FARTAK IMEN VISION co.

موضوع مقاله

انواع کنترل ولو و کاربرد آن

۸۸۸۰۰۷۰۵ - ۸۸۸۰۰۷۱۹
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

کنترل ولو چیست؟

کنترل ولو یا شیر کنترل دستگاهی مکانیکی است که در صنایع فرآیندی برای تنظیم جریان سیال و به طبع آن ، فشار، دما یا سطح مورد استفاده قرار می‌گیرد. یک کنترل ولو عموما از سه بخش تشکیل شده است:

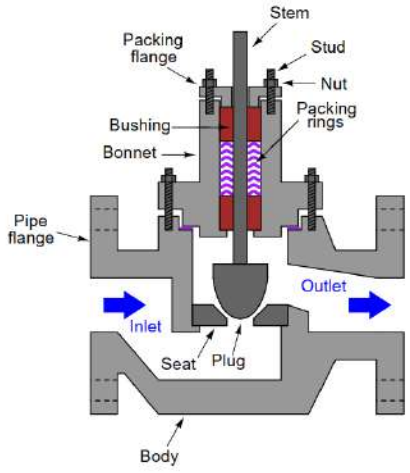
بدنه (Body): بدنه یک ولو محل عبور سیال را فراهم کرده و شامل کلیه قطعات ثابت و متحرکی است که جریان آن سیال را کنترل می‌کنند.

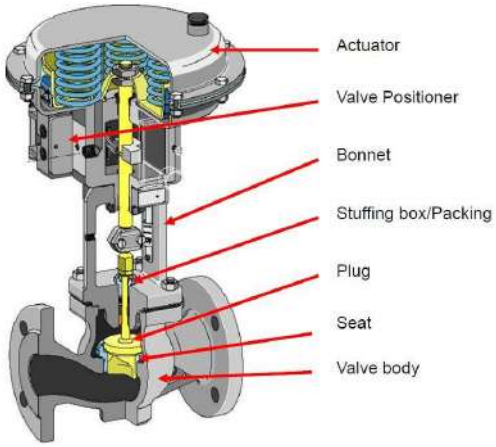
اکچویتور(Actuator): این بخش با استفاده از یک منبع انرژی خارجی (مانند هوا، انرژی الکتریکی و یا نیروی هیدرولیک) اجزا متحرک بدنه شیر را در یک موقعیت مطلوب قرار می‌دهد.

پوزیشنر(Positioner): این تجهیز بر اساس فیدبکی که از یک سیستم کنترل دریافت می‌کند موقعیت دقیق ولو را تنظیم می‌نماید.

شیرهای کنترلی در صنایع مختلف از جمله نفت و گاز، فولاد ، صنایع شیمیایی و دارویی و نیروگاه ها پرکاربرد بوده و نقش نگه داشتن پارامترهای فرآیندی در محدوده مطلوب را به عهده دارند.

در ادامه این مطلب برخی از اصطلاحات کلیدی حوزه کنترل ولو و همچنین انواع آن را معرفی کرده و موضوعاتی از قبیل سایزینگ کنترل ولو و نحوه انتخاب آن و همچنین مشکلات کنترل ولو را شرح خواهیم داد; پس لطفا تا انتهای مطلب با ما همراه باشید.





۸۸۸۰۰۷۱۹ - ۸۸۸۰۰۷۰۵
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

اجزای بدنه کنترل ولو

تریم ولو(Valve Trim): این اصطلاح به اجزاء موجود در بدنه ولو که عمل کنترل یا باز و بسته کردن ولو را انجام داده و در تماس مستقیم با سیال هستند اطلاق می‌گردد. مانند پلاگ (Plug) و ساقه (Stem) و نشیمنگاه ولو (Seat).

- **پلاگ (Plug):** پلاگ یک قطعه متحرک است که با تنظیم موقعیت آن می‌توان میزان باز و بسته بودن کنترل ولو را کنترل کرد.
- **نشیمنگاه (Seat):** بخش غیر متحرک تریم ولو است. با تنظیم موقعیت پلاگ نسبت به seat ، ولو قادر است نرخ جریان عبوری را کنترل نماید.
- **استم (Stem):** قطعه ای است که اتصال مکانیکی اکچویتور و پلاگ را فراهم می‌کند.

کنترل (Throttling): این نوع مکانیزم شامل تنظیم دقیق موقعیت شیر برای کنترل نرخ جریان سیال است. در این روش ولو به صورت تدریجی و پیوسته باز یا بسته می‌گردد تا نرخ جریان مورد نظر به دست آید. این نوع کنترل در لوپ‌های کنترلی دما و فشار و سطح در صنایع استفاده می‌گردد.

کنترل (On-off): بر خلاف کنترل Throttling، در این روش ولو فقط در یکی از دو حالت جریان حداکثری (کاملا باز) یا قطع جریان (کاملا بسته) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کلاس نشتی ولو (Leakage Class): کلاس‌های مختلف نشتی بر اساس "میزان سیال عبوری از ولو در حالتی که Plug کاملا بر روی seat قرار بگیرد" تعریف می‌گردد. کلاس نشتی بالا به معنی آب بندی خوب ولو در حالت بسته بودن آن می‌باشد که اصطلاحا به این وضعیت TSO یا Tight shut off گفته می‌شود.

۸۸۸۰۰۷۱۹ - ۸۸۸۰۰۷۰۵
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

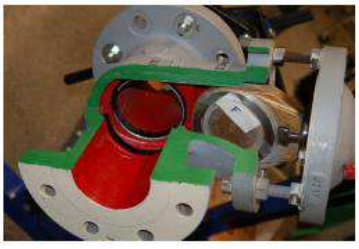
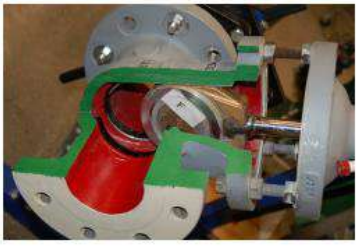
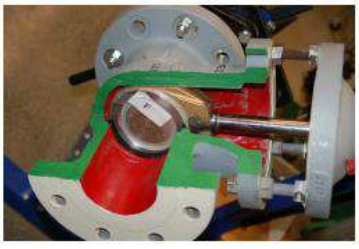
تقسیم بندی انواع کنترل ولو از لحاظ بدنه (Body):

۱)ولوهای ساقه کشویی (Sliding stem valves): این ولوها با استفاده از حرکت خطی ساقه برای باز و بسته کردن شیر عمل می‌کنند. به این ترتیب که با اعمال نیرو از سمت اکچویتور، ساقه ولو با حرکتی عمود بر جهت سیال میزان دبی را کنترل می‌نماید.

ولوهای ساقه کشویی در انواع زیر ساخته می‌شوند:

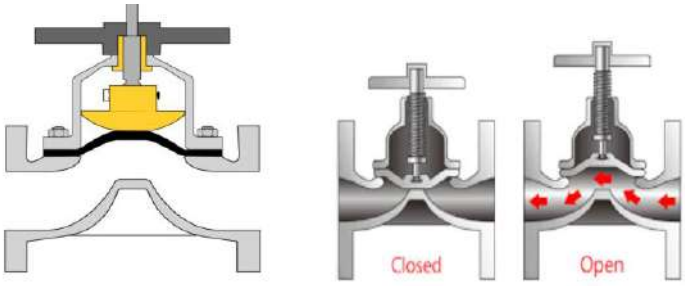
- **ولو کروی (Globe valve):** این ولوها به دلیل قابلیت کنترل دقیق جریان سیال شناخته شده اند و به جرات می‌توان گفت که در حوزه کنترل Throttling محبوب‌ترین و متداول‌ترین نوع ولوهای کنترلی می‌باشند. از معایب این ولوها می‌توان به محدودیت سایز و قیمت بالای آنها اشاره کرد.

- **ولو دروازه ای (Gate valve):** در این شیرها پلاگ به صورت یک تیغه یا صفحه بوده که با حرکت کشویی آن و محدود نمودن مسیر سیال، کنترل فلو صورت می‌پذیرد. البته این شیرها عموما در کاربردهایی استفاده می‌شوند که نیاز به کنترل قطع و وصل سیال یا On-off داشته باشیم.

۸۸۸۰۰۷۰۵ - ۸۸۸۰۰۷۱۹
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

- **ولو دیافراگمی (Diaphragm valve):** در این شـــیرها کنترل جریان ســـیال از طریق یک غشـــا یا دیافراگم قابل انعطاف صـــورت می‌گیرد به این صـــورت که stem با اعمال نیرو دیافراگم را به ســـمت seat فشـار می‌دهد و جریان را مسـدود می‌کند و بالعکس. این ولوها در صـنایع غذایی و دارویی کاربرد گسترده ای دارند.

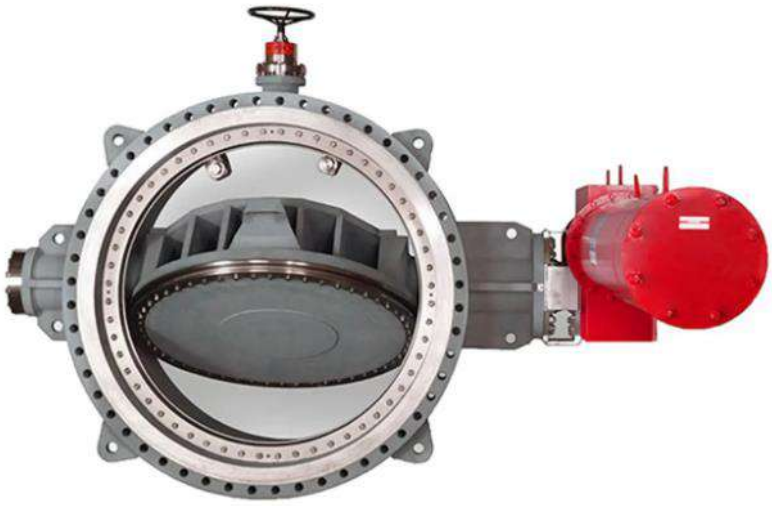


۲)ولوهای ساقه چرخشی (Rotary-stem valves): این شیرها به جای حرکت خطی stem از چرخش یک شفت جهت تنظیم موقعیت ولو بهره می‌گیرند و به انواع زیر دسته بندی می‌شوند:

- **ولو توپی (Ball valve):** این ولو دارای یک پلاگ کروی با ســـوراخی در مرکز اســـت که با چرخش آن مســـیر عبور ســـیال باز یا بســـته می‌گردد. این ولوها عموما در کنترل On-off کاربرد دارند. شـایان ذکر اســـت که با ایجاد تغییرات در طرح حفره پلاگ کروی، می‌توان در کنترل Throttling نیز از این ولوها استفاده نمود.

۸۸۸۰۰۷۱۹ - ۸۸۸۰۰۷۰۵
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

- **ولو پروانه ای (Butterfly valve)**: در این نوع ولها پلاگ به صورت یک دیسک می‌باشد که با تغییر زاویه دوران این دیسک می‌توان مقدار بازشدگی ولو را کنترل نمود. این ولوها محدودیت سایز ندارند و بسیار مقرون به صرفه هستند.



تقسیم بندی انواع کنترل ولو از لحاظ اکچویتور

نوع اکچویتور در ولوهای ساقه کشویی و چرخشی یکسان و به شرح ذیل است:

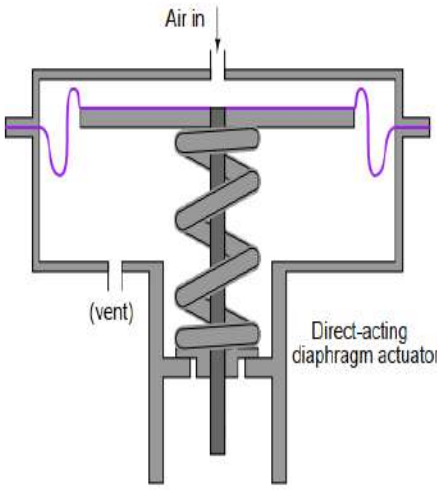
۱) اکچویتورهای نیوماتیکی: در این نوع اکچویتورها "فشـــار هوا" عامل ایجاد نیروی محرک بوده که عموما از طریق یک مبدل الکتریکی به نیوماتیکی تنظیم و وارد مکانیزم اکچویتور می‌شود.

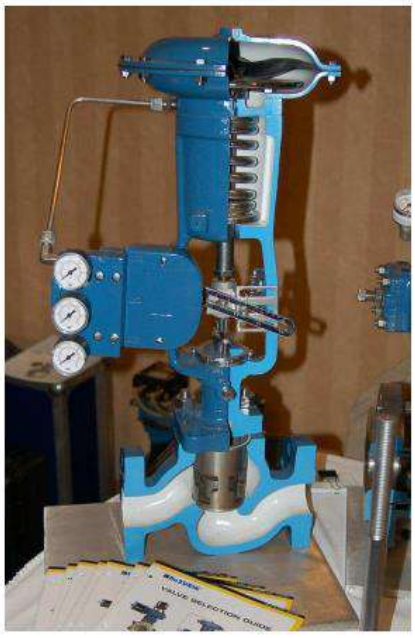
(این مبدل‌ها تحت عنوان ترنسدیوسر I/P شناخته می‌شوند زیرا سیگنال ارسالی الکتریکی به ولو را که به طور معمول ۴ تا ۲۰ میلی آمپر می‌باشد به سیگنال فشار هوای 3-15 psi مورد نیاز ولو تبدیل می‌کنند. این تجهیز معمولا به صورت یکپارچه با پوزیشنر ارائه می‌گردد)

تیپ‌های مختلف اکچویتورهای نیوماتیکی عبارتند از:

۸۸۸۰۰۷۱۹ - ۸۸۸۰۰۷۰۵
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

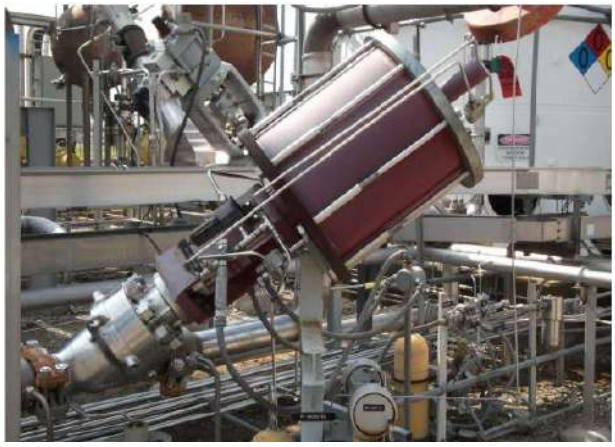
- **اکچویتور نیوماتیکی دیافراگمی:** در این اکچویتورها با اعمال فشار هوا به یک دیافراگم انعطاف‌پذیر که از طریق stem به مکانیزم ولو متصل است میزان باز و بسته شدن ولو کنترل می‌گردد.این نوع اکچویتورها در کاربردهایی که کنترل دقیق سیال مهم و حیاتی می‌باشد بسیار موفق عمل می‌کنند و در واقع دقیق‌ترین نوع کنترل Throttling را ارائه می‌دهند که علت آن وجود اصطکاک کمتر (نسبت به نوع پیستونی) و در نتیجه موقعیت یابی دقیق‌تر stem می‌باشد.

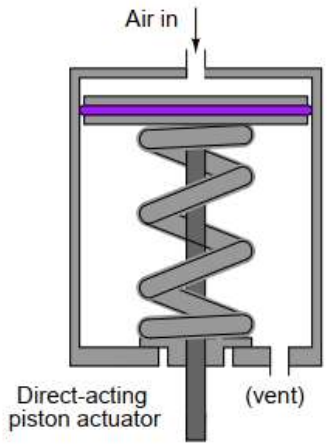




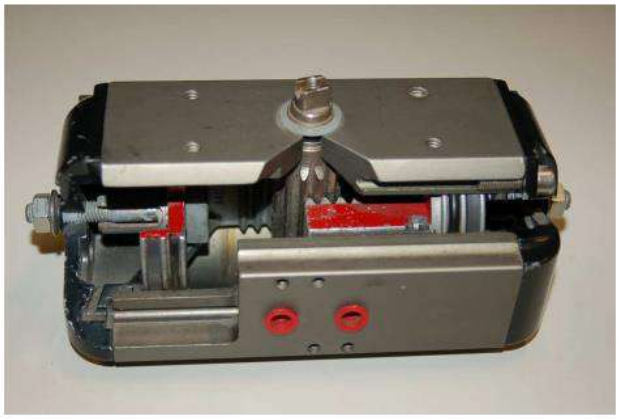
- **اکچویتور نیوماتیکی پیستونی:** در این نوع اکچویتور فشار هوا از طریق حرکت دادن یک پیستون موجب فعال شدن مکانیزم کنترلی ولو می‌گردد. اکچویتورهای پیستونی نسبت به انواع دیافراگمی نیروی بیشتری تولید می‌کنند اما همانطور که قبلا گفته شد در کاربردهای Throttling دقت پایین‌تری نسبت نوع دیافراگمی دارند.

۸۸۸۰۰۷۰۵ - ۸۸۸۰۰۷۱۹
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

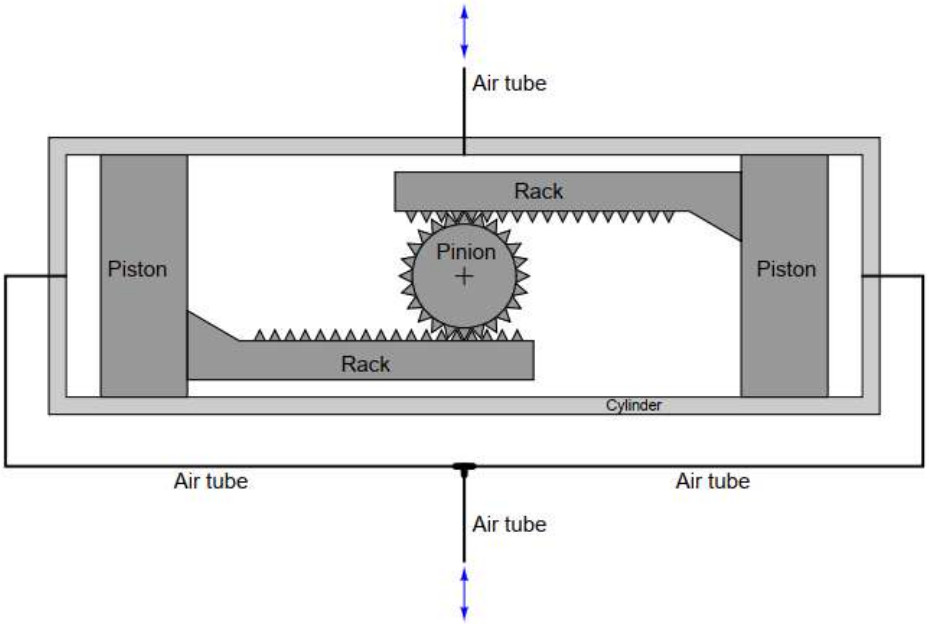




- **اکچویتور نیوماتیکی دو پیستونی:** در این نوع خاص فشار هوا یک جفت پیستون را به سمت مرکز یا خارج بدنه اکچویتور هل داده و باعث حرکت یک مجموعه رک و پینیون (Rack and Pinion) می‌گردد. در برخی طرح‌ها نیز هنگامی که فشار هوا از پشت پیستون برداشته می‌شود نیروی فنر پیستون را به موقعیت اولیه برمی‌گرداند.



۸۸۸۰۰۷۱۹ - ۸۸۸۰۰۷۰۵
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱



۳)اکچویتورهای هیدرولیکی: این اکچویتورها ساختاری مشابه اکچویتورهای پیستونی دارند با این تفاوت که نیروی محرک ولو از طریق فشار روغن یا در واقع نیروی هیدرولیک تامین می‌گردد. این اکچویتورها توانایی ایجاد نیروهای بسیار بزرگی دارند و همچنین به دلیل تراکم‌ناپذیر بودن مایعات وضعیت بسیار پایداری را در حفظ موقعیت دقیق ولو ارائه می‌دهند.

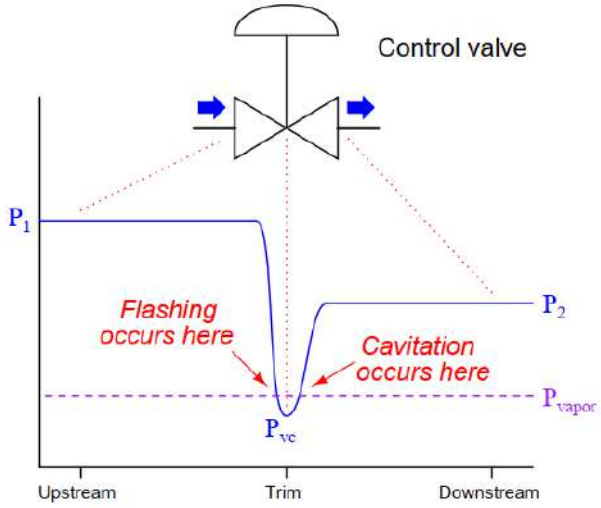
۸۸۸۰۰۷۰۵ - ۸۸۸۰۰۷۱۹
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

۴)اکچویتورهای الکتریکی: اکچویتور برقی بر خلاف سایر اکچویترهایی که به آنها اشاره شد نیازی به تامین انرژی از یک سیال خارجی ندارند و نیروی محرکه آنها از طریق یک موتور الکتریکی و گیربکس تامین می‌گردد. این اکچویتورها در هم در کنترل Throttling و هم On-off قابلیت استفاده دارند.

برخی از شایعترین مشکلات کنترل ولو:

۱) فلشینگ (Flashing): هنگامی یک سیال وارد گذرگاه تنگ تریم یک کنترل ولو می‌گردد انرژی جنبشی (سرعت) آن افزایش یافته و طبق قانون بقای انرژی، انرژی پتانسیل یا فشار آن نیز به همان نسبت باید کاهش پیدا کند. به همین ترتیب اگر سیال عبوری از کنترل ولو یک مایع باشد و فشار مطلق آن به کمتر از فشار بخار آن برسد مایع به جوش آمده و به سرعت تبدیل به بخار شده و در نتیجه فلوی عبوری از ولو خفه می‌شود. از طرفی جوش آمدن مایع سبب حرکت بسیار سریع ذرات ریزمایع و اصابت آنها به تریم ولو می‌گردد که این امر در طول زمان آسیب به قطعات را به دنبال خواهد داشت.

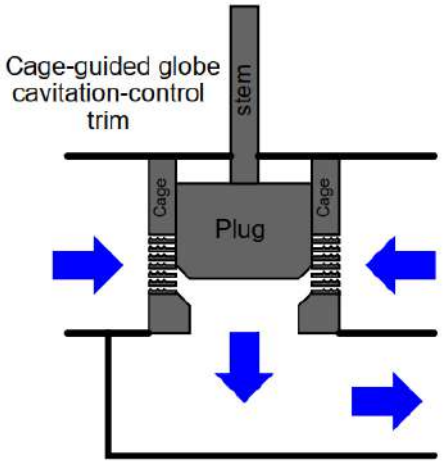
۸۸۸۰۰۷۱۹ - ۸۸۸۰۰۷۰۵
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

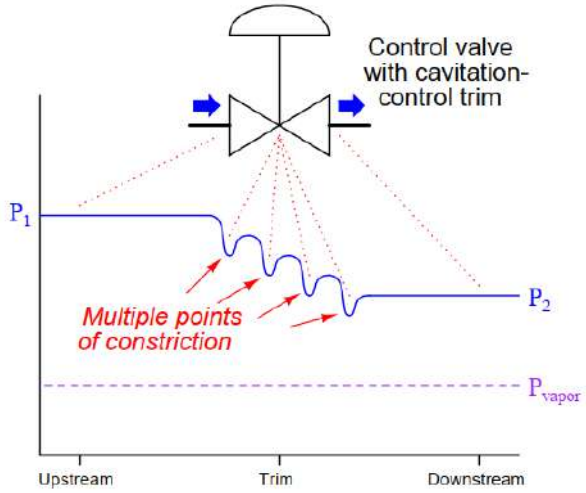


۲) کاویتاسیون (Cavitation): اگر بعد از بروز فلشینگ، فشار در ناحیه پایین دست تریم ولو افزایش یابد و به حدی بالاتر از فشار بخار مایع برسد، بخار مجددا به شکل مایع در می آید. به این پدیده کاویتاسیون گفته می‌شود. در این شرایط میکروجت های حاصله از قطرات بسیار ریز مایع با سرعتی بسیار زیاد به اجزاء کنترل ولو برخورد می‌کنند. این پدیده از فلشینگ هم مخرب‌تر می‌باشد.

لازم به ذکر است یکی از روش‌های بسیار متداول جلوگیری از فلشینگ و Cavitation استفاده از تریم کنترل کاویتاسیون یا Cage می‌باشد. در این روش با تعبیه یک Cage فشار سیال عبوری در چندین مرحله کاهش و مجددا افزایش می‌یابد بدون اینکه فشار آن به زیر حد فشار بخار آن برسد. در شکل زیر طرح یکی از Cageهای سری Cavitrol شرکت Fisher نشان داده شده است.

۸۸۸۰۰۷۰۵ - ۸۸۸۰۰۷۱۹
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱





۳) نویز ولو (Valve Noise): نویز در ولو به صـــدا یا لرزش‌های ناخواســـته ای اطلاق می‌شـــود که در خلال عملکرد ولو ایجاد می‌گردد. کاویتاسـیون، افت فشـار بیش از حد، آشـفتگی سـیال، سـرعت بالای سـیال و حتی سیستم لوله کشی می‌توانند از منابع ایجاد نویز باشند. در استانداردهای مختلف میزان نویز مجاز برابر ۸۵ دسی بل در مدت ۸ ساعت کاکرد ولو ذکر شده است. قابل ذکر است که اگر نویزی با شدت ۱۱۰ دسی بل در داخل

۸۸۸۰۰۷۰۵ - ۸۸۸۰۰۷۱۹
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

یک کنترل ولو ایجاد گردد تمام قطعات تریم ولو (پلاگ، سیت، استم) در عرض یک ساعت نابود خواهند شد. خوشبختانه تکنیک‌های مختلفی جهت کنترل نویز وجود دارد که عبارتند از :

- **Path treatment**: در این تکنیک در پایین‌دست ولو تمهیداتی از قبیل افزایش عایق خط و افزایش قطر لوله و یا استفاده از Silencer مدنظر قرار می‌گیرد.
- **Source treatment**: در این تکنیک مقابله با نویز در داخل مکانیزم ولو صورت می‌گیرد.

یکی از روشهای مقابله با نویز به شیوه Source Treatment، استفاده از Cageهای سری whisper ساخت شرکت فیشر می‌باشد. در این تکنیک انرژی سیال با عبور از منافذ پر تعداد Cage پراکنده شده و با شیفت فرکانس صدای نویز به فرکانس هایی خارج از رنج شنوایی انسان از شدت آن کاسته می‌شود.

۴)فرسایش (Erosion) و آسیب شیمیایی (Chemical Attack): یکی از رایج‌ترین مشکلات کنترل ولوهای سرویس‌های دوغابی (مایعات حاوی ذرات ریز و جامد) فرسایش حاصل از برخورد ذرات جامد با تریم کنترل ولو می‌باشد. از طرفی وجود ترکیبات شیمیایی خورنده نیز به مرور به قطعات داخلی ولو آسیب خواهد زد. در هر دو مورد تنها راه حل موجود انتخاب متریال مناسب با ویژگی های سیال می‌باشد که در ادامه مقاله به آن خواهیم پرداخت.

۸۸۸۰۰۷۱۹ - ۸۸۸۰۰۷۰۵
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

ظرفیت ولو (Cv):

به تعداد گالن‌های آبی که در مدت زمان یک دقیقه از یک کنترل ولو عبور کرده و افت فشـــار ثابتی برابر 1PSI در آن ایجاد نماید ظرفیت یا ضریب فلوی ولو گفته می‌شود. لازم به به ذکر است که در اغلب موارد این تعریف با فرض باز بودن کامل ولو بیان می‌گردد.

برای مثال مقدار Cv معادل ۵۵ به این معناست که ولو مربوطه با فرض اینکه کاملا باز است می‌تواند ۵۵ گالن آب را با افت فشار یک PSI از خود عبور دهد.

اهمیت سایزینگ کنترل ولو

بدیهی اســت که یک کنترل ولو برای برآورده نمودن الزامات فرآیندی باید توانایی عبور دادن حداکثر فلوی مورد انتظار را داشته و به درستی سایز شده باشد. مشخصا ولوی که برای یک کاربرد مشخص کوچک است در مواقع ضروری توانایی عبور حداکثر فلو را نخواهد داشت. لذا در وهله اول اینگونه به نظر می‌رسد که برای کمتر کردن ریسک انتخاب یک ولو با سایز کوچک، انتخاب ولوی با سایز بزرگ تر شرایط را ایمن تر خواهد کرد اما در عمل این انتخاب مشکلات دیگری را ایجاد خواهد نمود. در واقع نه تنها در این شرایط کنترل فلوهای کم بسیار دشوار خواهد شد بلکه این امکان وجود دارد که ولو در وضعیت کاملا باز اجازه عبور فلوی بیش از اندازه ای را بدهد.

هدف از سایز کردن ولو درعمل بدست آوردن Cv و همچنین میزان نویز می‌باشد به نحوی که کلیه الزامات فرآیندی و ایمنی برآورده گردد. با توجه به تعدد پارامترهای اســاســی و فاکتورهای غیر خطی، محاســبه Cv مناسب نسبتا پیچیده بوده و اکیدا توصیه می‌شود از نرم افزارهای سایزینگ ولو ارائه شده توسط سازندگان کنترل ولو استفاده گردد.

۸۸۸۰۰۷۰۵ - ۸۸۸۰۰۷۱۹
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

نحوه انتخاب متریال ولو:

انتخاب مواد مناسب برای بدنه و تریم ولو به عوامل مختلفی نظیر فشار و دمای کاری، سازگاری با سیال، نیاز به مقاومت در برابر خوردگی یا فرسایش و ویژگی‌های مکانیکی مورد نیاز بستگی دارد. در این خصوص چند نکته کلی و عمومی حائز اهمیت می‌باشد:

- از آنجایی که تمامی قطعات تریم (Stem,Seat,Plug) در معرض تماس با سیال هستند جنس آنها باید حداقل استیل زنگ نزن (S.S 316) انتخاب گردد.
- در شرایط خاص فرآیندی مانند دمای بالای ۲۸۰ درجه سانتیگراد، سرویسهای خورنده و فرسایشی و بخار اشباع شده و کاربردهایی که مستعد کاویتاسیون هستند استفاده از متریال Stellited یا فلز سخت کاری شده برای تریم ولو توصیه می‌گردد.
- بدنه ولو معمولا از نوع کربن استیل انتخاب می‌گردد اما در این خصوص حتما بایستی مدارک متریال پروژه مدنظر قرار گیرد.

لازم به ذکر است که اگر در سایزینگ با نرم افزار با اروزهای نظیر نویز بالا یا کاویتاسیون مواجه شویم باید متریال قطعات داخلی ولو را به متریال‌های مقاوم‌تر از قبیل Stellited یا Superduplex تغییر دهیم.

نحوه انتخاب یک کنترل ولو:

انتخاب صحیح یک کنترل ولو شامل ملاحظاتیست که بر اساس نیازها و پارامترهای فرآیندی تعیین می‌شود. برخی از این فاکتورها به شرح ذیل میباشد:

- **میزان فلو یا جریان سیال:** دانستن میزان حداکثر و حداقل جریان جهت اطمینان از اینکه ولو قادر به کنترل محدوده مورد نظر می‌باشد حائز اهمیت است.
- **افت فشار:** شرایط فشار در بالادست و پایین دست سیستم ولو را مورد بررسی قرار دهید. کاهش فشار در ولو را محاسبه کنید تا اطمینان حاصل شود که ولو در محدوده مجاز عمل کرده و به فرآیند آسیبی وارد نمی‌کند.

۸۸۸۰۰۷۱۹ - ۸۸۸۰۰۷۰۵
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱

- **نوع ولو:** براســـاس نیـازمنـدیهـای فرآینـدی نوع ولو را انتخـاب کنیـد.عواملی مـانـنـد توانـایی کنترلی Throttling یا On-off، خصوصیات ذاتی سیال از قبیل خورندگی، ویسکوزیته و تمیز و یا کثیف بودن آن و و همچنین میزان مقاومت در برابر فلشینگ و کاویتاسیون در انتخاب نوع ولو تاثیرگذار هستند.
- **ظرفیت ولو:** بر اساس قطر لوله و نرخ جریان موردنظر ولو مناسب را سایز کنید. هدف انتخاب ولوی است که بتواند کنترل جریان را با دقت مناسـب انجام دهد و همچنین افت فشـار ، سـرعت سـیال و نویز را در محدوده مجاز نگه دارد.
- **سازگاری متریال:** ویژگی‌های سیال فرآیندی مانند دما، خوردگی و ویزکوزیته را بررسی کنید.
- **کلاس نشتی:** کلاس نشتی مناسب برای کاربرد مورد نظر را تعیین کنید.
- **نوع اکچویتور:** متناســب با پارامترهایی از قبیل نوع ســیگنال کنترلی، پاســخ زمانی، وجود منبع تغذیه مناسب (هوا، برق،هیدرولیک) و مقدار نیروی مورد نیاز، نوع اکچویتور را مشخص نمایید.
- **سیگنال کنترلی:** نوع سیگنال کنترل استفاده شده در سیستم خود را تعیین کنید. اطمینان حاصل کنید که شـیر کنترلی سـازگار با سـیگنال کنترلی شـماسـت و می‌تواند به طور دقیق به سـیگنال ورودی پاسـخ دهد. سیگنال ورودی می‌تواند جریان الکتریکی یا نیوماتیکی باشد.
- **ایمنی و قابلیت اطمینان:** هر گونه الزامات ایمنی یا اسـتانداردهای وابسـته به صـنعت خود را مدنظر قرار دهید.
- **ملاحظات هزینه:** پارامترهایی مانند هزینه خرید اولیه، نصـب و نگهداری، دسـترسـی به قطعات یدکی و مصرف انرژی را مدنظر قرار دهید.

۸۸۸۰۰۷۰۵ - ۸۸۸۰۰۷۱۹
۸۹۷۸۴۲۳۱
www.fartakimen.com
Info@fartakimen.com , fartakimenvision@gmail.com
خیابان استاد شهید مطهری(تخت طاووس)، بین لارستان و میرزای شیرازی، کوچه مرجان، پلاک ۸، واحد ۱