

شرکت نهر آب گستر اشتهارد



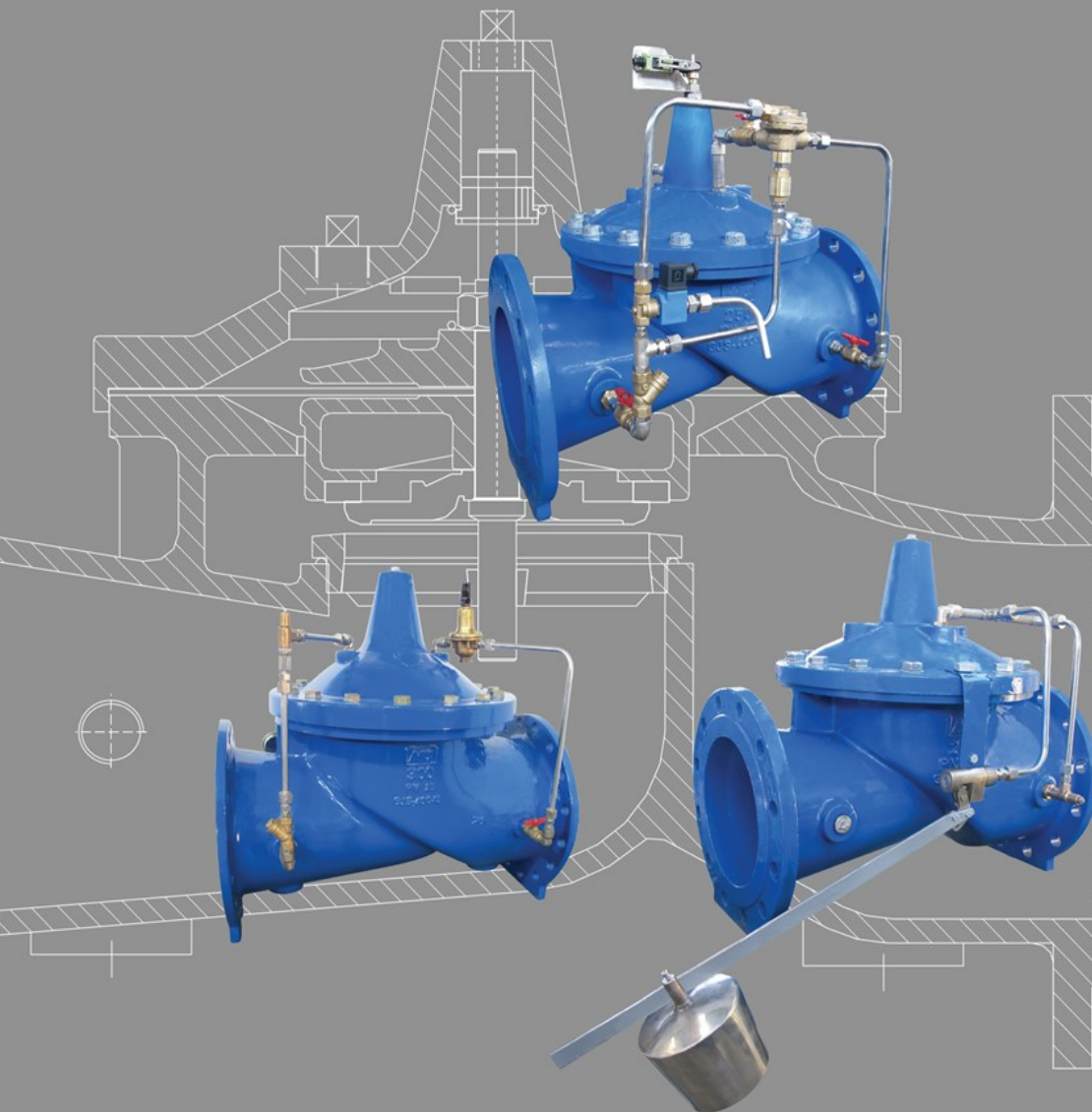
نهرآب

Nahrab

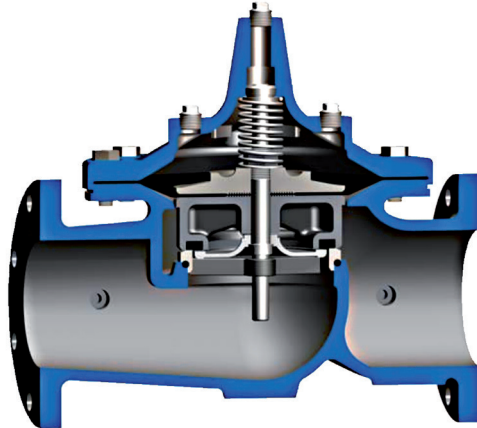
NAHRAB GOSTAR ESHTEHARD
COMPANY

Automatic Control Valve

شیرهای کنترل اتوماتیک



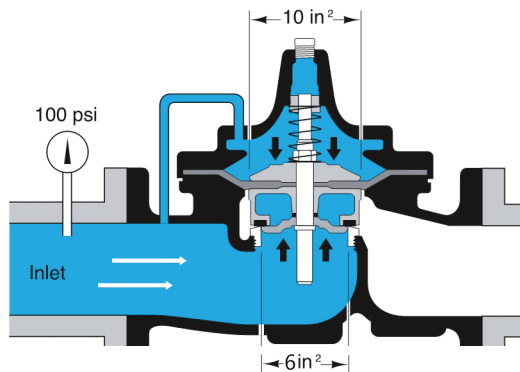
شیرهای کنترل اتوماتیک: (Automatic Control Valve)



کاربرد شیرهای کنترل اتوماتیک:

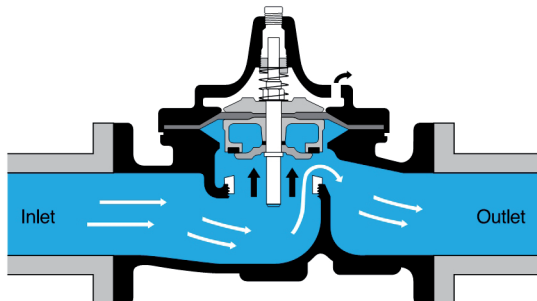
شیرهای کنترل اتوماتیک پایلوت دار نهرآب به عنوان شیرهای کنترل کننده و تنظیم در خطوط مورد استفاده قرار می گیرند. عملکرد این شیرها بصورت کاملا اتوماتیک بوده و با جریان سیال کنترل می شود و نیازی به اعمال انرژی خارج از سیستم ندارد. به منظور تنظیم جریان و یا فشار از یک مدار هیدرولیکی و با اختلاف فشار بالادست و پایین دست شیر و با استفاده از شیرتنظیم کننده (پایلوت)، تنظیم جریان یا فشار را انجام می دهند.

شیرهای کنترل اتوماتیک شرکت نهرآب گستر شامل یک شیر اصلی و یک سیستم کنترل پایلوت دار می باشند. هنگامی که فشاری داخل شیر نباشد، فنر و وزن مجموعه دیافراگم شیر را بسته نگه می دارند.



به عنوان مثال:

نیروی مورد نیاز برای بستن شیر $100 \times 10 = 1000 \text{ Lbs}$
 نیروی مورد نیاز برای باز شدن شیر $100 \times 6 = 600 \text{ Lbs}$
 اختلاف مقدار نیروها 400 Lbs



از آنجا که محفظه درپوش به اتمسفر راه دارد، شیر تحت فشار دیسک باز می شود چنانچه فشار ورودی به محفظه درپوش انتقال یابد شیر کاملا بسته می شود. در مثال فوق ۴۰۰ پوند اختلاف نیرو، نیرویی است که دیسک را به سمت نشیمنگاه می فشارد و باعث بسته شدن شیر می گردد.

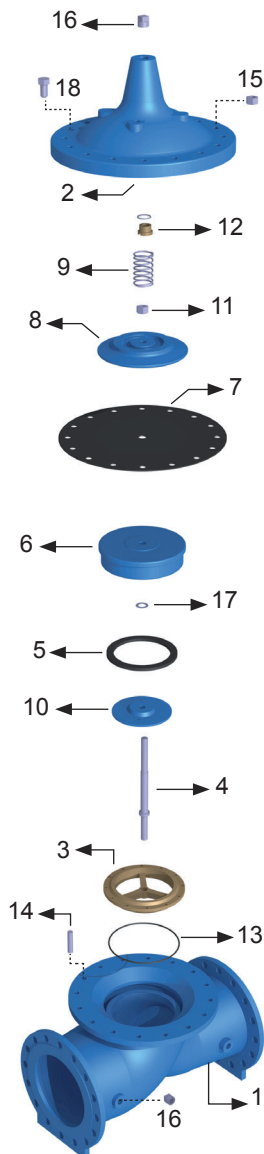
مشخصات و مزایای شیرهای کنترل اتوماتیک شرکت نهر آب گستر:

- سهولت در نصب به علت وزن کم شیر
- ابعاد فلنج مطابق با استاندارد (DIN 2501) DIN EN 1092-2
- فاصله وجه تا وجه دو فلنج مطابق با استاندارد (DIN 3202-F1) DIN EN 558-1 Series1
- تست نهایی شیر مطابق با استاندارد DIN EN 12266-1

پوشش:

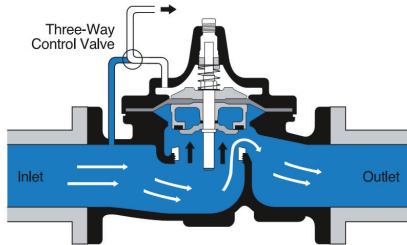
رنگ پودری اپوکسی با پاشش به روش الکترواستاتیک که ضخامت آن حداقل ۲۵۰ میکرون بوده و دارای گواهینامه مجاز برای آب آشامیدنی از موسسات معتبر بین المللی می باشد.

جدول نام و جنس قطعات شیرهای کنترل اتوماتیک

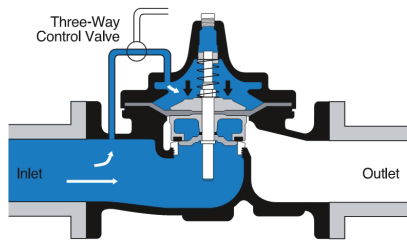


Part No.	Part Name	Material
1	Body	Ductile iron (GJS 400-15)
2	Cover	Ductile iron (GJS 400-15)
3	Seat	1.4308
4	Stem	1.4301
5	Disc	EPDM or NBR
6	Disc Retainer	Ductile iron(GJS 400-15)
7	Diaphragm	EPDM or NBR
8	Diaphragm Washer	Ductile iron(GJS 400-15) or Al.Bz
9	Spring	1.4310 or 1.4301
10	Disc Guide	Al-Bz
11	Stem Nut	A2
12	Cover Bearing	1.4310 or Bronze
13	Seat O-Ring	EPDM or NBR
14	Stud	A2 (10inch and Larger)
15	Hex Nut (10" and Larger)	A2
16	Pipe Plug	A2
17	Spacer Washer	A2
18	Cover Bolt (6" and Smaller)	A2

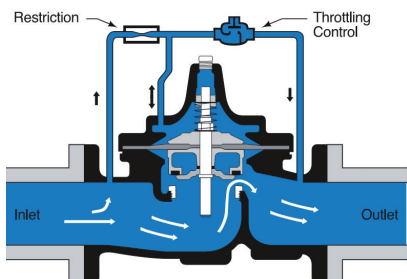
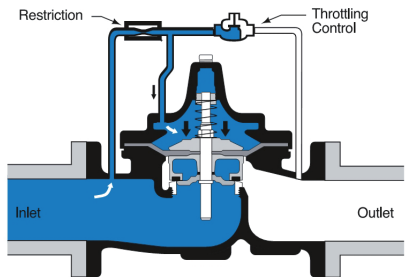
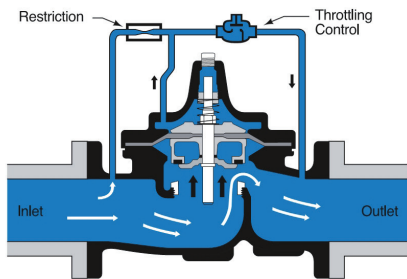
اصول عملکرد شیرهای کنترل اتوماتیک



On



Off



حالت قطع و وصل:

برای کنترل حالت قطع و وصل یا حالت غیر انطباقی، در شرایط باز کردن شیر و همچنین بستن آن از پایلوت سه راهه استفاده می شود. هنگامیکه شیر از یک وضعیت به وضعیت دیگر تغییر می کند، جریان سیال فعال، به سمت محفظه درپوش یا خارج از آن جریان می یابد تا زمانیکه شیر باز یا بسته شود.

برای باز کردن شیر، پایلوت سه راهه برای تخلیه محفظه درپوش می چرخد و شیر باز می شود.

برای بستن شیر، پایلوت سه راهه برای اعمال فشار به محفظه درپوش می چرخد و شیر بسته می شود.

حالت انطباقی: (Modulating)

چنانچه فشار درپوش بین فشار ورودی و فشار خروجی نگه داشته شود حالت انطباقی رخ می دهد. برای تحقق این حالت از یک پایلوت خاص با اندکی تفاوت استفاده می شود.

– باز شدن شیر: (Valve Open)

هنگامی که پایلوت تا حدی باز شود که شدت افت فشار در محفظه درپوش بیش از فشار وارد شده توسط جریان سیال در شیر باشد، فشار درپوش کاهش یافته و شیر باز می شود.

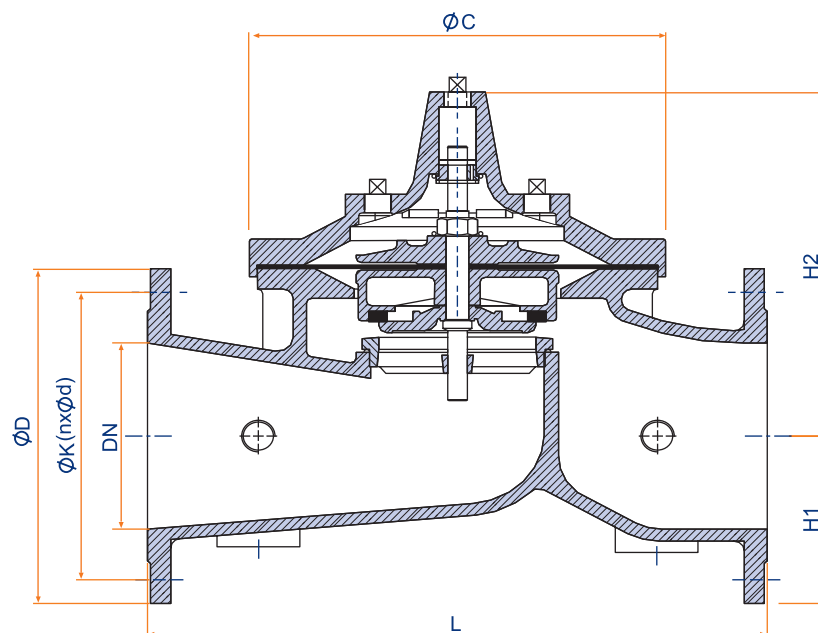
– بسته شدن شیر: (Valve Close)

هنگامی که پایلوت کنترل بسته شود تا فشار ورودی به محفظه درپوش بر نیروی بازکننده غالب شود، شیر اصلی بسته می شود.

شیرمسدود کننده: (Valve Throttling)

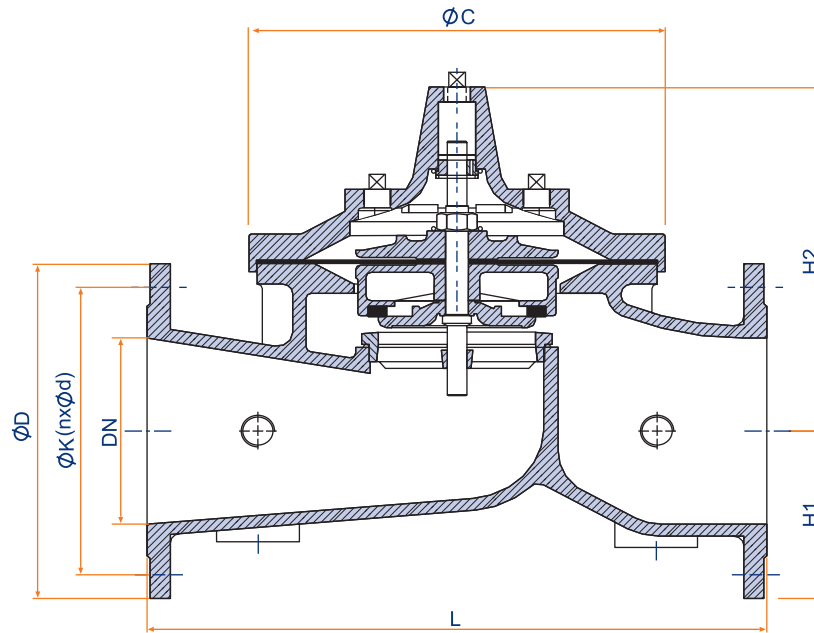
با توجه به میزان باز بودن شیر که خود بستگی به عملکرد شیر احتقان دارد، شیر اصلی قابل تنظیم می باشد. در نقطه تعادل، نیروهای باز کردن و بستن شیر اصلی، شیر را در حالت بالانس قرار می دهند. این توازن شیر را بصورت نسبی و جزئی باز نگه می دارد، اما به محض هرگونه تغییر در شرایط کنترلی موجود، سریعا واکنش نشان داده و بلافاصله خود را بروز و تنظیم می کند.

ابعاد شیرهای کنترل اتوماتیک PN 10



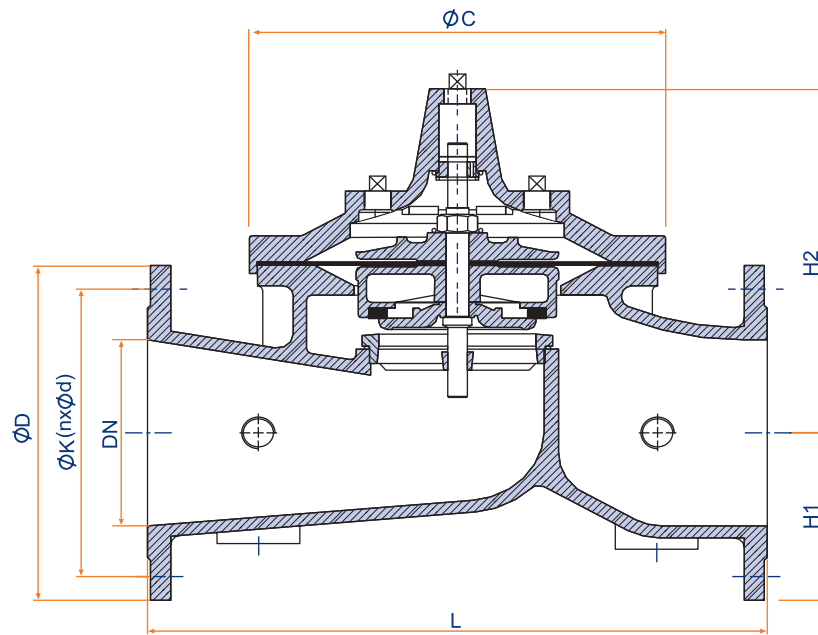
DN	L	ØD	ØK	n	Ød	ØC	H1	H2
50	230	165	125	4	19	143	82	130
65	290	185	145	4	19	170	92	168
80	310	200	160	8	19	185	100	180
100	350	220	180	8	19	210	110	197
125	400	250	210	8	19	290	125	285
150	480	285	240	8	23	290	142	290
200	600	340	295	8	23	403	170	370
250	730	395	350	12	23	500	197	453
300	850	445	400	12	23	610	222	554
350	980	505	460	16	23	700	252	540
400	1100	565	515	16	28	711	282	654
500	1250	670	620	20	28	900	335	800
600	1450	780	725	20	31	900	390	800
700	1650	895	840	24	31	1280	447	1050
800	1850	1015	950	24	34	1380	731	1230

ابعاد شیرهای کنترل اتوماتیک PN 16



DN	L	ØD	ØK	n	Ød	ØC	H1	H2
50	230	165	125	4	19	143	82	130
65	290	185	145	4	19	170	133	168
80	310	200	160	8	19	185	100	180
100	350	220	180	8	19	210	110	197
125	400	250	210	8	19	290	125	285
150	480	285	240	8	23	290	142	290
200	600	340	295	12	23	403	170	370
250	730	405	355	12	23	500	202	453
300	850	460	410	12	23	610	230	554
350	980	520	470	16	23	700	260	540
400	1100	580	525	16	28	711	290	654
500	1250	715	650	20	28	900	357	800
600	1450	840	770	20	31	900	390	800
700	1650	910	840	24	31	1280	447	1050
800	1850	1025	950	24	34	1380	731	1230

ابعاد شیرهای کنترل اتوماتیک PN 25



DN	L	ØD	ØK	n	Ød	ØC	H1	H2
50	230	165	125	4	19	143	82	130
65	290	185	145	4	19	170	133	168
80	310	200	160	8	19	185	100	180
100	350	220	180	8	19	210	110	197
125	400	250	210	8	19	290	125	285
150	480	285	240	8	23	290	142	290
200	600	340	295	12	23	403	170	370
250	730	405	355	12	28	500	202	453
300	850	460	410	12	28	610	230	554
350	980	520	470	16	28	700	260	540
400	1100	580	525	16	31	711	290	654
500	1250	715	650	20	34	900	357	800
600	1450	840	770	20	37	900	390	800
700	1650	910	840	24	37	1280	447	1050
800	1850	1025	950	24	40	1380	731	1230

انواع شیرهای کنترل اتوماتیک شرکت نهرآب گستر

- شیرفشار شکن (Pressure Reducing Valve)
- شیر فشارشکن و کنترل ورودی (Pressure Reducing & Sustaining Valve)
- شیرکنترل دبی (Rate Of Flow Control Valve)
- شیراطمینان (رها کننده) (Pressure Relief or Sustaining Valve)
- شیرکنترل سطح آب مخازن (Level Control Valve)
- شیرقطع کن اضطراری (شکستگی لوله) (Excess Flow Shut-off Valve)
- شیرکنترل پمپ (Pump Control Valve)
- شیریک طرفه پایلوت دار (Check Valve with Opening & Closing Speed Control)
- شیرقطع و وصل مجهز به شیر برقی (Solenoid Control Valve)
- شیراطمینان مجهز به شیر برقی (Pressure Regulating Solenoid Valve)
- شیراطمینان (شیر ضربه قوچ) (Surge Anticipator Valve)
- شیرهای کنترل اتوماتیک ترکیبی (Combination Automatic Control Valves) و ...

شیر فشارشکن (Pressure Reducing Valve)

شیر فشارشکن بطور خودکار فشار متغیر و بالای ورودی را بدون توجه به تغییرات دبی جریان و یا تغییر فشار ورودی به کمک یک پایلوت به فشار پایین دست کمتر و ثابت کاهش می دهد. این شیر قادر به ثابت نگه داشتن فشارپایین دست جریان در یک محدوده معین میباشد. هنگامی که در پایین دست شیر، مصرف آب وجود نداشته باشد یا به عبارتی فشار پایین دست جریان از فشار تنظیم شده پایلوت کنترل فراتر رود، شیر فشارشکن به صورت خودکار بسته شده و مانع از افزایش فشار هیدرواستاتیک می شود. از این شیر برای تعدیل فشار در شبکه استفاده می شود.

شیرهای فشارشکن شرکت نهرآب گستر به راحتی و دقت بالا فشار را تنظیم می نماید و به دلیل نبود اصطحاکاک در سیستم دیافراگمی استهلاک کمتری نسبت به سیستم های پیستونی در آبهای سخت به دلیل رسوب گذاری دارد.

شیر فشارشکن و کنترل ورودی (Pressure Reducing & Sustaining Valve)

این شیر ترکیبی از شیر فشارشکن و شیر ثابت نگهدارنده فشار است که به کمک دو عدد پایلوت وظایف زیر را بر عهده دارد:

– ثابت نگه داشتن فشار خروجی بدون توجه به تغییرات فشار ورودی

– تنظیم و تثبیت حداقل فشار ورودی در یک محدوده مشخص و تعیین شده

بخش خودکار کنترل ورودی توسط فشار بالادست بطور نرمال باز نگه داشته می شود ولی افت فشار در حد نقطه تنظیم تعدیل می شود و این به نوبه خود شیر اصلی را برای ثابت نگه داشتن فشار مطلوب در بالادست تنظیم می کند.

شیرکنترل دبی (Rate Of Flow Control Valve)

این شیر برای محدود کردن حداکثر دبی عبوری از خط لوله و ثابت نگه داشتن دبی عبوری بدون توجه به مقدار مصرف و یا تغییرات فشار در خطوط مورد استفاده قرار می گیرند. پایلوت کنترل در این شیر نسبت به تغییرات جزئی فشار در طرفین اوریفیس که در پایین دست جریان نصب شده حساس است و تغییرات بسیار کوچک فشار سبب اصلاح فوری آن توسط شیر اصلی که این خود نشانگر عملکرد کنترلی دقیق ایشیر است.

شیر اطمینان (رها کننده) (Pressure Relief or Sustaining Valve)

این شیر از افزایش فشار در خطوط لوله جلوگیری می کند، چنانچه فشار در خط لوله بیشتر از فشار تنظیم شده در روی پایلوت نصب شده در مدار فرمان شیر اطمینان شود، شیر بطور اتوماتیک باز شده و آب را به مقدار لازم به خارج از سیستم تخلیه می کند تا از افزایش فشار جلوگیری کند.

موارد کاربرد شیر اطمینان:

- در صورتیکه شیر اطمینان بین دو ناحیه بالادست و پایین دست در مناطق مرتفع نصب گردد، حداقل فشار را برای ناحیه بالادست جهت جلوگیری از تحت الشعاع قرارگرفتن حفظ می نماید.
- بعد از خروجی پمپ نصب شده و در هنگام خاموشی از افزایش فشار ضربه قوچ جلوگیری نموده، فشار اضافی را به محیط تخلیه می نماید و به آرامی بسته می شود.
- جهت افزایش فشار در خروجی پمپ ها نصب می گردد و باعث تغییر در نقطه پمپ کار گشته، راندمان و طول عمر پمپ افزایش می یابد.

شیر کنترل سطح (Float Control Valve)

شیرهای کنترل سطح (فلوتر)، ارتفاع آب را در مخازن ثابت نگه داشته و یا بین حداقل و حداکثر مقدار تعیین شده تنظیم می کنند. این شیرها دارای دو نوع هستند:

– قطع و وصل (On-Off Valve)

این پایلوت ها سطح آب مخازن را بین دو سطح حداقل و حداکثر نگه می دارند، در این حالت با بالا آمدن آب در سطح مخزن، پایلوت فرمان قطع جریان آب را می دهد و تا پایین آمدن سطح آب و رسیدن به حداقل سطح مورد نظر، شیر بسته می ماند. سپس با رسیدن آب به حداقل سطح مورد نظر، شیر فلوتر باز می شود تا دوباره سطح آب بالا برود.

– انطباقی (Modulating)

این نوع فلوتر ورودی آب مخزن را نسبت به خروجی آن تنظیم می کند، بدین ترتیب که هر چه مصرف بیشتر شود پایلوت شیر بیشتر باز شده و مقدار دبی شیر فلوتر بیشتر می شود و هر چقدر مصرف کمتر باشد و سطح آب مخزن بالا بیاید، پایلوت شیر بسته شده و مقدار دبی عبوری شیر فلوتر کمتر می شود و وقتی سطح آب در مخزن به مقدار حداکثر رسید جریان قطع می شود.

شیر قطع کن اضطراری (شکستگی لوله) (Excess Flow Shut-off Valve)

این شیرها جهت حفاظت خط لوله برای جلوگیری از تخلیه مخازن ذخیره در زمان ترکیبگی و شکستگی خطوط لوله انتقال به پا بین دست در اثر حادثه و یا حوادث طبیعی نظیر سیل، زمین لرزه، مورد استفاده قرار می گیرد. این شیر نسبت به سرعت جریان حساس بوده و در اثر افزایش سرعت آب در خط لوله جهت بستن و قطع جریان فعال می شود. مدار جریان این شیر، قابلیت تنظیم و کالیبراسیون را برای سرعت های مختلف دارا می باشد. ذکر این نکته ضروری است که نصب شیر هوای دو روزه در ناحیه پایین دست جریان این شیر، جهت ورود جریان هوا به داخل خط لوله در زمان عملکرد شیر، الزامی است. محل نصب این شیرها اغلب در خروجی مخازن خط لوله است.

شیر کنترل پمپ (Pump Control Valve)

این شیر وظیفه حفاظت از پمپ و الکتروموتور را برعهده دارد و از ایجاد ضربه قوچ هنگام خاموش شدن جلوگیری می کند. استفاده از این شیر باعث راه اندازی آسان الکتروپمپ و کاهش جریان برق می گردد. این شیر در موقع راه اندازی پمپ تا زمان رسیدن موتور به دور نامی شیر بسته است و سپس باز می شود و در موقع خاموش کردن پمپ ابتدا به آرامی ۹۰ درصد بسته شده سپس پمپ خاموش می شود و در موقع قطع ناگهانی برق بصورت شیر یکطرفه عمل می کند و از بازگشت آب جلوگیری کرده و از بروز صدمات مخرب به پمپ جلوگیری می کند.

شیریک طرفه پایلوت دار (Check Valve with Opening & Closing Speed Control)

این شیرها در خروجی پمپ ها نصب می شوند و هنگامی که موج فشار برگشت اتفاق می افتد شیر بسته می شود و زمانی که فشار ورودی به حالت اولیه برگشت، دریچه شیر باز می شود. سرعت باز و بسته شدن این شیر قابل کنترل بوده و از این طریق از پدیده ضربه زدن شیرهای یکطرفه جلوگیری بعمل می آید.

شیر قطع و وصل مجهز به شیر برقی (Solenoid Control Valve)

شیر قطع و وصل مجهز به شیر برقی یا شیر کنترلی سولنویدی شرکت نهرآب گستر توسط فرمان الکتریکی، قطع و وصل جریان سیال را میسر می سازد. این شیر قابلیت کنترل از راه دور را داشته و میتوان با استفاده از تجهیزاتی مثل رله های زمانی و غیره قطع و وصل جریان را با عملکرد مورد نظر کنترل کرد.

شیر اطمینان مجهز به شیر برقی (Pressure Regulating Solenoid Valve)

چنانچه فشار در خط لوله بیشتر از فشار تنظیم شده در روی پایلوت نصب شده در مدار فرمان شود، شیر همانند شیر اطمینان عمل کرده و باز می شود. این شیر با فرمان شیر سولنویدی عمل قطع و وصل جریان سیال را انجام می دهد.

شیر اطمینان (شیر ضربه قوچ) (Surge Anticipator Valve)

این شیر برای محافظت پمپ ها ، تاسیسات و خطوط لوله در برابر ایجاد فشار منفی و مثبت امواج مضر ناشی از قطع یا تغییر جریان مورد استفاده قرار می گیرد. در مواقعی که پمپ ها به علت قطع برق بطور ناگهانی متوقف می شود، این شیر سریع باز شده و به آهستگی می بندد و از ایجاد فشار منفی و مثبت جلوگیری می نماید. چنانچه به هر دلیلی فشار در سیستم بالا رود این شیر عمل کرده و فشار اضافی را خارج می نماید. زمان باز بودن شیر با تغییر حجم انباره نصب شده روی آن قابل تنظیم است.

شیرهای کنترل اتوماتیک ترکیبی (Combination Automatic Control Valves) و...

شیرهای کنترل اتوماتیک ترکیبی نهرآب گستر با نصب پایلوت های مناسب می تواند همزمان دو یا سه عمل مختلف را انجام دهد.

روش انتخاب شیرهای کنترل اتوماتیک:

برای انتخاب شیرهای کنترلی برخلاف شیرهای قطع و وصل (ON-OFF) سایز لوله نقشی در انتخاب سایز شیر نداشته و با در نظر گرفتن مقادیری مورد نیاز سایز شیر انتخاب می گردد.

جدول حداقل، اپتیمم و حداکثر دبی های عبوری شیرهای کنترل اتوماتیک در حالت کاملاً باز

DN (mm)	Minimum Flow (lit/sec)	Optimum Flow (lit/sec)	Maximum Flow (lit/sec)
50	1	6	10
65	1.8	9	15
80	3	13	22
100	5	21	37
125	8	34	58
150	13	50	85
200	23	90	152
250	35	140	238
300	51	205	346
350	74	278	475
400	95	370	615
500	145	580	975
600	220	835	1380
700	300	1145	1815
800	385	1460	2435
900	415	1665	2760
1000	560	1930	2985

شرکت نهرآب گستر اشتهاارد ضمن رعایت استانداردهای ذیربط حق هر گونه تغییر در ابعاد و مشخصات را جهت ارتقاء کیفی برای خود محفوظ می دارد.

تعیین افت فشار در شیرهای کنترل اتوماتیک:

الف) تعیین افت فشار از طریق محاسبه

با تعیین ضریب Kv از جدول، می توان با استفاده از روابط زیر افت فشار شیرهای کنترل اتوماتیک را محاسبه نمود.

$$Q = K_v \cdot \sqrt{\frac{\Delta P}{\gamma}}$$

$$\Delta P = \gamma \left(\frac{Q}{K_v} \right)^2$$

$$Q = \text{دبی سیال بر حسب } \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$K_v = \text{ضریب جریان بر حسب } \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$\Delta P = \text{افت فشار بر حسب (bar)}$$

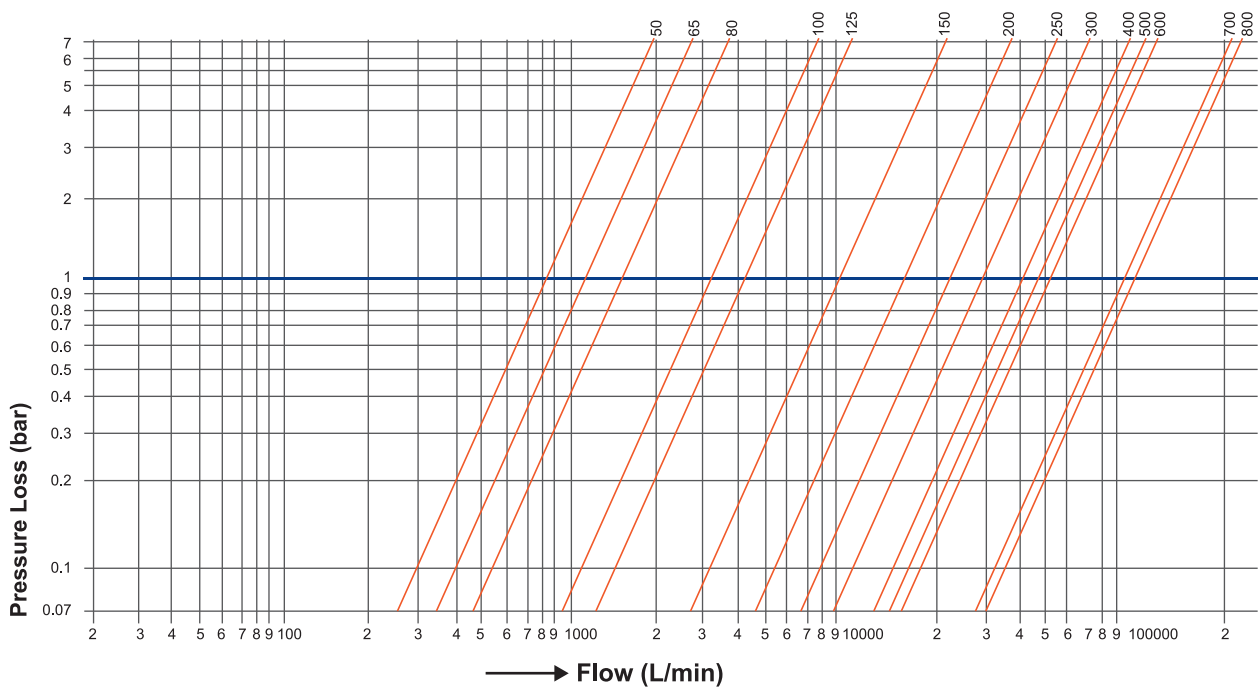
$$\gamma = \text{چگالی سیال بر حسب } \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

ضریب Kv: عبارت است از مقدار جریانی که سیال بر حسب متر مکعب بر ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد از شیر عبور می کند و در حالت کاملاً باز افت فشاری معادل (1bar) ایجاد می نماید.

جدول Kv شیرهای کنترل اتوماتیک

DN (mm)	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800
Kv	43	65	85	170	244	510	907	1230	1755	2130	2580	3045	3330	6075	7750

ب) تعیین افت فشار با استفاده از منحنی افت فشار



کاویتاسیون

یکی از نکات حائز اهمیت در انتخاب شیرهای کنترل اتوماتیک قرار نگرفتن آن در محدوده کاویتاسیون می باشد. با استفاده از جدول زیر می توان کاهش فشار مجاز برای شیرهای کنترل اتوماتیک را تعیین نمود و از عملکرد آن در شرایط مطلوب اطمینان حاصل کرد.

