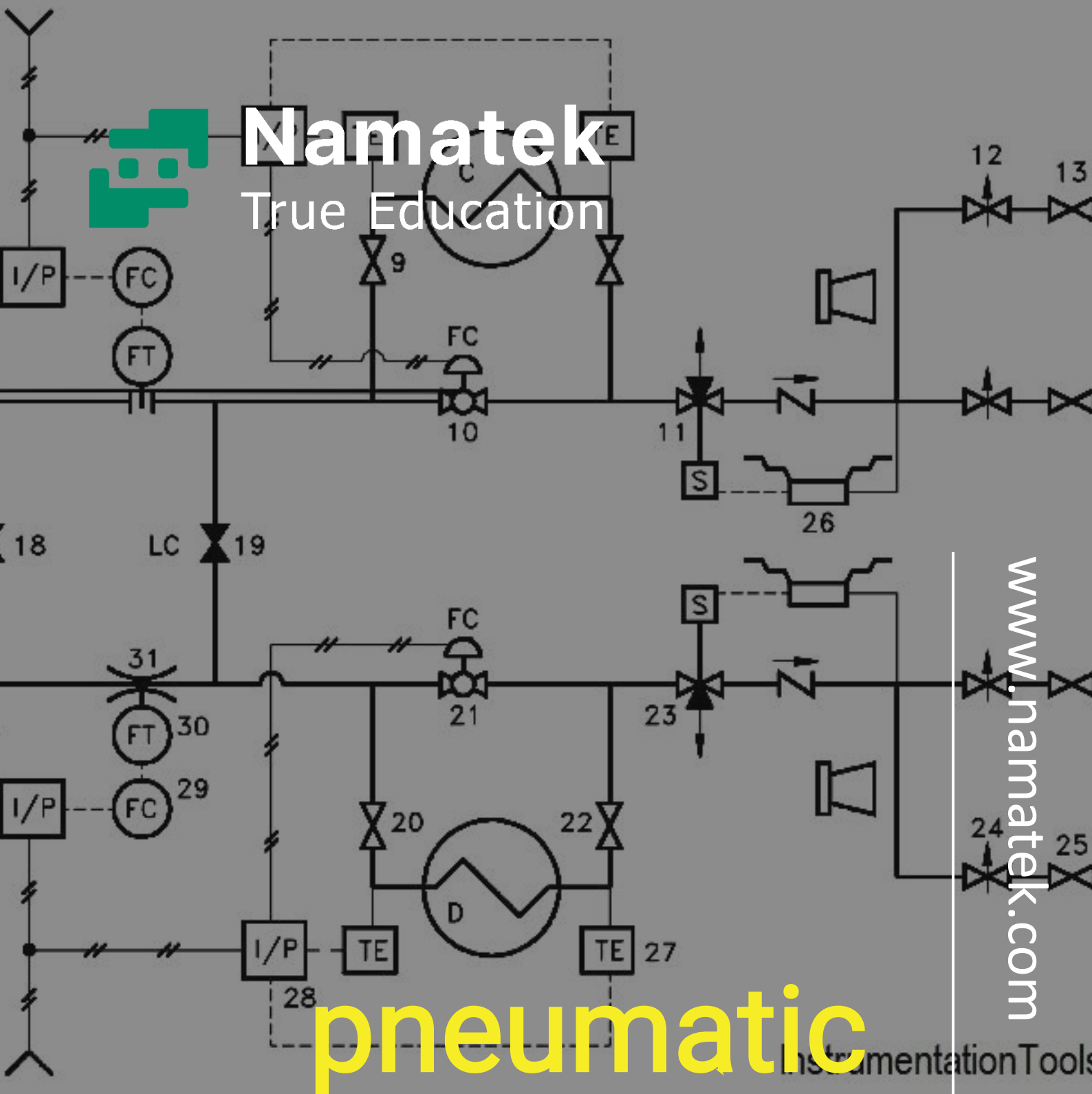




Namatek
True Education



سیستم های پنوماتیک

فهرست مطالب

۱. پنوماتیک چیست؟
۲. سیستم پنوماتیک
۳. اجزای سیستم پنوماتیک
۴. مزایای سیستم پنوماتیک
۵. معایب سیستم پنوماتیک

پنوماتیک یکی از شاخه های علم مکانیک است که کاربرد فراوانی در صنعت دارد. احتمالا برای شما هم جالب است بدانید چه تفاوتی بین سیستم هیدرولیکی و پنوماتیکی هست. از آنجایی که امروزه این سیستم نقش مهمی در کارخانه ها ایفا می کند به بررسی و توضیح آن به زبان ساده پرداخته ایم. برای یادگیری هر آنچه باید درباره سیستم پنوماتیک بدانید، با ما همراه باشید.

پنوماتیک چیست؟

پنوماتیک از گذشته تاکنون نقش مهمی در صنعت داشته است. کلمه پنوماتیک (Pneumatic) که گاهی بین مهندسين مکانیک به **نیوماتیک** نیز معروف است، به معنی استفاده از **هوا** می باشد. به این صورت که در این شاخه از صنعت، برای تولید، انتقال و کنترل انرژی از **هوای فشرده** استفاده می شود.

از پنوماتیک در اکثر صنایع مثل صنایع غذایی، صنایع دارویی، صنایع چوب و حتی صنایع نفت و گاز و پتروشیمی برای اتوماتیک شدن سیستم ها و کنترل ابزار دقیق استفاده می شود.

سیستم پنوماتیک

سیستم پنوماتیک شبیه به سیستم هیدرولیک است که به جای مایع هیدرولیک از هوای فشرده استفاده می کند. در این نوع سیستم برای انجام

یک عمل، انرژی پنوماتیکی به انرژی مکانیکی تبدیل می شود. به این صورت که هوای اطراف را جذب کرده و با کاهش حجم هوا و بالا بردن فشار آن، هوای فشرده را در یک محفظه با فشار بالا ذخیره می کند و این هوای فشرده، تحت فشار، نیروی لازم برای انجام کاری یا کنترل عملگری را ایجاد می کند.

اما این هوا قبل از این که در سیستم استفاده شود، باید فیلتر شده تا برای جلوگیری از آسیب رسیدن به قطعات سیستم، گرد و غبار، بخار آب و ذرات اضافی آن گرفته شود. سپس هوای فشرده به مدار پنوماتیک برای انجام وظایف تغذیه می شود.



اجزای سیستم پنوماتیک

یک سیستم پنوماتیک به چند جز اصلی برای انجام وظایف خود توسط انرژی موجود در هوا نیاز دارد. ابتدا هوا دریافت، فشرده و نگه داری می

شود و سپس توسط مدار به عملگر ها می رسد تا عمل حرکت دادن، نگه داری و ... انجام شود. این اجزا در ادامه معرفی خواهند شد:

کمپرسور هوا



اولین جز در یک سیستم پنوماتیک، کمپرسور هوا برای تولید هوای فشرده است .

کمپرسور هوای اطراف را دریافت کرده و حجم آن را کاهش می هد و با کاهش حجم هوا، فشار آن افزایش پیدا می کند. کمپرسور می تواند فشاری بین 700 تا ۱۰۰۰ کیلو پاسکال ایجاد کند. کمپرسور ها انرژی لازم برای

فشرده کردن هوا را از موتور های احتراقی یا موتور های الکتریکی می گیرند. در کل انرژی مکانیکی دریافت شده از منبع تغذیه را به انرژی پتانسیل هوای فشرده تبدیل می کنند.

مخزن هوا



بعد از فشرده شدن هوا توسط کمپرسور، هوا در مخزنی با فشار بالا ذخیره می شود. این قسمت بزرگ بوده و تمام هوای فشرده شده توسط کمپرسور را در خود نگه می دارد. همانطور که گفته شد، در هوای اطراف ما، رطوبت، گرد و غبار و ذرات دیگر وجود دارد.

همچنین در فرایند کمپرس شدن، دمای هوا به مقدار قابل توجهی بالا می رود اما برای این که سیستم پنوماتیک به خوبی کار کند، باید هوای تمیز، خشک و خنک وارد مدار شود. به همین دلیل در این قسمت از سیستم پنوماتیک، باید دمای هوا کاهش یافته و هوا خنک شود، ذرات گرد و غبار یا روغن از آن جدا شود و همچنین قطرات آب و رطوبت هوا گرفته شده و در نهایت هوای مطلوب برای قطعات آماده شود.

شیرهای کنترل



در مدار پنوماتیک نیاز به کنترل مسیر و فشار هوا وجود دارد. شیرهای کنترل وظیفه سد کردن، راه دادن و به طور کلی تغییر مسیر و جهت جریان هوای فشرده را بر عهده دارند. تحریک این شیرها به صورت دستی، پدالی، بادی، مغناطیسی یا الکتریکی می باشد.

شیلنگ ها



هوای فشرده برای حرکت از مخزن به سمت عملگر ها از طریق شیلنگ های پنوماتیک انتقال پیدا می کند. این شیلنگ ها انعطاف پذیر بوده و معمولاً از جنس های مختلف مثل پلی اورتان، پلی اتیلن یا پلی آمید ساخته می شوند. شیلنگ های پنوماتیک در رنگ ها و سایز های گوناگون وجود دارند.

عملگر ها

عملگر ها در انتهای سیستم پنوماتیک قرار دارند که با تبدیل انرژی هوای فشرده به انرژی مکانیکی، حرکت یا عملی را انجام می دهند. سیلندر ها و موتور ها عملگر هایی هستند که باعث ایجاد حرکت می شوند. به طور کلی عملگر ها به سه دسته اصلی تقسیم می شوند:

- **عملگر های خطی :** این عملگر ها انرژی پنوماتیکی را به حرکت خطی تبدیل می کنند. مثل سیلندر ها.



- عملگرهای چرخشی: این عملگرها انرژی پنیوماتیکی را به حرکت چرخشی یا دوار تبدیل می کنند. مثل موتور ها.



- عملگرهای کنترل جریان: این عملگرها شیرهایی که برای باز و بسته شدن جریان مایعات یا گازها استفاده می شوند را کنترل می کنند.



مزایای سیستم پنوماتیک

از جمله مزایای سیستم پنوماتیک نسبت به سایر سیستم ها، می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. استفاده از هوا: هوا به مقدار زیاد در اطراف ما وجود دارد و به میزانی که لازم داریم می توانیم از آن استفاده کنیم و ذخیره کردن آن هم آسان است. همچنین هوا را می توان به فاصله های دور نیز منتقل کرد. بعد از استفاده از هوای فشرده، با خیال راحت می توان آن را در هوا تخلیه کرد.
۲. عمر طولانی: قطعات پنوماتیک عمر طولانی داشته و به راحتی خراب نمی شوند.
۳. طراحی ساده: طراحی سیستم های پنوماتیک بسیار ساده است و می توان از آن ها به راحتی در سیستم های کنترل استفاده کرد.
۴. سازگار با محیط: هوای فشرده تمیز است، در مقابل گرد و غبار و ذرات دیگر مقاومت تر بوده و آسیبی به محیط زیست نمی زند. هم چنین باعث ایجاد آلودگی نمی شود.
۵. کارایی ایمن: در مقایسه با سایر سیستم ها، کار کردن با هوا ایمن تر است و انفجار و آتش سوزی رخ نمی دهد. قطعاتی پنوماتیکی نیز در فشار کاری بالا دچار آتش سوزی نمی شوند.

۶. اقتصادی بودن: هوای فشرده ارزان است؛ در نتیجه سیستم پنوماتیک نیز ارزان می باشد. از طرف دیگر قطعات پنوماتیک عمر طولانی دارند که باعث کم شدن هزینه نگه داری و تعمیرات می شود.

معایب سیستم پنوماتیک

۱. دقت پایین: با تغییر میزان فشار یا جریان هوای فشرده، عملکرد قطعات نیز تحت تاثیر قرار می گیرد و این باعث پایین آمدن دقت سیستم می شود.

۲. تحمل بار کم: سیستم پنوماتیک برای بار های بسیار سنگین مناسب نیست.

۳. سرعت کار غیر یکنواخت: به دلیل فشرده شدن هوا و تغییر فشار آن، ممکن است سرعت پیستون ها یا عملگرها یکنواخت نباشند.

۴. سر و صدای زیاد: هنگام خروج هوای فشرده از قطعات پنوماتیک، سر و صدای زیادی ایجاد می شود.