پنوماتیک(pneumatic) :

در زبان انگلیسی کلمه پنوماتیک را با حرف P 1 می نویسند ولی آن را تلفظ نمی کنند و نیوماتیک می گویند اما در زبان فارسی و آلمانی حرف P تلفظ می شود و پنوماتیک خوانده و نوشته می شود .پنوماتیک، فناوری است که در آن از هوای فشرده و انباشته شده به عنوان وسیلهای برای اندازه گیری، کنترل و بهره برداری در تجهیزات و ماشین آلات استفاده می شود .از دستگاههای پنوماتیکی سالها در فرآیند صنعتی استفاده شده است و به همین جهت این دستگاهها جای ثابتی را در صنعت مدرن به دست آورده اند پیشرفت مداوم در زمینه استفاده از نیروی سیالات باعث توسعه و افزایش قابل ملاحظه آن در بسیاری از حوزه ها شده است که تا کنون از نظر جذب فن پنوماتیک ناشناخته بود.

بعضی از حوزههای مهم کاربرد این فناوری عبارتند از :

صنایع تولیدی : به خصوص صنایع خودرو سازی، صنایع ماشین ابزار و صنایع تولید

صنایع فرآوری : مانند صنایع شیمیایی، پتروشیمی، غذایی و غیره

صنایع حمل و نقل : مانند حمل و نقل دریایی و سازه های صنعتی متحرک

صنایع تاسیساتی : به ویژه صنعت گاز

صنایع نظامی

جدیدترین حوزههای استفاده از این فناوری در زمینه استخراج نفت و گاز از بستر دریا، صنایع فضایی، هوانوردی و بهره برداری از نیروی هسته ای است.

دستگاههای پنوماتیکی اغلب در ترکیب با سایر فناوری ها از قبیل مکانیکی، الکتریکی و الکترونیکی، مجموعه های کاملتری را تشکیل می دهند. نمونه ای از این ترکیب را می توان در ساخت ربات مشاهده کرد. علاوه بر راه اندازی، کنترل و اندازه گیری پارامترهای دستگاه ها و خطوط فناوری،از پنوماتیک در سیستم های ایمنی بسیار مطمئن و پیشرفته نیز می توان استفاده کرد.سرعت بالا و دقت عملکرد، که در طراحی سیستم های خوب و پیشرفته پنوماتیکی تحقق یافته است،همراه با مقاومت طبیعی در برابر انفجار

و عملکرد مطمئن در مقابل اضافه بار، این فناوری را به بهترین انتخاب در صنایع دریایی-حفاری در بستر دریا و صنایع پتروشمی تبدیل کرده است.

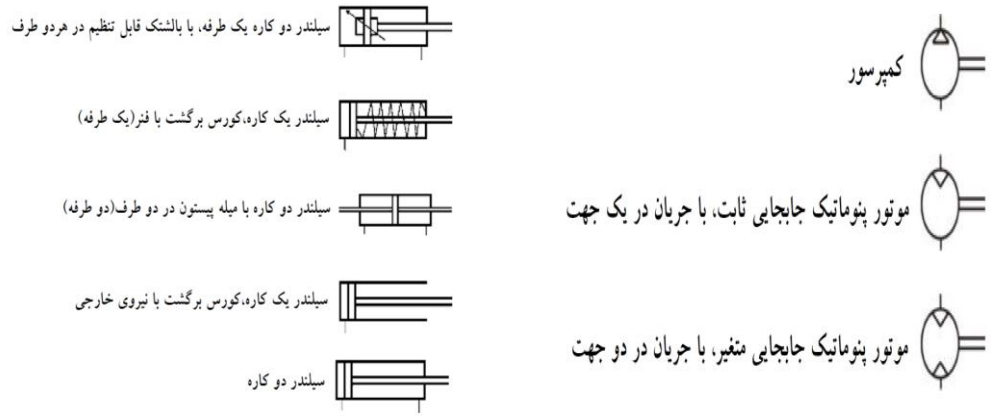
شناسایی برخی نمادهای ترسیمی مورد استفاده در پنوماتیک:

درک روابط میان اجزای یک سیستم صنعتی به کمک نمادهای ترسیمی ساده تر و سریعتر انجام می شود . مانند دیگر شاخه های صنعت این نمادها در پنوماتیک نیز کاربرد بسیار دارند. درنقشه های پنوماتیک آنچه از نمادهای ترسیمی باید فهمید این است که نقشه ها و نمودارهای جریان، بیانگر چه جزء و چه عملکردی هستند .یعنی برای درک اساسی نمادهای ترسیمی ابتدا باید آموخت که هر نماد ، نمایانگر کدام عضو در پنوماتیک است.

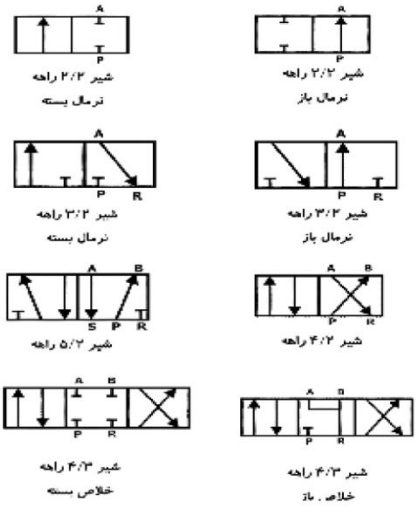
نمادهای ترسیمی در استاندارد ANSI :

سالیان سال نمادهای ترسیمی مختلفی برای نمایش اجزای پنوماتیک بکار رفته است که مایه سردرگمی بود و به همین دلیل نیاز برای یکسان شدن استانداردها حس می شد .در همین راستا درسال 1967 میلادی استانداردی جهت نمادها تهیه شد.در این بخش نمادهای ترسیمی تدوین شده از سوی موسسه استاندارد ملی آمریکا (ANSI) شرح داده می شود.

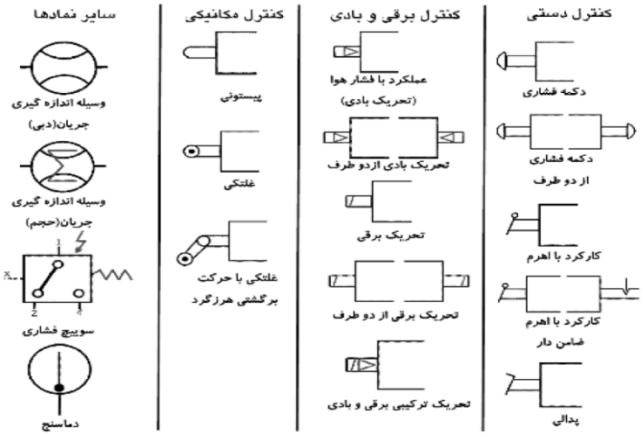
نمادهای تبدیل انرژی :



شکل سمبولیک شیرها :



شکل سمبولیک تجهیزات کنترلی :

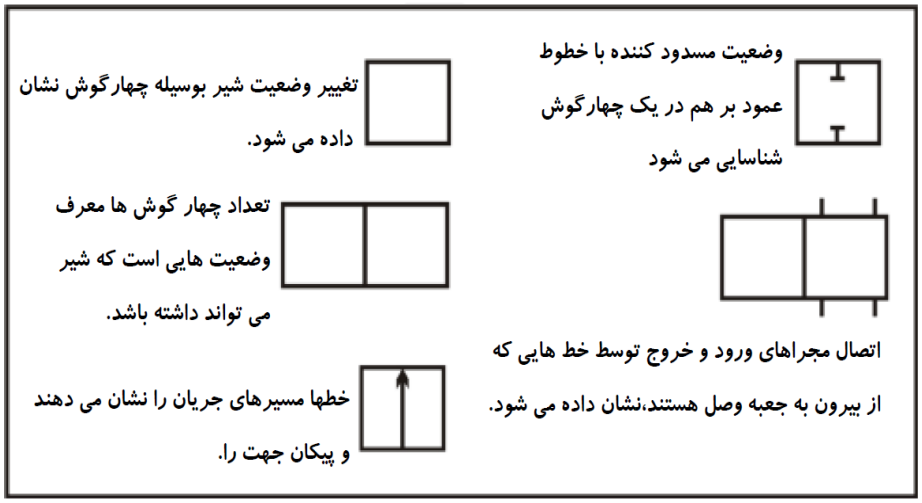


شیرهای پنوماتیکی : شیرهای پنوماتیکی را می توان بر اساس کار کرد آنها در رابطه با نوع سیگنال دهی، نحوه کار اندازی و ساختار تقسیم بندی نمود .

شیرهای کنترل جهت: شیرهای کنترل جهت، انتقال سیگنال های سیال را با تولید، قطع یا تغییر جهت دادن سیگنال ها کنترل می کنند. در ادامه نحوه شناسایی و چگونگی عملکرد آنها شرح داده می شود.

نحوه شناسایی شیر کنترل جهت: شیرکنترل جهت، با تعداد اتصالات کنترل شده و تعداد وضعیت ها نشان داده می شوند .هر وضعیت با یک چهار گوش مشخص می شود.

شناسایی مجراها در هنگام خواندن نمادهای مدار و شیرهای نصب شده در مدار واقعی اهمیت دارد. برای شناسایی شیرهای کنترل جهت از شیوه شماره گذاری (استاندارد ISO) یا حروف گذاری (استاندارد DIN) استفاده می شود .



دهانه اتصال	استاندارد ISO	استانداردDIN
دهانه فشار	۱	P
دهانه خروجی	۳	R (شیر ۳/۲ راهه)
دهانه خروجی	۵،۳	R.S (شیر ۵/۲ راهه)
خروجی‌های سیگنال	۲،٤	B.A
خط فرمان، جریان ۱ به ۲ را باز می‌کند	۱۲	Z (شیر فرمان تکی ۳/۲ راهه)
خط فرمان، جریان ۱ به ۲ را باز می‌کند	۱۲	Y(شیر ۵/۲ راهه)
خط فرمان، جریان ۱ به ٤ را باز می‌کند	۱٤	Z (شیر ۵/۲ راهه)
خط فرمان جریان بسته است	۱۰	Z،Y
هوای فرمان کمکی	۸۱،۹۱	P_Z

شیر کنترل جهت چند راهه بامشخصات زیر توصیف می شود:

تعداد دریچه یا راه : 2راهه، 3 راهه،4 راهه،5 راهه و غیره

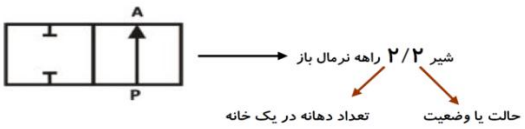
تعداد وضعیت یا حالت : 2حالته،3 حالته و غیره

نحوه عملکرد شیر: نحوه عملکرد شیرهای کنترل جهت بستگی به نیازهای فعالیت مورد نظر دارد.کار اندازی انواع مختلفی دارد از قبیل مکانیکی، پنوماتیکی، هیدرولیکی، الکتریکی و کار اندازی ترکیبی .در کاربرد شیر کنترل جهت، باید به نحوه کار اندازی اولیه شیر و نیز چگونگی برگشت کار اندازی توجه کرد.

نحوه عمل برگشت : فنری، با فشار هوا ، الکتریکی و غیره.

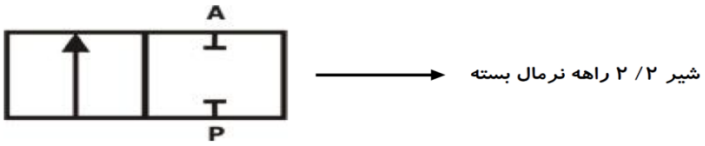
شیر کنترل جهت نرمال باز(NO) :

به شیرهایی گفته می شود که در حالت عادی دهانه فشار به دهانه خروجی راه دارد و دهانه فشار جهت عبور جریان هوا باز می باشد



شیر کنترل جهت نرمال بسته (NC) :

شیرهای کنترل جهتی هستند که در حالت عادی دهانه فشار به دهانه خروجی راه ندارد. به عبارت دیگر دهانه فشار جهت عبور جریان هوا بسته است.



شیرهای کنترل جهت با تحریک برقی(سلونوئیدی) :

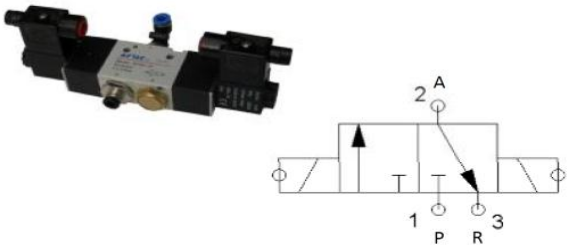
سلونوئید از یک دسته سیم با پوشش عایق که معمولاً به شکل استوانه پیچیده شده است،تشکیل می شود . هنگام دریافت انرژی الکتریکی، تولید میدان مغناطیسی می کند و در نتیجه موجب حرکت هسته آهنی می شود. در حقیقت این هسته آهنی با حرکت خود می تواند مسیر دهانه فشار یک شیر را باز یا بسته کند.

شیر 3/2 راهه دو سر تحریک مگنت دار (برقی) :

1 یا P : دهانه فشار

2 یا A : دهانه خروجی سیگنال

3 یا R : دهانه خروجی



در حالت عادی دهانه فشار بسته بوده و مسیر دهانه سیگنال 2 به دهانه خروجی 3 باز است.

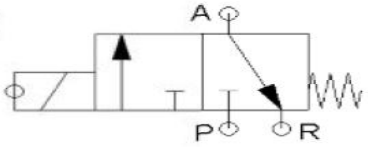
با تحریک شیر از سمت چپ، مسیر دهانه فشار به دهانه 2 یا دهانه سیگنال، باز می شود و دهانه خروجی 3 بسته می شود.

شیر 3/2 راهه یک سر تحریک برقی با برگشت فنر:

P : دهانه فشار

A : دهانه سیگنال

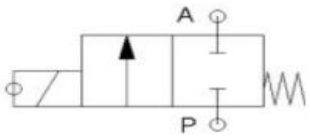
R : دهانه خروجی



در حالت عادی مسیر دهانه فشار به دهانه سیگنال بسته است.در صورتیکه شیر توسط جریان برق تحریک شود مسیر **P به A** باز میشود و دهانه خروجی **R** بسته میشود.این حالت تا زمانیکه تحریک ادامه دارد، باقی می ماند . زمانیکه تحریک قطع شود، نیروی فنر شیر را به وضعیت اول بر می گرداند.

شیر 2/2 راهه نرمال بسته یک سر تحریک برقی با برگشت فنر:

در حالت عادی مسیر دهانه فشار به دهانه سیگنال بسته است.در صورت تحریک شیر با جریان برق مسیر دهانه فشار به دهانه سیگنال باز می شود و تا زمانیکه تحریک وجود دارد وضعیت خود را حفظ می کند.هنگامی که تغذیه قطع شد، نیروی فنر شیر را به وضعیت اولیه بر می گرداند.



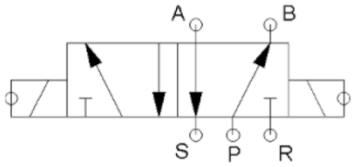
.

شیر 5/2 راهه دو سر تحریک برقی:

P : دهانه فشار

A وb : دهانه های سیگنال

R وS : دهانه های خروجی



در حالت عادی مسیر دهانه فشار به دهانه سیگنال Bباز می باشد و هوای دهانه سیگنال A از طریق دهانه خروجی S تخلیه می شود.در صورتیکه شیر از سمت چپ تحریک شود، دهانه خروجی S بسته شده و مسیر دهانه فشار به سمت دهانه سیگنال A تغییر می کند که در این حالت هوای دهانه سیگنال B از طریق دهانه خروجی R تخلیه می شود.

شیرهای یکطرفه

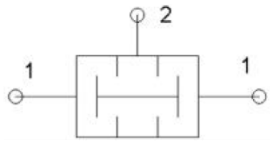
شیر یک طرفه تنها اجازه عبور جریان سیال را در یک جهت می دهد و مانع گذر در جهت های دیگر می شود. تنوع بسیاری در ساختار و اندازه شیرهای یکطرفه بر مبنای شیر یکطرفه ابتدایی وجود دارد.

شیر یکطرفه با برگشت فنر

در صورت وجود فشار هوا در دهانه فشار، گوی به عقب رانده شده و مسیر دهانه فشار به دهانه سیگنال باز می شود.با قطع فشار، گوی توسط فنر به حالت اول بر می گردد.همانطور که نشان داده شده مسیر جریان از دهانه سیگنال به دهانه فشار همواره بسته است.

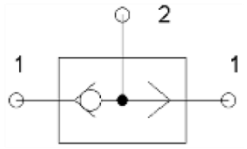
شیر AND :

در این شیر فقط زمانیکه هر دو ورودی فشار همزمان تحت فشار هوا قرار گیرند مسیر دهانه های فشار به دهانه سیگنال باز خواهد شد.



شیر OR :

در این شیر زمانی که یکی از دهانه های فشار یا هر دو تحت فشار هوا قرار می گیرند، مسیر دهانه سیگنال به دهانه فشار باز است.

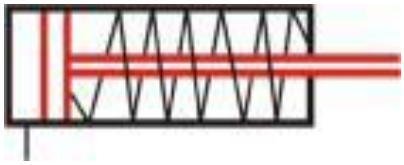


شیر 2/2 راهه نرمال بسته تحریک برقی:

در این شیر در حالت عادی مسیر ورود به خروج هوا بسته است. این مسیر تنها زمانی باز می شود که بوبین توسط جریان الکتریکی تحریک شود.

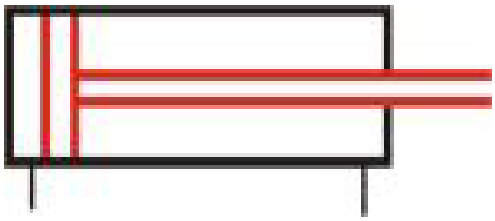
سیلندر یک کاره یک طرفه:

در سیلندرهای یک کاره سیال فقط بر یک طرف نیرو وارد میکند که این نیرو از طریق دسته پیستون منتقل می شود.در طرف دیگر فشار جو اعمال می شود.این سیلندرها فقط در یک جهت تولید کار مفید می کنند.حرکت برگشت پیستون تحت اثر فنر برگردان یا کارکرد نیروی خارجی انجام می شود.نیروی فنر برگردان طوری تنظیم می شود که پیستون را بدون بار با سرعت نسبتاً بالا به موقعیت اولیه اش بر می گرداند . زمانیکه سیلندر از سمت دهانه فشار تغذیه می شود، پیستون به سمتی که دسته پیستون قرار دارد شروع به حرکت می کند.هوای تخلیه در سمت دسته پیستون سیلندر از راه دریچه خروجی به هوای جو رانده می شود .اگر این دریچه با توری یا فیلتر حفاظت نشود ، امکان دارد که ورود آلودگی بتواند به آب بندی های داخل دستگاه صدمه بزند.

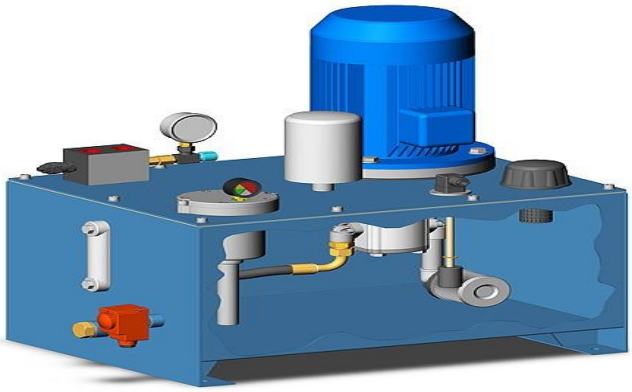


سیلندر دو کاره یک طرفه:

اصول ساختمان سیلندر دو کاره به ساختمان سیلندر یک کاره شبیه است. اما در سیلندر دو کاره فنر تعبیه نمی شود و هر دو دریچه به نوبت به عنوان دریچه های ورودی و خروجی استفاده می شوند.سیلندر دو کاره این امتیاز را دارد که قادر است در دو جهت کار مفید انجام دهد. مقدار نیروی انتقال یافته توسط دسته پیستون در حرکت رو به جلو بیشتر از نیروی مشابه در هنگام برگشت پیستون است، زیرا سطح موثر پیستون در طرف دسته به اندازه سطح مقطع دسته پیستون کاهش می یابد .سیلندر در حرکتش در هر دو جهت تحت کنترل فشار سیال است.



هیدرولیک Hydraulic



هیدرولیک بحثی است درباره چگونگی استفاده از انرژی نهفته در مایعات تحت فشار برای انتقال حرکت و نیرو . امروزه علم هیدرولیک تقریباً در تمامی صنایعی که دارای مکانیزم های پیچیده و گرانقیمت هستند، از ماشینهای ابزار تا ماشین آلات صنعتی ، کشاورزی ، هواپیمایی و دریایی مورد استفاده قرار می گیرد.

مزایای سیستمهای هیدرولیک نسبت به سیستمهای مکانیکی عبارتند از:

1- طراحی ساده

2- انعطاف پذیری بیش از حد بخاطر وجود ارتباط روغن بوسیله لوله و شیلنگ

3- امکان تمام اتوماتیک نمودن سیستم

5- سادگی کنترل سرعت و نیرو بطور غیر پله ای

البته ضمن محاسن فوق ،معایبی نیز وجود دارد نظیر:

1- احتیاج به لوله ها،شیلنگ ها و بست های قوی بعلت بالا بودن فشار در این سیستم ها و احتیاج به بازدید و سرویسهای خاص.

2- وجود گرد و غبار و کثافات، زنگ زدگی ، حرارت زیاد و بکار بردن روغن های نامرغوب باعث کاهش شدید راندمان و یا از کار افتادن سیستم می شود.

در استفاده از سیستمهای هیدرولیکی به عوامل زیر احتیاج می باشد:

- سیال هیدرولیک که باید خواص بخصوصی را دارا باشند (روغنهای هیدرولیک)
- تجهیزات ایجاد فشار ، کنترل و کار اندازها

روغن های هیدرولیک

در وسایل هیدرولیکی روغن های هیدرولیک عامل انتقال حرکت و نیرو می باشند. با توجه به خواصی که از آنها انتظار می رود از روغنهای پالایش شده معدنی استفاده می شود.برای بدست آوردن خواص مطلوب ،مواد مضر آنها را حتی الامکان خارج کرده و مواد معدنی و شیمیایی بخصوصی به آنها اضافه می شود.

وظایف روغن هیدرولیک:

1- توانایی انتقال حرکت و نیرو با راندمان بالا

2- روغن کاری قطعات داخلی سیستم برای جلوگیری از زنگ زدگی و فرسایش آنها.

3- غلظت آن بقدری باشد که به راحتی در مدار حرکت نماید و چنان رقیق نباشد که از بین قطعات نشت نماید، بلکه در بین قطعات متحرک فیلم روغنی تشکیل دهد و یک حالت آب بندی ایجاد نماید.

4- با انتقال حرارت قطعاتی که با آنها در تماس هستند به وسایل خنک کننده سیستم (رادیاتور و کولر هیدرولیک)کمک نماید.

5- جمع آوری و انتقال کثافات و ذرات بسیار ریزی که در اثر سایش از قطعات جدا شده.

یک سیستم هیدرولیک پایه شامل 6 قسمت می باشد.

- مخزن
- پمپ
- لوله های هیدرولیک
- شیر کنترلی
- محرک
- شیر اطمینان(فشار شکن)

مخزن : مخزن منبع روغن در یک سیستم هیدرولیکی است و تغذیه مورد نیاز از این منبع تامین می شود

لوله های هیدرولیک : وسیله ای هستند برای انتقال روغن به قسمت های مختلف سیستم.

پمپ : پمپ مولد جریان سیال است ولی آنچه که تعیین کننده فشار تولیدی برای سیستم می باشد مقاومت بار است نه پمپ.

شیر کنترلی : هدایت جریان سیال برای عملکرد محرک ها و بازگشت سیال به مخزن را در حلقه سیستم هیدرولیک بعهده دارد.

محرک : عامل حرکت بار می باشد . برای حرکت خطی از سیلندر و برای حرکت دورانی از موتور هیدرولیکی استفاده می شود

شیر فشار شکن : در صورت بالا رفتن فشار از حد مجاز عمل کرده لوله فشار را به مخزن مرتبط کرده با تخلیه مقداری از روغن سیستم، فشار اضافی را خنثی می نماید.

انواع شیرهای هیدرولیکی:

- شیرهای کنترل فشار
- شیرهای کنترل جهت
- شیرهای کنترل جریان
- شیرهای یکطرفه

نحوه شناسایی شیر کنترل جهت:

شیر کنترل جهت، با تعداد اتصالات کنترل شده و تعداد وضعیت ها نشان داده می شوند.هر وضعیت با یک چهار گوش مشخص می شود. شناسایی مجرا ها در هنگام خواندن نمادهای مدار و شیرهای نصب شده در مدار واقعی اهمیت دارد.برای شناسایی شیرهای کنترل جهت از شیوه شماره گذاری (استاندارد ISO) یا حروف گذاری (استاندارد DIN) استفاده می شود.