MECHANIC AB

Manufacturer of Industrial Valves

شیرهای ثابت نگهدارنده فشار
Pressure Sustaining Valves

شیرهای اطمینان
Surge Relief Valves

شیرهای کنترل دبی
Rate of Flow Control Valves

شیرهای کنترل پمپ
Pump Control Valves

شیرهای کنترل سطح آب مخازن
Altitude (Level Control) Valves

شیرهای فشارشکن
Pressure Reducing Valves

شیرهای کنترل سولنوئیدی
Solenoid Control Valves

شیرهای یکطرفه پیلوت دار
Check Valves, Pilot Operated

شیرهای قطع و وصل پیلوت دار
Manual on - Off Valves

شیرهای کنترل چند منظوره
Combination Control Valves

شیرهای کنترل اتوماتیک پیلوت دار

AUTOMATIC CONTROL VALVES

DN: 50-1000 mm PN:6-40 bar

توجه: این کاتالوگ جهت ارائه اطلاعات فنی به مشتری می‌باشد و استفاده غیر مجاز و نقل کلیه مطالب این کاتالوگ بدون اخذ مجوز کتبی از شرکت مکانیک آب غیر مجاز می‌باشد. مشخصات فنی بدون اطلاع قبلی قابل تغییر هستند و در موارد قراردادی می‌بایستی برای هر موردی تایید کتبی از مکانیک آب اخذ شود.

www.mechanicab.com | info@mechanicab.com

Pressure Reducing Valves, Pilot Operated

شیرهای فشارشکن پیلوت دار

موارد کاربرد

شیرهای فشارشکن بطور اتوماتیک فشار زیاد و متغیر ورودی را به فشار کم و ثابت خروجی تبدیل می کنند و چنانچه در شبکه بعد از شیر فشارشکن مصرف آب وجود نداشته باشد برای جلوگیری از انباشته شدن فشار استاتیک، شیر فشار شکن به طور اتوماتیک جریان را قطع می کند. استفاده از این شیرها سهولت بهره برداری از شبکه ها و خطوط انتقال، حذف هزینه های هنگفت خرید زمین و ساخت مخازن فشارشکن را دربر دارد و نیز با کاهش فشارهای ناخواسته در شبکه ها و خطوط انتقال به مقدار زیادی از هدر رفتن آب جلوگیری می کند.

Pressure Reducing Valves , Fabricated Steel

مشخصات شیرهای فشارشکن فولادی

- Piston Type , Pilot Operated — نوع پیستونی مجهز به مدار فرمان پیلوت دار
- DN : 50-1000 mm — در سایزهای ۱۰۰۰- ۵۰ میلیمتر
- PN : 10-40 bar — فشار کار ۴۰-۱۰ بار
- اندازه پیشانی تا پیشانی(Face To Face) طبق اندازه های ذکرشده در جدول ابعاد شیر
- سوراخکاری فلنج طبق استاندارد DIN EN 1092-1 (DIN 2501) معادل ISO7005-1
(با توجه به درخواست مشتری فلنج شیر طبق استاندارد ANSI در کلاس های 150,300 نیز تولید می شود.)
- تست نهایی طبق استاندارد ISO 5208 یا DIN EN12266

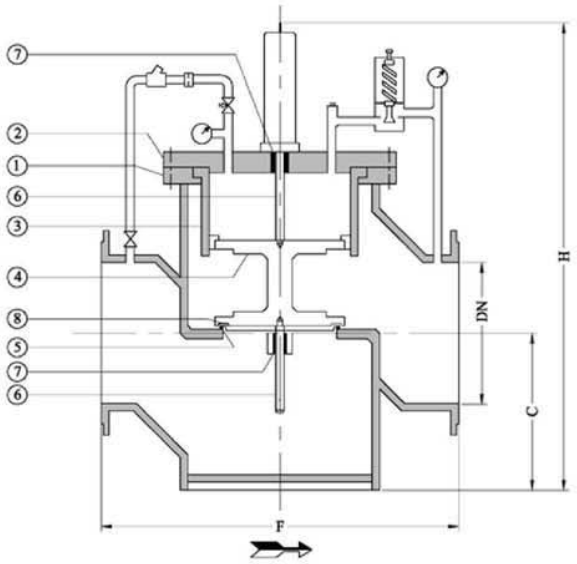
Pressure Reducing Valves, Ductile Cast Iron

مشخصات شیرهای فشارشکن چدن داکتیل

- Piston Type , Pilot Operated — نوع پیستونی مجهز به مدار فرمان پیلوت دار
- DN : 50-800 mm — در سایزهای ۸۰۰- ۵۰ میلیمتر
- PN: 10-25bar — فشار کار ۲۵-۱۰ بار
- اندازه پیشانی تا پیشانی(Face To Face) شیر طبق استاندارد (DIN 3202-F1) DIN EN 558-1, Series1
اندازه پیشانی تا پیشانی(Face To Face) سایزهای 50,125 طبق جدول ابعاد شیر
- سوراخکاری فلنج طبق استاندارد DIN EN 1092-2 (DIN 2501) معادل ISO 7005-2
- تست نهایی طبق استاندارد ISO 5208 یا DIN EN12266

DN [mm]	PN [bar]	Hydrostatic test pressure in bars for:	
		Body (water)	Seat (water)
50 - 1000	10	15	11
50 - 1000	16	24	17.6
50 - 1000	25	37.5	27.5
50 – 1000	40	60	44

نام و جنس قطعات و ابعاد شیرهای فشارشکن فولادی پیلوت دار

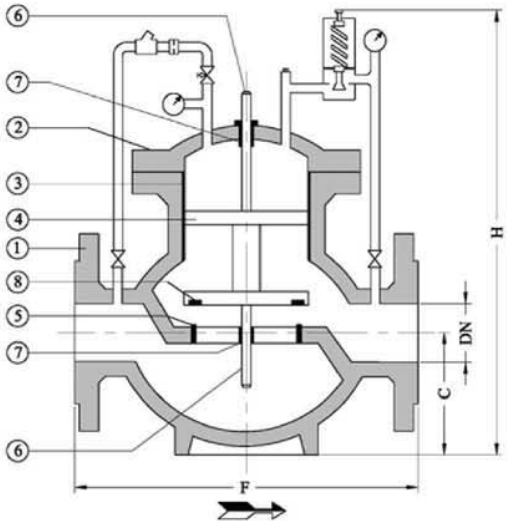


شکل ۱ : شیر فشار شکن فولادی پیلوت دار

No.	Part Name	Material	No.	Part Name	Material
1	Body	ST 37-2 or ST 52-3	5	Seat Ring	Stainless Steel-Clad
2	Cover	ST 37-2 or ST 52-3	6	Shaft	X20 Cr13
3	Cylinder	AISI 304	7	Bushing	Bronze
4	Disk & Piston	ST 37-2	8	Sealing Ring	NBR or EPDM

DN [mm]	C [mm]	F [mm]	H [mm]	Weight [Kg]			
				PN10	PN16	PN25	PN40
50	100	290	500	42	44	46	47
65	100	290	500	44	47	50	52
80	130	380	600	58	62	65	70
100	150	390	600	70	73	80	85
125	170	580	700	132	135	140	145
150	200	580	800	138	147	150	153
200	250	720	1000	185	190	225	265
250	330	770	1100	315	320	330	340
300	370	845	1200	415	430	440	450
350	470	1045	1400	510	515	625	670
400	520	1080	1400	645	690	780	800
500	550	1365	1600	1015	1170	1240	1395
600	650	1560	1700	1250	1300	1350	1500
700	730	1660	2000	1895	2150	2320	2500
800	800	2000	2300	3000	3230	3290	3400
900	900	2300	2600	3220	3320	3420	3600
1000	960	2400	2900	3650	3700	3780	3900

نام و جنس قطعات و ابعاد شیرهای فشارشکن چدن داکتیل پیلوت دار



شکل ۲ : شیر فشار شکن چدن داکتیل پیلوت دار

No.	Part Name	Material	No.	Part Name	Material
1	Body	GGG40 or GGG50	5	Seat Ring	Stainless Steel-Clad
2	Cover	GGG40 or GGG50	6	Shaft	X20 Cr13
3	Cylinder	AISI 304	7	Bushing	Bronze
4	Disk & Piston	ST 37-2	8	Sealing Ring	NBR or EPDM

DN [mm]	C [mm]	F [mm]	H [mm]	Weight [Kg]			
				PN10	PN16	PN25	PN40
50	100	290	500	40	42	44	45
65	100	290	500	42	45	48	50
80	110	310	600	56	60	63	65
100	120	350	600	67	70	76	80
125	150	480	750	128	130	135	140
150	160	480	800	130	142	145	147
200	200	600	900	205	207	215	222
250	240	730	1000	313	316	330	338
300	280	850	1100	415	430	440	450
350	330	980	1200	510	515	530	----
400	390	1100	1300	645	690	720	----
500	440	1250	1400	1145	1170	1240	----
600	500	1450	1500	1300	1330	1370	----
700	560	1650	1700	3100	3150	3270	----
800	560	1850	1750	3500	3620	3750	----

×GGG50 طبق استاندارد DIN EN 1693 معادل EN-GJS-500-7 طبق استاندارد DIN EN 1563

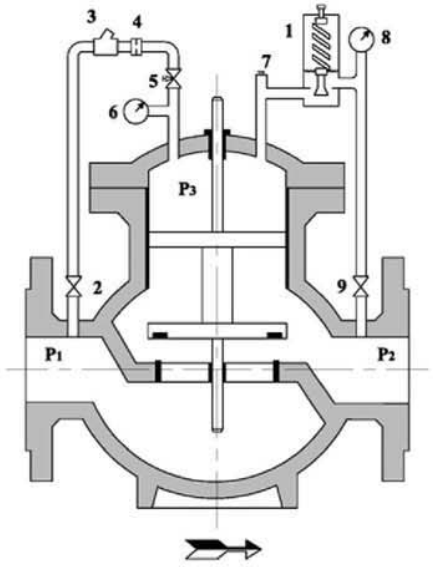
×GGG40 طبق استاندارد DIN EN 1693 معادل EN-GJS-400-15 طبق استاندارد DIN EN 1563

مکانیزم عملکرد

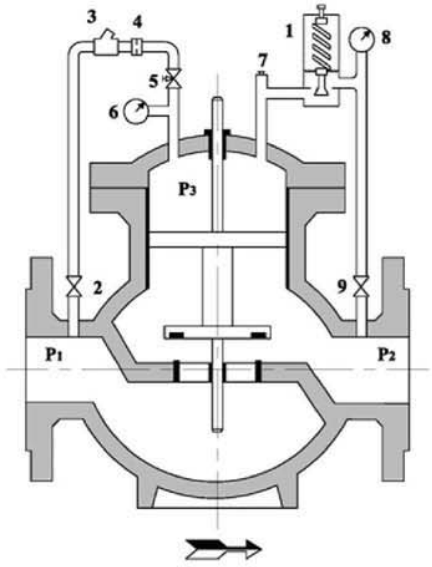
در شیرهای فشارشکن (شکل ۳) فشار ورودی P_1، فشار خروجی P_2 و فشار داخل محفظه پیستون و سیلندر P_3 که توسط شیر پیلوت ایجاد می شود، عملکرد متقابل دارند.

شیر پیلوت می خواهد همیشه فشار را در خروجی خود به P_2 رسانده و در آن فشار ثابت نگه دارد، لذا چنانچه فشار P_2 در خروجی شیر اصلی افزایش یابد شیر پیلوت مقطع عبور خود را کاهش می دهد. با کاهش یافتن این مقطع، فشار P_3 شروع به افزایش کرده و در نتیجه پیستون شیر شروع به حرکت به طرف پایین می کند و مقطع عبور جریان را در شیر اصلی کاهش می دهد تا فشار P_2 تثبیت شود و آن گاه به علت موازنه شدن فشارها پیستون شیر از حرکت باز می ماند و چنانچه فشار P_2 به علت نبودن مصرف در پایین دست شیر بخواهد از فشار تنظیمی شیر بیشتر شود شیر پیلوت جریان را قطع کرده و لذا فشار P_3 افزایش می یابد و پیستون شیر اصلی تا قطع کامل جریان حرکت می کند و در اینجا پیستون عمل آببندی کامل را انجام می دهد.

Full Port Type



Ported Type



شکل ۳ : شیر فشار شکن پیلوت دار*

۱- پیلوت شیر فشار شکن ۲- شیر یکضرب مدار فرمان ورودی ۳- صافی ٤- اوریفیس ۵- شیر سوزنی
۶- مانومتر ورودی ۷- درپوش هواگیری ۸- مانومتر خروجی ۹- شیر یکضرب مدار فرمان خروجی

1- Pilot 2- Ball Cok 3- Strainer 4- Orifice 5- Needle Valve 6- Gage 7- Vent Plug
8- Gage 9- Ball Cok

** در شیر فشارشکن Ported Type مقطع عبور جریان کوچکتر از شیر فشارشکن Full Port Type است.
کلیه شیرهای کنترل اتوماتیک شرکت مکانیک آب به صورت Ported Type تولید می شوند، غیر از مواردی که مشتری درخواست تولید شیر Full Port Type را داشته باشد.

بالعکس اگر فشار P_2 از فشار تنظیم شده کمتر شود، شیر پیلوت مقطع عبور خود را افزایش می دهد و لذا فشار P_3 ، کاهش یافته و پیستون شیر اصلی بیشتر باز می شود تا فشار تنظیمی P_2 تثبیت شود و اگر فشار P_2 به علت زیاد بودن مصرف در شبکه پایین دست شیر نتواند افزایش یابد، شیر اصلی تماماً باز می شود تا حداکثر جریان را برقرار کند.

تنظیم فشار شیرهای فشارشکن پیلوت دار فقط از طریق تنظیم فشار شیر پیلوت انجام پذیر است. اصولاً شیر پیلوت یک شیر فشارشکن دیافراگمی فنردارکوچک است که فشار خروجی در آن به زیر دیافراگم اعمال می شود و فنر روی دیافراگم، فشار خروجی را تنظیم می کند. لذا با پیچاندن پیچ تنظیم فشار روی پیلوت در جهت عقربه های ساعت و فشرده تر کردن فنر، فشار خروجی شیر پیلوت را می توان برای فشار خروجی زیادتری تنظیم کرد و به تبع آن فشار تنظیمی در خروجی شیر اصلی نیز افزایش می یابد و بالعکس با پیچاندن پیچ مزبور در خلاف جهت عقربه های ساعت و کم کردن از فشار فنر پیلوت، می توان فشار تنظیمی شیر پیلوت و شیر اصلی را کاهش داد. بنابراین در شیرهای فشار شکن پیلوت دار فشار خروجی فقط از طریق شیر پیلوت تثبیت می شود و کاملاً مستقل از فشار ورودی شیر فشار شکن است.

روش انتخاب شیرهای فشارشکن

برخلاف شیرهای قطع و وصل که اندازه آنها برابر با اندازه خط لوله در نظر گرفته می شود، در شیرهای فشارشکن اندازه شیر با در نظر گرفتن دبی مورد نیاز و سرعت اپتیمم پیشنهادی شرکت سازنده انتخاب می شود.

در شیرهای فشارشکن ساخت شرکت مکانیک آب، حداقل سرعت 0.5 m/s، اپتیمم سرعت3 m/s و حداکثر سرعت 5 m/s می باشد. بنابراین با معلوم بودن مقدار دبی و مراجعه به جدول ۱ می توان سایز شیر مناسب را به دست آورد (توصیه می شود که دبی مورد نظر با دبی اپتیمم مقایسه شود و در حالتی که شیر برای استفاده دائمی طراحی می شود حداکثر دبی ، ۲۵ درصد کمتر از دبی ماکزیمم در نظر گرفته شود).

محاسبه افت شیرهای فشارشکن

با مشخص شدن سایز شیر ابتدا مقدار K_V: عبارت است از مقدار جریان آبی(بر حسب متر مکعب بر ساعت) که در دمای ۳۰- ۵ درجه سانتیگراد از شیر عبور کرده و افت فشاری معادل یک بار(1bar) ایجاد کند) سایز شیر را از روی جدول ۲ تعیین نموده ، سپس با استفاده از فرمول زیر افت فشار(ΔP) در شیرهای فشار شکن را محاسبه می نماییم.

$$K_V = Q\left(\frac{\Delta P_0}{\Delta P} \times \frac{\rho}{\rho_0}\right)^{1/2} = Q\left(\frac{\gamma}{\Delta P}\right)^{1/2}$$

ΔP_0 = reference differential pressure = 1bar

ΔP = operating differential pressure (bar)

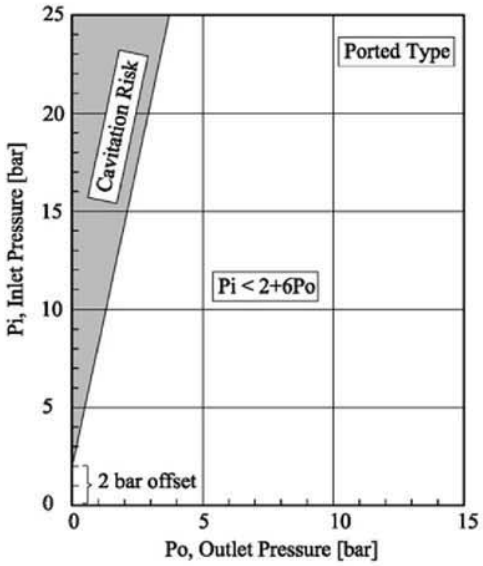
ρ_0 = density of reference fluid(water=1000kg/m^3)

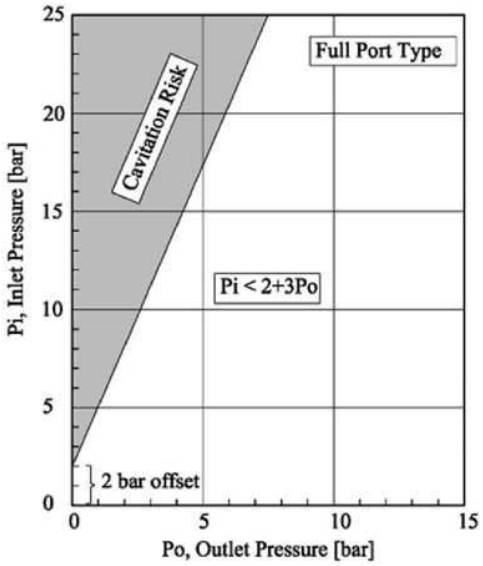
ρ = density of operating fluid (kg/m^3)

Q = flow rate (m^3/h)

K_V = flow coefficient (m^3/h)

همچنین مقدار کاهش فشار مجاز هر شیر فشارشکن از منحنی کاویتاسیون (شکل ٤) تعیین می شود. در این انتخاب باید دقت شود که شیر در منطقه کاویتاسیون (Cavitation Zone) کار نکند.برای این کار باید فشار ورودی و خروجی را در روی محورهای مختصات پیدا کرده و محل تلاقی آنها را بدست آورد و از قرار نگرفتن این نقطه در منطقه کاویتاسیون اطمینان حاصل کرد. به طور کلی می توان با اطمینان فشار خروجی را در نوع Full Port Type تا یک سوم فشار ورودی ودر نوع Ported Type تا یک پنجم فشار ورودی کاهش داد ولی چنانچه مقدار کاهش فشار بیشتری مورد نیاز باشد باید حتماً به منحنی کاویتاسیون مراجعه نمود.





شکل ٤ : منحنی کاویتاسیون شیرهای فشار شکن

Ported Type (P)

DN [mm]	MIN. Flow [lit/sec]	OPT. Flow [lit/sec]	MAX. Flow [lit/sec]
50	1	6	10
65	1	6	10
80	1.5	8.5	14
100	2.5	15	25
125	3.5	20	35
150	3.5	20	35
200	9	55	90
250	16	95	160
300	25	150	245
350	30	170	290
400	40	240	405
500	55	315	525
600	90	530	885
700	115	690	1145
800	195	1150	1925
900	195	1150	1925
1000	220	1325	2210

Full Port Type (F)

DN [mm]	MIN. Flow [lit/sec]	OPT. Flow [lit/sec]	MAX. Flow [lit/sec]
50	1	6	10
65	1	6	10
80	2.5	15	25
100	4	25	40
125	6	40	60
150	9	55	90
200	16	95	160
250	25	150	245
300	35	220	355
350	50	290	480
400	65	380	630
500	100	590	980
600	—	—	—
700	—	—	—
800	—	—	—
900	—	—	—
1000	—	—	—

جدول ۱- دبی های عبوری شیرهای فشار شکن در صد درصد بازشدگی شیر

در شیر فشارشکن Ported Type مقطع عبور جریان کوچکتر از شیر فشارشکن Full Port Type است.
کلیه شیرهای کنترل اتوماتیک شرکت مکانیک آب به صورت Ported Type تولید می شوند، غیر از مواردی که مشتری درخواست تولید شیر Full Port Type را داشته باشد.

Ported Type										
%Opening → / DN[mm] ↓	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	1	3	5	8	13	18	23	28	30	32
65	2	3	6	11	17	24	31	37	41	43
80	2	4	8	13	21	29	38	46	50	53
100	4	10	17	30	48	66	86	103	112	119
125	6	13	23	41	65	90	116	140	153	162
150	8	17	30	52	84	116	150	180	197	209
200	18	39	69	120	192	266	344	413	452	479
250	30	65	115	200	320	444	574	689	754	799
300	48	105	186	323	517	719	929	1114	1219	1292
350	61	133	235	410	655	911	1177	1413	1546	1638
400	67	145	257	447	716	995	1286	1543	1688	1789
500	114	248	438	762	1220	1696	2191	2630	2877	3049
600	121	262	463	806	1289	1792	2316	2779	3041	3222
700	236	511	905	1573	2517	3500	4523	5428	5939	6293
800	260	562	995	1731	2769	3850	4975	5970	6533	6922
900	278	601	1064	1850	2960	4116	5319	6383	6984	7400
1000	300	650	1150	2000	3200	4450	5750	6900	7550	8000

Full Port Type										
%Opening → / DN[mm] ↓	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	2	4	7	12	19	26	34	41	44	47
65	3	6	10	18	29	40	52	62	68	72
80	4	8	15	25	40	56	73	87	95	101
100	6	14	25	43	69	96	124	149	163	173
125	11	24	43	75	120	167	216	259	283	300
150	15	33	58	100	160	223	288	345	378	400
200	25	54	96	167	266	370	479	574	629	666
250	40	87	155	269	430	599	773	928	1015	1076
300	56	121	214	373	596	829	1071	1285	1406	1490
350	76	165	292	508	812	1129	1459	1751	1916	2030
400	95	207	365	636	1017	1414	1827	2192	2399	2542
500	223	483	854	1485	2376	3304	4269	5123	5606	5940

جدول۲- K_V برای شیرهای کنترل اتوماتیک ساخت شرکت مکانیک آب

مثال :

برای یک خط لوله به قطر 300 mm ، دبی عبوری 100 lit/sec ، فشار ورودی 10 bar و فشار خروجی 3 bar شیر مناسب را انتخاب نموده و افت فشار آنرا در صد درصد بازشدگی محاسبه نمایید.

ابتدا به جدول ۱ قسمت Ported Type مراجعه می کنیم. با توجه به دبی مورد نیاز (100lit/sec) در ستون دبی اپتیمم، مشاهده می کنیم که دبی عبوری شیر فشار شکن DN250 در حالت اپتیمم 95 lit/sec است، بنابراین این شیر برای شرایط فوق مناسب است. شیر فشار شکن DN250 برای حداقل دبی 16 lit/sec و حداکثر دبی 160 lit/sec نیز قابل استفاده می باشد، که جوابگوی طرح های توسعه آینده که نیاز به انتقال آب بیشتر از خط لوله دارند نیز خواهد بود.

$Q = 100\ lit/sec = 360\ m^3/h$

$\Delta P = Pi - Po = 10 - 3 = 7\ bar$

K_V برای شیر فشارشکن DN250 در ۱۰۰ درصد بازشدگی شیر با توجه به جدول ۲ : $K_V = 799\ m^3/h$

- افت فشار در ۱۰۰ درصد بازشدگی شیر:

$$K_V = Q\left(\frac{\Delta P_0}{\Delta P} \times \frac{\rho}{\rho_0}\right)^{1/2} = Q\left(\frac{\gamma}{\Delta P}\right)^{1/2} \Rightarrow \Delta P = (Q / K_V)^2$$

$\Delta P = (360 / 799)^2 = 0.2\ bar$

- محاسبه درصد بازشدگی که در آن افت 7bar ایجاد می شود :

$K_V = (Q / \Delta P^{0.5}) = (360 / 7^{0.5}) = 136\ m^3/h$

با مراجعه به جدول ۲ قسمت Ported و ردیف DN250 مشاهده می کنیم که $K_V = 136\ m^3/h$ در 40% - 30% می باشد. بنابراین در شیر فشارشکن DN250 دبی 100 lit/ sec در 40%-30% بازشدگی شیر افت 7bar را ایجاد می کند.

با توجه به شکل ٤ می توان وضعیت شیر را از نظر کاویتاسیون نیز بررسی کرد، محل کار شیر فشارشکن (در هر دو تیپ P,F) در منطقه ایمن است و کاویتاسیون روی نخواهد داد.

نکته :

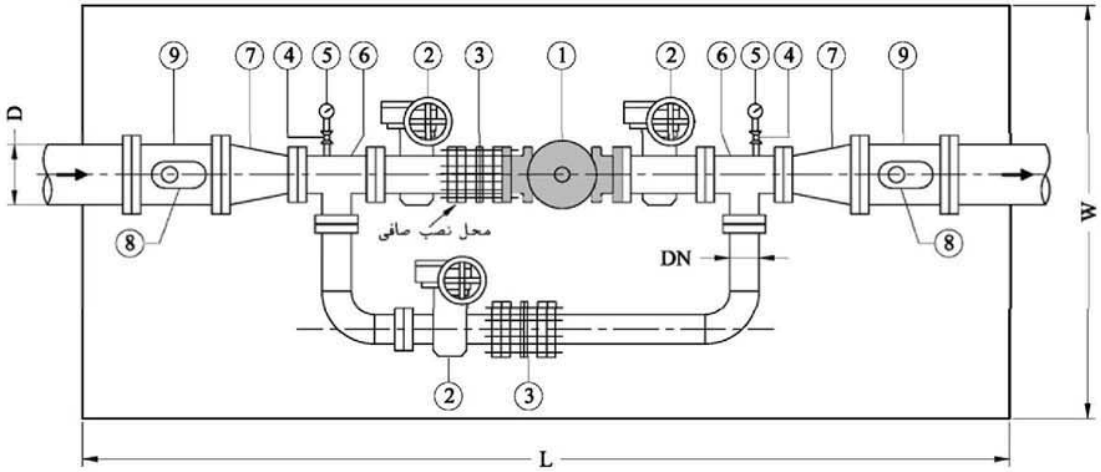
اگر سایز شیر کوچکتر انتخاب شود (به شرطی که دبی مورد نظر در بازه دبی اپتیمم و ماکزیمم آن باشد) افت مورد نظر در درصد بازشدگی بیشتری روی خواهد داد.

موازی و سری بستن شیرهای فشارشکن

شکل های ۵ ، ۶ ، ۷ و ۸ روش های نصب شیرهای فشار شکن را نشان می دهند. در این شکلها برای ساده تر شدن شکل، صافی ترسیم نشده است و محل نصب صافی مابین اولین شیر پروانه ای و اتصال قابل پیاده کردن در ورودی حوضچه است.

شکل ۵ روش نصب یک شیر فشار شکن را در خط لوله اصلی با استفاده از مسیر کنار گذر (Bay Pass) نشان می دهد.

شکل ۶ روش نصب دو عدد شیر فشارشکن هم اندازه را به طور موازی نشان می دهد. اصولاً در موقع استفاده از شیرهای فشارشکن باید از دو عدد شیر به طور موازی استفاده کرد (یکی از شیرها در حالت استفاده و دیگری در حالت رزرو) تا ضریب اطمینان سیستم زیاد شود.



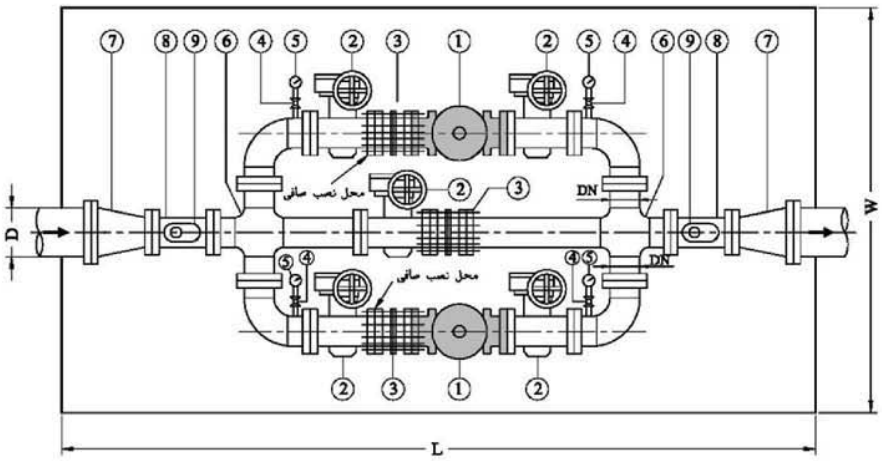
شکل ۵ : روش نصب شیر فشارشکن با مدار کنار گذر

۱- شیر فشارشکن ۲- شیر پروانه ای ۳- اتصال قابل پیاده کردن ٤- شیر یکضرب قطع و وصل ۵- مانومتر ۶- سه راه ۷- تبدیل ۸- شیر هوا و شیر قطع و وصل ۹- سه راه

D : قطر خط لوله اصلی DN : قطر نامی شیر فشارشکن

1-Pressure Reducing Valve 2-Butterfly Valve 3-Dismantling Joint 4-Ball Cok 5-Gage 6- Tee 7-Reducer 8-Air Valve & Isolation Valve 9-Tee
D= Pipeline Diameter DN= P.R.V. Diameter

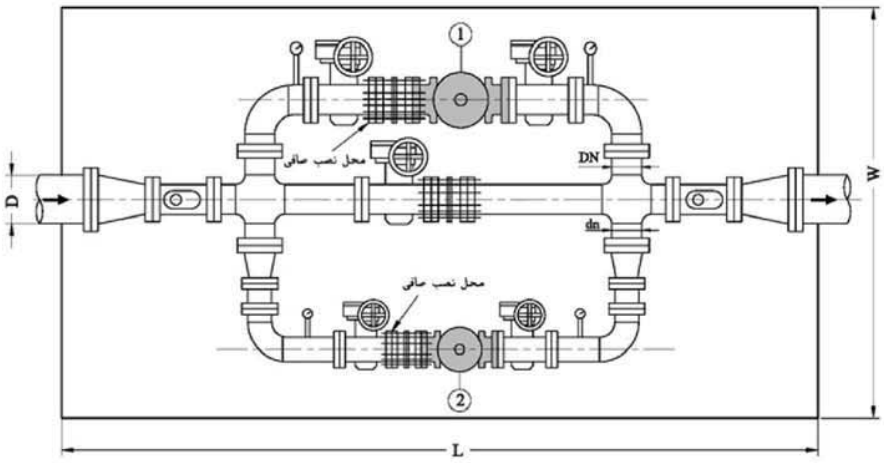
شکل ۷ روش نصب دو عدد شیر فشارشکن غیر هم اندازه را به طور موازی نشان می دهد. از این روش در شرایطی که تفاوت زیادی در حداقل و حداکثر مصرف وجود داشته باشد استفاده می شود. در این حالت فشار خروجی شیر بزرگتر مقداری کمتر از فشار خروجی شیر کوچکتر تنظیم می شود. به هنگام شروع کاهش مصرف در شبکه، که افزایش فشار را دربردارد، ابتدا شیر فشارشکن بزرگ به طور اتوماتیک جریان را قطع می کند و شیر کوچک مصرف شبکه را تامین می کند. با ادامه کاهش مصرف، شیر فشارشکن کوچک نیز به طور اتوماتیک جریان را قطع می کند تا فشار استاتیک بالا دست شیر به شبکه منتقل نشود. با شروع مصرف ابتدا شیر فشارشکن کوچک به طور اتوماتیک باز می شود تا مصرف های اندک را تامین کند. با افزایش میزان مصرف، در صورتی که شیر فشارشکن کوچک قادر به تامین مصرف مورد نیاز نباشد، شیر فشار شکن بزرگ وارد عمل شده و مصرف مورد نیاز را تامین می کند.



شکل ۶ : روش نصب دو عدد شیر فشارشکن هم اندازه به طور موازی

۱- فشارشکن ۲- شیر پروانه ای ۳- اتصال قابل پیاده کردن ٤- شیر یکضرب قطع و وصل ۵- مانومتر ۶- چهار راه ۷- تبدیل
۸- سه راه ۹- شیر هوا و شیر قطع و وصل
D : قطر خط لوله اصلی DN : قطر نامی شیر فشارشکن

1-Pressure Reducing Valve 2-Butterfly Valve 3-Dismantling Joint 4-Ball Cok 5-Gage 6- 4Way 7-Reducer
8- Tee 9- Air Valve & Isolation Valve
D= Pipeline Diameter DN= P.R.V. Diameter

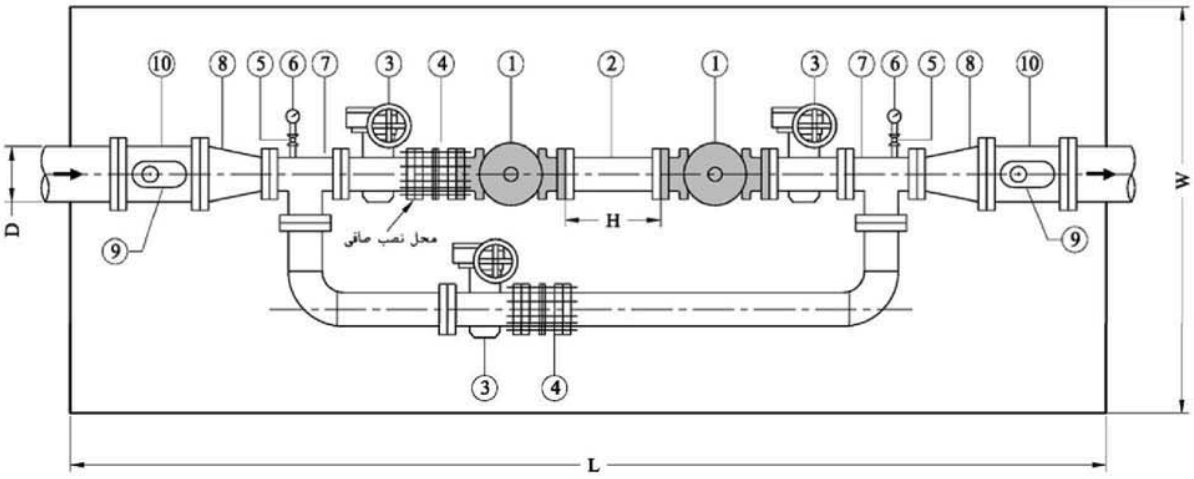


شکل۷ : روش نصب دو عدد شیر فشارشکن غیر هم اندازه به طور موازی

۱- شیر فشارشکن بزرگ ۲- شیر فشارشکن کوچک
D : قطر خط لوله اصلی DN : قطر نامی شیر فشارشکن بزرگ dn : قطر نامی شیر فشارشکن کوچک

1- Large Pressure Reducing Valve 2- Small Pressure Reducing Valve
D= Pipeline Diameter DN=Large P.R.V. Diameter dn=Small P.R.V. Diameter

شکل ۸ روش نصب دو عدد شیر فشارشکن را در حالت سری نشان می دهد. در این حالت حتماً باید دقت شود که شیرها هم اندازه باشند. از این حالت موقعی استفاده می شود که نیاز به کاهش فشار زیاد در یک مرحله باشد.
به طور مثال اگر بخواهیم فشار ورودی 20 bar را به خروجی 3 bar کاهش دهیم باید از دو عدد شیر فشارشکن سری استفاده کنیم، که در این حالت فشارشکن اول فشار 20 bar را به 8 bar و فشارشکن دوم فشار 8 bar را به 3 bar کاهش می دهد تا مشکل کارکردن شیرهای فشارشکن در منطقه کاویتاسیون (Cavitation Zone) پیش نیاید.



شکل ۸ : روش نصب دو عدد شیر فشارشکن به طور سری

۱- شیر فشارشکن ۲-لوله دو سر فلنج ۳- شیر پروانه ای ٤- اتصال قابل پیاده کردن ۵- شیر یکضرب قطع و وصل ۶- مانومتر
۷- سه راه ۸- تبدیل ۹- شیر هوا و شیر قطع و وصل ۱۰-سه راه
D : قطر خط لوله اصلی DN : قطر نامی شیر فشارشکن

1-Pressure Reducing Valve 2-Flanged Pipe 3-Butterfly Valve 4-Dismantling Joint 5-Ball Cok 6-Gage
7- Tee 8-Reducer 9-Air Valve & Isolation Valve 10-Tee
D= Pipeline Diameter DN= P.R.V. Diameter H= 3DN

ابعاد پیشنهادی حوضچه شیرهای فشار شکن

الف- طول و عرض حوضچه شیرهای فشارشکن

عرض حوضچه : W طول حوضچه با صافی : L_2 طول حوضچه بدون صافی : L_1 قطر نامی شیر :DN

DN [mm]	L_1 [mm]	L_2 [mm]	W [mm]
50,65	3500	3700	3800
80	3700	4000	3800
100	4000	4500	3800
125	4200	5000	3800
150	4500	5000	3800
200	5000	5600	4100
250	5500	6100	4500
300	6000	6600	4500
350	6500	7500	5000
400	7000	8100	5000
500	8000	9500	5000
600	9000	10500	5500
700	9600	11500	5500
800	10600	12600	6000
900	11600	14000	6000
1000	12500	15000	6200

جدول ۳- طول و عرض حوضچه جهت نصب یک شیر فشارشکن با استفاده از مسیر کنار گذر(مربوط به شکل ۵)

DN [mm]	L_1 [mm]	L_2 [mm]	W [mm]
50,65	3400	3700	5000
80	3600	4000	5000
100	4000	4200	5000
125	4200	4800	5000
150	4500	5100	5000
200	5000	5700	5500
250	5500	6500	5600
300	6000	7000	6000
350	6500	7600	6200
400	7500	8500	6500
500	8500	10000	6800
600	9500	11000	7100
700	10500	12000	7500
800	11500	13500	8100
900	12600	15000	8200
1000	13500	16000	8600

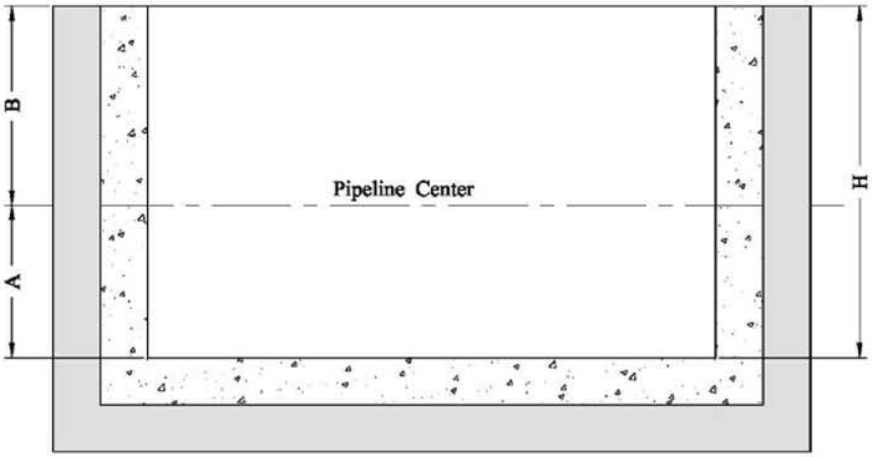
جدول ٤- طول و عرض حوضچه جهت نصب دو شیر فشارشکن به طور موازی (مربوط به شکل های ۶ و۷)

DN [mm]	L_1 [mm]	L_2 [mm]	W [mm]
50,65	4000	4200	3800
80	4500	4700	3800
100	4500	5000	3800
125	5500	6000	3800
150	5500	6000	3800
200	6500	7000	4100
250	7000	7600	4500
300	7500	8500	4500
350	8500	9500	5000
400	9500	10500	5000
500	11000	12500	5000
600	12000	13600	5500
700	13500	15000	5500
800	15000	17000	6000
900	16600	19000	6000
1000	18000	20500	6500

جدول ۵- طول و عرض حوضچه جهت نصب دو عدد شیر فشارشکن به طور سری (مربوط به شکل ۸)

ب- عمق حوضچه شیرهای فشارشکن

بعد از به دست آوردن طول(L) و عرض (W) حوضچه با استفاده از جداول ۳و٤و٥ به محاسبه عمق حوضچه می پـردازیم، برای این کار با توجه به شکل ۹ و با مراجعه به جدول ۶ عمق حوضچه شیرهای فشارشکن به دست می آید.



شکل ۹ : حوضچه شیرهای فشارشکن

A= Pipe Center Line –to-Floor — فاصله مرکز خط لوله تا کف حوضچه

B = Pipe Center Line –to-Ground Level — فاصله مرکز خط لوله تا سطح زمین

H= Depth — عمق حوضچه

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	H [mm]
50,65	150	550	700
80	380	720	1100
100	470	730	1200
125	610	1290	1900
150	610	1290	1900
200	700	1300	2000
250	800	1400	2200
300	900	1400	2300
350	1030	1470	2500
400	1080	1520	2600
500	1300	1600	2900
600	1400	1600	3000
700	1600	1700	3300
800	2200	1800	4000
900	2400	1800	4200
1000	2500	2000	4500

جدول ۶- عمق حوضچه شیرهای فشارشکن

(عمق حوضچه با در نظر گرفتن صافی T شکل استاندارد، محاسبه شده است.)

روش نصب و راه اندازی شیرهای فشارشکن پیلوت دار ساخت شرکت مکانیک آب

۱- شیرهایی که بیش از دو سال در انبار نگهداری شده اند لازم است که قبل از نصب دوباره کنترل و تست شوند.

۲- در موقع حمل، تخلیه، بارگیری و نصب دقت کنید تا از وارد شدن ضربه به شیر جلوگیری شود. در صورت صدمه دیدن پوشش رنگ سطوح خارجی و داخلی شیر، باید نسبت به لکه گیری و ترمیم آن اقدام شود.

۳- از دفن شیرها درون خاک خودداری نمایید.

٤- استفاده از شیرهای استاندارد در آبهای اسیدی و دارای املاح زیاد توصیه نمی شود.

۵- برای بلند کردن، حمل و نقل شیرها از قلابهای تعبیه شده روی درپوش شیر استفاده نمایید. هرگز نباید از سوراخ_های فلنج یا قطعات مدار فرمان برای بلند نمودن شیر استفاده کرد.

۶- به علت اختلاف فشار بین دو طرف شیر فشار شکن، به منظور جلوگیری از حرکت شیر بسمت جلو و جلوگیری از وارد شدن تنش ناشی از خط به شیر، قرار دادن تکیه گاه زیر شیر و مهار نمودن لوله قبل و بعد از شیر با نصب پایه و تکیه گاه الزامی می باشد.

۷- هنگام نصب دقت شود که فلنج لوله هایی که شیر بین آنها نصب می شود هم محور، موازی و در یک راستا باشند.

۸- جهت جلوگیری از اعمال نیرو به شیر و فلنج لوله های قبل و بعد از شیر، پیچ ها باید به اندازه کافی و بصورت ضربدری محکم شوند.

۹- قبل از بهره برداری از شیر، خط لوله باید کاملاً شستشو شده و هیچ گونه اجسام سخت در داخل خط لوله نباشند.

۱۰- شیر فشارشکن را در حالت افقی و با رعایت جهت جریان که با علامت فلش روی بدنه شیر مشخص شده است نصب نمایید. (پیلوت شیر مطابق شکل ۳ در قسمت خروجی قرار دارد.)

۱۱- شیرهای فشارشکن باید در ورودی و خروجی مجهز به شیرهای قطع و وصل باشند و نصب صافی در ورودی شیر توصیه می شود.

۱۲- شیر قطع و وصل واقع در خروجی شیر فشارشکن را کاملاً ببندید و شیر قطع و وصل واقع در ورودی شیر را تدریجاً باز کنید. شیرهای یکضرب مدار فرمان شیر فشارشکن را کاملاً باز و شیر سوزنی را از حالت کاملاً بسته حداکثر پنج دور باز کنید.

۱۳- درپوش هواگیری را چند دور باز کنید تا شیر کاملاً هواگیری شود و سپس آنرا کاملاً ببندید.

۱٤- فشار خروجی مورد نظر را به وسیله پیچ تنظیم فشار(قطعه سبز رنگ) واقع در روی پیلوت شیر تنظیم نمایید (پیچاندن این قطعه در جهت عقربه های ساعت باعث افزایش فشار خروجی شیر می شود و بالعکس آن باعث کاهش فشار خروجی شیر می شود).

۱۵- شیر قطع و وصل واقع در خروجی شیر فشارشکن را به آرامی باز کنید تا جریان کاملاً برقرار شود. بنابراین در حالت کار عادی شیر فشار شکن، شیرهای یکضرب مدار فرمان باید هر دو کاملاً باز باشند و شیر سوزنی بین حداقل

سه دور و حداکثر پنج دور باز باشد. اگر شیر فشارشکن ایجاد صدا کند و یا حرکت پیستون آن خیلی سریع باشد با کمی بیشتر بستن شیر سوزنی می توان این مساله را رفع کرد. دقت کنید شیر سوزنی هیچگاه کاملاً بسته نباشد چون در این حالت شیر فشارشکن عمل نخواهد کرد.

۱۶- شیرهای فشارشکن نیاز به نگهداری دائم دارند و باید به صورت برنامه ریزی شده مورد بازدید و کنترل قرار گیرند. برای کنترل عملکرد شیر فشارشکن بدین ترتیب عمل می شود که در حالت کار عادی، شیر یکضرب واقع در مدار فرمان خروجی را به آرامی کاملاً ببندید، در این حالت شیر فشارشکن باید جریان آب را کاملاً قطع کند. ضمناً در هر سری بازدید باید صافی برنجی روی مدار فرمان شیر فشار شکن مورد بازدید قرار گرفته و از تمیز بودن آن اطمینان حاصل کرد. همچنین از هواگیری شدن کامل شیر نیز باید مطمئن بود.

۱۷- چون هر گونه باز و بسته شدن ناگهانی شیر باعث ایجاد ضربه در سیستم می گردد، لذا توصیه می شود که در موقع کنترل و بازدید شیر فشارشکن، شیر قطع و وصل واقع در خروجی شیر فشارشکن تدریجاً بسته شده و پس از خاتمه عملیات کنترل و بازدید، مجدداً آرام آرام به طور کامل باز شود.

۱۸- برای جلوگیری از تاثیر عوامل جوی (یخ زدگی و نور آفتاب) شیر فشار شکن حتما می بایستی در حوضچه سرپوشیده نصب شود در صورت نصب شیر در فضای باز، باید آنرا در مقابل عوامل جوی محافظت نمایید.

۱۹- در صورت تجاوز مقادیر حداقل و حداکثر دبی از مقادیر حداقل و حداکثر پیشنهادی شرکت مکانیک آب، توصیه می شود از دو شیر با اقطار مختلف و به طور موازی استفاده شود(شکل ۷).

۲۰- برای کاهش فشار زیاد (خارج از محدوده مجاز دیاگرام کاویتاسیون) دو دستگاه شیر فشار شکن را می توان به صورت سری با رعایت فاصله حداقل ۳ برابر قطر نامی بین دو شیر نصب کرد (شکل ۸).