هیدرولیک در تعریف پدیده هیدرولیک پنوماتیک اینگونه بیان می شود که در حقیقت یک راه حل اساسی برای ایجاد و انتقال قدرت و انرژی از طریق سیال است . سیستم های هیدرولیک اساسا بر پایه قانون های اصلی فیزیک استوارند و به همین سبب کاملا تحت کنترل و قابل محاسبه می باشند.
یکی از راه های ایجاد و انتقال قدرت و انرژی ، بهره برداری از سیالات است ، که خود سبب ایجاد شاخه های متعددی نظیر مکانیک سیالات ، ترمودینامیک ، هیدرونیوماتیک ، الکترو پنوماتیک ، هیدرولیک ، پنوماتیک و ... شده است .
سیستم های هیدرولیک و البته پنوماتیک اساسا بر پایه ی قانون های اصلی فیزیک استوارند که مهمترین قانون ها را بر می شمریم
۱- قانون پاسکال : مبنی بر این که فشار وارد بر یک نقطه از سیال در تمامی جهات یکسان است و به بیان ساده تر فشار وارد بر یک سیال در درون آن در تمام جهات منتشر می شود .
(توجه داشته باشید که دو پیستون قطر متفاوت دارند ولی فشار وارد بر هر دو سطح ثابت است .)

$$(F2=F1.(A2/A1$$

$$F2/F1 = A2/A1$$

از طرفی می دانیم طبق قانون بقا جرم

$$M=dm/dt=PVA=PQ$$

در این فرمول ها M تغییرات جرم ، V تغییرات حجم ، P چگالی ، V سرعت سیال و بالاخره A سطح مقطع عبوری جریان می باشد .
برای توضیحات کاملتر در مورد اصل پاسکال عرضه می داریم که معمولا برای استفاده از خمیر دندان لوله پر خمیر دندان را فشار می دهیم تا خمیر دندان از دهانه لوله خارج شود .
و یا هر گاه پیستون پر از مایع را بفشاریم مایع از دهانه سرنگ با فشار خارج می شود به تجربه دریافته ایم که هر چه فشار وارد بر پیستون بیشتر باشد به همان نسبت فشار مایع خروجی از سرنگ بیشتر خواهد بود.
برای درک بهتر تصور کنید ظرف استوانه ای پر از مایع به چگالی p را که با پیستونی محدود شده و روی پیستون گلوله های سربی قرار دارد.
فشار های جو ، وزن پیستون و گلوله های سربی را در نقطه p1 در نظر داشته باشید ، می دانیم که فشار در عمق دلخواه h از این ظرف دقیقا به اندازه pgh بیشتر از نقطه p1 است .

$$p2 =p1+pgh$$

خوب طبیعی است اگر تعداد گلوله های روی پیستون را تغییر دهیم مقدار p1 نیز تغییر می کند.
با توجه به تراکم ناپذیری مایع و ثابت ماندن مقدار pgh حتما مقدار p2 به اندازه ی p1 تغییر می کند و این دقیقا به این معنی است که تغییرات فشار در این دو نقطه یکسان است و هرگز به ارتفاع بستگی ندارد .
برای اولین بار بلیز پاسکال دانشمند فرانسوی این موضوع را بررسی کرد .
به همین دلیل به افتخار او نام این اصل فیزیکی اصل پاسکال نام گرفته است.
در واقع به صورت کاملا علمی هر تغییری در فشار وارد بر هر شاره ی تراکم ناپذیر و محبوس ، بدون هیچ کم و کاستی به تمامی بخش های شاره و به دیواره ی ظرف منتقل می شود.
کاربردی ترین مثالی که می توان برای اصل پاسکال و ارائه یک سری مطالب علمی دیگر بیان کرد بالابر های هیدرولیکی هستند ، طراحی بالابرهای هیدرولیکی اصولا بر پایه اصل پاسکال استوار است ، از این دستگاه برای بالا بردن اجسام سنگین استفاده می شود .
خوب در حالت عادی و بدون حضور بار فشار در پیستون کوچک p1 و فشار در پیستون بزرگ p2 می باشد .
با قرار گرفتن بار روی پیستون بزرگ قطعا فشار وارد بر این پیستون افزایش می یابد که میزان افزایش آن دقیقا F2/A2 می باشد .
توجه کنید که در این حالت مقدار F2 با وزن بار برابر است . اگر مایع در تعادل باشد طبق اصل پاسکال در پیستون کوچک هم به همان اندازه افزایش فشار خواهیم داشت برای در تعادل بودن پیستون کوچک باید نیروی وارد بر آن به اندازه ی F1 افزایش یابد به نحوی که فشار در هر دو پیستون برابر باشد .
به خاطر داشته باشید که از این مکانیسم برای دستگاه های خرد کن و پرس هم استفاده می شود .
خوب همان طور که اشاره شد برای انتقال قدرت به یک سیال تحت فشار، تراکم پذیر یا کسی چه می داند در بعضی موارد تراکم ناپذیر احتیاج داریم .

در هیدرولیک این پمپ های هیدرولیک (در مورد پمپ و مشخصا پمپ هیدرولیک در مقاله ای مجزا به قدر دانش ،مفصل مطالبی ارایه نموده ایم!!!)هستند که می توانند نیروی مکانیکی را تبدیل به قدرت سیال تحت فشار نمایند.

مرحله بعد انتقال نیرو به نقطه دلخواه است که این وظیفه را لوله ها، شیلنگ ها و بست ها با افتخار به عهده می گیرند .

بعد از کنترل فشار و تعیین جهت جریان توسط ولوها ،سیال تحت فشار به سمت عملگرها یعنی سیلندرها یا موتور های هیدرولیکی هدایت میشوند تا قدرت سیال به نیروی مکانیکی مورد نیاز به صورت خطی یا دورانی تبدیل شود.

به خاطر داشته باشید که اساس کار تمام سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی بر قانون پاسکال استوار است .

یعنی فشار در سرتاسر سیال در حال سکون یکسان است البته مستقل از وزن سیال ، در هر لحظه فشار استاتیکی در تمام جهات یکسان است و در آخر فشار سیال در تماس با سطوح به صورت عمودی وارد می شود.

۲- قانون اول ترمودینامیک : این قانون که به عنوان قانون بقای کار و انرژی هم مطرح می شود .

AU=Q+W

و به معنای ساده تر اگر به سیستمی گرما داده شود ، انرژی درونی سیستم تغییر خواهد نمود که حاصل آن کار انجام شده توسط سیستم و یا کار مورد نیاز سیستم برای تغییر انرژی درونی خواهد بود .
در فرمول یاد شده U مقداری است ثابت ، Q گرمای جذب شده توسط سیستم در طی یک فرایند و W کار انجام شده توسط سیستم در برابر نیروی خارجی می باشد.
۳- قانون برنولی : یا برداشت ریاضی از قانون بقا انرژی در سیالات به این شرح است که در شاره ای که در جریان دارد افزایش سرعت جریان با کاهش فشار همزمان است به شرطی که ارتفاع سیال ثابت باشد .

V.V/2+gh+P/P =b

در این فرمول V سرعت شاره ، g شتاب گرانش زمین، h ارتفاع از نقطه دلخواه در جهت گرانش زمین ، P فشار در شاره ، P چگالی شاره و b عرری ثابت معروف به ثابت برنولی می باشد .
نکته قابل توجه اینکه در مورد این رابطه می توانیم هد را تعریف کنیم که بیانگر بقا ارتفاع یا هد سیال است و از تقسیم معادله بر شتاب گرانشی بدست می آید

P/(Rg)+V.V/2g+Z=CONSTANT

واضح و مبرهن است که در فرمول یاد شده P فشار ، R دانسیته ، g گرانش زمین ، V سرعت حرکت سیال ، Z ارتفاع سیال از سطح مبنا می باشد و اصطلاحا به قسمت P/Rg هد فشار و قسمت V2 /2g هد سرعت و Z هد ارتفاع اطلاق می شود .
۴- قانون بویل ماریوت : این قانون نشان می دهد در دمای ثابت ، حاصل ضرب فشار و حجم یک گاز (گاز آرمانی) همواره ثابت است .

(if T = CET P1(V1)=P2(V2

۵- قانون شارل : یا قانون حجم ها این قانون می گوید که برای یک گاز کامل یا آرمانی در فشار ثابت ، حجم با دمای مطلق گاز (در کلوین) نسبت مستقیم دارد .

V1/T1=V2/T2

۶- قانون گیلوساک : یا قانون فشار ها به بررسی فشار وارد بر دیواره های ظرف در بر دارنده ی یک گاز کامل (آرمانی) می پردازد که این شرایط با دمای مطلق آن گاز متناسب است .

(if V= CET P1/(T1)=P2/(T2

۷- قانون چارلز : بدین صورت مطرح می شود که اگر فشار گاز ثابت باشد با افزایش دما حجم گاز افزایش خواهد یافت .

if P = CET V1/T1=V2/T2

البته باید مفهوم توان را در سه جنبه بررسی کرد
توان الکتریکی با فرمول P=V. I
(I بر حسب آمپر ، V بر حسب ولتاز می باشد)
توان سیال با فرمول P = P.Q

(P فشار سیستم و Q دبی سیستم می باشد)
توان مکانیکی با فرمول P=F.V1 OR P=T.W
(T گشتاور و W سرعت زاویه ای)

خوش آمدید به دنیای هیدرولیک ما

هیدرولیک می تواند هر جا که نیروی تحت کنترل مورد نیاز است استفاده شود، بنابراین به بیرون بروید و به دنیای هیدرولیک بپیوندید.

در دنیای امروز برای بسیاری از فرآیندهای صنعتی ، انتقال قدرت آن هم به صورت کم هزینه ، کاملا تحت کنترل ،قابل محاسبه و با دقت زیاد مد نظر می باشد.

در همین راستا بکارگیری سیال تحت فشار در انتقال و کنترل قدرت در دو شاخه ی هیدرولیک و پنیوماتیک در تمام شاخه های صنعت رو به گسترش است.

تمام فعالیت های توسعه در حیطه ی هیدرولیک و پنوماتیک بر نیازهای بشری تمرکز می کنند و بنابراین اغلب به اجزای سازنده و سیستم های متفاوتی منجر می شوند.

با بهینه سازی طرح های کلی، انسان توانسته سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی جمع و جور و اقتصادی را ارائه کند که به طور همزمان سطح عملکرد برنامه را افزایش می دهد.

ایجاد سیستم هایی با انعطاف پذیری بسیار زیاد و مدرن در ترکیب با کنترل های الکترونیکی آسان برای استفاده بهینه ماه عسل تفکرات انسان در دهه های اخیر بوده است.

هیدرولیک، شناخت ویژگی های جریان سیال برای انتقال سیگنال، نیرو و انرژی است.

این بدان معنی است که همیشه با فشار روغن هیدرولیک می توانیم کارهای بزرگی انجام دهیم . نه فقط از دیدگاه کاملا فیزیکی، بلکه با توجه به ایده های جدید و سازگار با خواسته های بشری.

ایده های دقیقا متمرکز بر نیازهای انسان .

تحت تاثیر هیدرولیک، یک مایع که به طور معمول راکد و بی مصرف است، به عامل ایجاد نیروی فوق العاده قدرتمند و ثابت تبدیل می شود.

مهندسان این قدرت را نه تنها برای به کارگیری قطعات استثنایی با دوام مهم میدانند، بلکه برای اطمینان از وجود بلند مدت و پایدار آن ، مهم میدانند.

بنابراین به سراغ دنیای هیدرولیک بروید.

شرکت ها برای قرن ها بدون شیوه های پایدار موفق نبوده اند.

علم و صنعت هیدرولیک رویکردی پایدار از بسیاری جنبه ها را طلب می نماید،محیط زیست، بهره وری و حتی حفظ کارکنان. به هر حال لازم است همواره در حال برنامه ریزی برای مدتی طولانی باشیم ، بنابراین تصمیمات را باید از منظر بلندمدت بررسی نماییم.

البته نه تنها به طور مداوم طراحی و تولید محصولات را انجام می دهیم، بلکه باید شیوه های روزانه ما تا حد امکان مسئولیت انسانی ما در زمینه تعهد به ایمنی را پوشش دهی نماید.

به خاطر داشته باشیم ایمنی بی نظیر، نتیجه ی یک تلاش تیمی است و تعهد به ایمنی بسیار فراتر از امکانات تولید است.

در تولیدات قطعات هیدرولیک نه تنها ایمنی کارکنان مجموعه را باید مورد توجه قرار داد، بلکه ایمنی کاربران محصولات نیز باید تضمین گردد. محصولات باید به طور کامل در آزمایشگاه های پیشرفته آزمایش شوند تا قابلیت اطمینان و عملکرد آنها تضمین شود.این همه باید و تحکم لازم است!!!

خوب دوستان عزیز در مواردی که نیروهای نسبتا پایین و در مقابل سرعت های حرکتی بالا مورد نیاز باشد می توان از پنیوماتیک بهره گرفت ، برخلاف سیستم های هیدرولیک که قدرتهای بالا و سرعت های کنترل شده ی دقیق را در اختیارتان قرار خواهد داد.

بسیار راغب هستیم عنوان نماییم که طراحی ساده، قابلیت افزایش نیرو، سادگی ، دقت کنترل،انعطاف پذیری و راندمان بالا از جمله مزیت های بارز سیستم هیدرولیک با سیستم پنیوماتیک نسبت به سیستم های مکانیکی یا الکتریکی می باشد.

البته مستحضر باشید سیستم های هیدرولیک و پنوماتیک قطعات محرک کمتری دارند و با استفاده از این مدارها به راحتی می توانید در هر نقطه به حرکتهای خطی یا دورانی با قدرت بالا و کنترل مناسب دست یابید ،زیرا انتقال قدرت توسط جریان سیال پر فشار در خطوط انتقال انجام می گیرد ولی در سیستم های مکانیکی برای انتقال قدرت از اجزایی مانند بادامک ، چرخ دنده ، گاردان ، اهرم ، کلاچ و... استفاده می شود.

در سیستم های هیدرولیک یا پنوماتیک علاوه بر اینکه می توانید با اعمال نیروی کم به نیروی بالا و دقیق دست یابید می توانید نیرو های بزرگ خروجی را با اعمال نیروی کمی کنترل نمایید.

انعطاف پذیری سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک مرهون بهره گیری از شیلنگ های انعطاف پذیر است که در آنها از محدودیت های مکانی برای نصب خبری نیست.

سیستم های هیدرولیک و پنوماتیک به خاطر اصطکاک کم و هزینه پایین از راندمان بالایی برخوردارند همچنین با استفاده از شیرهای اطمینان و سوئیچ های فشاری و حرارتی می توان سیستمی مقاوم ، مطمئن و ایمن داشت.

در هیدرولیک قطعات اصلی به گروه های اصلی

۱- موتور ها و پمپ ها به عنوان واحد تامین کننده قدرت سیستم
۲- شیرها (کنترل جهت ، کنترل فشار ، کنترل جریان ، بی بار کننده ها ، کاهنده ها و ...)
۳- عملگرها
۴ اتصالات که ارتباط اجزا فوق را ممکن می سازند
تقسیم می شوند .
و نکته جالب این که در پنوماتیک هم همین دسته بندی اجزا با تفاوت های بسیار کوچک وجود دارد .
مثلا در پنیوماتیک کمپرسور واحد تامین قدرت سیستم می باشد .
نکته مهم دیگر اینکه در ادوات پنوماتیک برخلاف هیدرولیک قطعات نیاز به روانکاری و آبگیری دارند (البته نکته قابل ذکر در اینجا مطرح کردن این مسئله است که در مورد قطعات بسیار با کیفیت امروز این تمهیدات اندیشیده شده ، به دلیل طراحی بی نقص مکانیسم داخلی قطعات که بسته است روانکاری در هنگام تولید و ساخت قطعه صورت می پذیرد و این خاصیت و مواد روان کننده در همواره وجود دارد و در تمام طول عمر قطعه سبب عدم نیاز به هرگونه روانکاری مجدد و اضافی میگردد .) که

هنوز هم در بعضی موارد با اضافه کردن قطعات این کار امکان می پذیرد (قطعات اضافی فیلتر+رگلاتور+روغن زن+رطوبت گیر= واحد مراقبت)
به جهت تکمیل اطلاعات در این قسمت لازم است که به نحوه ی محاسبات برای متداول ترین عملگر هیدرولیک و پنیوماتیک یعنی سیلندرها بپردازیم
برای محاسبه مقدار نیرویی که در عمل سیلندر پنوماتیک میتواند اعمال کند ، این نکته حیاتی است که بدانیم نیرویی که سیلندر می تواند اعمال کند تابعی است از قطر پیستون ، فشار هوا و در نهایت مقاومت های اصطکاکی ، ولی به صورت قراردادی برآورد نیروی پیستون در حالت استاتیک (ایستا، متعادل) صورت می پذیرد و به همین سبب این محاسته تا ده درصد می تواند خطا داشته باشد

F =A.P-FK

(F نیروی سیلندر ، A سطح پیستون ، P فشار هوا ، FK اصطکاک)

F=D2.3.14/4.P-f

(F نیروی جلو رفتن رو سیلندر یک طرفه ، D قطرپیستون، P فشارکاری، f نیروی فنر)

F=D.D.3.14/4.P

(F نیروی جلو رفتن در سیلندر دو طرفه ، D قطر پیستون ، P فشار کاری)

F= (D.D-d.D).3.14/4.P

(F نیرو سیلندر در برگشت به عقب ، D قطر پیستون ، d قطر دسته پیستون)

در مورد محاسبات مقدار مصرف هوای سیلندر باید به این نکته اشاره کنیم که در صورت معین کردن فشار هوا ، قطر پیستون و طول کورس می توانیم مقدار مصرف هوا را بدست آوریم

Q = RC.A.S

کورس. سطح پیستون . نسبت تراکم = هوای مصرف شده

البته نسبت تناسب از رابطه ی

RC=1.013+P(bar)/1.013

بدست می آید و به معنای دقیق تر برای سیلندرهای یک طرفه

(Q=A.S.N.(PT+P/PT

و مقدار هوای مصرف شده برای سیلندرهای دو طرفه

(Q=(A1+A).S.N.(PT+P/PT

می باشد که در دو رابطه ی فوق Q مقدار هوای مصرف شده ، A.A 1 سطح مقطع طرفین سیلندر، Pفشار کاری ، PT فشار جو معادل 1.013bar ، تعداد کورس در هر دقیقه n و s کورس می باشد)

در اینجا خالی از لطف نیست یک فرمول کاربردی دیگر را هم بررسی کنیم تا به واسطه ی آن بتوانیم دبی جریان را در سیلندر های پنوماتیک محاسبه کنیم

Qn=Q/T.60.10-.0.001

(Qn دبی جریان ،Q هوای مصرفی در یک کورس ، T زمان جابجایی پیستون می باشد .)

در مورد انتخاب شیر های پنیوماتیک یک کمیت مهم تعریف می شود که ضریب جریان نام دارد .

ضریب جریان کمیتی است برای نشان دادن ارتباط افت فشار و نرخ جریان عبوری از شیر (در مورد شیرآلات پنیوماتیکی به دلیل عدم تراکم پذیری هوا محاسبات پیچیده ای دارد)

CV=Q/X. T/ AP.P out

در فرمول ارائه شده CV ضریب جریان ، AP افت فشار در شیر ، P out فشار خروجی به صورت مطلق ، Q نرخ جریان عبوری از شیر ، T دمای هوا ، Q ثابت 68.7 برای واحد متریک و 22.48 برای واحد های اینچی می باشند .

البته باید به خاطر داشت که هر چه شیر بزرگتر باشد ضریب جریا ن بیشتر ولی مقاومت در برابر جریان کمتر و در نتیجه افت فشار هم کمتر است و همانگونه که از این موارد ذکر شده بر می آید می توانیم اینگونه عنوان کنیم که افت فشار با مربع شدت جریان متناسب است .

خوب علاوه بر مطالب کلی یاد شده در مورد هیدرولیک یکسری محاسبات مربوط به شیرها را خاطر نشان می نماییم.

شیر اصولا و کلا به وسیله ای اطلاق می شود که برای کنترل انرژی ساخته شده است و قادر است فشار یا دبی را کنترل و تنظیم نماید(نکته جالب اینجاست که هر گاه از متخصصان در مورد نام قطعه ای که در رابطه با آن اطلاعی ندارند بپرسید در جواب حتما خواهید شنید که این قطعه یک شیر است !!!)

شیر آلات به طور کلی در چهار قسمت طبقه بندی می شوند شیرهای کنترل جهت ، شیرهای کنترل فشار ، شیرهای کنترل جریان و شیر های یک طرفه

دقت کنید در طراحی خطوط مدار یکی از مهمترین موارد، توجه به میزان افت فشار سیستم در هنگام عبور سیال از خطوط مدار است .
واضح است که چون این افت فشار رابطه مستقیمی با درصد باز بودن شیر ، نوع سیال و شرایط آن ، ساختمان داخلی شیر ، سایز شیر ، متریال تشکیل دهنده شیر و حتی سطح صیقلی داخلی خطوط دارد ما به تشریح کمیت ضریب جریان شیر می پردازیم.
ضریب جریان شیر یا همان ضریب شیر CV نام دارد که طبق تعریف یک CV عبارت است از یک گالن آمریکایی از آب ۶۰ درجه فارنهایت که در هنگام عبور از شیر یک پی اس آی افت فشار داشته باشد.
با مشخص بودن ضریب جریان می توان محاسبات مربوط به افت فشار و تعیین سایز را انجام داد تا همواره در مدار دبی پایداری را داشته باشیم .
البته در برخی موارد به جای CV از ضریب دیگری بنام KV استفاده می شود که در حقیقت نسبت جریان حجمی عبوری از یک شیر بر حسب متر مکعب در ساعت ، در دمای بین ۵ الی ۴۰ درجه سانتیگراد و فشار۱ bar است .
رابطه KV با ضریب CV به این صورت است که معمولا مقدار CV توسط سازنده شیر ارائه می شود .
مقدار CV تابعی از درصد باز شدن شیر است و برای تعیین مقدار CV می توان از آزمایش نیز استفاده نمود ؛ بدین ترتیب که سیالی را با دبی خاصی از شیر عبور داده و میزان افت فشار آن را می سنجند .
از شیر برقی در دستگاه های مختلف ساده و یا پیچیده استفاده می شود ، از آبیاری باغ و باغچه به صورت اتوماتیک بگیرید تا دستگاه های plc .
شیر برقی ها برحسب نوع کاربرد اسامی گوناگونی دارند .
شیرآلات خانگی Faucet و شیرآلات صنعتی valve نامیده می شوند، به خاطر داشته باشید Industrial Valve هم یک واژه ی کلی است ولی اصولا منظور از شیر برقی در واقع قطعه ای است که در حیطه ی باز و بست یا قطع و وصل جریان سیال به کار گماری می شود.
مثل شیرهای توپی Ball Valve ، شیرهای پروانه ای Butterfly Valve ، شیرهای دروازه ای Gate Valve ، شیر مخروطی Plug Valve یا شیر برقی های مناسب برای تنظیم و کنترل جریان،مثل شیرهای کره‌ای Globe Valve ، شیر یکطرفه Check Valve ، شیر سوزنی Needle Valve .
غیر از موارد یاد شده می‌توان از شیرهای دیافراگمی Diaphragm Valve یاد کرد.
خوب واضح است که بسته به نوع کاربرد جنس مواد تشکیل دهنده شیر ها مختلف است مثلا در کارهای ساختمانی شیرهای چدنی ، برنزی ، برنجی و گاهی استیل استفاده می‌شود و در کارهای صنعتی شیرآلات عموما از فولاد کربنی ، فولاد آلیاژی و یا فولاد ضد زنگ هستند .
طبیعی است که به واسطه گوناگونی و تنوع سیستمها ، سیالات و محیط هایی که ولوها باید در آنها عمل کنند ولوها نیز گسترده و متنوع باشند که هرکدام برای مقاصد خاص طراحی شده اند.
بعضی توانایی کنترل جریان را به صورت دریچه ای دارند، بعضی قادر به جلوگیری از عبور جریان و گروهی دیگر ایده آل در سیستم های خورنده یا فشار بالا .
دانش و درک این اختلاف و چگونگی اثرگذاری این قابلیت ها بر عملکرد ولو و به تبع عملکرد موفقیت آمیز یک تجهیز امری حیاتی و ضروری است .
اگر بر اساس نوع مغزی شیر ها را دسته بندی کنیم خواهیم داشت ، شیر توپی BALL VALVE ، شیر سماوری PLUG VALVE ، شیر سوزنی NEEDLE VALVE ، شیر دروازه ای GATE VALVE ، شیر پروانه ای BUTTERFLY VALVE ، شیر دیافراگمی DIAPHRAGM VALVE ، شیر بشقابی GLOBE VALVE و نهایتا چک ولو CHECK VALVE
خوب برای سوق مطالب به سمت کاربرد بهتر در اینجا یک سری نکات قابل توجه در هنگام انتخاب شیر برقی را متذکر می شویم

اولین نکته توجه به ولتاژ ورودی مد نظر ماست باید بدانیم که ولتاژ مد نظر به چه صورتی می باشد

دومین نکته توجه بسیار بسیار زیاد به میزان عملکردی است که از شیر برقی انتظار داریم مشخصا منظور ما میزان سیکلهای کاری مورد انتظار و حداکثر زمان فعالیت شیر برقی می باشد .

سومین نکته توجه به اندازه و سایز می باشد، تا مطابق با طراحی که انجام شده انتخاب نماییم.

چهارمین نکته توجه به فشار کاری مدار و به تبع فشار کاری شیر برقی می باشد.

پنجمین نکته توجه به نوع سیال و محیط می باشد که مثلا مواد قابل انفجار و یا هوا هر کدام برخورد مناسب خود را می طلبند.

به منظور توضیحات دقیق تر با شیر آلات کنترل جهت جریان آغاز می کنیم
چهار مکانیسم اصلی برای کنترل جهت جریان در طراحی ولوها وجود دارد اول حرکت یک دیسک یا توپی به سمت داخل یا خلاف دریچه سبب کنترل جهت جریان می شود دقیقا مکانیسم داخلی Globe Valve و Needle Valve
دوم برشی از یک صفحه تخت ، استوانه ای یا کروی در سرتاسر یک دریچه سبب کنترل جهت می شود یعنی دقیقا سیستم داخلی Gate Valve و Plug Valve

سوم گردش یک دیسک بیضوی حول یک شفت در سراسر قطر یک دریچه سبب کنترل جهت جریان می گردد، مکانیسم Butterfly Valve و Ball Valve

و در نهایت چهارم حرکت یک جسم قابل انعطاف به داخل مسیر جریان سبب کنترل جهت جریان می شود و این تعریفی از شماتیک Diaphragm Valve است.

در صورت عملکرد با نیروی الکتریک به شیر برقی های هیدرولیک سلونوئید ولو اطلاق می شود .

سلونوئید ولو در حقیقت یک شیر الکترومکانیکی است برای قطع و وصل و از این طریق هدایت و کنترل مسیر سیال .

این سلونوئید است که انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی جهت، چرخش ، باز یا بستن یک ولو به بصورت مکانیکی تبدیل می کنند.

این ولو ها به واسطه جریان برق وارد شده به بوبین آن ، عمل قطع و یا وصل جریان سیال را انجام می دهند.

شیر های دو راهه امکان حضور سیال در قسمت خروجی را صادر می نمایند یا مانع میشوند و در شیرهای سه راهه سیال ورودی به یکی از دو مسیر خروجی هدایت می شود.

قطعه سلونوئید در مکانیسم شیرآلات سبب وجود مزیت هایی چون سرعت در انجام کار، قابلیت اعتماد و طول عمر بالا، ،طراحی یکپارچه و مصرف انرژی پایین می شود.

یک سلونوئید ولو هیدرولیکی از دو قسمت اصلی بدنه و سولونویید بوبین تشکیل شده است که خود سلونوئید شامل سیم پیچ ، میله آهنی، فنر وکانال کنترلی می باشد .

عموما شیر برقی یا سولنوئید ولو یک قطعه برای عبور سیالات مثل مایعات و هوا است که باز و بسته شدن آن به وسیله برق صورت می گیرد.

عملکرد شیر برقی تقریبا مشابه کنتاکتور می باشد به خاطر داشته باشید از بوبین برای برقراری جریان برق استفاده می شود و سلونوئید قسمتی از شیر برقی است که مکانیزم اصلی باز و بسته کردن شیر را بر عهده می گیرد.

سلونوئید از سه قسمت سیم پیچ ، قاب و سنبه سلونوئید متشکل است .

قاب ها از لایه های ورق فولاد ساخته شده و موقع وصل شدن برق به سیم پیچ، قاب آهنربا می شود و باعث جذب سنبه و حرکت آن می شود پس در حقیقت سنبه سلونوئید قسمت متحرک درونی سلونوئید محسوب می شود.

شیر برقی ها نمونه های مختلفی دارند، شیرهای برقی ها عموما به صورت دو راهه، سه راهه، و چهار راهه ارائه می شوند.

جالب است بدانید عملکرد شیر برقی های سه راهه درست مثل کنتاکت رله با یک ورودی یا دو ورودی مشترک و دو خروجی که یکی در حالت عادی باز و دیگری در حالت عادی بسته است می باشد .

سولونوئید ولوها را ،نیز می توان از منظرهای مختلف گروه بندی کرد مانند چند راهه بودن، نوع برق مصرفی DC یا AC و وضعیت آن در حالت OFF و ON .
در بعضی دایرکشنال ولوها، سولونوئید مستقیم به شیر فرمان می دهد و در بعضی دیگر سلونوئید ها خود به عنوان یکی ولو کمکی و کنترلی برای راه اندازی یک شیر بزرگ تر استفاده می شود.
این نوع ولوها در حقیقت یک سلونوئید ولو ترکیب شده با یک ولو بزرگتر هستند ولی به صورت واحد و یکپارچه ارائه می شوند.
کاربرد این سری سلونوئید ولو ها برای کنترل یک شیر صنعتی بزرگتر،کنترل سیلندرها در سیستم های پرقدرت بادی و هیدرولیک،سیستم های آبپاش صنعتی و اتوماتیک،صنایع نفت ، گاز و پتروشیمی،سیستم های تبرید ، تهویه مطبوع و ... می باشد.
فراموش نکنید نماد شیرهای کنترل جهت مربع های کنار هم است که تعداد آنها تعداد وضعیت هایی است که شیر هیدرولیک میتواند داشته باشد و پیکانهای داخل مربع که مشخص کننده جهت جریان ما بین دهانه ها می باشند .
همانطور که اشاره شد یکی از وضعیت ها حالت نرمال یا تحریک نشده شیر می باشد ، در نامگذاری ابتدا تعداد دهانه شیر و سپس تعداد وضعیت ها اعلام می شود.
دوستان علاقمند جهت مزید استحضار اعلام می شود که شیرهای کنترل جهت دارای محرک های گوناگونی نیز(نظیر تحریک با کلید فشاری و برگشت با فنر ، تحریک با اهرم دستی بدون برگشت خودکار ، تحریک با اهرم خارکی ، تحریک با پدال ، تحریک با فشردن فنر و تحریک با غلطک)می باشند برای آشنایی بیشتر می توانید استاندارد DIN ISO 1219 را ملاحظه فرمایید.

شیر اطمینان SAFETY VALVE

از تجهیزات ویژه ای که یک واحد را در مقابل افزایش ناگهانی فشار ایمن می سازد شیرهای اطمینان هستند.

شیرهای اطمینان به عنوان وسیله ای مناسب جهت جلوگیری از ازدیاد فشار ناگهانی در موتورخانه ها ،کارخانه ها بطور کلی انواع سایتها های صنعتی و برای انواع سیالات مختلف از قبیل گاز، بخار، آب یا هوای فشرده استفاده می گردند.

قطعات محدود کننده فشار، معمولا تضمین کننده ی فشار قابل تحمل برای دستگاه وهمچنین حافظ ایمنی افراد می باشند.

به خاطر داشته باشید اصطلاح فشار کارکرد ایمن safe operating limits for pressure ویا SOL/P بسیار معروف است.

نحوه ی عملکرد شیرهای اطمینان ارتباط مستقیم با نحوه طراحی سفتی ولو دارد اغلب پس از شروع باز شدن شیر اطمینان در اثر ازدیاد فشار ، در اثر خاصیت POP Action این عمل به سرعت تشدید شده تا زمانی که شیر کاملا باز گردد .

شیرهای اطمینان به واسطه ی آزاد کردن مقداری از سیال به مخزن عملیات ایمن سازی را انجام می دهند.

شیرهای کنترل فشار در محل ایجاد حداکثر فشار کاری نصب می گردند و در فرایندهایی که ممکن است در اثر ازدیاد فشار به محصول و یا تجهیزات خسارتی وارد شود از بروز این خسارات جلوگیری می کنند.در حوزه ی شیرهای اطمینان اصطلاحاتی هستند که به آنها اشاره می کنیم

Over Pressure

به فشاری اطلاق می شود که در آن شیر اطمینان در وضعیت کاملا باز قرار می گیرد و حداکثر ظرفیت تخلیه خود را ارائه می دهد.

بدیهی است که این فشار بالاتر از فشار نقطه تنظیم Set Pressure می باشد و مقدار آن با توجه به کاربرد ها و استانداردهای مختلف ، متفاوت می باشد.

طبق استاندارد BS 5500 این مقدار اختلاف فشار را در مورد سیستم های بخار و گاز برابر حداکثر ده درصد فشار تنظیمی شیر اطمینان در نظر می گیرند.

Blowdown

در حقیقت مقدار اختلاف فشار پایین تر از نقطه تنظیم شیر اطمینان است که جهت بسته شدن کامل و محکم شیر اطمینان پس از باز شدن و سپس برگشت سیستم به فشار عادی مد نظر میباشد .

علاوه بر Blowdown این پارامتر به Reseat Differential معروف است .میزان Blowdown نیز طبق استاندارد BS 5500 حداکثر حدود ده درصد است.

نکته مهم اینکه مقادیر Overpressure و Blowdown بسته به نوع سیستم وانتخاب طراح متغیر می باشند

Set point

تنظیم مناسب نقطه عملکرد شیر اطمینان،به دو دلیل مهم میباشد اولا ایمنی تجهیزات و قطعات مذکور و ثانیا حصول اطمینان از عملکرد شیر اطمینان با حداقل صدا و بدون ایجاد هرگونه صدمه به شیر اطمینان .

این نقطه نباید بیشتر از sol/p یا محدوده فشار کارکرد ایمن تجهیزات باشد، از طرف دیگر باید به خاطر داشت که تنظیم فشار آزادسازی شیر اطمینان روی فشار کمتر از sol/p هیچگونه مزیتی به همراه نخواهد داشت و تنها سبب افزایش احتمالی دفعات باز شدن شیر اطمینان و در نتیجه فرسایش خواهد شد .

میزان تغییرات احتمالی فشار سیستم پارامتر دیگری است که باید در فشار تنظیم شیر اطمینان در نظر گرفته شود تا از باز شدن بی مورد شیر جلوگیری بعمل آید.

در صورت نادیده انگاشتن این مورد شیر اطمینان در بسیاری از موارد در حالت نزدیک به بسته کار خواهد نمود که به این پدیده simmering گفته می شود.

این حالت در نتیجه نزدیک بودن بیش از اندازه فشار سیستم به نقطه تنظیم روی میدهد و علاوه بر ایجاد سروصدا و مسائل جانبی ،باعث ایجاد صدمه به قسمت های داخلی شیر و در نتیجه نشتی دائمی آن خواهد شد.

Shut-off margin

هنگامی فشار کاری سیستم و نقطه تنظیم شیر اطمینان به هم نزدیک باشند،فشار اطمینانی نیز به عنوان گارانتی و اطمینان از بسته ماندن کامل شیر لحاظ می گردد که معمولا حدود یک دهم bar می باشد فراموش نکنید که تغییرات فشار احتمالی سیستم را در نظر بگیرید.

شیرهای اطمینان یک سری پر کاربرد با عنوان شیرهای فشار شکن دارند ،این قطعات در حقیقت حداکثر فشار را در یک سیستم محدود میکنند به این صورت که هنگامی که میزان فشار در یک سیستم به حد خاصی برسد،جریان سیال از طریق این شیر به مخزن هیدرولیک تخلیه میشود

شیرهای کنترل فشار بلوکی

شیرهای کنترل فشار خطی

شیرهای کنترل فشار کارتریجی

شیرهای کنترل فشار مدولار یا زیر شیری

گاهی لازم است که یک فشار بالا و یا متغیر را به فشاری ثابت و مشخص تبدیل کرد ، این دقیقا همان زمانی است که در یک مدار از یک شیر فشار شکن هیدرولیک استفاده می نمایند ،هدف از به کارگیری شیرهای کنترل فشار در حقیقت کنترل و تنظیم حداکثر فشار قسمتی از مدار یا کل مدار هیدرولیک است.

Safety Valve And Relief Valve

Safety valve متناسب با نوع کارکرد تنوعی فراوان درصنعت دارد که در استانداردهای مختلفی تعریف می شود.

برای مثال استاندارد VIII I برای انواع بویلر و مخازن تحت فشار را جهت نمونه مثال می زنیم. بر پایه استاندارد ASME/ANSI PTC 25.3 این تجهیزات طبقه بندی زیر را دارند:

LOW LIFT SAFETY VALVES

FULL LIFT SAFETY VALVES

FULL BORE SAFETY VALVES

BALANCES SAFETY VALVES

PILOT OPERATED PRESSURE RELIEF VALVES

CONVENTIONAL SAFETY VALVES

LIFT SAFETY VALVES

HIGH LIFT SAFETY VALVES

PROPORTIONAL SAFETY VALVES

DIAPHRAGM SAFETY VALVES

BELLOWS SAFETY ALVES

CONTROLLED SAFETY VALVES

ASSISTED SAFETY VALVES

BALANCED PISTON SAFETY VALVES

به خاطر داشته باشید همواره در هیدرولیک واژه های شیر اطمینان safety valve و شیر اطمینان فشار شکن safety relief valve با یک مضمون به کار گرفته می شوند و منظور دقیقا تجهیزاتی مرتبط با آزاد سازی فشار اضافی سیال در واحد می باشد.

خوب بدیهی است در این حیطه محدوده وسیعی از ولوها برای عملکرد در شرایط بحرانی مورد استفاده قرار می گیرند.صد البته که به صورت علمی و در بیشتر استانداردها تعاریف خاص ، منحصر به فرد و ویژه ای برای دو واژه ی شیر اطمینان safety valve و شیر اطمینان فشار شکن safety relief valve وجود دارد و حتما این تفاوت در عملکرد هم وجود دارد .

البته استانداردهای آمریکا و اروپا تفاوت هایی بین اصطلاحات تجهیزات کاربردی از لحاظ معنی قایل است برای مثال در شیرهای اطمینان فشار شکن safety valve به محض اینکه فشار عملکردی به فشار تنظیمی set point برسد سریعا این شیر عمل می کند و تا هنگامی که فشار عملکردی به پائین تر از فشار تنظیمی نرسد این شیر باز خواهد ماند.

ولی در شیرهای اطمینان فشار شکن safety relief valve اگر فشار ورودی سیال تا نقطه فشار تنظیمی بالا رود این ولو به تدریج باز شده تا فشار را بالانس نماید.Relief Valve معمولا بصورت مداوم در حالت Over Pressure عمل می کنند تا فشار سیستم را در حد نرمال تنظیم کنند.

عمل کردن این ولوها هرگز به صورت pop-action یا عمل کردن ضربه ای نیست پس میتوان نتیجه گرفت برای سیال های غیر متراکم شیر فشار شکن relief valve گزینه ای ایده آل و برای سیالات تراکم پذیر عموما شیر اطمینان safety valve ایده آل خواهد بود.

بسیار بسیار بسیار مهم است همواره قبل از نصب یک safety valve در مدار از تمیز بودن داخل خطوط مدار اطمینان حاصل نمود تا از ورود ذرات به داخل سفتی ولو و صدمه دیدن آن جلوگیری شود.

این قطعات در حقیقت حداکثر فشار را در یک سیستم محدود می کنند به این صورت که هنگامی که میزان فشار در یک سیستم به حد خاصی برسد،جریان سیال از طریق این شیر به مخزن هیدرولیک تخلیه میشود،مشخصا در یک مدار هیدرولیک استفاده از پرشر ریلیف ولو ها علاوه بر ایمنی بالایی که به همراه خود خواهد داشت از هدر رفت انرژی سیال و تحمیل هزینه های اضافی جلوگیری می نمایند.

دوستان عزیز مستحضرند که در هنگام انتخاب لزوما به فشار کاری ایده آل قطعه توجه می نماییم و از خاطر نمی بریم که این قطعه کنترل فشار باید چه مشخصه ای داشته باشد البته در این مورد مفصل تر بحث خواهیم کرد .

ولی نکته قابل توجه در اینجا این است که علاوه بر مطالب یاد شده باید دقت نماییم که بر اساس مکانیسم داخلی شیر های محدود کننده فشار در دو سری کشویی و نشستی ارائه می شوند که در آنها عامل جلوگیری از عبور جریان یا یک فنر یا یک اسپول میباشد ولی به طور کلی از منظری دیگر اصل عملکرد شیر های محدود کننده فشار فنری به این صورت است که هرگاه نیروی فشار ورودی به قطعه فشار شکن از نیروی فنر بیشتر شود محفظه ی عبور جریان به سمت مخزن به همان میزان افزایش فشار باز شده و بخشی از دبی یا جریان به سمت مخزن سرازیر میشود.

شیر های فشار شکن در دو سری عمده عملکرد مستقیم و پایلوت دار تقسیم بندی میشوند ولی خود این دو گروه از منظر نوع نصب می توانند بلوکی ، خطی یا کارتریجی را شامل شوند.

ساده ترین نوع شیرهای اطمینان،شیرهای فشار شکن با عملکرد مستقیم میباشند. تمامی شیرهای فشار شکن هیدرولیک ،یک دهانه ی فشار دارند که به مسیر خروجی پمپ متصل می شود ویک دهانه تخلیه دارند که به مسیر برگشت سیال به مخزن اتصال می یابد .

یک ساچمه یا یک مغزی مخروطی جلوی دهانه ورودی فشار قرار دارد ونیروی یک فنر از پشت ،آن را بر روی دهانه میفشارد.

فشار سیال درون سیستم ورودی به دهانه شیر فشار شکن نیرویی را به ساچمه وارد کرده و مادامی که این نیرو کمتر از نیروی فنر باشد،ساچمه همچنان دهانه را بسته نگاه می دارد و به تبع سیال تحت فشار به قسمت های دیگر سیستم جاری می شود.هنگام افزایش فشار سیال به حدی که نیروی وارد بر ساچمه غالب بر نیروی فنر باشد ساچمه از مقابل دهانه کنار زده می شود وسیال اجازه راهیابی به طرف مخزن را خواهد داشت.

دقت کنید میزان فشار مورد نیاز برای عملکرد شیر اطمینان را می توان با میزان فشردگی فنر تنظیم کرد به سادگی پیچاندن پیچ تنظیم پشت فنر فشار شکن های سری دستی ! این نوع شیر اطمینان را شیر فشار شکن مستقیم Direct Acting مینامند از این جهت که ساچمه مستقیما جلوی دهانه ورودی فشار را می بندد. خوب خالی از لطف نیست که با نماد گرافیکی یک شیر اطمینان آشنا شوید !!!

شیر اطمینان در حالت عادی بسته است یعنی فلش داخل مربع،هم راستا با دهانه ورودی و خروجی نیست .در یک طرف مربع،خط چین به منزله مسیری که سعی به باز کردن شیر دارد و در طرف مقابل فنری که سعی در بسته نگه داشتن شیر دارد مشخص است.فلش روی فنر نشان دهنده قابلیت تنظیم نیروی فنر می باشد.

علاوه بر شیر فشار شکن هیدرولیکی مستقیم اغلب مدارهای هیدرولیکی از شیر اطمینان پیلوت دار Pilot –Operated Relief Valve استفاده میکنند.

این سری از ترکیب یک شیر اطمینان پیلوت کوچک و یک شیر اطمینان اصلی تشکیل شده است. با اعمال فشار سیستم ابتدا شیر پیلوت باز می شود و به تبع عملکرد شیر اطمینان اصلی حاصل می گردد.

همانند شیر اطمینان مستقیم ،شیر اطمینان پیلوت دار نیز یک دهانه ورودی فشار که به مسیر خروجی پمپ وصل می شود ویک دهانه تخلیه که به مخزن متصل می گردد دارد . مکانیسم قسمت پیلوت معمولا شامل مغزی مخروطی می باشد. در قسمت اصلی یک پیستون متصل به یک میله راهنما قرار دارد. در پیستون یک سوراخ کوچک به نام گذرگاه orifice هست که اجازه می دهد فشار و نیرو به هر دو طرف پیستون به صورت برابر وارد شود.

در حالت عادی این نیروی فنر اصلی است که شیر فشارشکن را بسته نگاه می دارد و مانع عبور جریان می شود ، فشار از طریق مسیر پیلوت به مغزی پیلوت نیز وارد می شود در صورت افزایش به حد نصاب مغزی پیلوت از جلوی دهانه پیلوت کنار می رود اندکی از جریان سیال از طریق مسیر پیلوت به مخزن تخلیه شده به محض عبور جریان از این مسیر به دلیل باریک بودن یک افت فشار در پشت پیستون ایجاد می شود این افت فشار لحظه ای در یک طرف پیستون سبب حرکت به بالا حرکت پیستون و باز شدن دهانه ی خروجی اصلی شیر فشارشکن و جریان سیال به مخزن هیدرولیک می شود .

شیر فشارشکن پیلوت دار نسبت به شیر فشارشکن هیدرولیک مستقیم ظرفیت عبوری جریان و تحمل فشار بیشتری دارد ، محدوده ی تنظیم فشار شیرهای پیلوت دار وسیع است و شیر فشارشکن هیدرولیک پیلوت دار قابلیت کنترل از راه دور را دارا می باشند.

جهت طراحی مدارهای کامپکت و جمع و جور یک سری از ولوها با خصوصیات و شماتیک یکسان تولید شده اند که توانایی نصب به صورت آپارتمانی روی هم را دارا هستند ، برای درک بهتر تصور کنید دایرکشنال ولو ، ریلیف ولو ، فلو کنترل ولو ، سکوئنس ولو ، آنلودینگ ولو و ... را روی هم چیده و با اتصالات این مدار را روی هم متصل و در کمترین فضای ممکن جای دهی نمایید ، این سری را اصطلاحا مدولار یا زیر شیری مینامند .

توجه کنید این گروه عموما برای ظرفیت های پایین طراحی شده اند.

همانگونه که از نام هر کدام بر می آید شیرهای فشار شکن بلوکی لزوما باید بر روی یک منیفولد نصب گردند و این نحوه نصب روی بلوک به مزیت جمع و جور بودن مدار می افزاید البته به شرط و شروطی !!!

ظرفیت لیتراژ بالا و قدرت منحصر به فرد این سری سبب جذب مهندسان به این گروه از شیرهای فشار شکن می باشد البته که در سری شیر فشار شکن هیدرولیکی پیلوتدار ظرفیت های بالا با دقت ایده آل ساپورت می شوند .

در مورد سری خطی خوب مشخص است که شیر فشار شکن هیدرولیکی سر راهی یا خطی یا IN LINE فوق العاده سریع به مدار اضافه می شود به خاطر داشته باشید ایمنی اینگونه نصب از پایین ترین سطح برخوردار است البته بسیار بستگی به نوع مدار و اتصالات دارد.

در مورد گروه سوم شیرهای فشار شکن کارتریجی باید بدانیم سری ایده آل در مورد ولو های هیدرولیکی همین سری کارتریج ولو ها می باشند دقت منحصر به فرد ،ایمنی فوق العاده ، ظرفیت عالی و فشار کاری ایده آل را می توانیم یکجا در دسترس داشته باشیم .

بسیار راغبیم عنوان نماییم که کاهش فشار یا به تعبیر صحیح تر کنترل فشار به وسیله ی شیرها فشار شکن هیدرولیکی از طریق نصب این قطعات به دو روش سری و موازی در مدار امکان میپذیرد .

هرگاه در یک مدار لازم بود در قسمت های مختلف فشارهای مختلفی داشته باشیم غالبا از طریق نصب موازی بهره می گیریم و هرگاه در یک سیستم یا در قسمتی از یک سیستم فشار بالای با نوسان زیاد داشته باشیم ، فشاری بالاتر از دویست bar و بخواهیم این فشار را مثلا به پنجاه بار تبدیل کنیم دو راه را پیش رو داریم راه اول بهره گیری از قطعات دقیق با فشارهای کاری بالا می باشد و دوم استفاده از دو فشار شکن که اولی فشار را به دویست bar کاهش داده و دومی فشار را به پنجاه برساند در این صورت فشار شکن ها به صورت موازی در مدار نصب خواهند شد .

در مطالب فوق باید در مورد سایز فشار شکن ها و فشار های کاری آنها هم مطالبی را اضافه نماییم تا بتوانیم ادعا کنیم که تقریبا کامل به طور اجمالی و عمومی مبحث را ارائه نموده ایم .

عزیزان علاقمند مستحضر باشند که اغلب سایز قطعات هیدرولیکی بر حسب اینچ طبقه بندی می شوند ، ظرفیت ها ، ابعاد و اندازه بر این مبنا مشخص می شود .

در مورد فشارهای کاری هم از فشارهای منفی آغاز می شوند و هر کمپانی تا سقف خاصی را ساپورت می نماید .

البته بعضی از کمپانی ها فشارهای منفی و بسیار پایین را هم پشتیبانی می کنند . هر زمان لازم است در مورد فشار شکن هیدرولیک مطلبی را بیان نموده یا مکتوب نماییم فراموش نمی کنیم که در میان چندین سری فشارشکن با مشخصات فنی و شماتیک یکسان واژه ی شیر فشار شکن هیدرولیکی ایده آل به ریلیف ولو هیدرولیکی اطلاق می شود که ضمن این که عملکردی مطلوب در فشاری بالاتر از ماکزیمم فشار کاری ارائه می نماید در فشارهای پایین تر از مینیمم فشار کاری هم بسیار بسیار دقیق باشد.

شیرهای بی بار کننده آنلودینگ ولو Unloading Valves

ساختمان و مکانیسم داخلی آنلودینگ ولو ها شباهت زیادی به شیرهای اطمینان دارند ، در هر دو وقتی فشار به حد خاصی برسد.جریان سیال را به مخزن تخلیه خواهند کرد با این تفاوت که شیر آنلودینگ ولو ، فشار مسیر پیلوت خود را می تواند از هر جایی در مدار دریافت کند،در حالی که در شیرهای اطمینان،این فشار حتما باید از دهانه ورودی تامین گردد یا به تعبیر دیگر در مواقعی که به جریان سیال ایجاد شده توسط پمپ نیازی نیست، جریان ارسالی از پمپ با فشار ناچیز را به مخزن تخلیه می نماید. درنتیجه از اتلاف انرژی به سبب حرارت ناشی از تخلیه سیال فشار بالا از طریق شیر فشارشکن جلوگیری می شود.به خاطر داشته باشید شماتیک ظاهری شیر انلودینگ ولو دقیقا همانند شیر فشار شکن هیدرولیک میباشد.

شیرهای کاهنده فشار ردیوسینگ ولو Pressure Reducing Valves

گاهی لازم است که سطح فشار سیال در قسمتی از مدار کاهش یابد ، از علاقمندان عزیز تقاضا می شود برای درک بهتر نماد شیر کاهنده فشار را با نماد شیر اطمینان مقایسه کنند.مکانیسم داخلی شیرهای ردیوسینگ ولو در حالت عادی باز است درست برخلاف شیر های اطمینان که در حالت عادی بسته اند .

دقت کنید شیر کاهنده فشار ،از مسیر دهانه خروجی خود فرمان میگیرند،برعکس شیرهای فشار شکن که از مسیر دهانه ورودی خود فرمان می گیرد تفاوت پر اهمیت بعدی وجود یک مسیر تخلیه ی فرعی در شیر های کاهنده فشار میباشد که در شیر اطمینان هیدرولیک چنین مسیری وجود ندارد.

خوب بدیهی است که این مسیر به مخزن هیدرولیک اتصال دارد . دقت کنید به سبب وجود فشار در هر دو سمت ورود و خروج ردیوسینگ ولو وجود یک مسیر تخلیه فرعی ضروری است اما شیر اطمینان هیدرولیک به سبب اتصال مستقیم خروجی به مخزن و امکان تخلیه حفره های داخلی به مخزن این نیاز را ندارد،این موضوع کلی وجود مسیر تخلیه فرعی در مورد همه ی

قطعات و شیرهای هیدرولیکی که یکی از دهانه های آنها به مخزن اتصال ندارند نیز صادق است در غیر این صورت به احتمال زیاد پس از مدتی اجزای آب بندی آنها آسیب خواهد دید.

شیرهای توالی ، شیر ترتیبی سکونس ولو Sequence Valves

گاهی لازم است که دو عملگر به ترتیب حرکت کنند در این صورت میتوانیم از شیر توالی که خود نوعی شیر کنترل فشار است بهره ببریم .

این شیرهای توالی نیز از نظر ساختمان ، شباهت هایی به شیرهای اطمینان دارند. لطفا نماد این دوشیر را با هم مقایسه کنید .به تعبیر دیگر سکوئنس ولو برای کنترل ترتیب عملکرد دو شاخه موازی از مدار مورد استفاده قرار می گیرد.

به عنوان مثال توسط این شیر می توان عملکرد دو سیلندر را به نحوی کنترل نمود که سیلندر دوم پس از طی کورس سیلندر اول وارد عمل گردد ، در حقیقت از شیر های ترتیبی به منظور حصول اطمینان از تامین فشار به اندازه معین در یک قسمت از مدار قبل از شروع بکار قسمت دیگر نیز استفاده می شود.

در سکونس ولو به جای تخلیه ی جریان خروجی از شیر به مخزن هیدرولیک ،هنگام رسیدن فشار دهانه ورودی به حد تنظیم شده،جریان به قسمت خاص مد نظر هدایت می گردد.

جالب است بدانید شیر یک طرفه در کنار شیر توالی هیدرولیک سبب عبور راحت سیال در جهت عکس از کنار شیر توالی میشود، این دقیقا یعنی با توجه به اینکه شیر یکطرفه خود قسمتی از شماتیک سکونس ولو میباشد عبور راحت و آسان سیال از دهانه خروجی به طرف دهانه ورودی شیر توالی را میسر میسازد.

خوب واضح است که شیر های توالی هیدرولیک هم یک مسیر تخلیه فرعی دارند. کاربرد شیر توالی را می توان در مدار کنترل یک پرس هیدرولیک دید ، بدیهی است که دو عملگر یا دو سیلندر وجود دارد که به صورت موازی قرار دارند، سیلندر اول ابتدا باید گیره را ببندد سپس سیلندر دوم جلو آمده و قطعه کار را به فرم مورد نظر خم میکند ،اگر در این مدار از شیر توالی استفاده نشود ،هر دو سیلندر همزمان عمل خواهند نمود که این اصلا مطلوب نیست .

کاملا ایده آل است که ابتدا باید با سیلندر اول گیره به جلو حرکت کند تا به انتهای کورس حرکتی خود برسد در تمام این مدت ،قطعه کار محکم در جای خود ثابت باشد. بنابراین با تغییر حالت شیر کنترل جهت اسپولی چهار راهه، ابتدا سیلندر گیره عمل می کند و هیچ جریانی به طرف سیلندر خم کن هدایت نمی شود. وقتی سیلندر گیره به انتهای کورس خود رسید، فشار در سیستم بالا می رود و به تبع شیر توالی تحریک می گردد و سبب حرکت سیلندر خم کن به طرف پایین می شود.

به این نکته توجه نمایید که فشار تنظیمی شیر توالی باید به اندازه کافی بالا باشد به نحوی که پس از حرکت کامل سیلندر گیره رو به جلو ، امکان عملکرد یا به تعبیر دیگر باز شدن سکونس ولو فراهم گردد و جریان به سیلندر خم کن برسد از طرف دیگر دقت نمایید ،فشار تنظیمی شیر ترتیبی نباید خیلی زیاد باشد زیرا افت فشار در این شیر نوعی اتلاف انرژی است که به صورت گرما ظاهر می شود.

تنظیم بهینه اجزای یک سیستم با سعی و خطا مشخص می گردد. علاوه بر این کاربرد شیر هیدرولیک ترتیبی را در سیلندر های خم کن نیز می توانید مشاهده نمایید که سبب حرکت به سمت پایین سیلندر خم کن می شوند. وجود شیر یکطرفه موازی در مکانیسم شیر توالی باعث می شود که در هنگام حرکت سیلندر ها رو به عقب،از شیر توالی جریانی عبور نکند و تقریبا بی اثر باشد.پس هر دو سیلندر با هم به عقب حرکت می کنند و جریان پمپ بین آنها تقسیم میشود که ممکن است جالب نباشد.

در چنین مواقعی معمولا ایده آل به این صورت است که پس از پایان خمکاری ابتدا سیلندر خم کن به عقب حرکت کند و سپس سیلندر گیره باز شود یعنی در کل زمان عملیات، قطعه کار توسط گیره محکم مهار شده است. برای مرتفع نمودن این مشکل یک شیر مرحله ای دیگر در مدار اضافه می نمایند.این سکونس ولو باید در مسیر برگشت سیلندر گیره نصب شود که پس از حرکت کامل سیلندر گیره رو به جلو،سیلندر خم کن شروع به حرکت کند.در پایان عملیات خمکاری پس از برگشت سیلندر خم کن به عقب ،سیلندر گیره آزاد خواهد شد.تحریک شیر سکونس ولو از راه دور نیز امکان پذیر است. در شیرهای توالی کنترل از راه دور،یک مسیر پیلوت وجود دارد که توسط فشار در یک قسمت از مدار تحریک می شود نه از مسیر ورودی خود شیر!!!

شیرهای خنثی کننده وزن کانتر بالانس ولو Counterbalance Valve

گاهی سیلندر هیدرولیک در حالت عمودی نصب میشود و وزنی را به سمت بالا یا پایین حمل می نماید زمانی که دایرکشنال ولو کنترل جهت تغییر مسیر دهد و حرکت سیلندر در جهت نیروی گرانش زمین باشد این سری از شیر های کنترل فشار برای جلوگیری از حرکت ناخواسته بار تحت نیروی ثقل به کار می روند .
این وضعیت دقیقا هنگامی روی می دهد که سیلندر عملگر به صورت عمودی نصب شده و وزنه ای را بالا یا پایین می برد.
وقتی که شیر کنترل جهت تغییر حالت داده و سیلندر رو به پایین حرکت کند ، وزنه متصل به سیلندر باعث افزایش سرعت سیلندر می شود.
یعنی در حقیقت وزنه ، سیلندر را به پایین می کشد و حرکت سیلندر برای پایین آوردن وزنه غیر قابل کنترل است که می تواند به وزنه و یا سیلندر آسیب وارد نماید.
برطرف نمودن این نقیصه با قرار دادن یک شیر خنثی کننده وزن امکان پذیر است. در این موارد هنگامی که شیر کنترل جهت تغییر حالت دهد ،سیلندر نمی تواند حرکت رو به پایین خود آغاز کند تا زمانی که فشار سیال خروجی از سیلندر به حد خاصی برسد.
توجه کنید که فشار موجود در مقابل سیلندر سبب ثبات حرکت سیلندر در هنگام پایین آمدن میشود، وجود یک شیر یکطرفه به صورت موازی با شیر کانتر بالانس باعث می شود زمان حرکت سیلندر رو به بالا یک عملکرد عادی را شاهد باشیم و سیال اصلا از سد کانتر بالانس عبور ننماید .
توجه کنید نماد یک شیر خنثی کننده وزن و شیر توالی دقیقا مانند هم میباشد.
در مکانیسم داخلی کانتر بالانس ولو هیدرولیک درست برخلاف شیر توالی که یک مسیر تخلیه فرعی خارجی دارد یک مسیر تخلیه داخلی تعبیه شده است دلیل این امر ایجاد امکان تخلیه تمامی نشتی ها در داخل خود کانتربالانس میباشد .
مطلع باشید که به واسطه همین مطالب ذکر شده بعضی از کمپانی های تولید تجهیزات هیدرولیک، اصولا یک ولو را به عنوان کانتر بالانس و سکونس ولو ارائه می دهند ، چنانچه لازم بود از ولو به عنوان شیر خنثی کننده وزن در مدار بهره برداری شود پر واضح است که باید مسیر تخلیه فرعی خروجی آنها بسته شود و اگر قرار باشد به عنوان شیر توالی مورد مصرف قرار گیرد حتما لازم است مسیر تخلیه فرعی به مخزن سیستم متصل گردد.
شیرهای خنثی کننده وزن نیز می توانند از راه دور کنترل شوند در سری پیلوت دار،فشار تحریک شیر خنثی کننده از مسیر ورود سیال به سیلندر دریافت می گردد این فشار تحریک بستگی مستقیم به میزان وزن دارد.
به خاطر داشته باشید مانند شیر ترتیبی ، فشار تحریک در این شیر نیز باید حتی المقدور پایین انتخاب شود. زیرا افت فشاری که هست در واقع همان توان مدار است که به صورت گرما هدر می رود .
هنوز هم تعیین میزان افت فشار و تنظیمات مربوط به کانتر بالانس ولو با سعی و خطا تعیین می شوند وهمواره با تغییر میزان نیروی وزن باید مجددا تغییر یابند.

شیرهای ترمز موتور Brake Valves

علاوه بر کانتر بالانس ولو ها که برای جلوگیری از ایجاد شتابهای تند شونده ی ناخواسته در عملگرهای خطی بهره برداری می شوند در مورد عملگر های دورانی می توان از شیر های ترمز بهره برد (از این که این مطلب را به این سادگی در عین زیبایی بیان می نماییم غرق شادی هستیم)
شما می توانید اغلب شیرهای ترمز را در سیستم های که از موتور برای بالا و پایین بردن یک وزنه کمک می گیرند مانند وینچ های هیدرولیکی ملاحظه نمایید.

هنگامی که وزنه توسط موتور پایین برده می شود ، نیروی وزن تمایل دارد به جای پایین راندن وزنه موتور را به گردش وا دارد، در اصطلاح به اینگونه بار های خارجی ، بارهای شتاب دهنده Over Running Load اطلاق می شود.
بسیار خوب در چنین وضعیتی وزنه هنگام حرکت رو به پایین شتاب گرفته و در صورت عدم کنترل موتور را همانند پمپ به گردش وا می دارد ، بدیهی است فشار مسیر خروج سیال بالاتر از فشار مسیر ورود سیال خواهد بود و به موتور آسیب جدی وارد خواهد شد .
مکانیسم عملکرد شیر ترمز به این صورت است که شیر ترمز در صورت احساس تفاوت فشار بین مسیرهای ورودی و خروجی به موتور و البته کمتر بودن فشار خروجی از فشار ورودی اجازه می دهد سیال خروجی تقریبا بدون محدودیت از موتور خارج شود این یعنی عملکرد طبیعی موتور !!!

و در مواقعی که فشار در مسیر خروجی پمپ بیشتر از مسیر ورودی به پمپ شود، شیر ترمز با محدود کردن مسیر سبب میشود فشار در این مسیر افزایش یافته و حرکت بار رو به پایین تحت کنترل باشد به هنگام گردش موتور در جهت عکس و زمان بالا کشیدن وزنه توسط موتور ، جریان سیال از شیر یک طرفه موازی با شیر ترمز عبور خواهد کرد.

ولوهای یک طرفه ، سوپاپ های یکسو ساز جریان ، چک ولو CHECK VALVE

ولوهای یکطرفه هیدرولیک برای جلوگیری از بازگشت سیال در یک سیستم پایپینگ در نظر گرفته می شوند.

این ولوها توسط جریان سیال در لاین ها عمل می کنند.فشار سیال عبوری از درون لاین باعث بازشدن ولو گردیده و هرگونه برگشت سیال باعث بسته شدن ولو خواهد شد ، درست همانند دریچه های لانه کبوتری در بدن (این هم فقط برای به رخ کشیدن دانش پزشکی تیم فنی و مهندسی پدیده !!!).

در واقع نمونه های مختلفی از چک ولوها می توانند یاریگر صنعتگران باشند ، چک ولوهای نوسانی ، چک ولوهای دیسکی، چک ولوهای با دیسک دوتکه ، چک ولو قطع کننده و چک ولو با دیسک وارونه از آن جمله هستند .

به دلیل اهمیت بالا و پر کاربرد بودن سری چک ولو های دیسکی اضافه میکنیم که چک ولوهای نوسانی با بدنه مستقیم دارای دیسکی می باشند که در بالای بدنه قلاب شده است.

چک ولوهای نوسانی عموما در خطوط پیوسته که دارای gate valve هستند مورد استفاده قرار می گیرند چون این ولوها جریان آزاد نسبی را از خود عبور میدهند برای خطوطی که سرعت سیال پایینی دارند ، دقت کنید در لاین هایی که دارای جریان ضربانی می باشند چون دیسک پیوسته باز و بسته می شود و همین امر سبب استهلاک زود هنگام سوپاپ خواهد شد نباید از این سری چک ولوها استفاده نمود.

البته اصولا از آنجایی که این چک ولوهای دیسکی دارای چندین قطعه بوده که بوسیله اتصالاتی به یکدیگر مرتبط گردیده اند پس همین عامل باعث گردیده که در میان سایر چک ولوها دارای کمترین استحکام باشند بطور کلی همانطور که بیان شد این نوع چک ولوها گزینه مناسبی برای حالتی که سیال حرکت ضربه ای داشته ویا برگشت سیال سریع باشد نمی باشند.

علاوه بر این در حالتی که دیسک حرکت نسبتا بزرگی داشته باشد سرعت برگشت بیشتری خواهد داشت و نیروی ضربه ای بزرگی را ناگهانی به سیستم وارد خواهد کرد که هرگز مطلوب نیست ، این نوع چک ولوها را می توان هم در حالت افقی و هم عمودی نصب نمود در حالت عمودی باید جریان سیال از پایین به بالا باشد تا نیروی جاذبه به بسته شدن دیسک کمک نماید . از مزیت بارز این سری میتوان به سادگی تجهیزات و امکان تعمیرات ساده تر اشاره نمود .

شیر کشویی ، گیت ولو Gate valve

شیر کشویی در حقیقت ولوی با حرکت خطی است که برای شروع یا قطع جریان سیال استفاده می شود ، گیت ولو ها قابل تنظیم نبوده و قابلیت تنظیم دریچه ای جریان را نیز ندارند.

نام Gate به سبب قرار گرفتن دیسک در جریان سیال به این ولو اختصاص یافته است.از gate valve گاها با عنوان slide valve نیز یاد می شود.

اصولا از ولوهای کشویی جهت رساندن افت فشار به پایین ترین سطح استفاده میشود. لازم است بدانیم قطر ورودی سیال به داخل ولو دقیقا باید برابر قطر لاین باشد. شیرهای کشویی در دو نوع ارایه میشوند ، سری اول که به نام شیر های کشویی موازی معروف هستند، مکانیسم طراحی این سری بر اساس استفاده از یک دیسک تخت دروازه ای که در بین دو نشیمنگاه موازی قرار گرفته تشکیل گردیده است این ولوها حتما دارای یک لبه تیزی در قسمت پایین خود می باشند که این لبه تیز برای برش واز بین بردن ذرات جامد ورودی به ولو می باشد.

مزیت مهم این سری ولوها این که علاوه بر بکار رفتن برای valve seat های نامتقارن ، می توانند برای valve seat های زاویه ای نیز بکار روند.

نوع دوم از gate valve ها به نام گیت ولو های گوه ای شکل مشهور می باشند.در این نوع از دو seat مورب ویک gate مورب استفاده می گردد که امکان بسته شدن در حالت shut off را فراهم می نمایند ، دیسک یک شیر کشویی وقتی که شیر کاملا باز می شود،کاملا از مسیر عبور جریان برداشته می شود تا هرگونه مقاومت در هنگامی که ولو باز است از بین برود وقتی که ولو کاملا بسته شد توسط یک رینگ آب بند دیسک صفحه اصلی آب بندی می شود با قرارگیری دیسک در داخل رینگ آب بندی، مقدار نشتی صفر و یا بسیار نزدیک نزدیک به صفر خواهد بود.

شیر دیافراگمی ، دیافراگم ولو Diaphragm Valve

یکی دیگر از ولوهای دارای عملکرد خطی سری دیافراگم ولو ها می باشند ، از شیرهای دیافراگمی برای باز و بسته کردن مسیر و تنظیم میزان جریان سیال استفاده میشود.

علت نامگذاری این ولو بخاطر وجود یک دیسک قابل انعطاف در درون آن می باشد که با seat ولو در قسمت بالا جهت ایجاد یک آب بندی مناسب قرار گرفته و به قسمت فشار دهنده یا کمپرسور ولو متصل است. کمپرسور به وسیله stem ولو به بالا و پایین حرکت می کند.هنگامی که فشار دهنده یا همان کمپرسور به سمت بالا حرکت کند ، دیافراگم به بالا کشیده می شود و اگر کمپرسور به پایین برود آنگاه دیافراگم نیز به پایین رفته و شکل انتهایی ولو را به خود می گیرد.

ولوهای دیافراگمی را در دو گروه تقسیم بندی می نمایند گروه اول سری دیافراگم ولو با برآمدگی داخل بدنه Diaphragm Valve weir Type این سری یک برامدگی در داخل بدنه بصورت ریخته گری تعبیه شده که در هنگام بسته شدن ولو ، دیافراگم بر روی این برآمدگی می نشیند و عبور جریان را محدود می نماید.

سری دوم دیافراگم ولو های بدون برآمدگی داخل بدنه Diaphragm Valve Straight Through Type در این نوع ولوها ، دیافراگم بصورت یک شکل گوه ای در می آید .

جالب است بدانید از ولوهای دیافراگمی می توان در کنترل نمودن جریان نیز استفاده نمود.سری Weir گزینه ایده آلی برای کنترل جریان میباشد و تنها ایراد وارد بر آن ها محدودیت منطقه عبور سیال می باشد.

به جهت مزید استحضار ایفاد میگردد که ولوهای دیافراگمی برای کنترل جریان های کوچک و در مواقعی که سیال دارای خاصیت خورندگی بوده یا سیالات رادیواکتیو می توانند بهترین گزینه های انتخابی باشند.

روشن تر از خورشید است که عمر مفید دیافراگم ولو بستگی مستقیم به نوع سیال و همچنین دما و فشار دارد.

پس به همین دلیل غالبا در تولید دیافراگم ها از مواد الاستومری بهره برده می شوند زیرا مقاومت بسیار خوبی در دماهای بسیار بالا از خود نشان می دهند هرچند که باید به این مهم توجه داشت که خواص مکانیکی مواد الاستومری در دماها و فشارهای بالا بسیار پایین خواهد آمد و بهترین دماها دماهای کمتر از ۱۵۰ درجه ی فارنهایت میباشد!!!

مزیت بارز بعدی مکانیسم دیافراگم این است که امکان استفاده از دیافراگم برای ایزوله کردن قسمتهای مختلف ولو در مقابل سیال عبوری وجود دارد.با توجه به این خاصیت برای سیالات خورنده و همچنین سیالاتی که دارای مواد جامد معلق می باشند مناسب خواهند بود. دقت کنید مجموعه ی درپوش ولو هرگز در معرض تماس با سیال عبوری قرار نمی گیرد .

شیر توپی ، بال ولو BALL VALVE

دوستان علاقمند مستحضر باشند که این شیر به همراه شیر دروازه ای از نوع FULL BORE هستند و این دقیقا یعنی هنگامی که شیر تمام باز است سوراخ توپی شیر هم قطر با لوله ای است که شیر در مسیر آن قرار گرفته است انصافا از این بهتر نمی توانستیم بیان نماییم !!!

به همین دلیل اگر لازم بود از لوله جسمی مانند پیگ PIG عبور دهند غالبا از بال ولوها استفاده می کنند صد البته که کاربرد مهم دیگر شیر توپی در مدار تخلیه مواد زائد از فیلتر ها می باشد.

تنها عیب شیرهای توپی خوردگی تفلون های در برگیرنده خود توپی در اثر ذرات جامد و گرد و خاک میباشد که موجب ایجاد نشتی می شود ، حیطه ی تنظیمات باز و بسته شدن این شیرها یک چهارم دور می باشد.

شیر سماوری PLUG VALVE

یکی از قدیمی ترین سری شیرآلات صنعتی می باشند این سری FULL BORE نمی باشند و از مزیت های بارز آنها می توان به عمر بالای قطعات در حضور اجسام خارجی و قابلیت استفاده به صورت نیمه باز اشاره نمود.

این قابلیت در مواقع اضطراری که نیاز به کنترل جریان گاز عبوری با استفاده از نیمه باز کردن شیرهای شبکه و ایستگاه های گاز باشد به کار می آید. گاهی THROTTLING بسیارحیاتی است.

شیر های سماوری می تواند گریس خور و غیر گریس خور ارایه شوند گریس هم نقش آب بند و هم نقش روانکار قطعات لغزنده ولو را دارد این شیر اکثرا با یک چهارم دور گردش پلاگ باز و بسته می شود.

در شیر های سایز بزرگ که اصطکاک زیادی مابین قطعات آنها وجود دارد از مکانیسم گیربکس برای سهولت باز و بسته شدن استفاده میشود که به شیرهای هفت ونیم دور نیز مشهورند البته استفاده از گیربکس تنها به این نوع از شیر ها محدود نمی شود!!!

شیر سوزنی ، نیدل ولو NEEDLE VALVE

همان گونه که از نام شان پیداست نیدل ولو ها معمولا ولو هایی با ابعاد کوچک هستند و اغلب در مکانهایی مورد استفاده قرار می گیرند که تنظیم جریان سیال با دقت بسیار بالایی مد نظر است علت نامگذاری این شیر ها وجود یک پلاگ مخروطی شکل در آنها می باشد غالبا از سایز یک هشتم اینچ به بالا و از جنس های فولاد ضد زنگ ، برنز و برنج یافت می شوند.

شیر پروانه ای ، باتر فلای ولو BUTTERFLY VALVE

نام رویایی این ولو تاثیر خود را بر عملکرد این سری گذاشته این شیر با توجه به شکل خاص خود ضمن اینکه به راحتی از دیگر ولو ها متمایز است ایده آل در مواردی است که سیال دارای دبی زیاد ولی فشار کم باشد , چون ساختاری بسیار لطیف ، حساس و شاید با قضاوتی بی انصافانه ضعیف دارند.

عامل کنترل دبی در این شیر ها یک دیسک است که به صورت افقی قرار دارد و حول محور خود دوران کرده و بر اساس میزان چرخش آن دبی سیال عبوری نیز تغییر می کند. افت فشار کم , باز و بسته شدن آسان ، ساختار ساده و نصب راحت را به مزیت های شیر پروانه ای بیفزایید لطفا .

شیر بشقابی GLOBE VALVE

همانگونه که از نام این ولو ها پیداست پلاگی شبیه بشقاب دارند اغلب GLOBE VALVE را در صنایع نفت و گاز مشاهده می نمایید ولی حتی در لوله کشی منازل نیز از این نوع ولو به وفور استفاده می شود.

در این شیر دیسک بشقابی روی یک اوریفیس قرار میگیرد و به دلیل مکانیسم طراحی خاص این شیر این اوریفیس عمود بر جریان سیال است که سبب چرخش نود درجه ای جریان شده و سیال مجددا پس از عبور از اوریفیس دچار چرخش نود درجه ای می گردد که سبب افت فشار و ایجاد توربولانس در جریان خروجی از شیر میشود.جنس GLOBE VALVE معمولا از فولاد کم کربن دار , چدن چکش خوار و برنز است.

شیر شاتل ، شاتل ولو ، شیر ماکویی،شیر یا Shuttle Valve

نوع دیگری از شیرهای کنترل جهت هیدرولیک است که امکان اتصال دو منبع قدرت هیدرولیک را فراهم می نماید . حتما یکی از منابع اضطراری است و در صورت لزوم به مدار کمک رسانی خواهد کرد اصولا هر زمان نیاز به بهره گیری از بیش از یک سوئیچ بر روی یک ماشین باشد میتوانیم از این سری شیر ها استفاده کنیم تا سطح ایمنی عملکرد مدار افزایش یابد.