

به نام خدا

دانشکده فنی و حرفه ای نوشهر

کنترل تاسیسات

مدرس : مهندس فرزین حق پرست

کنترل سیستمهای تاسیسات مکانیکی :

نیازمندیهای کنترل مؤثر :

انجام کنترل مؤثر نیازمند طراحی مناسب و با دقت سیستم مکانیکی و انتخاب مناسب اجزاء است.

کنترل کننده های دما :

دستگاهی است که بدون دخالت اپراتور و بسته به نوع کاربرد برای کنترل دما استفاده می شود.

کنترل درون یک سیستم کنترل حرارت ، یک سنسور حرارتی را به عنوان ورودی می پذیرد و مقدار حرارت واقعی (همانی که

از سنسور حرارتی می گیرد) را با مقدار حرارت دلخواه یا تعیین شده مقایسه می کند. سپس یک خروجی تولید می کند. نمونه

هایی از این کنترل کننده ها را در زیر توضیح می دهیم :

ترموستات : وسیله ای برای کنترل درجه حرارت یک سیستم گرمایی و یا سرمایی مورد استفاده قرار می گیرد

به طور کلی ترموستات برای تنظیم درجه حرارت مایعات، گازها و جامدات در دستگاه های گرم یا سردساز در بخش های مختلف

مورد استفاده قرار می گیرد.

از نظر محل نصب، نوع عملکرد، فصل سالی، نوع سنسور، رنج کاری، تعداد مراحل کار و از نظر حرارت به انواع مختلفی تقسیم

می شوند.

• از نظر محل نصب : به انواع اتاقی، کانالی، مستغرق و جداری تقسیم می شوند.

• از نظر نوع عملکرد : به انواع قطع و وصلی و تدریجی تقسیم می شوند.

• از نظر حرارت : به انواع حرارتی و برودتی تقسیم می گردند.

• از نظر رنج : به زیر صفر و بالای صفر تقسیم می شوند.

• از نظر تعداد مراحل کار : به یک مرحله ای، دو مرحله ای و پله ای (استپ کنترل) تقسیم می گردند.

- از نظر نوع سنسور: به بیمتالی، فانوسه ای، رنوستا و دیافراگمی تقسیم می شوند.
- از نظر فصلی: به سه نوع تابستانی، زمستانی و دو فصلی تقسیم می شوند.

ترموستات اتاقی :

1. برای تنظیم دمای اتاق در تابستان و زمستان استفاده می شود.
2. سنسور آن از نوع بیمتال با فانوسه می باشد.
3. در مدار کار فن کویل - شیر سه راهه ، کوره هوای گرم - موتور دمپر.
4. بعضی از انواع آن مجهز به کلید کنترل سرعت فن ویا تایمر می باشد.



ترموستات هانیول سری T4360 مدل T4360D1003

ترموستات کانالی :

1. در سیستمهای هوا رسانی در کانال یا هوا ساز نصب می شود.
2. حساسه آن فانوسه و بالب یا بیمتال.
3. فرمان به شیر سه راهه ، دمپر موتوری - کوره هوای گرم.



ترموستات مستغرق :

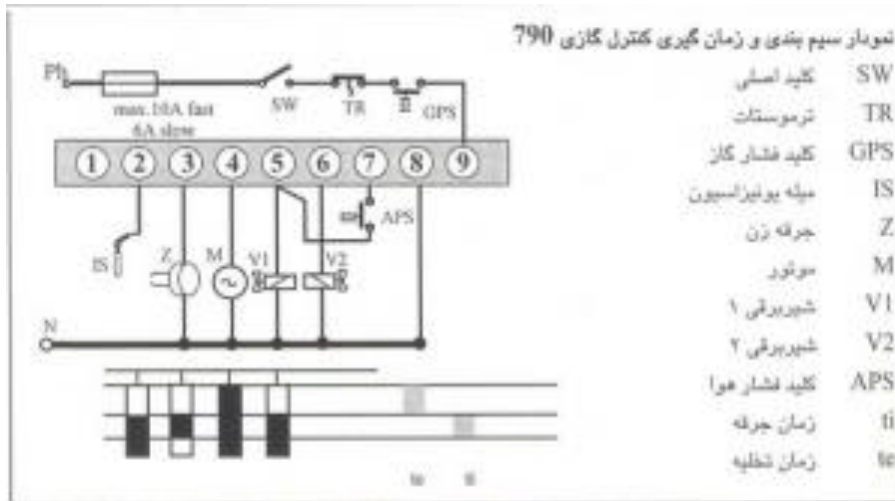
1. برای کنترل دمای مایعات.
2. حساسه آن از نوع فانوسه و بالب.
3. استفاده از مخلوط گریس و براده آلومینیوم برای ارتباط بهتر غلاف بالب.
4. آکوستات دیگ به مشعل و ترموستات چیلر به شیر برقی سیکل تبرید فرمان می دهد.



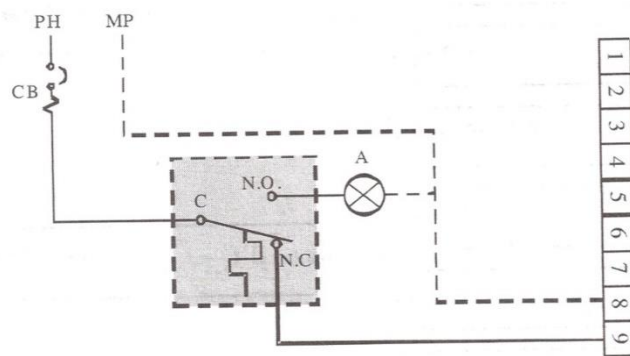
ترموستات جداری :

1. روی لوله یا منبع توسط دو عدد بست فنری نصب می شود.
2. حساسه از نوع بیمتال یا فانوسه.
3. روی لوله صاف و عاری از زنگ زدگی باشد.
4. روی لوله برگشت دیگ نصب می شود و به پمپ سیر کوله فرمان می دهد.
5. تنظیم آن معمولاً 3-5 درجه کمتر از آکوستات دیگ لوله خروجی آبگرم مصرفی از منبع کویلی
6. روی منبع کویلی نصب و به شیر سه راهه یا پمپ سیر کوله فرمان می دهد.

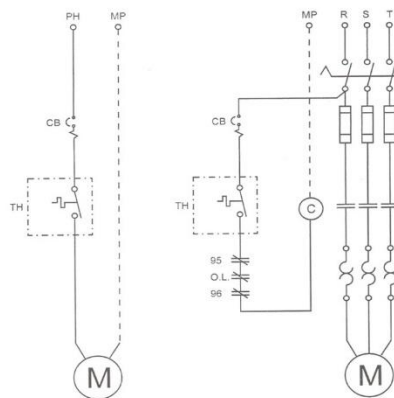




رله مشعل گازی دمنده دار

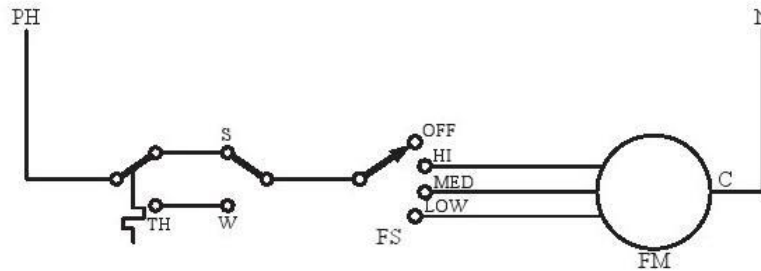


شکل ۲-۲: طرز قرار گرفتن آکوستات در مدار رله مشعل با ظرفیت کم



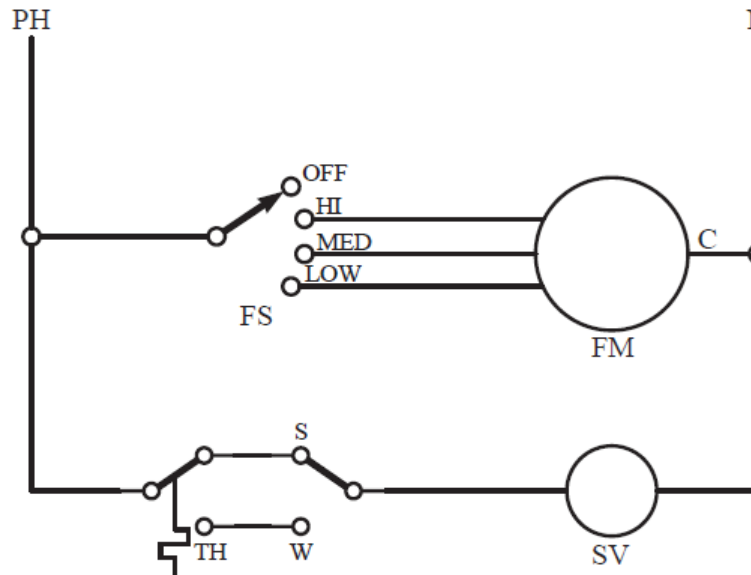
طرز قرار گرفتن ترموستات جداری در مدار

مدار الکتریکی فن کویل با استفاده از ترموستات دو فصلی قطع و وصل:

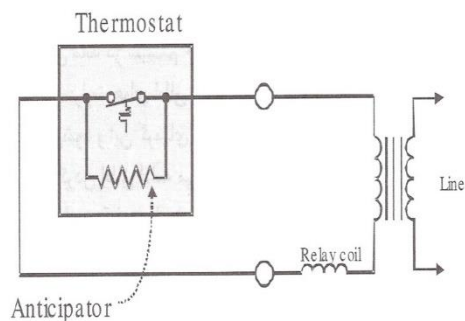


راهنمای نقشه:		
۱-N: نول	۵-HI: دور زیاد	۹-S: تابستان
۲-C: مشترک	۶-MED: دور متوسط	۱۰-W: زمستان
۳-FM: موتور فن	۷-LOW: دور کم	۱۱-TH: ترموستات
۴-OFF: خاموش	۸-FS: کلید فن	۱۲-PH: فاز

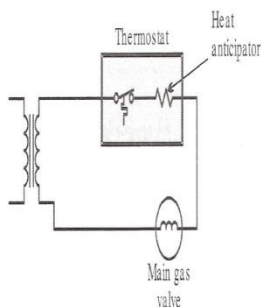
مدار الکتریکی فن کویل با ترموستات دو فصلی و شیر سه راهه موتوری:



راهنمای نقشه:		
۱-N: نول	۶-MED: دور متوسط	۱۰-SV: شیر برقی
۲-C: مشترک	۷-LOW: دور کم	۱۱-S: تابستان
۳-FM: موتور فن	۸-FS: کلید فن	۱۲-W: زمستان
۴-OFF: خاموش	۹-PH: فاز	۱۳-TH: ترموستات
۵-HI: دور زیاد		



شکل ۱۴-۲: آنتی سیپاتور تابستانی



شکل ۱۳-۲: آنتی سیپاتور در زمستان زمستانی

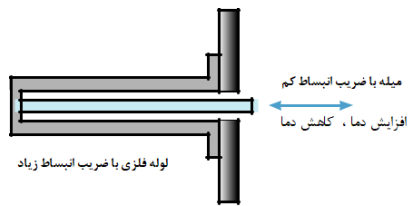
آنتی فریز – Antifreez

ترموستات آنتی فریز برای جلوگیری از انجماد آب در کویل‌های برودتی و یا کویل‌های حرارتی که در زمستان در معرض جریان هوا سرد مانند هواساز، و یا سیستم‌هایی که صد در صد در زمستان از هوای تازه (Fresh Air) استفاده می‌کنند کاربرد دارد. در اواپراتورهای آبی چنانچه درجه حرارت آب داخل اواپراتور از حد تعیین شده پایین تر رود سیستم دچار مشکلاتی می‌گردد که خسارت‌های زیادی را به دنبال دارد. به همین علت جزء کنترل‌های حفاظتی (حد) می‌باشد.

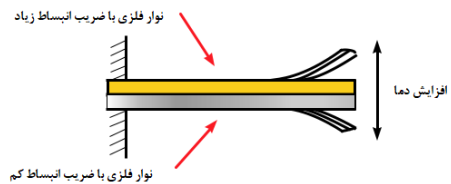
در سیستم‌های تبرید تراکمی اگر چنانچه درجه حرارت آب اواپراتور به نقطه انجماد نزدیک شود ترموستات آنتی فریز مدار کمپرسور را به حالت قطع (Off) می‌برد. و در سیستم‌های جذبی (ابزوربشنها) اگر چنانچه درجه حرارت آب در اواپراتور پایین رود امکان انجماد آب (مبرد) وجود دارد. که در این سیستم‌ها نیز مشکلاتی را بوجود می‌آورد. عملکرد این ترموستات مشابه با ترموستات‌های کانالی و اغلب از سنسورهای گاز یا مایع جهت قطع میکروسوییچ ترموستات استفاده می‌کنند. این کنترل‌کننده بایستی در مدار فرمان طوری قرار گیرد که با تغییر پلاتین‌های آن بلافاصله سیستم خاموش و از ادامه جذب حرارت در اواپراتور جلوگیری بعمل آید. ترموستات آنتی فریز دارای دکمه (Reset) بوده که پس از عمل مجدداً بطور خودکار وصل نمی‌کند. همچنین دارای یک ضامن مکانیکی است که پس از تنظیم آن را قفل و رنج آن تغییر نمی‌کند.

محل نصب بالب آنتی فریز و تنظیم آن

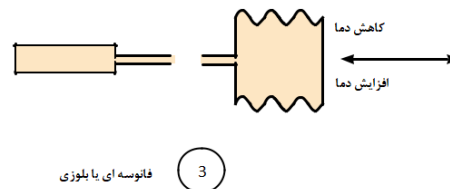
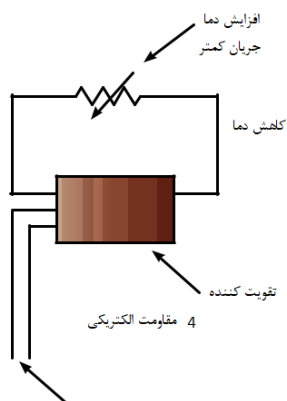
محل نصب بالب آنتی فریز در اواپراتورهای آبی در سردترین نقطه اواپراتور است که معمولاً در قسمت خروجی گاز و زیر پوسته اواپراتور می‌باشد. زیرا آب سرد و سنگین از قسمت پایین اواپراتور شروع به یخ زدن می‌نماید. و تنظیم آن بستگی به فشار سیستم و نقطه انجماد آب در آن فشار دارد



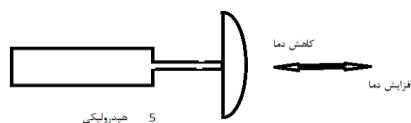
2 میله و لوله ای
جریان بیشتر



1 بی متالی



3



5

موارد 1 و 2 در اثر تغییرات حرارت با انبساط و انقباض فلز کار می کند ، مورد 3 در اثر تغییرات حرارت با انبساط و انقباض گاز کار می کند مورد 4 بر اساس تغییر مقاومت یک هادی یا نیمه هادی در اثر تغییرات درجه حرارت کار می کند 5 بر اساس انبساط و انقباض مایع در اثر تغییرات حرارت کار می کند.

کنترل کننده های فشار

پرشر سوئیچ ها pressure switch

پرشر سوئیچ این وظیفه را دارد که در صورت رسیدن فشار به یک میزان مشخص، سیستم را قطع یا وصل کند تا از آسیب رسیدن به تجهیزات سیستم جلوگیری شود

عملکرد پرشر سوئیچ: در بررسی عملکرد سوئیچ فشار می توانیم اینگونه بیان کنیم که تجهیزاتی است با مکانیسم عملکردی بسیار ساده که یک مدار الکتریکی را در فشار تعیین شده روشن یا خاموش می کند. این فشار به عنوان نقطه تنظیم سوئیچ شناخته می شود. این تجهیز جهت تنظیم فشار مخازن یا جلوگیری از افزایش فشار در محیطهای تحت فشار در صنعت کاربرد فراوان دارد.

به طور کلی دو نوع پرشر سوئیچ وجود دارد: **الکترومکانیکی و حالت جامد (Solid State)** در سوئیچ‌های الکترومکانیکی انواع مختلفی از سنسورها برای اندازه‌گیری فشار استفاده می‌شوند که بسته به ویژگی‌های این سنسور، محدوده کاری سوئیچ مشخص می‌شود. بعضی از این مدلها در بخش زیر می‌توان دید :

**** پرشر الکترومکانیکی ****

- پرشر سوئیچ کپسولی :



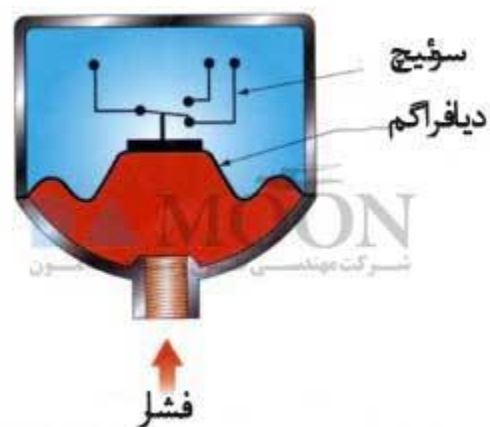
. همانطور که مشاهده می‌نمایید سنسور فشارسنج کپسول از چند جفت دیافراگم که کنار هم قرار گرفته و تشکیل کپسول داده اند ایجاد شده است. فشار وارد شده به داخل کپسول به مرکز دیافراگم اول اعمال میشود و آن را باز می‌کند. مرکز دیافراگم دوم به مکانیزم انتقالی متصل است، بنابراین انحراف دیافراگم دوم باعث حرکت عقربه فشارسنج می‌شود. فشارسنج‌های کپسولی نیز معمولاً برای اندازه‌گیری رنج فشار میلی باری به کار می‌روند.



-پرشر سوئیچ دیافراگمی :

فشار سنج دیافراگم از یک غشاء دایره ای که از ورق فلزی با ابعاد دقیق ساخته شده است که ممکن است در دو حالت صاف یا ناهموار باشد. عملکرد مکانیکی دیافراگم که به مکانیزم انتقال متصل است منجر به این می شود که انحرافات کوچک دیافراگم را تقویت می کند و آنها را به اشاره گر انتقال می دهد.

مکانیسم دیافراگمی در پرشر سوئیچ ها می تواند از یک دیافراگم پلاستیکی یا یک دیافراگم فلزی تشکیل شده باشد که به ورودی فشار گنج متصل است و با کاهش و افزایش فشار دیافراگم را جابجا می کند. این دیافراگم به نوبه خود به پیستون یا شفت فشار وارد می کند و آن را جابجا می نماید. شفت نیز زمانی که فشار به حداکثر لازمه رسید به سوئیچ می رسد و کنتاکت را وصل می کند. زمانی که فشار افت کرد دوباره شفت از کلید جدا می شود و کلید به حالت باز اولیه خود برمی گردد



-پرشر سوئیچ تفاضلی:



در این دسته سوئیچ فشار با سایر انواع آن کمی تفاوت دارند. این دسته پرشر سوئیچ دارای دو ورودی می باشند، یکی برای ورودی فشار پایین و یکی برای فشار بالا. در این مدل از پرشر سوئیچ ها غیر از اینکه از یک فنر برای تنظیم میزان حساسیت سوئیچ استفاده می شود. دامنه دومی نیز تعریف شده که در حقیقت دامنه حساسیت عملکرد پرشر می باشد. معمولا از 0.1 تا 1 بار در سوئیچ های فشار مختلف متفاوت است. بعنوان مثال اگر شما عدد فشار را روی 4 بار تنظیم کنید و ولوم دیفرنشیال را نیز روی 0.5 بگذارید، سوئیچ شما در 4.5 بار یک سوئیچ می دهد و در 3.5 بار یک سوئیچ دیگر.

همچنین از کاربردهای کنترلر اختلاف فشار می توان گفت :

برای کنترل فشار به صورت مقایسه ای بین دو مقدار فشار کم و زیاد بایستی از تجهیزاتی که این اختلاف را اندازه گیری کند استفاده کرد که به آن فشار سنچ تفاضلی میگویند . برای کنترلر این مقادیر و تنظیم بر روی مقدار خاص میتوان از پرشر سوئیچی تفاضلی استفاده کرد که در برخی از موارد نمایشگر هم دارند و در برخی موارد فقط بدون نمایشگر میباشند.

در عمل از پرشر سوئیچ های تفاضلی بیشتر در فشار های کم و برای کنترل فشار اتاقهای تمیز و ...استفاده میکنند. در مواردی نیز بسته به کاربرد برای کنترل کثیف شدن فیلتر هوارسانها میتوان از این پرشر سوئیچهای استفاده نمود

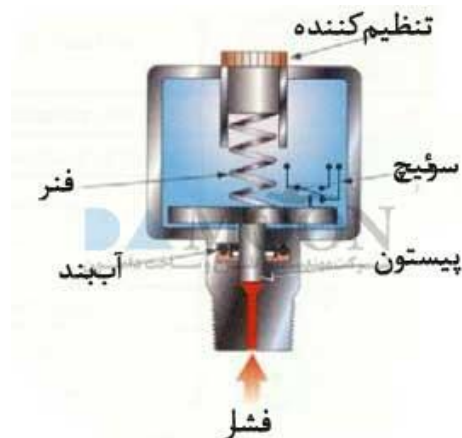


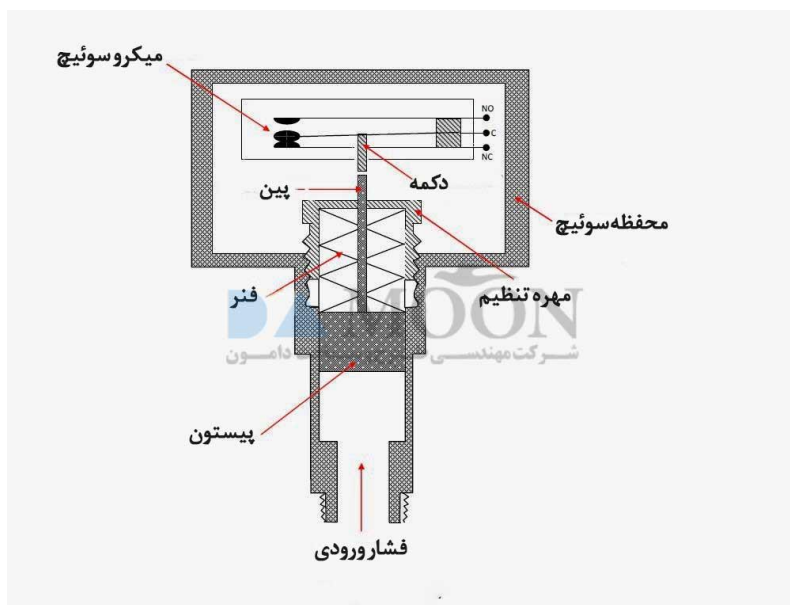
- پرشر سوئیچ بردونی:



در این نوع پرشر سوئیچ ها معمولا مکانیسم انتقال فشار از سیال به سوئیچ با استفاده از یک تیوپ فلزی به نام بردون انجام می گیرد. بردون یک لوله فلزی حلالی شکل یا به صورت علامت سوالی می باشد که یک آرک یا کمان مشخصی دارد. با افزایش فشار این کمان تغییر شکل می دهد و به سمت صاف شدن می رود و در نتیجه نوک کمان جابجا می شود. زمانی که این جابجایی به بیشینه تنظیم شده رسید، یعنی جایی که ما سوئیچ را نصب کردیم، با فشار آوردن به سوئیچ آن را وصل و هنگام جدا شدن از سوئیچ آن را قطع خواهد کرد. برعکس این حالت نیز وجود دارد که ما سوئیچ را داخل کمان نصب کنیم، با دور شدن کمان از مرکز به بیرون مکانیسم حرکت کرده و در نتیجه با کشش سوئیچ آن را به عمل وا می دارد. در هر دو حالت ما می توانیم سیگنال الکتریکی مورد نظر را دریافت و استفاده مورد نظر را از پرشر سوئیچ داشته باشیم. خوبی مکانیسم های بردونی تحمل فشار و حرارت بالاتر است.

- پرشر سوئیچ پیستونی:





پرشر سوئیچ های پیستونی هم مانند انواع دیافراگمی با افزایش و کاهش فشار مکانیسمی مکانیکی را به سمت سوئیچ هدایت می کنند، با این تفاوت که این مکانیسم این بار یک پیستون می باشد. پیستون ها مثل سرنگ عمل می کنند که یک استوانه درون استوانه دیگر حرکت می کند و عامل به حرکت درآوردن استوانه ی مذکور فشار سیال می باشد. برای برگشت پیستون به حالت اولیه یک فنر در نظر گرفته می شود که میزان مقاومت این فنر برابر عدد تنظیم شده پرشر سوئیچ در کارخانه می باشد.

نکته: گاهی اوقات می توان با سفت و شل کردن فنر میزان فشار مورد نیاز برای عمل کردن پرشر سوئیچ را تنظیم نمود. با تغییر سنسور به کار رفته در ساختار پرشر سوئیچ دقت و رنج فشار تغییر می کند. با فشارسنج کپسولی، رنج فشار میلی باری را با دقت بالایی می توان اندازه گرفت و با فشارسنج بوردونی می توان فشارهای بر حسب بار را اندازه گرفت .

قطع و وصل کنتاکت در پرشر سوئیچ:

در تمامی سنسورهای ذکر شده سنسور با اعمال نیرو تغییر شکل می دهد و جابه جا می شود و نهایتاً کنتاکت را قطع و وصل می کند.

در صورتی که فشار کمتر از مقدار تنظیم شده باشد، سوئیچ فشار ممکن است به صورت باز (Normally open) یا بسته (Normally Close) باشد.

در سوئیچ Normally open سوئیچ تا زمانی که فشار از مقدار تنظیم شده بالاتر نرود باز باقی می ماند. با رسیدن فشار به مقدار تنظیم شده، سنسور باعث می شود که کانتکت ناگهانی و به سرعت بسته شود. گر فشار کاهش یابد و از مقدار تنظیم شده کمتر شود، کانتکت دوباره باز می شود.

در سوئیچ Normally Close سوئیچ در حالت بسته است تا زمانی که فشار از مقدار تعیین شده افزایش یابد، در این حالت سوئیچ خیلی سریع باز می شود و تا زمانی که فشار کاهش یابد در این حالت باقی می ماند.

بیشتر سوئیچ های فشار در هر دو حالت باز و بسته می توانند عمل کنند. بنابراین با توجه به نوع کاربرد می توان سوئیچ مورد نظر را انتخاب کرد.

مانوستات (manostat) :

از تجهیزاتی است که برای اندازه گیری فشار در یک سیستم به کار می روند. مانوستات از مانومتر (گیج فشار) و پرشر سوئیچ تشکیل می شود.

** پرشر سوئیچ حالت جامد (solid state) **

در سال 1980 اولین پرشر سوئیچ سالیید استیت معرفی شد. پرشر سوئیچ های حالت جامد امروزی 1 تا 4 نقطه سوئیچ مختلف دارند و قابل برنامه ریزی هستند. همچنین خروجی آن ها به صورت سیگنال دیجیتال یا آنالوگ می تواند باشد و بر روی آن ها نیز یک صفحه نمایش قرار می گیرد. اکثر مدل های فعلی به طور کامل قابل برنامه ریزی هستند و می توانند با یک PLC یا کامپیوتر ارتباط برقرار کنند. مزیت های پرشر سوئیچ های سالیید استیت نسبت به نمونه های الکترومکانیکی می توان به خطای کمتر در حدود 0.25 درصد، مقاومت در برابر لرزش و ضربه، توانایی کار کردن در طیف گسترده ای از فشارها، پایداری در طول زمان و طول عمر بسیار بیش تر اشاره کرد. در مقایسه با سوئیچ فشار الکترومکانیکی، طول عمر آنها بسیار طولانی است.



عملکرد های پرشر سوئیچ و لو پرشر سوئیچ :

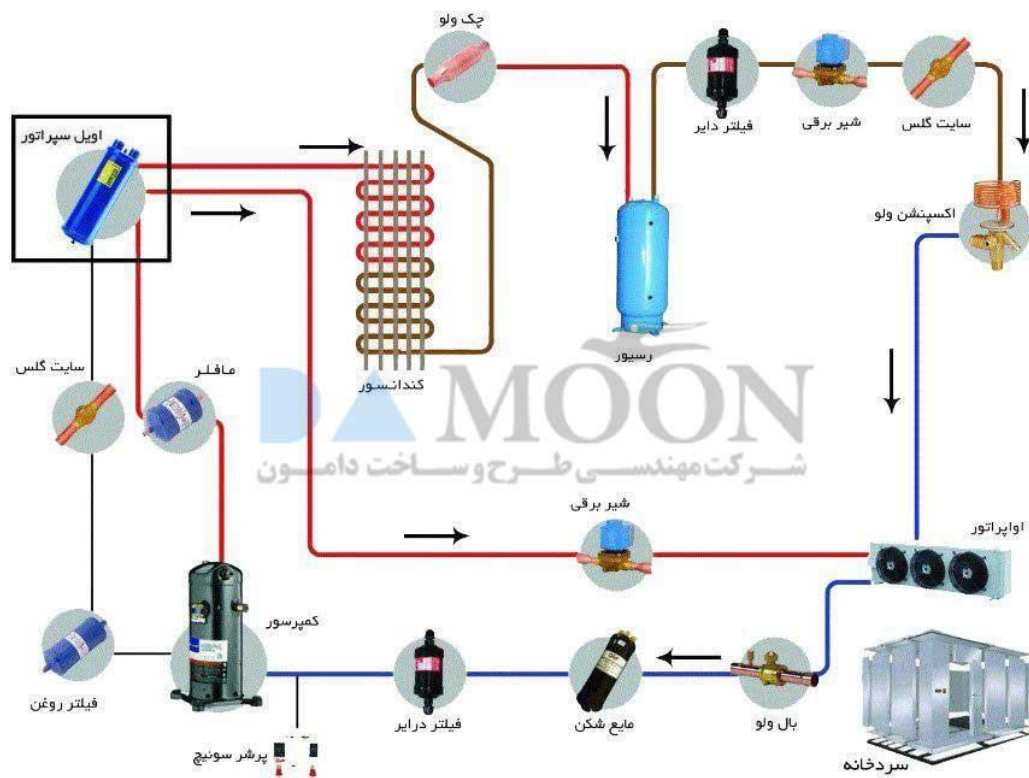
بنا بر نحوه عملکرد، سوئیچ های فشار سیستم های تبرید به دو دسته فشار بالا یا های پرشر (HPS) و فشار پایین یا لو پرشر (LPS) تقسیم بندی می شوند. های پرشر سوئیچ معمولاً برای جلوگیری از آسیب دیدن قطعات در اثر افزایش فشار در مواقعی مانند گرفتگی کندانسور استفاده می شود. لو پرشر سوئیچ در زمان کاهش فشار ماده مبرد (به عنوان مثال در هنگام کاهش ماده مبرد در لوله ها) چرخه را قطع می کند و در نتیجه از مواردی مانند یخ زدگی اواپراتور جلوگیری می شود. البته جلوگیری از این اتفاق ها بستگی به فشار تنظیم شده در پرشر سوئیچ دارد. در ضمن از پرشر سوئیچ می توان برای کنترل سیستم و روشن و خاموش کردن آن استفاده کرد.

های پرشر سوئیچ :

اتفاقات مختلفی می توانند باعث شوند که فشار از حد مجاز بیش تر شود و سوئیچ فشار بالا به کار بیفتد. شارژ بیش از حد ماده مبرد، از دست رفتن آب خنک کننده در کندانسور، خرابی فن کندانسور، دمای بالای محیط اطراف، وجود هوا یا دیگر گازهای غیر تراکم پذیر در سیستم و انسداد لوله های خروجی کمپرسور از جمله مواردی هستند که باعث افزایش فشار در چرخه می شوند. های پرشر سوئیچ در خط دهش (Discharge line) قرار می گیرد که فشار بیش تری نسبت به دیگر قسمت های سیستم دارد و زمانی که فشار در این قسمت بیش از حد مجاز شود، پرشر سوئیچ چرخه را قطع می کند. های پرشر سوئیچ معمولاً به صورت اتوماتیک ریست نمی شود و باید به صورت دستی ریست شود تا سیستم دوباره به کار بیفتد. علت این موضوع نیز این است که افزایش فشار یک خطر جدی محسوب می شود و باید قطعات قبل از شروع مجدد چرخه کاملاً بررسی شوند و نقص احتمالی نیز برطرف شود تا بتوان دوباره سیستم را راه انداخت

لو پرشر سوئیچ :

برای محافظت از کمپرسور در برابر کاهش فشار، از لو پرشر سوئیچ استفاده می شود. در صورت کاهش فشار، ممکن است خلا نسبی در لوله ها ایجاد شود که در این صورت ممکن است هوای ناخواسته وارد سیستم شود. همچنین زمانی که شیرهای برقی جریان گاز را قطع کنند و گازی به کمپرسور باز نگردد، کنترلر فشار پایین فعال می شود. برخلاف سوئیچ فشار بالا، سوئیچ فشار پایین می تواند به صورت اتوماتیک ریست شود و اگر فشار پشت کمپرسور افزایش پیدا کند، خود به خود چرخه دوباره راه اندازی خواهد شد. کاهش فشار گاز و از دست رفتن مبرد می تواند مشکلات دیگری را نیز در سیستم ایجاد کند. به عنوان مثال از آنجا که مقداری از روغن کمپرسور به همراه ماده مبرد در طول چرخه حرکت می کند، در صورت از دست رفتن گاز، مقداری از روغن نیز از سیستم خارج می شود. از دست رفتن روغن نیز خود مشکلات بسیار زیادی را می تواند در کمپرسور ایجاد کند.



درجه حفاظت (کد IP) برای سوئیچ فشار:

کد IP می تواند یک فاکتور مهم در هنگام انتخاب یک سوئیچ فشار باشد که بسته به محیط اطراف سیستم تبرید باید انتخاب شود. عدد اول از سمت چپ نشان گر میزان مقاومت دستگاه در برابر جسم سخت خارجی و عدد دوم میزان مقاومت در برابر نفوذ آب را نشان می دهد. به طور کلی می توانیم بگوییم که هر چه این عدد بزرگ تر باشد، میزان مقاومت در برابر رطوبت، گرد و خاک و دیگر آلودگی ها بیش تر است.

پرشر سوئیچ ها را از لحاظ کاری می تواند در انواع مختلفی دسته بندی کرد:

پرشر سوئیچ هوا

معمولا در سیستم های پنوماتیک یا کمپرسورهای هوا استفاده می شود، از انواع ساده پرشر سوئیچ می باشد

پرشر سوئیچ گازی

نکته مهم در این نوع پرشر سوئیچ ها آن است که تا جای ممکن در قسمت الکترونیکی آنها از جرقه زدن اجتناب شود زیرا از این دسته سوئیچ ها برای گازهای مشتعل استفاده می گردد

پرشر سوئیچ آب

بیشترین زمینه مصرف آن پمپ های آب هستند و خطوط آبرسانی، از انواع ساده پرشر سوئیچ به شمار می روند

پرشر سوئیچ بخار

خصوصیت اصلی این نوع سوئیچ ها تحمل دمای زیاد می باشد، همچنین این سوئیچ ها باید توانایی تحمل رطوبت را نیز داشته باشند.

از دیگر کاربردهای پرشر سوئیچ می توان مواردی چون :
کنترل شارژ در داخل باتری
فعال کردن آلام در صورت افت فشار در داخل هواپیما
پنل فشار در درب های کشویی اتومانیک

چند مثال :

پرشر سوئیچ گاز، مشعل:

در مشعل های گاز سوز گاز با فشاری که دارد در صورت باز بودن شیر مغناطیسی وارد اتاقک احتراق می شود که در صورت کافی نبودن هوا امکان ناقص سوختن گاز یا خاموش شدن شعله مشعل پیش می آید.

پرشر سوئیچ هوا ، مشعل:

کلید کنترل فشار هوا در مشعل های دمنده دار مورد استفاده قرار گرفته و در صورت تایید نکردن فشار هوای ورودی در مشعل توسط این المان شیر برقی اصلی گاز باز نخواهد شد. کلید اطمینان فشار هوا در مشعل از لحاظ ساختمانی کاملا شبیه به کلید کنترل فشار گاز است و تنها تفاوت در نحوه اتصال قسمت مکانیکی به سیستم می باشد. قسمت مکانیکی و ارتباط صفحه دیافراگم

در کلید کنترل فشار هوا توسط یک لوله آلومینیومی یا مسی نمره ۶ می باشد. در ابتدا ونتیلاتور شروع به پرچ کردن کوره می کند و در صورت نداشتن فشار هوای لازم مشعل ریست می کند.

پرشر سوئیچ هوا ، پکیج:

وظیفه ی پرشر سوئیچ هوا تشخیص عملکرد صحیح فن دستگاه است.زمانیکه فن شروع بکار کند دو طرف دیافراگم اختلاف فشار ایجاد می شود، به این صورت که فشار یک سمت کاهش پیدا کرده و میکروسوئیچ فعال می شود و به این ترتیب عملکرد فن پکیج کنترل می گردد. پرشر سوئیچ هواگیری پکیج از نوع کلید NO هستند و به وسیله ی شلنگ سیلیکونی به ونتوری فن وصل می شود.زمانیکه پرشر سوئیچ خراب باشد فن روشن نخواهد شد



پرشر سوئیچ هوا ، کمپرسور:

در حالت معمولی پلاتینهای اتصال بر روی هم قرار دارند و موتور شروع به کار می نماید پس از رسیدن فشار مخزن به حدی که معین شده است دیافراگم تعبیه شده رادراتر فشار به بالا کنتاکت هارا از هم جدا می نماید و دستگاه خاموش می شود. پس از مصرف فشار روی دیافراگم کم شده و برق دستگاه وصل و موتور کمپرسور شروع به کار می نماید. این پروسه به صورت اتومات فشار داخل مخزن را کنترل می کند.

علاوه بر این ها یکی دیگر از وظایف کلید اتومات کمپرسور باد این است که زمانی که فشار در مخزن به مقدار از پیش تعیین شده رسید پمپ هوا را خاموش می نماید. کلید اتومات مقدار فشار در کمپرسور را نیز اندازه گیری می نماید. پرشر سوئیچ به کمپرسور باد کمک می کند تا در هنگام کار خود سطح فشار مناسب را حفظ کند. کلید قطع کن می تواند در هنگام افت فشار هوای مخزن و نیاز به هوای بیشتر، کمپرسور شما را روشن کند. کلید قطع کن بهترین حفاظت از مخزن را در برابر فشار بیش از حد انجام می دهد و اجازه نمیدهد که هوای فشرده داخل مخزن از حد نرمال بیشتر شود.



شیرهای کنترل فشار :

- شیرهای اطمینان فشار
- شیرهای کاهنده فشار

البته شیرهای کنترل فشاری نظیر شیر توالی ، شیر ترمز موتوری ، شیر خنثی کننده وزن و شیر تخلیه فشار نیز جزو شیر های کنترل فشار هستند که در مجال بحث ما نیستند

شیرهای اطمینان فشار :

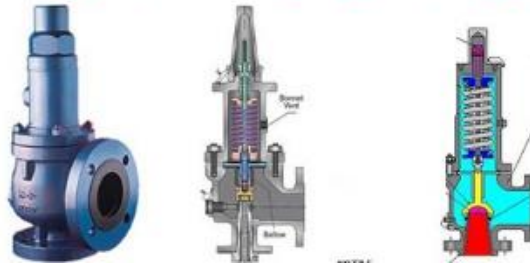
- شیرهای اطمینان یا شیرهای ایمنی از تجهیزات ویژه ای هستند که یک واحد را در مقابل افزایش ناگهانی فشار ایمن میکنند. شیرهای اطمینان ابزاری برای جلوگیری فشار ناگهانی زیاد در موتورخانه ها ، کارخانه ها ، انواع سایت های صنعتی و برای انواع سیالات مختلف از قبیل گاز، بخار، آب و یا هوای فشرده استفاده می گردند.

شیر ایمنی شیرهای هستند که روی حد مشخصی از فشار تنظیم می شوند و در صورت بالا رفتن فشار مایع یا گاز از آن حد تنظیم شده باز شده ، سپس سیال از آن خارج شده و اجازه نمی دهند فشار لوله و مخازن از حد تنظیم شده بیشتر گردد.

شیر اطمینان فانوسی: یکی از متداول ترین شیرهای اطمینان شیرهای فانوسی هستند و به دلیل ظاهر آنها این نام گذاشته شده است

شیر اطمینان یا سیفتی ولو در فشارهای بیش از حد تعیین شده در یک سیستم فعال می شوند. از مزیت های شیر اطمینان عملکرد سریع در حالت هایی است که فشار به طور ناگهانی افزایش می یابد. بعد از برگشت فشار به حد مجاز شیر به حالت اولیه باز می گردد.

شیر ایمنی و اطمینان



تصویر شیر اطمینان آبگرمکن



تصویر شیر اطمینان زود پز

**** شیر ریلیف ولو (relief valve) :** این شیر نیز مانند شیر اطمینان سیفتی ولو (safety valve) برای جلوگیری از خطرات احتمالی ناشی از افزایش فشار درون سیستم مایع به خدمت گرفته می شود . اگرچه هر دو شیر برای اهداف یکسانی به کار می روند اما تفاوت اصلی در چگونگی عملکرد این دو شیر است

در ریلیف ولو باز شدن شیر متناسب با افزایش فشار سیال است. بنابراین شیر عمدتاً به تدریج باز می شود نه ناگهانی یا بعبارت بهتر هرگز بصورت ضربه ایی عمل نمی کنند.

در شیر اطمینان، با رسیدن فشار به نقطه تنظیم، شیر سریعاً باز میشود و از آسیب به سیستم جلوگیری می کند.

۳ دیسک پاره شونده : به این تجهیز رایچر دیسک گفته می شود در این نوع شیر یک صفحه دیافراگمی پاره شونده وجود دارد که با بالا رفتن فشار این صفحه پاره شده و مسیر سیال باز می گردد.

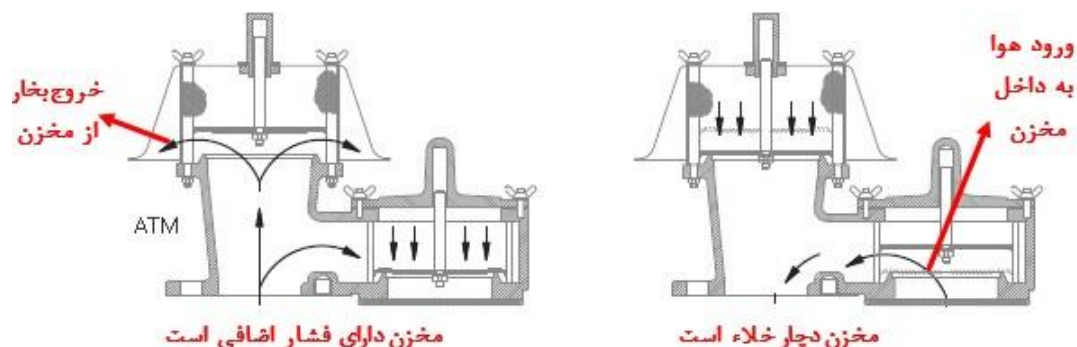
برای حفظ قابلیت اطمینان بالای رایچر دیسک در محیطهای خورنده نیز راههای مختلفی وجود دارد. یکی از این راهها جلوگیری از تماس دیافراگم با محیط خورنده به کمک یک لایه فیلم تفلون است که مقاوم به خوردگی بوده و جلوی تماس مواد با دیافراگم را می گیرد. روش دیگر استفاده از مواد مقاوم به خوردگی مانند نیکل و مونل و اینکونل است. دقت کنید که این روش برای شیرهای اطمینان نیز کاربرد دارد ولی با توجه به وزن بالای شیر اطمینانها، اختلاف هزینه بسیار بالایی میان رایچر دیسک و شیر اطمینان با جنس مشابه به وجود می آید.

کاربرد رایچر دیسکها :

- یکی از بهترین راههای حفاظت در سیستمهای صنایع شیمیایی
- صنایع تولید قیر - در پالایشگاهها
- صنایع غذایی و دارویی
- برای کنترل فشار مخازن کانتینری
- در استوانه ژنراتور و کندانسور چیلرهای جذبی
- در هواپیماها، صنایع هوافضا،



۴ شیر اطمینان خلاء شکن (یا شیر تنفسی) : این شیر برعکس شیرهای ایمنی معمولی کار می کند به این صورت است که با پایین رفتن فشار از حد صفر باز شده و از ایجاد خلاء و مچالگی جلوگیری میکند.



شیر تنفسی دستگاهی محافظ است که بروی نازل روی سرپوش ثابت یک مخزن ذخیره نصب می شود. هدف اصلی از استفاده از شیر تنفسی محافظت مخزن در مقابل انفجار و یا مچالگی مخزن است. یک مخزن با سرپوش ثابت بدون امکان باز شدن کنترل شده در صورت افزایش فشار ناشی از پمپاژ مایع به درون مخزن یا فشار بخار ناشی از تغییرات دمایی می تواند منفجر شود. مچالگی مخزن هم در صورت کاهش سطح مایع درون مخزن و یا کاهش فشار بخار به زیر فشار اتمسفر رخ می دهد. در این حالت خلاء مخزن باید از طریق باز شدن کنترل شده بهبود یابد. به طور خلاصه مخزن باید برای جلوگیری از انفجار توانایی تنفس داشته باشد به همین دلیل این شیر را شیر تنفسی می نامند.

شیرهای کاهشنده فشار (Pressure Reducing Valves)

شیر کاهشنده فشار یا فشار شکن برای کاهش فشار آب یا بخار ورودی به سطح ایمن تری طراحی شده است. با توجه به نوع شیر فشار شکن، فشار خروجی (فشار پایین تر) به وسیله تنظیم کننده فشار تعبیه شده بر روی این شیر یا به وسیله سنسوری خارج از آن کاهش می یابد. شیرهای کاهشنده فشار را می توان در سیستم های مسکونی، تجاری و صنعتی به کار برد. این شیر دو وظیفه اصلی دارد اول امکان کاهش فشار را ایجاد می کند و دوم ثابت شدن فشار در خروجی را با وجود نوسان فشار در ورودی امکان پذیر می کند از این شیر برای سیال های آب، گاز و بخار استفاده می شود.

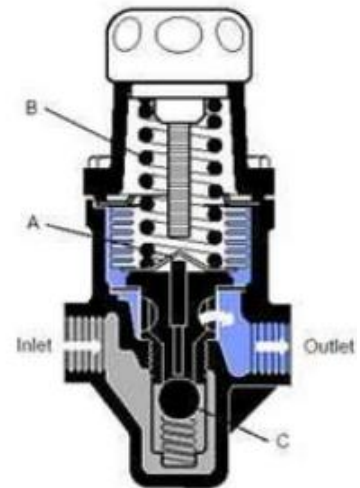
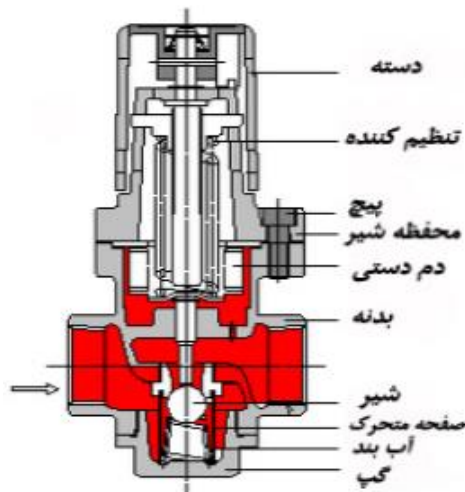
از جمله مزایای اینگونه شیرها :

- جلوگیری از خرابی و انفجار در سیستم های لوله کشی به دلیل فشار بالا
- جلوگیری از اثر چکشی آب
- جلوگیری از نویز ایجاد شده از آب تحت فشار
- صرفه جویی در مصرف آب
- محافظت از ماشینهای شستشو، دیگ بخار شکن و بخاری های آبی در برابر آب تحت فشار

انواع شیر فشار شکن (کاهنده فشار) :

شیرهای تقلیل فشار با عملکرد مستقیم :

در شرایطی که سایز شیر بزرگ نباشد و یا دقت زیاد نیاز نباشد از این نوع شیر استفاده می شود و ساده ترین مکانیزم شیر فشار شکن را دارد. طرز کار این شیر به این صورت است که فشار سیال در خروجی به زیر دیافراگم نیرو وارد می کند و از طرف دیگر یک فنر به دیافراگم نیروی متقابل وارد می کند با تغییر فشار در خروجی دیافراگم حرکت کرده و سوزن را جابه جا و در نتیجه عبور سیال از شیر باز و بسته می شود.



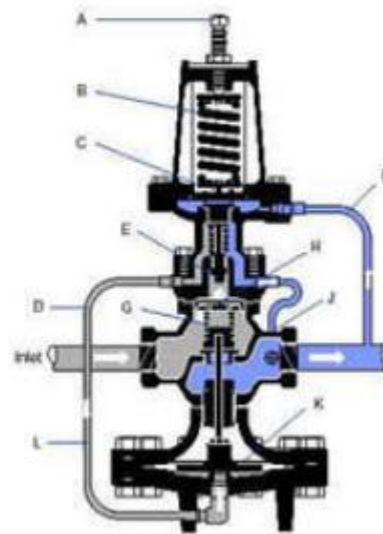
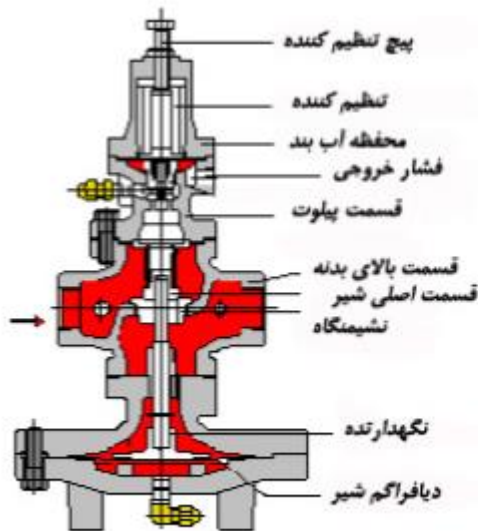
نحوه کار به این صورت است که فشار سیال خروجی از شیر (فشار کاسته شده) بر قسمت زیرین دیافراگم A اعمال نیرو می کند و در مقابل فنر B نیروی رو به پایین را در خلاف جهت اعمال مینماید

شیر فشار شکن



شیرهای تقلیل فشار از نوع پایلوت دار:

در این شیر یک دیافراگم کمکی وجود دارد که یک لوله باریک از خروج شیر به زیر دیافراگم اصلی متصل شده است فشار خروجی از شیر به زیر دیافراگم کمکی نیرو وارد می کند با کاهش فشار در خروجی فنر دیافراگم کمکی را جابه جا می کند و شیر باز می شود و سیال از شیر کمکی عبور کرده و به زیر دیافراگم اصلی نیرو وارد می کند در صورتی که این نیرو بیشتر از نیروی پشت فنر دیافراگم اصلی باشد شیر اصلی باز شده و سیال از شیر اصلی عبور می کند و در صورت رسیدن فشار در خروجی به فشار تنظیم شده شیر فشار شکن عبور سیال را قطع می کند. در شیر پایلوت دار هرگونه تغییر فشار در دیافراگم کمکی باعث تغییر در دیافراگم اصلی و تغییر فشار در خروجی شیر اصلی می شود. تنظیم فشار خروجی فقط با تغییر نیروی فنر وارد بر دیافراگم کمکی انجام می شود. در این شیرها تغییر فشار نهایتاً ۱۰ به ۱ است.



حوزه عملکرد شیر بدین صورت است که فشار خروجی شیر یا فشار تقلیل یافته از طریق لوله باریک F به قسمت زیرین دیافراگم کمکی C اعمال نیرو می نماید که در برابر نیروی رو به پایین فنر تنظیم B متعادل می شود. با کاهش فشار در خروجی شیر، نیروی فنر بر نیروی دیافراگم کمکی غلبه کرده شیر راهنمای E را کمی بازتر می نماید و در نتیجه به بخار اجازه می دهد تا از طریق لوله

D به قسمت زیرین دیافراگم K منتقل گردد که متعاقبا باعث خواهد شد تا شیر اصلی H در مقابل فنر مربوط به خود G باز شده و اجازه عبور مقدار بیشتری از سیال را داده تا این که فشار پایین دست به مقدار از پیش تعیین شده خود برگردد.

بالعکس، هر گونه افزایش فشار در ناحیه پایین دست باعث بسته شدن شیر راهنما شده و منجر به تخلیه سیال زیر دیافراگم اصلی K از طریق لوله باریک L و روزنه J خواهد شد و در نتیجه فنر برگرداننده G، شیر اصلی را خواهد بست تا فشار جریان اصلی بیشتر کاهش یابد. در صورت ثابت بودن جریان و میزان بار، شیر هدایتگر (Pilot) و شیر اصلی در موقعیت ثابتی قرار خواهند گرفت تا فشار ثابتی را در خروجی فراهم نمایند و هرگونه تغییر فشار یا بار در خروجی به سرعت توسط دیافراگم راهنما احساس خواهد شد تا شیر اصلی را باز یا بسته نماید. میزان فشار مطلوب در خروجی شیر بوسیله پیچ A تنظیم میشود که در واقع میزان نیروی فشاری فنر B را تغییر میدهد

شیرهای پابلوت دار دارای مزیت‌هایی نسبت به شیرهای فشارشکن مستقیم هستند: به منظور تغییر وضعیت شیر اصلی، فقط جریان بسیار کوچکی از بخار لازم است و بنابراین تغییرات بسیار کم فشار پایین دست باعث تغییرات بزرگ در میزان جریان اصلی شده که نشان‌دهنده حساسیت بالای شیر می باشد. از طرف دیگر، خروجی این شیرها مستقل از تغییرات فشار بالا دست جریان هستند بدین صورت که اگرچه در اثر ازدیاد فشار بالادست، نیروی عمودی وارد بر شیر بیشتر می شود، ولی از طرف مقابل همین نیرو از طریق لوله D به زیر دیافراگم اصلی نیز وارد می گردد که با هم خنثی شده و در نتیجه شیری خواهیم داشت که کنترل دقیق فشار را مستقل از تغییرات فشار ورودی، تامین خواهد کرد. نکته جالب این است که در صورت عدم مصرف بخار در مصرف کننده ها فشار بخار خروجی از این شیرها همچنان به اندازه مورد نظر کاسته می شود

شیر تقلیل فشار نیو ماتیکی:

این نوع شیر تنظیم فشار را با تجهیزات جانبی نظیر اکچوئیتور، پوزیشنر، کنترلر انجام می دهند. طرز کار این شیر به این صورت است که یک یا چند سنسور در خروجی شیر قرار می گیرد که فشار را اندازه گیری کرده و کنترلر شیر (یک تجهیز الکترونیکی) با پردازش فشار دستورات را به وسیله پوزیشنر به اکچوئیتور شیر داده و تغییر جریان در خروجی ایجاد می شود.

اکچوئیتور: در واقع یک عملگر است همان عنصری هست که در آخر هر سیستم کنترلی قرار می گیرد و کاری را انجام میدهد

پوزیشنر: شیر کنترل باید قادر باشد با سرعت و به طور هموار به تغییرات سیگنال کنترلی پاسخ بدهد. در خیلی از حالتها، یک شیر به اندازه ی مناسب و یک اکچوئیتور به اندازه ی مناسب، بدون نیاز به استفاده از پوزیشنر شیر، کافی است.

اما حالت‌های معینی وجود دارند که پوزیشنر شیر باید لحاظ گردد:

- وجود فشار زیاد و همچنین ویسکوزیته زیاد سیال مورد کنترل
- وجود اصطکاک در مکانیزم شیر کنترل به واسطه آب بندی گلوگاه شیر
- در صورت بیشتر بودن فاصله کنترل کننده و شیر کنترل از 150 فوت
- در صورت لازم بودن تقویت و تغییر نسبت به فرمان وارده از کنترل کننده

– سرعت بخشیدن به عمل شیرهای کنترل و حذف تأخیر زمانی

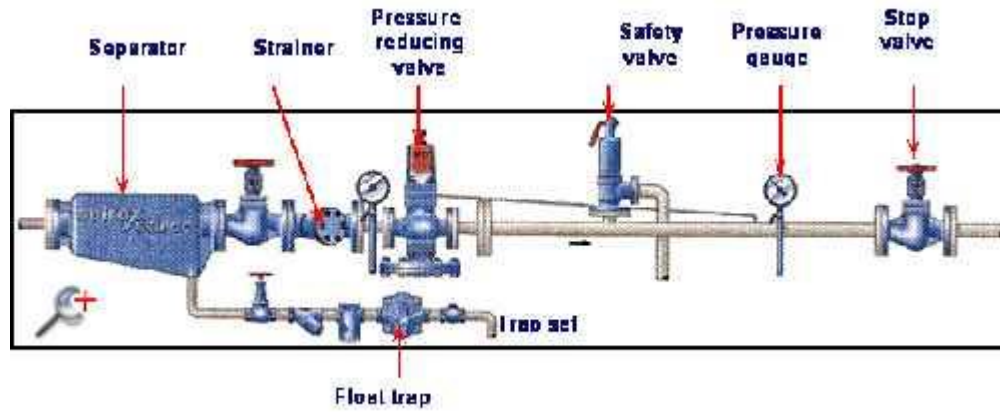


چند نمونه کاربرد شیرهای کنترلی در صنعت :

شیر تقلیل فشار با عملکرد مستقیم در خط گاز



شیر تقلیل فشار پابلوت دار و شیر اطمینان در خط بخار آب



شير كنترلي خط بخار مبدل

