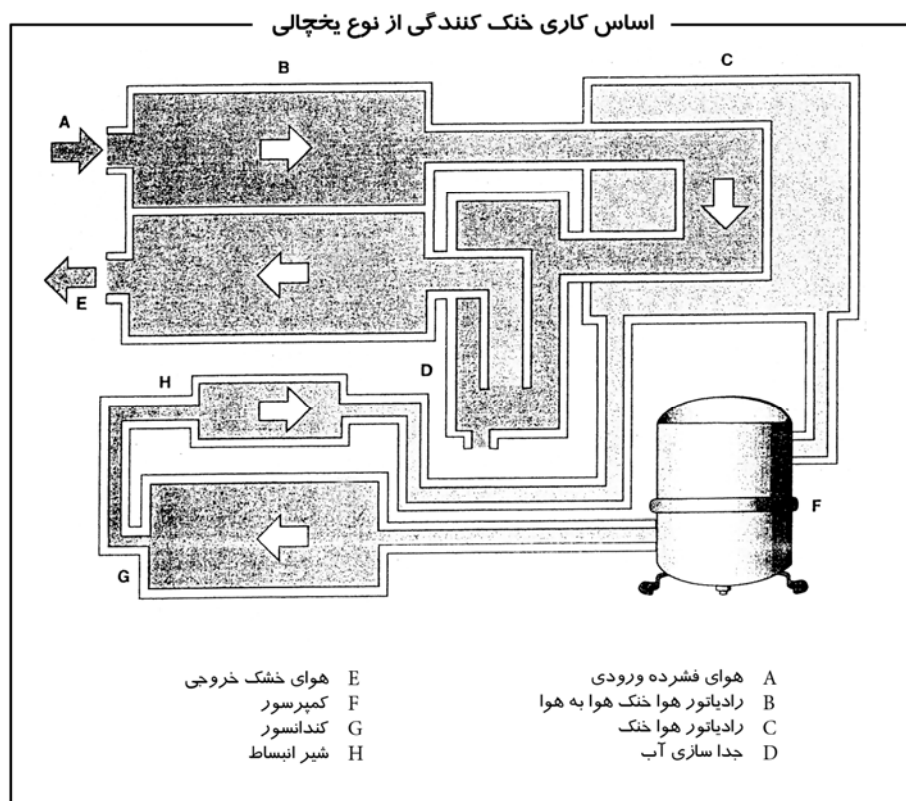
در سه سطح بر اثر برخورد الیاف
هوای فشرده با سطوح فلزی آب از هواس فشرده جدا می شود

نمایی از سه نوع آبگیر فیزیکی

تراکم مجدد (کمپرس مجدد) OVER.COMPRESSION

این نوع خشک کردن هوای فشرده راحت‌ترین نوع خشک کردن یا آب‌گیری است هوا ابتدا توسط کمپرسور با فشار بیشتر از مورد نیاز ما کمپرس یا متراکم می‌گردد بدین طریق مقدار بیشتری از رطوبت یا بخار آب به قطرات آب تبدیل و از سیستم تهیه و آماده‌سازی هوای فشرده خارج می‌گردد سپس هوا انبساط می‌یابد که با این عمل یعنی انبساط دمای هوا نیز کاهش می‌یابد لذا بدین طریق رطوبت زیادی از سیستم خارج می‌شود این روش آب‌گیری جهت مقدار بسیار کم هوا به کار می‌رود ضمناً مصرف انرژی در آن نیز بالا است.

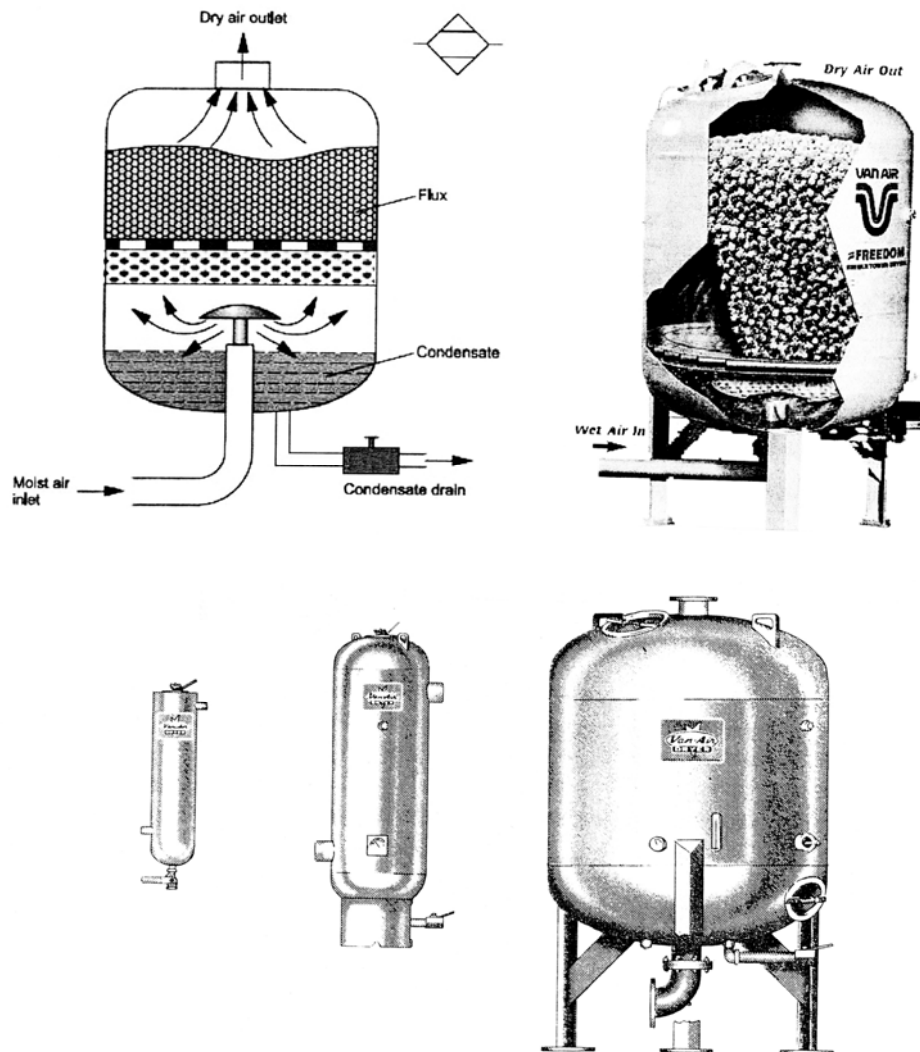
تهیه هوای سرد در سیستم تهویه مطبوع هواپیماها نیز بدین صورت است.



روش جذب شیمیایی ABSORPTION.DRYING

این نوع آب‌گیری یک روش شیمیایی است هوای فشرده از مخازن مخصوصی که در آنها مواد شیمیایی وجود دارد عبور نموده و مواد شیمیایی رطوبت را جذب و هوای فشرده آب‌گیری

شده از دستگاه خارج می‌گردد مواد جاذب رطوبت جامد و مایع هستند از سدیم کلراید و اسید سولفوریک و مواد مشابه در این نوع دستگاه‌ها استفاده می‌شود در این نوع خنک‌کنندگی احتمال خوردگی دستگاه بسیار زیاد است. این نوع روش غیرمعمول و مصرف مواد آن و نتیجتاً هزینه نگهداری و سرویس بالا است و رطوبت هوای فشرده نیز تا حد معینی کاهش می‌یابد.

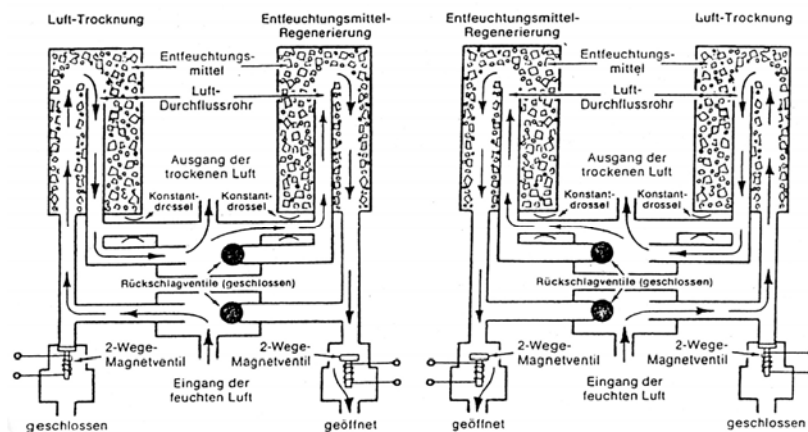


مخزن آب گیر شیمیایی (جذب ذرات بخار آب از هوای فشرده توسط مواد شیمیایی)

آب‌گیری از نوع جذبی احیایی AD SORPTION.DRYING

در این نوع آب‌گیری نیز مواد جاذب رطوبت وجود دارد و هوای فشرده دارای رطوبت وارد دستگاه گردیده و مواد جاذب رطوبت را جذب و هوای خروجی با درصد بسیار جزئی رطوبت از آن خارج می‌گردد فرق این نوع رطوبت‌گیر یا خشک‌کن با نوع قبلی این است که در نوع قبلی مواد جاذب رطوبت بعد از مدتی باید تعویض شوند ولی در این نوع آب‌گیری مواد جاذب رطوبت داخل خود دستگاه احیاء یا به عبارتی رطوبت‌زدایی می‌شوند.

دستگاه دارای دو محفظه یا مخزن یا اصطلاحاً برج است که مواد جاذب رطوبت درون آنها قرار دارد هوای فشرده از یکی از مخازن وارد می‌گردد بعد از انجام عمل رطوبت‌گیری هوای فشرده از مخزن خارج می‌شود لیکن قبل از خروج هوا قسمتی از هوای خشک شده به مخزن دیگری دمش می‌گردد قابل ذکر است دائماً یکی از مخازن در حال آب‌گیری و دیگری در حال احیاء قرار دارد دمش قسمتی از $20\%/15\%$ هوای فشرده از خروج مخزنی که در حال آب‌گیری است به مخزن در حال احیاء باعث خروج رطوبت از خروجی این مخزن و خشک شدن یا به عبارتی احیاء مخزن دوم می‌گردد شیر کنترل که ورودی هوا به مخزن را کنترل می‌کند از نوع برقی است و توسط تایمری که زمان را مشخص می‌نماید به تناوب هوا را وارد یکی از مخازن می‌نماید یعنی یک مخزن در حال آب‌گیری یا رطوبت‌گیری و همزمان دیگری در حال از دست دادن رطوبت است عمر این نوع رطوبت‌گیر یا خشک‌کن هوا بسیار بیشتر از قبلی راندمان بیشتر و نیاز به نگهداری و تعمیرات کمتری دارد ضمناً هزینه و استهلاک آن نیز کمتر بوده و به صورت وافر و گسترده در صنایع و کارخانجات مختلف جهت رطوبت‌گیری و خشک کردن هوای فشرده از آن استفاده می‌کنند.

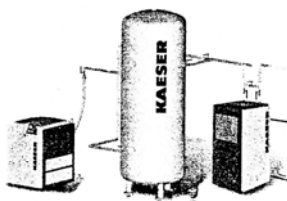


خنک کننده برودتی (یخچالی) REFRIGERANT.DRYER

همان گونه که از نام این نوع خنک کننده هوای فشرده پیدا است مانند سیستم خنک کننده یخچال می باشد که در این نوع سیستم همان گونه که در تصویر دیده می شود از گاز فرئون استفاده می گردد که در پروسه خاصی و در یک مدار بسته گاز فرئون باعث خنک کردن لوله های مارپیچ می گردد در یخچال و فریزر لوله های مارپیچ باعث خنک کردن فضای داخلی آنها می گردد. در خنک کننده ها یخچالی یا برودتی جهت خنک کردن هوای فشرده لوله های مارپیچ درون یک محفظه مخزن مانند قرار دارند هوای فشرده ای که وارد مخزن می شود ضمن تماس با لوله های مارپیچ سرد می شود و همراه با سرد شدن رطوبت موجود در آن به صورت ریزش قطرات آب در پایین ترین نقطه مخزن جمع می گردد (برای مثال می توان به قرار دادن یک پارچ آب در هوای گرم تابستان روی یک میز اشاره کرد که رطوبت محیطی روی سطح خارجی پارچ جمع می شود و تجمع رطوبت باعث ریزش قطرات آب از سطح خارجی پارچ می گردد) آب جمع شده در ته مخزن نیز به صورت اتوماتیک از مخزن خارج می شود.

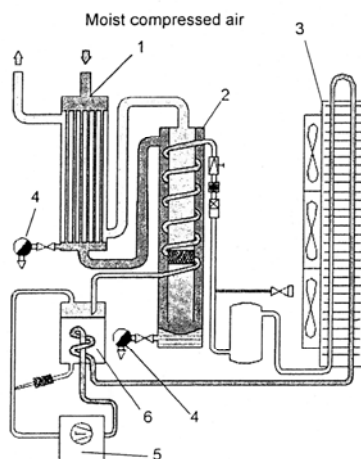
Condensation
by refrigeration drying

Pressure dew point [° C]	Operating pressure [bar _{op}]	Through-flow rate [m ³ /h]	Entry temperature [° C]
to - 2 ° C	to 210	11-35 000	to +50 ° C



Example 1:
The most common component arrangement is compressor, air receiver, and refrigeration dryer

Dry compressed air



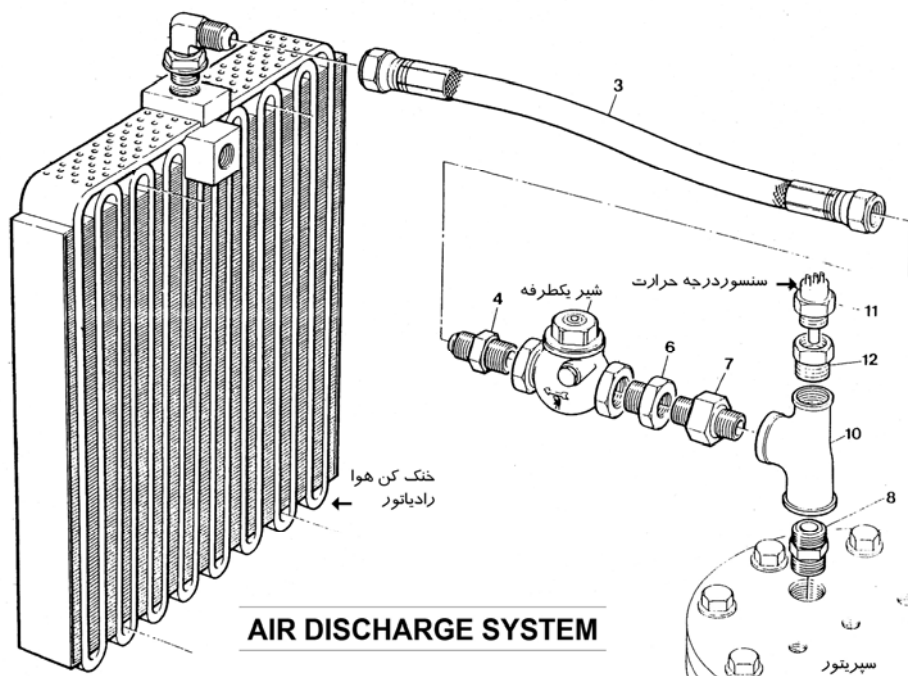
- 1 = Air/Air heat exchanger
- 2 = Air/refrigerant heat exchanger
- 3 = Refrigerant/air heat exchanger
- 4 = Condensate drain
- 5 = Refrigerant compressor
- 6 = Vapour outlet

Fig. 5.8 :
Op. diagram of a refrigeration compressed air dryer

نمایی از کمپرسور مخزن و خنک کننده هوا

عمل خنک کردن هوای فشرده علاوه بر کاهش رطوبت موجود در هوای فشرده باعث می‌گردد که کیفیت هوای فشرده نیز بهتر شود سیستمهایی که با هوای فشرده کار می‌کنند در صورت کارکرد با هوای فشرده با دمای کمتر راندمان بهتر و عمر بیشتری خواهد داشت علی‌الخصوص هوای فشرده خنک در اکثر موارد باعث می‌شود کیفیت محصول تولیدی نیز بهتر شود برای مثال می‌توان به استفاده از هوای فشرده در صنعت رنگ (رنگ‌پاشی با پیستوله) دمش هوای فشرده در پروسه‌های تولید مواد غذایی و دارویی اشاره نمود.

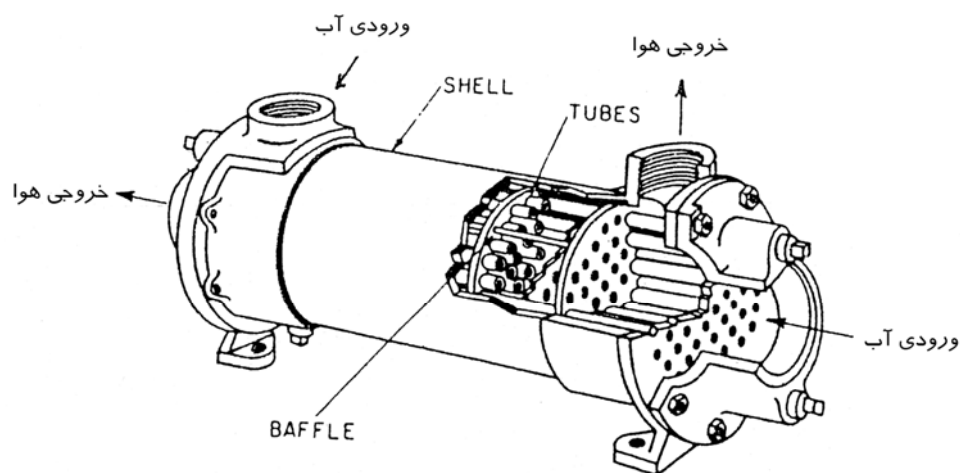
در صورتی که خنک کننده هوای فشرده در داخل کمپرسور جاسازی شده باشد به آن خنک کاری داخلی یا INTER.COOLER و در صورتی که خنک کننده هوای فشرده بعد از کمپرسور نصب شده باشد به آن خنک کاری بعد از کمپرسور یا AFTER.COOLER می‌گویند. اکثر کمپرسورهای مدرن امروزی (کمپرسورهای پارس کمپرسور بدین گونه هستند) دارای تجهیزات خنک کاری کمپرسور داخل مجموعه کمپرسور و نیز بعد از آن می‌باشند حدود ۸۰٪ الی ۹۰٪ رطوبت در طی عمل خنک‌کاری در تجهیزات اینتر کولر و افتر کولر از هوای فشرده تخلیه می‌گردد ساختمان داخلی و نحوه کار تخلیه آب اتوماتیک که جزئی از تجهیزات خنک کننده هوا است در بخش مخازن توضیح داده شده است.



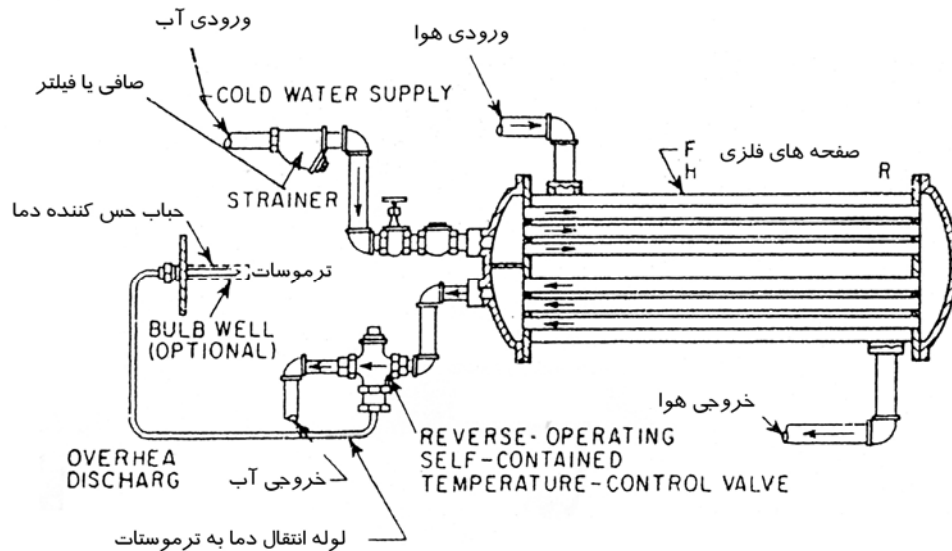
AFTER.COOLER INTER.COLLER

جهت خنک کردن هوای فشرده طرق مختلفی وجود دارد که عبارتند از خنک کردن از طریق رادیاتورهای هوا خنک AIR.COOLED.HEAT.EXCHANGER خنک کردن از طریق رادیاتورهای آب خنک که به آنها لوله و پوسته نیز می‌گویند با نام لاتین SHELL and TUBE یا MATRIX.TUBE خنک کردن از طریق سیستم تبریدی یا لوله‌های مارپیچی که در آنها گاز فرئون وجود دارد.

با خنک کردن هوای فشرده رطوبت به صورت قطرات آب و بر اثر جاذبه ریزش می‌نماید که تمامی خنک کننده‌های هوا خنک و تبریدی به تجهیزات تخلیه اتوماتیک آب مجهز هستند و آب به صورت اتوماتیک از مخازن و لوله‌کشی‌های مربوطه خارج می‌شود.



نمای داخلی خنک کننده هوا از نوع پوسته و لوله یا ماتریس تیوب



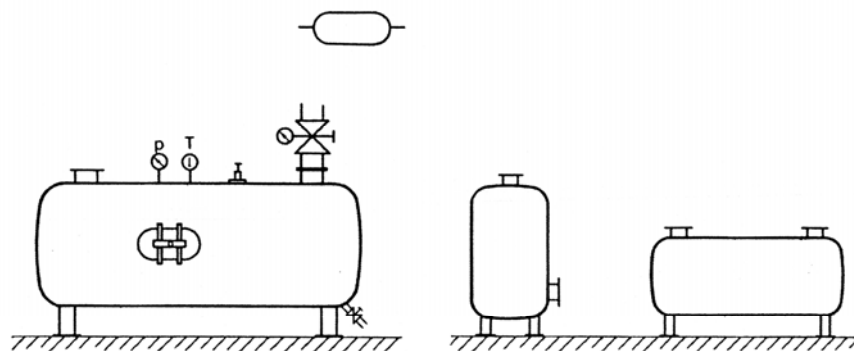
مخزن یا انباره کمپرسور (Air receiver)

انباره‌ها یا مخزن‌های کمپرسورها را به اشکال مختلف می‌سازند بهترین نوع مخزن کروی است لیکن به دلیل گرانی تولید آن، از نوع کروی کمتر استفاده می‌شود فراوانترین نوع مخزن هوا از نوع استوانه‌ای در تصویر دیده می‌شود که به صورت افقی یا عمودی نصب می‌گردد و از لحاظ قیمت نسبت به کروی ارزان‌تر است.

نیازمندیهای یک مخزن استاندارد عبارتند از:

- ۱- جهت فشار کاری مورد نیاز ما و توان تحمل فشار مطلوب را دارا می‌باشد و حتی‌الامکان روی بدنه آن مشخصات و قدرت تحمل فشار درج شده باشد.
- ۲- عقربه نشاندهنده فشار و نیز نشاندهنده حرارت روی آن نصب باشد.
- ۳- دارای امکانات تخلیه آب باشد.
- ۴- بتوان جهت نظافت داخلی آن اقدام نمود (داخل آن از طریق مجرای به خصوصی قابل دسترسی باشد)

۵- نزدیک کمپرسور نصب شود تا از افت فشار هوا به دلیل لوله‌کشی زیاد کاسته گردد



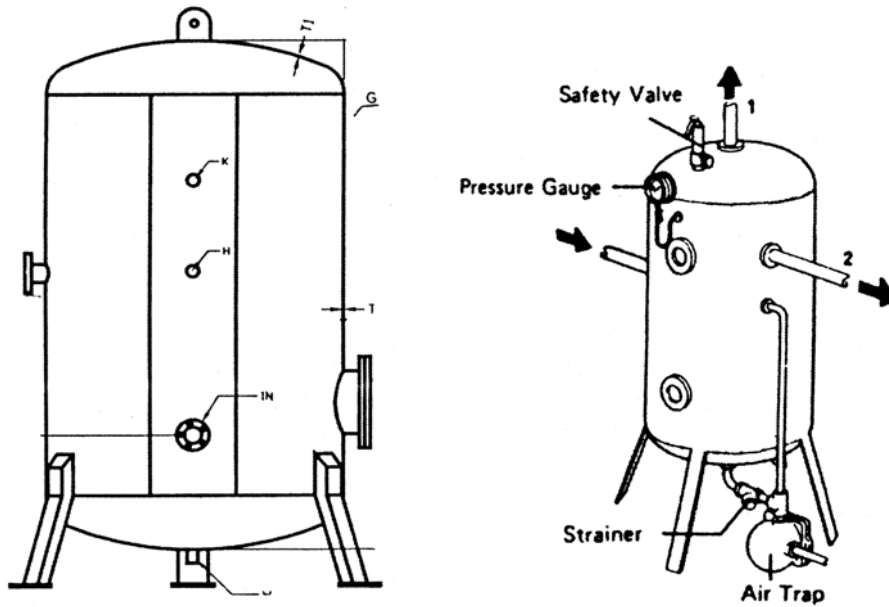
نمونه ای از مخزن کوچک افقی یا خروجی هوای فشرده و خروجی آب زاید

مخازن هوای فشرده: Air.Receiver

عمده‌ترین وظیفه مخازن هوای فشرده ذخیره‌سازی هوای فشرده است. لیکن وظیفه‌های دیگری که به عهده مخزن است به صورت خلاصه عبارتند از:

- حذف حالت نوسانی هوای فشرده تولید شده توسط کمپرسورهای پیستونی در کمپرسورهای پیستونی همان گونه که می‌دانیم تولید هوای فشرده به صورت نوسانی است. به علت حرکت رفت و برگشت پیستون تولید هوا به اصطلاح ساده یکی در میان یا نوسانی می‌باشد.

- کاهش دمای هوای فشرده که به مخزن وارد می‌شود. از طریق سطح تماس خارجی مخزن با هوای محیط پیرامون آن (مخازن بایستی حتماً در خنک‌ترین نقطه کا رخانه نصب شوند).
 - بر اثر تماس هوای فشرده با سطح داخلی مخزن ذرات یا قطرات آب موجود در هوای فشرده ضمن تماس با جدارهای داخلی مخزن بر اثر نیروی جاذبه در ته مخزن ته‌نشین و توسط شیر تخلیه دستی یا اتوماتیک آب از مجرای تخلیه مخزن خارج می‌گردد.



ابعاد و اندازه‌های چند مخزن استاندارد به شرح زیر است:

ظرفیت بر حسب متر	طول بر حسب متر	قطر بر حسب متر
۲۰۰	۱/۲۲	۰/۴۶
۳۵۰	۱/۵۲	۰/۵۱
۵۰۰	۱/۵۲	۰/۶۱
۹۰۰	۱/۶۸	۰/۷۶
۱۲۰۰	۲/۶۸	۰/۹۱
۱۸۰۰	۲/۵۹	۰/۹۱
۲۰۰۰	۱/۹۸	۱/۰۷
۲۸۰۰	۲/۱۳	۱/۲۲
۳۵۰۰	۲/۷۴	۱/۲۲

ملزومات یک مخزن استاندارد عبارتند از:

- مخزن استاندارد باید دارای عقربه نشان دهنده فشار و نشان دهنده حرارت باشد.
- مخزن استاندارد باید دارای شیر تخلیه فشار اضافی از نوع مرغوب باشد.
- مخزن استاندارد باید دارای شیر تخلیه باشد ضمناً باید دارای مجرای درپوش‌دار جهت نظافت داخلی باشد.

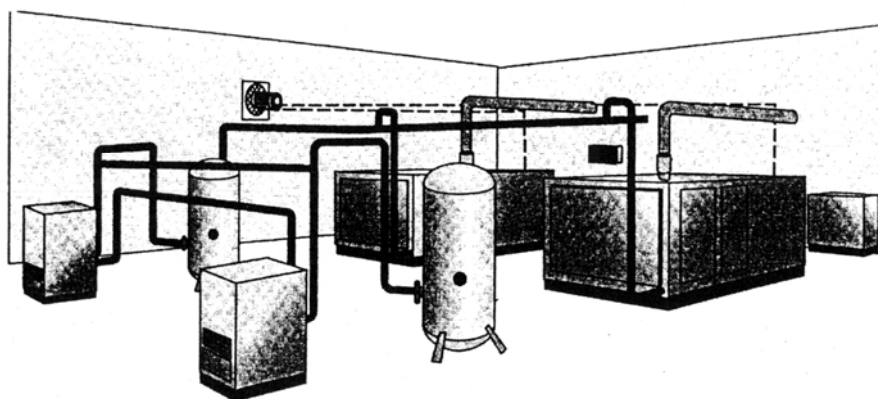
- یک مخزن استاندارد دارای پلاک شناسائی است که روی پلاک کارخانه سازنده مخزن و مارک آن و مشخصات کاری از قبیل ظرفیت و فشار مورد تحمل مخزن سال ساخت و در بعضی موارد جنس و ضخامت ورق را نیز ذکر کرده است.

- یک مخزن استاندارد بعد از ساخته شدن تحت فشار بالاتر از فشار مورد نظر تحت تست فشار قرار می‌گیرد و در ساخت آن ضریب ایمنی را نیز در نظر می‌گیرند. بدین صورت که در محاسبات جهت تعیین ضخامت و جنس ورق بدنه اگر مخزن برای فشار ۱۰ بار در نظر گرفته شده باشد، آن را طوری می‌سازند که ۱۲ بار را تحمل کند و با فشار ۱۲ بار تست فشار هوا می‌گردد.

- پایه‌های نصب مخازن بزرگ باید به صورت استاندارد ساخته شود تا علاوه بر تحمل وزن مخزن زمانی که پر است. به راحتی نصب شود و در صورت نیاز بتوان آن را به فونداسیون پیچ و مهره نمود.

- جنس مخازن از ورق‌های آهنی و آلومینیومی و استیل است. در مواردی که جنس مخزن از آهن است. جداره داخلی را رنگ‌کاری یا پوشش اپوکسی می‌دهند تا از زنگ‌زدگی جدار داخلی مخزن جلوگیری شود.

- مخزن استاندارد ترجیحاً دارای دو عدد شیر دستی از نوع توپی Ball.vave در ورودی و خروجی هوای فشرده است.



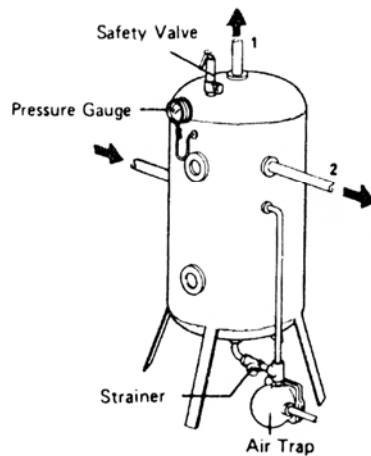
It is important that the compressor installation has a design that is service friendly and flexible to accommodate future expansion. The minimum area at service points in front of the machine's electrical cabinets should be 1200 mm.

استفاده از ۲ مخزن جهت ۲ کمپرسور مجزا

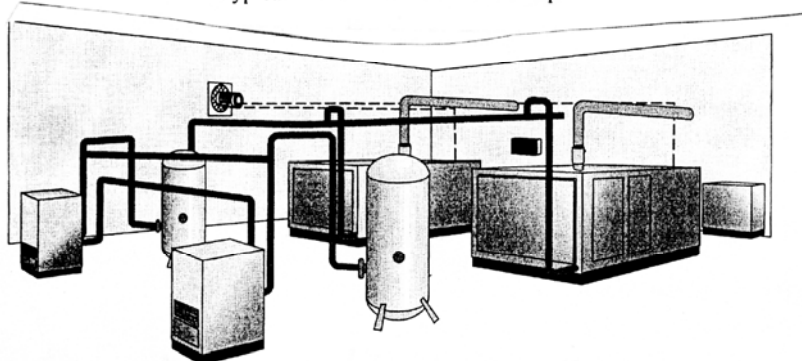
- مخازن بزرگ دارای ساختاری هستند که بتوان کابل یا طناب جرثقیل را جهت سهولت جابجایی به آنها متصل نمود و زمانی که طناب به اتصال متصل شود، مخزن به صورت تراز آویزان شود.

- ضمناً مخازن کوچک دارای مجرایی بزرگ هستند که درپوش دارد و در جهت نظافت می‌توان درپوش را جدا کرد و از طریق مجرا داخل آن را نظافت کرد که به مجرا اصطلاحاً مجرای دست Hand.hole می‌گویند. در مخازن بزرگتر مجرا بزرگتر است که در بعضی موارد می‌توان داخل مخزن رفت که به آن Man.hole یا مجرای آدمرو می‌گویند.

مخزن های فشرده



Typical vertical receiver with air trap.

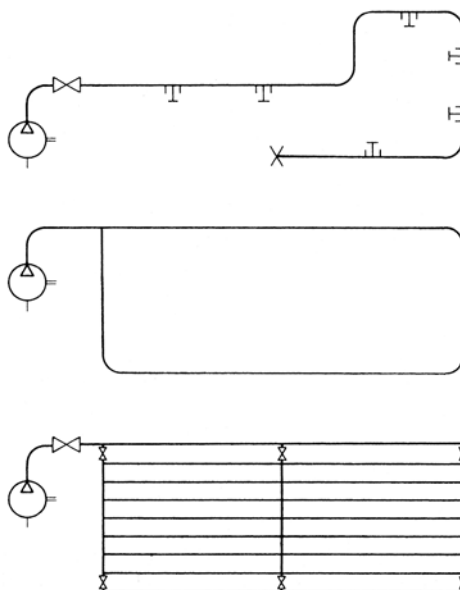


It is important that the compressor installation has a design that is service friendly and flexible to accommodate future expansion. The minimum area at service points in front of the machine's electrical cabinets should be 1200 mm.

استفاده از ۲ مخزن جهت ۲ کمپرسور مجزا شکل صفحه ۲۰

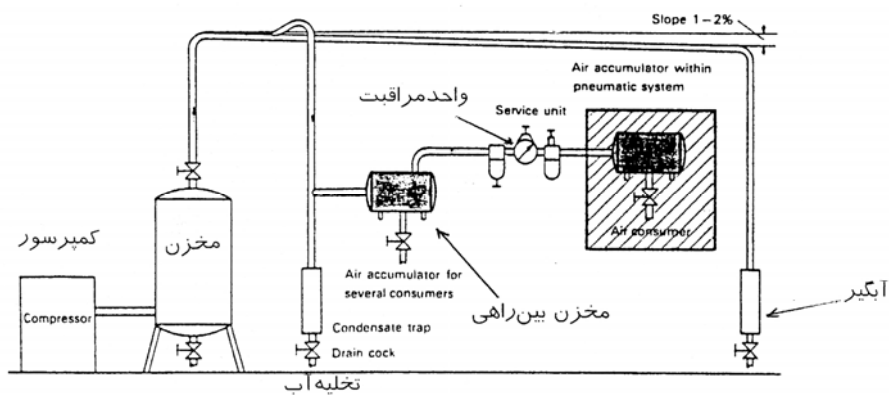
انواع لوله کشی هوای فشرده عبارتند از:

۱- انشعابی ۲- حلقوی ۳- شبکه متصل به هم



از مخزن تا مصرف کننده

به منظور اتصال کمپرسور به مصرف کننده‌های هوا، معمولاً یک شبکه پخش کننده نصب می‌گردد. شبکه معمولاً تشکیل شده است از شاه لوله‌هایی که به طور افقی از گیرنده تا پیرامون سطح عمل کننده قرار گرفته‌اند (شکل ۳).

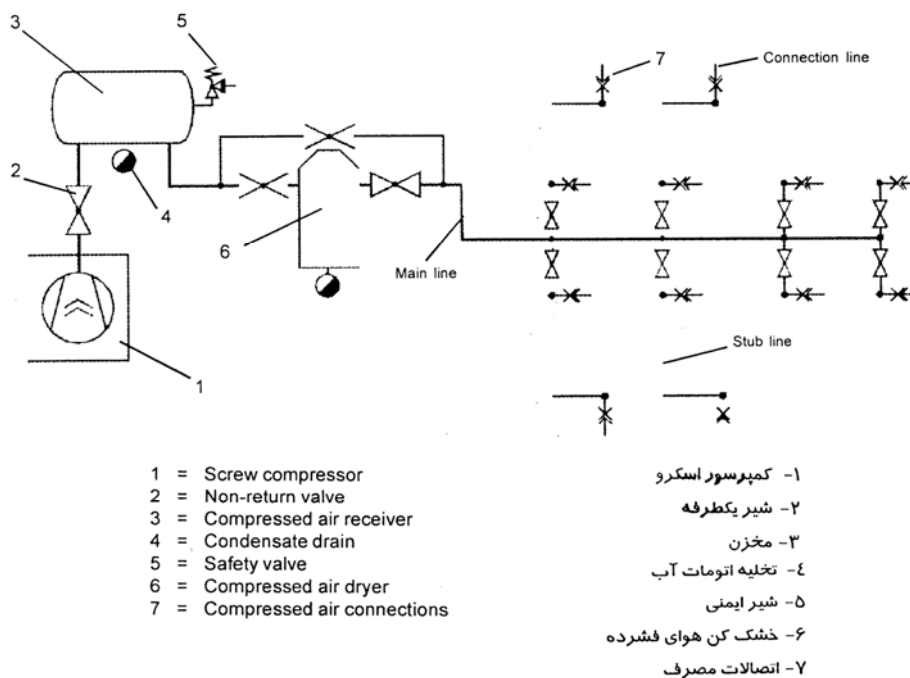


مدار باز

(روش خطی)

این طرح زمانی مناسب است که مصرف دستگاه بیشتر از $100 \text{ nm}^3/\text{hour}$ نباشد، همچنین هنگامی که هوا به طور همزمان به تمام شبکه کشیده نشود. این طرح دارای چند ضعف است:

- ۱- افت فشار، به واسطه فاصله گیرنده، افزایش می‌یابد.
- ۲- بدون از مدار خارج کردن بخش‌هایی که به شاه لوله پایینی متصل می‌شوند، کار کردن روی شبکه امکان‌پذیر نمی‌باشد.



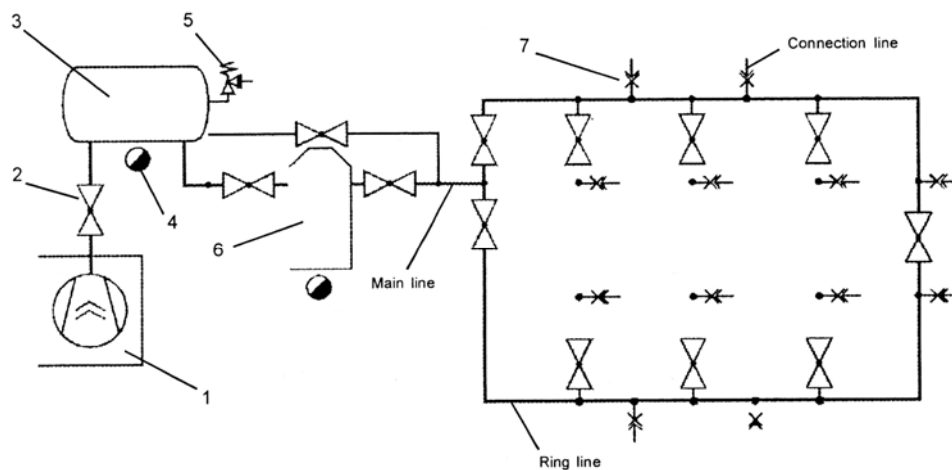
مدار تولید و آماده سازی هوای فشرده متصل به لوله کشی از نوع خطی (منشعب یا درختی)

مدار بسته

(روش حلقوی)

شبکه اصلی به کار می‌افتد و با گذشتن از مصرف کننده به مخزن باز می‌گردد. این طرح دارای مزایای زیر می‌باشد:

- ۱- باعث پخش فشار هوا (مستمر یا متناوباً) به هر نقطه مصرف می‌شود.
- ۲- با وصل شیرهای قطع کننده، قسمت‌های مشخصی از شاه لوله از مدار خارج گردیده، بدون اینکه از رسیدن هوا به قسمت‌های دیگر شبکه ممانعت شود.



- 1 = Compressor
- 2 = Non-return valve
- 3 = Compressed air receiver
- 4 = Condensate drain
- 5 = Safety valve
- 6 = Compressed air dryer
- 7 = Compressed air connections

مدار تولید و آماده سازی هوای فشرده با لوله کشی از نوع حلقوی

- ۱- کمپرسور
- ۲- شیر یکطرفه
- ۳- مخزن هوا
- ۴- تخلیه اتوماتیک آب
- ۵- شیر اطمینان
- ۶- خشک کن هوای فشرده (رطوبت گیر)
- ۷- اتصالات مصرف

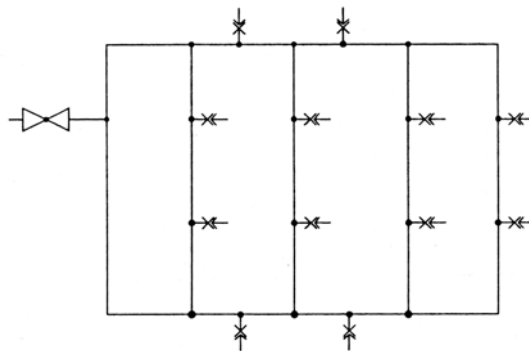
شبکه (موازی)

این طرح زمانی ارجحیت دارد که تجهیزات مصرفی در درون محیطی که توسط حلقه اصلی احاطه شده باشد قرار گیرند.

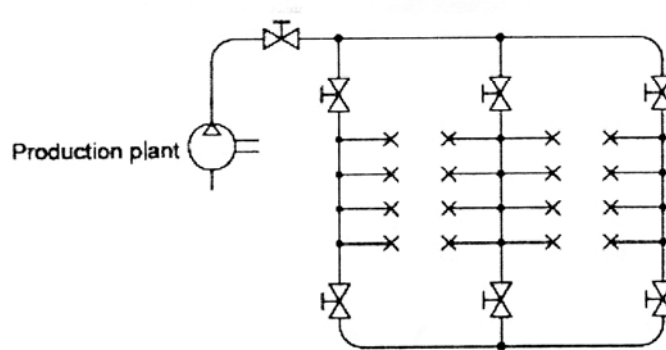
شبکه دوم، یک سری لوله‌های عمودی را نشان می‌دهد که شبکه اصلی را به تجهیزات در «مرحله مصرف» وصل می‌کند.

برای اینکه لوله‌های سخت یا قابل انعطاف بتوانند هوا را به تجهیزات مصرفی برسانند، تعدادی اتصال به شبکه دوم نصب می‌شوند.

به طور کلی، شبکه اصلی پخش کننده باید طوری گسترده باشد که بتواند هوا را از نقطه ورود به مدار تا انتها در فشار مشابهی نگه دارد. از آنجایی که هوا در مسیر عبورش در شبکه همیشه با مقداری مقاومت روبرو می‌شود، این طرح عملی نمی‌باشد. مقاومتی که هوا با آن روبرو می‌شود باعث افت فشار خواهد شد.



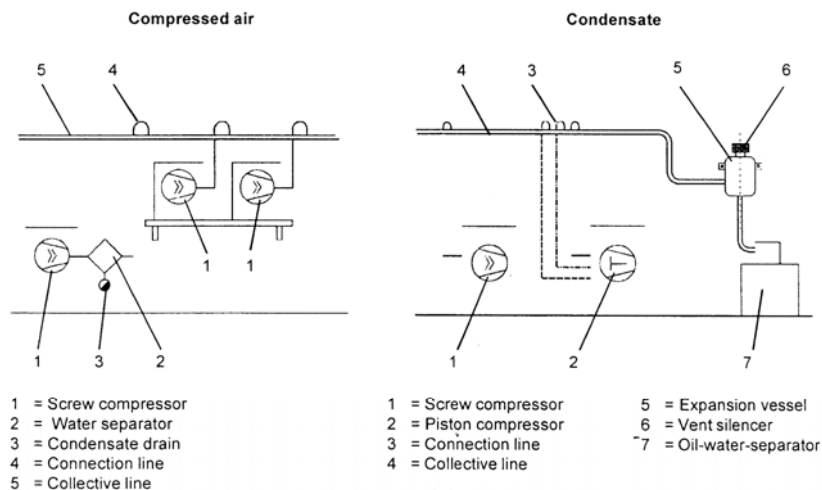
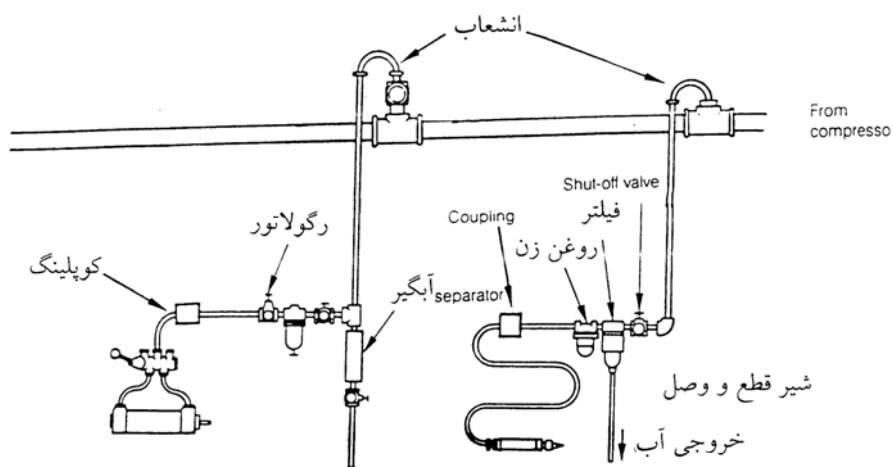
مدار تولید و آماده سازی هوای فشرده با لوله کشی از نوع حلقوی موازی



لوله اصلی هوای فشرده

لوله اصلی باید به اندازه کافی قطر آن بزرگ و در مسیر حرکت هوای فشرده دارای شیب کافی حدود ۰/۱ باشد و در نقاط لازم در صورت نیاز سپریتور قرار داده شود. همچنین در انتهای آن لوله تخلیه آب نصب شده باشد.

از دیگر ملزومات کمپرسور خانه سیستم آب گیر WATER TRAP در نقاط مختلف، خط هوای فشرده می باشد همان گونه که چند بار ذکر گردید همراه با هوای فشرده مقداری رطوبت هوا نیز همراه است و آب جهت عملکرد سیستم پنیوماتیک مضر است لذا سعی می شود تا در نقاط مختلف با نصب لوله ها به صورت شیب دار آب موجود در لوله ها را به سمت آب گیرها هدایت نمود تا آب از سیستم تخلیه گردد.



نحوه اتصال لوله های فرعی به شاه لوله یا لوله اصلی هوای فشرده

چرا ما نیاز به فیلتر کردن هوای فشرده داریم؟

جهت پاسخ به این سؤال بایستی بررسی نمود که هوای فشرده تولید شده توسط کمپرسور دارای چه موادی می‌باشد. هوای تولید شده توسط کمپرسور دارای مواد و مایعات زیر می‌باشد که این امر باعث خراب شدن قطعات کنترل کننده و عمل کننده می‌گردد.

۱- ۱۴۰ میلیون ذرات ریز در هر متر مکعب هوای فشرده.

۲- ۱۷ گرم آب در هر متر مکعب هوای فشرده.

۳- مقدار زیادی کربنهای سوخته نشده و روغن.

چگونه بایستی از ورود این ذرات و مایعات به سیستم جلوگیری به عمل آورد تا از خراب شدن توقف ماشین‌آلات تولیدی جلوگیری به عمل آورد.

با توجه به نوع تولید بایستی فیلتر مناسب با آن تولید در نظر گرفت، زیرا با نصب واحدهای مراقبت معمولی که دارای فیلترهای با ۴۰ میکرون می‌باشند مشاهده گردیده است که ۸۰ درصد ذرات از این فیلترها عبور می‌نماید، زیرا بیشتر ذرات به اندازه‌های کمتر از ۲ میکرون می‌باشند. در صنایعی مانند شیمیایی و داروسازی - صنایع غذایی بایستی حتماً از فیلترهایی که دارای ۱ میکرون و یا ۰/۰۱ میکرون می‌باشند استفاده نمود.

در کارخانجاتی که دارای رنگ کاری می‌باشند نیز بایستی از فیلترهای پایین‌تر مانند ۱ میکرون و یا ۰/۰۱ میکرون در قسمت مربوطه استفاده نمود، زیرا در غیر این صورت با ورود قطرات آب به رنگ بر روی سطح قطعه تولیدی ایجاد حبابهایی می‌گردد که پس از انجام عملیات حرارتی بر روی قطعه تولیدی به صورت جوش و یا ترکهای موئی ملاحظه خواهد گردید، که این امر باعث پایین آمدن کیفیت قطعه تولیدی می‌گردد.

لذا بایستی جهت جلوگیری از اشباع فیلترهای ۰/۰۱ ابتدا از فیلتر بزرگتر استفاده نمود و به ترتیب به فیلتراسیون ۰/۰۱ برسیم.

مساله مهم دیگری که در فیلتراسیون بایستی در نظر گرفت بایستی بررسی نمائیم که چه مقدار هوای فشرده L/MIN مورد نیاز می‌باشد که سایز مناسب را انتخاب نمائیم، زیرا در صورتی که سایز کوچک انتخاب نمائیم دبی ما کم گردیده و ماشین با مشکل هوا مواجه خواهد شد، اگر سایز بزرگتر انتخاب نمائیم مبلغ بیشتری را بی جهت پرداخت خواهیم نمود.

نتایج حاصله از عملکرد سیستمها با هوای فشرده‌ای که ناخالصی دارد.

ناخالصی‌ها و آب موجود در هوای فشرده باعث اثرات مخرب روی سیستمهای آماده‌سازی و انتقال و ذخیره هوای فشرده و نیز عمل کننده‌ها یا مصرف کننده‌های هوای فشرده می‌شود.

ناخالصی‌ها با عبور از لوله‌کشی‌ها و عناصر مختلف سیستم‌های پنیوماتیکی با تماس سایشی باعث خرابی و فرسودگی سیستم‌ها می‌شوند و در بعضی موارد برای مثال صنایع تولید مواد غذایی و دارویی با اثر سوء بر روی محصول تولیدی برای سلامتی انسانها مضر می‌باشند.

تاثیر ذرات جامد در هوای فشرده:

- فرسایش داخلی سیستم‌های پنیوماتیکی
 - ذرات ناخالصی هوا به انضمام گرد و غبار وارد شده درون سیستم هوای فشرده باعث فرسایش داخلی سیستم‌های پنیوماتیکی می‌شود و در صورتی که روغن کمپرسور یا گریس با ناخالصی‌ها تشکیل فرم به خصوص خمیری شکل صمغ مانند می‌دهد و باعث اثرات مخرب روی عمل کننده‌ها و شیرهای پنیوماتیکی می‌گردد.
 - ذرات ناخالصی هوا فشرده برای سلامتی نیز مضر هستند (به خصوص در صنایع دارویی، شیمیایی، غذایی)
 - رسوبات علاوه بر اثر فرسایشی می‌توانند خرابی شیمیایی نیز در سیستم‌ها ایجاد نمایند.

تاثیر روغن در هوای فشرده

روغن‌های سوخته کمپرسور که ناشی از کارکرد کمپرسور می‌باشند و نیز وجود بخارات روغن‌های موجود در هوا در مناطق صنعتی که از ورودی کمپرسور وارد کمپرسور می‌گردند با تجمع درون لوله‌کشی‌ها و گذرگاه‌های داخل شیرها باعث کاهش قطر داخلی مسیرهای عبور هوای فشرده می‌گردند.
 یکی از دلایل عمده استفاده از هوای فشرده بدون روغن OIL.FREE در صنایع دارویی و غذایی علاوه بر ایمنی در سلامتی
 جلوگیری از خرابی دستگاه‌ها بر اثر رسوبات روغن درون سیستم انتقال و مصرف هوای فشرده می‌باشد.

تاثیر آب در هوای فشرده

- باعث زنگ‌زدگی در سیستم‌ها می‌گردد علاوه بر اثر زنگ‌زدگی باعث خوردگی اتصالات و لوله‌کشی‌های فلزی و نهایتاً نشت هوای فشرده می‌گردد.

- وجود آب در سیستمهای پنیوماتیکی که روغن زن دارند باعث فاصله انداختن بین مولکولهای روغن شده و در سیستم روانکاری اثر سوء بر جا می‌گذارد.
- وجود آب باعث زنگ‌زدگی اتصالات یا کنتاکت‌های عناصر الکتریکی و الکتروپنیوماتیکی می‌گردد.

- وجود رطوبت و آب در لوله‌کشی‌های هوای فشرده در سیستم‌هایی که در دمای زیر صفر درجه سانتی‌گراد کار می‌کنند باعث یخ‌زدگی و کاهش قطر لوله‌کشی و نهایتاً قطع جریان هوای فشرده می‌گردد.

ناخالصی‌های هوای فشرده عبارتند از:

(۱) آب در هوا به صورت ذرات بخار وجود دارد در طی خنک کردن هوای فشرده ذرات آب به صورت قطره در هوای فشرده نمایان می‌شوند.



(۲) ذرات روغن موجود در هوا همراه هوای کمپرس شده داخل سیستم هوای فشرده شده می‌شوند (این ذرات ناشی از کارکرد و احتراق موتورهای با سوخت فسیلی در هوا پخش می‌شوند)



(۳) ذرات غبار و ناخالصی‌های هوا همواره در هوا وجود دارند که در هوای فشرده درصد زیادی از این ناخالصی‌ها موجود است.



درجه‌بندی کیفیت هوای فشرده: ISO 8573.1 Quality Classes

درجه کیفیت	سایز ذرات ناخالصی	درجه حرارت	درصد روغن
Quality Class	Dirt Particle Size (Micron)	Water Pressure Dewpoint & °C at 7 bar g	Oil (Inc Vapour) mg/m ³
1	0.1	-70	0.01
2	1	-40	0.1
3	5	-20	1.0
4	15	+3	5
5	40	+7	25
6	-	+10	-

To specify a quality class for an application, quote the three classes in turn, eg

Quality class 2.3.2 Dirt 2 micron, water -20°C, oil 0.1 mg/m³

Quality class 1.2.3. Dirt 0.1 micron, water -40°C, oil 1 mg/m³

Quality class 2,-,2. Dirt 1 micron, water not specified, oil 1 mg/m³

کاربرد هوای فشرده با درجه درشتی ناخالصی‌ها

Applications and particle contaminants

تجهیزات	برداشتن ذرات
Equipment	Remove particles
Heavy foundry وسائل سنگین ساختمان و راهسازی equip	بزرگتر از ۴۰ میکرون
Normal industrial tools ابزارهای صنعتی و کارگاهی	بزرگتر از ۴۰ میکرون
High speed tools ابزارهای با سرعت بالا و دقت زیاد and other equipment having small clearances	Larger than 5um بزرگتر از ۵ میکرون
هوای آلات دقیق و دمش جهت برینگ‌ها	بزرگتر از ۱ میکرون
Ultra clean air هوای فوق‌العاده تمیز	بزرگتر از نیم

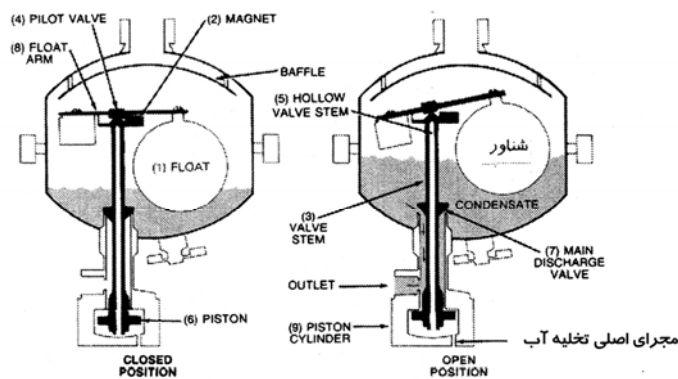
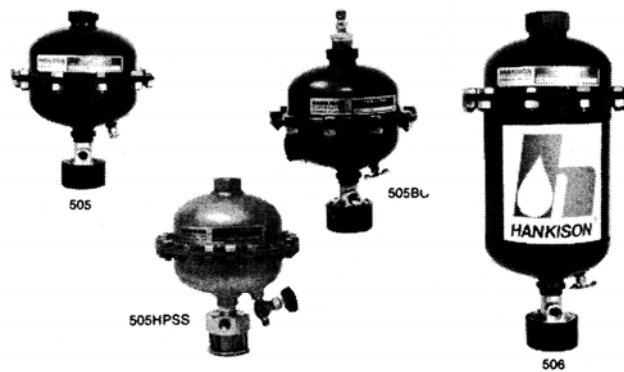
آب دشمن اصلی سیستم‌های هوای فشرده و پنیوماتیک است و همیشه سعی بر آن است تا در اسرع وقت آب از خطوط و مخازن هوای فشرده تخلیه شود.

انواع تخلیه آب

۱- تخلیه آب دستی: توسط شیرهای از نوع توپی Ball.valve که زیر مخازن هوا نصب می‌شود عمل تخلیه انجام می‌شود که قدیمی است.

۲- تخلیه برقی: توسط شیر برقی و تایمر در زمانهای به خصوصی که روی تایمر تنظیم شود. شیر برقی عمل نموده و تخلیه صورت می‌پذیرد. در صورت قطع برق یا سوختن بوبین شیر یا تایمر سیستم تخلیه کار نمی‌کند ضمناً در زمان تخلیه آب هوای زیادی نیز تخلیه و اسراف می‌شود.

۴- تخلیه خودکار یا اتوماتیک: بهترین نوع تخلیه آب است که به برق نیاز نیست. آب جمع شده در تخلیه اتوماتیک یا اتو درین Auto.Drain باعث باز شدن مسیر تخلیه توسط شناور می‌شود.

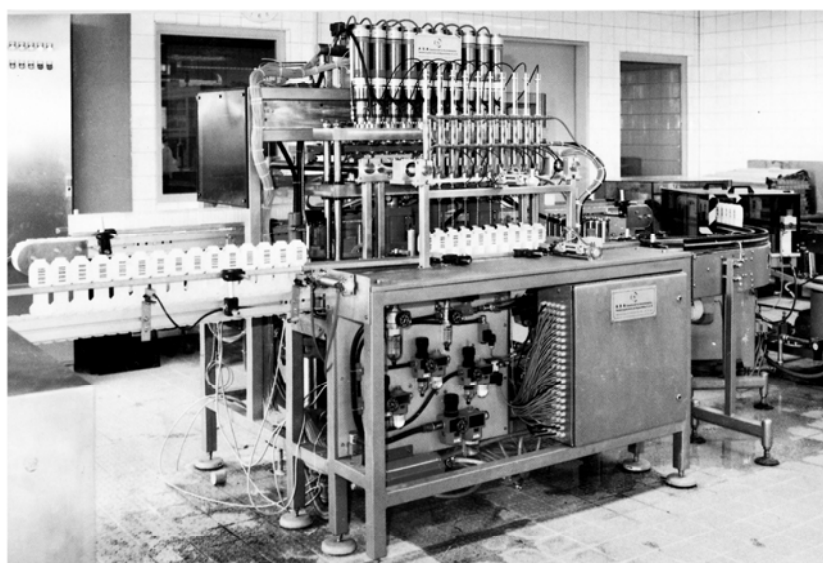


نمای خارجی تخلیه اتوماتیک آب
حالت بسته

نمای خارجی تخلیه اتوماتیک آب
حالت باز



واحدهای مراقبت



واحد مراقبت:

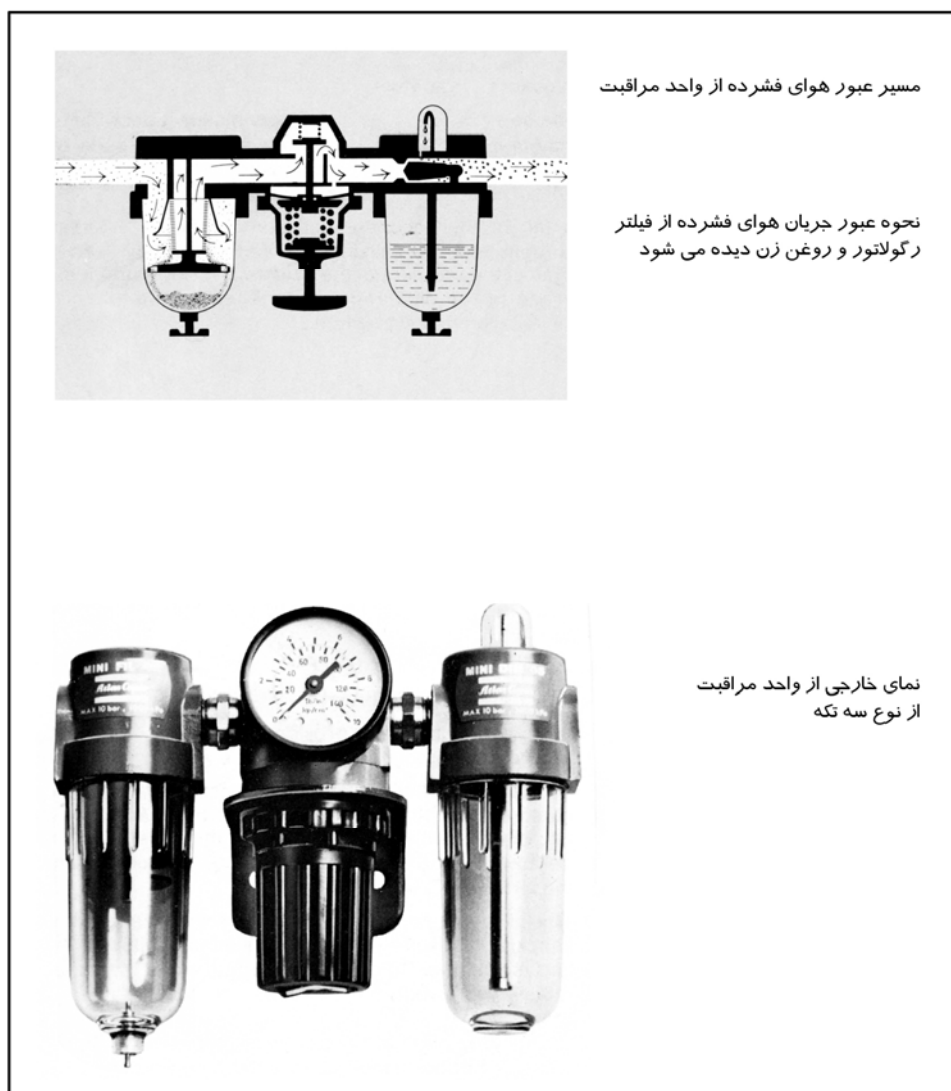
بعد از خشک کردن هوای فشرده توسط سیستم حرارتی یا شیمیایی در سیستم‌های پنیوماتیکی این هوا وارد دستگاهی به نام واحد مراقبت می‌گردد. واحدهای مراقبت معمولاً از ۳ قسمت تشکیل شده‌اند قسمت اول رگولاتور یا تنظیم کننده فشار هوا است زیرا هر سیستم پنیوماتیک با فشار به خصوص و مورد نیاز خود کار می‌کند و واحدهای مراقبت را معمولاً از فشار ۱ بار الی ۱۲ بار تنظیم می‌نمایند. قسمت دوم واحد مراقبت آبگیر آن است که به علت داشتن فیلتر زینتری مخصوص و ساختمان خاص داخلی درصدی از رطوبت احتمالی باقی مانده و ذرات و ناخالصی‌های هوا را جدا می‌سازد.

قسمت سوم واحد مراقبت روغن‌زن آن است که به نسبت هوای مصرف شونده هوا را مقداری چرب می‌نماید زیرا در سیستم‌های پنیوماتیک المانهای پنیوماتیکی دارای قطعات و واشرهای لاستیکی هستند که عملکرد خشک آنها باعث فرسودگی می‌شود لذا جهت سالم ماندن المانهای پنیوماتیکی نیاز به چربی هوای فشرده در حد متعادل است. جهت هر دستگاه پنیوماتیکی معمولاً یک واحد مراقبت مجزا نصب می‌گردد.



قابل ذکر است که درس سیستم‌های پنیوماتیک جهت تولید مواد غذایی و دارویی و نظایر آن هوای فشرده‌ای که جهت مصرف وارد سیستم می‌گردد باید علاوه بر خشک شدن چه به طریق شیمیایی یا حرارتی بایستی فیلتراسیون مناسب شود زیرا فیلتر ورودی کمپرسور و نیز فیلتر واحد مراقبت به تنهایی توان فیلتراسیون مناسب هوا را در این گونه سیستمها ندارند.

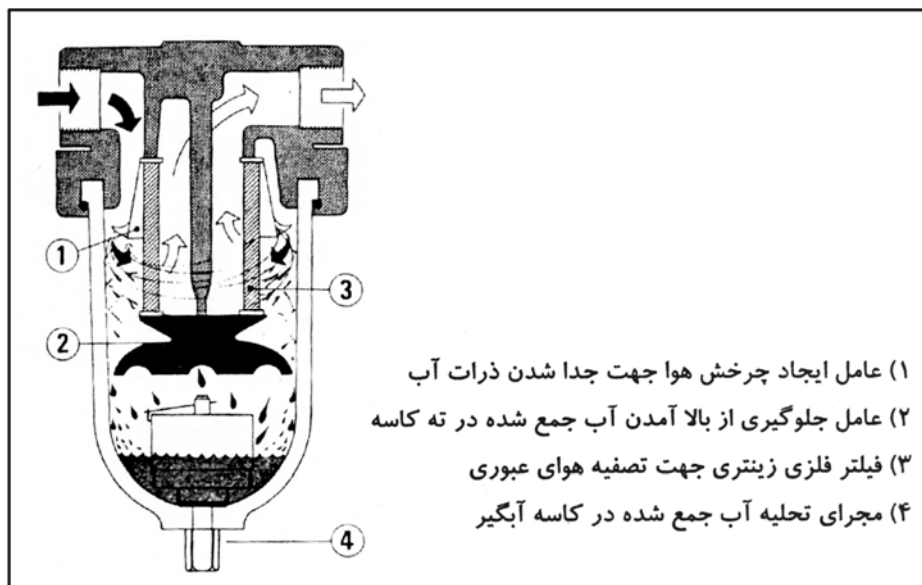
مسیر عبور هوای فشرده از واحد مراقبت



طرز کار فیلتر و آبگیر:

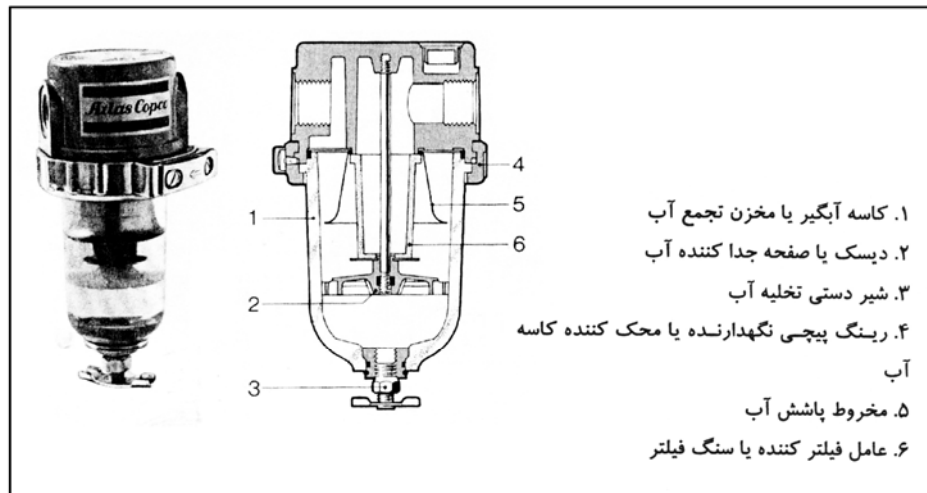
هوای فشرده با عبور از مجرای ورودی از اطراف قطعه مخروط مانند عبور نموده و به خاطر فرم به خصوص مخروط و تیغه‌های روی آن حالت چرخشی می‌یابد و با این عمل ذرات آب از

هوا جدا شده و به بدنه کاسه یا مخزن آبگیر اصابت نموده و آرام آرام بر اثر نیروی جاذبه به سمت پایین حرکت نموده و در ته مخزن تجمع می‌نماید. هوای آبگیری شده بر اثر فشار موجود از عامل فیلتر کننده عبور می‌نماید از اطراف سنگ به سمت داخل آن عبور می‌کند و سنگ فیلتر کننده به علت فرم به خصوص خود که حالت خلل و فرج زیادی دارد ذرات ناخالصی هوا را جذب نموده هوای فیلتر شده از قسمت داخل سنگ به سمت مجرای خروجی فیلتر انتقال می‌یابد.



فیلترهای هوای فشرده:

این نوع فیلتر آبگیر ذرات جامد ریز خارجی موجود در هوای فشرده را جدا می‌سازد ساختمان ساده و مفید آن به صورتی است که برای بارها و نیز چندین سال قابل سرویس و تعمیر می‌باشد حلقه پیچی دور قمقمه یا کاسه آب به راحتی باز و بسته می‌شود تا مکانیک جهت نظافت قطعات داخلی و کاسه آبگیر اقدام نماید.



جنس سنگ فیلتر معمولاً از جنس زینتر (برنز) است و بنا به نیاز هر سیستم درجه یا سوراخهای ریز خلل و فرج آن انتخاب می‌گردد. گاهی جهت فیلتراسیون هوای فشرده از چند فیلتر پشت سر هم استفاده می‌شود یعنی در ابتدا هوای فشرده وارد یک فیلتر با درجه بالا می‌شود بعد وارد درجه کمتر و الی آخر چون در صورتی که یک باره از فیلتر با درجه بسیار بالا استفاده شود سریعاً فیلتر پر می‌شود. بازرسی روزانه فیلتر در کارخانجات دارای سیستم پنیوماتیک ضروری است و هر روزه آب جمع شده در کاسه از طریق شیر آن تخلیه می‌گردد. در بعضی موارد کاسه آبگیر فیلتر دارای تخلیه آب اتوماتیک است و با تجمع آب تا حد معینی آب اتوماتیک تخلیه می‌گردد. جهت نظافت کاسه‌های آبگیر که معمولاً از مواد پلاستیک شفاف می‌باشد نباید از تینر و بنزین و حلالهای پران که سریعاً تبخیر می‌شوند استفاده نمود زیرا باعث شکستن کاسه آبگیر می‌شوند فقط باید از آب گرم و مواد شوینده استفاده کرد. سنگ یا عامل فیلتر کننده نیز باید با حلالهای نظیر تینر و بنزین تمیز شده و یا در صورت تجمع جرم زیاد در سنگ قابل شستشو نبوده تعویض می‌گردند. بعضی از فیلترهای مدرن دارای یک درجه نشان دهنده هستند که درصد پاکیزگی یا گرفتگی عامل فیلتر کننده را نشان می‌دهند.

قابل ذکر است بعد از کمپرس کردن هوا در کمپرسورخانه کارخانجات ضمن عبور هوا از داخل مخزن و لوله‌کشی‌ها احتمال وجود ذرات و براده‌های داخل مخزن و لوله‌کشی و نیز زنگ‌زدگی وجود دارد، لذا وجود این گونه فیلترها علاوه بر فیلتراسیون داخل کمپرسورخانه در ورودی سیستم پنیوماتیک ضروری است.

رگولاتورها (Pressure Reducing Valves)

بعد از تهیه هوای فشرده توسط یکی از انواع کمپرسورها و پایین آوردن دمای هوای فشرده توسط سیستم خنک کننده و جدا کردن ذرات آب و ناخالصی‌ها توسط یکی از انواع فیلتراسیون، هوای فشرده قابل استفاده می‌شود لیکن در اکثر کارخانجات و کارگاه‌های صنعتی، قبل از ورود هوای آماده، باید فشار آن را با فشار ورودی استاندارد دستگاه‌های پنیوماتیکی موجود تنظیم کرد. لذا لزوم استفاده از رگولاتور مطرح می‌شود.



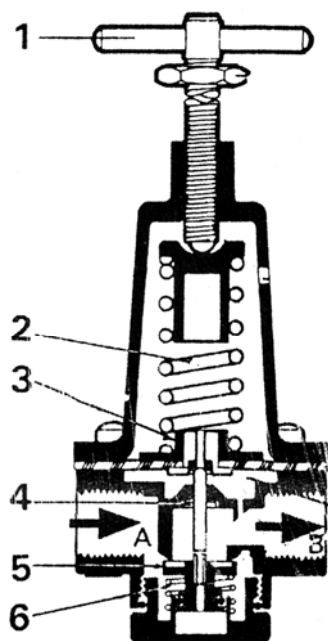
تصاویری از چند رگولاتور

در اکثر سیستم‌های پنیوماتیک صنعتی فشار کاری حدود ۶ الی ۸ بار می‌باشد با این وجود اکثر قطعات پنیوماتیک توانایی کارکرد تحت فشار حداکثر ۱۲ بار را نیز دارند.

رگولاتور یا دستگاه تنظیم کننده فشار هوا توسط سیستم مکانیکی داخل آن فشار هوا را در حد مورد نیاز سیستم نگهداری می‌نماید روی بدنه هر رگولاتور یک پیچ وجود دارد که توسط آن فشار مورد نیاز تنظیم می‌گردد و همچنین بر روی بدنه رگولاتور جایی نیز جهت اتصال عقربه نشان‌دهنده فشار وجود دارد.

تنظیم کننده فشار هوا یا رگولاتور علاوه بر تثبیت فشار مورد نیاز سیستم، آن را به صورت یکنواخت نگه می‌دارد، جهت تهیه هوای فشرده از طریق کمپرسور پیستونی چون حرکت رفت و برگشتی پیستونی وجود دارد و کمپرس هوا به صورت ضربه‌ای یا پالس می‌باشد و حرکت پالسی یا نوسانی جهت سیستم پنیوماتیک مضر است حالت پالسی و نوسانی هوای فشرده نیز توسط رگولاتور از بین می‌رود.

رگولاتور که نام اصلی و لاتین آن Pressure Reducing Valve است در حقیقت یک کاهشنده فشار هوا طبق نیازها است.



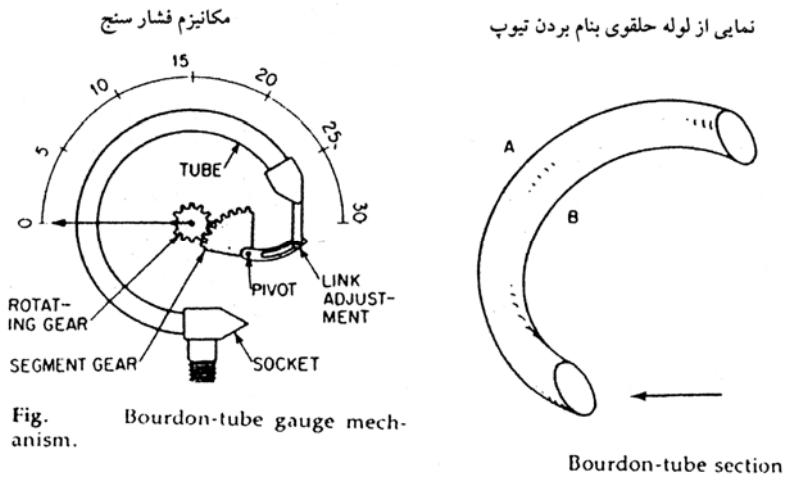
- ۱- پیچ تنظیم
- ۲- فنر
- ۳- دیافراگم و متعلقات آن
- ۴- اسپول
- ۵- سوپاپ مسدود کننده
- ۶- فنر

اکثراً کمپرسورها فشار هوایی بیش از نیاز مورد استفاده سیستم تولید می‌نمایند لذا وجود رگولاتور در سیستم پنیوماتیک ضروری است تا علاوه بر تنظیم فشار مورد نیاز سیستم از حالت نوسانی هوای فشرده نیز جلوگیری نماید.

قابل ذکر است در بعضی از سیستم‌های پنیوماتیک از دو یا چند رگولاتور در نقاط مختلف سیستم بنا به نیاز همان نقطه از سیستم استفاده می‌کنند چون فشار کاری هر نقطه ممکن است با نقطه دیگری متفاوت باشد.

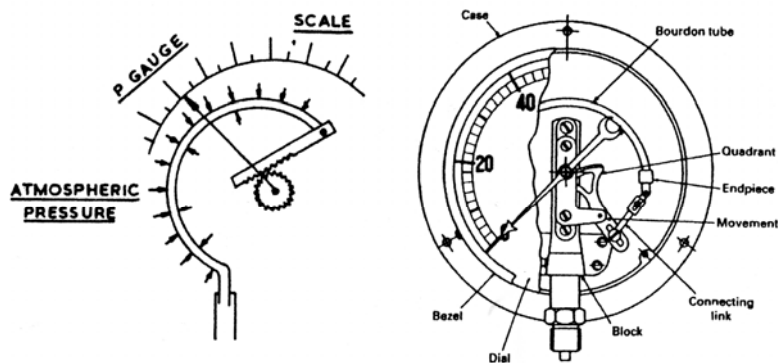
رگولاتورها به دو دسته تقسیم می‌شوند: فشار ضعیف و فشار معمولی.

رگولاتورهای فشار ضعیف را برای استفاده از فشار هوای زیر ۳ بار استفاده می‌کنند. رگولاتورهای معمولی به صورت معمول از ۰ تا ۱۲ بار فشار را تنظیم می‌کنند. در فشارهای کم یعنی زیر ۳ بار دقت رگولاتور فشار ضعیف بیشتر از رگولاتورهای معمولی است.



نمایی از لوله حلقوی به نام بردن تیوپ

جهت مشخص شدن مقدار فشار در سیستم پنیوماتیک از عقربه نشاندهنده فشار استفاده می‌گردد. ساختمان داخلی عقربه نشاندهنده فشار همانگونه که دیده می‌شود از یک لوله خمیده با سطح مقطع بیضی ساخته شده است. یک سر لوله که باز است توسط اتصال دنده‌ای (رزرو شده) به فشار هوا متصل و سر دیگر لوله خمیده که بسته شده و مسدود می‌باشد به اتصال فلزی اهرم مانند و چرخ دندانه متصل است. فشار هوا باعث باز شدن لوله یا به عبارتی کاهش خمش لوله می‌گردد و حرکات لوله تحت فشار توسط اتصالات فلزی به عقربه منتقل می‌گردد. در صورت کاهش فشار هوا لوله خمیده به فرم اولیه برگشته و باعث می‌شود عقربه به جای اولیه باز گردد. معمولاً روی صفحه فشارسنج‌ها دو سری شماره وجود دارد که فشار هوا را علاوه بر واحد PSI به واحد بار BAR هم نمایش می‌دهند.



Typical arrangement of Bourdon gauge

عقربه‌های فشارسنج که تحت فشار زیادتر از حد قرار گیرند حساسیت خود را از دست می‌دهند. همیشه بایستی عقربه نشانگری را در جهت سیستم نصب کرد که توان بالایی را داشته باشد. مثلاً اگر حداکثر فشار سیستم ما ۱۰ بار است حداقل عقربه‌ای را نصب نمائیم که ۱۵ بار را نشان دهد تا علاوه بر افزایش عمر عقربه دقت لازم در نمایش فشار حاصل شود. لازم به ذکر است عقربه‌های نشاندهنده فشار بعد از چند سال کارکرد (به نسبت شرایط کاری نظیر درجه حرارت محیط مقدار فشار هوای وارده) حساسیت خود را از دست می‌دهند و باید تنظیم مجدد یا به عبارتی کالیبره یا تعویض شوند.

روغن‌پاش یا روغن‌زن پنیوماتیک (Oiler)

هوای آماده مصرف بعد از تنظیم فشار باید جهت مصرف سیلندرها و شیرهای پنیوماتیکی و نیز موتورهای پنیوماتیکی و غیره در حد مناسب روغن زده شود زیرا هوای فشرده خشک باعث از بین رفتن قطعات لاستیکی داخل سیلندرها و شیرها می‌شود.

داخل سیلندرها و نیز شیرهای پنیوماتیک قطعات لاستیکی معمولاً حرکت رفت و برگشت دارند و چون این قطعات آب‌بندی کننده نیز می‌باشند لذا جهت جلوگیری از اصطکاک و روانتر کار کردن آنها لازم است روغنکاری شوند روی این اصل هوای فشرده ورودی به سیستم پنیوماتیک علاوه بر تنظیم فشار روغنکاری نیز می‌گردد.

عمل روغنکاری سیستم پنیوماتیک را دستگاهی به نام روغن‌زن یا روغن‌پاش انجام می‌دهد هوای فشرده با عبور از روغن‌پاش چرب می‌گردد روغن‌پاش در هوای تمیز و تصفیه شده که از آن عبور می‌نماید به صورت مه‌وار و متناسب با مقدار جریان هوا به طور مداوم روغن بسیار کمی می‌پاشد.

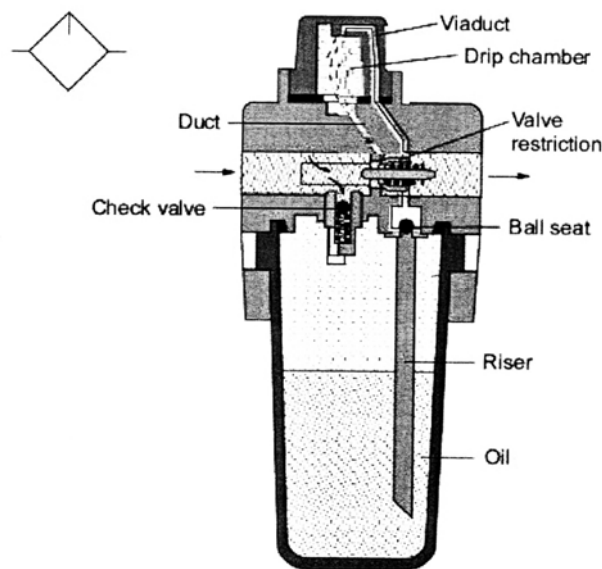
روی بدنه روغن‌پاش پیچ تنظیم وجود دارد و با تنظیم آن می‌توان مقدار تزریق مه روغن را در هوای عبوری تنظیم و حتی توسط

آن پیچ می‌توان تزریق روغن را قطع کرد و همچنین مجرای نیز جهت پر کردن روغن روی بدنه تعبیه گردیده است. سیستم تزریق روغن به هوای عبوری از روغن‌زن طبق اصل وانتوری کار می‌کند.

اساس کار روغن‌زن طبق اصل وانتوری است مادامی که هوا از قسمت مخروطی شکل داخل روغن‌زن عبور می‌نماید به علت فرم خاص گلوگاه و خاصیت وانتوری هوای عبور کننده روغن را از روغن‌زن مکش نموده و اصطلاحاً چرب می‌شود.

کاسه یا مخزن روغن از مواد پلاستیکی شفاف و ضد لرزش و ضد شوک است تا علاوه بر دیده شدن مقدار روغن موجود در مخزن توسط متصدی دستگاه، در مقابل لرزش و شوک نیز مقاوم باشد.

قطعات داخل روغن زن به ندرت خراب می‌شوند فقط در بازدیدهای دوره‌ای مخزن از روغن خالی شده و کاسه مخزن را با آب ولرم و مواد شوینده نظافت می‌نمایند.



جهت سرویس دستگاه روغن زن نیز قطعات آب‌بندی کننده نظیر اورینگ‌ها تعویض و قطعات فلزی با مواد حلال سالونت Solvent شسته، خشک شده و مجدد نصب می‌شوند. روغن زن باید تا حد امکان نزدیک دستگاه مصرف کننده نصب گردد زیرا در صورت طولانی شدن مسیر هوا (شیلنگ یا لوله) مقداری از روغن بر اثر اصطکاک و برخورد الیف هوا که دارای روغن می‌باشند از هوا جدا شده و جداره داخلی لوله‌ها یا شیلنگ‌ها چرب می‌گردد و نهایتاً روغن کمتری به مصرف کننده می‌رسد.

واحدهای مراقبت:

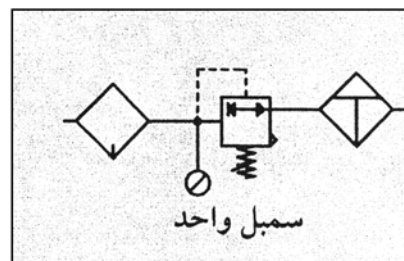
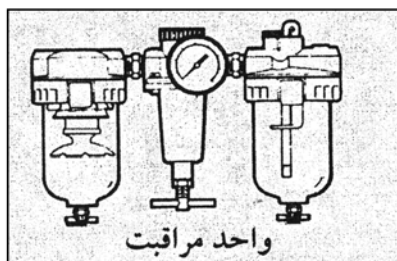
معمولاً پس از تهیه هوای فشرده جهت مصرف درجه حرارت آن را پایین آورده و با فیلتراسیون مناسب آب و ذرات ناخالصی هوای فشرده را جدا نموده و برای مصرف سیستم

پنیوماتیک آماده می‌سازند. ولیکن تمامی دستگاههایی که با هوای فشرده کار می‌کنند دارای یک واحد مراقبت هستند تا علاوه بر فیلتراسیون قبلی مجدداً هوای ورودی به دستگاه را علاوه بر آگیری و فیلتراسیون تنظیم فشار نموده و روغن مناسب نیز به آن تزریق نماید.

هدف اصلی از واحد مراقبت همانگونه که از نام آن پیداست مراقبت نمودن از دستگاه یا سیستم پنیوماتیک است در کارخانجات بزرگ کمپرس نمودن، فیلتراسیون و تنظیم فشار هوای فشرده در کمپرسورخانه صورت می‌پذیرد لیکن علاوه بر این عملیات روی هوای فشرده در ورودی هر سیستم یا دستگاه پنیوماتیکی یک واحد مراقبت مجزا جهت ایمنی بیشتر و سالم‌تر ماندن سیستم قرار می‌دهند.

در کارخانجات کوچکتر و کارگاههایی که کمپرسورخانه مجهز ندارند و عملیات فیلتراسیون و آگیری هوای فشرده ناقص صورت می‌پذیرد وجود واحد مراقبت در ورودی هر دستگاه پنیوماتیکی امری واجب است.

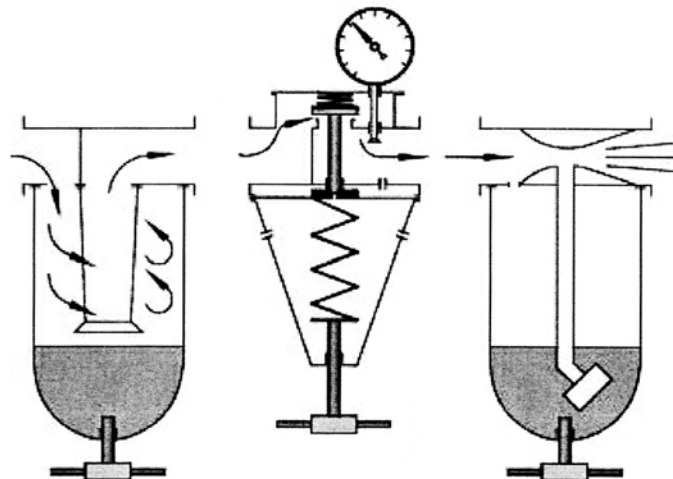
واحد مراقبت از یک مجموعه قطعات تشکیل شده است که عبارتند از رگولاتور یا فشارشکن، عقربه نشان دهنده فشار، فیلتر تصفیه کننده و آگیر هوا و روغن‌زن، قابل ذکر است که توسط پیچ تنظیم مقدار فشار هوا می‌توان هوای ورودی را نیز بست و قطع نمود.



واحد مراقبت‌های جدید علاوه بر قسمت‌های ذکر شده دارای شیرهای قطع و وصل هوا به صورت برقی نیز هستند یعنی با ارسال سیگنال برق هوا را قطع و وصل می‌نمایند. ضمناً در صورت نیاز می‌توان قطعه دیگری را به آن اضافه نمود که این قطعه یک نوع شیر است که فشار هوا را در ابتدای شروع کار به صورت آرام بالا می‌برد تا از فشار یک دفعه و شوک به سیستم جلوگیری شود.

قسمتهای موجود در واحد مراقبت رگولاتور و روغن‌زن مختصراً توضیح داده شد. قابل ذکر است معمولاً همراه هر رگولاتور یک فیلتر و آبگیر که حتی قسمتی از رگولاتور می‌باشد نیز هست.

کاسه فیلتر که در قسمت پایینی رگولاتور قرار دارد معمولاً شفاف است تا ذرات ناخالصی هوا جمع شده در آن و نیز آب جمع شده توسط پرسنل تعمیر و نگهداری دیده شود. واحدهای مراقبت دارای سایزهای مختلف از ۱/۸ تا یک اینچ هستند که بنا به مقدار مصرف و نیز توان کاری آنها که از طرف کارخانه‌های سازنده و در بروشورهای فنی اعلام می‌گردند انتخاب و نصب می‌شوند. واحدهای مراقبت که شامل فیلتر رگولاتور عقربه نشان دهنده فشار و روغن‌زن هستند از مواد مختلفی ساخته می‌شوند نظیر آلومینیوم یا آلیاژهای آن، برنج و انواع مختلف پلاستیک.

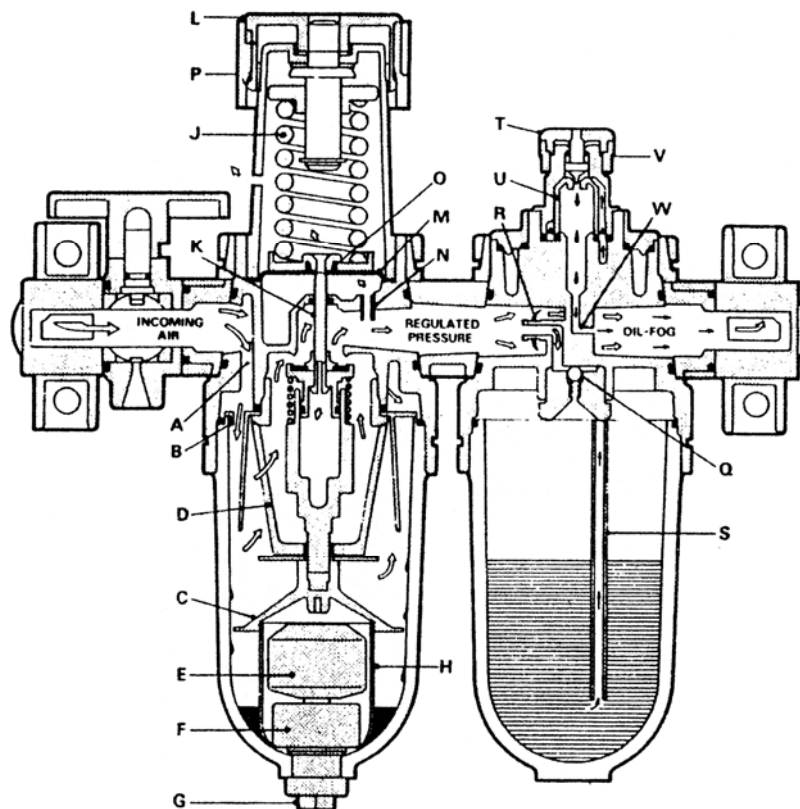


شرح عملکرد واحد مراقبت

هوای فشرده از شیر قطع و وصل از نوع توپی Ball valve عبور نموده و از مسیر A وارد قسمت فیلتر آبگیر شده و از روی قطعه پلاستیکی مخروطی شکل B عبور می‌نماید روی قطعه B در قسمت بالایی قطعه تیغه‌های پلاستیکی فرم‌دار طراحی شده که هوای عبوری از آن حالت چرخش می‌یابد الیاف هوایی که حالت چرخشی یافته‌اند با جداره داخلی کاسه آبگیر برخورد نموده و ذرات یا قطرات آب از هوا جدا شده و بر اثر نیروی جاذبه در قسمت پایینی کاسه تجمع

می‌یابند در صورت تجمع قطرات در ته کاسه آبگیر و زیاد شدن مقدار آب، شناور E که متعلق به آبگیر اتوماتیک بوده و در ته کاسه آبگیر قرار دارد بالا آمده و از طریق مجراییی که در قطعه F قرار دارد آب عبور کرده و از خروجی G خارج می‌گردد. قابل ذکر است که توری فلزی یا فیلتر H از گرفتن مجراهای خروجی آب جلوگیری می‌کند یعنی ناخالصی‌ها و رسوبات آب جمع شده زمان خروج از آبگیر توسط توری فلزی فیلتره می‌شوند تا مجرای خروج آب مسدود نشود. قطعه C که به صورت نعلبکی وارونه قرار دارد از برگشت قطرات آبی که در ته کاسه جمع شده به سیستم جلوگیری می‌نماید. (در صورت تجمع آب در ته کاسه جریان هوای فشرده باعث پاشش و یا متلاطم شدن آب شده و در صورتی که قطعه C در آبگیر موجود نباشد مقداری از قطرات آب بالا آمده و مجدداً به سیستم باز می‌گردد.) از مجراها و فاصله‌ای که بین قطعه C و کاسه آبگیر وجود دارد هوای فشرده آبگیری شده عبور نموده و از سنگ فیلتر D عبور نموده و ناخالصی‌های هوای فشرده در این قسمت توسط سنگ فیلتر که عامل اصلی فیلتر کننده است جذب می‌گردد. یعنی ناخالصی‌های هوای فشرده در خلل و فرج سنگ فیلتر باقی مانده و هوای تمیز از آن عبور می‌نماید و وارد قسمت رگولاتور می‌شود. (قسمت بالایی). زمانی که هیچگونه فشاری توسط فنر J روی دیافراگم M نباشد نیروی فنر زیر قطعه K آنرا بالا آورده و مسیر هوا مسدود می‌شود. زمانی که پیچ تنظیم L در جهت عقربه ساعت گردانده شود فنر J متراکم شده و روی دیافراگم M فشار وارد کرده و آن را به سمت پایین می‌راند دیافراگم نیز قطعه K را به سمت پایین رانده و راه عبور هوا به اندازه فشاری که توسط فنر وارد می‌شود باز می‌گردد. یعنی مقدار فشار فنر تنظیم کننده فشار هوای ورودی به سیستم است. زمانی که مصرف هوا کم شود هوای فشرده که در سیستم وجود دارد از مجرای N به قسمت پایینی دیافراگم فشار وارد کرده و به علت زیادتر بودن فشار هوا (زمانی که مصرف کم شده یا مصرف وجود ندارد) از نیروی فنر J دیافراگم به سمت بالا حرکت کرده و فشار از روی قطعه K برداشته می‌شود و قطعه K با حرکت به سمت بالا راه عبور هوا را مسدود می‌کند. زمانی که فشار رگولاتور را منفی می‌کنیم یا آن را می‌بندیم یعنی با چرخاندن پیچ P در خلاف جهت عقربه ساعت نیروی فنر را کم نموده یا (زمان بستن کامل رگولاتور) نیرو را کاملاً صفر می‌نمائیم. فشار هوای داخل سیستم دیافراگم را بالا رانده و مجرای O باز شده و هوای فشرده اضافی در سیستم از این مجرا عبور نموده و از سیستم خارج می‌شود. هوای فشرده با خروج از رگولاتور وارد قسمت روغن‌زن یا Oiler می‌گردد. قسمتی از هوای فشرده از شیر یکطرفه Q وارد کاسه روغن شده و روی سطح روغن فشار وارد می‌نماید و قسمت اعظم هوای فشرده از مجرای R عبور می‌نماید. فرم کانال عبوری

هوا از روغن‌زن به صورتی است که طبق اصل وانتوری فشار هوا در آن قسمت کاهش یافته و سرعت افزایش می‌یابد. یعنی فشار هوا در آن قسمت از فشار هوای روی سطح روغن کمتر می‌شود لذا از طریق لوله S روغن عبور نموده و با گذر از مسیری که توسط پیچ T مجرای عبور روغن را کم و زیاد می‌کند. داخل محفظه V قطره قطره روغن می‌چکد قطرات روغن از مجرای W وارد جریان هوای فشرده شده و به صورت مه‌وار هوا را چرب می‌نماید. زمانی که پیچ رگولاتور را می‌بندیم تا فشار هوا را کاهش داده یا کاملاً صفر نماییم، جریان هوا معکوس می‌شود یعنی هوای فشرده از سیستم به روغن‌زن و سپس وارد رگولاتور شده و از مجرای روی دیافراگم خارج می‌شود. وجود شیر یکطرفه Q در روغن‌زن از برگشت روغن و نیز آغشته شده قسمت‌های داخلی رگولاتور به روغن جلوگیری می‌کند.

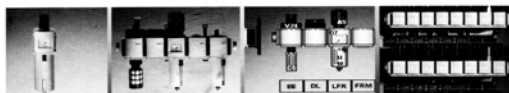


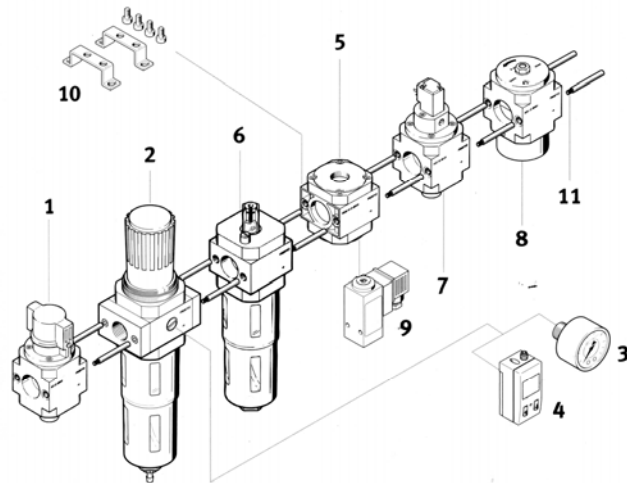
		FRC	3/4	D		5M	O	D	MAXI	A
Basic function										
FRC	Service unit	واحد مراقبت								
Pneumatic connection		اتصالات پنیوماتیکی								
M5	Thread M5	دنده M5								
M7	Thread M7	دنده M7								
QS4	Push-in fitting QS4	مناسب اتصالات QS4								
QS6	Push-in fitting QS6	مناسب اتصالات QS6								
1/8	Thread G ^{1/8}	دنده 1/8 اینچ								
1/4	Thread G ^{1/4}	دنده 1/4 اینچ								
3/8	Thread G ^{3/8}	دنده 3/8 اینچ								
1/2	Thread G ^{1/2}	دنده 1/2 اینچ								
3/4	Thread G ^{3/4}	دنده 3/4 اینچ								
1	Thread G1	دنده 1 اینچ								
Series		سری								
D	Series	-								
Pressure regulation range		محدوده فشار								
	0.5 ... 12 bar									
7	0.5 ... 7 bar									
Grade of filtration		درجه فیلتراسیون								
	40 µm									
M	5 µm									
Pressure gauge		کیج (مانومتر فشار)								
	With pressure gauge									
O	Without pressure gauge									
Function (Maxi size only)										
DI	Directly actuated pressure regulator with integrated return flow function									
Size		سایز								
MICRO	Grid dimension 25 mm (without connecting plates)									
MINI	Grid dimension 40 mm (without connecting plates)									
MIDI	Grid dimension 55 mm (without connecting plates)									
MAXI	Grid dimension 66 mm (without connecting plates)									
Condensate drain										
	Turned manually									
A	Fully automatic									

کلاس های کیفیت هوا بر اساس استاندارد DIN ISO 8573-1

class	کلاس بندی	1.Solids max. Particle size [µm]	حداکثر قطر ذرات معلق جامد	max. Particle density mg/m ³	حداکثر چگالی ذرات	2.Water content max. pressure dew point [°C]	حداکثر مقدار آب بر اساس نقطه شبنم	3.Oil content max. oil concentration [mg/m ³]	حداکثر مقدار روغن موجود
1		0,1		0,1		-70		0,01	
2		1		1		-40		0,1	
3		5		5		-20		1,0	
4		15		8		+3		5	
5		40		10		+7		25	
6		-		-		+10		-	
7		-		-		not defined		-	

- * هوای فشرده مصرفی با کیفیت نامطلوب یکی از مهمترین عوامل خرابی سیستم های پنیوماتیکی می باشد.
- * روغنکاری بیش از حد نه تنها باعث روانکاری بهتر و افزایش طول عمر قطعات نمی شود بلکه باعث بروز اشکالات فنی در سیستم می گردد.
- * نقطه شبنم (Dew point) هوای مصرفی حداقل باید 10°C پایین تر از دمای محیط کاری باشد.
- * ویسکوزیته روغن مورد استفاده در 32mm/s) cst در 40°C طبق استاندارد ISO VG32 , ISO 3448.
- * هر مرحله فیلتراسیون باعث افت فشار موضعی در سیستم می گردد در نتیجه فیلتراسیون باید در حد لازم صورت گیرد.





- ۱- شیر قطع و وصل اصلی جریان: (HE)
- ۲- فیلتر و رگولاتور: (LFR)
- ۳- مانومتر فشار (Gauge): (MA)
- ۴- تبدیل کننده فشار (SDE1): (Pressure Transducer)
- ۵- انشعاب (FRM)
- ۶- انشعاب به همراه شیر یکطرفه (FRM-H)
- ۷- شیر الکتریکی قطع و وصل جریان: (HEE)
- ۸- شیر فشار ساز تدریجی: (HEL)
- ۹- سوئیچ فشار (Pressure switch): (PEV)
- ۱۰- ملحقیات نصب: (HFOE)
- ۱۱- پیچ رابط: (FRB)

Standard nominal flow rate* qnN [l/min]	دبی استاندارد (l/min)					
Connection	G 1/8	G 1/4	G 3/8	G 1/2	G 3/4	G 1
Mini						
FRC/FRCS-...-D-...(-A)	700	1000	1200	-	-	-
FRC/FRCS-...-D-7-...(-A)	800	1300	1500	-	-	-
FRC/FRCS-...-D-5M-...(-A)	600	850	1050	-	-	-
Midi						
FRC/FRCS-...-D-...(-A)	-	1500	2000	2600	2600	-
FRC/FRCS-...-D-7-...(-A)	-	1700	2000	2800	2800	-
FRC/FRCS-...-D-5M-...(-A)	-	1300	1700	1800	2100	-
Maxi						
FRC/FRCS-...-D-...(-A)	-	-	-	7600	8300	8500
FRC/FRCS-...-D-7-...(-A)	-	-	-	7700	8500	8700
FRC/FRCS-...-D-5M-...(-A)	-	-	-	6800	7000	7200
Maxi - Directly actuated pressure regulator with integrated return flow function						
FRC/FRCS-...-D-...(-A)	-	-	-	3300	3800	4000
FRC/FRCS-...-D-7-...(-A)	-	-	-	4500	5000	5200
FRC/FRCS-...-D-5M-...(-A)	-	-	-	3000	3600	3800

* دبی های فوق در فشار ورودی P1=10 bar و فشار خروجی P2=6 bar و اختلاف فشار ΔP=1 bar محاسبه شده اند.

Pressure Transducer

- ⚡ Voltage
15 ... 30 V DC
- ⚖ pressure
-1 ... +10 bar
- 🌡 Temperature range
0 ... 50 °C



- محدوده اندازه گیری فشار
- خروجی های دیجیتال NPN, PNP
- خروجی آنالوگ جریان (4-20 mA)
- خروجی ولتاژ (0-10 V)
- نمایشگر دیجیتال دورنگ
- قابلیت اندازه گیری فشار نسبی و مطلق

Pressure Gauge

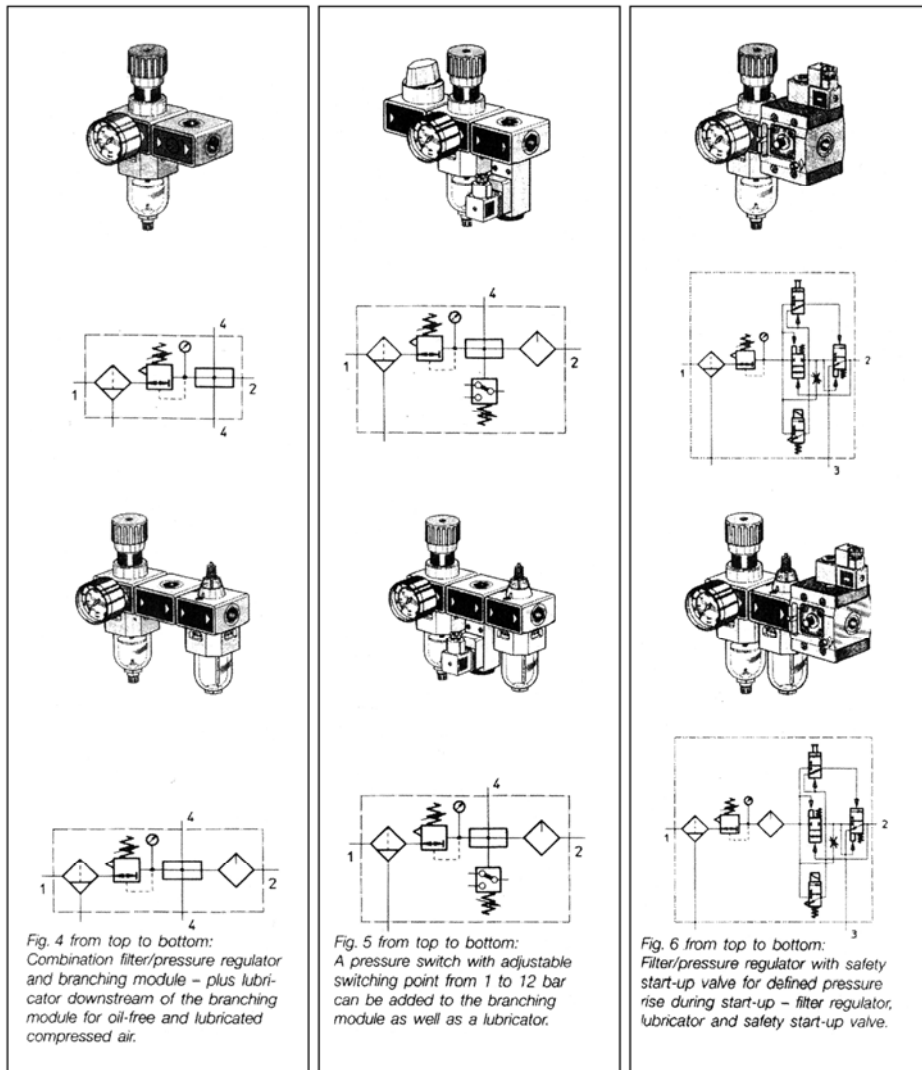
- 🌡 Temperature range
-20 ... +60 °C

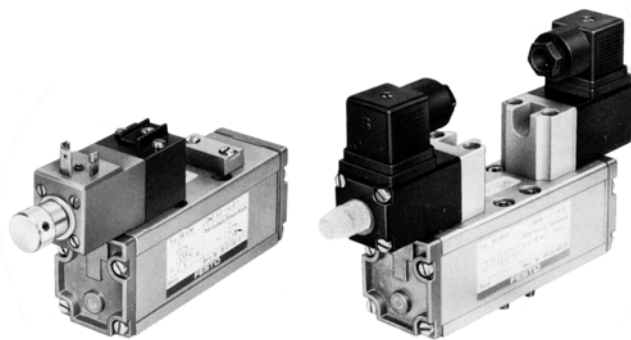


- محدوده اندازه گیری فشار
- همچنین محدوده اندازه گیری وکیوم
- نشاندهنده براساس استانداردها و واحدهای مختلف



واحدهای مراقبت استاندارد با سمبل‌های مربوطه





شیرهای پنیوماتیک



شیرهای پنیوماتیک:

طبق استاندارد جهانی ISO 1219 که مخفف ابتدای کلمات:
International.standard.organization است شیرها به ۵ دسته تقسیم می‌شوند.
استاندارد جهانی ISO 1219 همان استاندارد آلمانی دین ۲۴۳۰۰ است.

شیرهای پنیوماتیک:

شیرهای پنیوماتیک به ۵ دسته اصلی تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

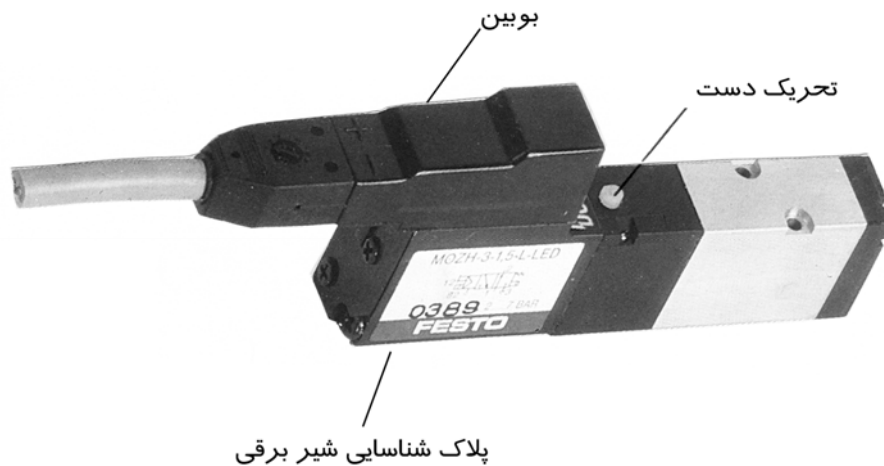
- ۱- شیر قطع و وصل جریان هوای فشرده ON/OFF Valve
 - ۲- شیر تنظیم فشار هوای فشرده (رگولاتور) Regulator
 - ۳- شیر تنظیم شدت جریان هوای فشرده (فلوکنترل) Flow Control
 - ۴- شیر یکطرفه (چک ولو) Check Valve
 - ۵- شیر راه دهنده Directional Control Valve
- به غیر از شیرهای فوق انواع دیگری از شیرها وجود دارند که خارج از دسته‌بندی فوق می‌باشند که عبارتند از:
- تایمر پنیوماتیک Time Delay Valve
 - شیر تخلیه سریع هوای فشرده Quick Exhaust Valve
 - شیر دو فشار (And Valve)
 - شیر یا Shuttle Valve or Valve
 - شیر ویبراتور Vibrator Valve
 - شیر ایمنی Safty Valve
 - شیر تابع فشار Pressure. Sequence. Valve
 - شیرهای نسبی (تحریک نسبت به کاهش یا افزایش ولتاژ و آمپراژ) Proportional Valve

	فنتیل راه دهنده کار نیفاده باز	فنتیل راه دهنده کار نیفاده بسته	فنتیل های راه دهنده	(نامگذاری و سمبل ها بر طبق دین ۲۴۳۰۰) فنتیل = شیر پنیوماتیکی فنتیل به زبان آلمانی است.
	فنتیل راه دهنده کار نیفاده باز	فنتیل راه دهنده کار نیفاده بسته		
	فنتیل راه دهنده ۵/۳	فنتیل راه دهنده ۳/۳		
	فنتیل راه دهنده ۳/۳ در موضع صفر دهانه های اتصال بسته	فنتیل راه دهنده ۳/۳ در موضع صفر دهانه های اتصال بسته		
	فنتیل راه دهنده ۵/۳ در موضع صفر دهانه های اتصال بسته	فنتیل راه دهنده ۲/۳ در موضع صفر دهانه های اتصال باز		
	فنتیل دو فشاره (محصر و)	فنتیل تعویض کننده (محصر یا)	فنتیل های سد کننده	
	فنتیل تنظیم سرعت	فنتیل بدون برگشت		
	فنتیل تخلیه	فنتیل تخلیه سریع		
	فنتیل تنظیم فشار بدون دهانه تخلیه	فنتیل اطمینان	فنتیل های فشار	
	فنتیل تنظیم فشار با دهانه تخلیه	فنتیل تابع فشار		
	فنتیل گلونی قابل میزان	فنتیل گلونی	فنتیل های شدت جریان	
		فنتیل قطع و وصل	فنتیل های قطع و وصل	

قابل ذکر است به طور استاندارد تمامی اقلام پنیوماتیک به خصوص شیرها دارای یک برچسب شناسایی Label یا Identification Tag هستند که با توجه به علامت روی آن و نیز مشخصات درج شده بر روی برچسب می توان نوع شیر را شناسایی کرد.



علاوه بر سمبل استاندارد نشان دهنده کار شیر مشخصات دیگری نظیر تیپ، دهانه‌های ورودی و خروجی و فشار هوای قابل تحمل آن شیر نیز روی برجسب حک شده است.



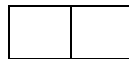
شیرهای کنترل جهت

اولین دسته از شیرهای پنیوماتیک شیرهای کنترل جهت می‌باشند که توسط آنها می‌توان جهت حرکت شفت یا میله جک را کنترل کرد یعنی توسط این شیر و فرمان صادر به آن هوای خروجی این شیر باعث عملکرد جک می‌شود شفت جک جهت انجام کار خارج یا داخل می‌شود.

برای شناسایی هر شیر روی بدنه آن سمبل یا نمادی را درج کرده‌اند که توسط آن نماد می‌توان به عملکرد، نوع و تعداد دهانه‌های آن پی برد.

برای شناخت سمبل‌ها به نکات زیر توجه نمائید.

شیر دارای دو وضعیت را با دو مربع نشان می‌دهند.

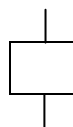


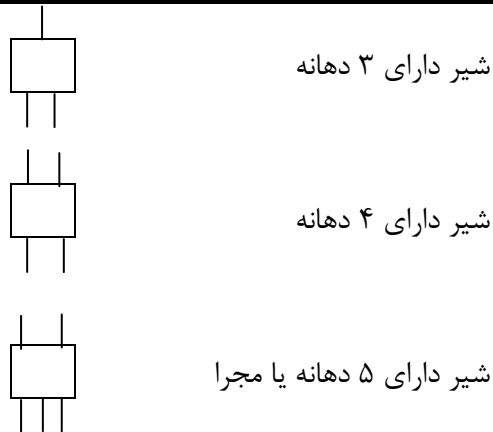
شیر دارای دارای سه وضعیت را با سه مربع نشان می‌دهند.

تعداد دهانه‌های شیر یعنی مجراهایی را که لوله یا شلنگ به شیر متصل می‌گردد را با

خطوط متصل به مربع نشان می‌دهند.

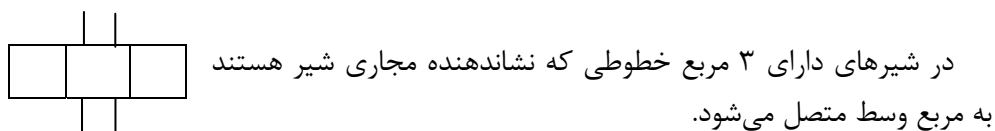
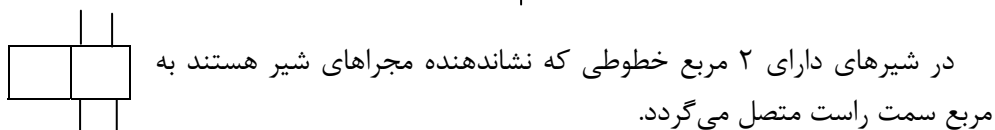
شیر دارای ۲ دهانه





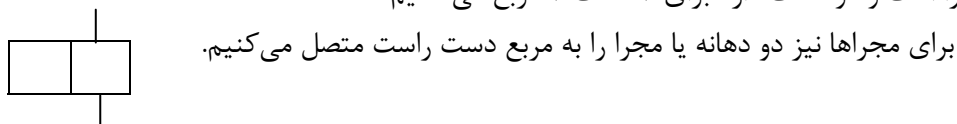
برای نشان دادن مسیر باز از علامت \uparrow استفاده می‌شود.

برای نشان دادن مسیر بسته از علامت \equiv استفاده می‌شود.

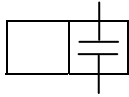


حال با توجه به مطالب ذکر شده بالا شیر قطع و وصل جریان را که مثلاً در آبسردکن‌ها است را با سمبل مربوطه مشخص می‌نمائیم.

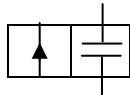
شیر آبسردکن دارای ۲ مجرا است از یک مجرا آب وارد و از مجرای دیگر آب خارج می‌شود و دارای ۲ حالت است یکی حالت باز و حالت دوم بسته پس این شیر دارای ۲ مجرا است و دو حالت دارد برای ۲ حالت ۲ مربع می‌کشیم.



چون در حالت عادی مسیر بسته است درون مربع دست راست که نشان دهنده حالت سکون است را به فرم مقابل ترسیم می‌کنیم.

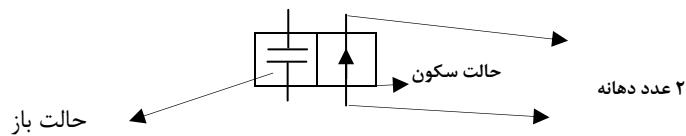


برای مربع دیگری که حالت باز را نشان می‌دهد یعنی حالت دوم نیز علامت مسیر بسته را ترسیم می‌نمائیم.

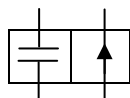


به سمبل مقابل شیر دو، دو می‌گوئیم عدد اولی نشاندهنده تعداد دهانه‌ها و عدد دومی نشاندهنده حالت شیر است. شیر آب آبرسدکن شیر دو، دو در حالت عادی بسته است که نرمالی کلوز Normal.close نام دارد.

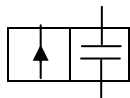
سمبل روبرو نشاندهنده شیر دو، دو نرمال باز یا حالت عادی باز است.



شیرهای دو، دو یعنی ۲ مجرا و دو حالت برای قطع و وصل جریان در خطوط سیالات علی‌الخصوص صنعت هیدرولیک و پنیوماتیک استفاده می‌شوند.



دو، دو در حالت عادی باز

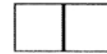


دو، دو در حالت عادی بسته

Valve switching positions are represented as squares



The number of squares shows how many switching positions the valve has



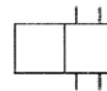
Lines indicate flow paths, arrows shows the direction of flow



Shut off positions are identified in the boxes by lines drawn at right angles

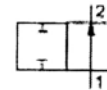


The connections (inlet and outlet ports) are shown by lines on the outside of the box

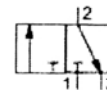


┌ Number of ports
└ Number of positions

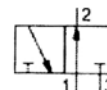
2/2 – Way directional control valve, normally open



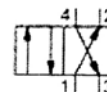
3/2 – Way directional control valve, normally closed



3/2 – Way directional control valve, normally open



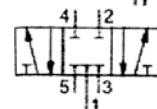
4/2 – Way directional control valve
Flow from 1 → 2 and from 4 → 3



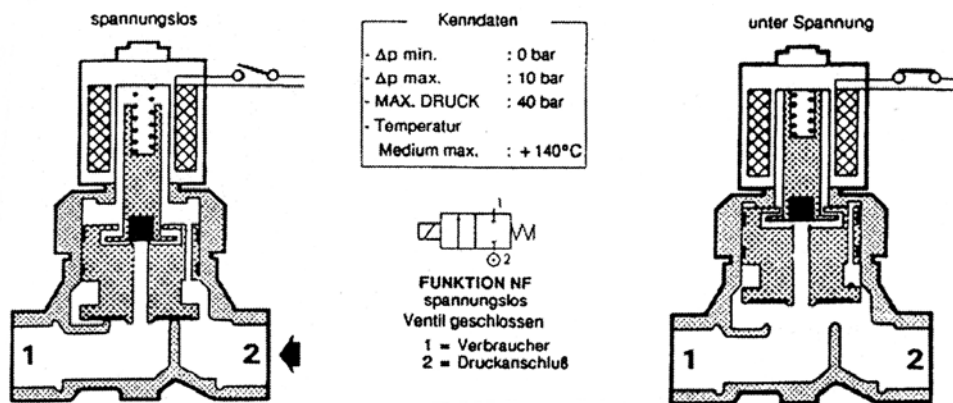
5/2 – Way directional control valve
Flow from 1 → 2 and von 4 → 5



5/3 – Way directional control valve
Mid position closed



نمای داخلی شیر دو راه دو مجرا یا دو، دو در حالت کار و در حالت عادی با وصل جریان برق بوبین تحریک شده و راه عبور هوا باز می‌شود با قطع جریان برق بوبین خاموش شده و راه عبور هوا بسته می‌شود.

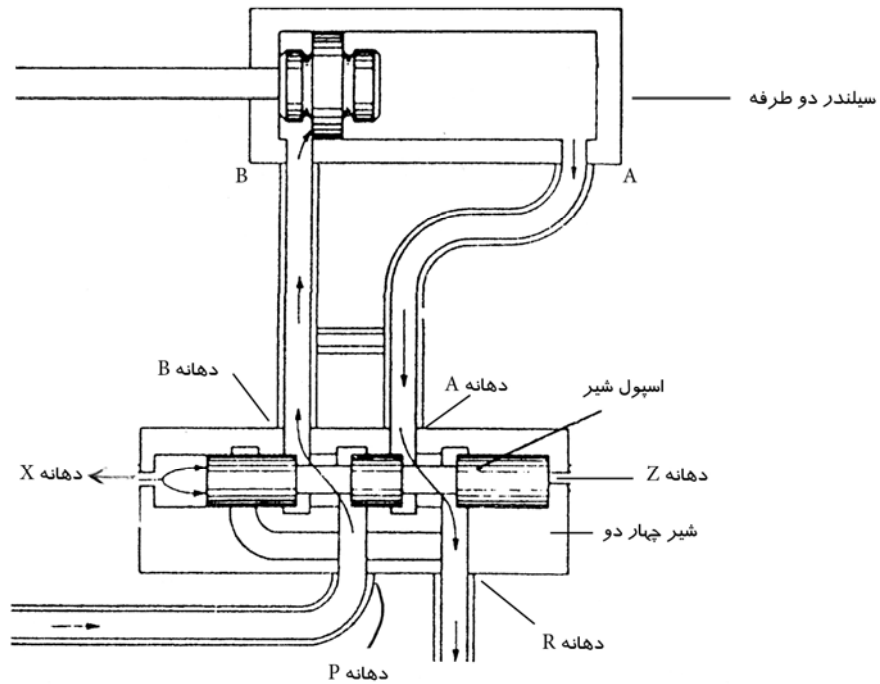


برای مشخص کردن دهانه‌ها یا مجراهای شیرها نیز استاندارد ISO 228 وجود دارد که دهانه‌های شیرها را با حروف نامگذاری قدیمی و عدد که نامگذاری جدید است مشخص می‌کند.

هر مجرای شیر که هوا وارد آن می‌شود را با حرف P یا پرشر Pressure نشان می‌دهند. دهانه تخلیه شیر در صورتی که یک دهانه داشته باشد با R و در صورتی که ۲ دهانه باشد با R و S نشان می‌دهند.

دهانه‌های خروجی از شیر را با حروف A و B نمایش می‌دهند. دهانه‌های سیگنال یا فرمان را با X و Z نمایش می‌دهند.

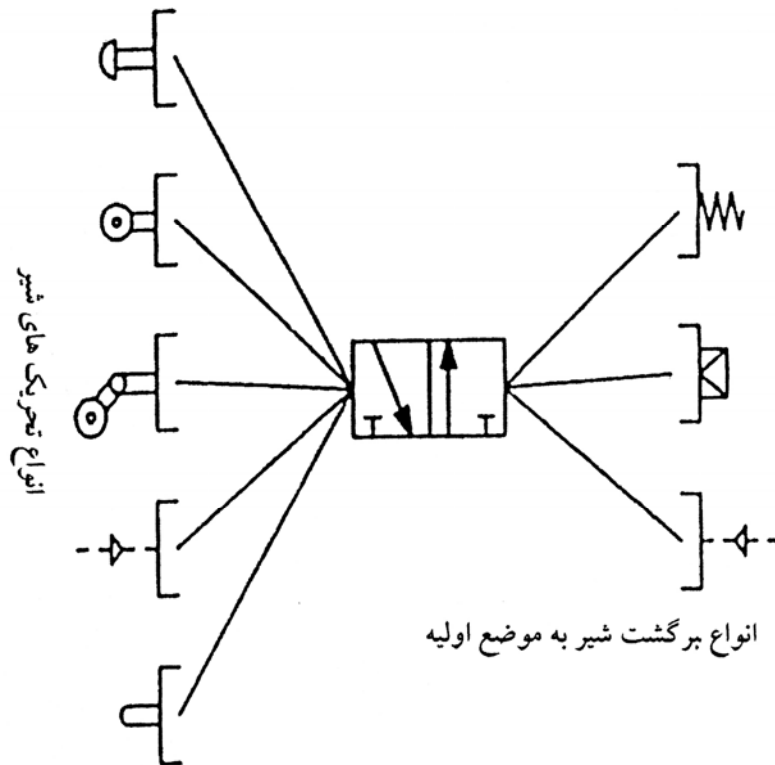
نامگذاری جدید دهانه‌های بصورت عددی	علائم قراردادی برای دهانه‌های اتصالی:
۱	=P دهانه ورودی هوای متراکم
۲، ۴، ۸، ۶	=A-B-C-D دهانه‌های خروجی هوای فشرده جهت انجام کار
۳، ۵، ۷	=R-S-T دهانه‌های خروجی یا تخلیه شیر
۱۲، ۱۴، ۱۶	=X-Y-Z دهانه‌های سیگنال یا فرمان جهت کاراندازی شیر




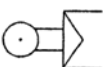
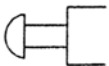

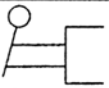

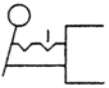
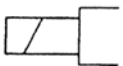
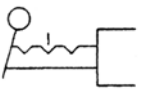
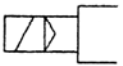
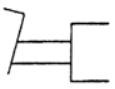
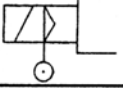

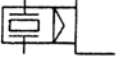



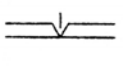
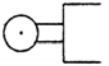
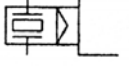
شیرهای پنیوماتیکی توسط انواع نیروها تحریک شده و کار می‌کنند که عبارتند از نیروی دستی یا پایی (نیروی انسانی)، جریان الکتریسیته، جریان هوای فشرده و نیروی مکانیکی به طور کلی از طریق مختلف تحریک یا کار انداختن شیرها در جدول زیر خلاصه گردیده است.

طریقه به کار انداختن شیرهای پنیوماتیکی (دین ۲۴۳۰۰)

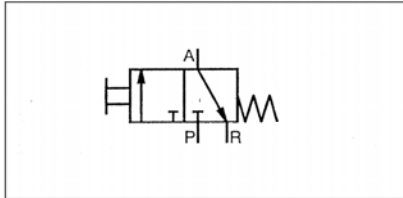
	اهرمی		حالت کلی	با نیرو عضلانی (دست یا پا)
	پدالی		دکمه ای	
	اهرم غلطکی با برگشت خلاص		شاخکی (بادامک)	مکانیکی
	فتری		اهرم غلطک دار	
	از طریق خروج فشار هوا		از طریق ورود فشار هوا	پنیوماتیکی
	الکتریکی غیر مستقیم		الکتریکی مستقیم	الکتریکی



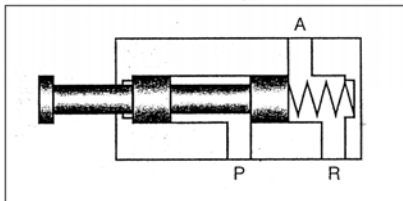
مکانیزم کنترل شیرها DIN.ISO1219

CONTROLS			
	عملکرد دستی		غلطک بسیار حساس
	تکمه فشاری		غلطک برگشت خلاص
	اهرم		تحریک دستی دو موضع
	اهرم با دو موضع		عملکرد الکتریکی
	اهرم با سه موضع		عملکرد با بوبین
	پدال		عملکرد بوبین و پیلوت
	عملکرد مکانیکی		کنترل برقی قطبی
	کنترل مکانیکی با تماس حساس		عملکرد پنیوماتیکی
	فنر		قفل مکانیکی
	(بادامک) غلطک		برداشت فشار

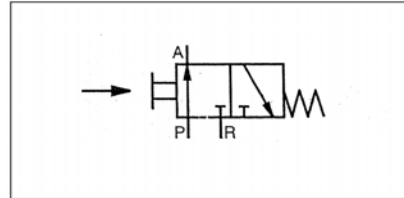
شیر تحریک نشده در حالت سکون



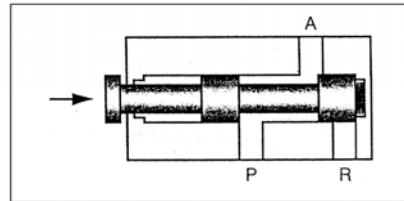
نمای داخلی شیر تحریک نشده



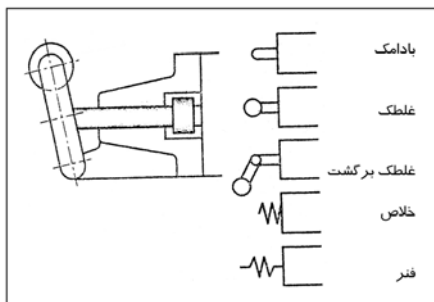
شیر تحریک شده در حالت کار



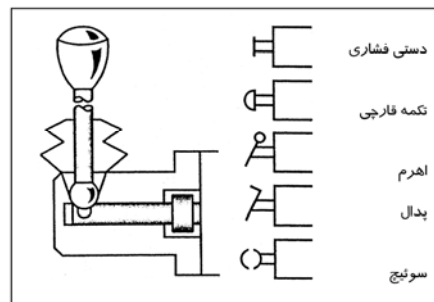
نمای عملی شیر تحریک شده



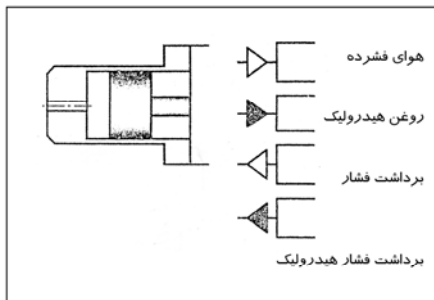
سمبل و نمای داخلی شیر سه دو تحریک دست برگشت فنر



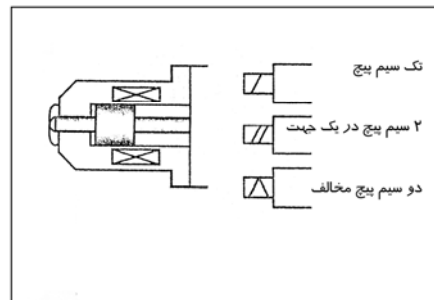
مکانیکی



تحریک های انسانی



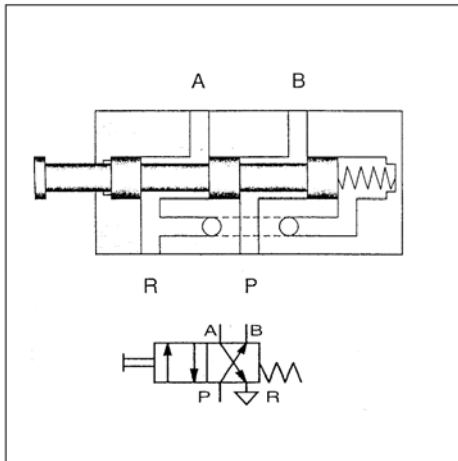
سیالی



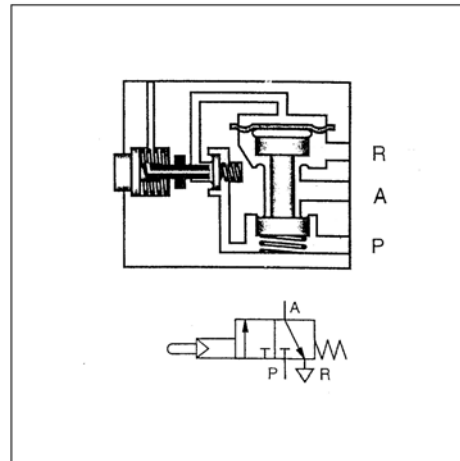
برقی

طبق استاندارد ISO228 چهار دسته تحریک شیرها در تصویر دیده می شود.

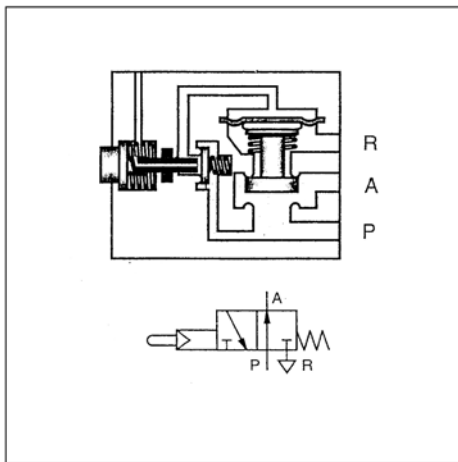
نمونه های عملی تحریک شیرها



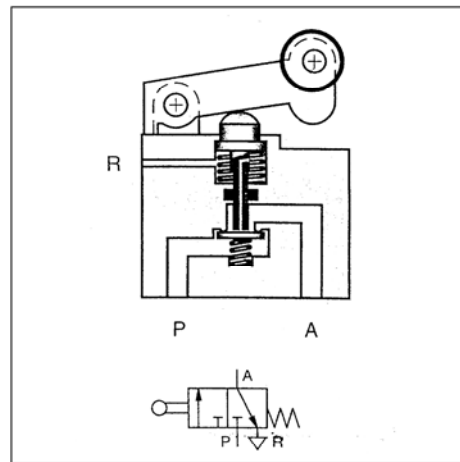
شیر چهار. دو تحریک دست برگشت فنر



شیر سه. دو تحریک بادامک و هوای فشرده و برگشت فنر

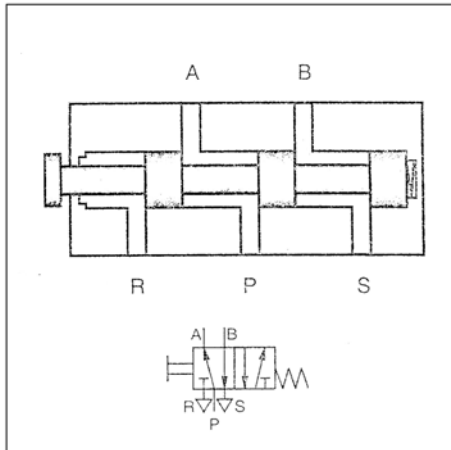


در شیرهایی که پیلوتی هستند تحریک اولیه توسط برق یا وسایل مکانیکی مانند بادامک و غیره صورت می پذیرد و مسیری داخل شیر باعث جابجایی اسپول شیر می گردد لذا این شیر پیلوتی است مسیر عبور هوای داخل شیر جهت تحریک اسپول پیلوت نام دارد

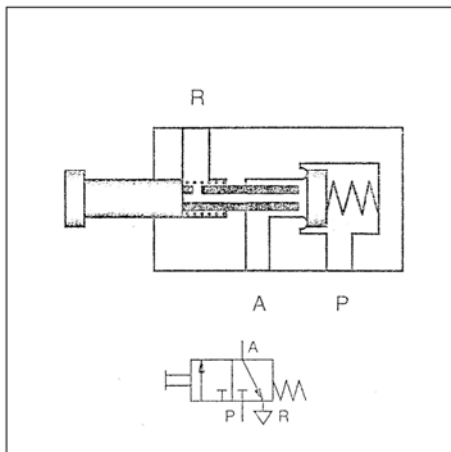
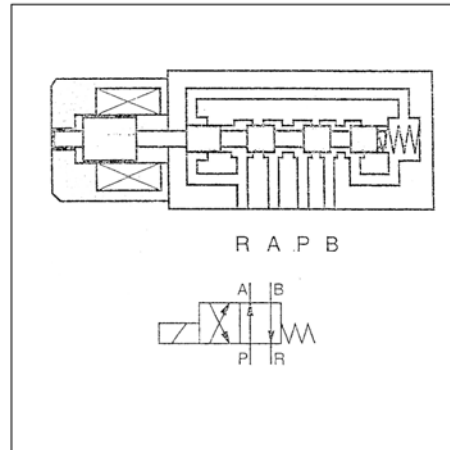


شیر سه دو تحریک غلطک برگشت فنر

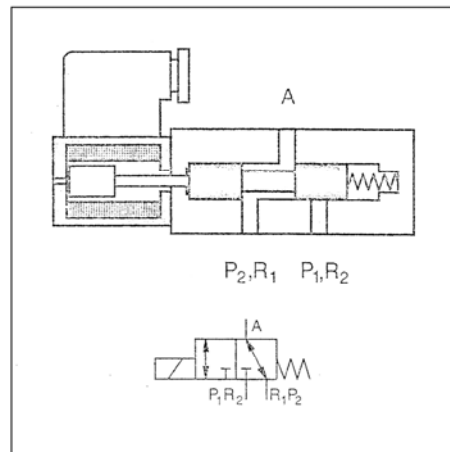
شیر پنج دو-تحریک دست برگشت فنر



شیر چهار دو تحریک برق برگشت فنر



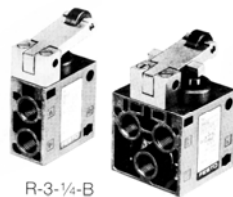
شیر سه دو تحریک دست برگشت فنر



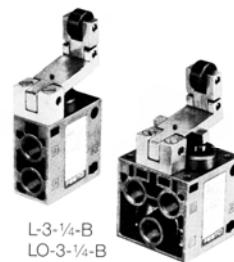
شیر سه دو تحریک برق برگشت فنر



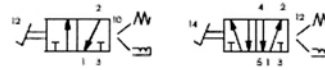
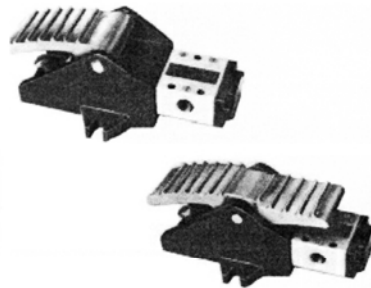
Type V-3-1/4-B
VO-3-1/4-B
V-5-1/4-B



R-3-1/4-B
RO-3-1/4-B
R-5-1/4-B



L-3-1/4-B
LO-3-1/4-B
L-5-1/4-B



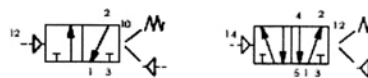
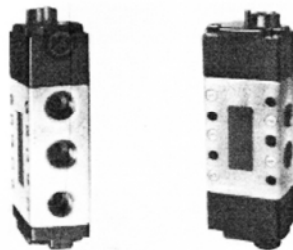
Materials

Body	Zinc diecast
Actuator	Zinc diecast
Spool	Stainless steel
Bushes	Brass
Seals	Viton (valve body) Nitrile (actuators)
Spring housing	Nylon (acetal resin)



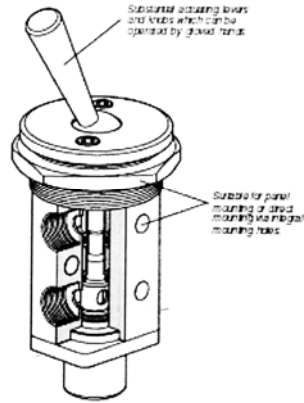
Materials

Body	Zinc diecast
Actuator	Zinc diecast
Spool	Stainless steel
Bushes	Brass
Seals	Viton (valve body) Nitrile (actuators)
Spring housing	Nylon (acetal resin)

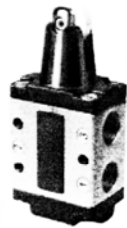


Materials

Body	Zinc diecast
Actuator	Zinc diecast
Spool	Stainless steel
Bushes	Brass
Seals	Viton (valve body) Nitrile (actuators)
Spring housing	Nylon (acetal resin)

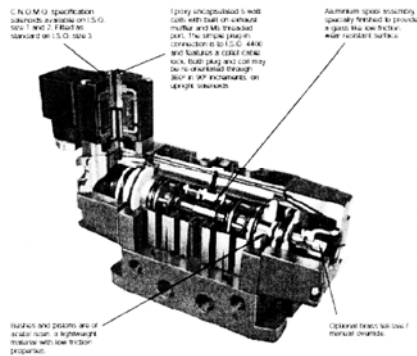


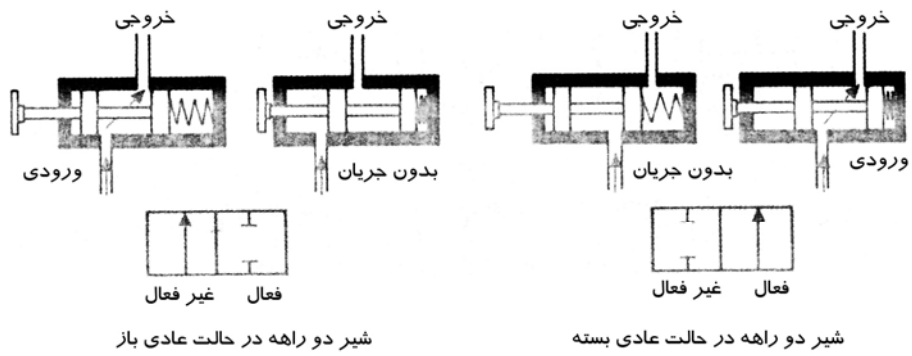
Symbol



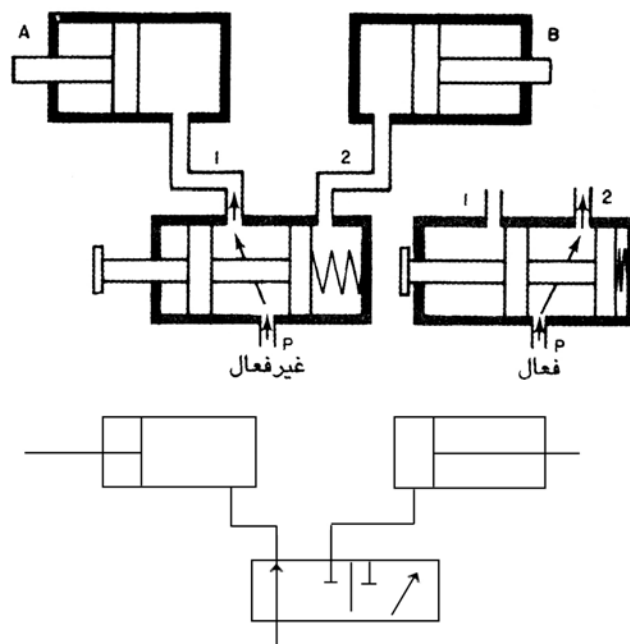
Materials

Body	Zinc diecast
Actuator	Zinc diecast
Spool	Stainless steel
Bushes	Brass
Seats	Nylon (valve body) Nitrile (actuators)
Spring housing	Nylon (acetal resin)

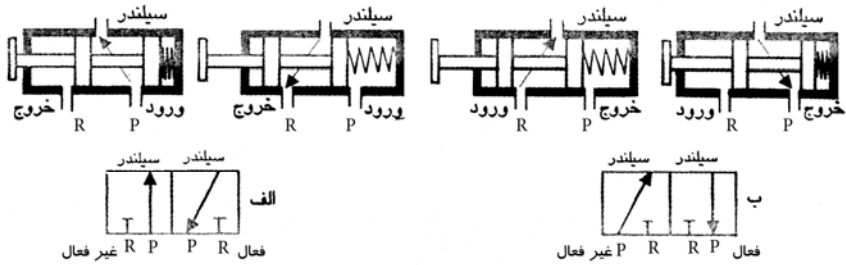




شیر دو راهه

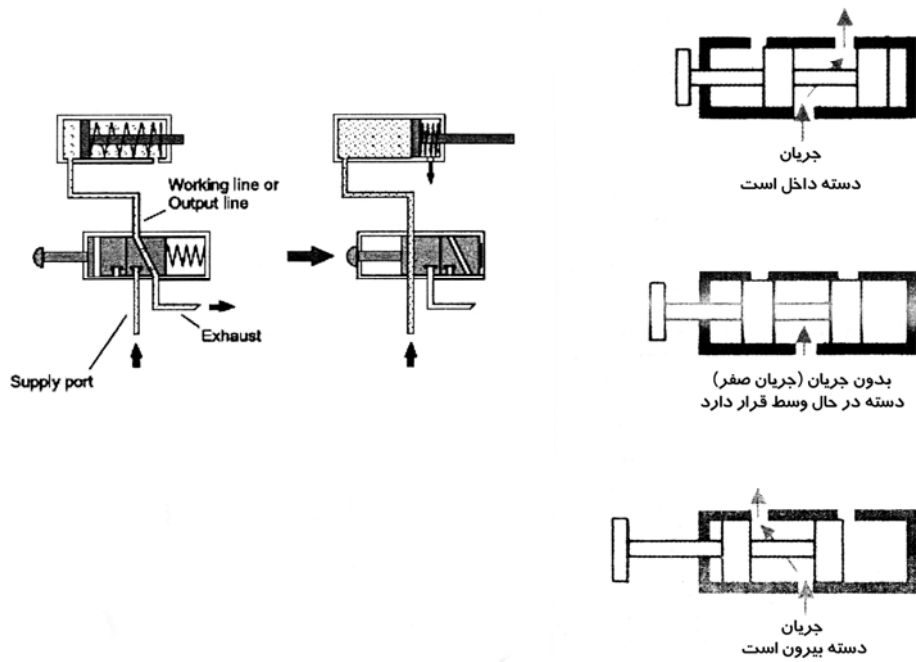


یک شیر سه راهه تغییر مسیر

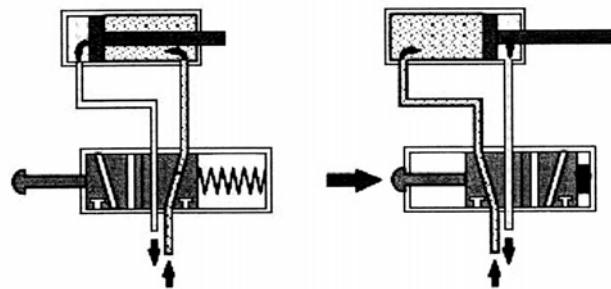
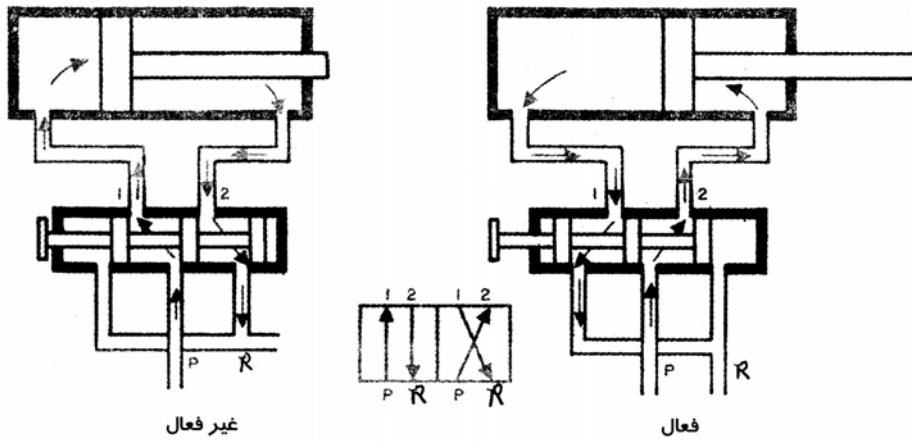


شیرهای سه راهه

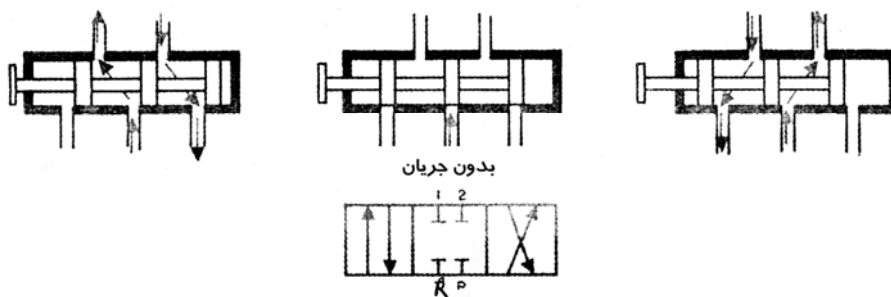
شیرهای سه راهه نگهدارنده



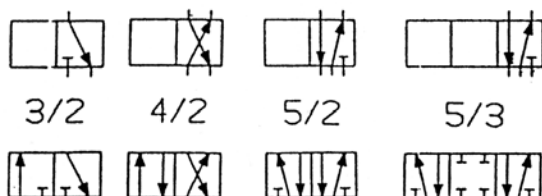
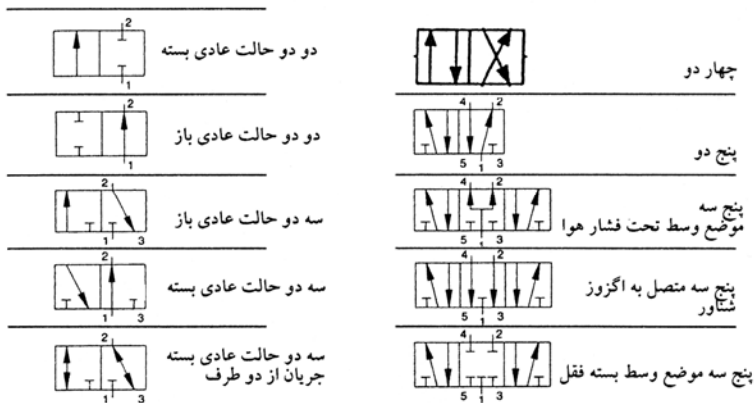
یک شیر چهار راهه دو پیستونی



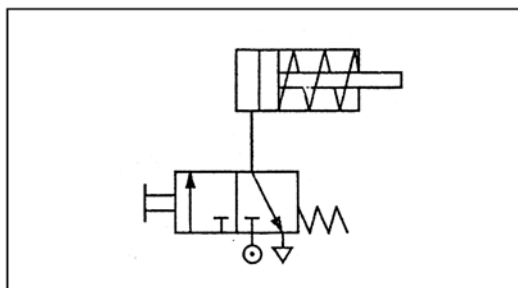
یک شیر چهار راهه سه حالتی



انواع شیرهای کنترل جهت

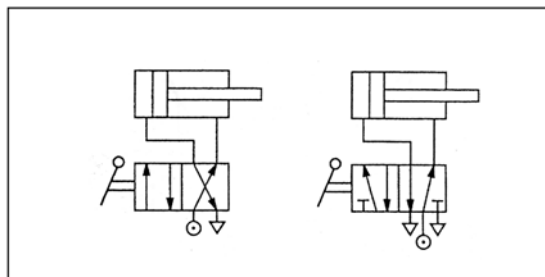


همانگونه که قبلاً اشاره گردید شیرهای دو. دو برای قطع و وصل جریان استفاده می شوند. شیرهای سه دو یا سه مجرای دو حالتی نیز برای جکهای یکطرفه استفاده می شوند شیر سه دو دارای ۳ مجرا و دو حالت است. یک مجرا ورودی هوا P یک مجرا تخلیه هوا از شیر R و یک مجرا خروجی هوای فشرده از شیر است که به جک متصل می شود. جکهای یکطرفه دارای یک مجرای ورودی و خروجی هوا هستند که از طریق این مجرا هوا وارد و یا خارج می شود.



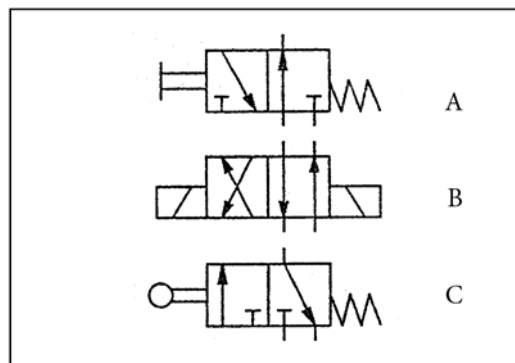
شیر سه مجزا. دو حالتی
سه دو متصل به جک یکطرفه

شیرهای ۴ مجرا دو حالتی که چهار مجرا دو طرفه متصل می‌گردد. جک‌های دو طرفه دارای ۲ مجرا جهت ورود و خروج هوا هستند. شیرهای پنج مجرا دو نیز به جک‌های دو طرفه متصل می‌شوند. فرق شیر پنج دو - و شیر چهار دو در تعداد تخلیه‌ها یا اگزوزها است. شیر چهار دو یک تخلیه دارد. شیر پنج دو دو عدد تخلیه یا اگزوز دارد.



شیرهای چهار دو - پنج دو متصل به جک دو طرفه

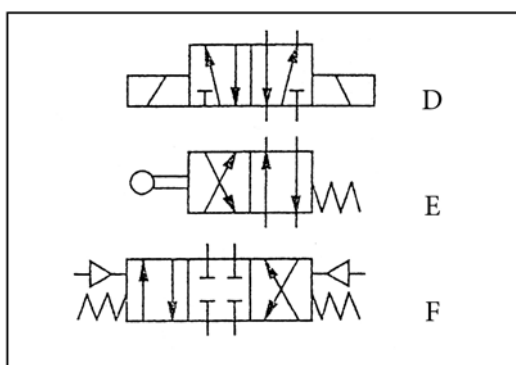
شیرهای کنترل جهت برای کار باید تحریک شوند در بعضی از شیرها عمل تحریک به صورت دستی است. در تصویر سمبل یک عدد شیر سه دو تحریک دستی و برگشت فنر دیده می‌شود. یعنی زمانی که عمل تحریک توسط صورت می‌پذیرد شیر عمل می‌کند و زمانی که عمل تحریک یا اعمال نیرو به تحریک دست قطع می‌شود داخل شیر فنری وجود دارد که آن را به موضع اولیه یا سکون باز می‌گرداند. این نوع شیرها را یک طرفه پایدار یا Mono.stable می‌گویند.



شیر سه دو. تحریک دست. برگشت فنر
شیر چهار دو دو تحریک برقی
شیر سه دو. تحریک غلطک برگشت فنر

در بعضی از شیرها عمل تحریک شیر به صورت تحریک برقی و بازگشت شیر به موضع اولیه نیز توسط برق صورت می‌پذیرد مانند سمبل B که عمل تحریک و بازگشت به موضع اولیه توسط برق صورت می‌پذیرد. این نوع شیرها را که دارای ۲ موضع یعنی دارای سمبل ۲ مربعی هستند و دارای ۲ تحریک یکسان هستند را شیرهای حافظه‌دار یا Bistable می‌گویند.

در سمبل B شیر چهار دو که دارای ۲ بوبین برقی است وقتی که به یک بوبین جریان برق متصل می‌شود شیر تحریک شده و جک عمل می‌کند در صورتی که برق قطع شود جک و شیر در همان وضعیت باقی می‌مانند زمانی که به بوبین مقابل جریان برق وصل شود مجدداً شیر تحریک شده و وضعیت جدید را می‌گیرد و در صورتی که برق قطع شود شیر و جک در وضعیت جدید همچنان باقی می‌مانند چون بعد از برقرار شدن جریان برق روی یکی از بوبین‌ها شیر وضعیت جدید را گرفته و حتی با قطع جریان در همان موضع می‌ماند این نوع شیرها را شیر حافظه یا دو حالت پایدار می‌گویند.



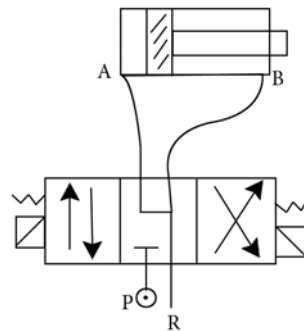
D- شیر پنج . دو - دارای ۲ حالت یا وضعیت دو بوبین
E- شیر چهار . دو - دارای ۲ وضعیت تحریک غلطک برگشت فنر
F- شیر چهار . سه . دو تحریک پنیوماتیکی

شیرهای چهار سه نیز جزو شیرهای کنترل جهت هستند که دارای ۳ مربع هستند یعنی ۳ حالت.

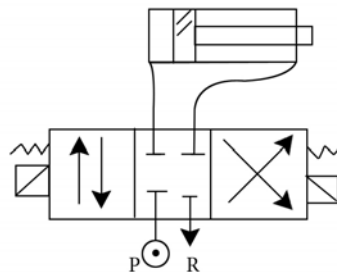
در شیرهای دو حالتی که به جک متصل هستند یکبار فشار هوا به جلوی پیستون وارد می‌شود و بار دیگر فشار از جلوی پیستون قطع و فشار به پشت پیستون متصل می‌گردد و میله پیستون از جک خارج می‌گردد. اما در بعضی از موارد در ماشین‌آلات نیاز است که جک در ۳ وضعیت قرار گیرد.

۱- فشار هوا پشت پیستون وارد شده و میله پیستون از جک خارج شود.

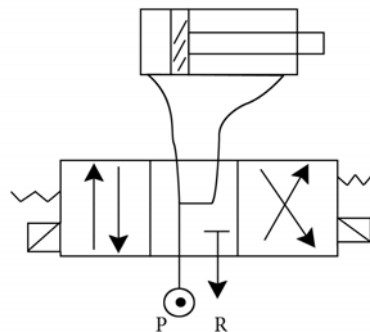
- ۲- فشار هوا جلوی پیستون وارد شده و میله پیستون به داخل جک باز گردد.
- ۳- در حالت سوم یعنی موضع سکون که مربع وسطی در سمبل نشانگر آن است این نوع شیرها دارای چندین مدل هستند که به ۳ نوع آن اشاره می‌شود.
- ۱- موضع وسط شناور یعنی جلو و پشت پیستون به آگزوز متصل هستند و شفت جک را می‌توان در این حالت با دست حرکت داد.
- ۲- موضع وسط قفل که در این حالت فشار هوا در عقب و جلو جک مسدود و قفل می‌شود.
- ۳- موضع وسط تحت فشار. در این حالت فشار هوا همزمان به عقب و جلو پیستون وارد می‌شود.



۱- موضع وسط شناور



۲- موضع وسط قفل



۳- موضع وسط تحت فشار

آشنایی با شیرهای فرمان پنیوماتیک

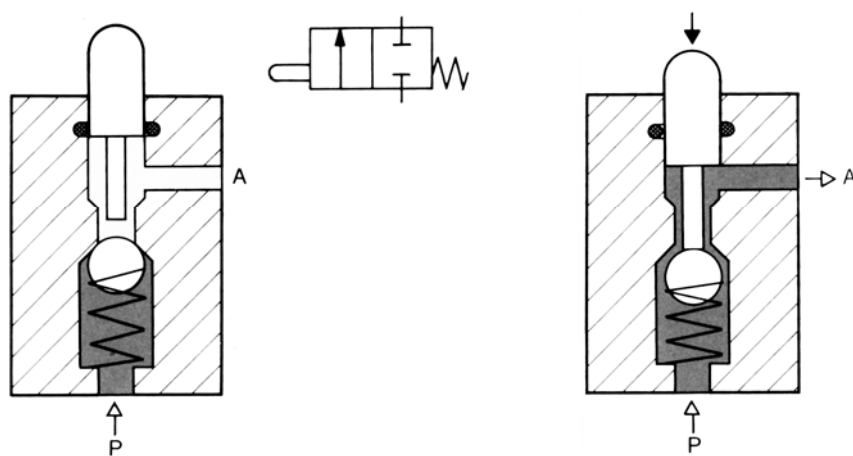
(۱) شیر ۲ راه ۲) حالتی که شیر دو دو نام دارد.

این شیر دارای یک ورودی و یک خروجی است و دارای ۲ حالت یکی حالت باز و دیگری حالت بسته است.

این نوع شیر به صورت‌های مختلف تحریک دستی، تحریک برقی، تحریک پنیوماتیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. جهت قطع و وصل کردن هوای فشرده از آن بهره می‌گیرند. این شیر به صورت در حالت عادی باز (Normally Open) و یا در حالت عادی بسته (Normally Close) ساخته می‌شود.

در حالت عادی باز = یعنی مادامی که تحریک نشده باز است و هوا از آن عبور می‌کند با تحریک شدن بسته می‌شود.

در حالت عادی بسته = یعنی مادامی که تحریک نشده بسته است و با تحریک باز می‌شود.



شیر سه دو

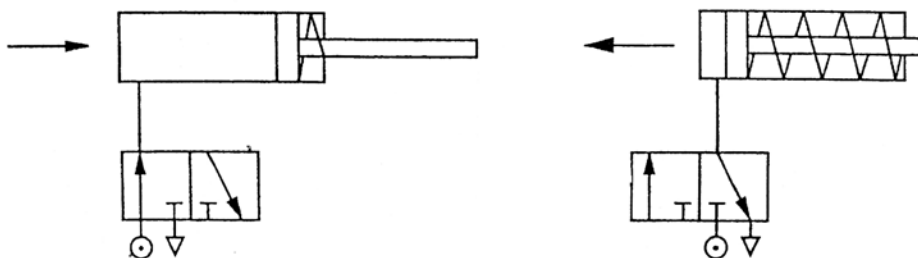
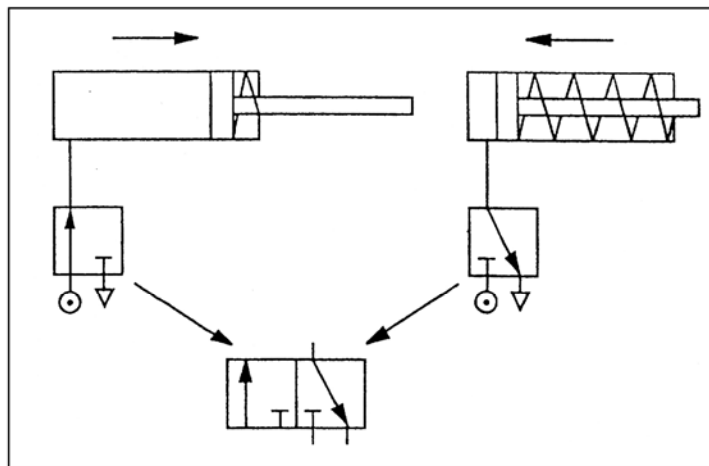
(۲) شیر ۳ راه، ۲ حالتی که سه دو نام دارد.

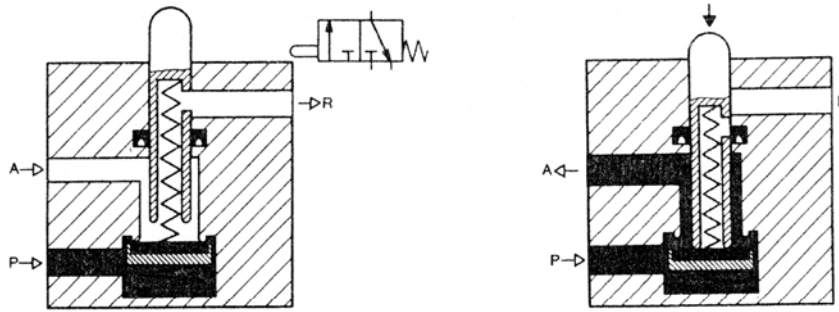
این شیر دارای یک ورودی هوا، یک خروجی هوا، و یک مجرا جهت تخلیه هوا از شیر است. همان گونه که قبلاً شرح داده شد سیلندر یکطرفه یا یک کاره دارای یک مجرا روی بدنه جهت ورود و یا خروج هوا است برای کار انداختن سیلندر یکطرفه از شیر سه دو استفاده می‌شود.

از مجرای P هوا وارد شیر شده با تحریک از دهانه یا مجرای A هوا به سمت جک یا سیلندر حرکت کرده و از مجرای سیلندر وارد شده و شفت یا میله سیلندر را به حرکت در می‌آورد. جهت بازگشت شفت سیلندر به حالت اولیه فشار هوا از مجرای خروجی شیر قطع می‌شود در عوض مسیر بازگشت هوا از داخل سیلندر به مجرای تخلیه شیر باز شده و سیلندر توسط نیروی فنر به حال اولیه باز می‌گردد.

از این نوع شیر در صنعت پلاستیک‌سازی جهت دمیدن هوا به درون قالب و فرم دادن به قطعه نیز استفاده می‌شود. این نوع شیر نیز دارای حالت عادی بسته و حالت عادی باز نیز می‌باشد.

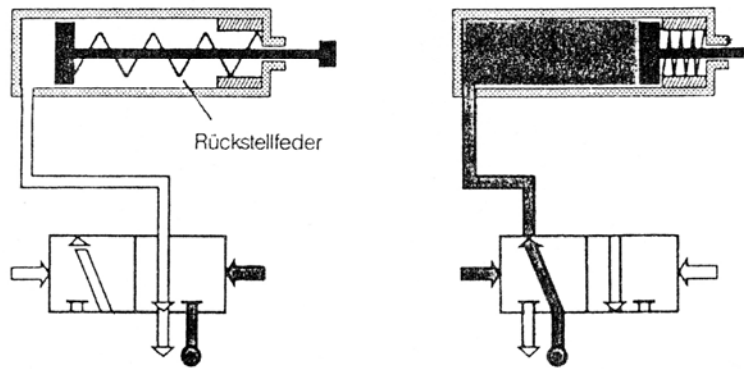
جهت جک‌های یکطرفه که برای قفل کردن، پراندن، ضربه زدن در صنعت استفاده می‌شوند نیز کاربرد دارد.

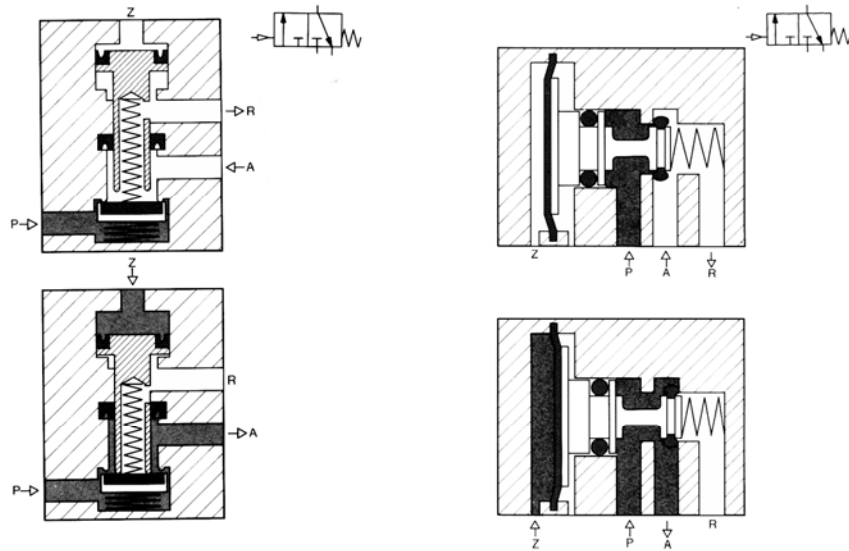




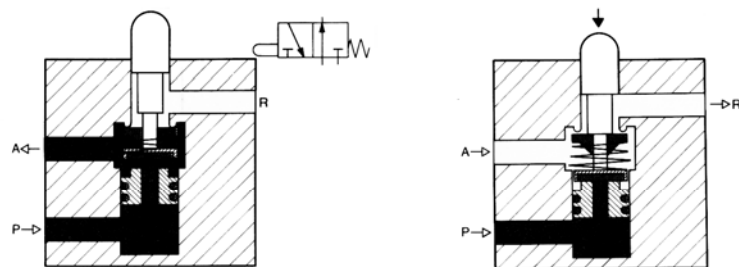
شیر سه دو تحریک دست برگشت فنر

کاربرد شیر سه، دو سه مجرا دو حالتی جهت عملکرد سیلندر یکطرفه

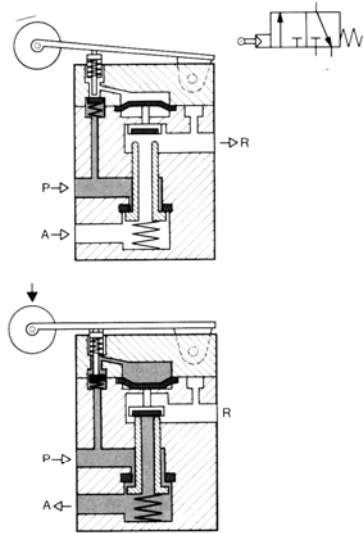




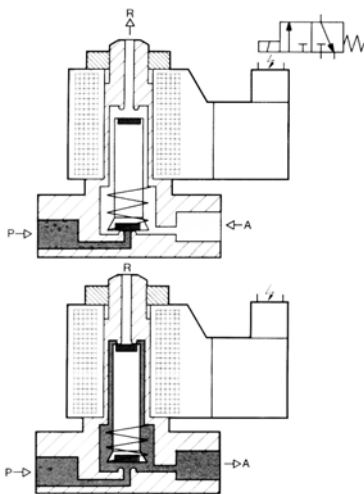
شیر سه دو تحریک هوای فشرده برگشت فنر



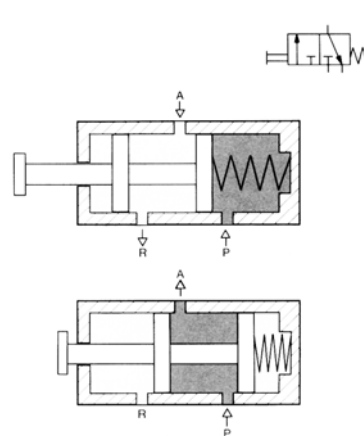
شیر دو دو تحریک دست برگشت فنر



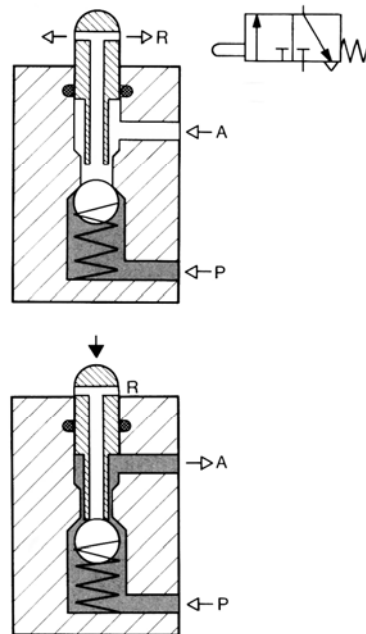
میکرو سوئیچ سه دو



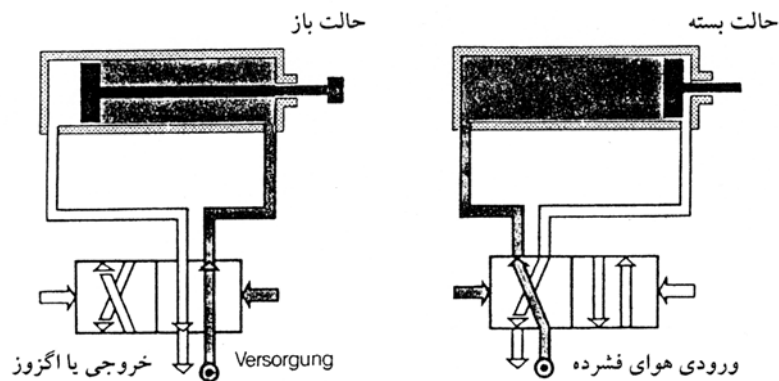
شیر سه دو تحریک برق برگشت فنر



شیر سه دو تحریک دست برگشت فنر



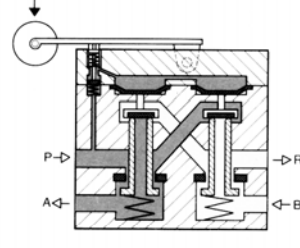
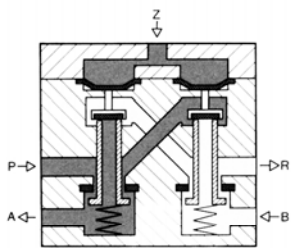
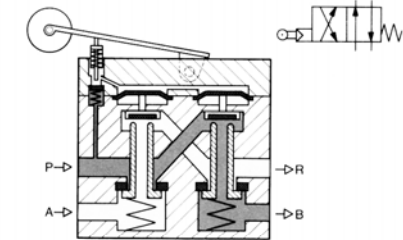
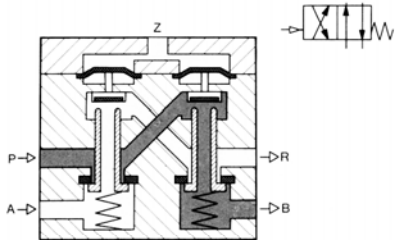
کاربرد شیر چهار، دو چهار مجرای دو حالت جهت عملکرد سیلندر دوطرفه یا دو کاره



شیر چهار دو

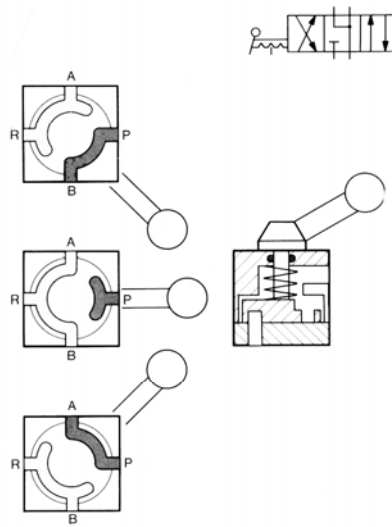
(۳) شیر ۴ راه ۲ حالت

این نوع شیر دارای ۴ مجرا است که عبارتند از P جهت ورود هوای فشرده A جهت خروج هوای فشرده B جهت خروج هوای فشرده و R که جهت تخلیه هوا از شیر است. قابل ذکر است که معمولاً مجرای انتهای سیلندر A و مجرای جلوی سیلندر B نام دارد. از مجرای P شیر، هوا وارد شیر پنیوماتیکی می‌گردد مجرای A شیر به مجرای A سیلندر و نیز مجرای B شیر به مجرای B سیلندر متصل می‌گردد. با تحریکی که به شیر وارد می‌گردد مجرای A دارای هوای فشرده می‌شود شفت سیلندر به سمت جلو حرکت می‌نماید مادامی که تحریک قطع می‌شود فشار هوا از خط A قطع و خط B دارای هوای فشرده می‌گردد و توسط نیروی هوای فشرده سیلندر به حالت اولیه باز می‌گردد. هوای داخل سیلندر نیز از طریق شیر و از مجرای تخلیه R خارج می‌شود. اگر مجرای A شیر به مجرای B سیلندر و مجرای B شیر به مجرای A سیلندر متصل شود سیلندر به صورت عکس کار می‌کند یعنی مادامی که شیر تحریک نشده است میله یا شفت سیلندر بیرون می‌ماند.

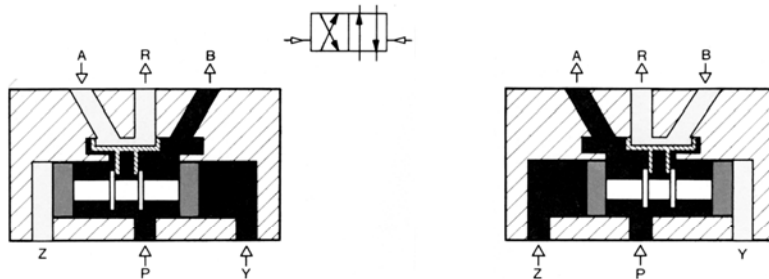


شیر چهار دو تحریک هوای فشرده برگشت فنر

میکروسوییچ چهار دو



شیر چهار سه تحریک دست



شیر چهاردو دوسیکنال هوای فشرده

رفت و برگشت هوای فشرده

شیر چهار دو، دو سیگنال باد

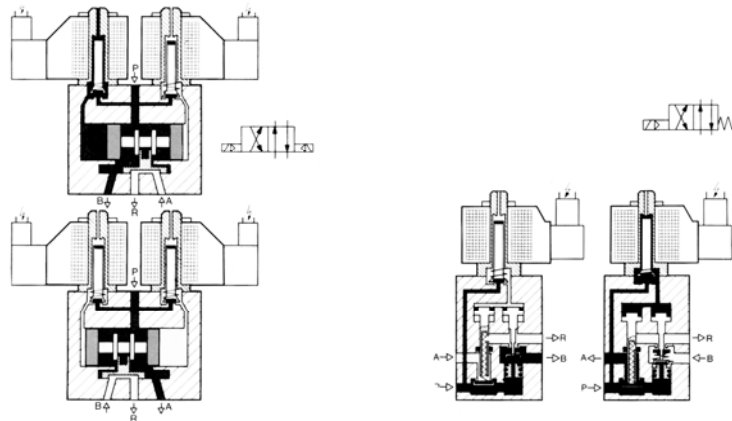
رفت و برگشت هوای فشرده

این نوع شیر نیز دارای انواع تحریک می‌باشد. تحریک دستی که جهت باز کردن و بستن شیر از یک اهرم استفاده می‌شود. تحریک مکانیکی که جهت باز کردن شیر از اهرم یا غلطک مکانیکی استفاده می‌شود و با برگشت اهرم یا غلطک به حالت اولیه توسط نیروی فنری که داخل شیر است. شیر به حالت اولیه باز می‌گردد.

تحریک برقی که توسط نیروی برق از طریق بوبین شیر تحریک شده و با قطع جریان برق توسط نیروی فنر داخل شیر حالت سکون اولیه به شیر دست می‌دهد.

گاهی این نوع شیر دارای ۲ بوبین است یعنی با تحریک یک بوبین هوا از مجرای A خارج می‌شود و در زمان تحریک جریان هوا از مسیر A ادامه دارد با قطع تحریک بوبین نیز جریان هوا از A ادامه دارد مادامی که بوبین دیگری تحریک می‌گردد جریان هوا از شیر عکس می‌شود یعنی جریان هوا از مجرای A قطع و جریان هوا از مجرای B آغاز می‌گردد.

در شیرهای برقی که ۲ بوبین دارند در هنگام سیگنال یک بوبین در حالت تحریک است یعنی دارای برق می‌باشد.



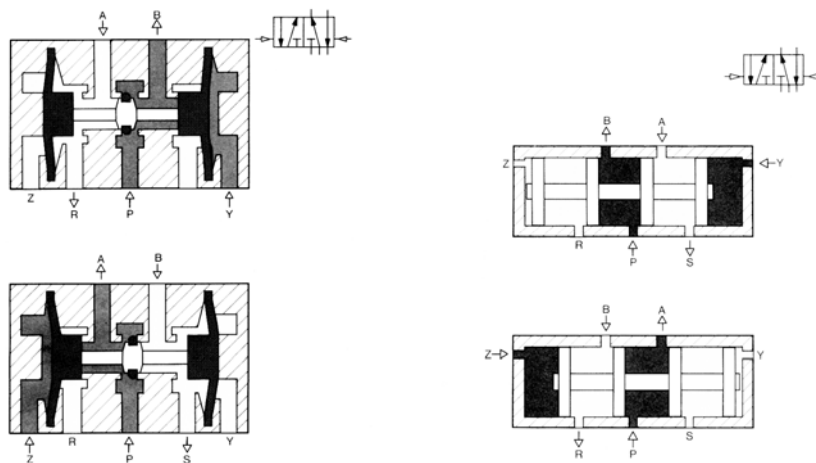
شیر چهاردو تحریک برق برگشت فنر شیر چهاردو - دوبیین برقی رفت و برگشت برق

شیر پنج دو

شیر پنج دو یا پنج مجرا و ۲ حالت

این شیر دارای ۲ حالت باز یا بسته و ۵ مجراست.

این نوع شیر نیز جهت حرکت سیلندره‌های دو طرفه به کار می‌رود فرق آن با شیر چهار دو این است که دارای ۲ مجرای تخلیه است. به علت وجود ۲ مجرای تخلیه در این نوع شیر فرسایش کمتر است و شیر دارای عمر بیشتری نسبت به چهار دو است.



شیر پنج دو تحریک رفت و برگشت هوای فشرده شکل صفحه ۸۰

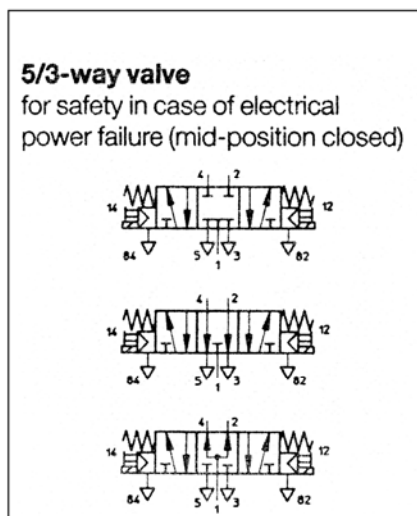
P= ورودی هوای فشرده - A= خروجی هوا به قسمت عقب سیلندر

B= خروجی هوا به قسمت جلو سیلندر - R= مجرای تخلیه شیر - S= مجرای تخلیه شیر

شیرهای سه موضعی:

تا به حال از شیرهای دو موضعی - دو. دو. - سه. دو - چهار. دو - پنج. دو - صحبت کردیم ولی در صنعت پنیوماتیک شیرهایی نیز وجود دارند که دارای سه وضعیت می‌باشند. در شیرهای دو موضعی که به جک متصل هستند در یک وضعیت فشار هوا پشت پیستون و در وضعیت دوم فشار هوا جلوی پیستون درون جک نیرو وارد می‌کند. یعنی دو وضعیت بدین صورت است یا فشار هوا جلوی پیستون است یا فشار هوا عقب پیستون است. ولی در شیرهای سه موضعی وضعیت به شرح زیر است.

- یک بار فشار هوا پشت پیستون و ارد می‌شود
- یک بار فشار هوای جلوی پیستون وارد می‌شود
- در وضعیت سوم می‌تواند فشار همزمان عقب و جلو پیستون وارد شود یا فشاری در عقب و جلو پیستون نباشد یا فشار هوا در عقب و جلو پیستون قفل شود. لذا اینگونه شیرها را شیر سه وضعیتی می‌نامند.



پنج سه موضع وسط قفل هوای فشرده در دو طرف سیلندر قفل شده است.

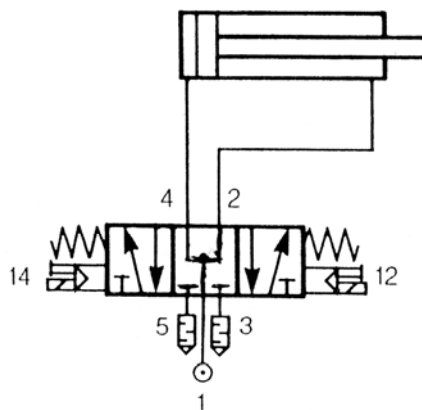
پنج سه موضع وسط شناور. متصل به اگزوز.

پنج سه موضع وسط دارای فشار و متصل به هوای فشرده

شیر پنج سه، پنج مجرا و سه حالت (موضع وسط تحت فشار)

این نوع شیر نیز دارای ۳ وضعیت است یعنی یکبار هوا از مجرای A خارج می‌شود در حالت دوم هوا از مجرای B خارج و جریان هوا از A قطع است و در حالت سوم مجرای A و نیز مجرای B هر دو دارای هوای فشرده هستند و میله سیلندر به آرامی حرکت کرده و خارج می‌شود. در

عین حال دارای ۲ مجرای تخلیه هوا از شیر نیز هست. چون سطح عقب پیستون از جلوی پیستون بیشتر است میله پیستون به آرامی خارج می‌شود میله پیستون قسمتی از سطح جلو را اشغال کرده است.



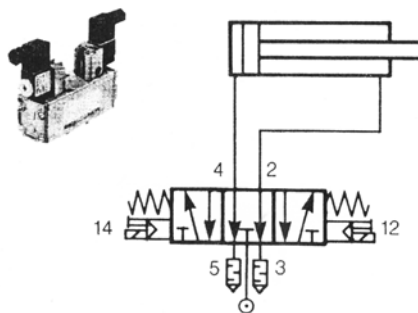
عقب و جلو پیستون موضع وسط همزمان به هوای فشرده متصل است

نمونه‌ای از شیر ۵ راه سه حالته، پنج سه و اتصال آن به سیلندر پنیوماتیک حالت وسط یعنی موضع وسط شیر باعث خلاص حرکت کردن شفت سیلندر می‌شود در دو طرف پیستون هوایی وجود ندارد.

حالت (۱) پیستون به سمت جلو حرکت کرده و میله یا شفت از سیلندر خارج می‌گردد.

حالت (۲) دو طرف پیستون هوایی وجود ندارد (حالت تصویر)

حالت (۳) پیستون به سمت عقب حرکت کرده و شفت به داخل سیلندر برمی‌گردد.



شیر پنج سه موضع وسط خلاص یا شناور

شیر پنج سه. موضع وسط قفل

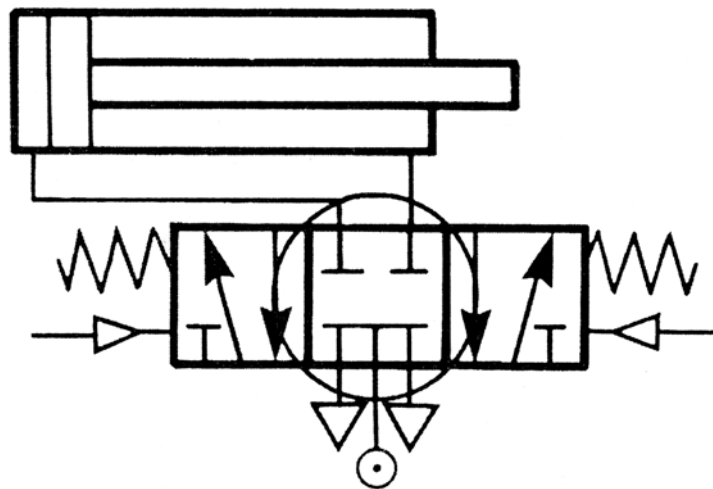
این شیر دارای سه حالت است:

(۱) در این حالت با تحریک شیر میله یا شفت سیلندر به سمت جلو حرکت کرده و از سیلندر خارج می‌شود.

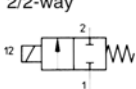
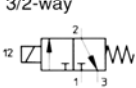
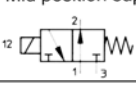
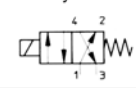
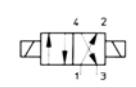
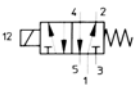
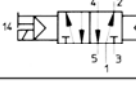
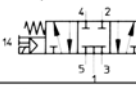


(۲) در این حالت با تحریک شیر میله یا شفت سیلندر به داخل جمع می‌شود.

(۳) در این حالت که حالت وسط شیر است میله یا شفت سیلندر در همان حالتی که هست می‌ماند.

در حقیقت فرق این نوع شیر یعنی ۳ حالت با ۲ حالت اینست که در حالت سوم هوا را در قسمت عقب و جلوی جک یعنی دو طرف پیستون سیلندر حبس نموده و اجازه حرکت به شفت سیلندر را نمی‌دهد.

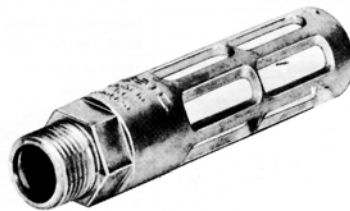


سمبل انواع شیرهای کنترل جهت برقی

<p>2/2-way</p> 	<p>شیر برقی تک بوبین برگشت فنر دو. دو. حالت عادی بسته</p>
<p>3/2-way</p> 	<p>شیر برقی تک بوبین برگشت فنر سه. دو. حالت عادی بسته</p>
<p>3/2-way Mid position supplied with air</p> 	<p>شیر برقی تک بوبین برگشت فنر سه. دو. حالت عادی باز</p>
<p>4/2-way</p> 	<p>شیر برقی تک بوبین برگشت فنر چهار. دو.</p>
<p>4/2-way</p> 	<p>شیرپنج. دو. تک بوبین. برگشت فنر.</p>
<p>5/2-way</p> 	<p>شیرپنج. دو. دو بوبین بانضمام تحریک دستی</p>
<p>5/2-way</p> 	<p>شیرپنج. سه. دو بوبین بانضمام تحریک دستی موضع وسط قفل.</p>
<p>5/3-way Mid position closed</p> 	<p>شیرپنج. سه. دو بوبین بانضمام تحریک دستی موضع وسط قفل.</p>
<p>5/3-way Mid position exhausted</p> 	<p>شیرپنج. سه. دو بوبین بانضمام تحریک دستی موضع وسط شناور متصل به اگزوز.</p>
<p>5/3-way Mid position supplied with air</p> 	<p>شیرپنج. سه. دو بوبین بانضمام تحریک دستی موضع وصل متصل به هوای فشرده</p>

اگزوز دارای دسیکانت:

Silencer (diecast)
Type U-...-B



اگزوز دارای دسیکانت

اگزوزها جهت کاهش سر و صدا و نیز کاهش آلودگی محیط بر روی شیرها نصب می‌شوند. اگزوزها به قسمت R و S یا به عبارتی مجراهای تخلیه شیرها نصب می‌گردند و سر و صدای هوای خروجی از شیر را کاهش می‌دهند.

ضمناً روغن موجود در هوای فشرده که از طریق روغن‌زن داخل هوای فشرده تزریق شده است بعد از مصرف توسط سیلندرها از اگزوز یا خروجی شیرها خارج می‌گردد و در صورت نصب صدا خفه‌کن یا اگزوز علاوه بر سر و صدا از تزریق بخار روغن به هوا نیز جلوگیری می‌گردد و روغن به صورت قطرات از اگزوز چکه می‌نماید.

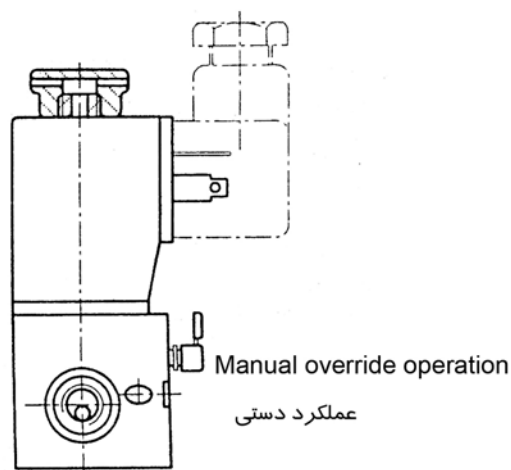


اگزوز بزرگ جهت اتصال به منیفولد
خروجی برای چندین شیر



اگزوز برنجی قابل شستشو با حلال





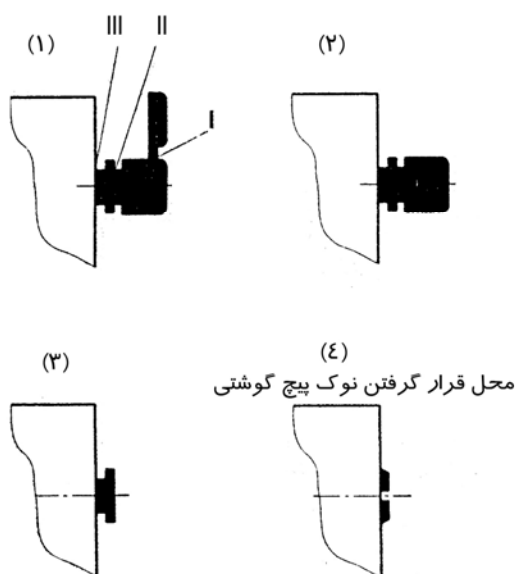
به وسیله تحریک دستی می‌توان مشخص نمود که آیا بوبین سوخته و عیب برقی است یا پنیوماتیکی و نیز می‌توان سیلندر را به حالت اولیه باز گرداند (به طور کلی بدون جریان برق شیر را تحریک نمود)

انواع تحریک دستی

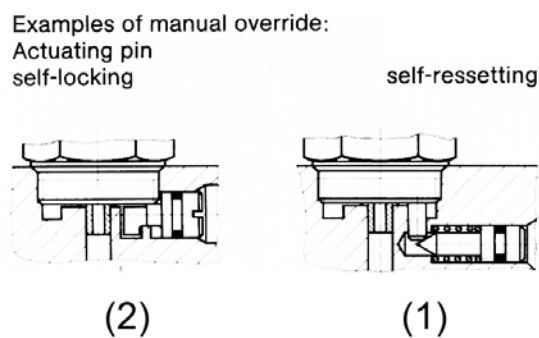
در صورتی که تحریک دستی توسط افراد مجاز باعث عملکرد شیر برقی شود. در بعضی از موارد می‌تواند علاوه بر ضرر اقتصادی ناشی از خرابی تولید باعث صدمات جانی گردد لذا تحریک دست را به گونه‌ای می‌سازند که بر اثر ضربه یا ارزش شیر حرکت نکند و نیز پرسنل تولید یا تعمیرات با اراده قبلی بتوانند آن را تحریک کنند.

روی شیرهای برقی دو نوع تحریک دستی از نظر ساختمان داخلی و ترکیب مکانیکی وجود دارد.

نوع تحریک دستی به صورت تکمه فشاری به گونه‌ای است که بعد از فشرده شدن عمل نموده، مادامی که رها می‌شود توسط فنر به حالت اولیه باز می‌گردد.

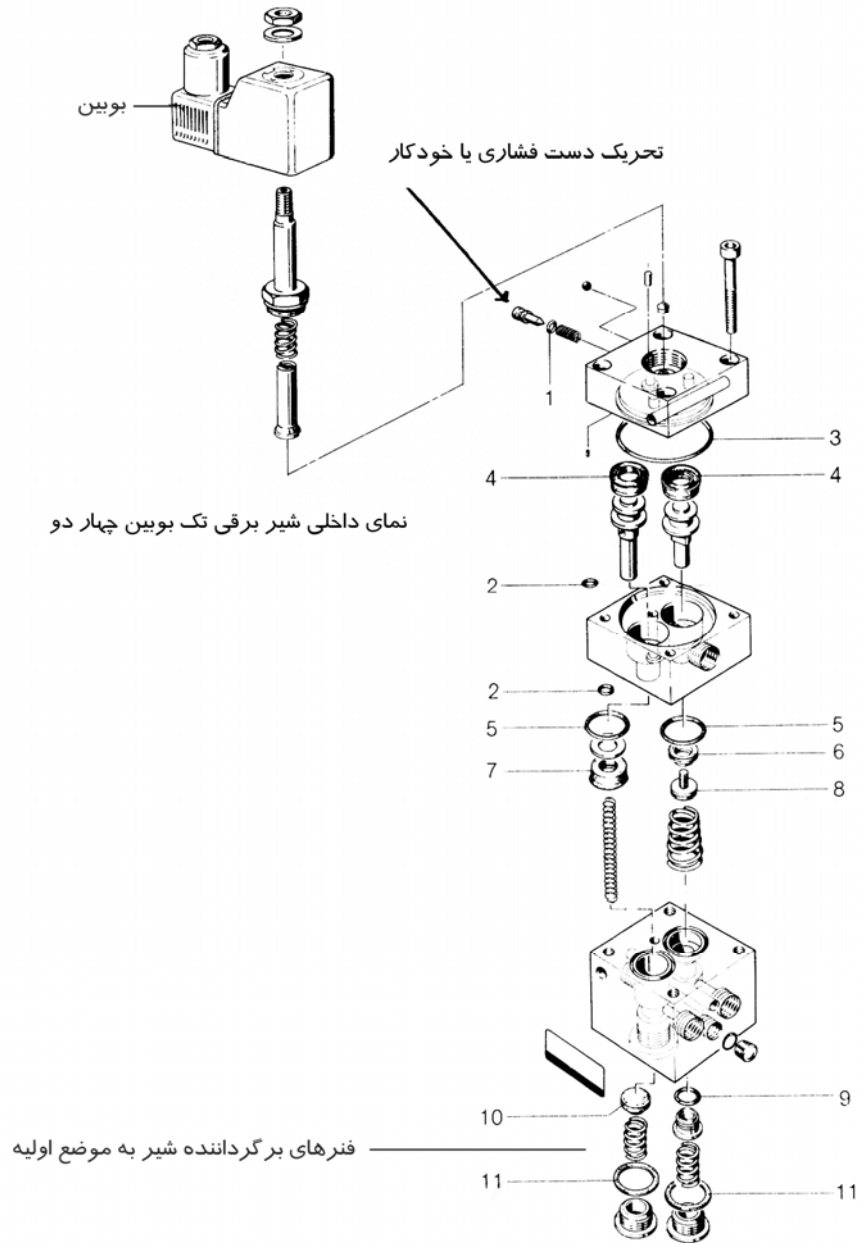


نوع تحریک دستی به صورت پیچ‌گوشتی‌خور یا ابزار مخصوص که درون قطعه تحریک دستی قرار گرفته و با چرخش آن توسط اپراتور، شیر تحریک شده (تحریک روی عدد ۱ قرار گیرد) جهت بازگشت شیر به حالت اولیه تحریک را روی صفر قرار می‌دهند. به خاطر عملکرد تحریک دست شفت یا هسته بوبین به صورت مکانیکی حرکت نموده و راه عبور هوا باز می‌شود.

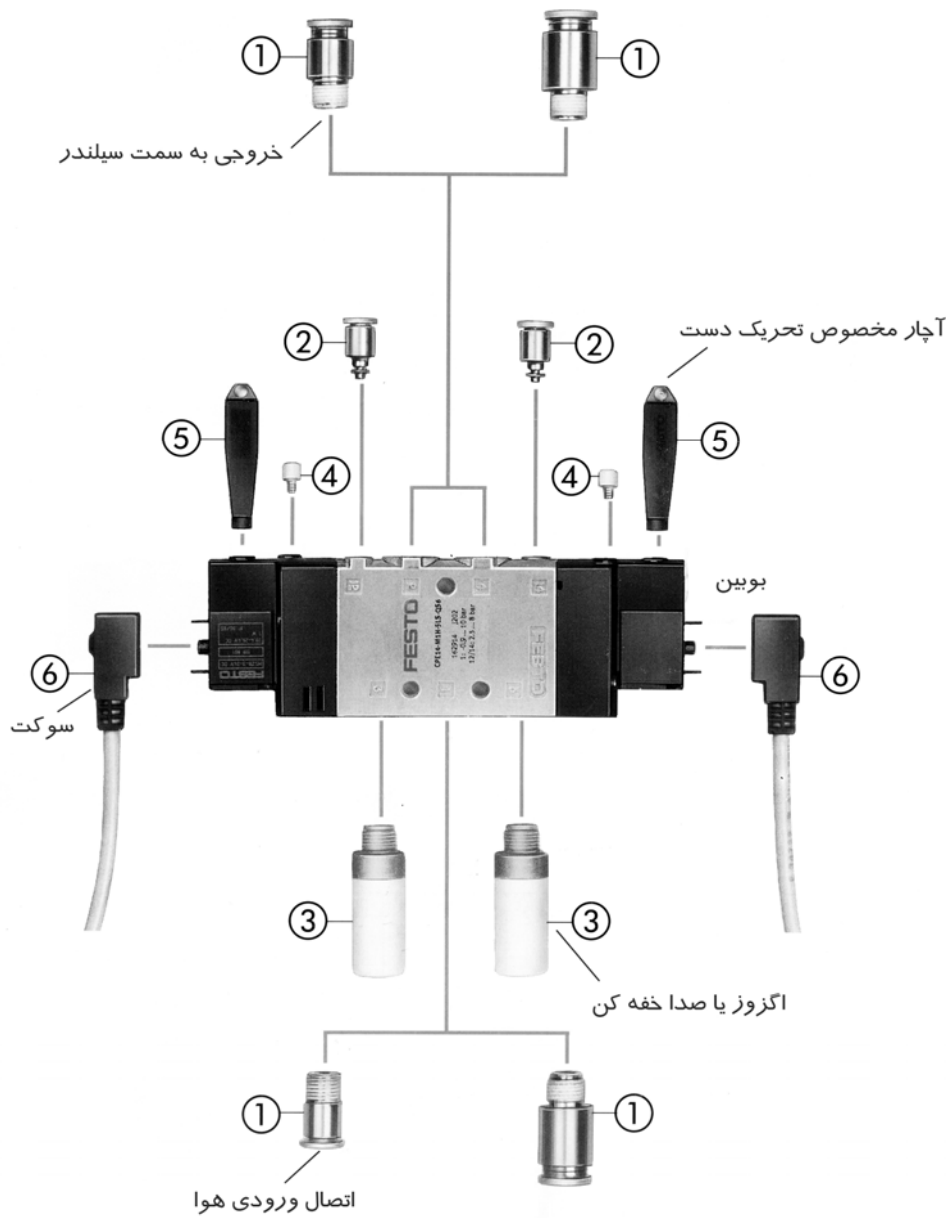


تحریک دست چه موارد زیر به کار می‌رود.

- تست شیر بدون برق
 - جهت تنظیم خط و سیستم قبل از ورود جریان برق
 - جهت عملکرد سیلندرها بدون برق
 - در موارد اضطراری که برق قطع می‌شود.
- ۱- در تحریک دست فشاری یا خودکار بعد از برداشتن تحریک توسط نیروی فنر سیستم تحریک به حالت اولیه باز می‌گردد.
- ۲- در تحریک دست از نوع پیچ‌گوشتی‌خور بعد از تحریک باید مجدداً توسط پیچ‌گوشتی سیستم تحریک به حالت اولیه باز گردد.



نمای خارجی نوعی شیر دو بویین جدید



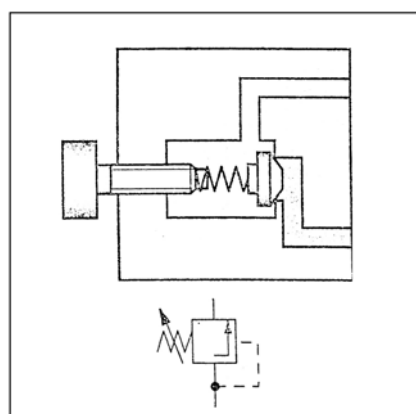
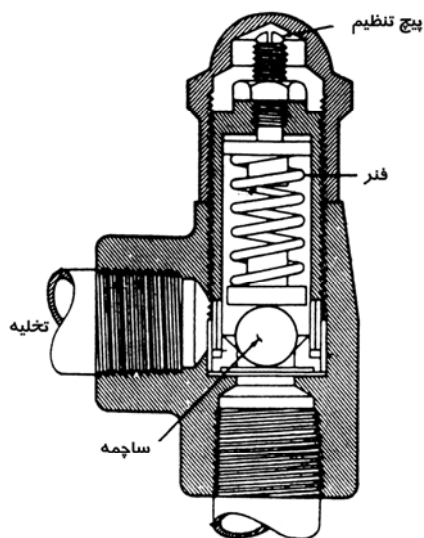
شیرهای کنترل فشار: Pressure.control.valve

این نوع شیرها از لحاظ کارکرد و ساختمان داخلی به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند

۱- شیر تخلیه فشار اضافی (Relief.valve)

۲- شیر فشارشکن یا رگولاتور (Pressure.reducing.valve)

شیر تخلیه فشار همان گونه که از نام آن پیدا است فشار اضافه را تخلیه می‌نماید توسط پیچی که روی آن قرار دارد تا حد مورد نیاز تنظیم می‌شود و روی مخازن یا خطوط هوای فشرده و پنیوماتیک نصب گردیده و هر گاه فشار هوا از حد مورد نظر تجاوز کند باز شده و عمل نموده و فشار اضافی را تخلیه می‌کند این شیر دارای ۲ مجرا است و در حالت عادی بسته می‌باشد.



شیر تخلیه فشار اضافی و سمبل مربوطه

شیر تنظیم فشار هوای فشرده (رگولاتور) Regulator

این نوع شیر جهت تنظیم مقدار فشار هوای فشرده استفاده می‌گردد قبلاً نیز در مورد این نوع شیر که رگولاتور خوانده می‌شود توضیح داده شد این نوع شیر به تنهایی در نقاط مختلف سیستم پنیوماتیک می‌تواند نصب شود و لیکن همراه فیلتر و روغن‌زن نیز به صورت مجموعه‌ای

به نام واحد مراقبت در ابتدای ورودی هوای فشرده به سیستم پنیوماتیک در تمامی سیستم‌های پنیوماتیک قرار می‌گیرد.

شیر تنظیم فشار هوای رگولاتور

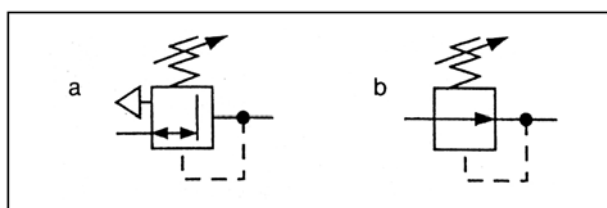
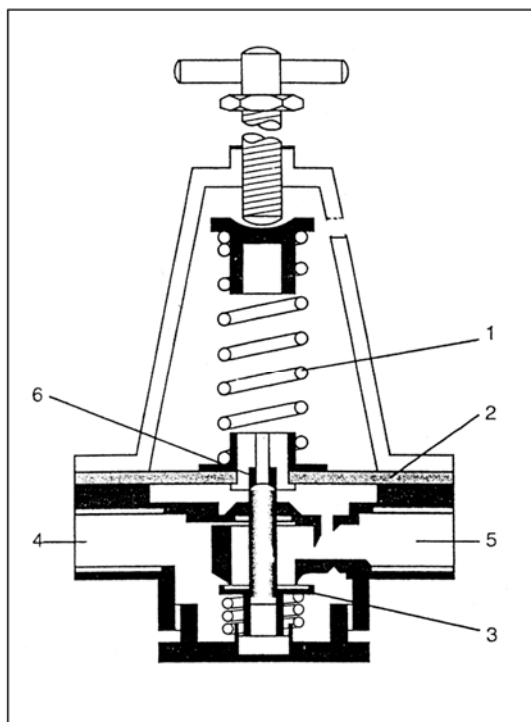


انواع رگولاتور



نحوه عملکرد رگولاتور در بخش واحدهای مراقبت توضیح داده شده است.
رگولاتور دارای ۳ مجرای ورودی P- خروجی A- تخلیه R می‌باشد.

- ۱- فنر ۲- دیافراگم ۳- مسدود کننده مجرا ۴- مجرای ورودی P ۵- مجرای خروجی A- ۶- مسیر تخلیه هوا ۷- مجرای تخلیه هوا

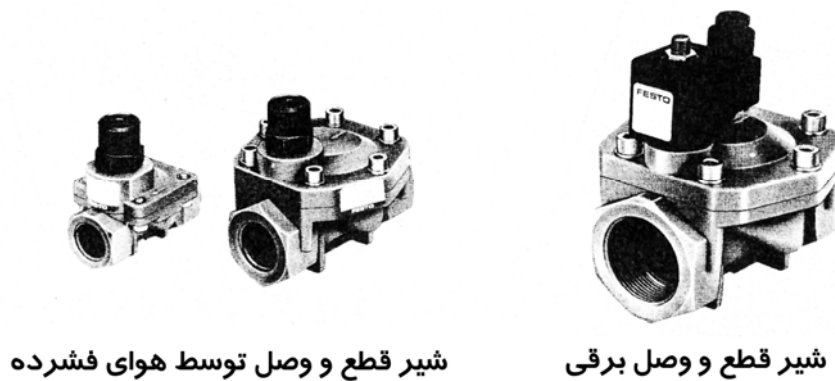


a- بعضی رگولاتورها دارای تخلیه می‌باشند روی بدنه آنها مجرای وجود دارد که هوا از آن تخلیه می‌گردد که جهت مصارف پنیوماتیک استفاده می‌شود.

B بعضی از رگولاتورها مجرای تخلیه ندارند و وقتی توسط پیچ مربوطه بسته می‌شوند هوا یا گاز تخلیه نمی‌شود بلکه مسیر عبور هوا مسدود شده و تخلیه‌ای صورت نمی‌پذیرد. شکل ۲

شیر قطع و وصل جریان هوای فشرده ON/OFF Valve

شیرهای قطع و وصل ساده‌ترین شیرهای پنیوماتیک هستند همان گونه که از نام آنها پیداست جهت قطع یا وصل کردن جریان هوای فشرده می‌باشد در دو مدل در حالت عادی باز یا در حالت عادی بسته می‌باشند این نوع شیرها به صورت تحریک دستی یا به عبارتی کارانداز دستی، تحریک جریان برق، تحریک مکانیکی، تحریک هوای فشرده می‌باشند. جهت درک بهتر مطلب در مورد شیرهای قطع و وصل به شیر قطع و وصل آب یا گاز می‌توان اشاره کرد.

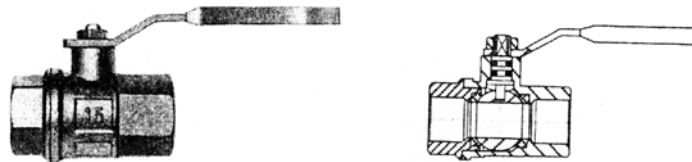


شیرهای قطع و وصل:

شیرهای قطع و وصل همانگونه که از نام آنها پیداست جهت قطع کردن یا وصل کردن جریان هوای فشرده استفاده می‌شوند و بر طبق ساختمان داخلی‌شان انواعی دارند که عبارتند از:

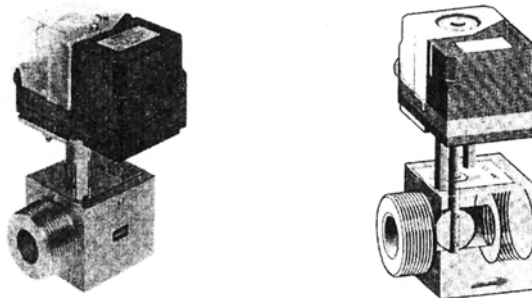
۱- شیر قطع و وصل از نوع توپی Ball valve

این نوع شیر دارای یک قطعه توپ مانند فلزی است که دارای دو مجرا می‌باشد و توسط میله‌ای که به آن متصل می‌باشد توپ می‌چرخد و راه عبور هوا را باز یا مسدود می‌نماید دارای آب‌بندی خوبی نیز می‌باشد و در بعضی از موارد نیز قابل تعمیر است و قطعه توپی شکل را می‌توان تعویض نمود. (مثال ساده آن شیرهای قطع و وصل مورد استفاده در لوله‌کشی گاز منازل مسکونی است).



شیر قطع و وصل از نوع توپی

۲- شیر قطع و وصل از نوع تیغه‌ای چرخان یا پروانه‌ای Butterfly Valve



شیر قطع و وصل از نوع تیغه‌ای چرخان یا پروانه‌ای



شیرهای سلونوئید و پیلوت



تیغه ای شیر های توپی



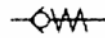
شیر های دروازه ای

شیر های یکطرفه

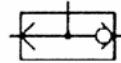
Check valve



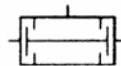
Spring-loaded check valve



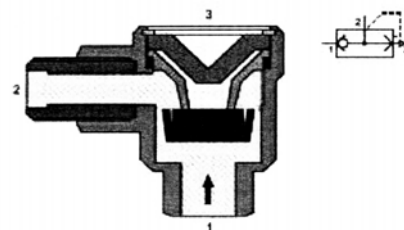
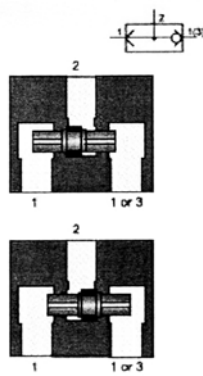
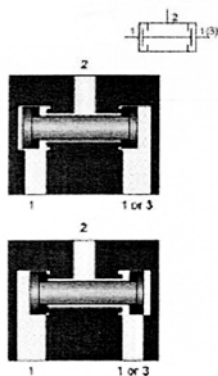
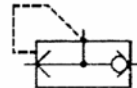
Shuttle valve



Dual-pressure valve

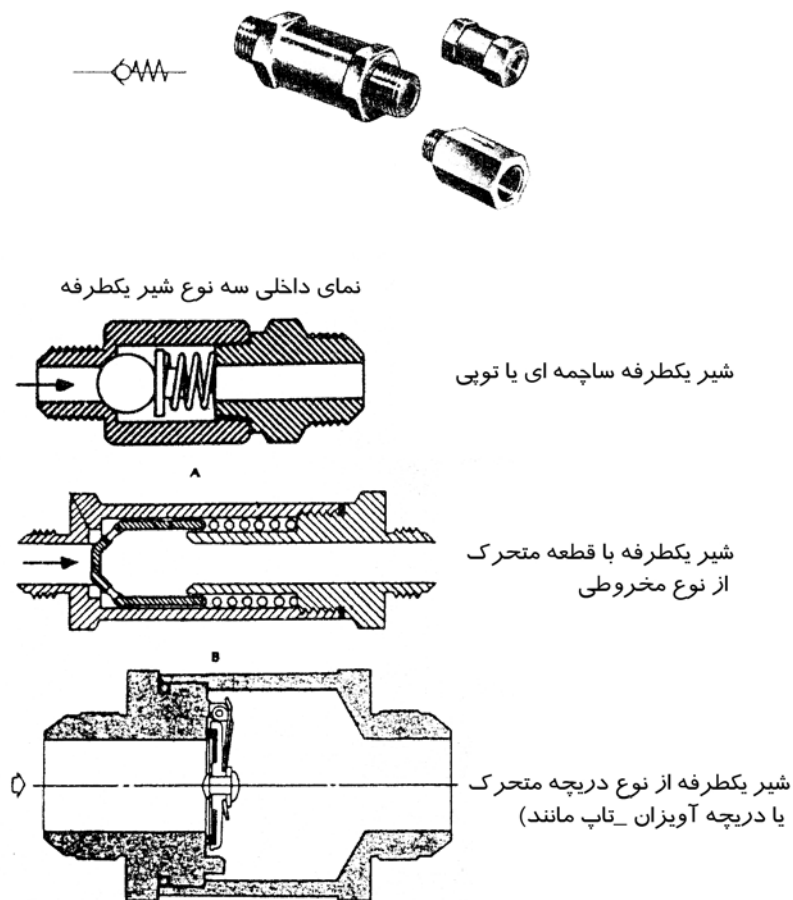


Quick exhaust valve



شیر یکطرفه Check Valve

این نوع شیر همان گونه که از نام آن پیدا است اجازه عبور جریان هوای فشرده را از یک سمت می‌دهد و اجازه عبور جریان از سمت مخالف را نمی‌دهد. سمت یا جهت عبور جریان روی بدنه شیر با علامت پیکان ← مشخص شده است این نوع شیر بر طبق ساختمان داخلی به صورت زیر دسته‌بندی می‌شود.



شیرهای یکطرفه دارای زیر مجموعه نیز می‌باشند. تعدادی از شیرها دارای یک قطعه توپ مانند (ساچمه) یا پیستون مانند هستند که با حرکت خود بعضی از مجاری را مسدود نموده یا باز می‌کنند که به صورت خلاصه به آنها اشاره می‌شود و عبارتند از:

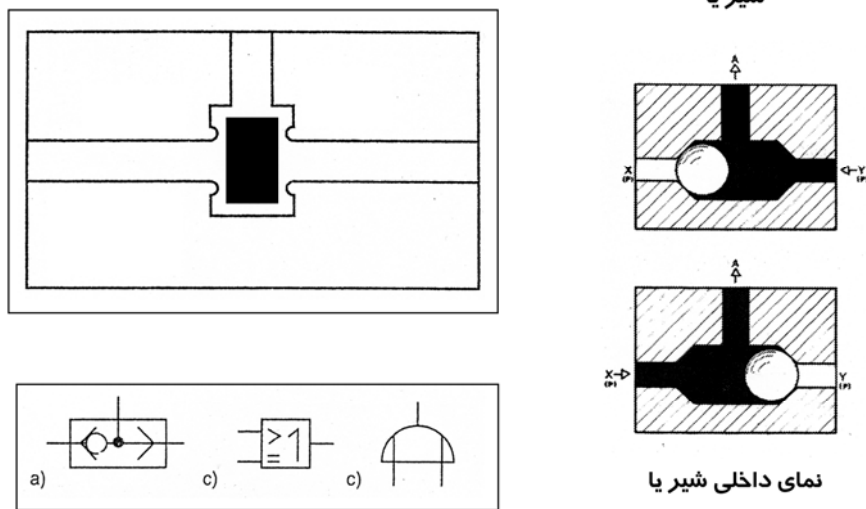
۱- شیر یا OR.Valve

۲- شیر و And.Valve

۳- شیر تخلیه سریع Quick.exhaust.valve

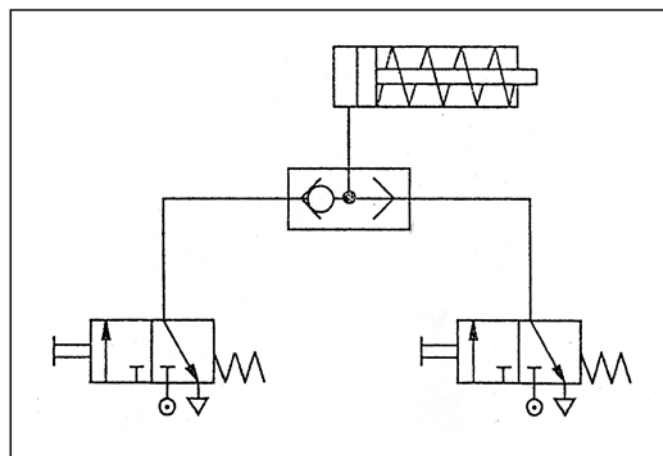
۴- شیر یکطرفه پیلوتی Pilot.check.valve

شیر یا



سمبل شیر یا

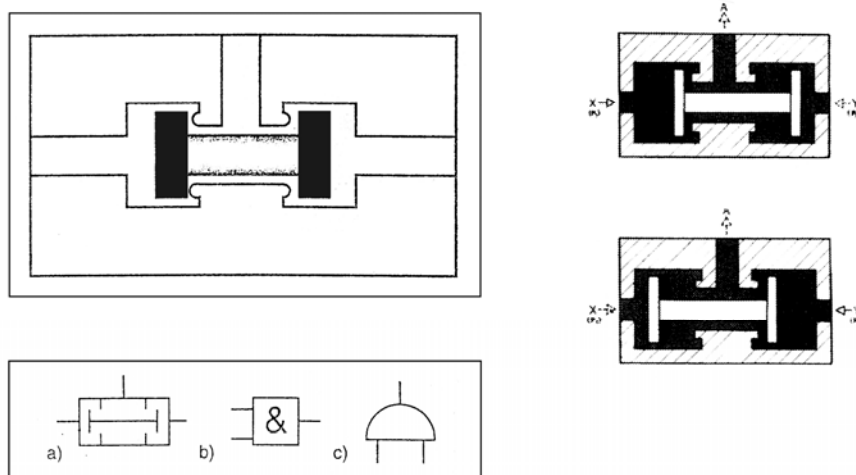
این شیر دارای ۲ مجرای ورودی X و Z و یک مجرای خروجی A است و برای مواردی استفاده می‌شود که از دو نقطه مختلف بتوان یک جک را تحریک نموده و حرکت داد همان گونه که در مدار زیر دیده می‌شود توسط یکی از ۲ عدد شیر سه. دو می‌توان جک را به کار انداخت. از هر مجرای X یا Z که جریان هوای فشرده وارد شود ساچمه تویی مجرای مقابل را مسدود نموده و از خروجی A خارج می‌گردد.



مثال کاربردی

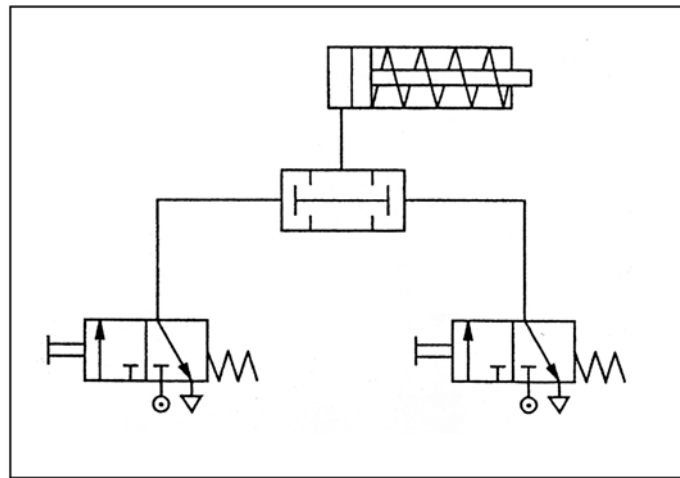
شیر دو فشار (و)

شیر دو فشار (و)



شیر و در مواردی استفاده می‌شود که حتماً دو سیگنال یا دو فشار همزمان موجود باشد یعنی در مجرای X و مجرای Z هر دو باید فشار هوا باشد در صورتی که یک فشار وجود داشته

باشد قطعه متحرک داخل شیر همان مسیری را که هوای فشرده وارد شد مسدود می‌کند. مانند شیر قبلی دارای ۲ ورودی X و Z و یک خروجی A است. نمونه کاربردی آن برای مثال در یک پرس باید علاوه بر سیگنال بسته شدن درب تکمه پرس هم فشرده شود باید دو سیگنال همزمان باشد.



مثال کاربردی

شیر تخلیه سریع هوا

این نوع شیر به تخلیه سریع‌تر هوا از سیلندر پنیوماتیک کمک می‌کند و باعث حرکت سریع‌تر سیلندر در همان پسمتی می‌شود که هوا از آن خارج می‌گردد. مادامی که هوا از شیر پنیوماتیک جهت عملکرد سیلندر به داخل آن تزریق می‌گردد تخلیه هوای به دام افتاده داخل سیلندر توسط همین شیر و از طریق مجرای تخلیه شیر صورت می‌پذیرد یعنی هوای حبس شده داخل سیلندر جهت تخلیه از طریق خط ارتباطی بین سیلندر و شیر و از مجرای تخلیه R خارج می‌گردد حال اگر مسیر کوتاهتری با مجرای بزرگتر سر راه تخلیه باشد چون هوا یک سیال است مسیر کوتاهتر را طی می‌نماید و از شیر تخلیه سریع که دارای مجرای خروجی بزرگتری نسبت به مجراهای داخلی شیر و مجرای تخلیه شیر است خارج می‌گردد.

شیر تخلیه سریع دارای ۳ مجرا است

P= ورودی هوای فشرده

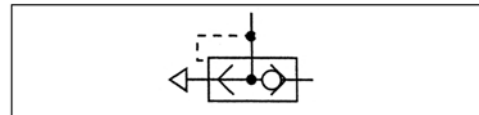
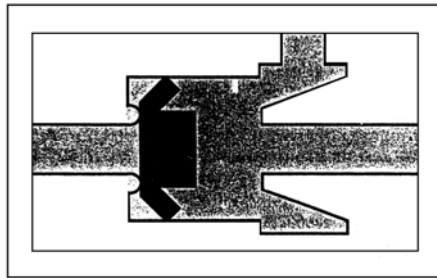
A = خروجی هوای فشرده

R = مجرای تخلیه

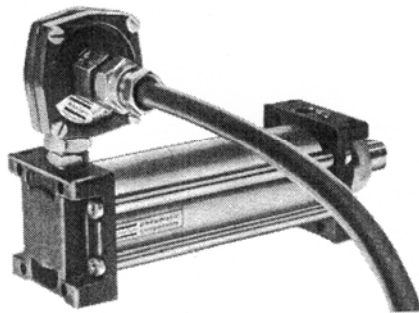
شیرهای تخلیه سریع را علاوه بر نصب روی بدنه سیلندر در خط انتقال هوای فشرده به سیلندر نیز می‌توان نصب کرد.

بعضی از شیرهای تخلیه سریع دارای صدا خفه‌کن یا اگزوز هستند تا از شدت صدای تخلیه هوا بکاهند.

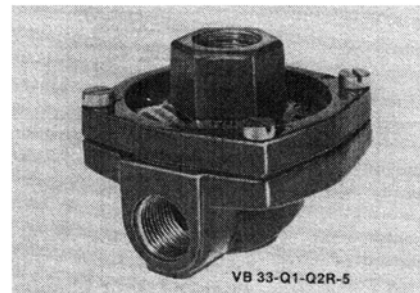
اکثر شیرهای تخلیه سریع که صدا خفه‌کن ندارند قابلیت نصب صدا خفه‌کن را دارا هستند.



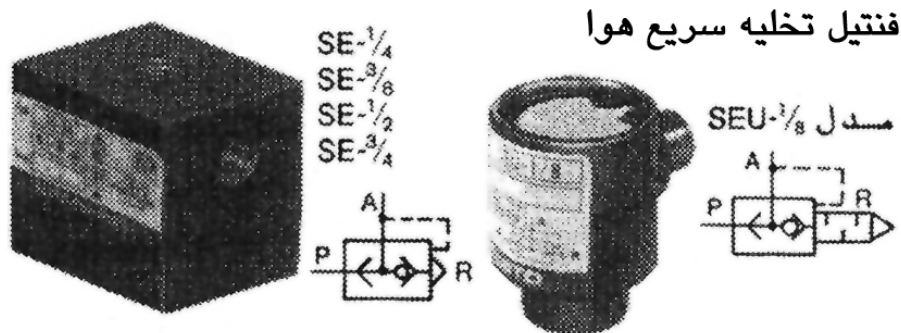
شیر تخلیه سریع



چگونگی نصب شیر تخلیه سریع



مشخصات شیر تخلیه سریع با سایزهای مختلف از کمپانی فستو

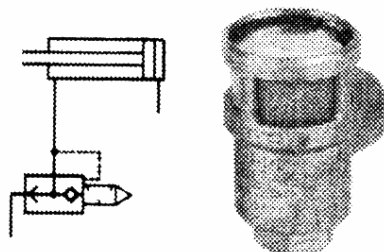


در صورت تخلیه هوا از سیلندر ، هوا بطور مستقیم از راه فنتیل وارد هوای آزاد میگردد. مدل SEU با صدا خفه کن تعبیه شده

R 3/4"	R 1/2"	R 3/8"	R 1/4"	R 1/8"	درگاه اتصال
۱۰ تا ۱۶ بار (۱۰ تا ۱۶ بار) مدل SEU					مسئله فشار
۱۴	۱۲	۹	۸	۵	قطر نوبتال به میلیمتر
۶۰۰۰	۴۰۰۰	۲۴۰۰	۶۵۰	۳۰۰	P → A
۷۰۰۰	۴۵۰۰	۲۵۰۰	۷۷۰	۳۲۰	A → R

شیر تخلیه سریع با تخلیه سریع هوای خروجی از داخل سیلندر باعث افزایش سرعت پیستون می گردد.

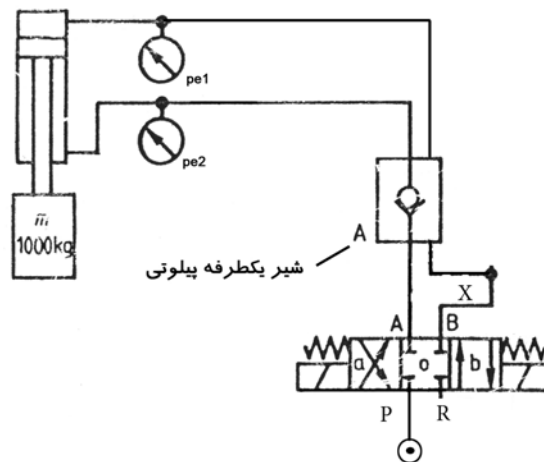
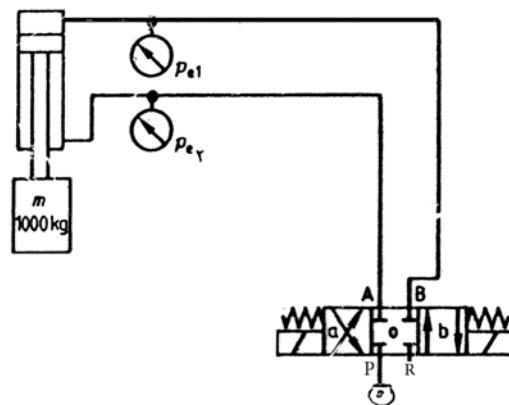
این گونه شیرها می تواند روی سیلندر نصب شده یا در خط ورودی به سیلندر نصب گردد در عین حال می توان با نصب اگزوز یا صدا خفه کن روی شیر تخلیه سریع صدای آن را به نحو قابل توجه کاهش داد.

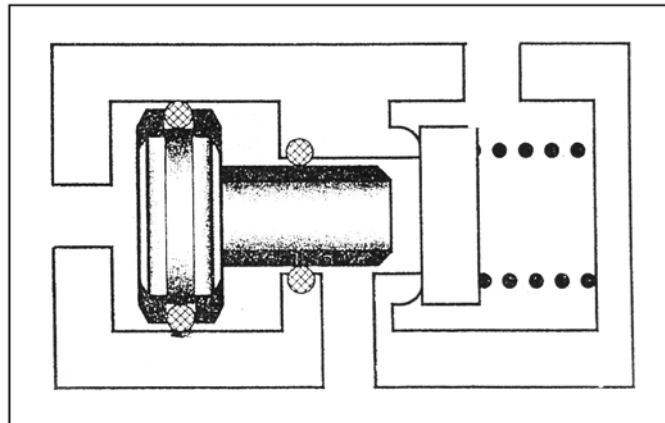
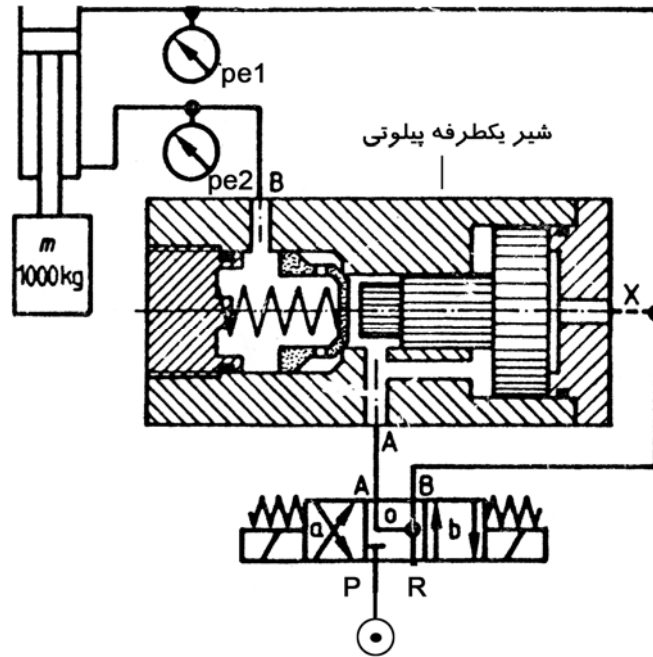


شیر یکطرفه پیلوتی: Pilot.check.valve

ساختمان داخلی شیر یکطرفه به گونه‌ای است که فقط عبور جریان از یک سمت میسر است اما نوعی چک ولو یا شیر یک طرفه به نام شیر یکطرفه پیلوتی وجود دارد که در مواقع خاص می‌تواند جریان را از سمت مقابل نیز عبور دهد.

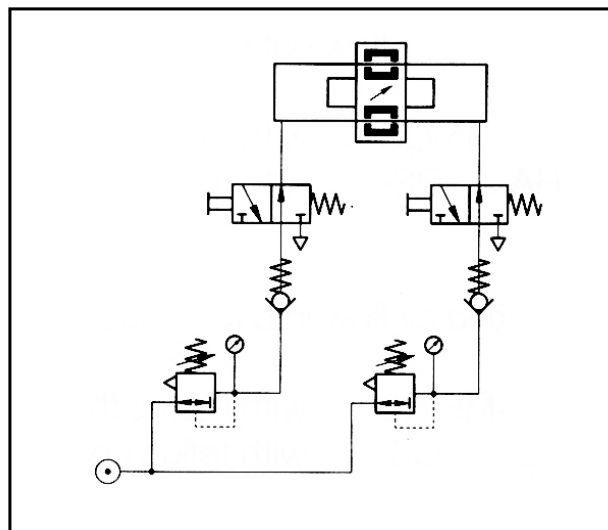
در مدار مقابل به جک یک وزنه متصل است و در حالت سکون وزنه متصل به جک باعث فشارسازی در قسمت جلوی پیستون شده که خطرناک می‌باشد و علاوه بر آسیب دیدن شیر تحت فشار وزنه در صورتی که نشت جزئی در شیر وجود داشته باشد وزن پایین می‌آید لذا از یک عدد شیر پیلوتی استفاده شده که در حالت سکون جلوی جک را قفل می‌کند و زمانی که شیر تحریک شود جریان خروجی از مجرای شیر کنترل جهت، قبل از رسیدن به عقب جک از مجرای X شیر پیلوتی وارد شده و آن را تحریک نموده و مسیر بسته شده را باز نموده و جک حرکت می‌کند.



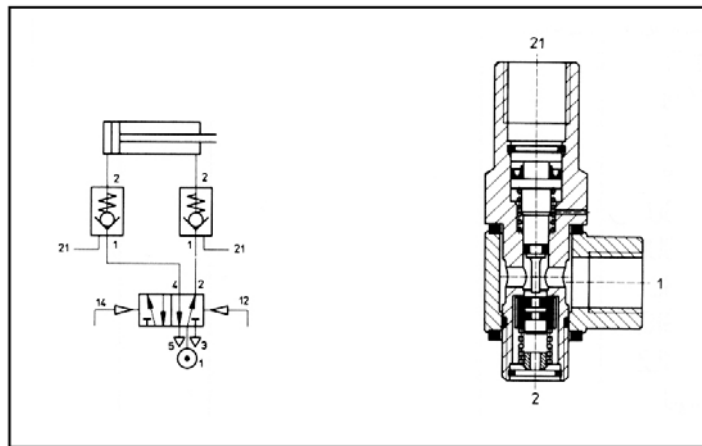


۴) شیرهای یکطرفه:

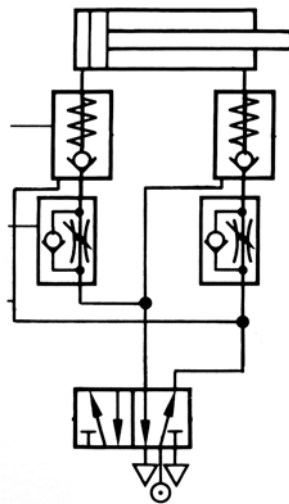
در این نوع شیر اجازه عبور جریان فقط از یک سمت داده می‌شود. روی بدنه آنها علامت → پیکان وجود دارد که جهت عبور جریان را نشان می‌دهد. در سیستمهای پنیوماتیک و الکتروپنیوماتیک از شیر یکطرفه استفاده می‌شود.



جهت قفل سیلندر پنیوماتیکی که زیر بار قرار دارد می‌توان از شیر یکطرفه استفاده نمود. شکل صفحه ۱۰۱



شیر یکطرفه پیلوتی و مدارهای مربوطه جهت قفل کردن شفت سیلندر زیر بار از چک ولو پیلوتی استفاده می‌شود





Shuttle Valves

Symbol	Port size	Order code
	M5	M33005
	G 1/8	B43005B
	G 1/4	B53005A

Quick Exhaust Valves P4Q Series

Symbol	Port size	Order code
	Standard Version	
	G 1/4	P4Q-BA12
	G 3/8	P4Q-BA13
	G 1/2	P4Q-CA14
	G 3/4	P4Q-CA16
	High Temperature Version (Fluorocarbon diaphragm)	
G 3/8	P4Q-BV13	
G 1/2	P4Q-CV14	
G 3/4	P4Q-CV16	

Non Return Valves

Aluminium VB Series

Symbol	Port size	Order code
	G 1/8	VB12-Q-NQ-5
	G 1/4	VB22-Q-NQ-5
	G 1/2	VB42-Q-NQ-5

Line mounted non-return valves

Symbol	Push-in connection Ø, mm	Flow rate 6 bar, l/s	Order code
	4	3,33	PWA-L1444
	6	11,00	PWA-L1466
	8	26,67	PWA-L1488

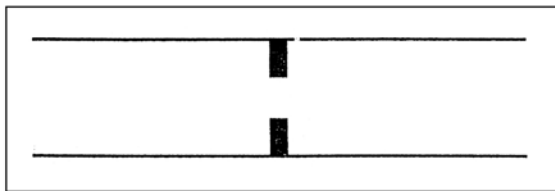
شیر کنترل شدت جریان Flow control valve

توسط این نوع شیر می‌توان سرعت حرکت یک سیلندر پنیوماتیک را کنترل نمود جهت کنترل سرعت حرکت رفت از یک شیر و جهت کنترل سرعت حرکت در برگشت از شیر دیگری استفاده می‌شود.

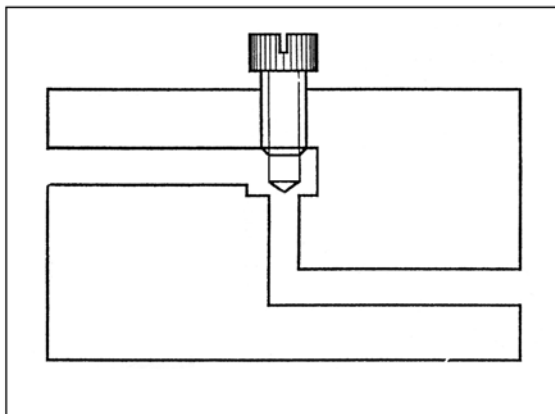
شیر دارای یک ورودی P و یک خروجی A است از سمت P هوای فشرده وارد و از مجرای A خارج می‌شود و توسط پیچ تنظیمی که روی آن قرار دارد شدت جریان هوا و نهایتاً حرکت سیلندر را می‌توان تنظیم نمود.

این نوع شیر را هم در نقاط مختلف سیستم و هم روی خود سیلندر نصب نمود حتی بعضی از انواع آن جهت نصب روی سیلندر طراحی شده است.

گاهی این نوع شیر را در قسمت تخلیه شیر فرمان نصب می‌نمایند یعنی هوایی که از سیلندر خارج شده توسط لوله باید از مجرای تخلیه شیر فرمان و نهایتاً از شیر کنترل کننده شدت جریان عبور نماید.

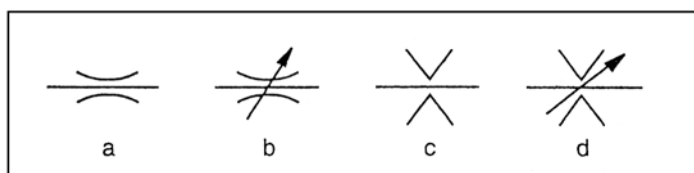


با قرار دادن یک لوله یا شلنگ با یک گلویی تنگ می‌توان عبور مقدر جریان را کم کرد لذا سرعت جک کاهش می‌یابد. در تصویر مقابل یک گلویی ثابت دیده می‌شود.



با قرار دادن یک گلویی یا یک عدد شیر سوزنی (نوک آن مانند سوزن است) می‌توان مجرای عبور جریان را تنظیم کرد هر چه قدر مجرا تنگ‌تر باشد عبور جریان با کندی صورت گرفته و پر شدن جک از هوا با تاخیر صورت می‌پذیرد لذا سرعت جک کاهش می‌یابد.

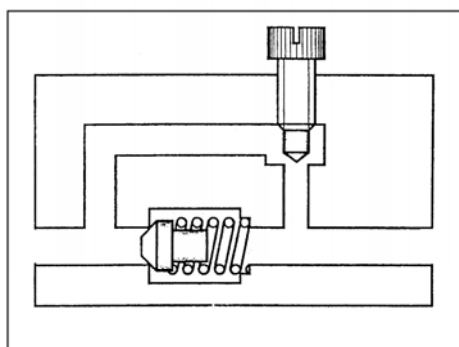
سمبل‌های شیرهای گلویی Needle.control



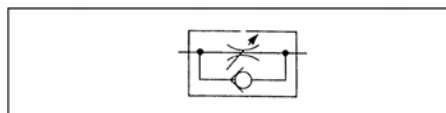
- a- گلویی غیر قابل تنظیم
 b- گلویی قابل تنظیم
 c- گلویی دسیکی غیر قابل تنظیم
 d- گلویی دسیکی قابل تنظیم

اگر یک عدد گلویی در یکی از مسیرهای ورودی یا خروجی جک قرار بگیرد سرعت حرکت شفت جک در رفت و برگشت یکسان می‌شود. یعنی با تنظیم پیچ گلویی مقدار هوای فشرده‌ای را که جک را پر یا از آن تخلیه می‌شود را می‌توان کنترل کرد. مدت زمانی که جک پر و خالی می‌شود یکسان است. ولی با قرار دادن یک شیر یکطرفه به صورت موازی می‌توان یک مسیر را کنترل کرد یا رفت یا برگشت را.

شیرهای کنترل سرعت با یک گلویی شیر نیدل کنترل Needle.control نام دارد. شیرهای کنترل سرعت دارای یک گلویی و یک شیر یکطرفه فلو کنترل Flow.control نام دارد.



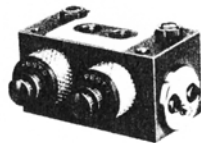
نمای داخلی فلو کنترل

سمبل شیر فلو کنترل
دارای یک گلویی و یک شیر یکطرفه است

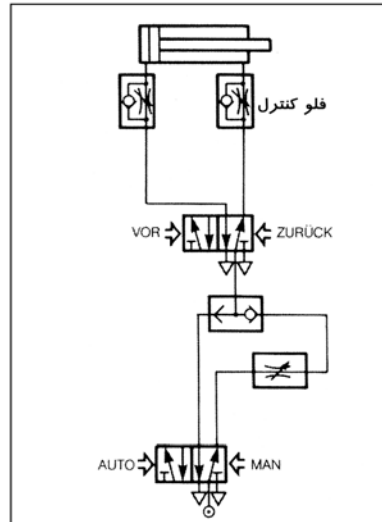
شیر کنترل سرعت سوزنی
نصب در مسیر



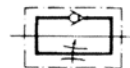
نصب روی اکزوز شیر



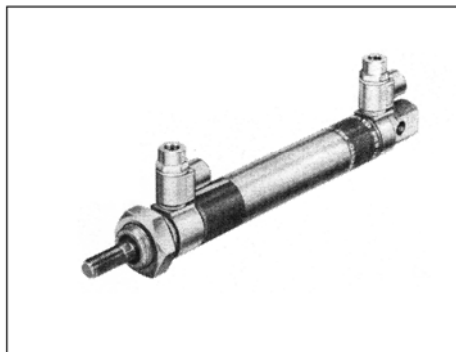
نحوه نصب فلو کنترل جهت تنظیم سرعت حرکت سیلندر در رفت و برگشت

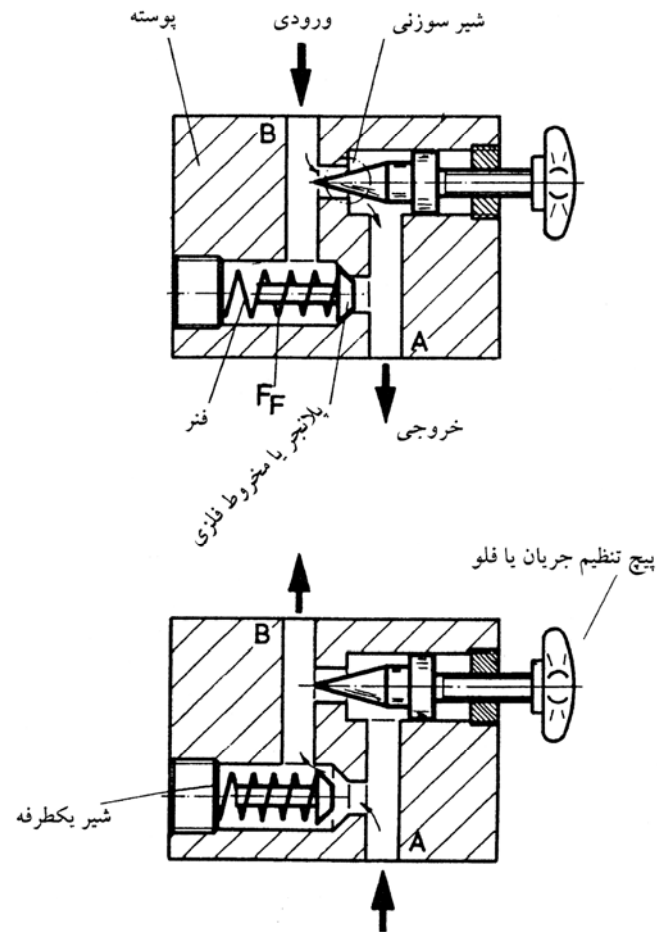


سمبل شیر کنترل سرعت



نحوه نصب شیر های کنترل سرعت حرکت روی سیلندر پنیو ماتیکی





نمای داخلی نوعی شیر کنترل شدت جریان یا فلو کنترل، جهت کنترل سرعت حرکت سیلندر

تایمر یا تاخیر دهنده زمان:

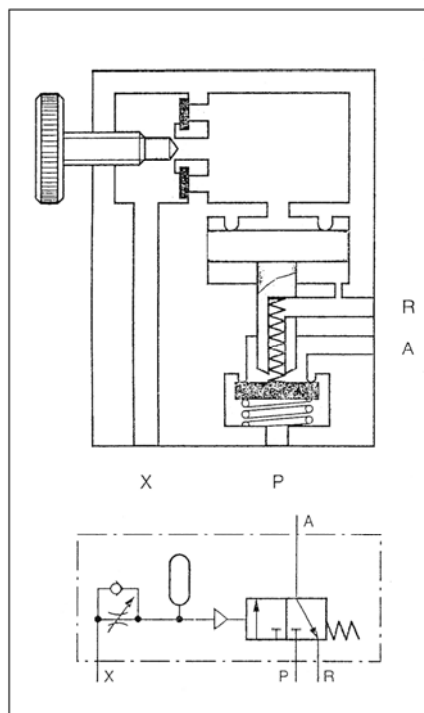
گاهی در سیستم پنیوماتیک نیاز است که یک سیگنال که توسط شیر فرمان صادر شده با تاخیر زمانی ارسال گردد لذا از تایمر پنیوماتیک استفاده می‌شود. تایمر یا ساعت پنیوماتیکی دارای یک مجرای ورودی هوا P یک مجرای خروجی هوا A و یک مجرای سیگنال Z است.

مادامی که سیگنال هوای فشرده از مجرای Z وارد می‌شود بعد از زمان معینی که توسط تایمر مشخص می‌گردد دهانه P به A متصل شده و جریان هوای فشرده از مجرای A خارج می‌شود.

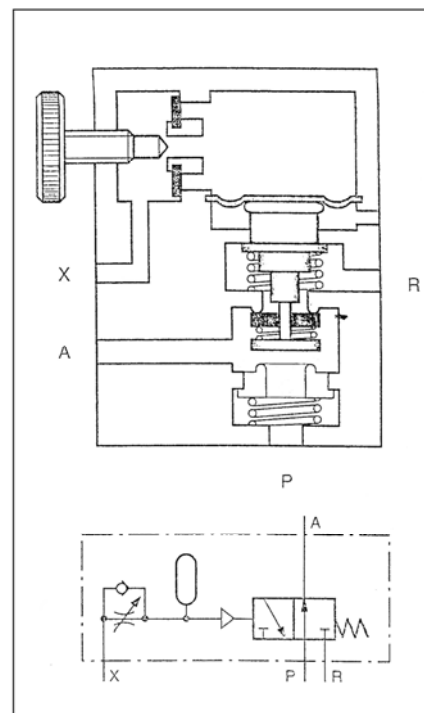
توسط پیچ تنظیمی که روی تایمر قرار دارد می‌توان زمان تاخیر در سیگنال را مشخص نمود.

تایمرها به دو دسته در حالت عادی باز Normally open و در حالت عادی بسته Normmally close تقسیم می‌شوند.

تایمر در حالت عادی باز بعد از زمان مشخصی مجرای A را می‌بندد. تایمر در حالت عادی بسته بعد از زمان مشخصی مجرای A را باز می‌کند.




تایمر تاخیر در وصل جریان




تایمر تاخیر در قطع جریان

Time-delay valve
with adjustable pneumatic-mechanical timer and graduated dial
Type VUZ-...




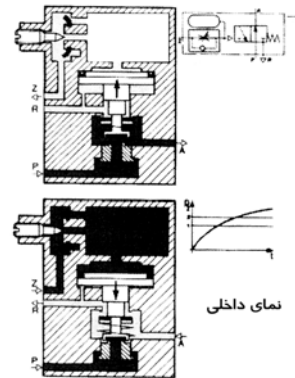
* clock mechanism can be wound pneumatically



Installation dia.: 22.5 mm

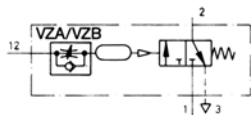
Accessories:
Protective cap, order code 9169 VUZ-K
(only for valves with M 12 x 1 female thread)
Mounting plate for 2n mounting frame
Order code 9350 APL-2N-VUZ

Graduated dial

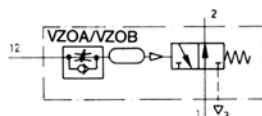
تایمر پنیوماتیک با درجه نشان دهنده میزان تاخیر در سیگنال

Time-delay valve
with twin-dial adjustment knob:
Type VZA-3-¼ VZOA-3-¼



تایمر حالت عادی بسته

with adjusting screw:
Type VZB-3-¼ VZOB-3-¼



تایمر حالت عادی باز

Installation dia.: 22.5 mm

Order code	3434	3464	3488	3489
Part No./Type	VZA-3-¼	VZOA-3-¼	VZB-3-¼	VZOB-3-¼
Connection	G ¼; Z: G ½			
Operating pressure	0 to 10 bar			
Pilot pressure	1.5 to 10 bar			
Nominal bore	7 mm			
Standard nominal flow rate	600 l/min			
Time delay	0 to 30 s			

شیر ویبراتور:

این نوع شیر را می‌توان برای سیلندری استفاده نمود که شفت آن حرکت رفت و برگشت سریع دارد و اصطلاحاً حالت ویبره یا لرزشی را تولید می‌کند. دارای ۴ مجرا است مجرای P یا ورودی هوای فشرده مجرای A خروجی هوا از شیر به ته جک مجرای B خروجی هوا به جلو جک و مجرای R برای تخلیه.

مادامی که هوای فشرده از مجرای P وارد شیر می‌شود مکانیزم داخلی آن به گونه‌ای است که فشار هوا را همزمان از قسمت مجرای A خارج و از مجرای B قطع و در مرحله بعدی یا پالس بعدی به عکس فشار هوا از مجرای B خارج و از مجرای A قطع می‌نماید. یعنی دائماً سیلندری که به این نوع شیر متصل است در حال کار است و شفت یا میله جک آن عقب و جلو می‌رود.

از این نوع شیر در ساخت خطوط پنیوماتیک به کار رفته در ویبره‌های مختلف نظیر انواع سرندها در تاسیسات شن و ماسه و یا در خطوط انتقال مواد که حالت لرزشی دارند (کانوایرهای لرزان) بهره می‌گیرند.

تعداد ارتعاشات یا نوسانات تولید شده توسط این نوع شیر را از طریق دو عدد پیچ تنظیم که روی آن قرار دارد می‌توان تنظیم نمود.

به طور کلی می‌توان گفت برای ایجاد سیگنال در فرمانها یا حرکت‌های سریع سیلندرها به طور پیوسته می‌توان از این نوع شیر بهره جست.

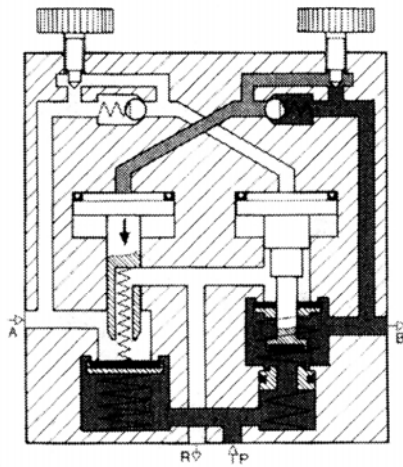
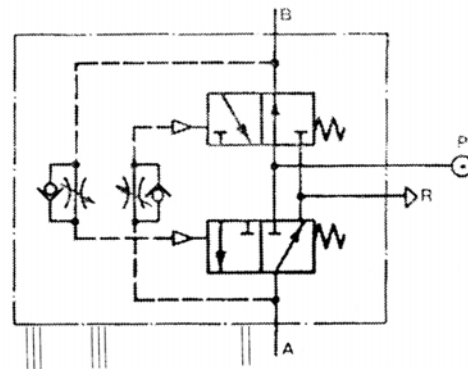
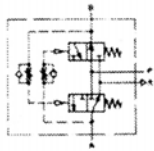
شیر ویبراتور یا نوسان‌ساز

این نوع شیر از ترکیب دو عدد شیر سه دو تشکیل یافته که عکس هم کار می‌کنند یعنی دائماً یک شیر سیگنال می‌فرستد همزمان با آن شیر دومی در حال سکون است و بالعکس همگونه که در تصویر دیده می‌شود شیر دارای یک مجرای ورودی هوای فشرده مشترک و یک اگزوز مشترک است. کل بلوک دارای دو مجرای خروجی هوا است مجرای A و مجرای B که این دو مجرا به ابتدا و انتهای سیلندر متصل می‌شوند.

دو پیچ تنظیم روی بدنه شیر قرار دارد این دو پیچ به دو عدد شیر کنترل شدت جریان متصل هستند و توسط این دو پیچ سرعت نوسانات یا پالسها را می‌توان تغییر داد. عملکرد این شیر سبب حرکت سریع (رفت و برگشت) سیلندر پنیوماتیک می‌گردد.

تعداد سیکل‌های نوسان بستگی به فشار هوا و باری که به شیر وارد می‌شود دارد یعنی مقدار کورس سیلندر و حجم هوای مصرفی سیلندر و فشار هوای فشرده در تعداد نوسانات اثر مستقیم دارد.

Variable pulse oscillator
Type VLG-4-1/8
VLG-4-1/4



مدار نمای داخلی تولید نوسان یا نوسان ساز پنیوماتیک

شیر ایمنی:

در سیستم پنیوماتیک پرس‌ها معمولاً از این نوع شیر استفاده می‌شود. ساختمان داخلی این نوع شیر طوری طراحی شده است که باید دو سیگنال هم زمان وارد شیر شود در این صورت هوای فشرده ورودی به مجرای A راه می‌یابد و جریان هوای فشرده از شیر خارج شده و سیستم پرس کار می‌کند. همان گونه که دیده می‌شود.

P1 = جهت ورود یک سیگنال

P2 = جهت ورود سیگنال دوم

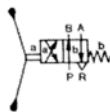
R = تخلیه هوا

S = تخلیه هوا

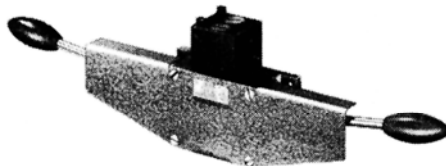
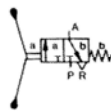
A = مجرای خروجی هوای فشرده از شیر به سمت سیلندر عمل کننده

**واحد های فرمان
فرمان دودستی**

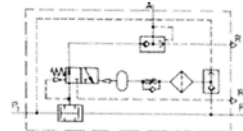
ZW-4-1/4



مدل ZW-3-1/4



**بلوک فرمان دودستی پنیوماتیکی
مدل ZSB-1/8**



فرمان دودستی مکانیکی - پنیوماتیکی برای حرکت انداختن کپلینگها در پرس های پنیوماتیکی و یا برای فرمان مستقیم سیلندرهاى هوای متراکم بکار میروند .

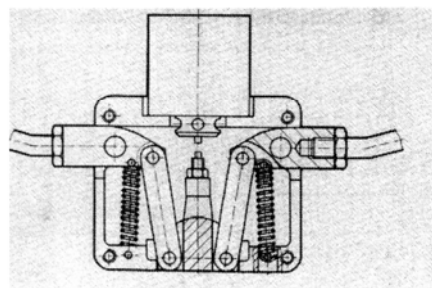
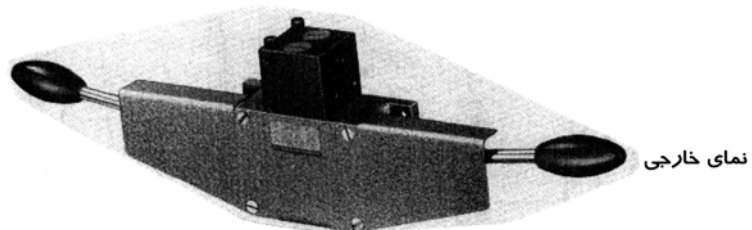
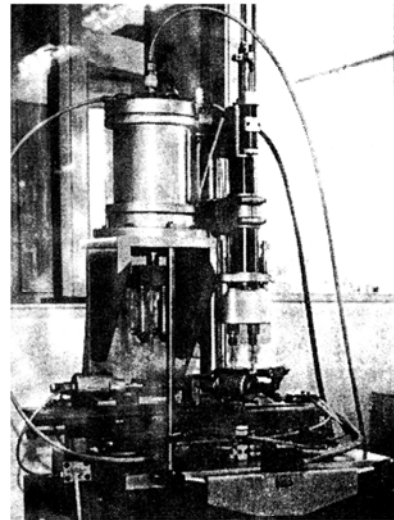
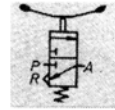
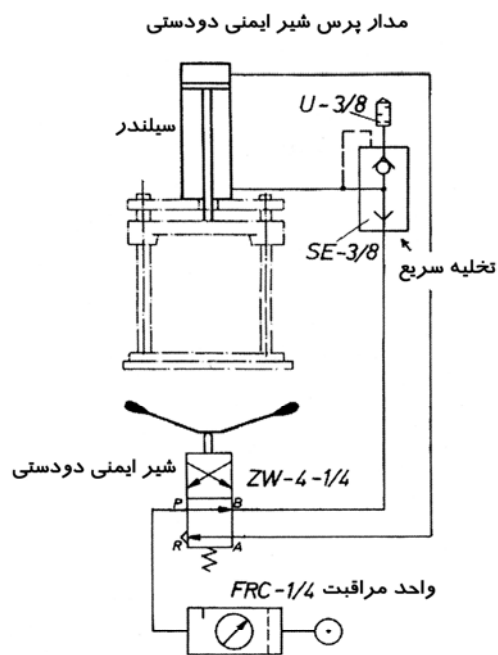
با فشار همزمان دو اهرم ، تنظیم فنشیل عوض شده و این ترتیب کورس کار آغاز میگردد . در صورت رها کردن یکی ازویا هر دو اهرمها بلافاصله تنظیم سیلندر در جهت معکوس انجام میگردد .

دهانه اتصال	R 1/8"
حسوز فشار	حفرتا ۱۰ بار
تقرنومچال	۷ میلیتر
مقدار تومینال جریان هوا	۶۰۰ لیتر در دقیقه

فرمانهای دودستی در انجا مورد استفاده قرار میگیرند که فرد کارکننده روی ماشین در موقع بکار انداختن ماشین با دست مورد ملاحظه قرار گیرند تنها وقتی هر دو دهانه ورودی فنشیل ، همزمان یعنی ما بین ۰/۲ تا ۰/۵ ثانیه توسط دو فنشیل شاخکی راه دهند ۳/۲ تحت فشار قرار گیرند ، زنگال منتد خروجی A ایجاد میشود .

رها کردن یکی از وی هر فنشیل شاخکی بلافاصله باعث قطع جریان میگردد . سیلندرها و یا فنشیل های متصل در دهانه A از هوا تخلیه شده و به موضع اولیه خود بازگشت می نمایند .

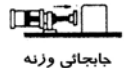
دهانه اتصال	R 1/8"
حسوز فشار	۳ تا ۸ بار
تقرنومچال	۴ میلیتر
مقدار تومینال جریان هوا	۷۰ لیتر در دقیقه



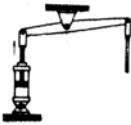
نمای داخلی شیر ایمنی دودستی



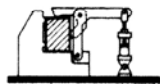
کاربرد هوای فشرده توسط سیلندر پیو ماتیکی



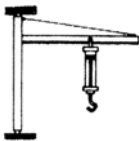
جابجائی وزنه



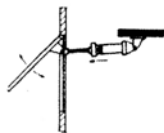
وزنه برداری



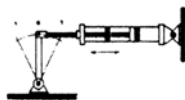
گیره صنعتی



وزنه برداری



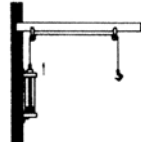
بازو بسته کردن درب



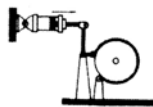
بازو بسته کردن درب



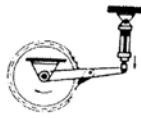
پرسکاری



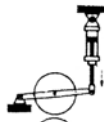
استفاده جرثقیل (بلند کردن)



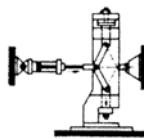
جابجائی غلطک



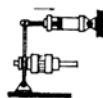
ترمز صنعتی



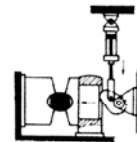
ترمز غلطک



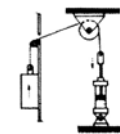
گیره



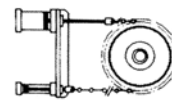
درگیر کردن کلاچ



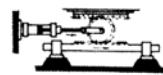
محکم کردن گیره



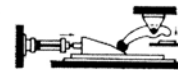
بلند کردن وزنه



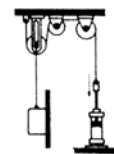
سفت کردن تسمه



جابجائی تیغه برش

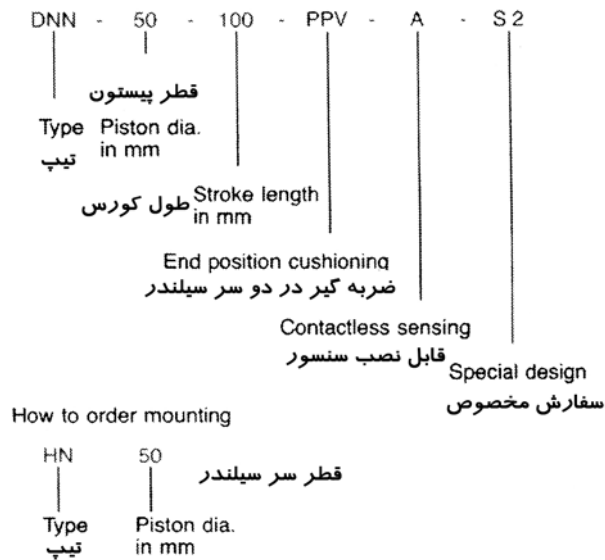


جابجائی اهرم کاری (اسبک)










جابجائی قطعات

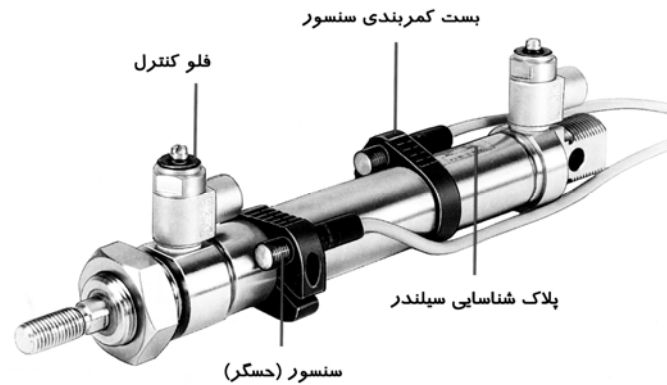
نحوه شناسایی یک سیلندر پنیوماتیک:



نحوه شناسایی پایه نصب

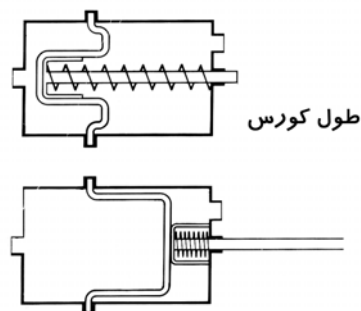
سفارش مخصوص

 <p>S2 Double-ended piston rod دو شفته</p>	 <p>S3 میله پیستون ضد اسید</p>
 <p>S4 Copper-free design با جنس مس</p>	 <p>S6 50° C قابلیت تحمل تا</p>
 <p>S20 سطح خارجی سیلندر پلاستیک</p>	 <p>S20 میله پیستون تو خالی</p>
 <p>S20 Through hollow piston rod + 6 with heat-resistant seals for temperatures up to 150 °C</p>	<p>میله پیستون تو خالی و قابلیت کاری تا 150C</p>



کورس پیستون:

فاصله بین نقطه حرکت اولیه تا آخرین نقطه‌ای را که میله پیستون یا شفت سیلندر طی می‌نماید کورس نام دارد و برحسب میلی‌متر می‌باشد. طول کورس پیستون سیلندرهای پنیوماتیک برحسب سفارش ساخت از ۱ تا ۲۰۰۰ میلی‌متر می‌باشد.



قطر میله پیستون:

در صورتی که طول کورس پیستون زیاد باشد باید حداکثر باری را که میله پیستون با شفت سیلندر می‌تواند تحمل کند محاسبه کرد تا بار اضافی سبب خمش یا زانو زدن میله پیستون نشود.

نیروی یک سیلندر پنیوماتیکی را طبق فرمول زیر محاسبه می‌کنند:

سطح پیستون = A برحسب سانتی‌متر

فشار هوای فشرده = P KP/CM²

نیروی اصطکاک R

قطر سیلندر =D بر حسب سانتی متر CM

$$F = A.p - R$$

$$F = p \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4} - R$$

1.2.3 Calculations محاسبات

مصرف هوای سیلندر پنیوماتیک طبق فرمول به دست می آید:

=D قطر پیستون بر حسب میلی متر

=S طول کورس بر حسب میلی متر

=V حجم سیلندر واحد لیتر

=P فشار هوا (بر حسب عقربه)

=T تعداد رفت و برگشت سیلندر در دقیقه

=t زمان جهت یک رفت و برگشت سیلندر (یک کورس)

=Q میانگین مصرف. لیتر در ثانیه

=q ماکزیمم یا حداکثر مصرف. لیتر در ثانیه

D = 100mm: S = 180mm: P = 8 bar: T = 4 minutes: t = 0.5 seconds:

?: q = ?. V = ?: Q =

1.2.3.1. Nomenclature

<i>D</i>	Piston diameter in mm
<i>S</i>	Stroke length in mm
<i>V</i>	Cylinder volume in Litres
<i>P</i>	Gauge air pressure in bar
<i>T</i>	Duty cycle of the cylinder in strokes per minute
<i>t</i>	Actual time to complete one stroke in seconds
<i>Q</i>	Average consumption in Litres/second ANR
<i>q</i>	Maximum air consumption in Litres/second

محاسبات حجم سیلندر،

1.2.3.2 Calculation of cylinder volume

$$V = \frac{\pi \times D^2 \times S}{4 \times 10^6} = 0.79 \times D^2 \times S \times 10^{-6} \text{ Litres}$$

یعنی $0.79 \times 100 \times 100 \times 180 \times 10^{-6} = 1.422 \text{ Litres}$ جانشینی اعداد

محاسبه میانگین مصرف هوا:

1.2.3.2 Calculation of average air consumption

$$Q = \frac{V \times (P+1) \times T}{60}$$

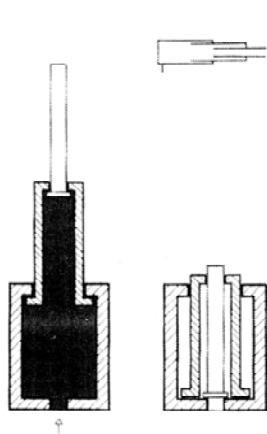
جانشین اعداد $\frac{1.422 \times (8+1) \times 4}{60} = 0.85 \text{ Liters / second}$

محاسبه حداکثر مصرف هوا:

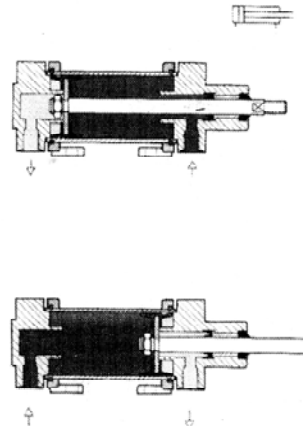
1.2.3.4 Calculation of maximum air consumption

$$Q = \frac{V \times (P+1)}{t}$$

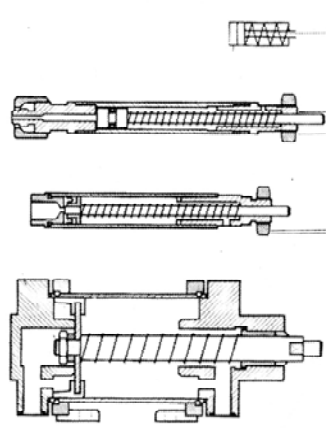
جانشین اعداد $\frac{1.422 \times (8+1)}{0.5} = 25.6 \text{ Liters / second}$



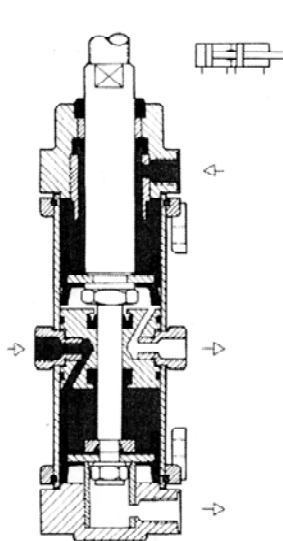
سیلندر تلسکوپی



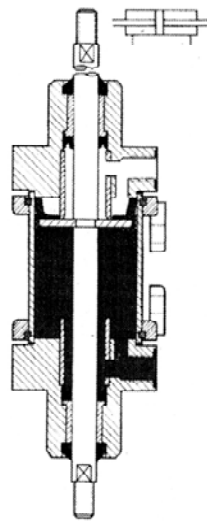
سیلندر دو طرفه یا دو کاره



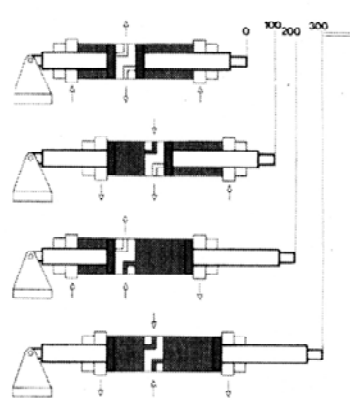
سیلندر یک طرفه یا یک کاره



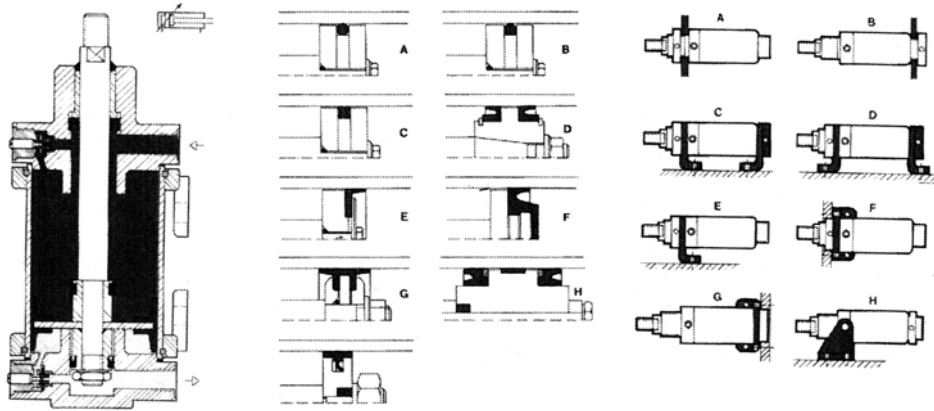
سیلندر tandem



سیلندر دو طرفه - دو شفته



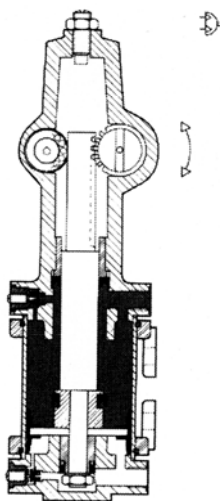
سیلندر ترکیبی



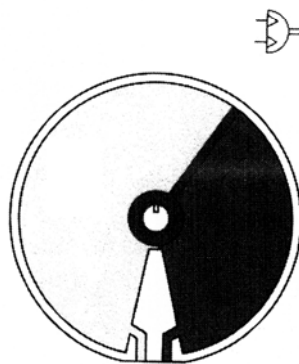
سیلندر دو طرفه با ضربه گیر داخلی

انواع پکینگ جهت آب بندی پیستون سیلندرها

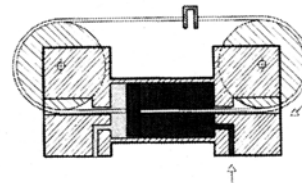
انواع طریقه نصب سیلندر



سیلندر دورانی



سیلندر دورانی



سیلندر بدون شفت یا کابلی

سمبل های سیلندره های پنیوماتیک و الکتروپنیوماتیک

	سیلندر دو طرفه با ضربه گیر قابل تنظیم و پیستون آهن ربا دار
	سیلندر دو طرفه با دو شفت و ضربه گیر قابل تنظیم .
	سیلندر دو طرفه با دو شفت از دو طرف ضربه گیر قابل تنظیم و پیستون آهن ربایی.
	سیلندر دو طرفه با ضربه گیر قابل تنظیم پیستون آهن ربایی از یک طرف . یک شفت طرف دیگر دو شفته.
	سیلندر دو طرفه با پیستون آهن ربایی ضربه گیر قابل تنظیم با قفل شفت داخل
	سیلندر دو طرفه با پیستون آهن ربایی ضربه گیر قابل تنظیم با قفل شفت داخل
	سیلندر دو طرفه با شفت دو طرف و ضربه گیر قابل تنظیم
	سیلندر دو طرفه دو شفته
	سیلندر با دو شفت دو طرفه و ضربه گیر قابل تنظیم .
	سیلندر دو طرفه با پیستون آهن ربایی و شفت دو طرفه .
	سیلندر دو طرفه .
	سیلندر دو طرفه با ضربه گیر قابل تنظیم .
	سیلندر دو طرفه با پیستون آهن ربا دار .
	سیلندر یکطرفه برگشت فنر .



عمل کننده‌های پنیوماتیکی: Pneumatic Actuators

عوامل اصلی کار عمل کننده‌های پنیوماتیکی هستند که هوای فشرده در آنها تبدیل به نیروی مکانیکی می‌شود عمل کننده‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند.

۱- عمل کننده‌های با حرکت شفت به صورت خطی که سیلندرها یا جک‌های پنیوماتیکی نام دارند.

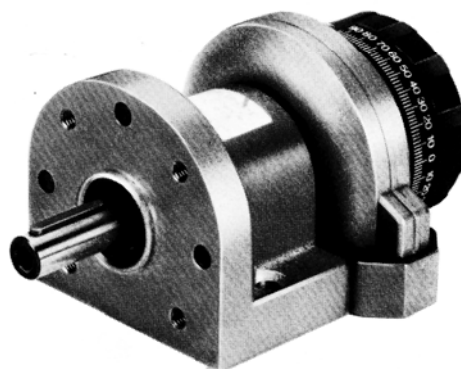
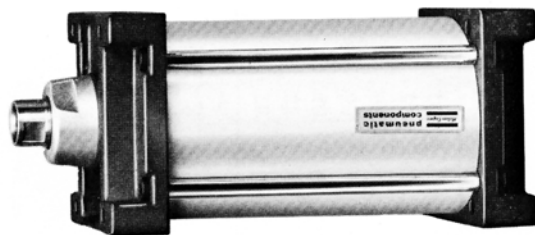
۲- عمل کننده‌هایی که دارای حرکت شفت به صورت چرخشی یا دورانی هستند که خود به دو دسته تقسیم می‌شوند. عمل کننده‌های با حرکت شفت به صورت محدود یعنی کسری از یک دور کامل یا به عبارتی کسری از ۳۶۰ درجه به صورت راست‌گرد و چپ‌گرد. و عمل کننده‌های با حرکت دورانی دائم که ایرموتور نام دارند و آچارهای بادی نمونه‌ای از این نوع عمل کننده‌ها می‌باشند.

عمل کننده‌های خطی (جک‌های پنیوماتیکی)

سیلندرهاى خطی نیز خود به دو دسته تقسیم می‌شوند:

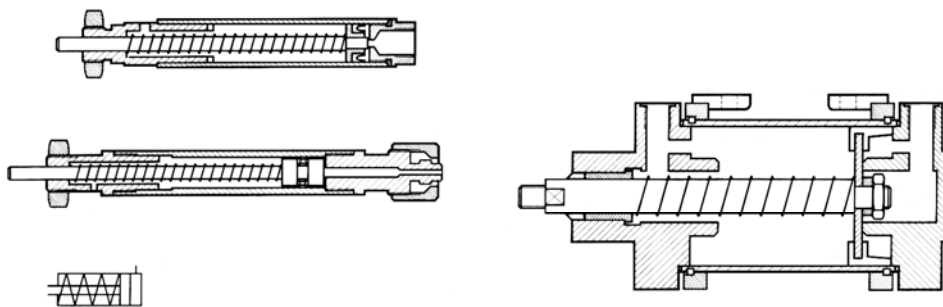
۱- سیلندرهاى یک کاره یا یک طرفه SINGLE Acting Cylinder

۲- سیلندرهاى دوکاره یا دو طرفه Double Acting Cylinder

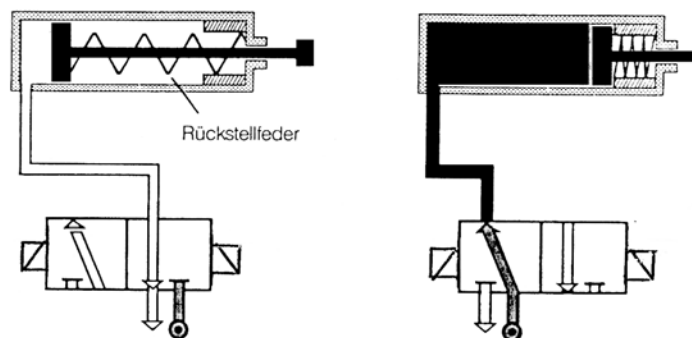


سیلندره‌های یک کاره یا یک طرفه SINGLE Acting Cylinder

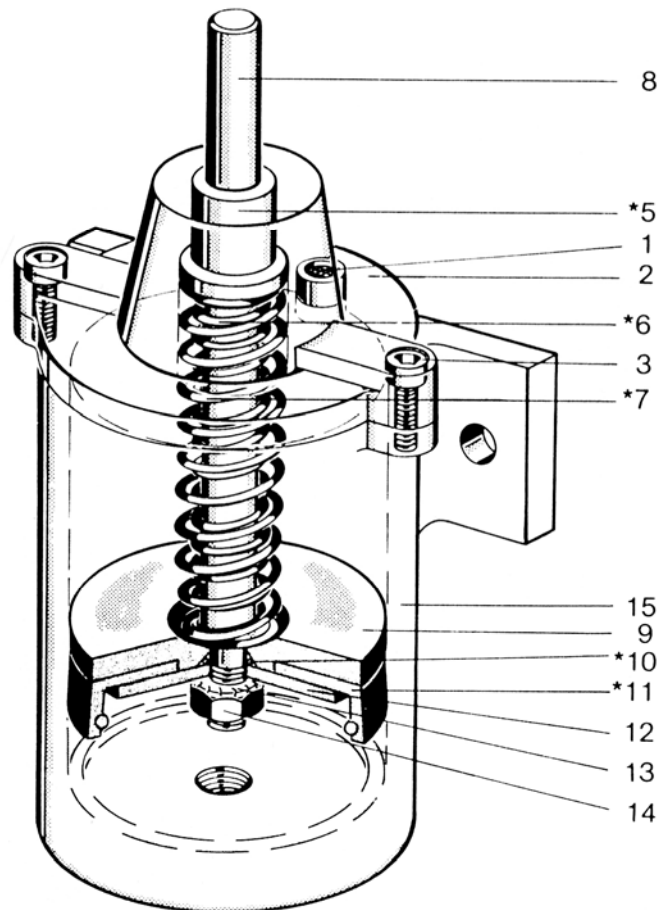
سیلندره‌های یک کاره همان گونه که از نام آنها پیداست از یک طرف کورس حرکتی خود کار انجام می‌دهند در این سیلندرها هوای فشرده از یک سمت وارد شده و پیستون متحرک را به حرکت در می‌آورد و مادامی که فشار هوا قطع و تخلیه گردد توسط فنر بار گرداننده که در سمت مقابل قرار دارد پیستون و میله پیستون همراه آن را به حالت اولیه باز می‌گردد. از این نوع سیلندرها جهت فشردن و پرس کردن قطعات، ساخت گیره‌های پنیوماتیکی و نیز پرتاب کردن قطعات (جدا کردن قطعه از قالب ساخت) و امثالهم استفاده می‌شود.



عملکرد سیلندر یکطرفه توسط شیر سه مجرا دو حالتی - (سه، دو)



سیلندر یکطرفه



شرح عملکرد

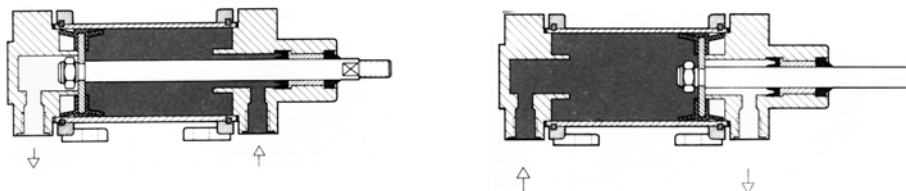
هوا از طریق مجرای ورودی وارد بدنه سیلندر شده و بر اثر تراکم هوا پکینگ آببندی کننده و یا به عبارتی پیستون حرکت نموده و باعث خارج شدن شفت سیلندر می‌گردد. وقتی که جریان هوا از سیلندر خارج شود نیروی فنر باعث بازگشت پیستون به حالت اولیه می‌گردد و شفت سیلندر نیز به داخل باز می‌گردد.

سیلندره‌های دوکاره یا دوطرفه Double Acting Cylinder

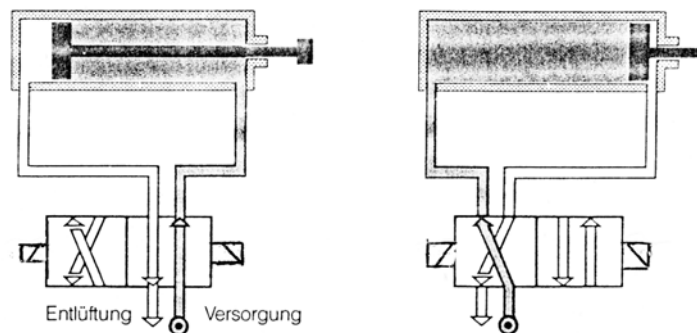
همان گونه که از نام آن پیداست این گونه سیلندرها از دو طرف کار انجام می‌دهند یعنی هم در رفت و هم در برگشت پیستون و میله پیستون یا شفت توانایی انجام کار را دارند. حرکت رفت و نیز حرکت برگشت پیستون توسط هوای فشرده انجام می‌پذیرد و فنر بازگرداننده وجود ندارد.

گاهی این نوع سیلندرها (دوکاره) دارای شفت دو طرفه یا میله پیستون دو طرفه هستند یعنی از دو طرف یا دو کله‌گی سیلندر شفت یا میله پیستون بیرون آمده و از دو طرف قابلیت انجام کار را دارند. در سیلندره‌های با میله پیستون دوطرفه نیروی هر دو طرف با هم برابر است زیرا سطح دو طرف پیستون یکی است.

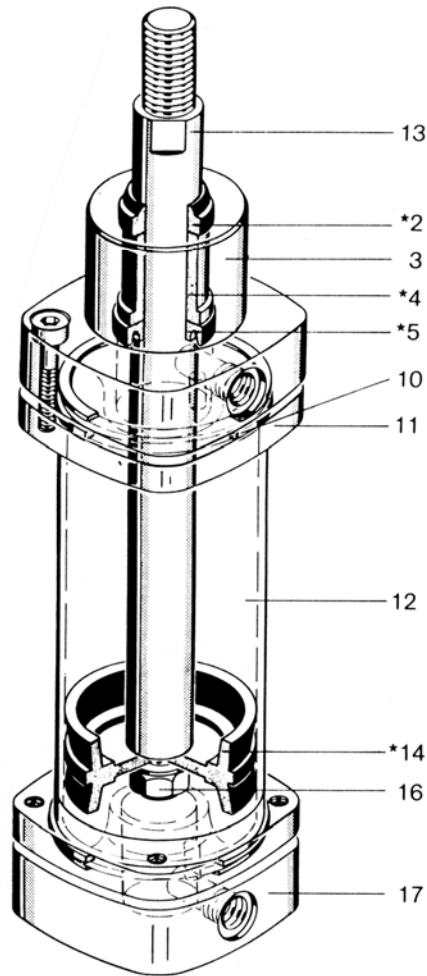
در سیلندره‌های دو طرفه با یک میله پیستون نیروی کار رفت و برگشت با هم تفاوت دارند زیرا میله پیستونی که به پیستون متصل است قسمتی از سطح تحت فشار قرار گیرنده نیروی هوای فشرده را از بین برده است.



عملکرد سیلندر دو طرفه توسط شیر ۴ مجرا دو حالتی - (چهار، دو)



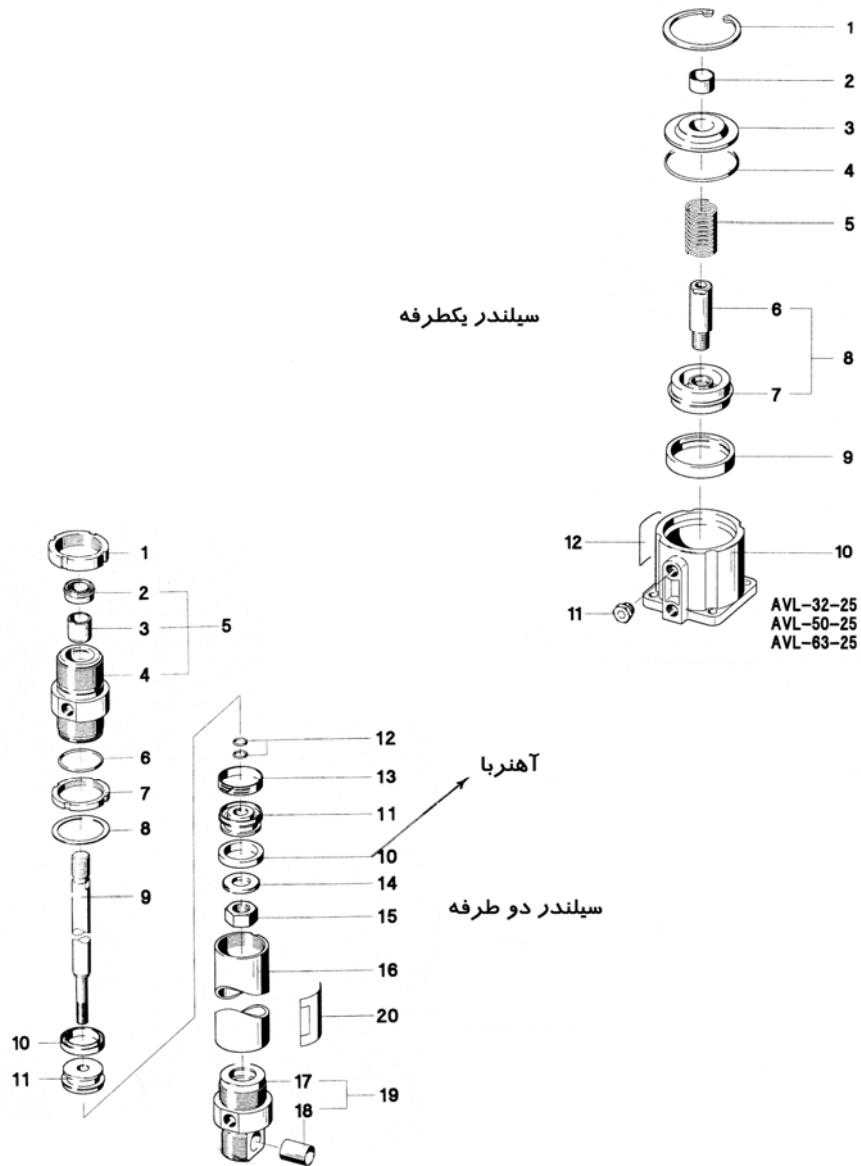
سیلندر دو طرفه - یا دو کاره



شرح عملکرد

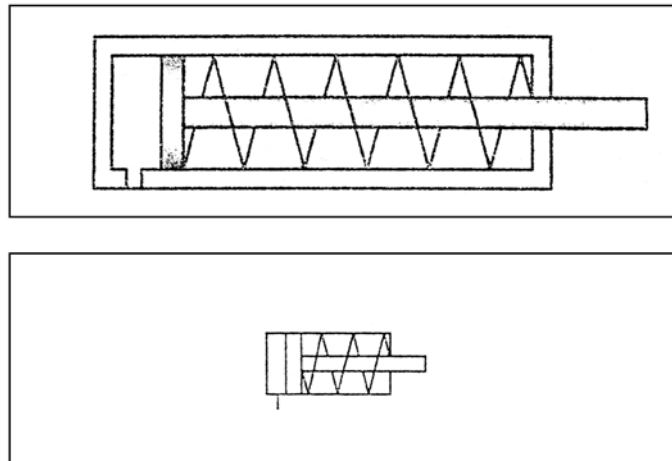
هوای فشرده از طریق مجرای روی درپوش انتهایی (۱۷) وارد سیلندر شده و باعث حرکت پیستون و خروج شفت ۱۳ می‌گردد. مادامی که جریان هوای فشرده عکس شود (توسط شیر) هوای فشرده داخل سیلندر از درپوش ۱۷ تخلیه و همزمان ورود هوای فشرده از مجرای روی درپوش بالایی سیلندر وارد شده و باعث بازگشت پیستون و شفت سیلندر به موضع اولیه می‌گردد.

نمای داخلی سیلندهای الکتروپنیوماتیکی



مشخصات کلی سیلندرها (جک‌های پنیوماتیک)

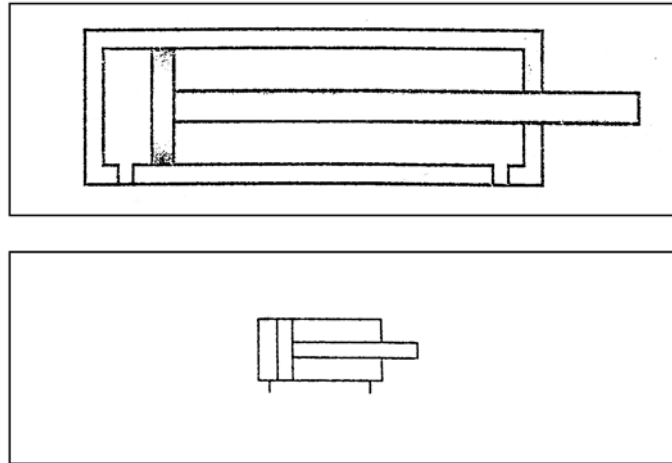
جک یکطرفه:



هوای فشرده از یک مجرا به سیلندر وارد و خارج می‌گردد و این جک فقط از یک طرف نیرو وارد می‌کند برگشت بر اساس نیروی فنر است.

مشخصات کلی

- مصرف هوا وقتی است که حرکت دارد
 - ایستادن یا توقف دقیق حتی زمانی که فشار هوا قطع است
 - نیروی جلو رفتن به علت مقاومت فنر ۱۰٪ کاهش می‌یابد
 - به علت اشغال فنر در کفشک جلو (درپوش جلوی سیلندر) طول آن کمی بزرگتر است.
 - به علت محدودیت فنر (طول کورس) میزان خروج سیلندر محدود است
 - فنر نیز جزو یکی از قطعات تعمیراتی است.
- کاربردهای جک یکطرفه بیشتر در قفل ایمنی درب‌ها و ماشین‌آلات و برای راندن یا هل دادن قطعات. پراندن قطعات از قالب‌ها و... است.
- زمانی که فقط از یک سمت باید نیرو وارد شود از یک جک استفاده می‌شود.



دارای ۲ مجرای ورودی و خروجی هوای فشرده است هوا از ۲ مجرا وارد و خارج می‌شود و از نیروی بیرون رفتن و داخل آمدن جک استفاده می‌شود.

مشخصات کلی جک دوطرفه

- از دو طرف رفت و برگشت جک استفاده می‌شود.

- نیروی بیرون رفتن شفت از نیروی داخل آمدن بیشتر است زیرا شفت به یک سمت پیستون متصل است و نیروی وارده به دو طرف پیستون یکی نیست.

- با ترکیب دو عدد این نوع جک می‌توان شفت را در چند نقطه متوقف کرد (سیلندر چند

موضعی)

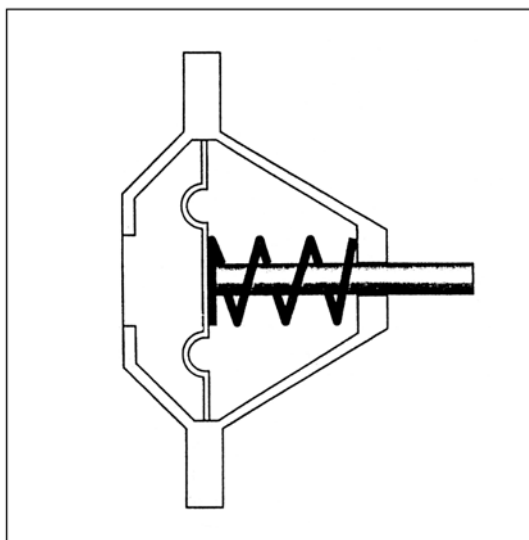
- ساختمان ساده

- مشخصات دلخواه

زمینه‌های کاربرد:

جهت حرکات خطی با نیروی کم و متوسط در صنایع از این نوع جک استفاده می‌شود.

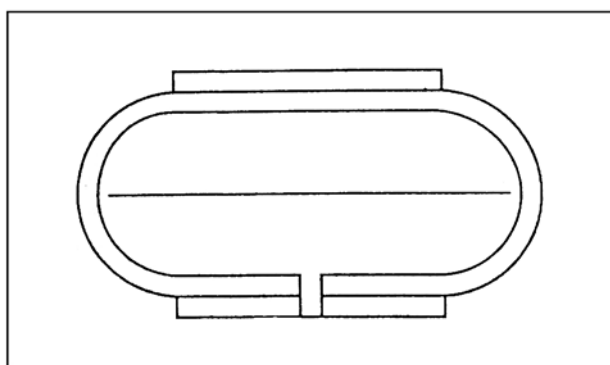
این جک جهت اعمال برش، پرسکاری، تزریق، دسته‌بندی، سوراخکاری، باز و بسته کردن درب‌ها بالا و پایین آوردن قطعات و کلی کاربردهای دیگر استفاده می‌شود از نیروی خارج شدن و نیز داخل شدن جک استفاده می‌شود.



جک‌های دیافراگمی دارای طول کورس کم و نیروی زیاد هستند از نوع یکطرفه آن زیاد استفاده می‌شود ترمز کامیونها و اتوبوس‌ها از این نوع جک است.

- ساختمان ساده
- نصب راحت
- قیمت مناسب

برای خمکاری. پانچ. گیره‌ها و پرتاب کاربرد زیادی دارد.



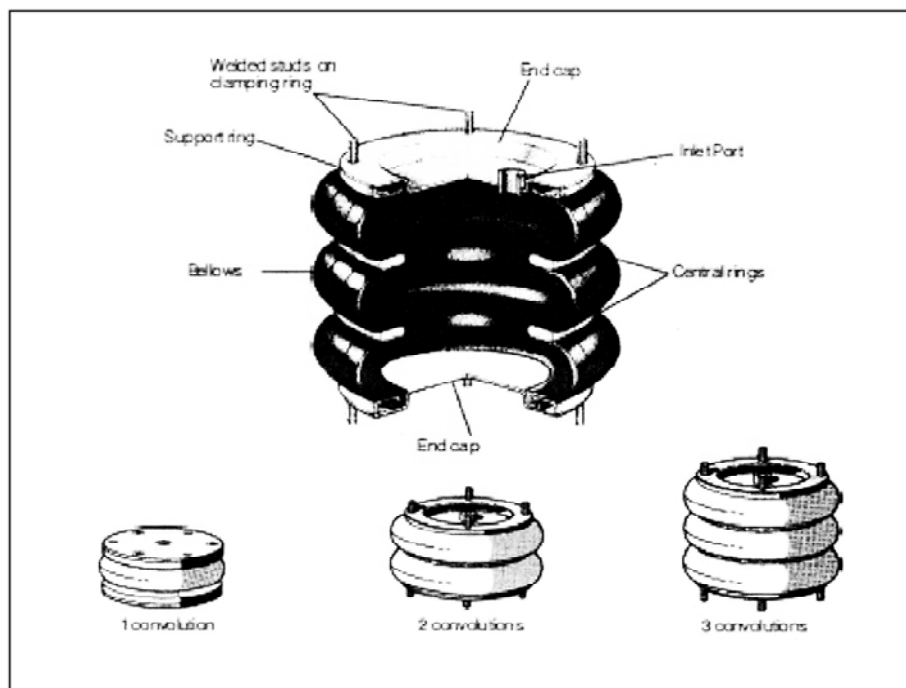
در این نوع جک که یکطرفه است قطعات متحرک وجود ندارد.

در انتهای کورس حرکتی توسط قطعات متوقف کننده Stop.limit متوقف می‌شود. نیروی برگشتی با فنر وجود ندارد. طول کورس محدود است. تا شیب ۱۵ درجه کار می‌کند. برای بلند کردن قطعات و کلی کاربردهای صنعتی دیگر که در تصویر موجود است استفاده می‌شود.

کاربرد سیلندر دیافراگمی جهت فشردن قطعات

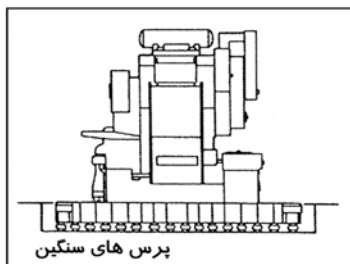
سیلندره‌ای دیافراگمی یا بالشتکی: Below Cylinder

این نوع سیلندرها به عنوان سیلندر یک طرفه یا یک کاره استفاده می‌شوند جهت حرکت رفت یا انجام کار، هوای فشرده از مجرای مخصوص وارد سیلندر شده و آن را باد کرده و به شکل سفت در می‌آورد جهت برگشت یا حالت خاموش سیلندر فنی وجود ندارد بلکه توسط بار یا وزنه‌ای که روی آن قرار دارد به حالت اولیه یا خاموش در می‌آید.

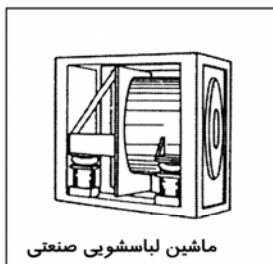


تصاویری از سیلندرهاى محفظه‌ای یا بادکنکی

این نوع سیلندرها جهت ضربه‌گیری در پایه دستگاه‌های دارای لرزش نظیر موتورهای کمپرسور و دستگاه‌های ایجاد کننده لرزش استفاده می‌شوند و سیلندرهاى ضدلرزش نام دارند.



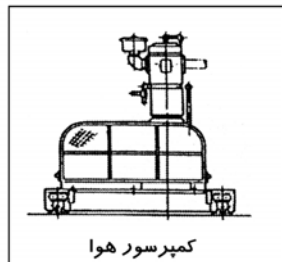
پرس های سنگین



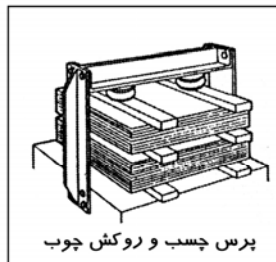
ماشین لباسشویی صنعتی



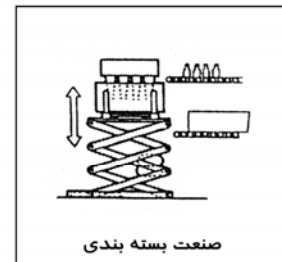
در پایه پمپ آب



کمپرسور هوا



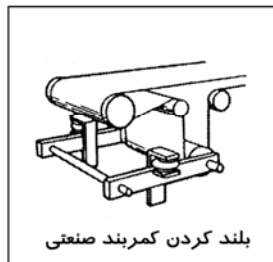
پرس چسب و روکش چوب



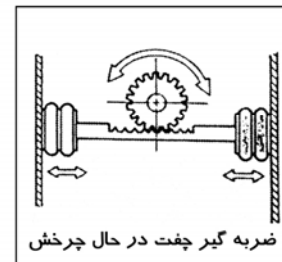
صنعت بسته بندی



حفاظت از آلات دقیق



بلند کردن کمربند صنعتی



ضربه گیر چفت در حال چرخش



لوازم بیمارستانی



پرس آشغال



سکوی کاری

Air bellows are the ideal choice for applications requiring short stroke, high thrust single acting actuators.

Manufactured from fabric reinforced synthetic rubber in one, two or three convolutions according to stroke and model. They incorporate no reciprocating metal parts and so provide virtually frictionless thrust compared with conventional pneumatic cylinders.



- 10 sizes, diameters 70-660 mm
- Strokes from 45 to 375 mm
- Single, double or triple convolutions
- High thrust and frictionless movement
- Maintenance free

Operating information

Working pressure: Max 8 bar
 Working temperature: -30°C to +70°C
 High temperature version
 Working temperature: -30°C to +115°C
 Operation: Dry air




It is recommended that external mechanical stops are used to limit the stroke. The units should not achieve maximum stroke or be allowed to 'bottom out'.
 Air Bellows may not be stacked, use singly only.


Air bellows are suitable for vibration applications i.e. device feeders at high frequency.

For technical information see CD

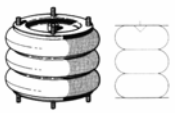
Single convolution

Symbol	Ø mm (inches)	Port size	Max force (N) at 1 bar (0 stroke)	Max stroke mm	Order code
	110 (4½ x 1)	G3/8	1150	45	9109400
	150 (6 x 1)	G1/2	1900	55	9109004A
	200 (8 x 1)	G1/2	3200	75	9109014
	250 (10 x 1)	G1/2	5000	100	9109024
	300 (12 x 1)	G1/2	6500	100	9109044
	370 (14½ x 1)	G1/2	9600	115	9109064

Double convolution

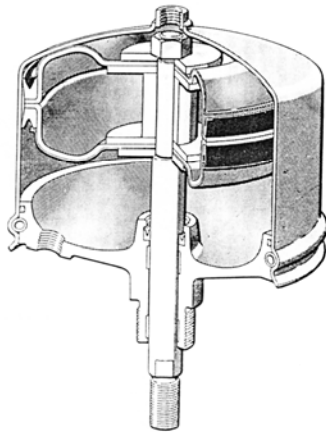
Symbol	Ø mm (inches)	Port size	Max force (N) at 1 bar (0 stroke)	Max stroke mm	Order code
	70 (2¾ x 2)	G1/4	400	50	9109009
	110 (4½ x 2)	G3/8	900	80	9109401
	150 (6 x 2)	G1/2	1800	112	9109001A
	200 (8 x 2)	G1/2	3000	180	9109011
	250 (10 x 2)	G1/2	4800	200	9109021
	300 (12 x 2)	G1/2	6800	195	9109041
	370 (14½ x 2)	G1/2	10000	225	9109061
	410 (16 x 2)	G1/2	11400	250	9109171
	550 (21½ x 2)	G3/4	24000	300	9109150
	660 (26 x 2)	G3/4	30800	310	9109156

Triple convolution

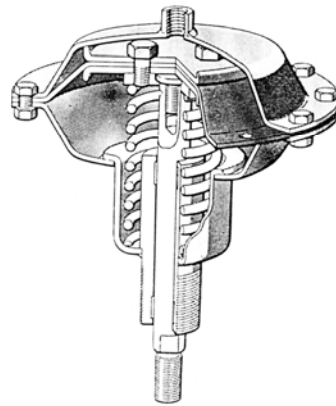
Symbol	Ø mm (inches)	Port size	Max force (N) at 1 bar (0 stroke)	Max stroke mm	Order code
	70 (2¾ x 3)	G1/4	370	65	9109010
	110 (4½ x 3)	G3/8	900	100	9109402
	150 (6 x 3)	G1/2	1800	173	9109007A
	200 (8 x 3)	G1/2	3000	225	9109017
	250 (10 x 3)	G1/2	4800	300	9109031
	300 (12 x 3)	G1/2	6800	330	9109051
	370 (14½ x 3)	G1/2	10200	350	9109069
	410 (16 x 3)	G1/2	10500	375	9109177

Indicates stocked product.

نمونه اینگونه سیلندرها در سیستم ترمز قطارها و کامیون‌ها به کار رفته است دارای حجم کم و قدرت بالا هستند زیرا سطح پیستون بزرگی دارند.



تصویر سیلندر دو طرفه یا دو کاره با فرم بخصوص

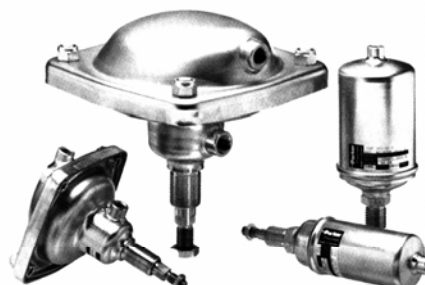


تصویر سیلندر یکطرفه یا یک کاره
پنیوماتیک برگشت فنر با فرم بخصوص



The thrust cylinders are linear actuators, designed for a high force to size ratio. This makes the cylinder ideal to use for clamping, riveting, punching and similar applications where a high force is required.

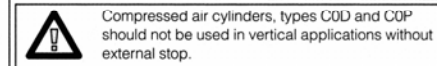
- Thrust cylinders provide large forces
- Compact dimensions
- COD, diaphragm type
- COP, piston type
- Available in single and double acting versions



Operating information

Working pressure: Max 8 bar
Working temperature: -20°C to +70°C

Stainless steel piston rod
Piston rod according to ISO 4395



For technical information see CD

COD - Double acting

Force at 6 bar, N	Port size	Stroke mm	Order code
3000	G1/4	40	COD300-40
6000	G1/4	50	COD600-50
12000	G1/2	50	COD1200-50
25000	G1/2	60	COP2500-60
25000	G1/2	80	COP2500-80

COP - Single acting

Force at 6 bar, N	Spring N force		Port size	Stroke mm	Order code
	Max N	Min N			
1600	314	128	G1/4	50	COP160-50S
1600	314	128	G1/4	80	COP160-80S
3000	314	128	G1/4	50	COP300-50S
3000	314	128	G1/4	80	COP300-80S
3000	294	98	G1/4	40	COD300-40S
6000	638	98	G1/4	50	COD600-50S
12000	981	235	G1/2	50	COD1200-50S
25000	2700	883	G1/2	60	COP2500-60S
25000	2700	883	G1/2	100	COP2500-100S

The spring forces in single acting cylinders are sufficient to return the piston rod without load

Accessories

Neck mounting nut

Lock nut thread	For cylinder	Order code
M24x2	COD300	9141100000
M36x3	COD600/1200	9141100100
M48x3	COP2500	9141100200
M24x3	COP160/300	9141100300

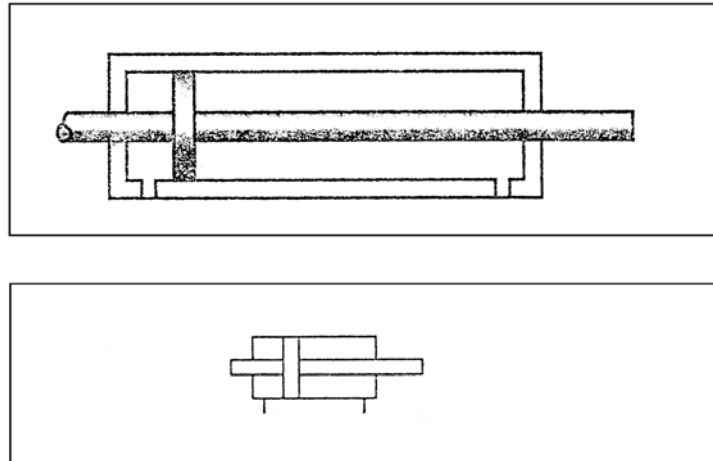


Indicates stocked product.

Piston rod nut (one nut is included)

Piston rod nut thread	For cylinder	Order code
M12	COP160/300 and COD300	0266211200
M16	COD600	0266211400
M20	COD1200	0266211600
M24	COP2500	0266211800





جک‌های دوطرفه دو شفت دارای قابلیت انجام کار از دو سر شفت هستند هدایت شفت روی دو عدد بوشن فلزی از دو طرف خروجی شفت انجام می‌شود لذا هدایت شفت بهتر صورت می‌پذیرد.

مشخصات اصلی:

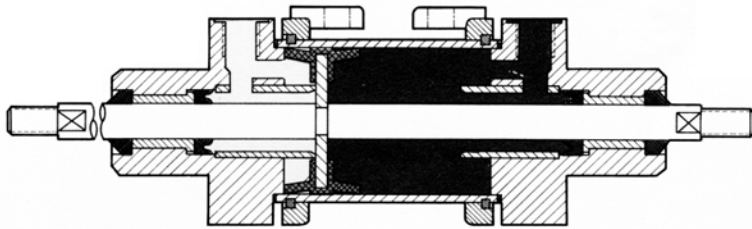
- انجام کار می‌تواند توسط دو سر شفت صورت گیرد.
- امکان وارد شدن نیروی جانبی کمتر به علت دارا بودن ۲ عدد بوشن
- دارای ۲ طرف سطح پیستون با یک اندازه لذا نیروی رفت و برگشت شفت یکی است (در سیلندرها یا جک‌های با یک شفت آن سمت پیستون که به شفت متصل است در معرض فشار کمتری قرار دارد یعنی سطح کمتری در معرض فشار هوا قرار دارد).



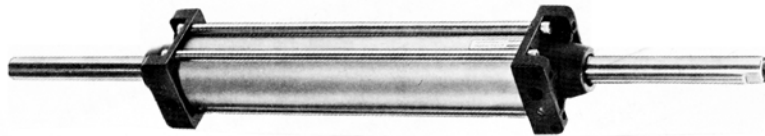
سیلندرهاى دوطرفه، دو شفته

این نوع سیلندرها دارای ۲ شفت می‌باشند که از دو شفت‌ها می‌توان جهت انجام کار استفاده کرد. نیروی رفت و برگشت این نوع سیلندر یکی است. معمولاً در سیلندرهاى دو طرفه که دارای یک شفت هستند نیروی رفت و برگشت شفت سیلندر یکی نیست. زیرا در یک طرف که شفت به پیستون متصل است نیروی وارده هوای فشرده به سطح پیستون به علت

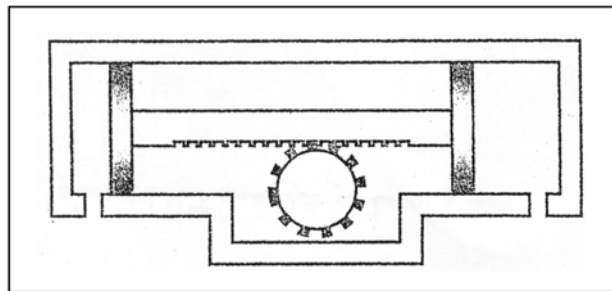
وجود شفت کمتر است لذا سمتی که شفت متصل نیست نیروی بیشتری دارد ولی در سیلندره‌های دو طرفه نیروی رفت و برگشت شفت سیلندر یکی است.



سیلندر دو طرفه، دو شفته

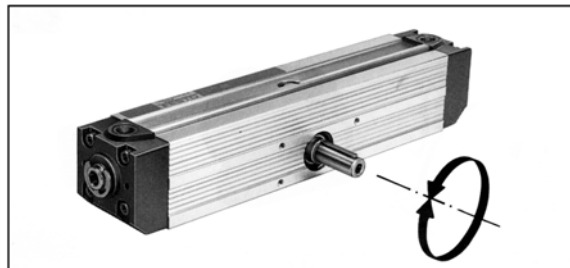
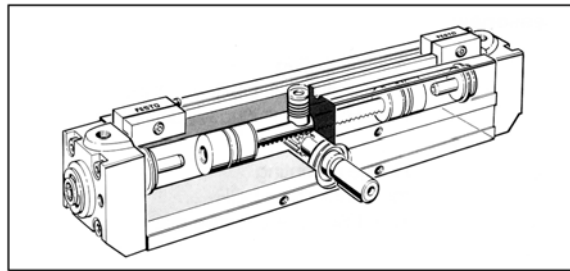


سیلندر دورانی:

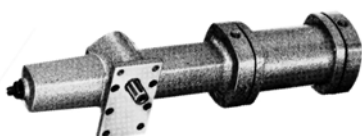
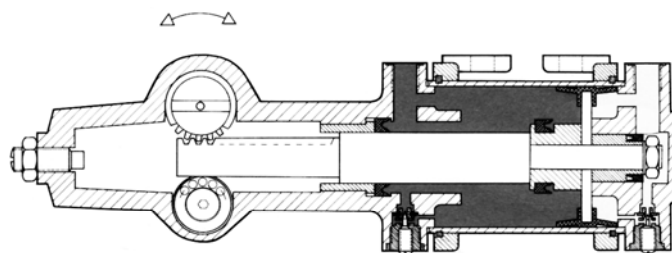
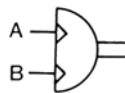


همان گونه که از نام این نوع سیلندر مشخص است حرکت شفت آن به صورت دورانی است توسط سیستم شانه و چرخ دنده Rack and pinion حرکت خطی میله بین دو عدد پیستون به حرکت دورانی شفت خروجی تبدیل گردیده است.
- دوران شفت به صورت محدود است کسری از ۳۶۰ درجه

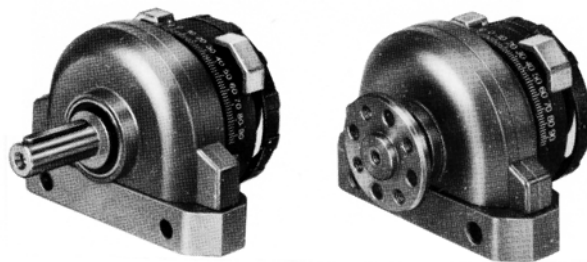
- جهت چرخش در قطعات و قسمت‌های متحرک ماشین‌آلات به کار می‌رود.
- شفت چرخشی این نوع سیلندرها به شفت شیرهای بزرگ صنعتی در صنایع نفت و گاز متصل شده و باعث باز و بسته شدن این قبیل شیرها می‌گردد.



سیلندره‌ای با شفت دورانی



در این نوع سیلندرها به جای حرکت رفت و برگشت میله پیستون یا شفت حرکت دورانی وجود دارد. این نوع سیلندر دارای حرکت دورانی محدود یا در بعضی انواع آن دارای حرکت دورانی نامحدود است یعنی شفت دائماً می‌چرخد که به آن موتور پنیوماتیکی یا (Air Motor) - (Pneumatic motor) می‌گویند.



سیلندر دورانی با دوران نامحدود (پنیوماتیک موتور)

سیلندرهای چند موضعی

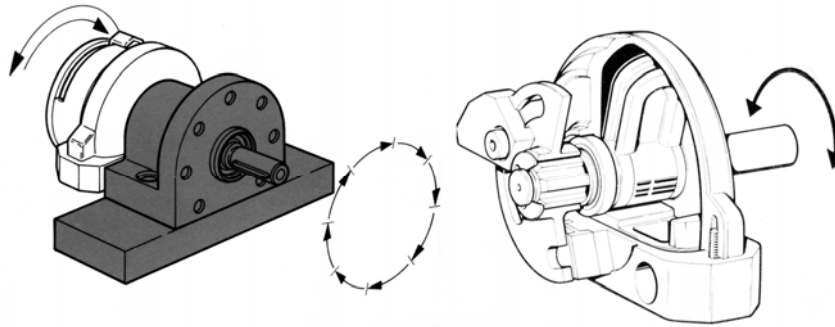
آنها از دو و یا چند سیلندر متصل به هم تشکیل شده‌اند. به این وسیله می‌توان بیش از دو موضع انتهائی ایجاد نمود. تعداد مواضع انتهائی مساوی است با ۲ بتوان تعداد سیلندرهای به هم پیوسته. (به طور مثال اگر دو سیلندر موجود باشند، تعداد مواضع انتهائی برابر است با $2^2=4$)

سیلندرهای تندم

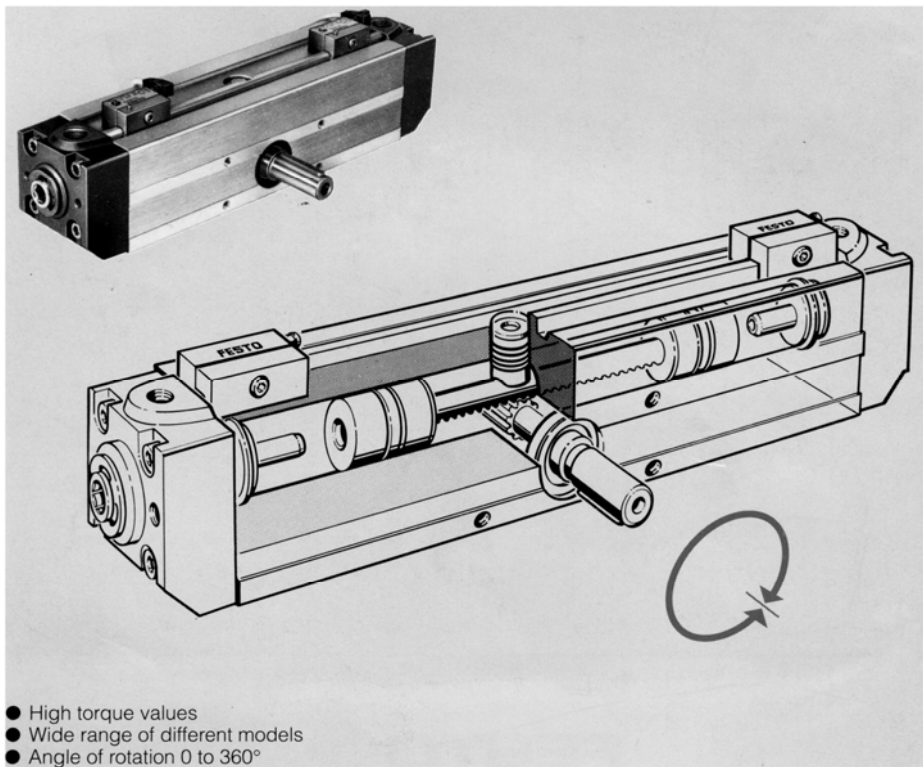
این سیلندرها که از متشکل کردن دو و یا چند سیلندر در یک واحد و یا بلوک تشکیل شده‌اند دارای این امتیاز هستند که سطح پیستون و نیروی مربوطه را می‌توان بزرگتر نمود هر چند قطر نصب ثابت است.

سیلندر با محرکت دورانی

در این سیلندرها حرکت خطی میله پیستون توسط جعبه دنده‌های مکانیکی مربوطه به حرکت نوسانی (حرکت دورانی با دامنه محدود) تبدیل می‌شود.

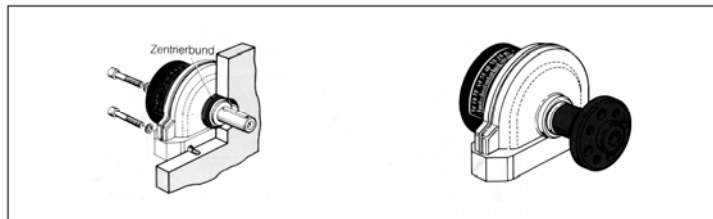


سیلندر با شفت یا میله که حرکت دورانی (چرخشی دارد) مکانیزم داخلی تبدیل حرکت خطی به دورانی در تصویر دیده می‌شود.

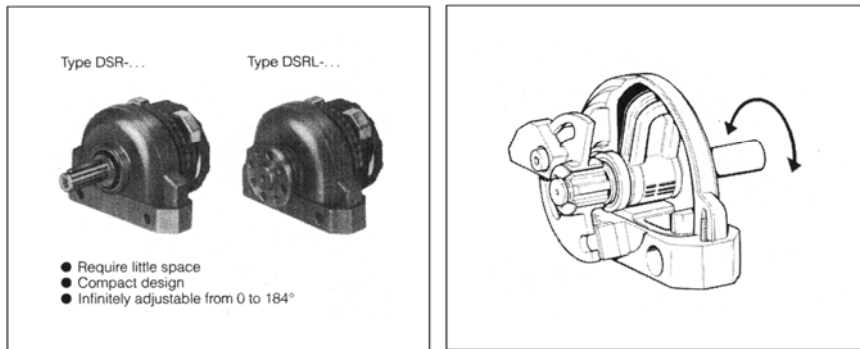


- High torque values
- Wide range of different models
- Angle of rotation 0 to 360°

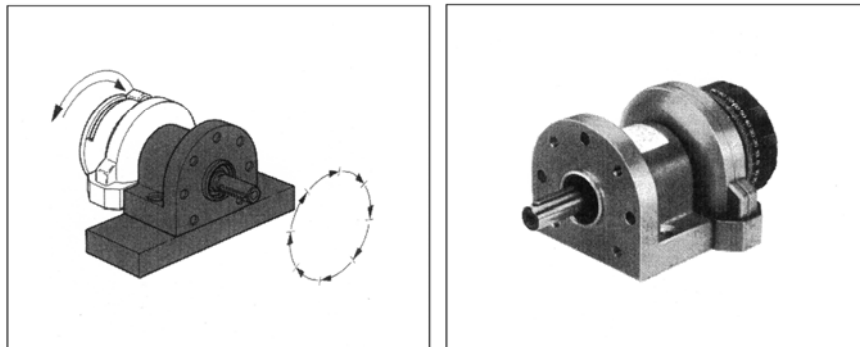
نحوه نصب کوپلینگ روی سیلندر دوران نامحدود



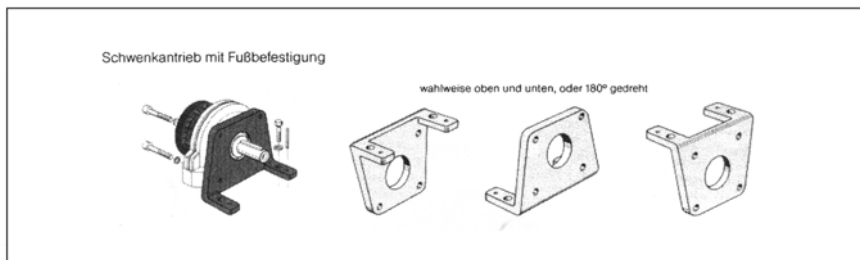
سیلندر دورانی (دوران محدود)

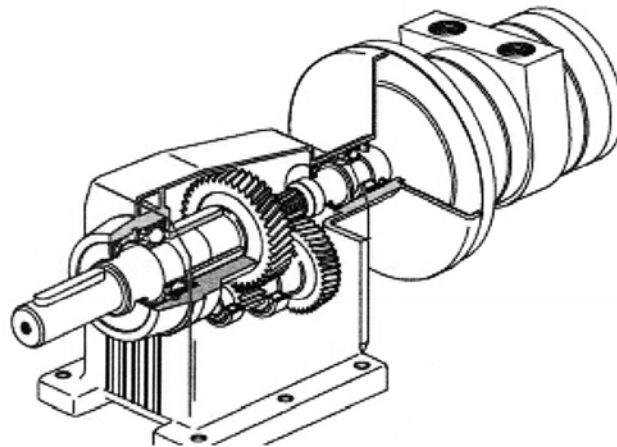
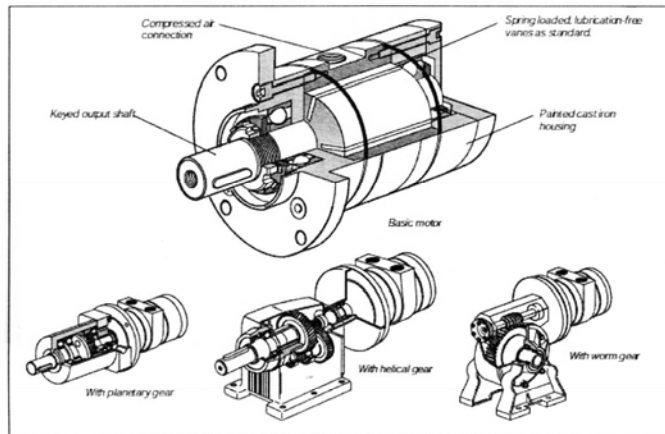


سیلندر دورانی با دوران نامحدود (پنیوماتیک موتور)

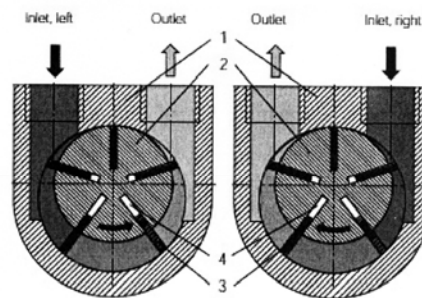
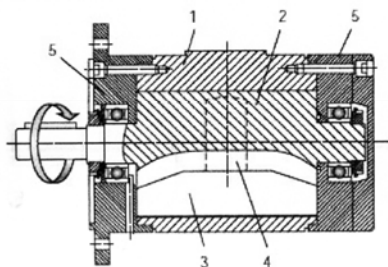


نحوه نصب سیلندر پنیوماتیکی دورانی روی پایه نگه دارنده





Principles of air motor function



Rotary actuators are an efficient and easy way to generate torque from compressed air, in a very compact size. They are ideal for the compact applications in a wide range of industries such as, packaging, process, electronics etc.

- Compact design
- Durable construction
- Long maintenance-free life
- High output torque/weight ratio
- Wide choice of torques available (up to 247 Nm)
- Range of mounting option, hydro-cushioning and position sensors



Operating information

Working pressure: Max 10 bar
 Permissible fluid: Filtered (<5µ) with or without lubrication
 Standard working temperature:
 PRN/PRO 3 to 20 -5°C to +80°C
 Other models -5°C to +60°C

Pre-lubricated, further lubrication is not normally necessary. If additional lubrication is introduced it must be continued.
 For technical information see CD

PRN miniature (fixed oscillating angle)

	Torque at 6 bar (N.m)	Oscillating reference point	90°	Oscillating angle	180°	270°
Single vane		45°	90°			
PRNA1S	0,16	X		PRNA1S-90-90	PRNA1S-180-90	
PRNA3S	0,38	X		PRNA3S-90-90	PRNA3S-180-90	
PRNA10S	1,20	X		PRNA10S-90-90	PRNA10S-180-90	
PRNA20S	2,10	X		PRNA20S-90-90	PRNA20S-180-90	
PRN30SE	4,10	X		PRN30SE-90-45	PRN30SE-180-45	PRN30SE-270-45
Double vane						
PRNA3D	0,65			PRNA3D-90-45		
PRNA10D	2,54			PRNA10D-90-45		
PRNA20D	4,70			PRNA20D-90-45		
PRN30DE	9,50			PRN30DE-90-45		

PRO (adjustable oscillating angle)

	Torque at 6bar (N.m)	Oscillating angle	Order code	Torque at 6bar (N.m)	Oscillating angle	Order code
Single vane			Double vane			
	0,38	30 to 180°	PROA3S-0-90	0,65	30 to 90°	PROA3D-0-45
	1,20	30 to 180°	PROA10S-0-90	2,54	30 to 90°	PROA10D-0-45
	2,10	30 to 180°	PROA20S-0-90	4,70	30 to 90°	PROA20D-0-45
	4,10	30 to 270°	PRO30SE-0-45	9,50	30 to 90°	PRO30DE-0-45

PRN high torque range (fixed oscillating angle)

	Torque at 6 bar (N.m)	90°	Oscillating angle	180°	270°
Single vane					
PRN50SE	5,9	PRN50SE-90-45	PRN50SE-180-45	PRN50SE-270-45	
PRN150SE	18,0	PRN150SE-90-45	PRN150SE-180-45	PRN150SE-270-45	
PRN300SE	34,5	PRN300SE-90-45	PRN300SE-180-45	PRN300SE-270-45	
PRN800SE	123,0	PRN800SE-90-45	PRN800SE-180-45	PRN800SE-270-45	
Double vane (oscillating angle 45°)					
PRN50DE	12,8	PRN50DE-90-45			
PRN150DE	41,5	PRN150DE-90-45			
PRN300DE	83,0	PRN300DE-90-45			
PRN800DE	247,0	PRN800DE-90-45			

Indicates stocked product.

P1V-A is a range of reversible air motors intended for heavy and demanding applications. The motor housings are made from painted cast iron, and the components sealed to permit operation in damp and dirty environments.

The simple construction of the motors makes them very reliable, with long service life and they are easy to service.



- Designed for arduous applications.
- Wide range of optional gears
- Wide speed and torque range
1.6kW, 2.6kW, 3.6kW

Operating information

Working Pressure: Max 7 bar
 Working Temperature: -30 °C to +100 °C
 Medium: 40 µm with or without oil mist

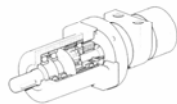
Note: All technical detail based on 6 bar inlet

Basic motor with keyed shaft

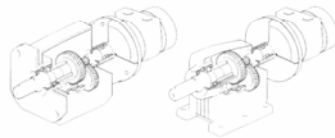
Max power kW	Free speed* r/min	Speed at max power r/min	Torque at at max power Nm	Min start torque Nm	Air consumption at max power l/s	Conct.	Min pipe ID Inlet/Outlet mm	Order code
Series P1V-A160								
1.6	9000	4500	3.3	5	32	G1/2	19/19	P1V-A160A0900
Series P1V-A260								
2.6	7000	3500	7.1	11	60	G3/4	19/25	P1V-A260A0700
Series P1V-A360								
3.6	6000	3000	11.5	17	80	G1	22/32	P1V-A360A0600

* Idling speed

Planetary gear



Helical gear



Worm gear



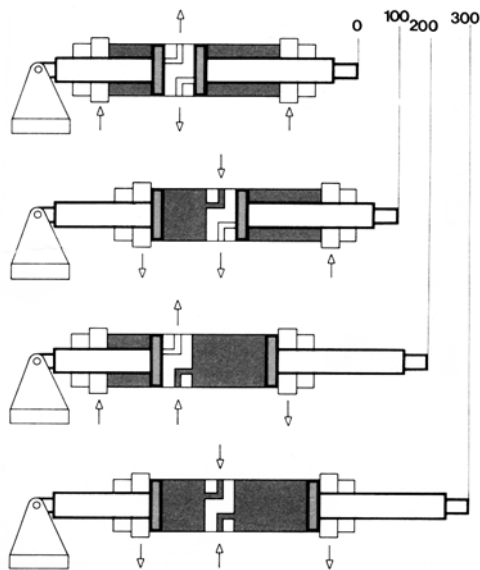
Planetary gear: torque 15 - 160 Nm, speed 900 - 90 r/min at max output

Helical gear: torque 23 - 1800 Nm, speed 625 - 18 r/min at max output

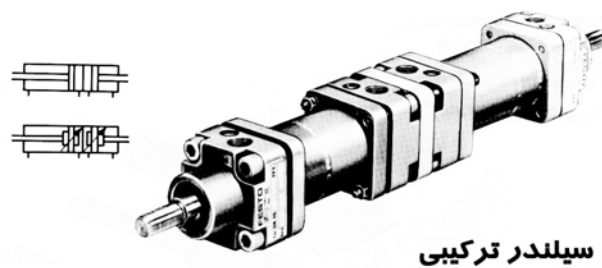
Worm gear: torque 38 - 670 Nm, speed 350 - 37 r/min at max output

سیلندرهاى چندموضعى: سیلندرهاى ترکیبى

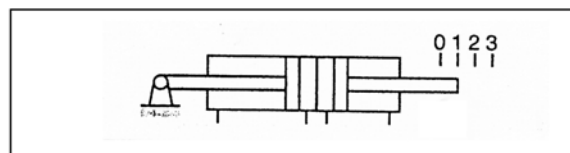
این گونه سیلندرها از دو یا چند سیلندر که به هم متصل هستند تشکیل یافته است توسط این نوع سیلندر می توان بیش از دو موضع انتهایی ایجاد نمود.



این نوع سیلندر ترکیبى از دو سیلندر دو طرفه با دو طول کورس مختلف است که ۴ موضع کارى را فراهم مى سازد

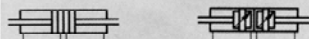


سیلندر ترکیبى



با ترکیب دو سیلندر دو کورس مختلف می‌توان ۴ کورس به دست آورد.

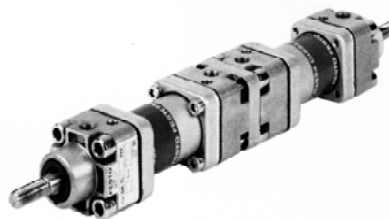
**Adapter kit
Type DPN-...
DPNN-...**



For the connection of two standard cylinders Types DN-... or DNN-...-A with the same piston diameter to form a 3-position or 4-position cylinder.

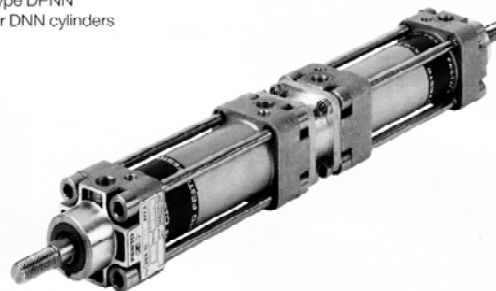
- Rapid and reliable positioning with up to 4 positions.
- Versatile and simple method of achieving combination strokes by coupling any desired stroke lengths up to a total stroke length of 1000 mm.
- Simple mounting with many different possibilities.

Type DPN
for DN cylinders



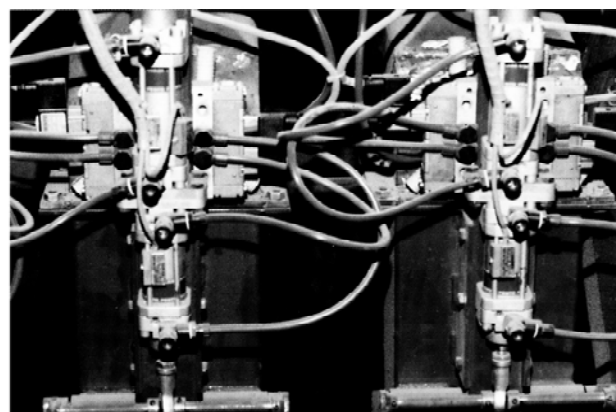
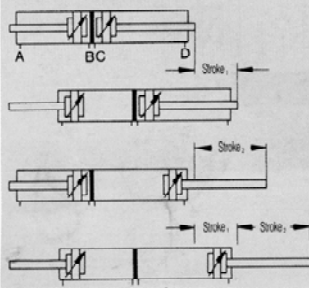
Piston dia. 32 to 100 mm

Type DPNN
for DNN cylinders



Piston dia. 32 to 100 mm

Cylinder positions

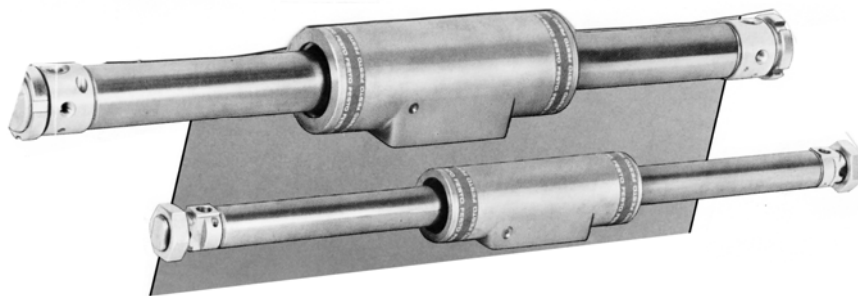
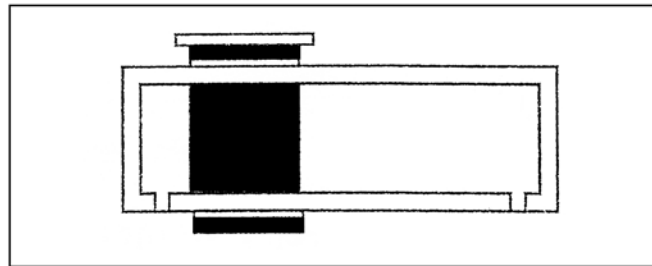


نمونه عملی از کاربرد ترکیب دو سیلندر جهت بدست آوردن ۴ کورس مختلف

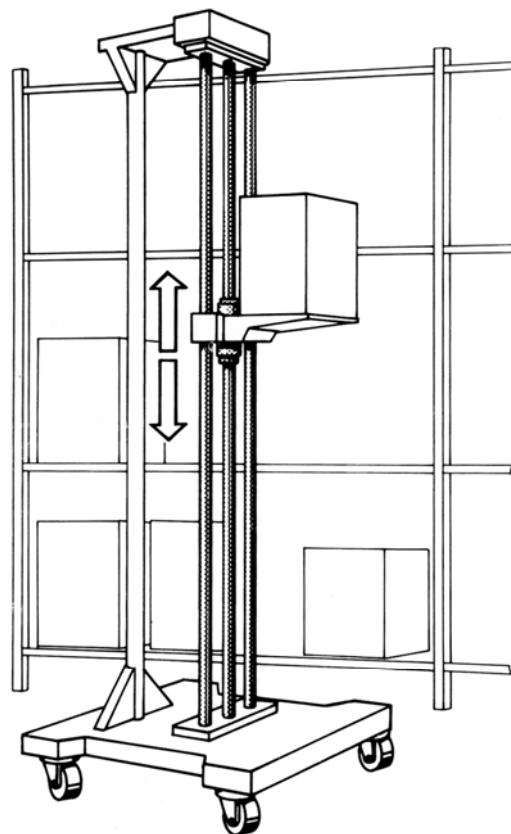
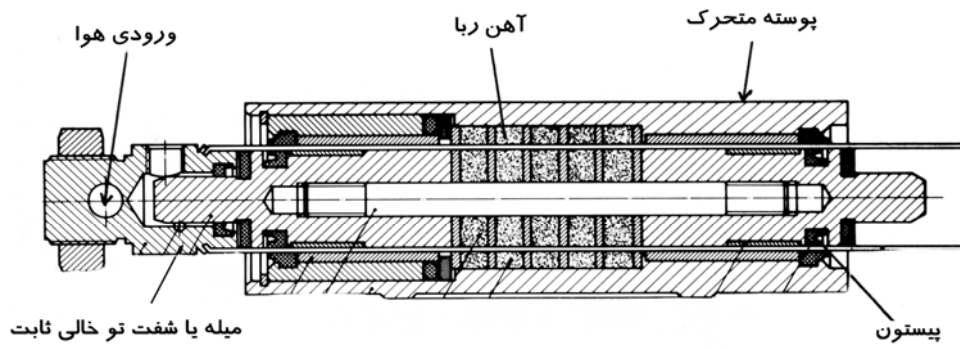
سیلندر با شفت ثابت و پوسته متحرک:

سیلندره‌های پنیوماتیکی معمولی چون دارای میله پیستون یا شفت با قطر محدود هستند توانایی حمل بار سنگین را ندارند لذا جهت حمل بار سنگین توسط نیروی پنیوماتیکی نوعی سیلندر طراحی و ساخته شده است که توانایی حمل بار سنگین را بدون خم شدن یا زانو زدن شفت را دارا باشد.

همان گونه که در تصویر دیده می‌شود شفت این نوع سیلندرها ثابت بوده و به نظر می‌رسد که پوسته سیلندر متحرک است و جابجایی وزنه و انجام کار توسط پوسته صورت می‌پذیرد.



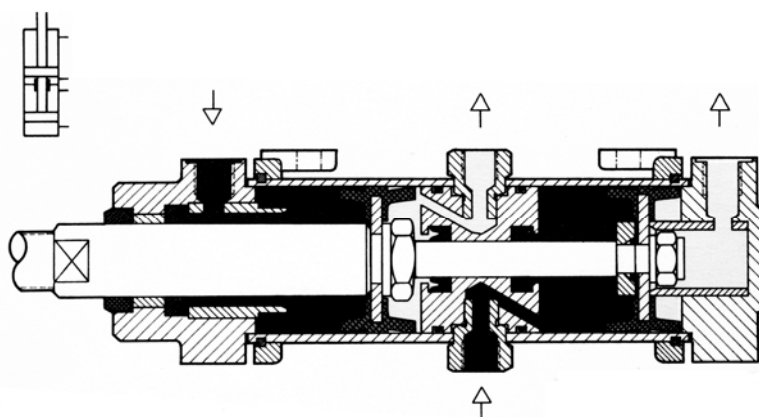
در داخل شفت یا میله اصلی که تو خالی است پیستون اصلی قرار گرفته که دارای یک آهن‌ربای بسیار قوی است توسط نیروی هوای فشرده که از مجراهای دو سر شفت وارد و خارج می‌شود پیستون حرکت می‌کند همراه پیستون آهن‌ربا نیز جابجا می‌شود پوسته سیلندر هم که توسط آهن‌ربا جذب شده همراه با جابجایی پیستون روی شفت یا میله حرکت می‌نماید یعنی با حرکت پیستون آهن‌ربادار پوسته سیلندر همراه آهن‌ربا جذب شده و با آن حرکت می‌کند. از مزایای این نوع سیلندر طول کورس زیاد بدون زانو زدن میله سیلندر است.



کاربرد سیلندر DGO ساخت فستو در یک بالابر دیده می شود

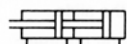
سیلنדרهای تاندم:

این نوع سیلنדרها به نسبت جایی که اشغال می‌کنند نیروی زیادی تولید می‌نمایند. جهت افزایش قدرت سیلندر دو عدد پیستون به صورت خطی نیروی وارده را به یک شفت خروجی منتقل می‌نمایند.



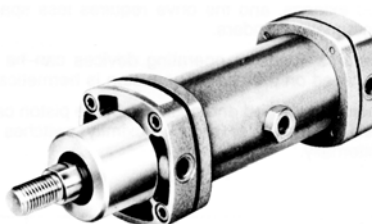
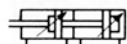
این گونه سیلنדרها از دو یا چند سیلندر در یک واحد یا بلوک تشکیل یافته است و توسط آن می‌توان نیروی سیلندر را زیادتر کرد هر چند قطر نصب ثابت است.

Tandem cylinder
Type DTC-...



with adjustable
cushioning at both ends

Type DTC-...-PPV
(not with 35 mm dia.)



What are the distinguishing features of the components?

The compact design of the standard components is augmented in the case of the tandem and multi-position variants by a heavy-duty bearing. This allows a 125% higher lateral load of the piston rod in comparison with standard cylinders.

The characteristic curves for DNG cylinders (see catalogue sheet 1.267.1) can be taken as a guide for the diameters 40, 63 and 100 mm.

With the exception of the 25 mm diameter models, the cylinders have supply connections for the advance and return strokes in the end caps at one end.

The tandem cylinders are able to develop very high thrust at 6 bar. A 4-fold tandem cylinder with a diameter of 100 mm can develop a thrust of 1.8 tonnes.

Note:

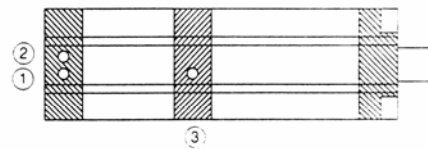
The return force corresponds of course to that of a single component, for example 4,418 N with 100 mm diameter.

Theoretical thrust at 6 bar in N for cylinders Type ADVUT-...

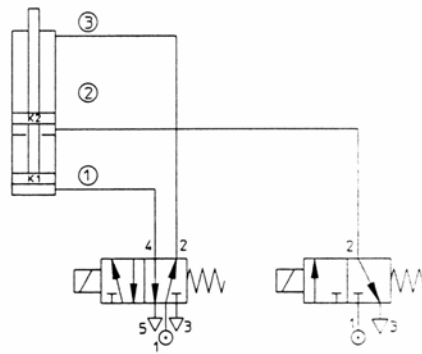
ø	Advance stroke				Return stroke 1 piston
	1 piston	2 pistons	3 pistons	4 pistons	
25	295	542	789	1036	247
40	754	1440	2126	2812	686
63	1870	3620	5370	7120	1750
100	4712	9130	13548	17966	4418

It should be noted that the triggering device connections depend on the installation position.

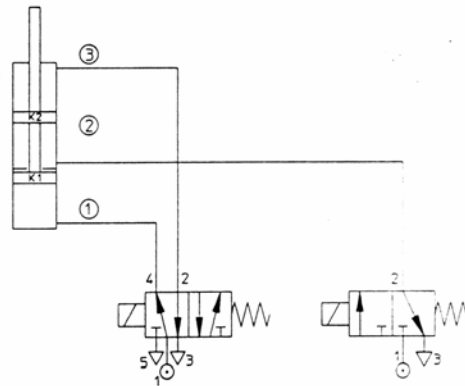
Here are some suggestions:



1st position (upward motion with vertical installation)

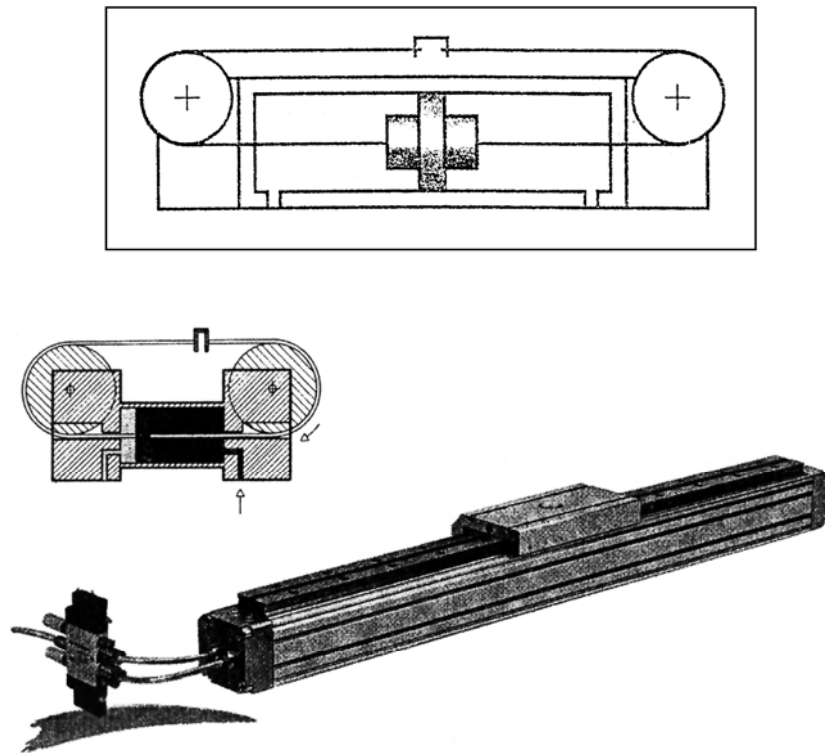


2nd position



Note:

Piston 2 is not clamped. Piston 1 acts as an air spring.



سیلنדרهای خطی با قدرت بالا و طول کورس زیاد

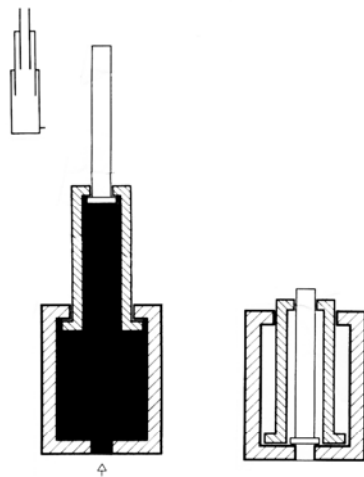
یکی از معایب هوای فشرده این است که به علت قابلیت تراکم پذیری هوا (متراکم شوندگی) نمی‌توان یک سیلندر معمولی پنیوماتیک را به صورت بسیار دقیق در یک نقطه نگه داشت. در سیلندری که زیر بار قرار دارد بر اثر فشار زیاد بار، هوای حبس شده داخل محفظه سیلندر توسط پیستون متراکم‌تر شده و میله یا شفت سیلندر کمی جابجا می‌شود جهت جلوگیری از این مسئله نوعی سیلندر پنیوماتیکی طراحی گردیده است که کاملاً دقیق و در هر نقطه‌ای از طول کورس می‌توان شفت متحرک را متوقف کرد.

این گونه سیلندرها که تصویر آن دیده می‌شود به خاطر ساختمان داخلی به خصوص خود و استفاده از انواع به خصوص نوارهای تسمه‌ای مستحکم دارای طول کورس زیاد هستند و تحمل قدرت جابجایی وزنه‌های سنگین را دارند و چون میله یا شفت ندارند و قسمت نگه دارنده بار آنها به پیستون مستحکم شده است از زانو زدن یا خمش میله یا شفت در مقابل بار زیاد در

امان هستند و به علت ساختمان خاص داخلی خود در هر نقطه‌ای که توقف کنند شفت یا نقطه اتصال کاری آن، حالت قفل می‌یابد.

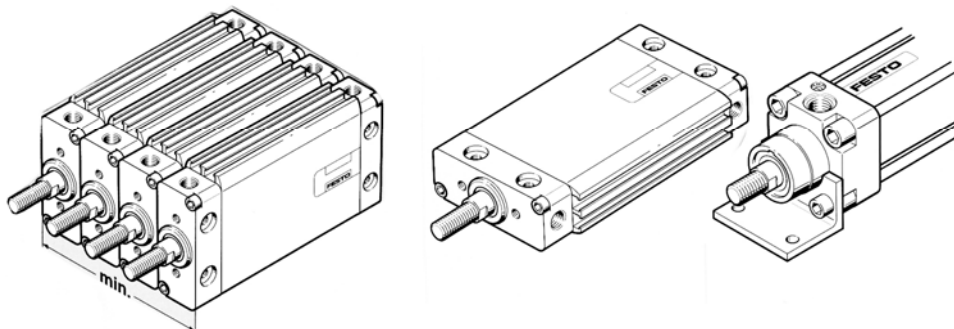
سیلندر تلسکوپی:

سیلندره‌ای تلسکوپی که دارای چندین شفت داخل هم می‌باشند. طول کورس زیادی را فراهم نموده و جای کمی را اشغال می‌کنند. در دو نوع دو طرفه و یک طرفه ساخته می‌شوند. در نوع یک طرفه با فشار وزن که روی شفت قرار می‌گیرد شفت به حالت اولیه باز می‌گردد. در نوع دو طرفه سیال یا هوای فشرده جهت حرکت رفت و برگشت شفت سیلندر مورد استفاده قرار می‌گیرد.



Telescope cylinders

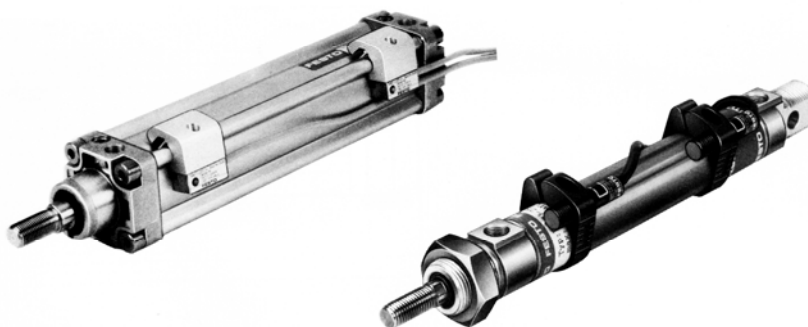
اگر جای کافی برای نصب سیلندر وجود نداشته باشد از سیلندره‌ای کتابی استفاده می‌شود



جهت شمارش تعداد کورسها یا حرکت‌های کاری سیلندر پنیوماتیکی (عقب و جلو رفتن میله یا شفت) روی بدنه سیلندر پنیوماتیکی می‌توان شمارشگر یا Counter نصب کرد این شمارشگر فقط روی سیلندرهایی قابل نصب است که میله پیستون آنها دارای آهن‌ربا باشد.

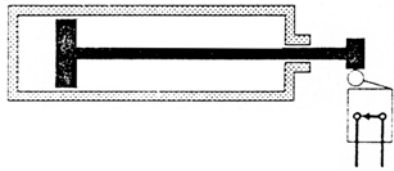


نحوه نصب سنسورهای روی انواع سیلندره‌ای پنیوماتیکی جهت تشخیص موقعیت پیستون و میله یا شفت

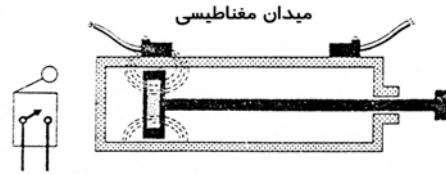


بر روی سیلندر پنیوماتیک سنسور پنیوماتیکی و الکتریکی می‌توان نصب کرد

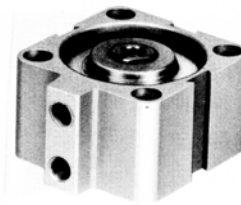
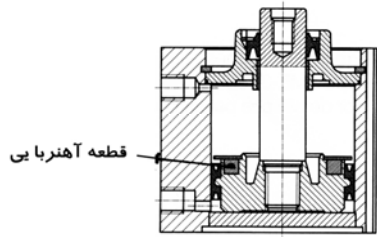
سیلندره‌ای الکتروپنیوماتیکی دارای پیستونی هستند که یک یا چند قطعه آهن‌ربا درون پیستون آنها قرار دارد. ضمناً روی بدنه سیلندر نیز دارای فرم خاص یا شیارهایی جهت نصب سنسورهای الکتریکی می‌باشد. در سیستم‌های پنیوماتیکی که فقط از نیروی هوای فشرده استفاده می‌گردد، جهت مشخص نمودن موقعیت یک سیلندر که آیا در ابتدای کورس است یا در انتها، یا نصب میکروسوییچ‌های پنیوماتیکی که در ابتدا و انتهای کورس سیلندر قرار دارند، استفاده می‌کنند. که برخورد سرچکی یا قطعه‌ای متصل به سرچکی که نهایتاً به غلطک میکروسوییچ برخورد می‌نماید. موقعیت کاری سیلندر مشخص شده و سیگنال ارسالی میکروسوییچ باعث انجام مرحله بعدی کاری می‌گردد.



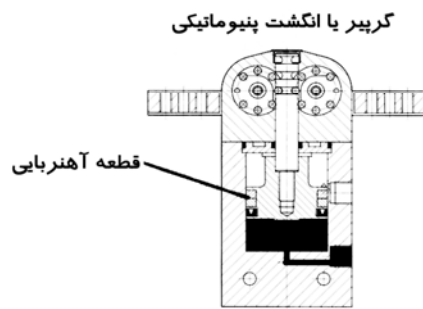
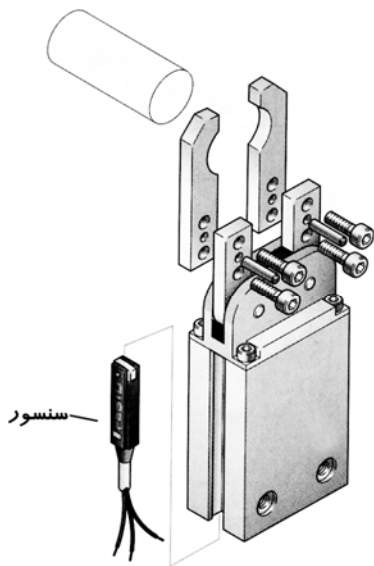
تعیین موقعیت سیلندر توسط میکروسویچ پنیوماتیکی



تعیین موقعیت سیلندر توسط سنسور الکتریکی



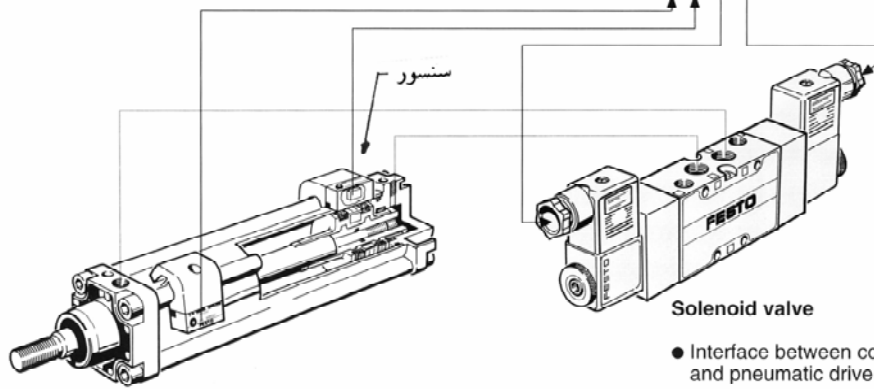
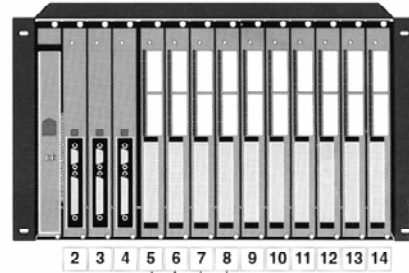
سیلندر دو طرفه با طول کورس کوتاه



Control chain

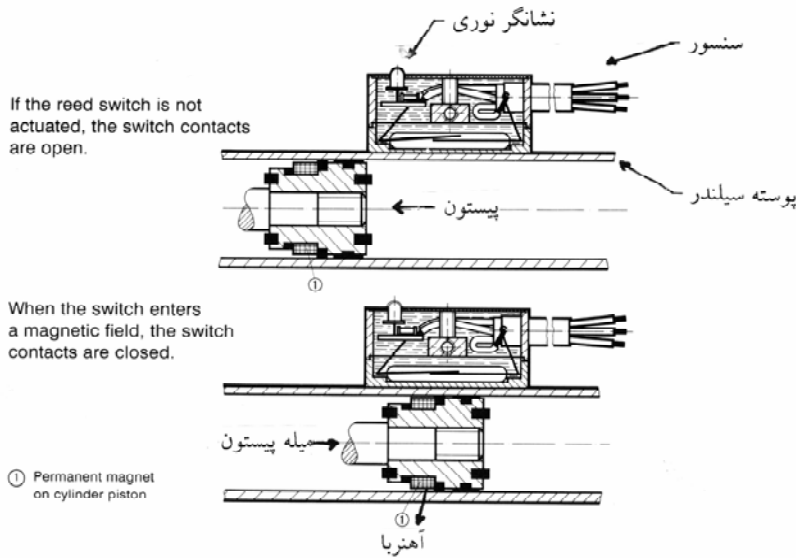
- Controller (PLC)
- Solenoid valve actuated via output
- Interrogation of end position of cylinder

کنترلر P.L.C

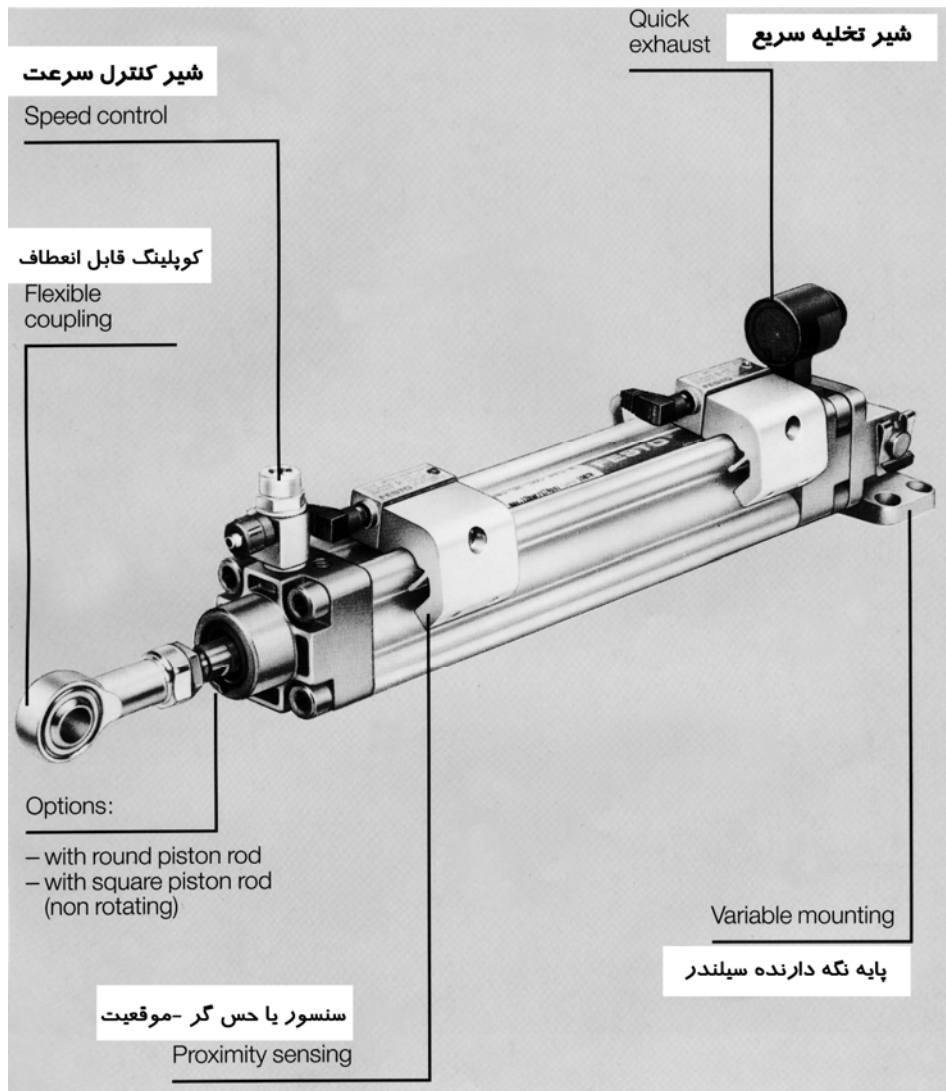


Solenoid valve

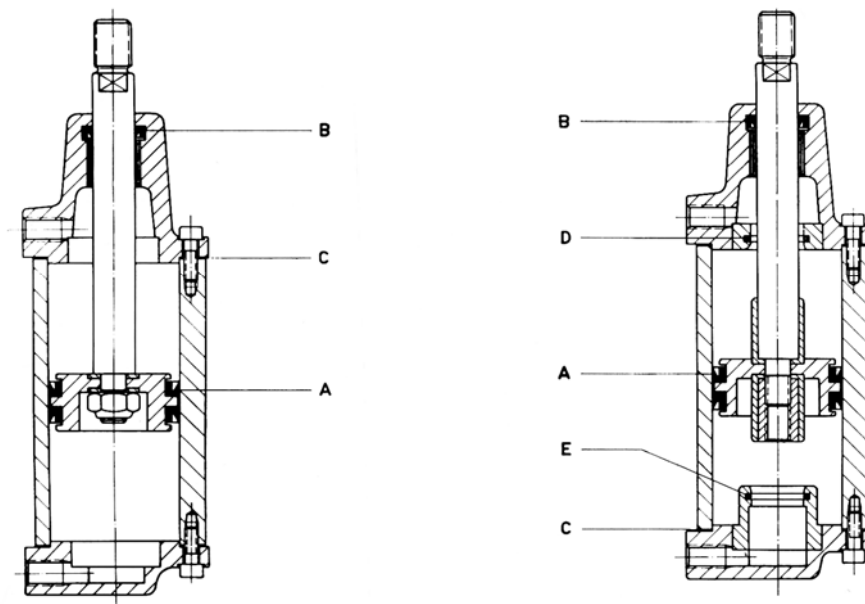
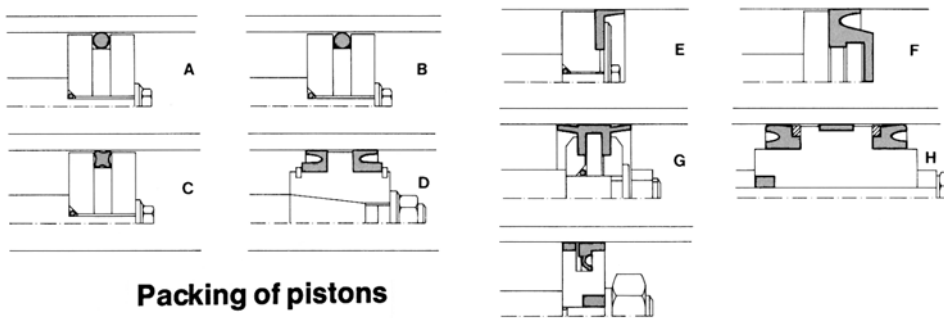
- Interface between controller and pneumatic drive



یک سیلندر پنیوماتیک با انواع قطعاتی که می توان روی آن نصب کرد

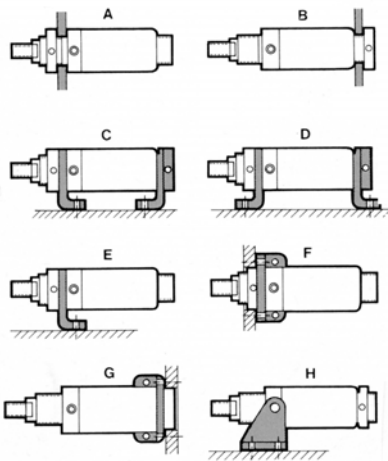
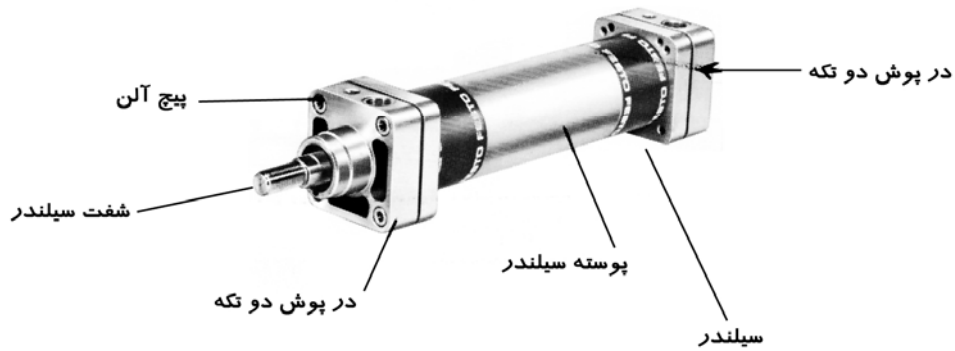


انواع پکینگ جهت آبندی پیستون سیلندرها



حروف E-D-C-B-A نشان دهنده قطعات لاستیکی جهت آبندی (ضد نشت هوا در سیلندر پنیوماتیک هستند). (سیلندر دارای ضربه گیر)

قطعات مختلف یک سیلندر


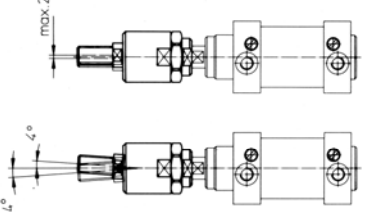

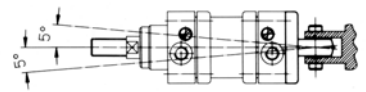

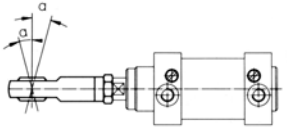

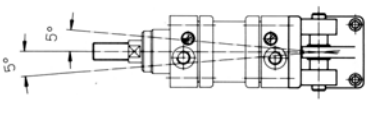

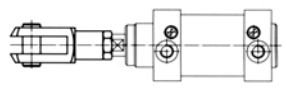


Mounting facilities of cylinders

انواع طریقه نصب سیلندر



اتصال یا سرجکی از نوع قابل انعطاف با قابلیت انحراف تا ۵ درجه مثبت و منفی جهت مواقعی که سیلندر به نقطه کاری متحرک یا لغزنده متصل است (جهت جلوگیری از شکستن شفت سیلندر یا خرابی اتصالات آببندی و بوش راهنمای شفت سیلندر)

<p>Self-aligning rod coupler سرجکی قابل انعطاف</p> 	
<p>Swivel flange with spherical bearing پایه نصب بوش دار</p> 	
<p>Rod eye with spherical bearing سرجکی از نوع چشمی</p> 	
<p>Swivel flange and clevis foot mounting with spherical bearing پایه نصب قابل حرکت</p> 	
<p>Rod clevis for swivel motions سرجکی از نوع پیندار</p> 	

Application optimised drives

Flat cylinders DZF

Specialty cylinders provide a variety of unique design solutions.



- Narrow profile design
- Non-rotating piston
- Adjustable end cushioning
- Magnetic end-position piston sensing capability
- Diameter 12 ... 63 mm
- Stroke Lengths 10 ... 320 mm
- Force 68 ... 1870 N

Fluidic Muscle MAS

Simply ingenious – muscles for automation: flexible tubing with reinforcing fibres in rhomboidal pattern for up to 10x higher initial force compared to a cylinder of identical diameter.



- Diameters 10, 20 and 40 mm
- Nominal lengths 30 ... 9000 mm
- No stick-slip effect
- Low weight, hermetically sealed

Stopper cylinder STA

Gentle stopping without vibration or noise for loads up to 300 kg. Simple actuation via a valve terminal.



- Diameters 20 ... 80 mm
- Stroke length 15 ... 40 mm
- Single- and double-acting

Application optimised drives

Linear/swivel clamps CLR

Thanks to their integrated guides, the miniature CLR clamps can be used for many different purposes, particularly those where free access to the clamping point is required. They offer flexibility with a free choice of swivel direction, set by the user.



- Sizes 12 ... 63 mm
- Clamping strokes 10 ... 50 mm
- Swivel angle 90°
- Clean room class 7

Clamping module EV

Maximum clamping force – minimum height: safety thanks to protected clamping diaphragm and fast when it comes to clamping delicate or slightly uneven parts.



- Diameters 40 ... 63
- Diameters approx. 20 ... 68 mm in block form
- Stroke lengths 3 ... 5 mm
- Single-acting
- Hermetically sealed

Bellows cylinders EB

The cylinder with a difference, ideal wherever high forces are required within a confined installation space. Sturdy design and maintenance-free.



- Diameters 145 ... 250 mm
- Stroke lengths 60 ... 185 mm
- Single-bellows and double bellows cylinders

Standard cylinders

Modular system for round cylinders to DIN/ISO 6432 DSNU

More reliability, more possibilities, more than just standard: modular round cylinder DSNU. A wide variety of variants and mounting options: the best solution for every application, both technically and economically.



- Diameters 8 ... 63 mm
- Stroke lengths 1 ... 500 mm
- X-strokes
- Standard types available from stock

Modular system for standard cylinders to DIN/ISO 6431 DNC

Benchmark for the standard: profile slots for integrated cylinder switches. Wide range of variants and mounting options.



- Diameters 32 ... 125 mm
- Stroke lengths 1 ... 2,000 mm
- With adjustable end position cushioning (PPV)

Tie-rod cylinders DNG

These cylinders conform to ISO 6431 standards, providing worldwide interchangeability. These rugged, heavy duty cylinders provide long-life and high-cycle performance in tough applications. They feature roller-burnished piston rods and rod threads with adjustable end-position cushioning.



- Heavy-duty, micro-finished, stainless steel piston rod
- Durable tie-rod design
- Available with non-rotating or double-ended piston rod
- Magnetic end-position piston sensing capability
- Diameter 32 ... 320 mm
- Stroke Lengths 10 ... 2,000 mm
- Force 482 ... 48,250 N

Standard cylinders

Compact standard cylinders to ISO 21287 ADN

Powerful, reliable and economical: these second generation compact cylinders are highly convincing with their standardised dimensions, a broad product spectrum and outstanding performance. Extra advantage: 12 % less expensive than a comparable ADVU.



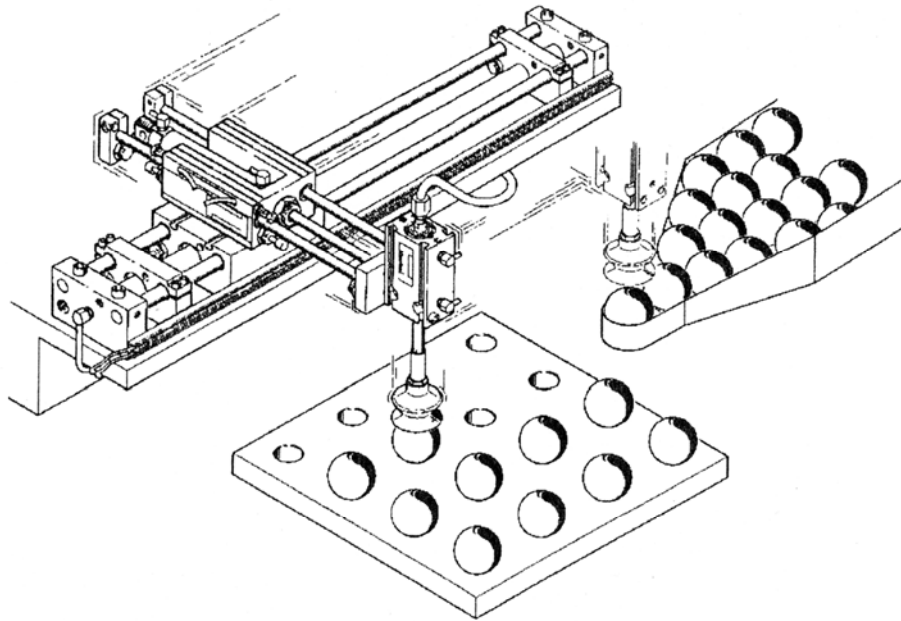
- Diameters 12 ... 125 mm
- Strokes to 500 mm
- Wide variety of variants and sizes – going beyond the standard
- Mounting accessories for practically any installation requirements
- Cylinder sensor on 3 sides
- Software and CAD data for easy, reliable design engineering

Short-stroke cylinders ADVC

The outstanding short-stroke cylinder. Space-saving – powerful – tried and tested. With sensor slots for SM...8/SM...10 proximity sensor.



- Diameters 4 ... 100 mm
- Stroke lengths 2.5 ... 25 mm
- Hole pattern to ISO 6431 for attachment for Ø 32 ... 100 mm

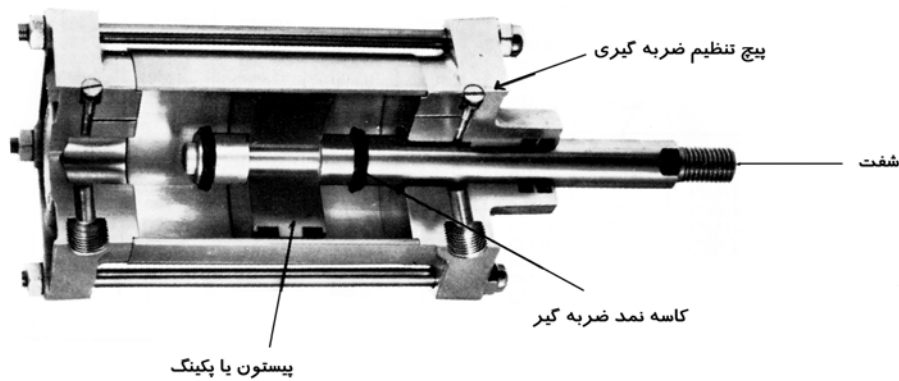


شانه بندی توپ توسط سه عدد سیلندر پنیوماتیک

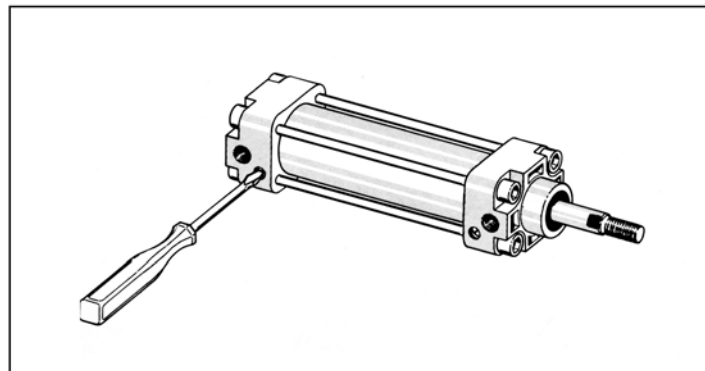
ضربه‌گیری در جک‌های پنیوماتیک:

جهت جلوگیری از تصادم یا برخورد پیستون داخل سیلندر با درپوش‌ها یا کفشک‌های جلو و عقب جک‌ها در ابتدا و انتهای کورس کاری در سیلندره‌های قدیمی از قطعات لاستیکی استفاده می‌شد که بعد از چند مدت کارکرد لاستیک‌ها از بین می‌رفتند در نسل جدید سیلندرها از به دام انداختن هوای فشرده در ابتدا و انتهای کورس کاری بهره می‌گیرند هوای خروجی از سیلندر توسط مکانیزمی در انتهای کورس به دام افتاده و محبوس شده و به عنوان ضربه‌گیری عمل می‌کند. مکانیزم کاری بدین صورت است که هوای خروجی از سیلندر از مسیر اصلی خارج شده در چند سانتی متر انتهای کورس مسیر اصلی هوای خروجی توسط پیستون یا قسمتی از آن مسدود شد و هوا به تله افتاده و محبوس می‌گردد حبس هوا باعث فراهم آمدن یک بالش‌تک هوایی شده و ضربه پیستون گرفته می‌شود و جهت ادامه مسیر حرکت و شدن تمام طول کورس مسیر فرعی با یک محدود کننده که قابلیت تنظیم دارد فراهم است و هوای محبوس از این مسیر خارج می‌شود.

ضربه‌گیری در مواضع انتهایی:

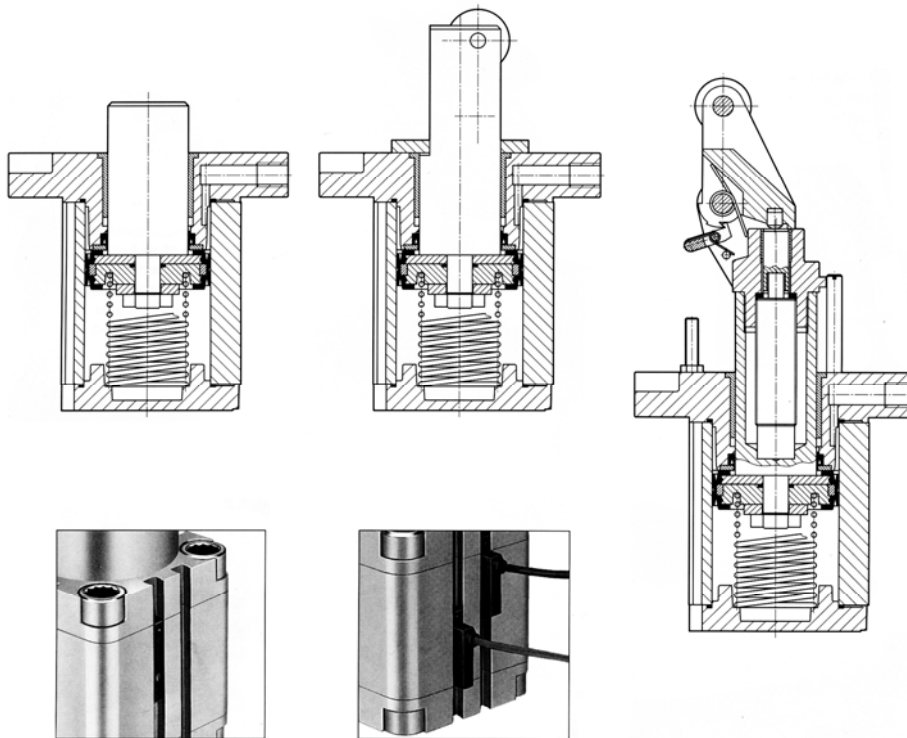


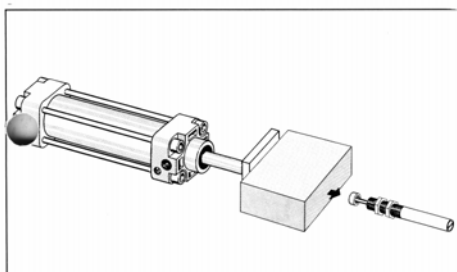
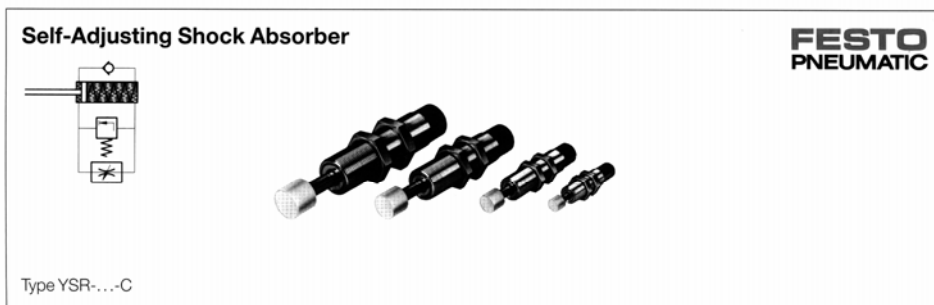
هنگامی که یک سیلندر پنیوماتیک در حال کار است سرعت پیستون را باید قبل از پایان کورس به حدی کاهش داد تا از تصادم قطعات مختلف به هم جلوگیری شود در غیر این صورت بر اثر برخورد قطعات داخلی سیلندر علاوه بر صدمه دیدن سیلندر قسمتهای مختلف ماشین پنیوماتیکی نیز بر اثر ضربه حاصله دچار لقی و نهایتاً صدمه می‌گردند لذا جهت جلوگیری از آسیب سیلندر و متعلقات آن داخل سیلندره‌های پنیوماتیک در دو طرف درپوش سیلندر سیستم ضربه‌گیر قرار دارد.



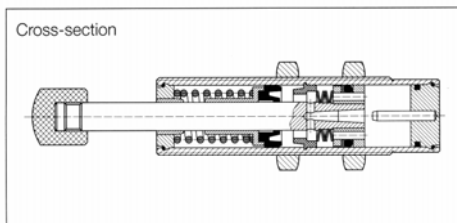
تنظیم سرعت ضربه گیری ضربه گیرهای ابتدا و انتهای سیلندر توسط پیچ مربوطه

نوع دیگری از مشخص نمودن موقعیت کاری سیلندر استفاده از ضربه گیرهای مخصوصی است که سنسور یا حس گر روی آنها نصب می گردد. همان گونه که می دانید در سیستمهایی که نیاز به گرفتن ضربه انتهایی سیلندر جهت جلوگیری از صدمه و خرابی ناشی از تصادم پیستون به انتهای سیلندر است از ضربه گیرهای هیدرولیکی استفاده می شود. لذا از نوع به خصوص ضربه گیر استفاده می شود که علاوه بر گرفتن ضربه نهایی سیلندر چون دارای قابلیت نصب سنسور هستند با سنسور خود موقعیت کاری سیلندر را نیز مشخص نموده و سیگنال متناسب جهت انجام مرحله بعدی کاری سیستم ارسال می نمایند.



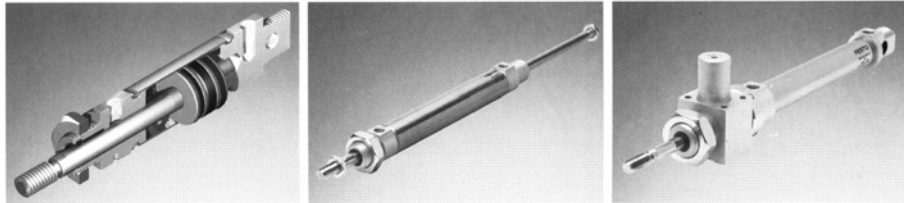


ضربه گیر هیدرولیکی ضربه حاصله از سیلندر را تا حد زیادی می گیرد تا از آسیب سیستم و قطعات جلوگیری شود.

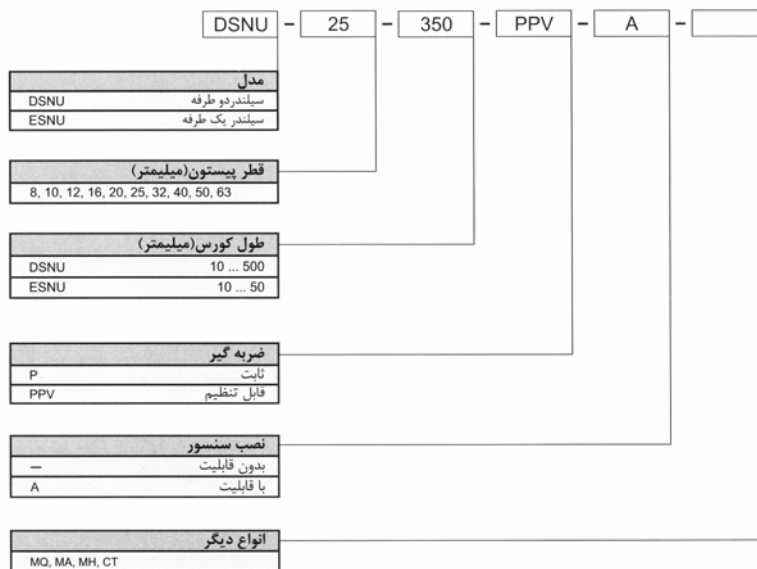


- Piston diameters from 8 to 20 mm
- Stroke lengths from 8 to 25 mm
- Integral spring reset

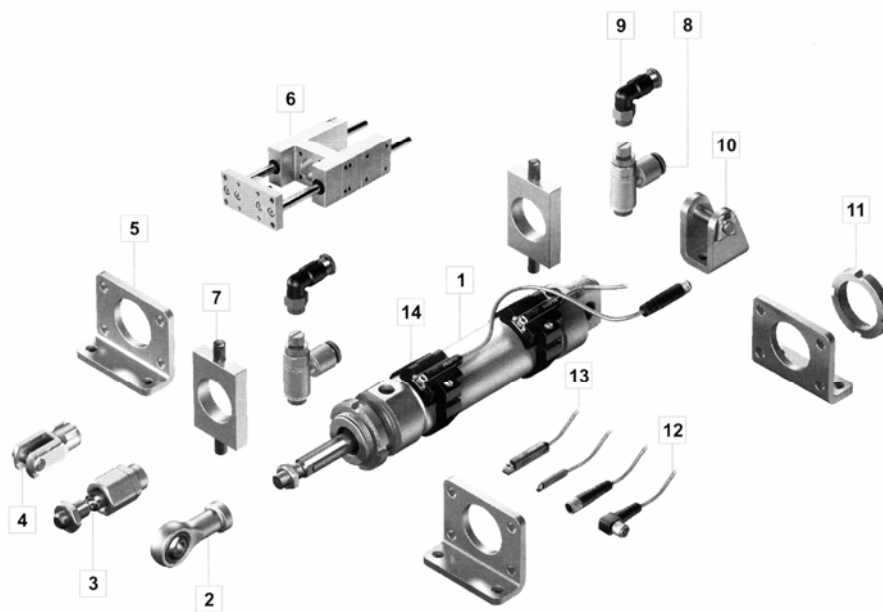
Type	YSR-7-5-C	YSR-8-8-C	YSR-12-12-C	YSR-16-20-C	YSR-20-25-C
Piston dia. mm	7	8	12	16	20
Stroke length mm	5	8	12	20	25
Max. cushioning work J per stroke	2	3	10	30	60
Mounting thread	M10 × 1	M12 × 1	M16 × 1	M22 × 1.5	M26 × 1.5
End stop load max. kg	20	30	60	120	200



□ طریقه سفارش به زبان فستو



ملحقات سیلندر DSNU



ردیف	نام قطعه	تیپ
1	سیلندر	DSNU-...
2	چشمی سر شفت	SGS-...
3	کوپلینگ سر شفت با قابلیت انعطاف	FK-...
4	گوشواره سر شفت	SG-...
5	پایه ۹۰ درجه	HBN-...
6	واحد راهنما	FEN-...
7	مفصل گردان	WBN-...
8	شیر کنترل سرعت	GRLA-...
9	اتصال هوای فشرده سیلندر	QS-...
10	پایه لولایی (از نوع گوشواره ای)	LBN-...
11	مهره سیلندر	----
12	سوکت های استاندارد برای سنسورها	SIM-...
13	سنسورها	SME8/SMT8
14	پایه سنسور (کمربندی)	SMBR-...

نحوه نمایش	کد	قابلیت
	Q	شفت چهار گوش (غیر قابل چرخش)
	S2	سیلندر دو سر شفت (با شفت تو پر)
	K2	شفت با رزوه بلندتر
	K3	شفت با رزوه داخلی (مادگی)
	K5	رزوه مخصوص روی شفت (طبق سفارش مشتری)
	K6	شفت با رزوه کوتاهتر
	K8	شفت بلندتر از استاندارد
	K9	افزایش طول شفت در یکطرف سیلندر دو سر شفت
	S6	مقاوم در برابر حرارت (تا دمای 150 °C)
	S10	قابلیت حرکت یکنواخت در سرعت‌های پایین
	S11	اصطکاک کم
	CT	فاقد مس، تفلون و سیلیکون
	R3	مقاوم در برابر مواد خورنده
	KP	مجهز به ترمز روی شفت

سیلندر ساده

DSNU...-basic cylinder



دهانه هوای ورودی
هم محور با شفت

DSNU...-MQ



Lateral air connection

دهانه هوای ورودی
عمود بر شفت

DSNU...-MA



Axial air connection

همراه با فلنج سر

DSNU...-MH



With mounting flange on
bearing cap



FESTO

سیلندره‌های پنوماتیکی مدل DSNU/ESNU

ISO 6432 (International)
DIN ISO 6432 and
CETOP RP 52 P



DIN

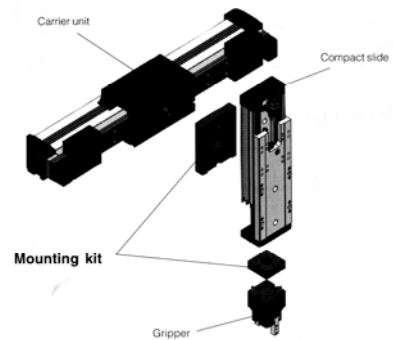
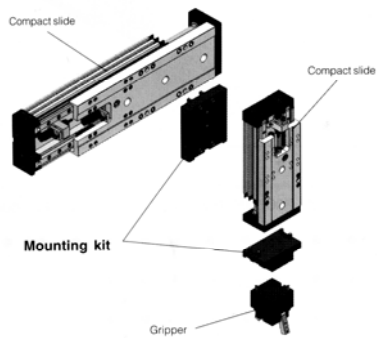
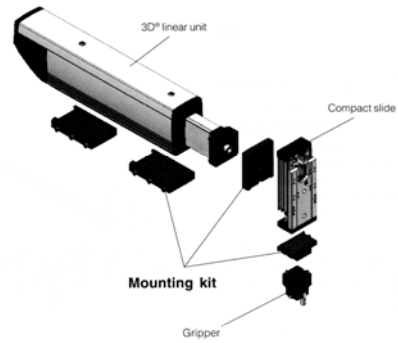
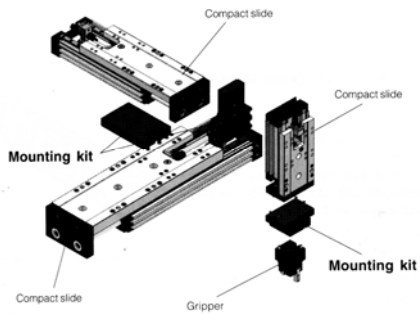
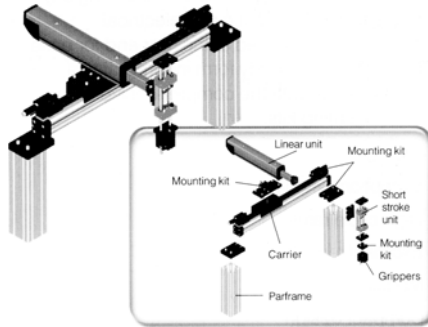
- ساختار مناسب در قالب یک مجموعه کم حجم و ساده
- قابلیت‌های بسیار زیاد برای اکثر کاربردهای صنعتی
- قابلیت‌های خاص برای صنایع غذایی و شیمیایی
- جوابگوی حرکات سریع با فرکانس بالا
- کاملاً اقتصادی با عمر کاری زیاد
- فراتر از یک استاندارد
- در دو نوع دو طرفه (DSNU) و یک طرفه (ESNU)

قطر پیستون	طول کورسهای استاندارد**	حداقل و حداکثر طول کورس	نیروی رفت در فشار ۶ بار*	نیروی برگشت در فشار ۶ بار*	حداکثر انرژی مجاز ضربه گیرها	نوع اتصالات
Piston dia. mm	Standard stroke lengths min.-max.** mm	Stroke lengths min.-max. mm	Advancing force at 6 bar* N	Retracting force at 6 bar* N	Max. impact energy at end positions [Nm]	Connection
8	10, 25, 40, 50, 80, 100	1 to 200	30	23	0.03	M5
10			47	40	0.05	M5
12			46	51	0.07	M5
16			121	104	0.15	M5
20	10, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 300, 320, 400, 500	1 to 500	189	158	0.20	G ^{1/8}
25			295	295	0.30	G ^{1/8}
32			483	415	0.40	G ^{1/8}
40			753	633	0.70	G ^{1/4}
50			1178	990	1.00	G ^{1/4}
63			1870	1682	1.30	G ^{3/8}

* اعداد بصورت تنوریک و بدون در نظر گرفتن اصطفاک می باشد.
** طول کورسهای دیگر براساس سفارش امکان پذیر می باشد.

روباتهای الکتروپنیوماتیک

Carrier



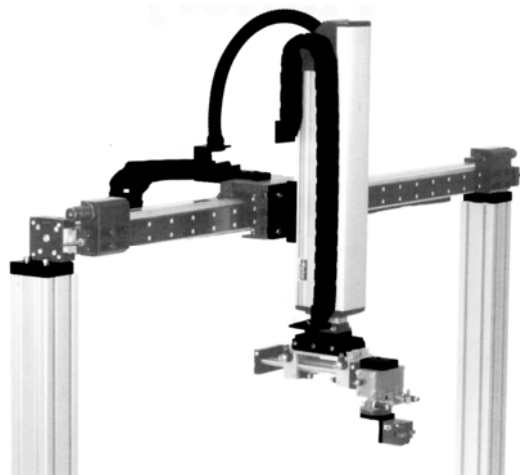
کاربرد الکتروپنیوماتیک در رباتها:

تنوع کاربرد، قدرت مناسب و مقرون به صرفه بودن هوای فشرده در صنایع از عوامل اصلی کارکرد اکثر رباتها و صنایع اتوماسیون کارخانجات با نیروی الکتروپنیوماتیکی است. ناگفته نماند از مزایای دیگر نیروی الکتروپنیوماتیک در مقایسه با نیروهای کاربردی دیگر کارخانجات کم هزینه تر بودن و تمیزی سیستم است.

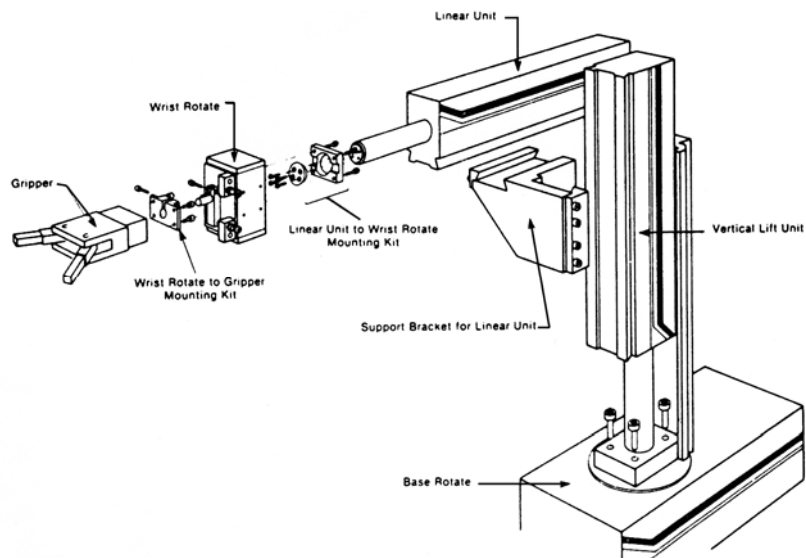
از دلایل دیگر کاربرد الکتروپنیوماتیک در رباتها می توان راحتی استفاده و ترکیب مفید و صحیح انواع سیلندرها، دورانی و خطی و گریپرها و قاپکها را در این نوع رباتها دانست به خصوص در رباتهای با حرکات سه بعدی (3D) یا (3 Direction) که دارای بازوهای قاپکدار و گیرنده دار یا گریپردار جهت گرفتن قطعات و اشیاء، بلند کردن، جابجا کردن و انتقال آنها می باشد.

رباتهای با حرکات سه بعدی طولی، عرضی، ارتفاعی، (سه محور Z,Y,X) که توانایی برداشتن یا گرفتن و جابجایی را دارند رباتهای (بردار و جابجاکن) که اصطلاح انگلیسی آن Pick and place است می نامند ساختمان اصلی این نوع رباتها در این بخش توضیح داده می شود.

ناگفته نماند مبحث رباتها بسیار متنوع و گسترده می باشد و باید از لحاظ کنترل و ساختمان اصلی مورد شناخت قرار گیرند و در این مبحث که زیر مجموعه الکتروپنیوماتیک است به شناخت ساختمان اصلی، انواع ترکیبها و اجزا و نیز انواع عملکرد رباتهای الکتروپنیوماتیکی می پردازیم.



- مزایای کاربرد هوای فشرده و الکتروپنیوماتیک در رباتها به شرح زیر است:
- سرعت عملکرد عالی
 - دقت بالا در بعضی از موارد یا کاربرد سیلندرهاى خاص تا ۰/۱ میلی لیتر
 - تمیزی در کارخانجات تولید مواد غذایی و دارویی
 - ایمنی در محیطهای خطرناک
 - انعطاف پذیری بالا در عملکرد
 - تنظیم راحت و سریع طول کورسهای حرکتی ربات جهت کاربردهای مختلف
 - تنظیم و تغییر برنامه عملیاتی (سرعت، زمان، نیرو و برنامه تولید)
 - مجموعه‌های مختلفی که ربات از آنها ساخته شده است را به راحتی می‌توان تهیه و تعویض نمود تا ربات جهت کاربردهای مختلف مورد استفاده قرار گیرد.
 - رباتهایی که با نیروی هوای فشرده کار می‌کنند جهت اتوماتیک عمل نمودن یا اتوماسیون صنعتی با کنترل الکتریکی و الکترونیکی هماهنگی کامل دارند (یکپارچگی عملکرد الکتریکی الکترونیکی)



مجموعه روبات Robout.Module

یک روبات به طور اساسی دارای یک یا چند قسمت یا مجموع است که اصطلاحاً هر مجموعه یک ماجول (Module) نام دارد. ماجول‌های یک روبات عبارتند از:

- ۱- پایه با ستون چرخنده اصلی
- ۲- واحد دقیق حرکت خطی برای حرکت‌های (طولی، عرضی و عمودی)
- ۳- واحد چرخش مچی
- ۴- قسمت گیرنده قطعات

ناگفته نماند که بعضی از روباتها بنا به نیاز بعضی از ماجول‌های ذکر شده بالا را ندارند و بعضی دیگر دارای دو یا چند ماجول از یک نوع هستند. مثلاً یک روبات می‌تواند دارای چند ماجول چرخش مچی و چند قسمت گیرنده قطعات باشد.

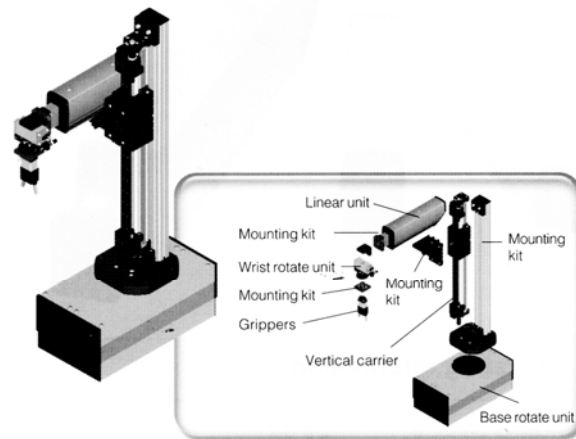
پایه با ستون چرخنده اصلی

روی پایه یا ستون چرخنده اصلی واحدهای حرکت خطی نصب می‌شوند. جهت پایه‌های چرخنده اصلی که فقط در دو نقطه توقف دارند از سیلندرهایی با حرکت شفت دورانی و از نوع دوران محدود استفاده می‌شود که در دو نقطه توقف دارند این گونه سیلندرها را می‌توان تنظیم نمود که معمولاً از صفر تا ۲۷۰ درجه پایه اصلی می‌تواند چرخش داشته باشد. جهت پایه‌های چرخنده دوران کامل و نیز دارای ایستگاهها یا نقاط توقف مختلف می‌توان از میز گردان استفاده نمود.

میز گردان همان گونه که در تصاویر دیده و در شرح تصاویر توضیح داده شده در سایزهای مختلف و دارای ایستگاههای متعدد است میزهای گردان دارای قدرت فوق‌العاده زیادی می‌باشند و به دلیل حمل بار سنگین و به صورت چرخان دارای ضربه‌گیرهای هیدرولیکی هستند تا کل مجموعه روبات را که همراه آن می‌چرخد در انتهای نقطه توقف هر ایستگاه به آرامی دقیق و بدون ضربه متوقف نمایند.

در مورد سیلندرهایی با شفت دوران محدود نیز ضربه‌گیرهای مخصوص داخل سیلندر یا ضربه‌گیرهای هیدرولیکی یا پنیوماتیکی در ابعاد مختلف وجود دارد که با سیلندر کوپل می‌گردد.

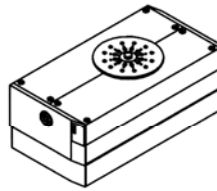
Lift carrier on base rotate unit



Standard Base Rotate Unit

The range consists of 2 sizes with adjustable angle of rotation of 0 to 210°.

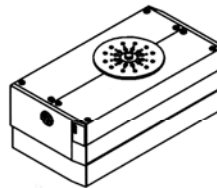
The turntable has three tapped holes, a centring sleeve and pin holes for fast accurate connection to other 3D® range units.



Base Rotate Unit with the MPS Option

The one way Mid-Position Stop is for one or more accurate stops (on a mechanical stop) while the turntable is turning.

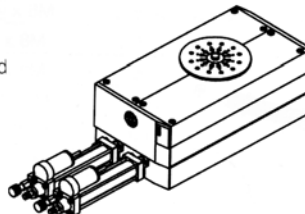
The Mid-Position Stop can be mounted either clockwise or anticlockwise.



Base Rotate Unit with the hydraulic controllers option

This option is for rotation speed control.

This equipment is required for transporting high loads mainly when they can become power sources.

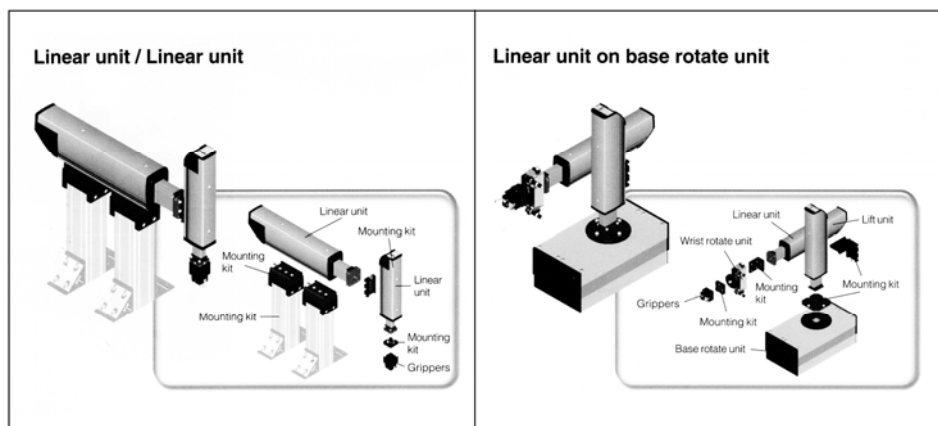


واحد دقیق حرکت خطی:

واحد دقیق حرکت خطی همان بازوهای اصلی روبات هستند یک روبات می‌تواند یک بازو یا چند بازو داشته باشد با ترکیب بازوهای متعدد (در اکثر موارد سه بازو) می‌توان در محور Z,Y,X حرکت خطی داشته باشیم. حرکت‌های خطی می‌تواند با طول کورس کم (مسافتی که طی شود = طول کورس) یا زیاد باشد. واحدهای حرکت خطی با طول کورس زیاد باید حمایت شوند و در انتهای کورس بایستی حتماً به آرامی متوقف و یا به عبارتی توقف همراه با ضربه‌گیری داشته باشند زیرا معمولاً بار یا وزنه را با خود حمل می‌کنند.

ضربه‌گیرهای مخصوص (Shock.Absorber) پنیوماتیکی و هیدرولیکی و در موارد نادر مکانیکی هستند (فنر لول ساده).

در بعضی از موارد واحدهای حرکت خطی که طول کورس زیاد دارند ترکیب دو عدد سیلندر واحد حرکت خطی را تشکیل می‌دهد، حرکت طولانی با سیلندر دارای طول کورس یا مسافت حرکتی بیشتر و حرکت انتهای کورس که باید توقف در نقطه مشخص و با دقت زیاد صورت پذیرد توسط سیلندر با طول کورس کمتر صورت می‌پذیرد به عبارتی دو سیلندر به هم متصل و عملکرد آنها در راستای یک خط می‌باشد.



در ساختمان واحدهای حرکت خطی از سیلندرهایی رایج در صنعت پنیوماتیک یعنی سیلندرهایی دوطرفه استفاده می‌گردد ولی در موارد خاصی که طول کورس زیاد است از سیلندرهایی تلسکوپی و نیز از نوع به خصوص سیلندرهایی با پوسته متحرک و شفت ثابت و نیز در مواردی که طول کورس یا مسافت طی شونده زیاد و نیز دقت خاص لازم است از

سیلندره‌های مخصوص کابلی استفاده می‌شود. جهت تشخیص موقعیت سیلندرها معمولاً از سنسورهایی که روی بدنه سیلندرها نصب می‌گردد بهره می‌گیرند. سیلندره‌های تلسکوپی چون با اشغال فضای کمتر طول کورس زیادی دارند در روباتها کاربرد فراوانی دارند. نتیجتاً می‌توان گفت جهت طول کورس زیاد می‌توان در واحدهای حرکت خطی از سیلندرها با شفت ثابت پوسته متحرک، سیلندر کابلی (Cable.Cylinder) سیلندره‌های تلسکوپی (Telescopic.Cylinder) خطی استفاده می‌شود قابل ذکر است در بعضی از موارد که از سیلندره‌های معمولی جهت واحد حرکت خطی استفاده می‌شود این گونه سیلندرها در یک واحد حمایت کننده و راهنما که Guide.Unit نام دارد (گایدیونیت = واحد هادی) قرار دارند. گایدیونیت علاوه بر تقویت شفت سیلندر جهت جلوگیری از شکستن (زانو زدن سیلندر) در مقابل بار سنگین و طول کورس زیاد از چرخیدن شفت سیلندر جلوگیری می‌نماید. راه دیگری از چرخش شفت سیلندره‌های معمولی استفاده از این گونه سیلندرها با پیستون دارای سطح مقطع بیضی شکل یا سیلندره‌های دارای شفت با سطح مقطع چهار گوشه یا مربع شکل است.

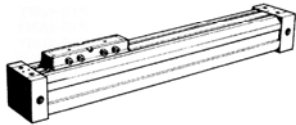
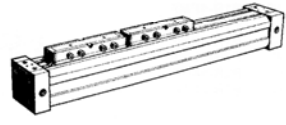
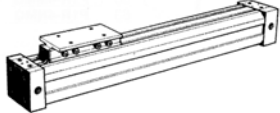
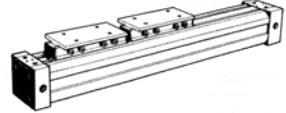
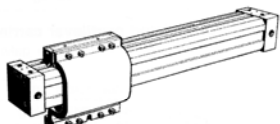

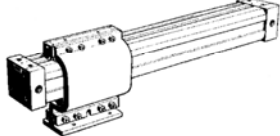
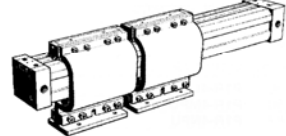
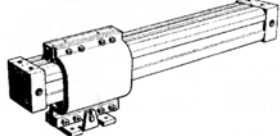
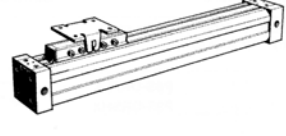
Guide units واحد هادی







Double Acting Cylinders سیلندر با پیستون بیضی



سیلنדרهای کابلی

<p>Single Carriage</p> 	<p>Double Carriage</p> 
<p>Single T-Carriage</p> 	<p>Double T-Carriage</p> 
<p>Single Cantilever Carriage</p> 	<p>Double Cantilever Carriage</p> 
<p>Single Cantilever T-Carriage</p> 	<p>Double Cantilever T-Carriage</p> 
<p>Single Articulated Carriage</p> 	<p>Single Articulated Cantilever Carriage</p> 

سیلندر با شفت ثابت و پوسته متحرک شفت پوسته

<p>Magnetic rodless cylinder, basic version</p> <p>They are available in 3 bores with possible stroke lengths from 0 up to 2000 mm.</p> <p>Non adjustable Rubber bumpers on Ø 16 mm.</p> <p>Adjustable Pneumatic cushioning on Ø 20 and 32 mm.</p> <p>The load is fixed onto the mobile carriage by 4 tapped holes.</p> <p>The cylinder is attached by ends with nuts, flanges or brackets.</p>	
<p>Magnetic rodless cylinder, guided version</p> <p>Available in 3 diameters with strokes from 0 to 1500 mm.</p> <p>Air supply on one side only.</p> <p>4 tapped holes permit to attach load onto the mobile carriage.</p>	<p>External hydraulic shock adsorbers</p> <p>Self-compensating hydraulic shock absorbers can be used instead of rubber bumpers for a greater cushioning at the end of stroke.</p> <p>They are recommended for arduous applications.</p> 
<p>External adjustable rubber bumpers</p> <p>They can be fitted on cylinder endplates and provide cushioning and adjustment at the end of stroke.</p> <p>Used when light loads and short strokes.</p> 	<p>Magneto-inductive sensors</p> <p>A guiding rail fitted on one side only of the cylinder provides mounting and position adjustment of sensors.</p> <p>Mounting on same side as the end of stroke stops.</p> 

سیلندر با شفت مربعی



Variants:



with internally threaded piston rod
Type AEVU-...-P-A
AEVUZ-...-P-A, pulling



with externally threaded piston rod
Type AEVU-...-A-P-A
AEVUZ-...-A-P-A, pulling



secured against rotation with square piston rod, with internally threaded piston rod
Type AEVULQ-...-P-A
AEVULQZ-...-P-A, pulling

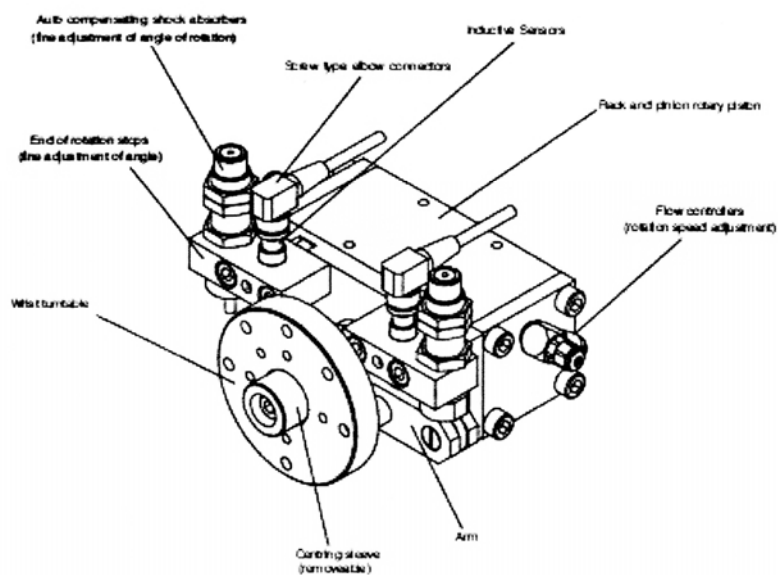
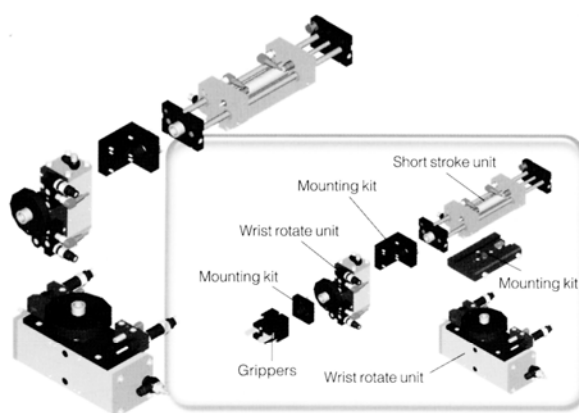


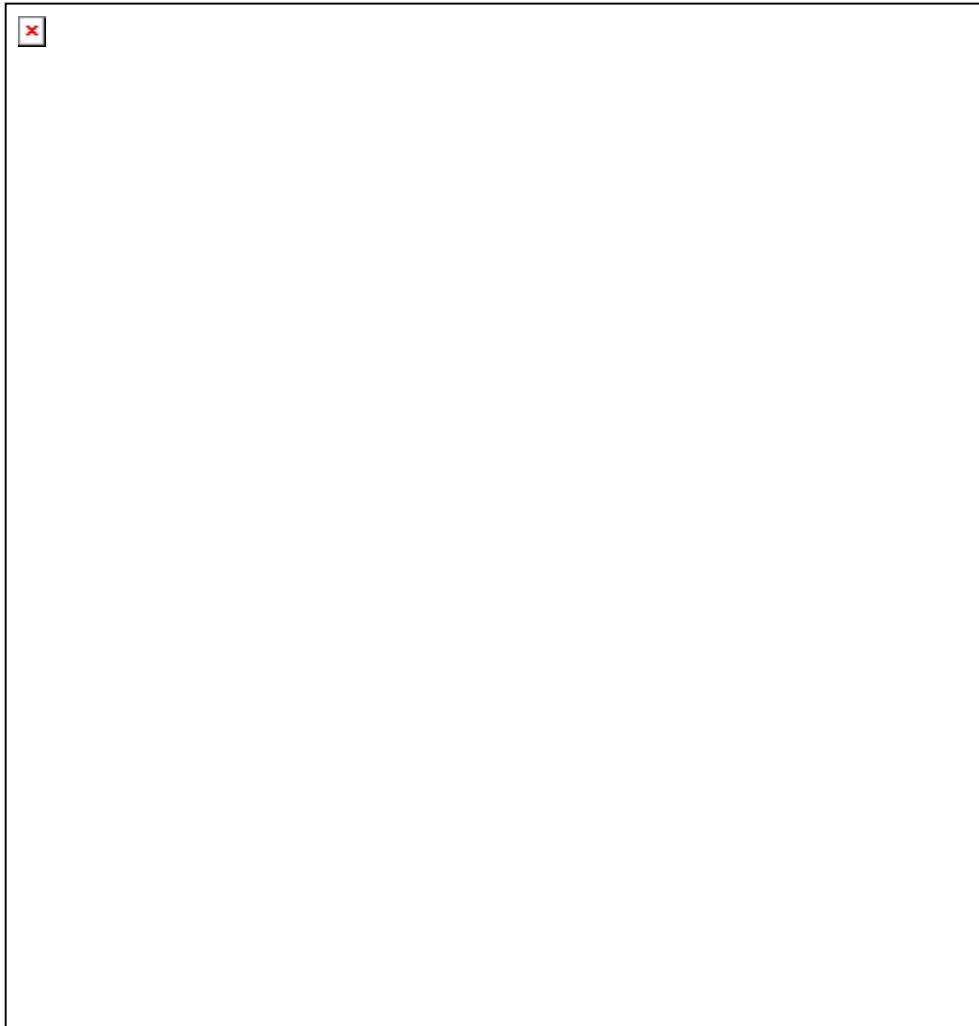
with externally threaded piston rod
Type AEVULQ-...-A-P-A
AEVULQZ-...-A-P-A, pulling

واحد چرخش مچی:

واحد چرخش مچی که در انتهای واحد خطی نصب می‌گردد رابط بین سیلندر حرکت خطی و گیرنده‌ها یا انگشتان پنیوماتیکی یا قاپک‌ها می‌باشند و زاویه حرکت آنها از ۱۸۰ درجه تا ۲۷۰ درجه است. جهت چرخش مچی نیز از سیلندرهایی دوران محدود استفاده می‌گردد.

Short stroke unit / Wrist rotate unit



مکانیزم داخلی و جدول درصد چرخش شفت نوعی سیلندر دوران محدود**قسمت گیرنده قطعات:**

قسمت گیرنده قطعات که مانند انگشتان یک دست در یک روبات عمل می‌کنند در قسمت انتهایی واحد حرکت خطی و در بعضی موارد در انتهای واحد چرخش مچی نصب می‌گردند. این قسمت‌ها عمل گرفتن قطعات را به عهده دارند جهت قطعات و اشیا قابل برداشتن از نوع به

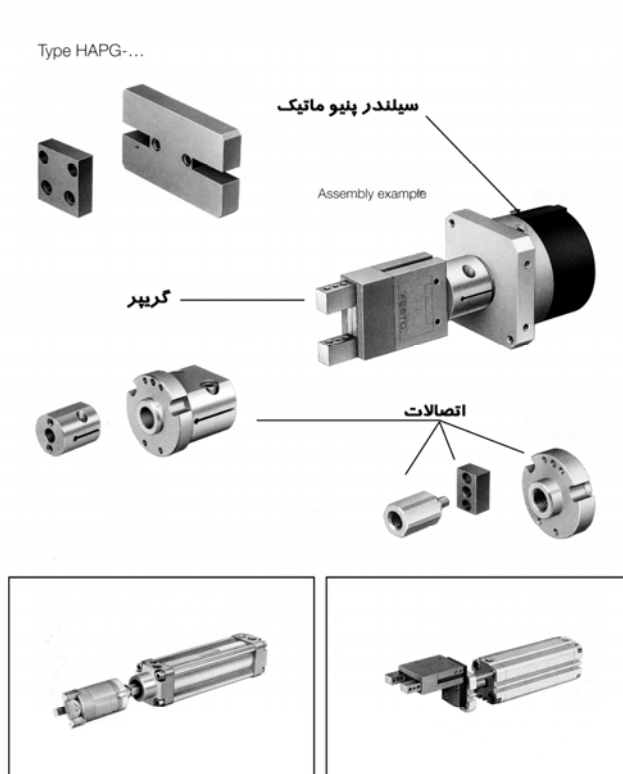
خصوصی از سیلندرها که گریپر یا انگشتان پنیوماتیکی (گیرنده‌های پنیوماتیکی) نام دارند استفاده می‌شود و جهت برداشتن قطعات با سطوح زیاد مانند صفحات یا ورق‌های شیشه نئوپان، پلاستیک، ورق‌های فلزی و غیره... از قاپک‌ها یا کلاهک‌های مکش استفاده می‌شود قاپک‌ها و سیستم مکش (خلا) نحوه عملکرد و کنترل آنها و نیر گریپرها در انتهای مبحث توضیح داده شده است.

جهت برداشتن قطعاتی که قابلیت گیرایی یا آهن‌ریا را دارند از واحدهای آهن‌ریایی الکترومغناطیسی استفاده می‌شود. با ترکیبات متعدد ۴ مجموعه ذکر شده می‌توان انواع حرکات پیچیده انتقالی در روباتها را انجام داد.

هر ماجول یا مجموعه دارای دو یا چند سنسور یا حسگر که معمولاً القایی یا نوری هستند می‌باشد تا ابتدا و انتهای حرکات توسط سنسورها مشخص و فرمان لازم صادر گردد.

جهت تنظیم قدرت به صورت دائم (افزایش یا کاهش قدرت) در روباتهای الکتروپنیوماتیکی از رگولاتورهای معمولی استفاده می‌شود. ولی جهت کنترل قدرت به صورت مقطعی یا زمانی از رگولاتورهای پروپرشنال که از پی ال سی فرمان می‌گیرند. جهت تغذیه هوای فشرده ورودی به کل روبات یا ماجول‌های به خصوص (به صورت مجزا جهت هر ماجول) استفاده می‌گردد. جهت کنترل سرعت عملکرد به صورت دائم از شیرهای فلوکنترل یا کنترل دبی معمول و جهت کنترل سرعت به صورت مقطعی نیز می‌توان از شیرهای فلوکنترل برقی استفاده نمود قابل ذکر است نوع به خصوص شیرهای کنترل جهت که دارای خاصیت تنظیم دبی یا فلو به صورت برقی نیز هستند و توسط پی ال سی کنترل می‌شوند در روباتهای امروزی کاربرد فراوانی دارند. جهت اتصال مجموعه‌های یک روبات به یکدیگر از کیت‌های واسطه Adapter.Kit استفاده می‌شود معمولاً کیت‌های واسطه توسط کمپانی‌ها یا کارخانجات سازنده اقلام یا المانهای پنیوماتیکی و الکتروپنیوماتیکی ساخته می‌شوند که می‌توان با توجه به نوع نیاز با مراجعه به کاتالوگ‌های فنی شماره فنی یا پارت نامبر Part.Number مخصوص کیت مورد نظر را سفارش داده و نصب نمود. در بعضی موارد خاص نیز واسطه‌ها توسط بخش تراشکاری واحد ساخت، ساخته می‌شود.

اتصالات بین گریپر و سیلندر پنیوماتیکی جهت انجام حرکت چرخشی توسط سیلندر و حرکت گرفتن قطعه توسط گریپر



**Adapter kits
Type HAPG-...**

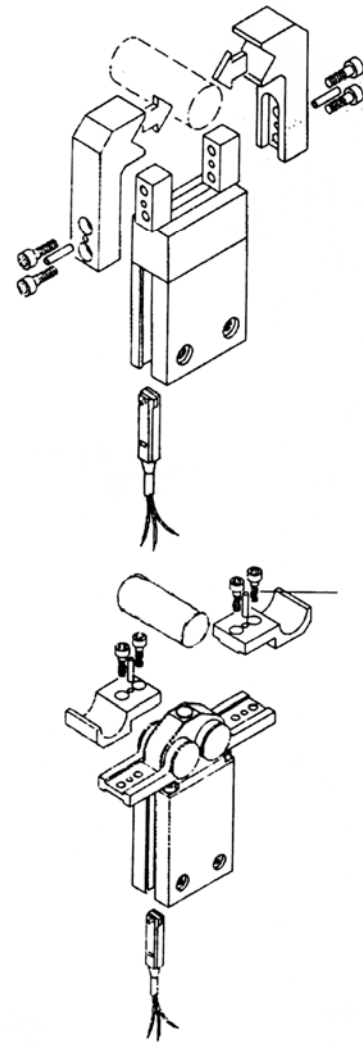
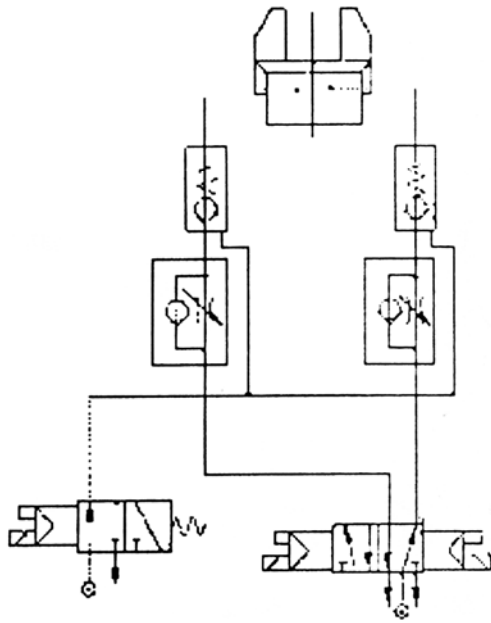
These adapter kits enable the quick and easy mounting of grippers on a number of Festo drives without modification of the mounting interface.

Characteristics:

- No design and construction work
- Minimum assembly work
- Compact design with reduced dead weight
- Interchangeability of individual components with high accuracy

نمونه هایی از ترکیب سیلندر و گریپر

گریپرها



انگشتان پنیوماتیکی یا چنگک‌های پنیوماتیکی Pneumatic Gripper

گریپرها را می‌توان به عنوان انگشتان پنیوماتیکی محسوب نمود ساختمان داخلی آنها تقریباً مشابه سیلندرهای الکتروپنیوماتیکی است در داخل آنها ترکیبی از یک یا چند سیلندر پنیوماتیکی وجود دارد که توسط اتصالات قدرت سیلندر به فک‌های گریپر یا گیرنده پنیوماتیکی متصل می‌گردد.

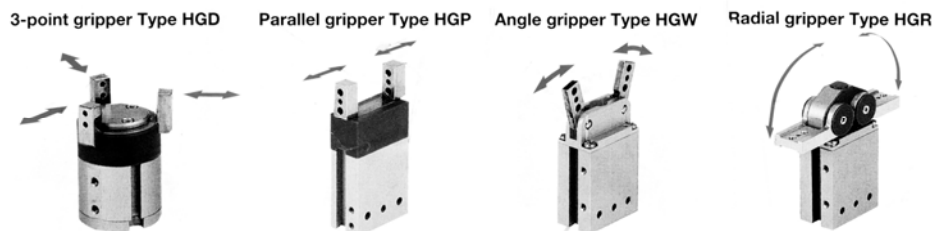
در صنعت اتوماسیون و در نقاطی از خطوط صنعتی که به علت شرایط سخت محیطی نظیر درجه حرارت زیاد محیط اسیدی و غیره فعالیت انسانی محدود و حتی گاهی غیرقابل ممکن است می‌توان از آنها استفاده نمود.

گریپرها به علت فرم به خصوص فک‌های خود که قابلیت نصب انواع اتصالات مکانیکی را به فک‌ها دارا می‌باشند توانایی انجام کارهایی نظیر دستها و انگشتان انسان را حتی با قدرت بالاتر دارا می‌باشند.

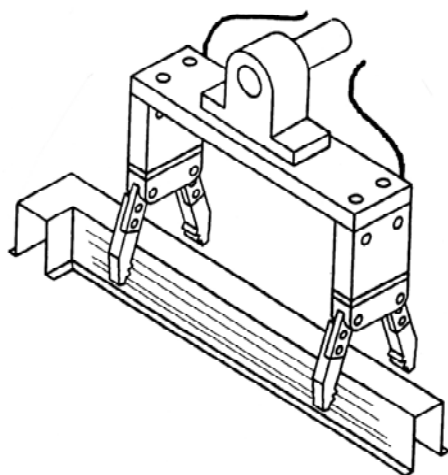
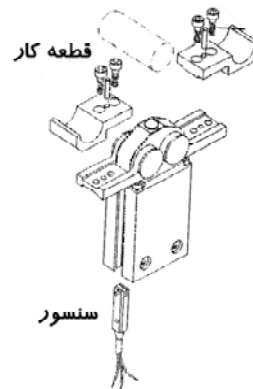
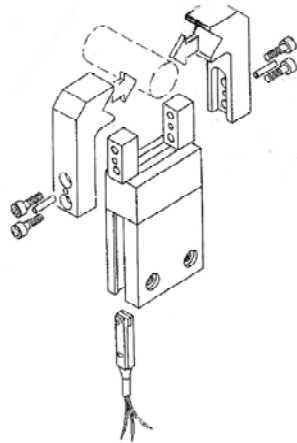
در صنعت اتوماسیون از ترکیب گریپر با انواع سیلندرهای پنیوماتیکی می‌توان انواع حرکتها را انجام داد.

گریپر دارای ۲ مجرا جهت ورود و خروج هوای فشرده است یعنی دو دهانه کاری دارد مشابه سیلندر پنیوماتیکی مجرای A و مجرای B که دهانه‌های A و B شیر پنیوماتیکی به آن متصل می‌گردد.

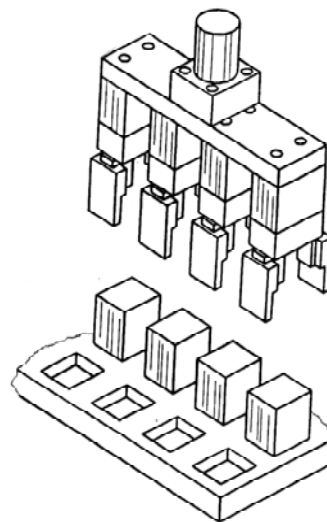
روی بدنه گریپرها نیز مانند سیلندرهای پنیوماتیکی نقاطی را جهت نصب سنسورها قرار داده‌اند تا حالت باز یا بسته بودن فک‌ها توسط سنسورها تشخیص داده شده و جهت کنترل و فرمان از سیگنال ارسالی سنسورها استفاده شود.



اتصال نگهدارنده قطعه متصل به گریپر

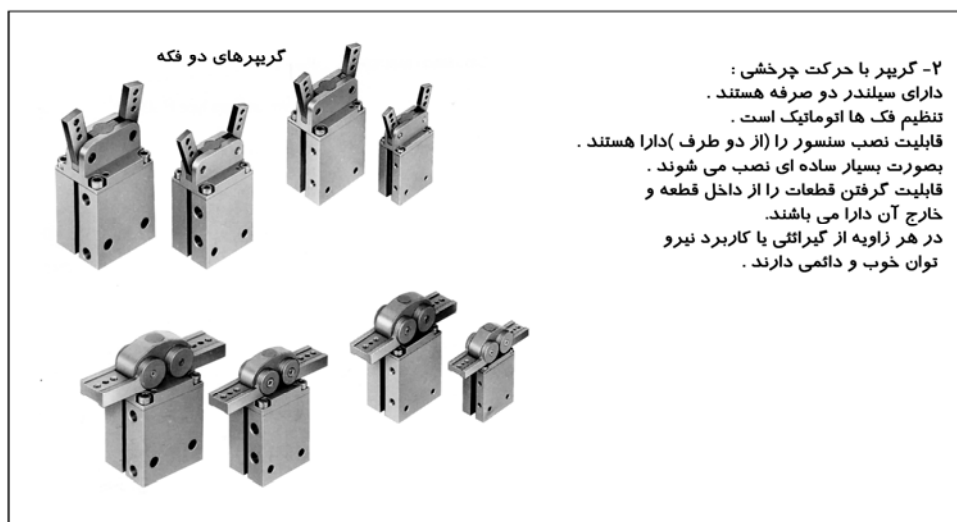
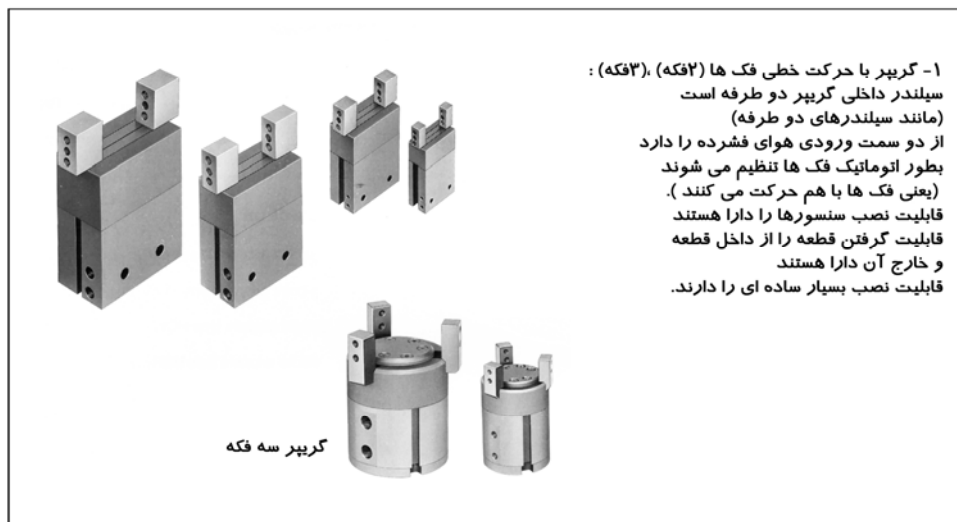


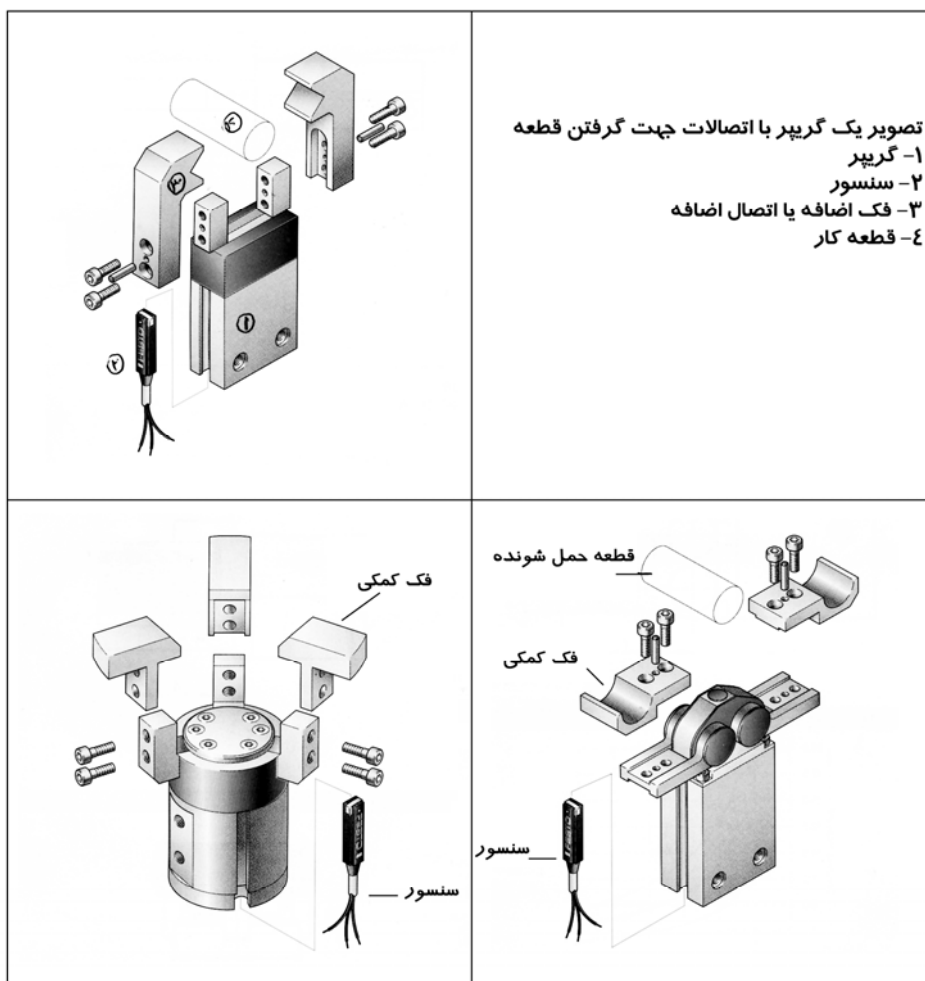
۲ عدد گریپر که بصورت هماهنگ عمل کرده و پروفیل را می گیرند



۴ عدد گریپر که چهار قطعه را هم زمان جابجایی می کنند

تصاویر انواع گریپرها با سایزهای مختلف

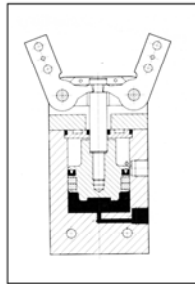
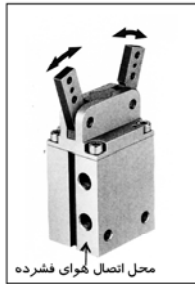




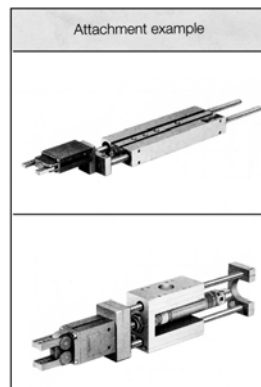
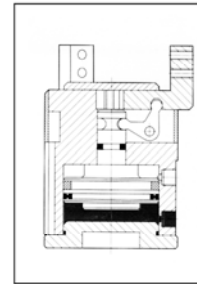
چگونگی نصب سنسور و اتصالات فک جهت گیرائی بیشتر قطعه

نحوه اتصال پایه یا فک اضافی جهت انجام کار

نمای داخلی گریپر با دو فک



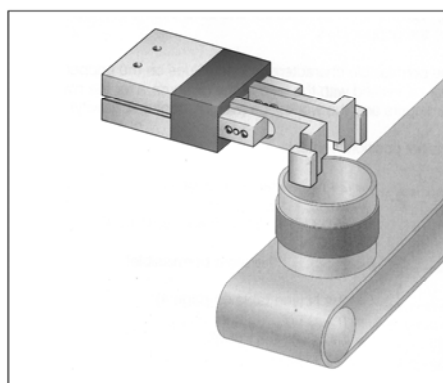
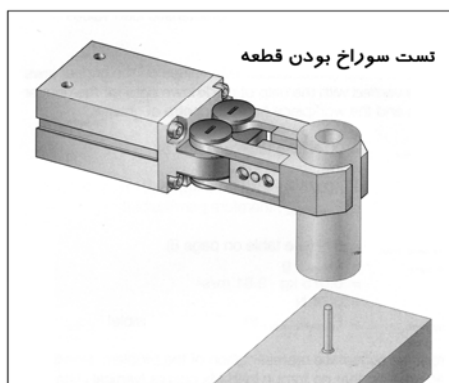
نمای داخلی گریپر با سه فک



تصاویر ترکیب گریپر و سیلندرها

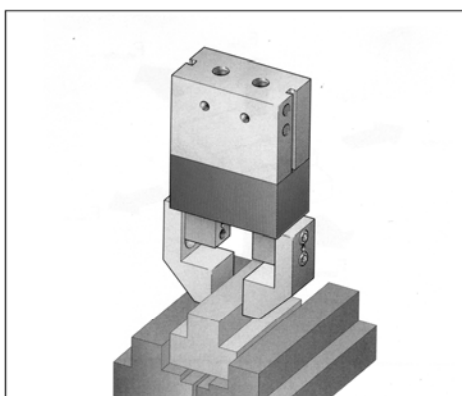
گریپرها یا چنگک‌های پنیوماتیکی زیر مجموعه سیلندره‌های دوطرفه هستند که حرکت رفت و برگشت شفت سیلندر توسط مکانیزم مکانیکی به انگلستان یا فک‌های گریپر متصل می‌گردد.

کاربردهای گریپر در صنعت اتوماسیون

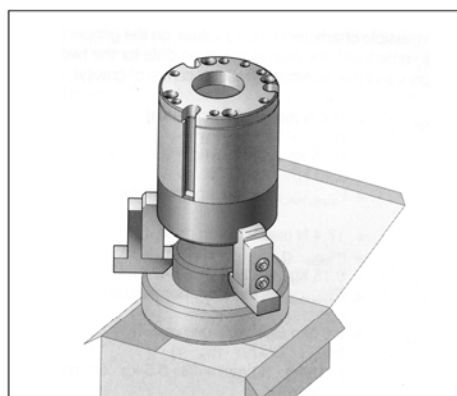


برداشتن یک بوش (قطعه فلزی) از روی خط کانوایر

نمونه‌ای از کاربرد یک گریپر برای چک کردن یک قطعه که آیا سوراخ دارد یا خیر، در صورتی که سوراخ وجود نداشته باشد سیگنال الکتریکی از طریق سنسور روی بدنه گریپر ارسال می‌شود.

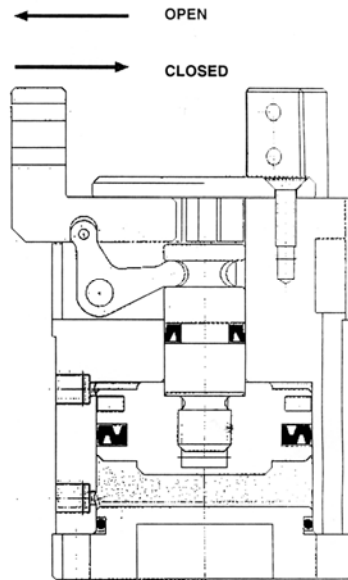
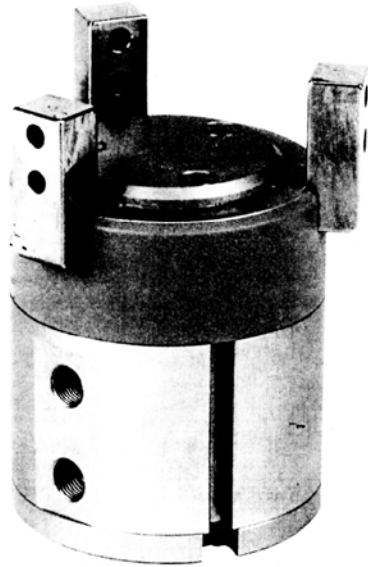


قرار دادن قطعه کار داخل گیره

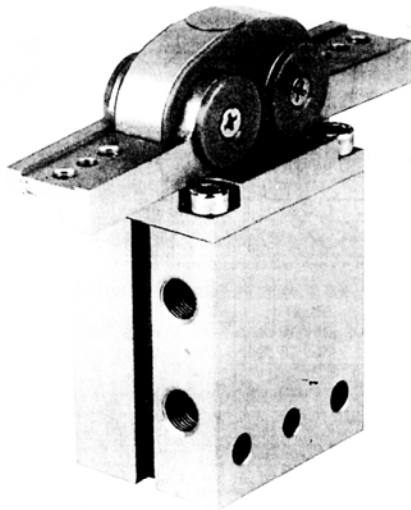


تصویری از گرفتن گریپر از خارج قطعه
قرار دادن قطعه در کارتن

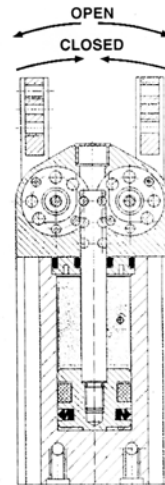
3-jaw gripper, Type HGD

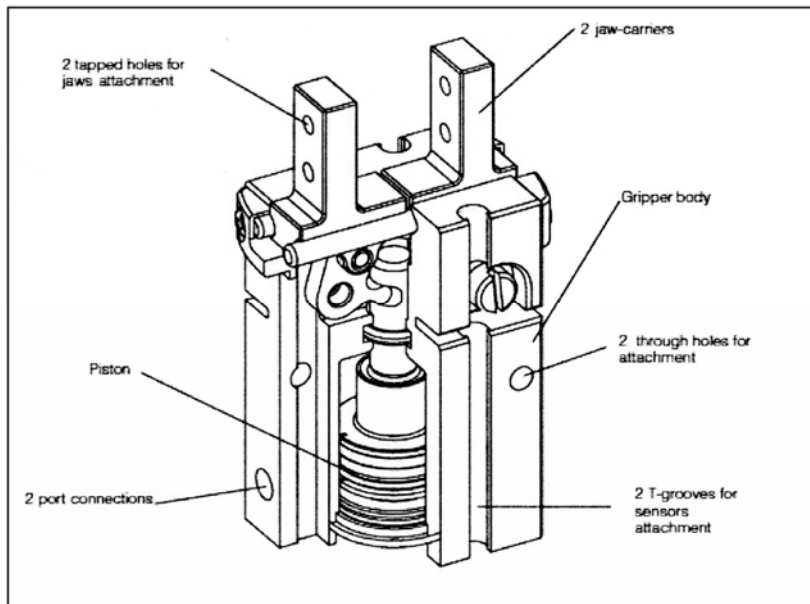
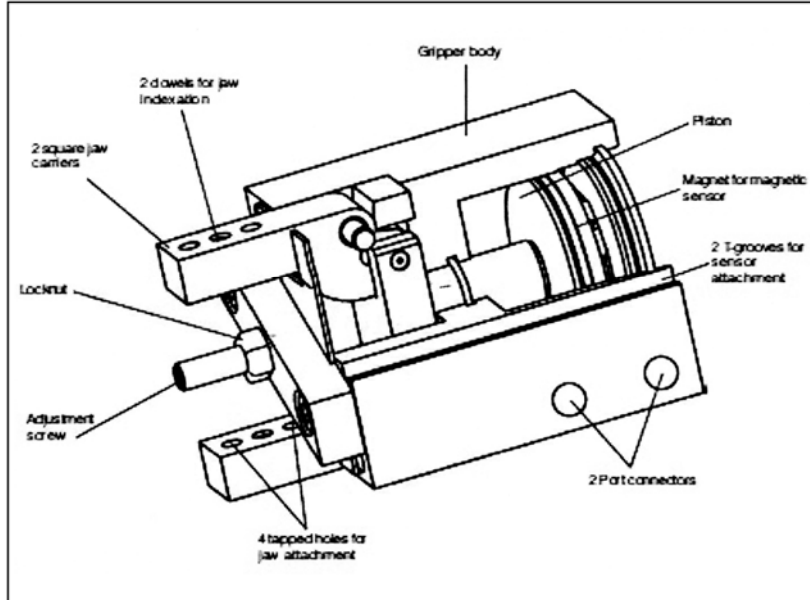


Cutaway drawing, Type HGD

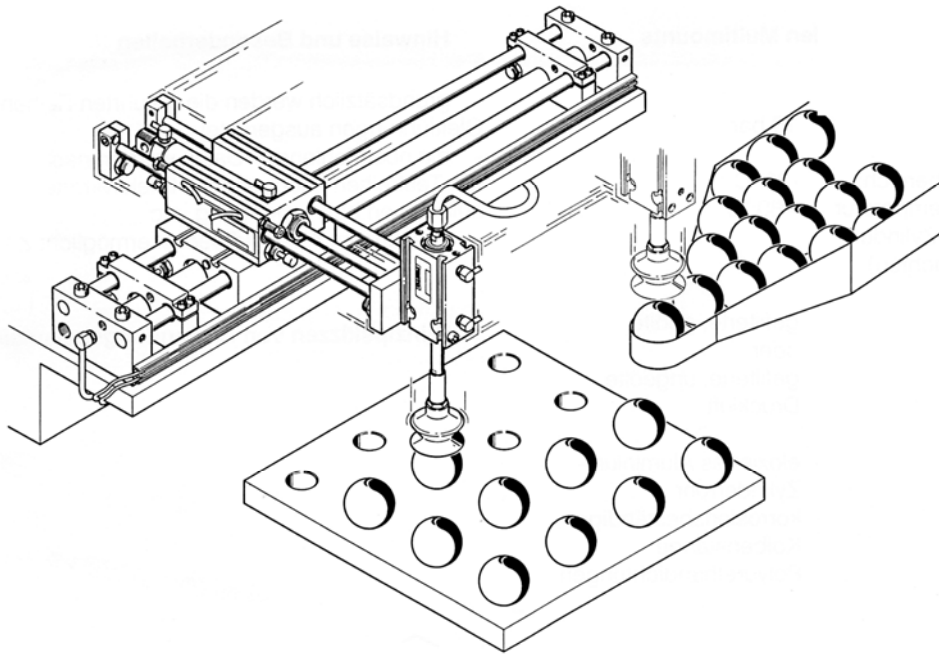


Radial gripper Type HGR



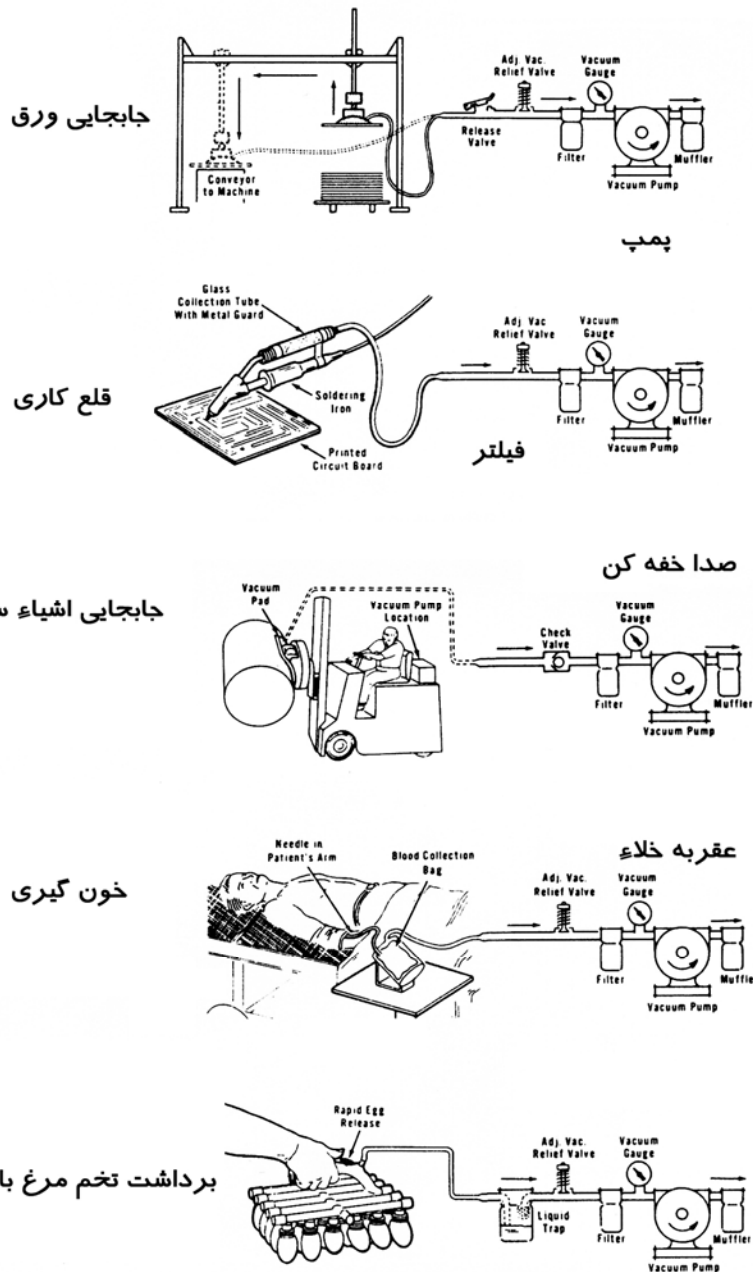


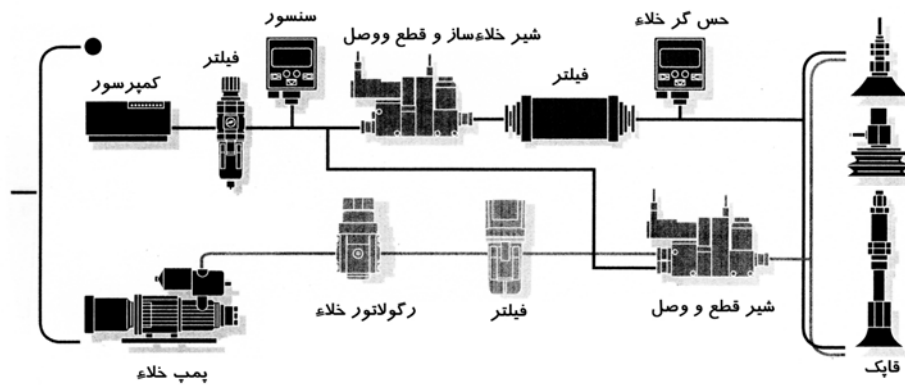
سیستم وکیوم (خلاء)



استفاده از خلأ در بسته بندی

استفاده های صنعتی از خلاء (توسط پمپ خلاء ساز)





مقایسه بین دو خط تولید خلا:

خط بالایی تولید بدون پمپ خلا ساز و خط پایینی تولید خلا با پمپ خلا ساز را نشان

می دهد.



از خلا در طیف گسترده‌ای از صنایع برای انتقال قطعات، حرکت دادن، برداشتن، فرو کردن قطعات در یکدیگر، بسته‌بندی و خیلی از مراحل تولید استفاده می‌شود.

چند کاربرد خلا به صورت خلاصه:

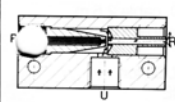
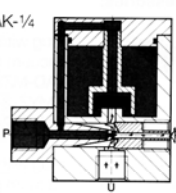
انتقال قطعات الکترونیکی در خطوط تولید، سوار کردن قطعات کوچک با دقت بالا. انتقال شیشه‌ها و صفحات LCD. بسته‌بندی مواد غذایی و دارویی، جابجایی جعبه‌های حساس در

خطوط، جابجایی لامپها و شیشه‌های دارویی و قوطی‌ها در خطوط تولید. جابجایی قطعات و ورق‌های بدنه اتومبیل و لوازم خانگی در خطوط مونتاژ

کاربرد الکتروپنیوماتیک در سیستمهای خلاء:

همان گونه که می‌دانید از سیستم فشار منفی یا خلاء جهت انتقال مایعات و نیز جابجایی قطعات در صنعت استفاده و افری می‌گردد. خلاء یا فشار منفی امروزه در سیستمهای اتوماسیون صنعتی دارای ارزش فوق‌العاده‌ای می‌باشد. ترکیب سیستمهای خلاء و قاپک‌ها یا کلاک‌های مکش جهت جابجایی قطعات در پروسه تولید و بسته‌بندی کارخانجات کاربرد فراوانی دارد. خلاء یعنی وجود نداشتن ماده در فضای در بسته می‌باشد. جهت تهیه خلاء از پمپهای خلاء‌ساز نیز استفاده می‌شود. لیکن تهیه خلاء توسط هوای فشرده و شیرهای خلاء‌ساز مقرون به صرفه است. مثلاً جاروی برقی دارای پمپ خلاء می‌باشد و در صورتی که دهانه مکش را به قطعه یا شیئی بچسبانیم توسط مکش یا خلا، حالت چسبندگی ایجاد می‌کند. در صنایع نیز توسط پمپ‌های خلاء‌ساز و اتصال مجرای مکش به کلاک‌هایی با فرم خاص که قاپک نام دارد و تماس کلاک مکش یا قاپک با شیئی مورد نظر به صورت مکش حالت گیرایی پدید می‌آید. مجموعه قاپک و شیئی نیز توسط سیلندر پنیوماتیک جابجا می‌گردد.

جهت تهیه خلاء در سیستمهای پنیوماتیک از نوعی شیر مخصوص که دارای کانال وانتوری می‌باشد. استفاده می‌گردد. با عبور جریان هوای فشرده از شیر در قسمتی از آن که گلوگاه تنگ‌تر می‌شود، فشار هوا کاهش می‌یابد. قسمتی که در شیر کاهش فشار دارد، توسط انشعاب یا لوله‌ای به کلاک مکش متصل می‌گردد و عمل گیرایی یا مکش صورت می‌پذیرد.

Type VAD-1/4	VAK-1/4			
				
Type	Connec-tion	Pressure	Air con-sump. at 6 bar l/min	Mounting
VAD-M5	M5	1.5 to 10 bar	16	through-holes in housing
VAD-1/8	G 1/8		47	
VAD-1/4	G 1/4		63	
VAD-3/8	G 3/8		125	
VAK-1/4	G 1/4		63	thread M6
Temperature range -20 to +80 °C				



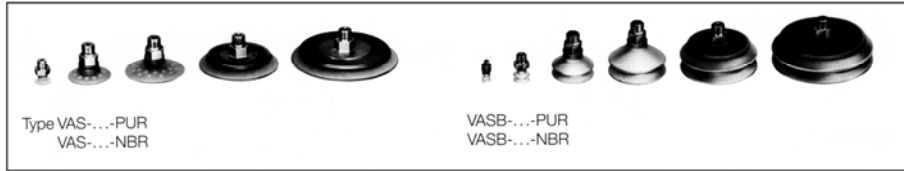
استفاده از شیرهای خلاءساز مقرون به صرفه‌تر از کاربرد پمپ خلاء است زیرا علاوه بر حذف هزینه خرید پمپ خلاءساز مسائل تعمیر و نگهداری نیز بسیار کمتر است. زیرا شیرهای خلاءساز قطعه متحرک خراب شدنی ندارند. ضمناً هوای فشرده که باعث عملکرد شیرهای خلاءساز می‌باشند نیز در دسترس می‌باشد. ترکیب کاربرد شیرهای خلاءساز و گریپرها یا انگشتان پنیوماتیکی در صنایع اتوماسیون کارخانجات را می‌توان در روبات‌ها دید. توسط روبات‌ها کارهایی را که جهت پروسه تولید از توان و دقت انسانی خارج است را به راحتی و با سرعت فوق‌العاده زیاد انجام می‌دهند.

شیرهای خلاءساز را توسط شیرهای برقی از نوع قطع و وصل و یا شیرهای کنترل جهت یا D.C. Valve می‌توان کنترل کرد. کنترل می‌تواند به صورت قطع و وصل ورودی شیر یا خروجی شیر یا دهانه مکش باشد. در تصاویر انواع کنترل توسط شیرهای برقی را می‌توان دید.

ضمناً توسط پرشر سوئیچ یا مبدل فشار منفی یا مثبت به سیگنال برق می‌توان در دهانه مکش سیگنال مناسب جهت سیلندرهای عمل کننده پنیوماتیکی ارسال نمود. تا زمانی که گیرایی کامل توسط کلاhek مکش انجام پذیرفت. سیگنال فشار منفی به سیگنال الکتریکی تبدیل شده و مرحله بعدی انجام کار اتوماسیون صورت پذیرد.

کلاhekهای مکش یا قاپک‌ها در سایزهای مختلف و نیز از مواد مختلفی ساخته می‌شوند. تا نسبت به قطعه جابجا شونده گیرایی مناسب داشته باشند. بعضی از انواع قاپک‌ها حتی قادر به جذب و گیرایی با سطوح ناهموار می‌باشند. (معمولاً از جنس پلی یورتان و پربونان ساخته می‌شوند).

Suction Cups



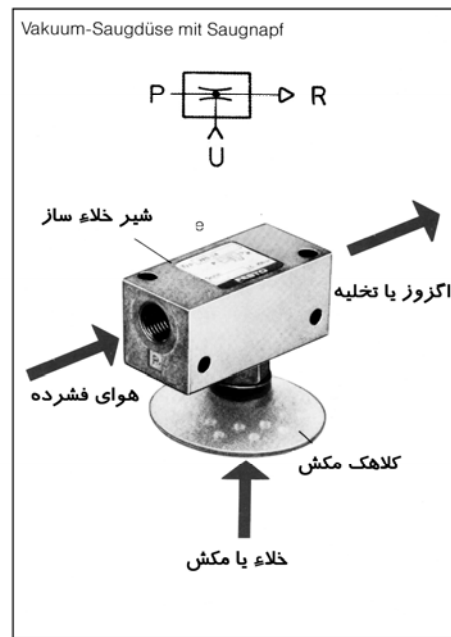
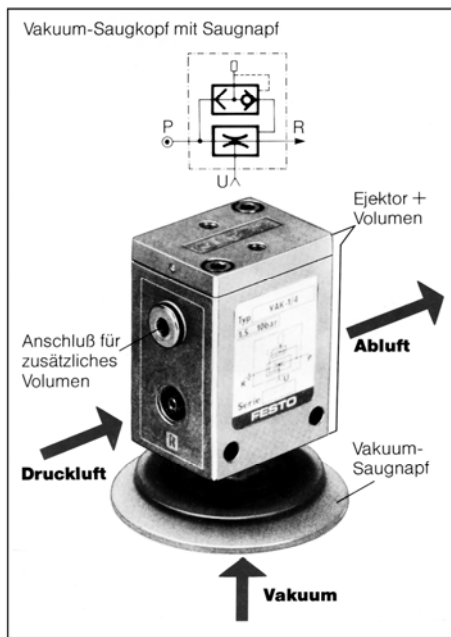
Offered in two designs, these suction cups are suitable for lifting and holding a wide variety of materials. The flat type VAS is a general purpose cup. The bellows form VASB is particularly suitable for uneven surfaces or where the position of the item to be lifted is uncertain.

Cups are available in polyurethane for standard applications, or perbunan for higher temperatures.

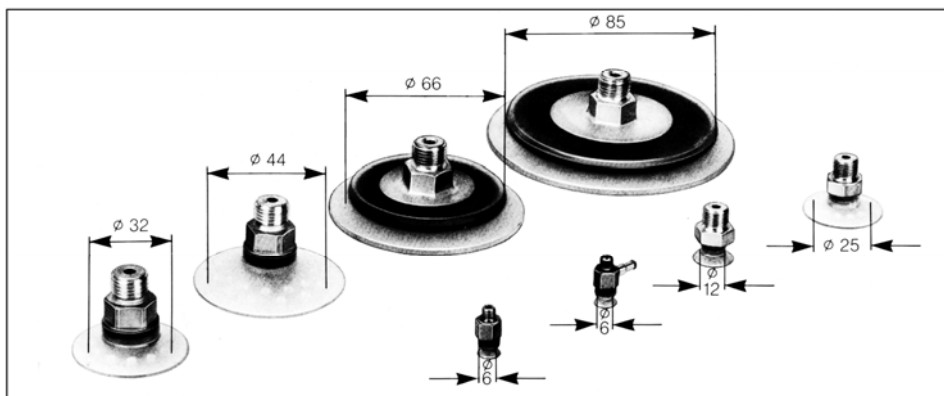
- Flat or "bellows" design
- Choice of material
- 8 to 125 mm dia.
- Integral fitting, M5 to G 3/8
- Material perbunan or polyurethane
- With sealing ring OL

تیپ یا نوع	اتصال	قطر مفید مکش	نیروی مکش	جنس
VAS- 8-M5-... VASB- 8-M5-...	M5	5.5	1.6	brass; poly- urethane (PUR) or perbunan (NBR)
VAS- 15-1/8-... VASB- 15-1/8-...	G 1/8	12	7.9	
VAS- 30-1/8-... VASB- 30-1/8-...	G 1/8	25	34	
VAS- 40-1/4-... VASB- 40-1/4-...	G 1/4	32	56	
VAS- 55-1/4-... VASB- 55-1/4-...	G 1/4	44	106	
VAS- 75-1/4-... VASB- 75-1/4-...	G 1/4	60	197	
VAS- 100-1/4-... VASB-100-1/4-...	G 1/4	85	397	
VAS- 125-3/8-... VASB-125-3/8-...	G 3/8	105	606	
* at 0.7 bar vacuum				
Note: max. temperature PUR +60 °C (Polyurethane) NBR +80 °C (Perbunan)				

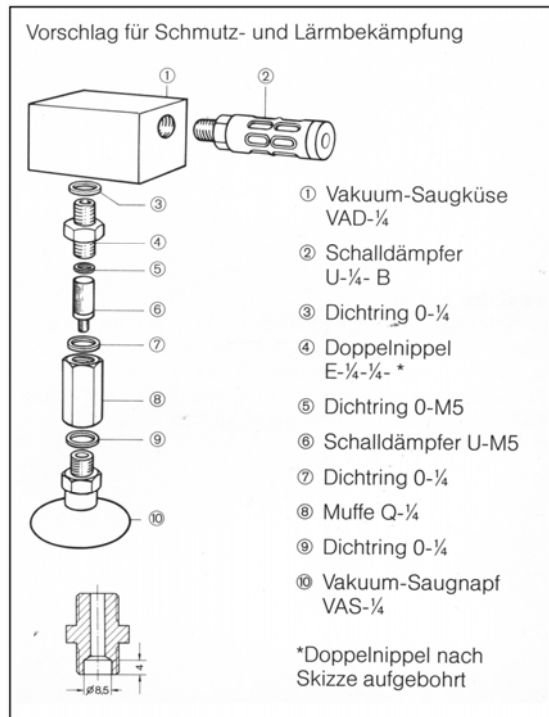
تصاویر شیر های خلاء ساز با انواع کلاhek های مکش



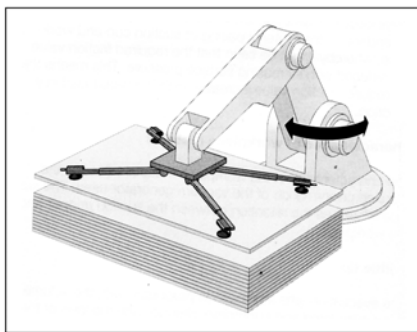
انواع کلاhek های مکش یا خلاء



نحوه اتصال کلاهک مکش به شیر خلاءساز



- ۱- شیر خلاء ساز
 ۲- صدا خفه کن یا اکروز
 ۴-۶-۸- اتصالات
 ۳-۵-۷-۹- ارینگ آب بندی
 ۱۰- کلاهک خلاء



نمونه ای از جابجایی ورق بزرگ توسط سیستم خلاء

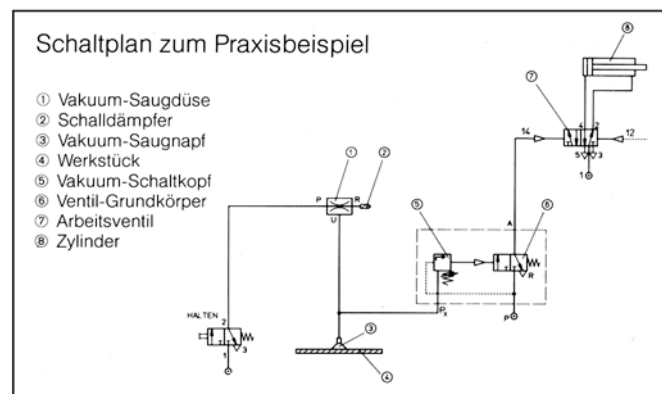


تصویر عقربه نشاندهنده مقدار خلاء در سیستم

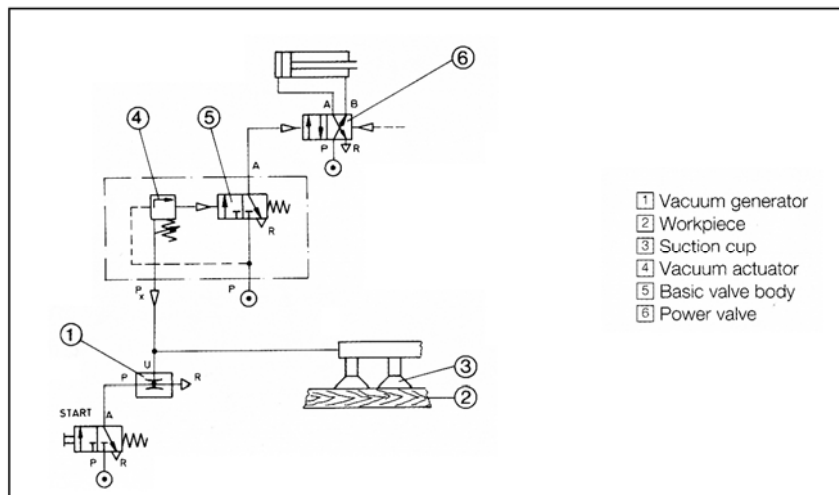
نمونه‌هایی از انواع شیرهای قطع و وصل جریان هوای فشرده که به سمت شیر خلاءساز می‌رود.



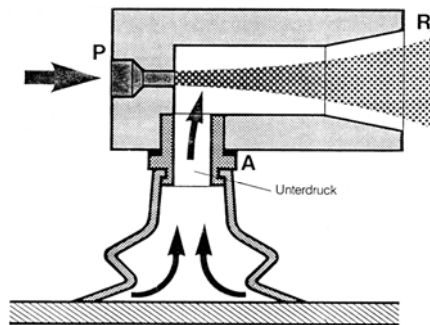
در مدار با فشردن تکمه تحریک شیر سه دو، شیر خلاءساز شروع به کار کرده و قطعه کار توسط کلاhek جذب می‌گردد. از طریق سه راهی متصل به کلاhek سیگنال خلاء به شیر مخصوص رسیده و سیگنال هوای فشرده خروجی از این شیر باعث تحریک شیر پنج دو پنیوماتیکی گشته و نهایتاً سیلندر پنیوماتیک عمل می‌نماید. از آنجائی که مجموعه کلاhek خلاء به شفت سیلندر متصل است با حرکت شفت سیلندر قطعه کار علاوه بر جذب توسط کلاhek مکش، جابجا نیز می‌گردد.



مدارهای عملکرد شیر خلاءساز و کلاهک مکش و قطع و وصل سیگنال



۱- شیر خلاءساز ۲- قطعه کار ۳- کلاهک خلاء ۴-۵- این مجموعه تشکیل دهنده شیری است که سیگنال خلاء را به سیگنال هوای فشرده تبدیل می‌نماید ۶- شیر پنج دو (تحریک هوای فشرده) شکل ۳ صفحه ۲۰۰ کانال طراحی شده داخل شیر با فرم به خصوص خود و طبق اصل وانتوری خلاءسازی می‌کند



نحوه عملکرد خلاء ساز با کلاهک مکش جهت جذب قطعه

نحوه عملکرد خلاء ساز با کلاهک مکش جهت جذب قطعه

شیر خلاءساز دارای ۳ مجرای است.

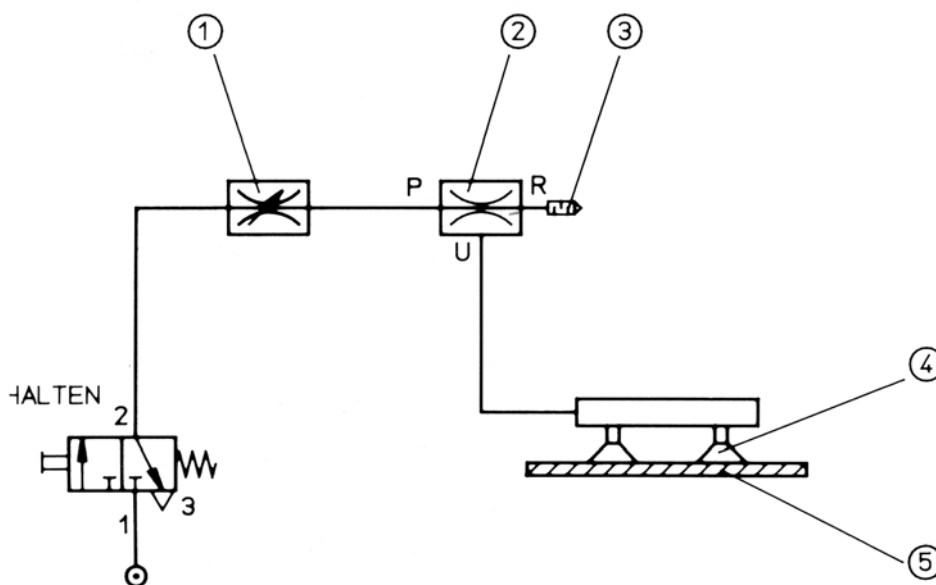
P = ورودی هوای فشرده

R = تخلیه هوای فشرده

U = مجرای مکش یا وکیوم

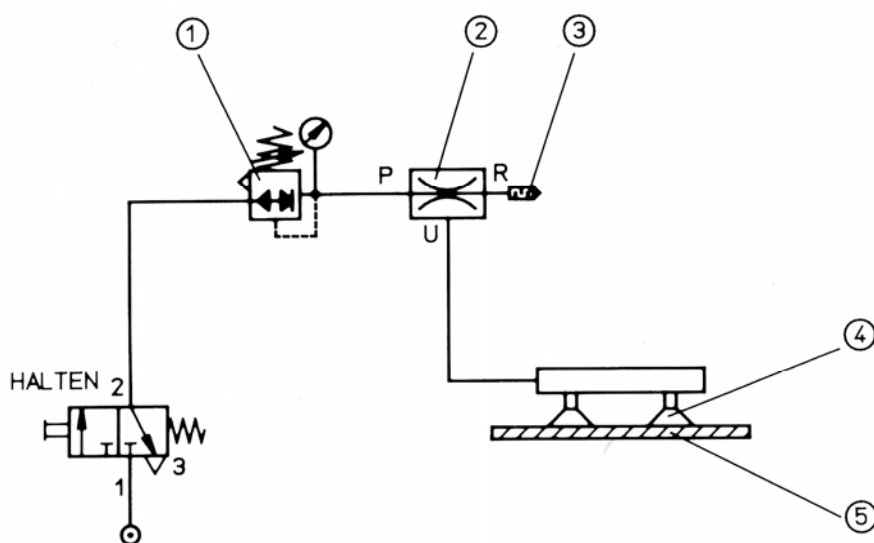
مجرای مکش توسط اتصالات پنیوماتیکی به کلاهک مکش Suction Cup متصل است و هر گاه کلاهک به قطعه‌ای بچسبد و هوای فشرده از شیر خلا‌ساز عبور نماید شیر خلا‌ساز توان چسبندگی را فراهم می‌نماید و می‌توان با جابجایی شیر توسط سیلندره‌های پنیوماتیکی متصل به آن قطعه را جابجا کرد.

مدار کاربرد شیر خلا‌ساز که توسط فلوکنترل سرعت خلا‌سازی کنترل می‌شود



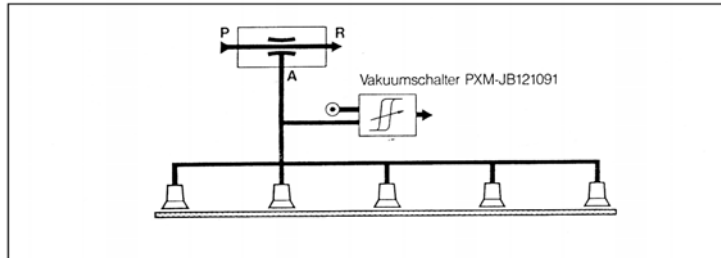
- ۱- رگولاتور
- ۲- شیر خلا‌ساز
- ۳- اگزوز یا صدا خفه کن
- ۴- کلاهک مکش
- ۵- قطعه کار

نمونه‌ای از مدار کاربرد شیر خلاءساز جهت جابجایی قطعات که توسط رگولاتور مقدار مکش یا درصد خلاء تنظیم می‌شود. (می‌توان مکش یا درصد خلاء را کم یا زیاد کرد)

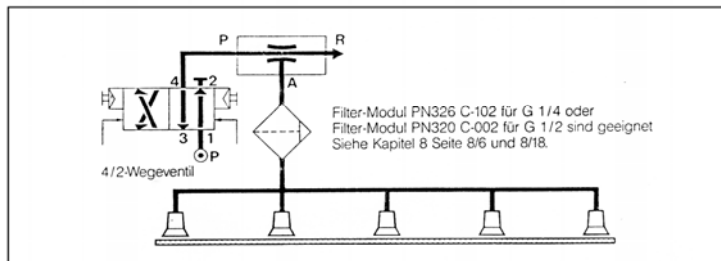


مدار نمونه‌ای از کاربرد خلاء در جابجایی قطعات

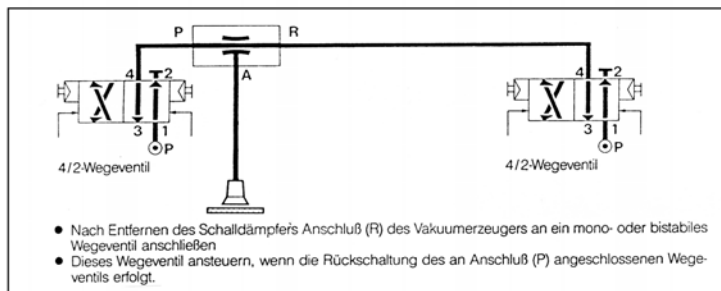
با قطع و وصل سیگنال می توان مکش کلاhek را قطع و وصل کرد



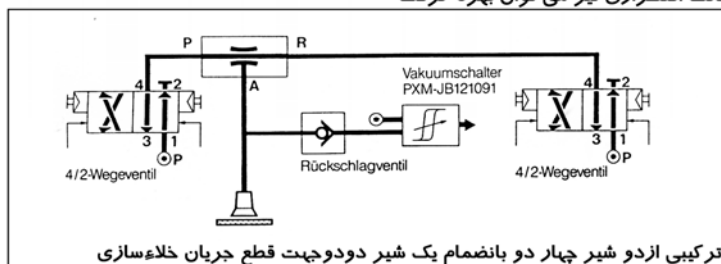
با سیگنال هوای فشرده و یا قطع آن به شیر چهار جهت عمل مکش کلاhek قطع و وصل می گردد



ترکیبی از دو شیر چهار جهت عملکرد کلاhek

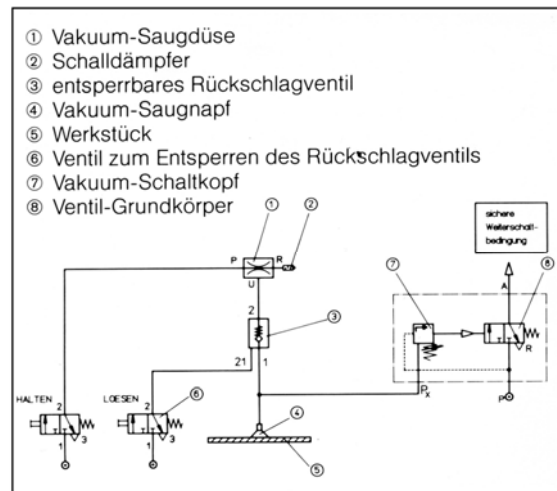


عملکرد کلاhek و شیر خلأ ساز از شیر دودجهت موارد قطع سریع مکش کلاhek یا عبارتی حالت اضطراری نیز می توان بهره گرفت

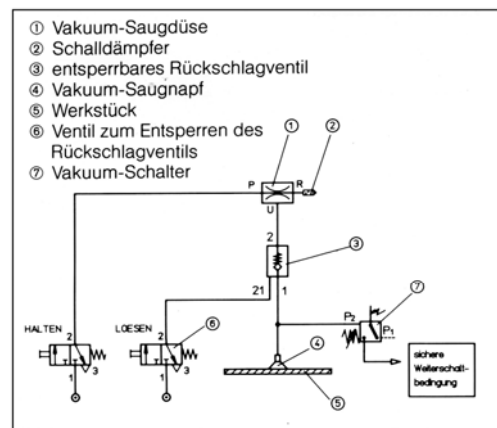


ترکیبی ازدو شیر چهار دو بانضمام یک شیر دودجهت قطع جریان خلأ سازی

مدار نمونه ای از کاربرد خلأدر جابجایی قطعات



در این مدار دو عدد شیر سه دو قرار دارد، یک شیر جهت به کار انداختن یا قطع کار شیر خلاءساز استفاده می‌شود. شیر دیگر جهت جدا ساختن قطعه جابجا شونده از کلاهک خلاء استفاده می‌گردد. مبدل پنیوماتیک به برق نیز طوری تنظیم گردیده تا در موقع مناسب سیگنال هوای فشرده از کلاهک خلاء را به جریان برق تبدیل نماید، جریان برق نیز به شیر برقی فرمان داده تا سیلندر متصل به کلاهک خلاءساز عمل کرده و قطعه را جابجا نماید.



۱- شیر خلاءساز

۲- آگزوز

۳- تقسیم گاه پنیوماتیک (۳راهی) و شیر یک طرفه جهت کلاهک

۴- کلاهک خلاء

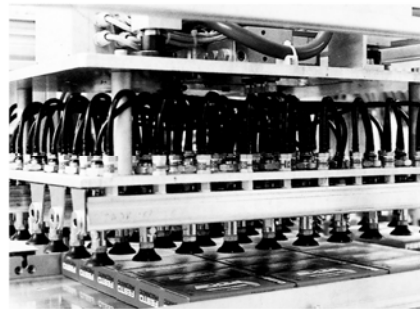
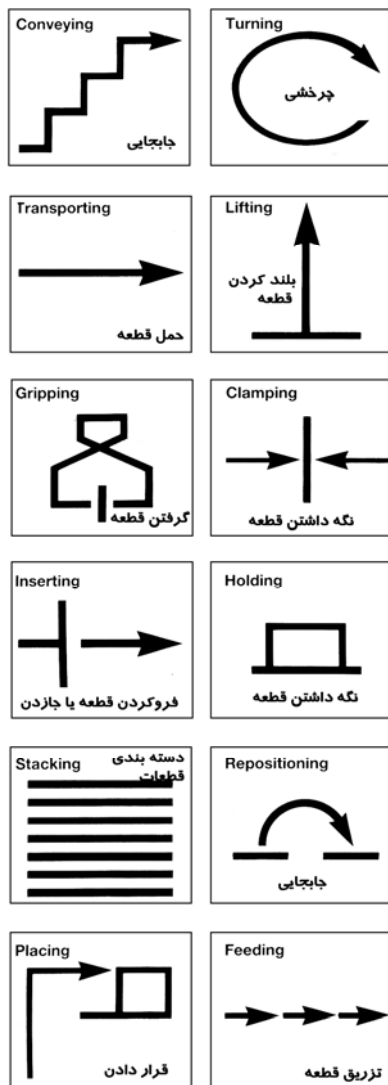
۵- قطعه کار

۶- شیر سه دو

طراحی این مدار همانند مدار بالائی است فقط نوع پرشر سوئیچ یا مبدل پنیوماتیک به برق تغییر کرده است. در مدار بالائی ترکیبی از مبدل و شیر پنیوماتیکی قرار دارد، در مدار پائینی فقط مبدل وجود دارد.

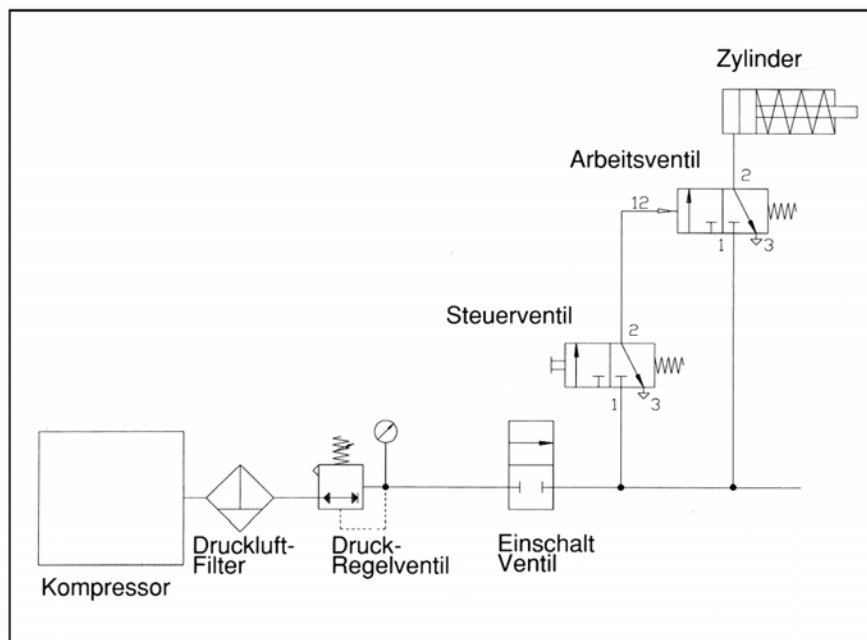
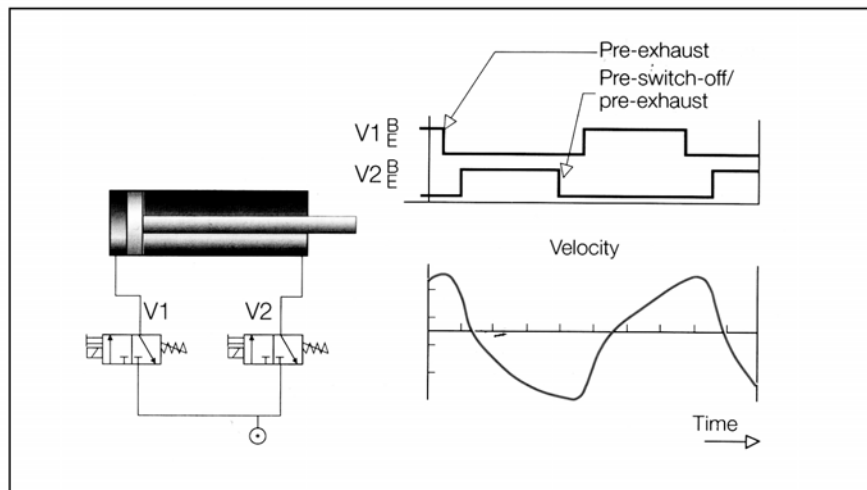
کاربرد خلاء در صنعت

There are many possibilities for the application of vacuum

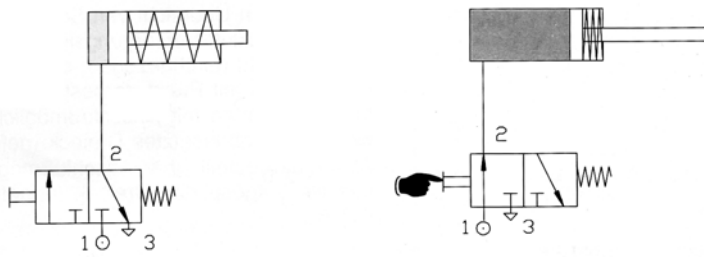
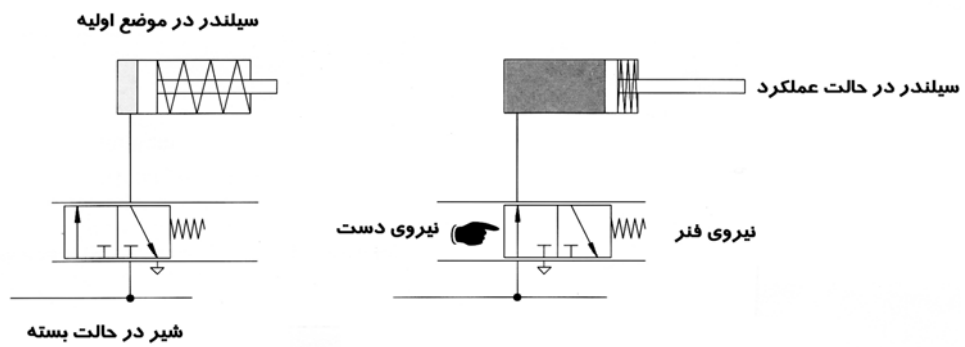


کاربرد خلاء در صنعت

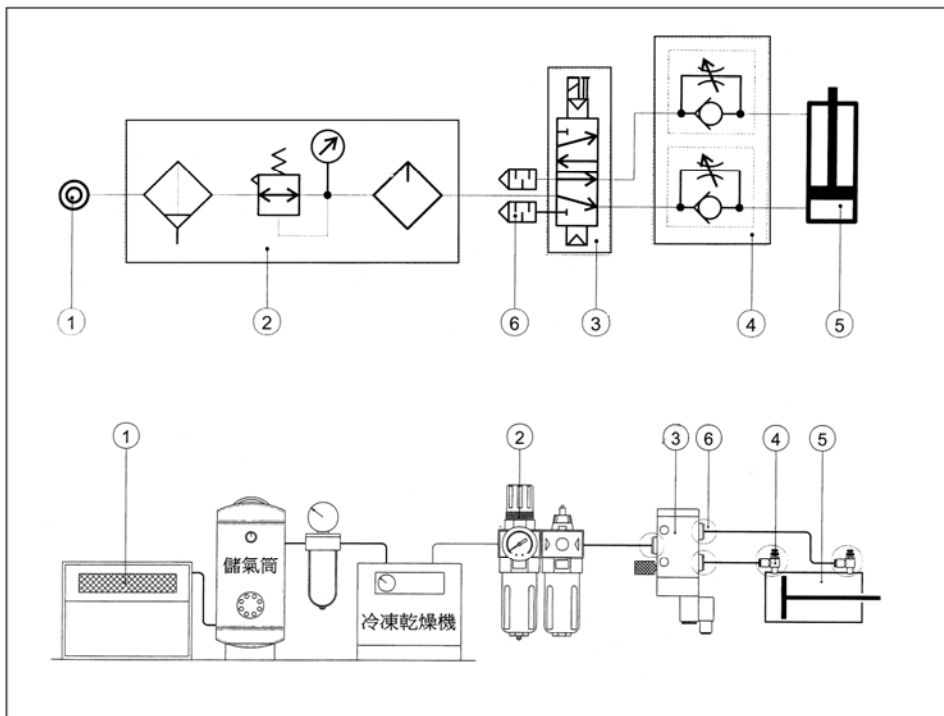
مدارهای پنیوماتیک رکستروت - فستو



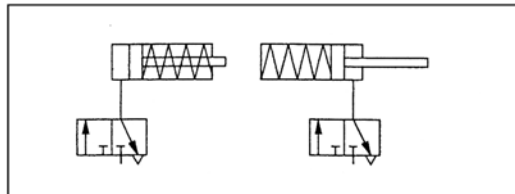
عملکرد سیلندر یکطرفه با شیر سه دو تحریک دست برگشت فنر



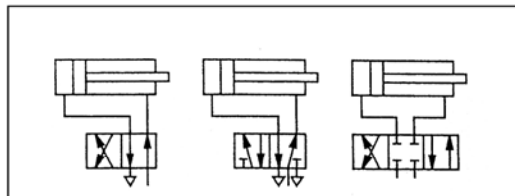
در این مدار سیلندر یک طرفه به طور مستقیم توسط شیر تحریک دست کار می‌کند مادامی که تحریک دست برداشته شود نیروی فنر داخل شیر آن را به موضع اولیه برمی‌گرداند و جریان هوای فشرده خروجی از شیر قطع می‌گردد نهایتاً جریان هوای فشرده به سیلندر قطع شده و نیروی فنر داخل سیلندر آن را به موضع اولیه بر می‌گرداند.



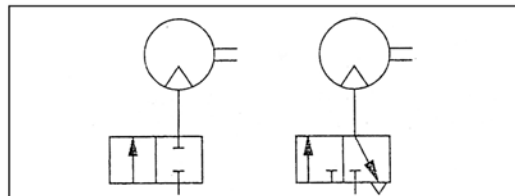
کنترل سیلندرها و ایرموتورها



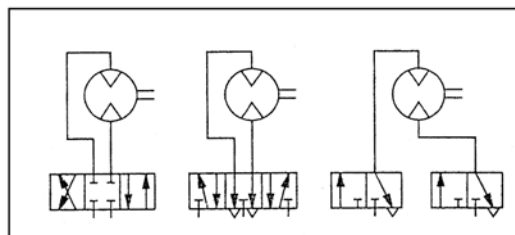
کنترل جک یک طرفه



کنترل سیلندر یا جک دو طرفه

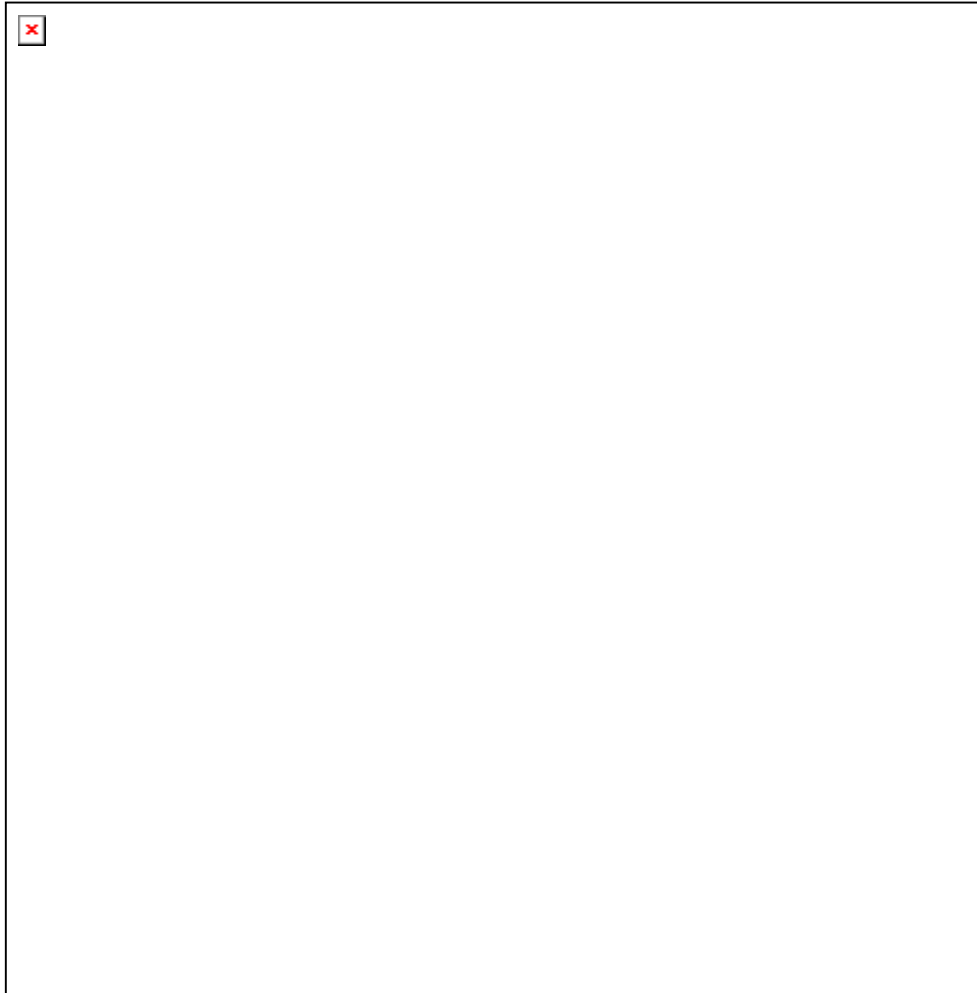


کنترل ایرموتور (یکطرفه)
چرخش فقط در یک جهت

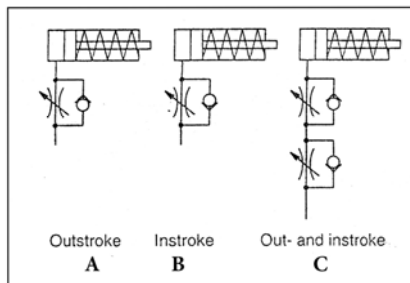


کنترل ایرموتور دوطرفه چرخش شفت در دو جهت
قابلیت چرخش عکس

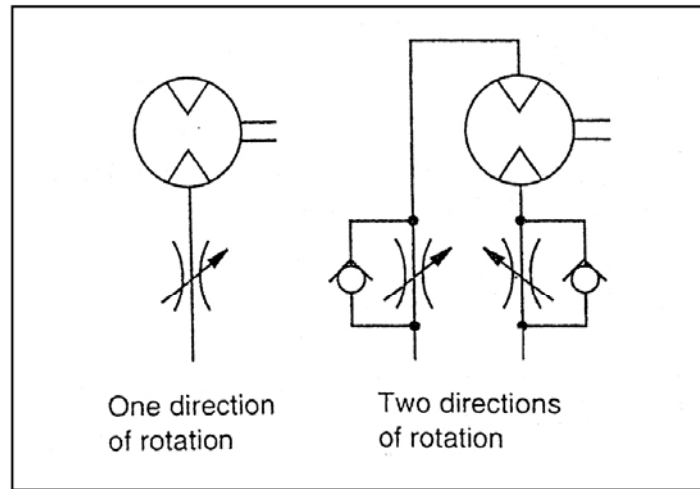
نحوه شماره‌گذاری قطعات یا المانهای پنیوماتیک در مدار:



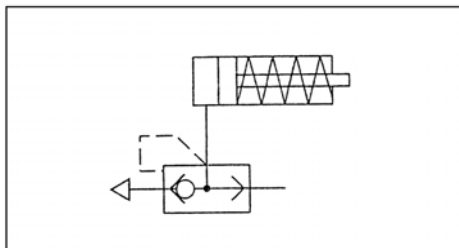
کنترل سرعت سیلندرها و ایرموتورها (کاهش سرعت حرکت)



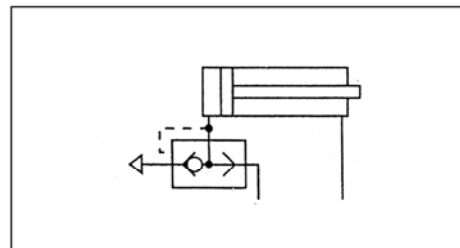
A- کنترل سرعت چک یکطرفه در خارج شدن شفت (کاهش سرعت شفت در خروجی شفت)
 B- کنترل سرعت چک یکطرفه در داخل آمدن شفت چک (کاهش سرعت چک در ورودی)
 C- کنترل سرعت شفت در خارج شدن و داخل شدن



مدار سمت چپ - کنترل سرعت چرخشی ایرموتور یکطرفه
 مدار سمت راست - کنترل سرعت چرخش ایرموتور در دو جهت چپ گرد و راست گرد

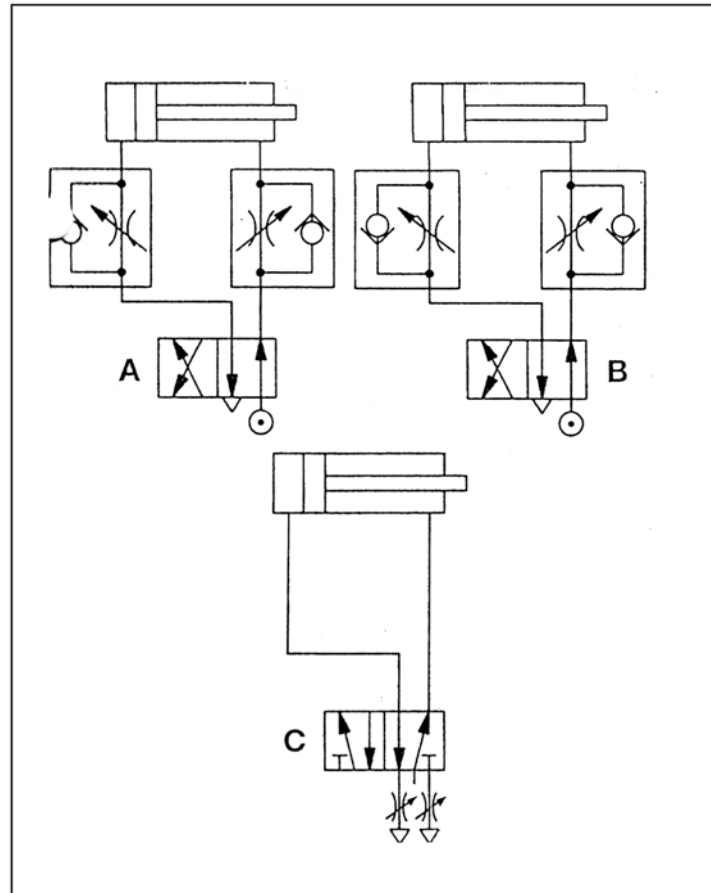


افزایش سرعت چک یکطرفه در داخل شدن شفت



افزایش سرعت چک دوطرفه در داخل شدن شفت

توسط فلوکنترل می توان سرعت حرکت شفت چک را کاهش داد.
 توسط شیر تخلیه سریع می توان سرعت حرکت شفت چک را افزایش داد.



A و B کاهش سرعت حرکت شفت جک
 دوطرفه در خروج شفت و داخل شدن شفت جک (توسط فلوکنترل)
 C- کاهش سرعت شفت جک دوطرفه توسط نیدل کنترل یا شیر گلوبی
 که در خط آگزوزها نصب گردیده است

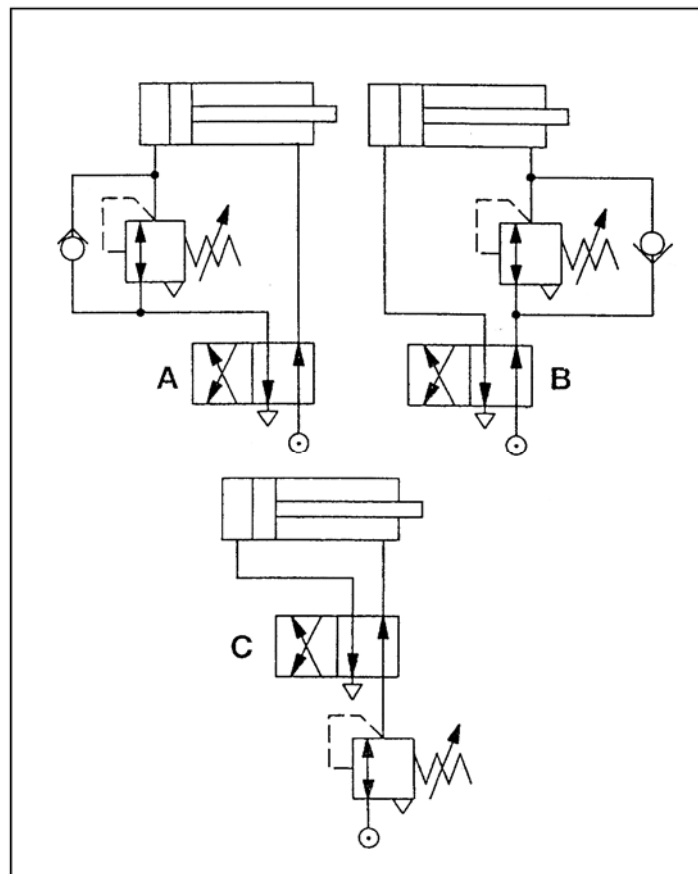
کنترل قدرت و گشتاور

توسط رگولاتور می‌توان قدرت یا گشتاور عمل کننده‌های پنیوماتیکی که عبارتند از جک‌ها و ایرموتورها را کنترل نمود.

A- با قرار دادن یک عدد رگولاتور و یک عدد شیر یکطرفه می‌توان قدرت خروجی شفت را کنترل نمود.

B- با قرار دادن یک عدد رگولاتور و یک عدد شیر یکطرفه در مسیر جلوی جک قدرت داخل شدن شفت جک را کنترل نمود.

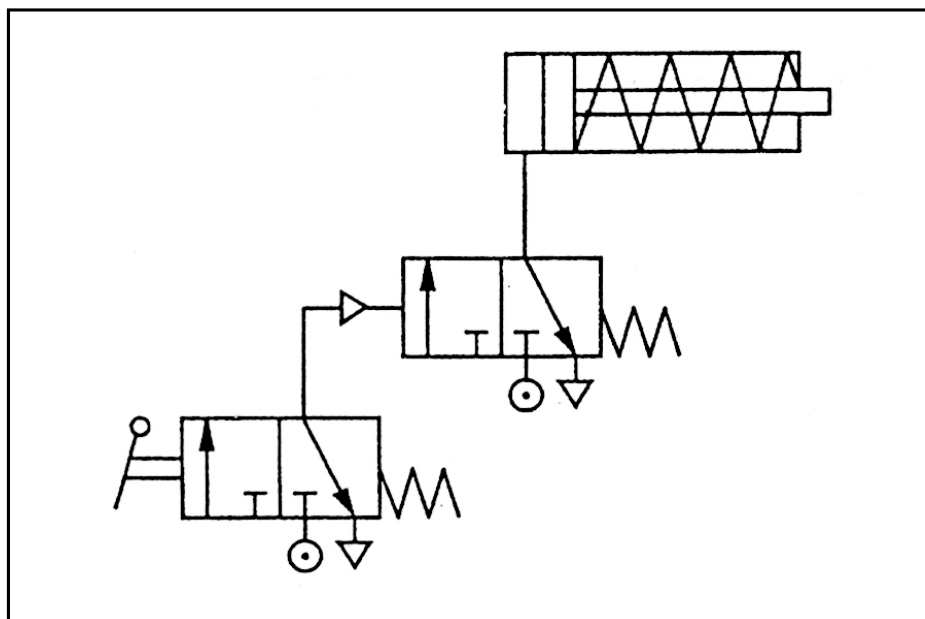
C- با قرار دادن یک عدد رگولاتور در ورودی هوا به شیر کنترل جهت یا به عبارتی تغذیه شیر قدرت در رفت و برگشت شفت جک را کنترل نمود.



نمونه‌هایی از مدارهای پنیوماتیک

کنترل مستقیم جک یکطرفه:

توسط شیر سه دو، تحریک دست برگشت فنر جک یکطرفه کنترل می‌شود.



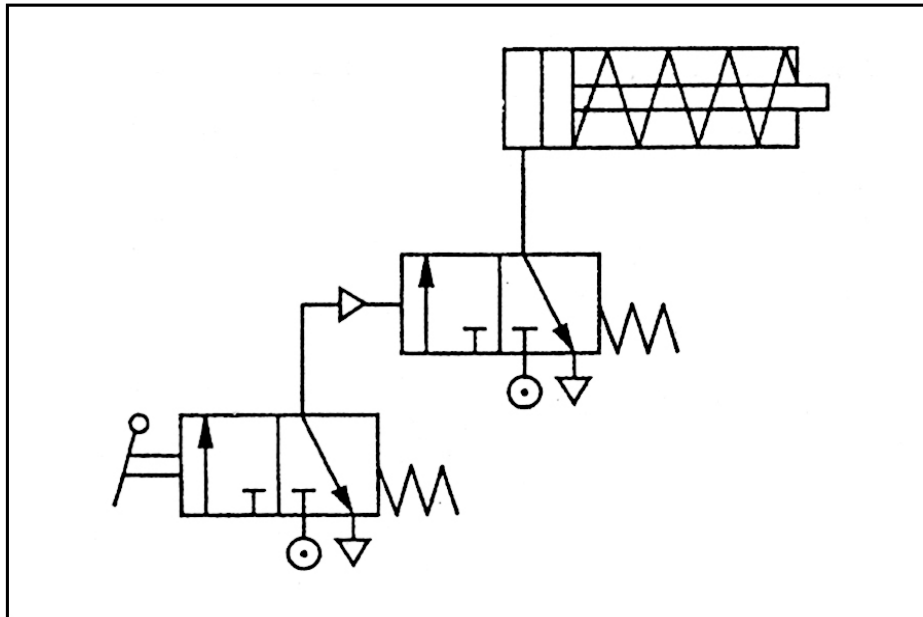
کنترل غیرمستقیم جک یکطرفه:

توسط شیر سه دو تحریک دستی شیر سه دو تحریک هوا عمل نموده و خروجی شیر تحریک هوای فشرده باعث عملکرد جک می‌شود.

در این مدار شیر تحریک دستی به طور غیرمستقیم جک را کنترل می‌کند و شیر تحریک هوای فشرده واسطه است.

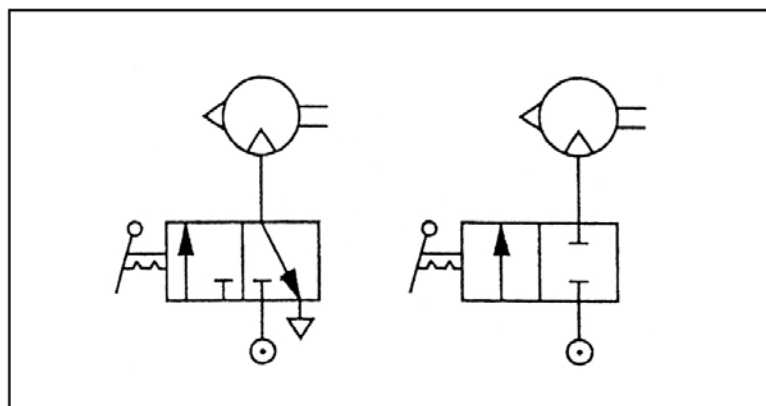
برای مثال می‌توان به محیط سمی یا غیرقابل تحمل برای انسان اشاره کرد که جک و شیر تحریک هوا در محیط غیرقابل تحمل برای انسان قرار می‌گیرد و شیر تحریک دست با فاصله بیشتر و خارج از محوطه عملکرد جک و حتی پشت دیواره یا در سالن دیگر قرار دارد در سالن

دیگر تحریک دستی شیر باعث عملکرد جک در سالن یا محیط کار جک می‌گردد. شیر تحریک دست با فشار و حجم کمتر هوا کار می‌کند.

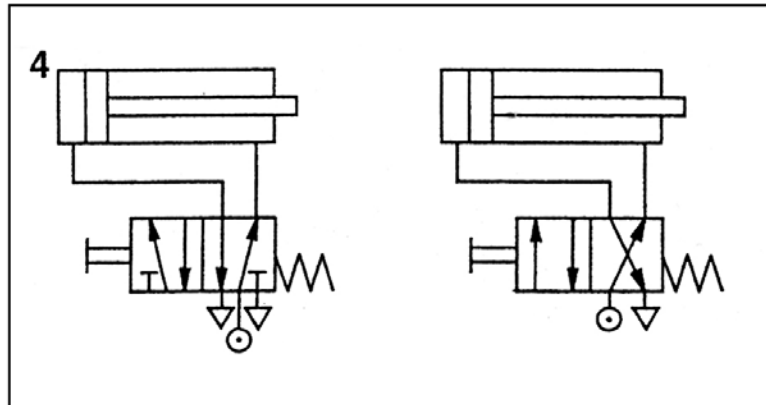


کنترل ایرموتور (موتور هوایی)

با شیر سه دو - و شیر دو.دو



کنترل جک دوطرفه توسط شیر چهار شیر (سمت راست)
و شیر پنج شیر (سمت چپ)

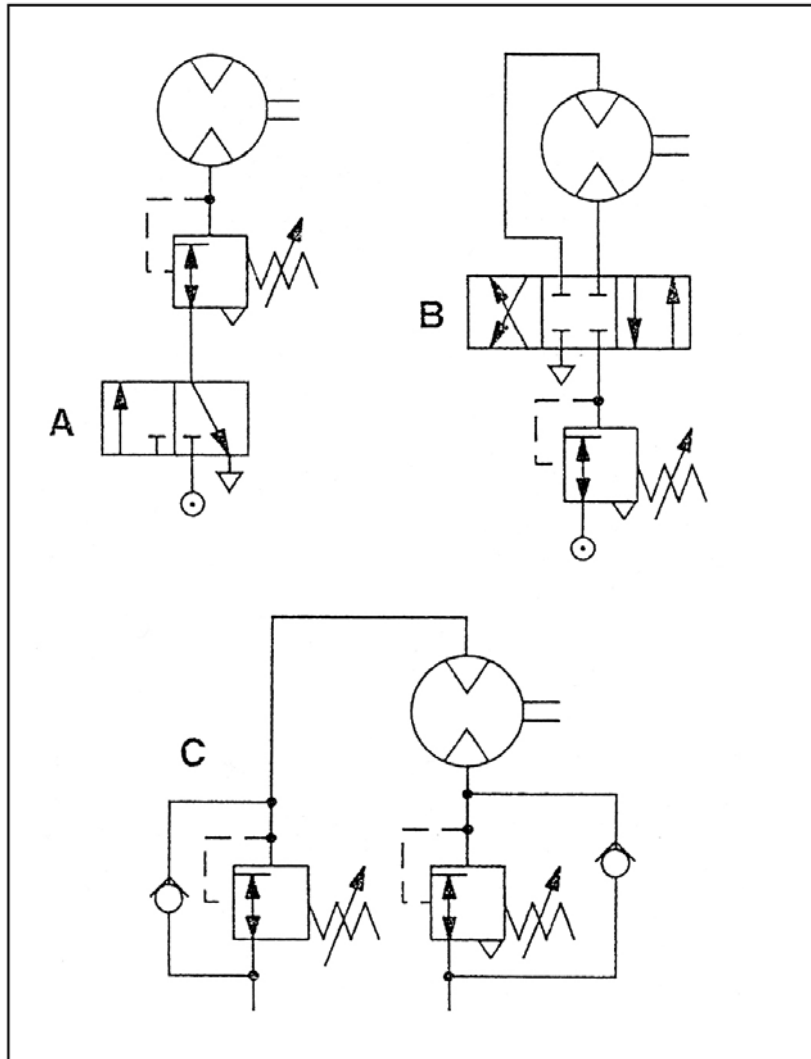


مدارهای ایرموتور (کنترل قدرت یا گشتاور)

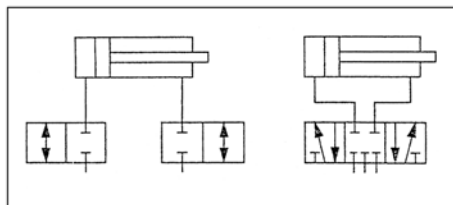
A- کنترل گشتاور در یک جهت

B- کنترل گشتاور در دو جهت

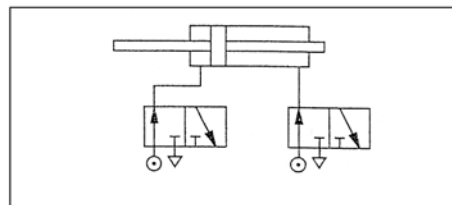
C- کنترل گشتاور در جهت راست گرد و چپ گرد با دو نیروی متفاوت



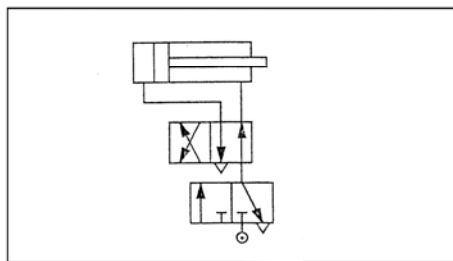
متوقف کردن سیلندرها (جک‌ها)



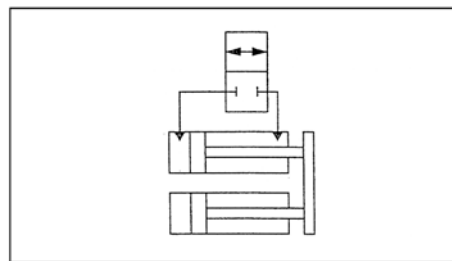
توسط بستن خطوط هوای فشرده
قفل کردن هوای فشرده در مسیر منتهی به جک



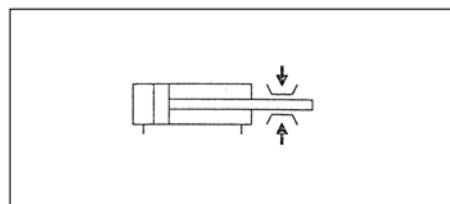
توسط کاربرد هوای فشرده در دو طرف جک همزمان



توسط تخلیه خطوط هوای فشرده

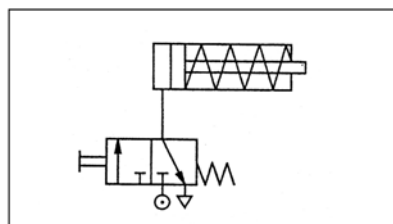


توسط قفل هیدرولیک

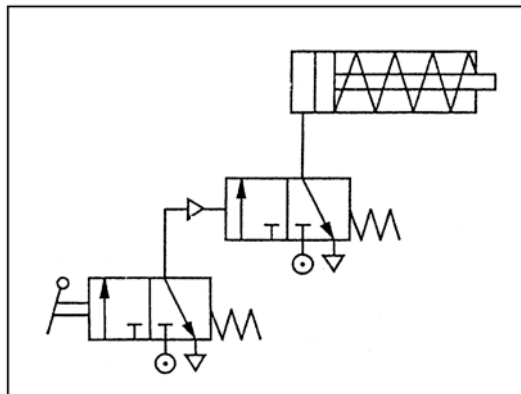


توسط قفل مکانیکی

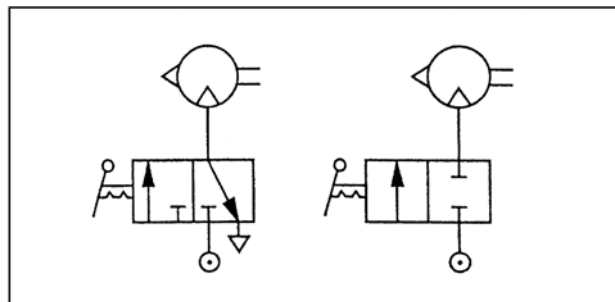
توسط شیر سه، دو تحریک دست برگشت فنر جک یکطرفه کنترل می‌شود. با فشردن تحریک شیر جک عمل کرده شفت آن بیرون می‌رود. زمانی که تحریک دست قطع شود نیروی فنر داخل شیر آن را به موضع اولیه برمی‌گرداند و جک نیز به موضع اول باز می‌گردد. چون توسط شیر تحریک دست جک کنترل می‌شود مدار کنترل مستقیم نام دارد.



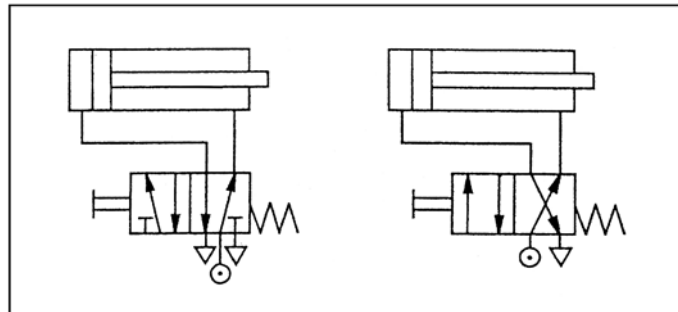
در مدار ۲ کنترل غیرمستقیم جک یکطرفه دیده می‌شود. جک یکطرفه توسط یک عدد شیر تحریک دست با یک شیر واسطه که شیر تحریک هوا برگشت فنر است کنترل می‌شود. یک کاربرد این مدار در محیط‌های شیمیایی و رادیو اکتیویته است جک یکطرفه و شیر تحریک هوا در محیط نامناسب برای انسان قرار دارد و شیر تحریک دست با فاصله چندین متر از این دو قرار می‌گیرد. شیر تحریک هوا بزرگتر است و شیر تحریک دست می‌تواند کوچکتر باشد فقط برای ارسال سیگنال به شیر تحریک هوا استفاده می‌شود.



کنترل موتور هوایی (ایرموتور) توسط شیر سه دو و شیر دو. دو مدار سمت راست که دارای شیر دو. دو است ایرموتور را قفل می‌کند.

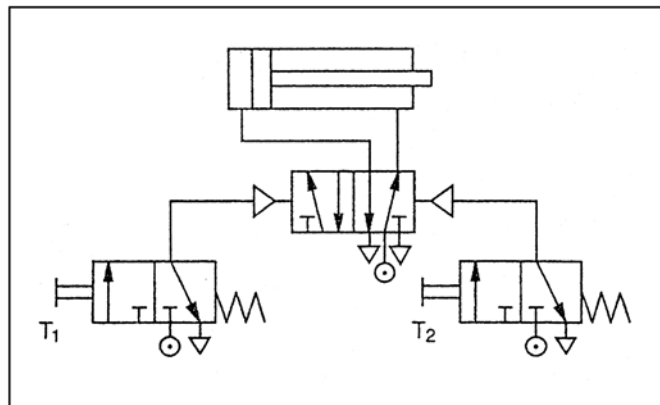


مدار کنترل جک دوطرفه با شیرهای پنج دو - و - چهار دو توسط فشردن تحریک شیر، جک عمل می‌کند و میله پیستون از جک خارج می‌شود تحریک دست قطع شود نیروی فنر شیر را به موضع اولیه باز گردانده و جک نیز به موضع اولیه باز می‌گردد.



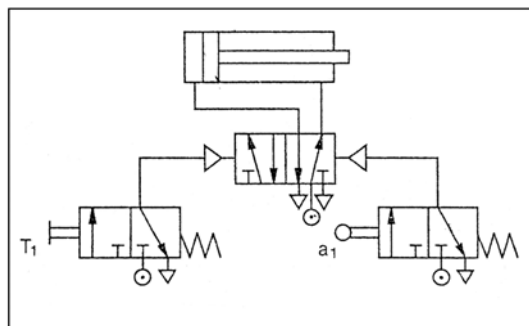
مدار حافظه:

سیلندر دو طرفه توسط دو عدد شیر سه دو به صورت غیرمستقیم کنترل می‌شود. با زدن تکمه T1 شفت جک خارج می‌شود و چون شیر فرمان پنج دو، تحریک هوا و حافظه است یعنی فنر برگشت ندارد لذا جک در همان حالت باقی می‌ماند یعنی بعد از تحریک T1 و قطع تحریک جک تحریک شده و شفت آن بیرون رفته و در همان حال می‌ماند. برای بازگشت شفت جک به داخل تکمه T2 تحریک شده و سیگنال خروجی این شیر، شیر پنج دو، تحریک هوا را به کار انداخته و نهایتاً جک به داخل باز می‌گردد. چون شیر پنج دو تحریک باد فنر ندارد بعد از هر تحریک در همان حالت باقی می‌ماند و آخرین تحریک را حفظ می‌کند شیر حافظه نام دارد.



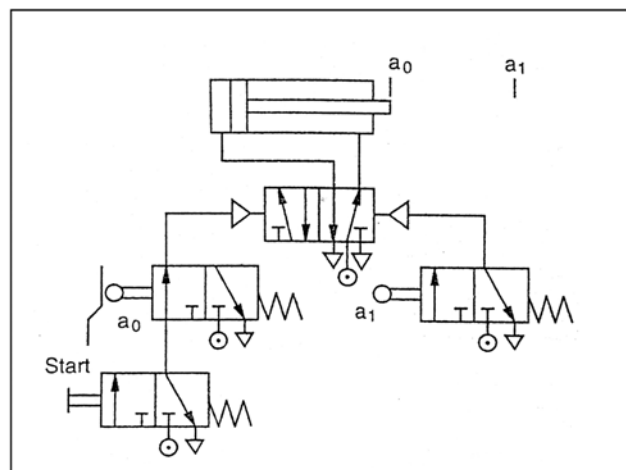
مدار کنترل جک نیمه اتوماتیک.

خارج شدن شفت جک توسط شیر T1 صورت می‌گیرد زمانی که شفت جک خارج شده و در انتهای کورس کاری به غلطک a1 برخورد می‌کند تحریک شیر غلطکی و سیگنال خروجی این شیر باعث عملکرد شیر پنج دو شده و آنرا به موضع اولیه برگردانده و نهایتاً شفت جک داخل می‌شود.



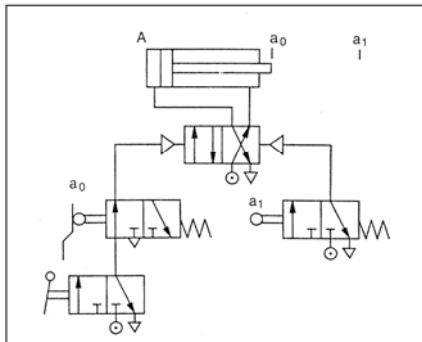
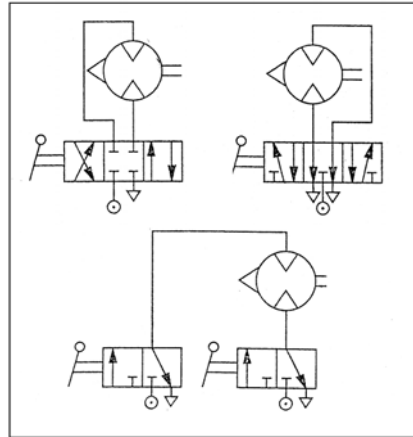
مدار اتوماتیک جک دوطرفه:

با تحریک تکمه استارت متعلق به شیر سه. دو جریان هوا در مدار برقرار شده و به علت داشتن دو عدد میکروسوییچ غلطکی a0 و a1 شفت جک در انتهای کورس کاری با برخورد به میکروسوییچ‌ها باعث تحریک آنها شده و شفت جک دائماً حرکت رفت و برگشت می‌یابد تا زمانی که جریان هوا از شیر استارت قطع شود.

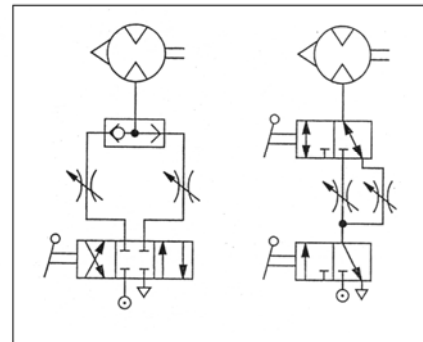


مدار عملکرد ایرموتور (موتور هوایی)

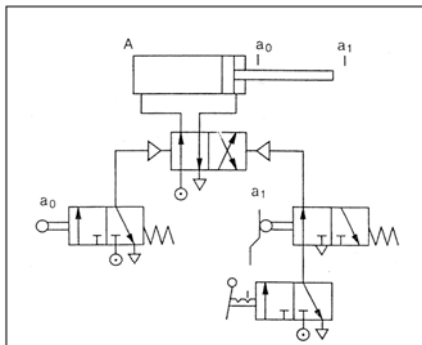
ایرموتور دارای ۲ جهت گردش (راست گرد و چپ گرد) توسط این مدارها کنترل می‌شود.



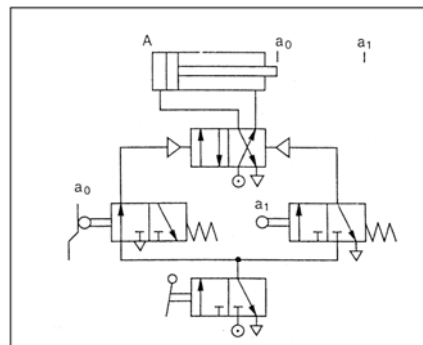
توقف در ابتدای کورس



کنترل ایرموتور با دو سرعت متفاوت

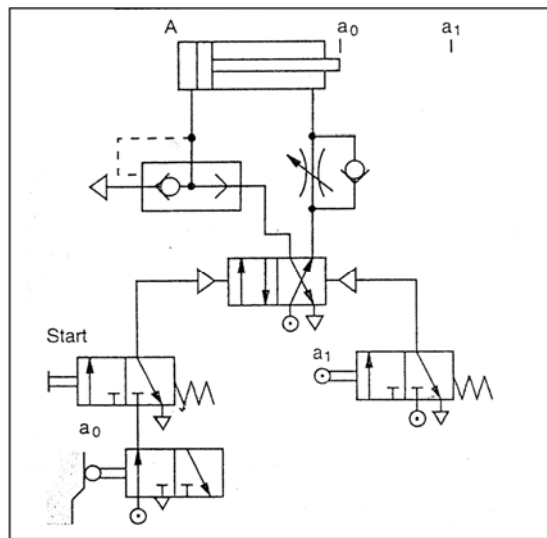


توقف در انتهای کورس

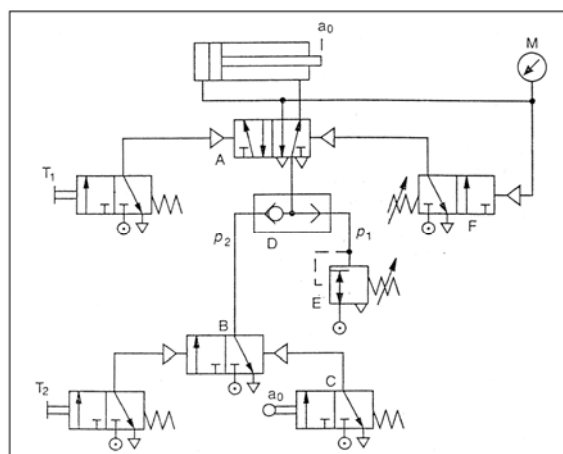


توقف در انتهای کورس زمانی که جریان هوای فشرده قطع شود

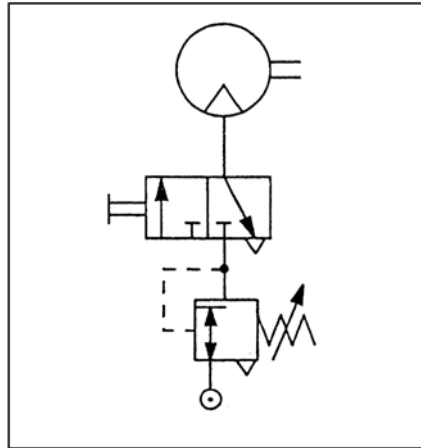
در مدار اتوماتیک با قرار دادن یک عدد شیر کنترل سرعت یا فلوکنترل سرعت خارج شدن جک را کاهش داده و با قرار دادن یک عدد شیر تخلیه سریع سرعت داخل شدن شفت جک افزایش می‌یابد.



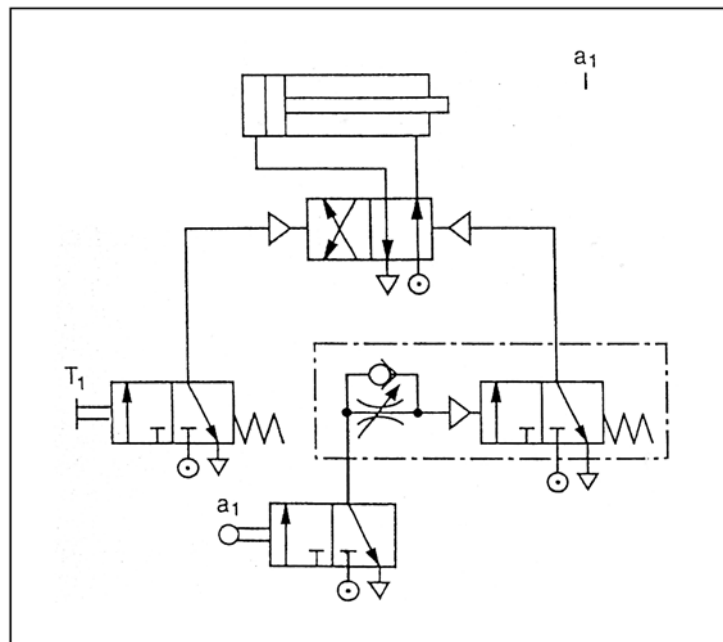
یک جک دوطرفه توسط یک شیر سه دو تحریک دست عمل می‌کند و شفت با کاهش قدرت خارج می‌شود و در انتهای کورس کاری توسط شیر سه دو تحریک دست دیگری حداکثر فشار (نیرو) به کار می‌رود و نهایتاً جک به صورت اتوماتیک به موضع اولیه باز می‌گردد.



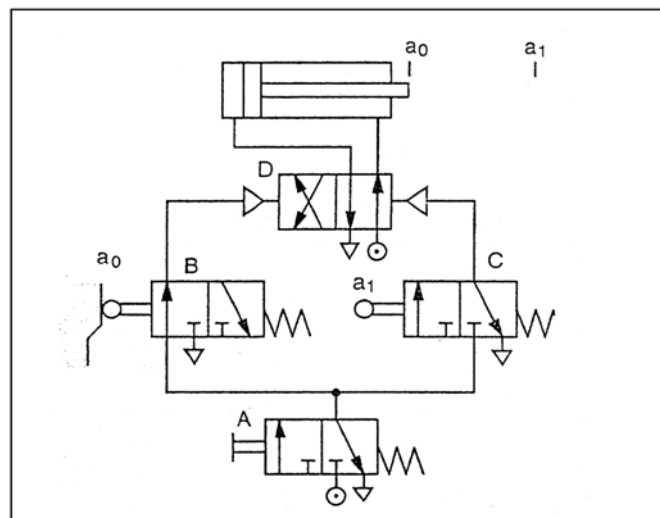
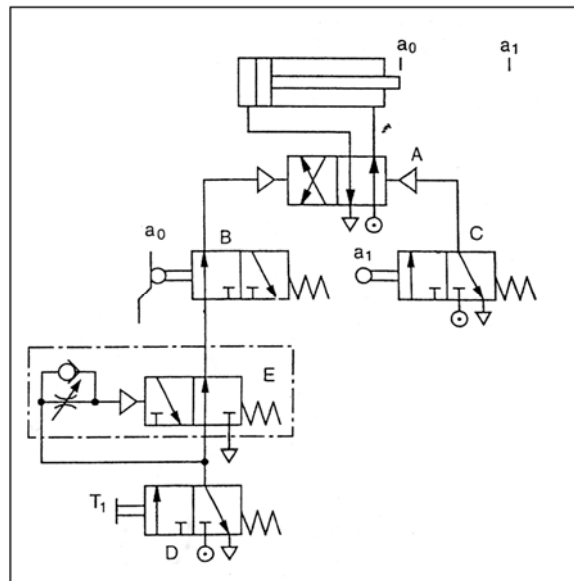
توسط قرار دادن یک عدد رگولاتور در مسیر خط فشار می‌توان گشتاور یا قدرت یک ایرموتور را تنظیم کرد.



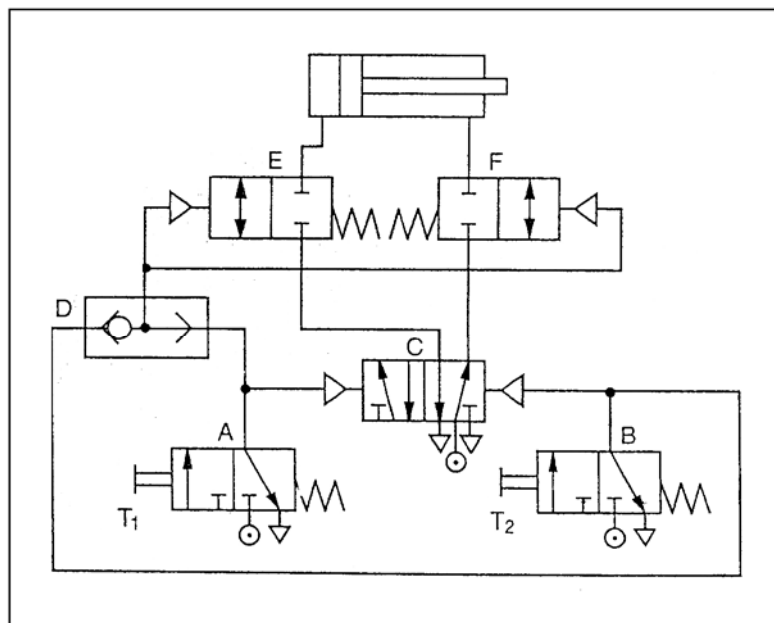
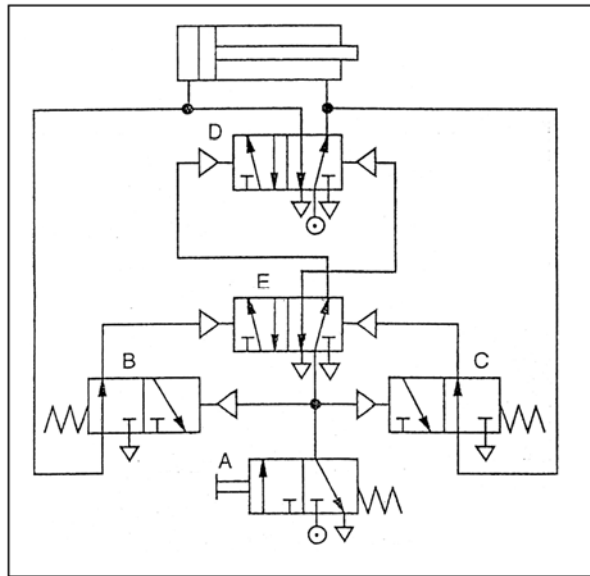
توسط کلید استارت جک عمل نموده و به انتهای کورس کاری می‌رسد بعد از رسیدن به انتهای کورس و توقف چند ثانیه‌ای اتوماتیک باز می‌گردد. تایمر پنیوماتیک زمان را تنظیم می‌کند.



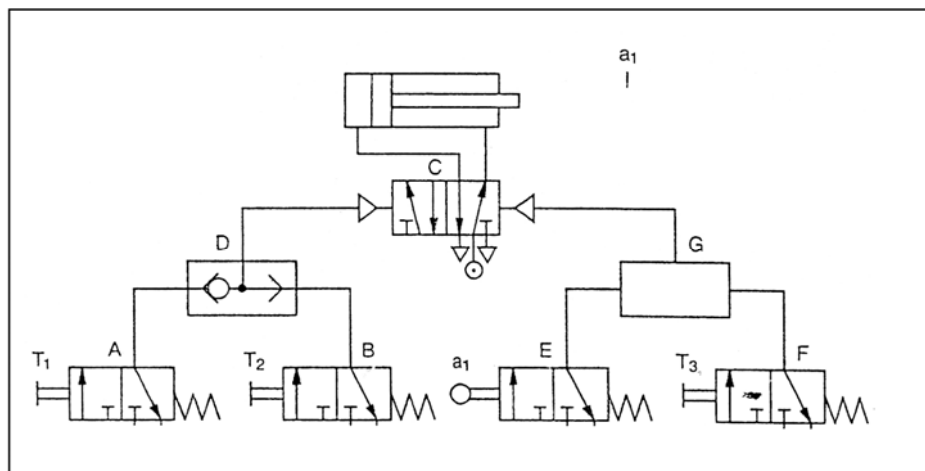
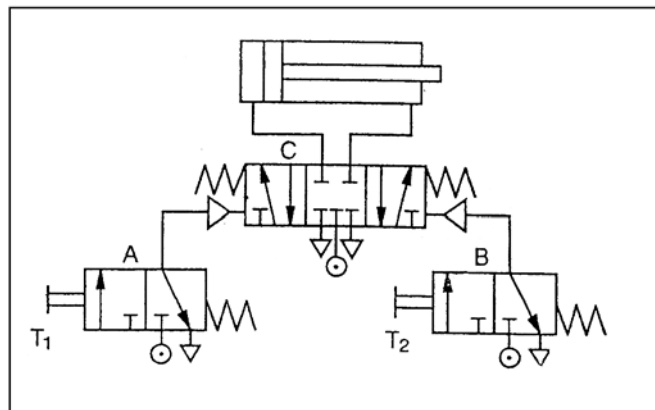
در مدار اتوماتیک که توسط دو عدد میکروسوییچ رفت و برگشت را تضمین می‌کند با قرار دادن یک عدد تایمر به صورت سری با میکروسوییچ a_0 شفت جک که به داخل بازگشت با اندکی تاخیر مجدداً خارج می‌شود.



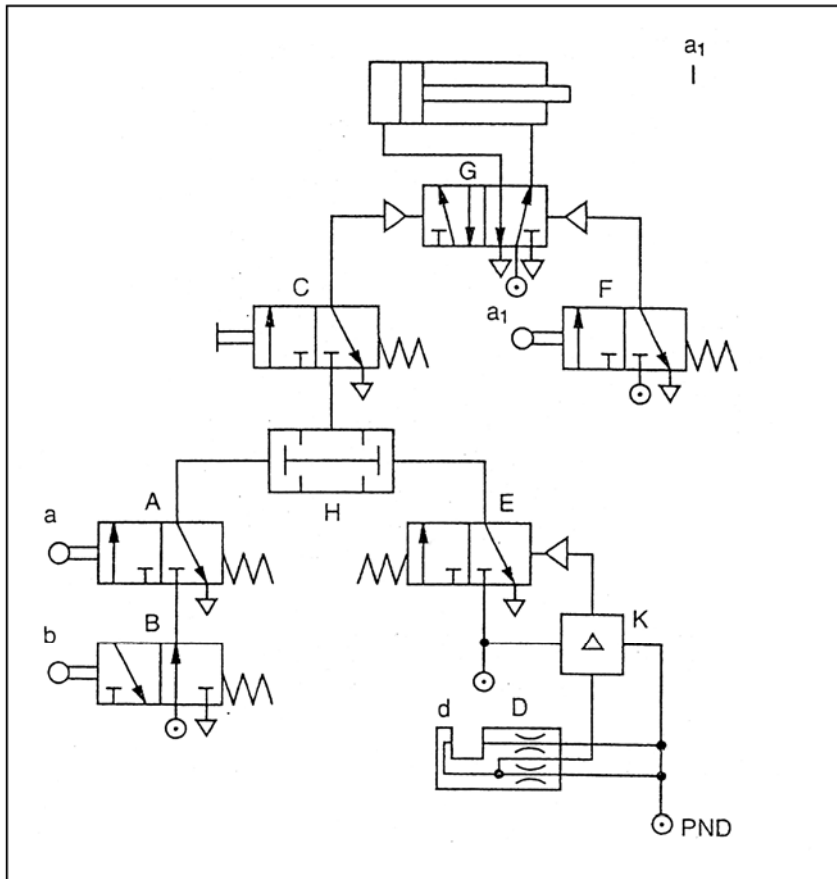
در هر مدار رفت و برگشت جک به صورت اتوماتیک صورت می‌پذیرد در مدار پایینی
 علی‌رغم و برگشت شفت جک به صورت خودکار میکروسوییچ حذف گردیده است.



در دو مدار فوق هر زمانی بخواهیم می‌توانیم شفت جک را در هر موقعیتی قفل کنیم در مدار بالا از دو عدد شیر نوع دو. دو جهت قفل کردن هوای فشرده در جک استفاده شده است. در مدار پایینی از یک عدد شیر کنترل جهت پنج. سه موضع وسط قفل استفاده شده است.



در مدار بالایی بیرون رفتن شفت جک توسط یکی از دو کلید T1 یا T2 صورت می‌پذیرد برگشت نیز با میکروسوییچ a1 به صورت اتوماتیک یا توسط کلید T3 به صورت دستی صورت می‌پذیرد.



در این مدار بیرون رفتن جک در صورتی است که میکروسوییچ a عمل کند + میکروسوییچ b عمل کند + سنسور پنیوماتیکی هر سه با هم عمل کنند. برگشت به صورت اتوماتیک صورت می‌پذیرد.