۴-۲ شیرها

۴-۲-۱ شیرهای قطع و وصل

۴-۲-۱-۱ شیرهای پروانه‌ای[1]

۴-۲-۱-۱-۱ کلیات

این مشخصات فنی در برگیرنده اطلاعات فنی عمومی برای نصب انواع شیرهای پروانه‌ای مورد استفاده در کارهای خطوط انتقال آب و شبکه توزیع آب شهری است و ضمن ارائه توضیحات عمومی در مورد استانداردها و دستورالعملهای ساخت به روشهای اجرایی کار، تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های پس از نصب و راه‌اندازی توسط پیمانکار پرداخته است.

آنچه در این مشخصات به عنوان استانداردهای ساخت شیرها قبل از تحویل به پیمانکار ارائه شده تنها به منظور توجیه و راهنمایی دستگاه اجرایی و کارفرما به هنگام تهیه این شیرها بوده و ارتباطی به عملیات نصب و سایر مندرجات این مشخصات فنی نداشته و منضم به اسناد پیمان تلقی نمی‌شود و مشخصات فنی تکمیلی اضافی به منظور تحویل بارگیری و نصب، آزمایش و راه‌اندازی صحیح توسط پیمانکار حسب مورد در مشخصات طرح درج شده است. علاوه بر آن، اشکال و مشخصات ارائه شده در قسمتهای مختلف این مشخصات فنی تنها به عنوان راهنما، ارائه و اطلاعات مورد لزوم برای اجرای کامل عملیات، توسط مهندس مشاور در مشخصات طرح داده شده است.

۴-۲-۱-۱-۲ تعاریف

تعریف و اصطلاحات متداول در معرفی و شناسایی شیرها به شرح زیر است :

- طول بدنه[2] (فاصله وجه به وجه شیر) : فاصله بین دو صفحه عمود بر محور بدنه شیر در دو انتهای ورودی و خروجی است.
- شیر دو سر فلنج[3] : شیر با دو فلنج در ورودی و خروجی برای اتصال به خط لوله است.
- شیر بدون فلنج[4] : شیر بدون فلنج مابین دو قطعه لوله فلنج‌دار[5] در خط لوله نصب می‌شود.
- قطر نامی (DN)[6] : (بر اساس استاندارد ISO 6708) قطر نامی یک مشخصه عددی است که نشان دهنده اندازه و کلیه خصوصیات شیر به جز در مواردی که با قطر خارجی (OD)[7] و یا قطر رزوه شده[8] مشخص شده است. قطر نامی با یک عدد صحیح و بدون اعشار و علامت اختصاری (DN) مشخص می‌شود.

---

[1] Butterfly Valves
[2] Face to Face Dimension
[3] Double Flanged Type
[4] Withot Flanged Type
[5] Puddle Flange
[6] Nominal Diameter
[7] Outside Diameter
[8] Thread Size

- فشار نامی (PN)[1] : (براساس استاندارد ISO7268) فشار نامی یک عدد صحیح بـــه منظور طبقه‌بندی شیر از نظر فشار کار[2] است که با علامت اختصاری (PN) در این مشخصات معرفی می‌شود.

توضیح ۱ : تمامی اجزا[3] با قطر نامی (DN) و فشار نامی (PN) یکسان دارای ابعاد اتصالی[4] هم‌خوان و یکسان خواهند بود.

توضیح ۲ : محدوده‌های فشار نامی رایج و اشاره شده در این مشخصات فنی به شرح زیر است:

PN6, PN10, PN16, PN25, PN40

۴-۲-۱-۱-۳ تقسیم‌بندی شیر پروانه‌ای

شیرهای پروانه‌ای از جهات زیر طبقه‌بندی می‌شوند. به منظور اشاره در این مشخصات فنی دسته‌بندی‌های متداول زیر نوشته می‌شود:

- از نظر شکل ظاهری شیرهای پروانه‌ای به دو طبقه دوسر فلنج یا بدون فلنـج به شرح توضیحات بند (۴-۲-۱-۱-۲) فوق و مندرجات اشکال (۴-۲-۱) و (۴-۲-۲) و (۴-۲-۳) است.
- از نظر طول بدنه و فاصله وجه به وجه شیر، شیرهای پروانه‌ای به دو دسته طول بلند[5] و طول کوتاه[6] تقسیم می‌گردند.
- از نظر نوع آب‌بندی شیر پروانه‌ای به دو دسته، آب‌بندی با نشیمنگاه ارتجاعی[7] و یا آب‌بندی با نشیمنگاه فلزی[8] تقسیم می‌شوند. شیرهای مورد اشاره در این مشخصات فنی از نوع آب‌بندی با نشیمنگاه ارتجاعی هستند.
- از نظر نوع قرارگیری محور[9]، باز و بسته کردن دریچه شیر در بدنه، شیر پروانه ای به دو نوع با تکیه‌گاه هم‌مرکز[10] و یا با تکیه‌گاه خارج از مرکز از یک جهت یا دو جهت[11] تقسیم می‌شود (شکل شماره ۴-۲-۴).

شیر با نوع تکیه‌گاه خارج از مرکز از لحاظ امکان تعمیرات و نگهداری دارای سهولت بیشتری نسبت به نوع دیگر بوده و شیرهای پروانه‌ای دو سر فلنج عمدتاً از نوع با تکیه گاه خارج از مرکز و شیرهای بدون فلنج از نوع با تکیه‌گاه مرکزی است.

۴-۲-۱-۱-۴ استانداردها

استانداردهای معتبری که در ساخت، آزمایش و یا نصب و راه‌اندازی شیرهای پروانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد در جدول‌های شماره (۴-۲-۱) و (۴-۲-۲) منضم به پیوست‌های شماره یک و دو این قسمت آورده می‌شود. ضمن آنکه استانداردهای مربوط به ساخت شیرها تنها به عنوان راهنما در این مشخصات اشاره شده‌است. این مشخصات فنی شامل تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های مربوط توسط پیمانکار است.

---

[1] Nominal Pressure
[2] Working Pressure
[3] Components
[4] Mating Dimension
[5] Long Body (Pattern)
[6] Short Body (Pattern)
[7] Resilient Seat
[8] Metal Seat
[9] Stem
[10] Central Mounting
[11] Single or Double Offset Mounting

چنانچه در پاره‌ای موارد این مشخصات فنی کافی نباشد حسب مورد می‌توان به ترتیب اولـــــویت به استانداردهای معتبـر BSI, DIN, ISO و ANSI / AWWA مراجعه نمود.

۴-۲-۱-۱-۵ تحویل مصالح

کلیه شیرها و متعلقات مربوط توسط کارفرما از سازندگان معتبر، تهیه و برای نصب به پیمانکار تحویل خواهد گردید. توصیه و کنترلهای لازم به شرح مندرجات این قسمت و پیوست شماره دو قبل از تحویل شیرها به پیمانکار صورت خواهد گرفت. پیمانکار مسئول حفظ و نگهداری شیرها پس از تحویل تا مرحله نصب و راه‌اندازی کامل است. کلیه عیبهایی که بوسیله چشم قابل تشخیص است به هنگام تحویل باید مورد توجه پیمانکار قرار گرفته و این موارد را قبل از تحویل یادآوری و با مهندس مشاور صورتجلسه نماید. چنانچه مشکلاتی پس از تحویل در مورد شیرها حادث شود پیمانکار رأساً مسئول ضرر و زیانهای وارده به کارفرما خواهد بود.

۴-۲-۱-۱-۶ حمل شیرها

شیرهای تحویلی کارفرما از محل تحویل باید با دقت کامل توسط پیمانکار حمل شود. برای بارگیری و باراندازی شیرها باتوجه به اندازه و وزن شیر باید از وسیله بالابر و جراثقال مناسب که از ظرفیت مطمئن برخوردار باشد استفاده شود. برای بلند کردن شیرهای بزرگ و سنگین باید از طنابهای مناسب و از محل تعبیه شده برای قلاب شیر یا از محلهای در نظر گرفته شده روی شاسی جعبه[1] آن که توسط کارخانه سازنده به همین منظور تعبیه نموده است، استفاده نمود. پیمانکار به هیچ‌وجه مجاز به بلند کردن شیر از قسمتهایی نظیر فلکه، محور یا سوراخهای فلنجها و یا عبور طناب و یا کابل از داخل شیر نیست. قبل از بلند کردن شیر باید از متعادل بودن شیر مطمئن بوده و از پرتاب شیر به روی زمین جداً خودداری شود. برای شیرهای با قطر کوچکتر از DN300 و شیرهایی که دارای قلاب مخصوص جابجایی شیر نیستند، می‌توان با عبور قلاب از محل سوراخ فلنج جابجایی را انجام داد. در هنگام جابجایی شیر باید دقت شود که به پوششهای بیرونی و درونی شیر صدمه وارد نشود.

کلیه کابلها، زنجیرها و نظایر آن که در هنگام جابجایی شیر با شیر در ارتباط هستند به نحوی باید با شیر در تماس قرار گیرند که به پوششهای شیر آسیب وارد نکنند. پیمانکار موظف است تمهیدات لازم را در محل اتصال کابل با شیر برای بلند کردن شیر به منظور جلوگیری از صدمه زدن به پوشش آن به عمل آورد. پس از پیاده کردن تا زمان نصب نباید شیر از بسته‌بندی کارخانه‌ای خارج شود. در صورت نیاز به بازرسی قبل از تحویل به پیمانکار یا پس از آن، بلافاصله باید بسته‌بندی به حالت اولیه برگردانده شود.

۴-۲-۱-۱-۷ نگهداری شیرهای تحویلی

پیمانکار موظف است شیرها و متعلقات تحویلی از کارفرما را براساس صورتجلسه‌ای تحویل گرفته و با فهرست اقلام مندرج در مشخصات طرح مقایسه نماید. کمبودهای شیرها و متعلقات تحویلی باید قبل از شروع عملیات نصب به اطلاع مهندس مشاور برسد. کارفرما باید نسبت به رفع کمبود شیرها و متعلقات به نحوی اقدام نماید که خللی در پیشرفت کار پیمانکار براساس برنامه زمان‌بندی مصوب صورت نگیرد.

پیمانکار موظف است فهرست شیرها و متعلقات تحویلی و مصرفی را تهیه و به تأیید مهندس مشاور رسانده و صورتجلسه نماید.

---

[1] Crate

شیرها و متعلقات تحویلی باید در انبار مسقف نگهداری شوند. از قراردادن آنها در فضای آزاد و در معرض تابش آفتاب و یا باد و باران باید خودداری شود. انبار شیرها باید با کف‌سازی مناسب بتنی به نحوی باشد که امکان ورود آبهای سطحی محوطه به آن وجود نداشته باشد.

محافظت مناسب محرکهای برقی شیرها برای جلوگیری از خوردگی قسمتهای الکتریکی[1] به علت وجود بخار آب در محیط ضروری است. لذا محل نگهداری شیرها و متعلقات باید حتی‌الامکان خشک، خنک و بدون رطوبت بوده و از بسته‌بندیهای اولیه کارخانه‌ای حتی‌الامکان تا زمان نصب خارج نشود.

به منظور جلوگیری از وارد شدن آسیب و صدمه خوردن به محل آب‌بندی لاستیکی شیـــرهای پروانه‌ای، باید این شیرها حدود ۵ درجه از وضعیت کاملاً بسته باز شوند.

پیمانکار حق انباشت و دپو کردن شیرها در محل نصب برای مدت طولانی را ندارد. حمل شیرها از انبار مرکزی یا انبارهای فرعی مسقف باید به نحوی صورت گیرد که نصب شیرها در محلهای مربوط درحداقل زمان صورت گیرد و این زمان هماهنگی بین کارهای ساختمانی و نصب شیر است. در این مرحله تا نصب کامل، شیر نباید در معرض تابش مستقیم آفتاب و یا گرد و غبار قرار گیرد و برای جلوگیری از این امر پیمانکار باید با تدابیر خاص نظیر انداختن پوشش مناسب روی شیر محافظت لازم را انجام دهد. چنانچه به شیرهای تحویلی از زمان تحویل به پیمانکار تا زمان نصب ایراد و یا صدمه‌ای ناشی از نگهداری نامناسب پیمانکار وارد شود، جبران این خسارتها کلاً با نظر مهندس مشاور به عهده پیمانکار است.

در صورتی که برای حمل و نگهداری شیرها دستورهای خاصی علاوه بر آنچه در این مشخصات فنی ذکر شده توسط کارخانه سازنده ارائه شود، این دستورها همراه با اسناد و مدارک پیمان به پیمانکار اعلام خواهد شد.

۴-۲-۱-۱-۸ نصب شیرهای پروانه‌ای

شیرهای پروانه‌ای باید پس از حمل از انبار مرکزی و یا دپوهای فرعی به محل اجرای کار، در محل مناسب به نحوی که هیچ‌گونه صدمه‌ای به آن وارد نشود نگهداری شوند. قبل از نصب شیر پروانه‌ای در حوضچه، رعایت نکات زیر توسط پیمانکار الزامی است. چنانچه پیمانکار در موارد اشاره شده زیر ایراد و یا اشکالی مشاهده کند، باید موارد را به دستگاه نظارت کتباً اعلام نماید:

الف) توصیه‌های لازم قبل از نصب شیر

الف-۱) دستورالعمل نصب تهیه شده توسط کارخانه سازنده شیر (درصورت وجود) را به دقت مطالعه نموده و با توجه به مفاد آن شروع به کار نماید.

الف-۲) از تمیز بودن سطح فلنجها، واشرهای آب‌بندی، محل نشیمنگاه دریچه و بدنه شیر اطمینان کامل حاصل نماید.

الف-۳) به علت احتمال شل شدن پیچ‌های اتصال محرک به شیر به واسطه حمـل و جابجایی، از محکم بودن آن اطمینان حاصل نماید.

الف-۴) برای کنترل عملکرد صحیح شیرها نسبت به باز و بسته کردن کلیه شیرها اقدام نماید. چنانچه شیری دارای سوئیچ حد باز شدگی[2] باشد از تنظیم بودن آن قبل از نصب اطمینان حاصل نماید.

---

[1] Electrical Contacts
[2] Stop/Limit Switch

الف-۵) پس از انجام کنترل عملکرد و قبل از مبادرت به نصب، کلیه شیرها (به خصوص شیرهای پروانه‌ای) باید در وضعیت بسته قرار داده شوند.

الف-۶) قبل از اتصال پیچ و مهره و واشر، باید ضمن کنترل آنها، از سالم بودن و عدم زنگ‌زدگی آنها اطمینان حاصل نموده و پس از آن تمام سطوح دنده، پیچ و مهره، واشر و سوراخ فلنج شیر و خط لولـــه توسط روغن یا روغن اتومبیل[1] و یا گریس روان‌کاری شود.

ب) توصیه‌های لازم برای نصب شیر

رعایت اصول و نکات زیر به هنگام نصب شیرها توسط پیمانکار الزامی است.

ب-۱) شیر باید به دقت به محل مورد نظر برای نصب حمل شود و از تماس یا برخورد آن با سایر متعلقات لوله و دیواره شیرخانه و یا دیواره ترانشه خودداری شود.

ب-۲) وجود ذرات و اشیای خارجی در داخل شیر پروانه‌ای می‌تواند موجب وارد کردن خسارت به نشیمنگاه ارتجاعی آن در حین عملکرد شیر شود. بنابراین قبلاً از تمیز بودن داخل شیر و لوله‌هایی که قرار است به شیر متصل شود اطمینان حاصل شود.

ب-۳) ابتدا باید از قرار گرفتن فلنج‌های خط لوله که شیر بین آنها نصب می‌شود در یک محور و همچنین موازی بودن صفحات تماس فلنج اطمینان حاصل شود.

ب-۴) محور خروجی از جعبه دنده (گیربکس) شیرپروانه‌ای پس از نصب باید در حالت عمودی قرار گیرد مگر مواردی که در مشخصات طرح به غیر از آن مشخص شده باشد.

ب-۵) در حالت کلی یا ویژه، شیرهای پروانه‌ای با قطر بزرگتر از (DN600) باید به گونه‌ای نصب گردند که محور دریچه (دیسک) در راستای افقی قرار گیرد.

ب-۶) در صورتیکه نشیمنگاه شیر از نوع قابل تنظیم باشد، در زمان نصب باید دقت شود که برای نصب به صورتی باشد که طرف قابل تنظیم نشیمنگاه شیر قابل دسترسی باشد.

ب-۷) در هنگام نصب شیرهای پروانه‌ای نوع بدون فلنج (ویفری) در بین دو فلنج، باید از هم مرکز بودن دیسک شیر با محور فلنجهای خط لوله اطمینان حاصل شود تا فلنجها در محل مناسب در دو طرف شیر ویفری قرار گیرند و آب‌بندی کامل صورت گیرد.

ب-۸) به هنگام نصب شیر پروانه‌ای باید از عدم برخورد دریچه (دیسک) شیر با دیواره لوله و به خصوص عدم تماس با پوشش داخلی[2] لوله اطمینان حاصل شود. به منظور اطمینان پیمانکار موظف است قبل از عملیات نصب نسبت به کنترل حداقل قطر داخلی (ID) مورد نیاز برای شیر پروانه‌ای مورد نظر براساس مشخصات سازنده با قطر داخلی لولـــه اقدام نماید.

ب-۹) ابعاد حوضچه باید به گونه‌ای در نظر گرفته شده باشد که پس از نصب شیر امکان خارج کردن شیر و یا قطعات متحرک آن وجود داشته باشد.

---

[1] Automotive Grade
[2] Lining

ب-۱۰) در زمان ساخت حوضچه شیرها باید تدابیر و تمهیدات لازم برای تخلیه آبهای سطحی، آب زیرزمینی و آبهای احتمالی ناشی از نشت محل اتصالات که احتمال دارد وارد حوضچه شیرها شود، انجام شود و درصورت نشت احتمالی و موقتی به داخل حوضچه باید توجه شود که در هیچ شرایط جعبه دنده شیرها مستغرق نشود.

ب-۱۱) محل قرار گیری دریچه دسترسی[1] در روی سقف حوضچه شیرها باید به گونه‌ای باشد که امکان دسترسی آچار شیر از طریق این دریچه برای عمل باز و بستن شیر مهیا باشد.

ب-۱۲) شیر باید به گونه‌ای بین دو قسمت خط لوله متصل شود که هیچ‌گونه فشار یا تنـش[2] از خط لوله به شیر وارد نشود. بدین منظور پیمانکار موظف است مطابق نقشه‌های اجرایی نسبت به اجرای بالشتکهای زیرسری[3] لوله‌ها در داخل حوضچه اقدام نماید. رعایت اجرای صحیح بالشتکها درمحلهای مورد نیاز به خصوص در خط لوله با لوله‌های چدنی با اقطار بالا حائز اهمیت است.

ب-۱۳) برای جلوگیری از اعمال نیرو به شیر و فلنج خط لوله پیچها را باید به ترتیب مشخص شده در شکل شماره (۴-۲-۵) بسـت و تـا حد گشتاور مشخص شـده در جـدول شمـــاره (۴-۲-۳) آنها را محکم نمود.

ب-۱۴) برای فلنجهای با تعداد سوراخ بیشتر از ۱۲ عدد بهتر است دو نفر نصاب[4] به صورت همزمان به شرح شکل (۴-۲-۵) نسبت به محکم کردن پیچها مبادرت ورزند، به گونه‌ای که هرکدام از دو نفر باید یک‌چهارم سوراخهای مقابل هم را محکم نمایند، بدین معنی که ابتدا دو بخش مقابل یکدیگر و سپس دو بخش مقابل بعدی و به همین ترتیب تا آخرین پیچ عمل نمایند.

ب-۱۵) قبل از بستن شیر به خط لوله پیمانکار موظف است تکیه‌گاه‌های موقت[5] برای شیرها را براساس توصیه‌های سازنده مهیا نمایند. در طرح تکیه‌گاه‌های موقت مساله عدم انتقال تنش به شیر باید در نظر گرفته شود.

ب-۱۶) در هنگام نصب شیر به فلنجهای خط لوله باید دقت نمود که در محل اتصال خمش به وجود نیامده باشد.

ب-۱۷) هیچگاه از شیر به عنوان محل اتصال جک به منظور هم محور کردن دوطرف خط لوله نباید استفاده نمود.

ب-۱۸) نحوه اتصال پوشش خارجی (در صورت لزوم) و جزئیات زیرسری[6] شیرها و شکل تابلو علامت‌گذاری محل شیر[7]، تمیز و ضدعفونی کردن شیرها همانند دستورالعمل کلی برای سایر اجزای خط لوله است.

ب-۱۹) به دلیل مسأله خورندگی گالوانیکی در اثر نصب شیرهای چدنی در خط لوله فولادی به علت تماس دو نوع فلز متفاوت، استفاده از شیرها با بدنه فولادی باید حسب لزوم از جهات فنی و اقتصادی مورد بررسی توسط مهندس مشاور قرار گیرد و تدابیر و توصیه‌های لازم در مشخصات طرح ارائه شود.

پ) توصیه‌های لازم پس از نصب شیر

پس از نصب شیرها در حوضچه رعایت نکات زیر توسط پیمانکار الزامی است:

پ-۱) شیرهای بزرگ نصب شده در حوضچه باید به نحوی محافظت شوند که به هنگام اجرای سقف حوضچه و سایر عملیات تکمیلی ساختمانی صدمه‌ای به شیر وارد نشود.

---

[1] Access Door
[2] Stress
[3] Support Block
[4] Jointer
[5] Temporary Support
[6] Anchor & Trust Block
[7] Valve Marker Post

پ-۲) شیرها پس از نصب باید تمیز گردند، دریچه (دیسک)، نشیمنگاه و سایر قطعات محرک شیر باید به دقت وارسی شود و کلیه اشیای خارجی برای کمک به عملکرد صحیح شیر باید از داخل شیرخانه خارج گردند.

پ-۳) قطعات متحرک یا باید کمی گریس زده شوند و یا تدابیر لازم برای مهیا کردن شرایط شروع کارکرد شیر براساس دستورالعمل سازنده شیر اتخاذ شود.

پ-۴) برای جلوگیری از هرگونه آسیب دیدگی احتمالی ناشی از عوامل خارجی، شیرها پس از تکمیل نصب باید تا زمان شروع بهره‌برداری با پوشش‌محافظتی مناسبی پوشش داده شوند.

پ-۵) پس از تکمیل عملیات نصب، کلیه شیرها را باید باز نمود و خطوط لوله را از باقیمانده جوشکاری نظیر تکه‌های جوش پاکسازی کرد.

پ-۶) پس از وارسی شیر، عملکرد شیر را باید با باز و بستن آن امتحان نمود.

۴-۲-۱-۱-۹ آزمایش شیر پس از نصب

خاکریزی روی شیرهای مدفون تا زمان آزمایش فشار نباید انجام شود. فشار آزمایش براساس فشارهای تعیین شده و مقادیر مجاز نشتی خطوط لوله با جنسهای مختلف مندرج در فصول مربوط است.

در این خصوص نکات زیر لازم‌الاجرا است:

الف- پس از نصب شیر و قبل از آزمایش فشار، کلیه پیچهای اتصالات تحت فشار شیر شامل پیچهای کلاهک، صفحه آببند، اتصالات شیر کنار گذر و پیچهای اتصالات دو سر شیر به منظور محکم بودن مورد آزمایش قرار گیرند.

ب - قبل از آزمایش فشار به منظور به حداقل رساندن امکان نشتی از شیر، کلیه درپوشها[1]، شیرهای نمونه‌برداری و اتصالات داخلی شیر باید مورد بازرسی قرار گرفته و از بسته بودن آنها اطمینان حاصل شود.

پ - پس از نصب شیر پیمانکار باید نسبت به تهیه و تکمیل برگه شناسه شیر شامل جزئیات محل نصب، کروکی نصب شیر و اتصالات آن، مشخصات اصلی شیر، نام پروژه، کارفرما و مهندس مشاور و تاریخ نصب مبادرت ورزد و برگه شناسه را برای استفاده واحد بهره‌بردار دراختیار کارفرما قرار دهد.

ت - آزمایش شیر به هنگام آزمایش سراسری خط لوله صورت خواهد گرفت.

[1] Plug

پیوست شماره یک

جدول ۴-۲-۱ : فهرست استانداردهای مورد استفاده در ساخت شیرهای پروانه‌ای

ردیف	نام و شماره استاندارد	عنوان استاندارد
1	ISO 5209	General purpose industrial valves- marking
2	ISO 5208	Industrial valves – Pressure testing of valves
3	ISO 3822-3	Appliance and equipment used in water supply installation- part 3: Mounting and operating conditions for in-line valves
4	ISO 5752 (DIN 3202) BS 2080-DIN-IN 558	Metal valves for use in flanged pipe systems face to face and center to center dimensions.
5	ISO 10631	Metallic butterfly valves for general purposes
6	BS 5155	Butterfly valves
7	BS EN 19	Industrial valves marking
8	BS EN 558	Industrial metal valves dimension for flanged pipe systems
9	BS 6683	Installation & use of valves
10	BS 6755	Test methods of valves
11	ANSI/AWWA C504	Rubber- seated Butterfly valves
12	ANSI/AWWA C550	Protective interior coating
13	DIN 3230-1 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: Enquiry, order and delivery
14	DIN 3230-2 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: General requirements
15	DIN 3230-3 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: Compliance of test methods
16	DIN 3339 (ENG).	Valves: Body component materials
17	DIN EN558-1(ENG).	Face to face and center to center dimensions of metal industrial valves for use in flanged pipe systems – PN designation of valves
18	DIN 3202	Face-to-Face and Center-to-Face dimensions – Flanged valve
19	DIN 3354-1(ENG).	Butterfly Valves: General data
20	DIN 3354-2(ENG).	Butterfly Valves: Soft material seated with flange end

توضیحات تکمیلی جدول ۴-۲-۱

برای آشنایی بیشتر در زیر نکاتی در خصوص مشخصات ساخت و عملکرد شیر پروانه‌ای ذکر می‌شود.

۱- در شیرهای پروانه‌ای با قطر بزرگتر از DN600 باید امکانات مناسب برای بلند کردن شیر به هنگام حمل در نظر گرفته شده باشد.

۲- در روی فلکه شیر باید برای باز و بسته شدن شیر (که به طور معمول با چرخش به طرف حرکت عقربه ساعت بسته می‌شود) مشخص شده باشد.

۳- کلیه شیرهای پروانه‌ای باید دارای نشانگر[1] میزان حد باز شدگی دریچه شیر باشند.

۴- در روی بدنه کلیه شیرها باید اطلاعات زیر حک شده و یا با پلاکی از جنس مقاوم در مقابل خوردگی به شکل مناسب متصل شده باشد.

[1] Indicator

- قطر نامی (DN)
- فشار نامی (PN) یا کلاس فشاری (Class)
- مشخصه جنس (نظیر CI برای چدن خاکستری)
- نام سازنده یا علامت تجاری محصول
- جهت پیشنهادی جریان (درصورت نیاز)
- شماره سریال و شناسایی

۵- شیر پروانه‌ای برای استفاده در خطوط لوله فاضلاب مناسب نیست زیـــرا از آنجایی که دریچـــه (دیسک) در هنگام باز بودن در مسیر جریان قرار دارد مواد معلق به محل نشیمنگاه دیسک برخورد نموده و به تدریج موجب از بین رفتن آب‌بندی شیر می‌گردند.

۶- برای استفاده از شیر پروانه‌ای با بدنه کوتاه[1] این مطلب باید مد نظر باشد که فضای مناسب در محل نصب شیر برای بازکردن دیسک آن وجود داشته باشد.

۷- از شیر پروانه‌ای می‌توان درشرایط محدود برای مصرف تنظیمی[2] در خطوط لوله با فشارهای کم و با در نظر گرفتن عدم وقوع پدیده کاویتاسیون[3] که در نتیجه آن ایجاد صدا و ارتعاش و نهایتاً موجب صدمه زدن به دریچه شیر می‌شود، نیز استفاده نمود. مورد فوق باید در طراحی و انتخاب شیر توسط مهندس مشاور موردتوجه قرار گیرد.

۸- شیرهای بزرگتر از قطر نامی DN900 باید قابلیت تعویض آب‌بند دیسک، نگهدارنده قطعه آب‌بند و یا قطعه در محل نصب شیر و بدون پیاده کردن شیر از خط لوله را دارا باشند.

۹- هیچ‌کدام از اجزای در تماس با آب نظیر یاتاقانها و آب‌بندها نباید نیازی به روغن و یا گریس داشته باشند.

۱۰- شیر پروانه‌ای باید قابلیت پیاده کردن جعبه دنده با ثابت ماندن وضعیت دیسک آن در حالت بسته و یا باز را در خط لوله دارا باشد.

۱۱- شیر پروانه‌ای باید قابلیت نصب در کلیه جهات را دارا باشد.

۱۲- دیسک و سایر قطعات ریخته‌گری شده مجوف شیر باید دارای یک درپوش دنده‌ای آب‌بند باشد.

۱۳- شیر پروانه‌ای باید دارای نگهدارنده حد باز یا بسته بودن[4] دیسک شیر باشد.

۱۴- تمام قطعات متحرک شیر پروانه‌ای باید شرایط مناسب در کارکرد مداوم و یا باقی ماندن درحالت باز یا بسته شیر برای مدت زمان طولانی را داشته باشند.

۱۵- شیر پروانه‌ای باید قابلیت تعویض آب‌بندهای طول محورهای شیر را بعد از پیاده کردن جعبه دنده و بدون نیاز به پیاده کردن شیر از خط لوله را داشته باشد.

---

[1] Short Body
[2] Regulating (Throttling)
[3] Cavitation
[4] Limit Stop

پیوست شماره دو

۱- آزمایش‌های کارخانه‌ای[1]

استانداردهای معتبر تولید و ساخت شیر کارخانه‌ای و عنوان آنها در جدول (۴-۲-۱) درج می‌شود، آزمایش‌های کارخانه‌ای متداول به روی شیر پروانه‌ای به شرح زیر هستند :

۱-۱ آزمایش عملکرد[2]

این آزمایش قبل از آزمایش‌های هیدرولیکی انجام می‌شود که طی آن شیر پروانه‌ای به وسیله محرک خود سه بار کاملاً باز و بسته می‌شود تا از عملکرد شیر اطمینان حاصل شود.

۱-۲ آزمایش نشتی[3]

این آزمایش برای بررسی آب‌بندی دریچه شیر پروانه‌ای انجام می‌شود. بدین صورت که شیر را در وضعیتی قرار می‌دهند که دیسک آن در زمان بسته بودن به صورت افقی قرار گیرد. در این حالت هوای تحت فشار با فشاری معادل فشار نامی شیر (به عنوان مثال اگر شیر PN16 باشد فشار هوا باید 16 Bar باشد) از قسمت زیر به دیسک بسته می‌دمند. برای مشاهده نشتی در روی دیسک مقداری آب می‌ریزند تا تشکیل یک حوضچه کم عمق آب داده و عمق آب باید به حدی باشد که دیسک در کف آب به راحتی قابل مشاهده باشد. نتیجه این آزمایش زمانی قابل قبول است که با گذشت زمان حداقل ۵ دقیقه برای شیرهای کوچکتر از قطر نامی DN500 و ۱۰ دقیقه برای شیرهای بزرگتر از DN600، هیچ‌گونه حباب هوا از دیسک به داخل حوضچه آب متصاعد نشود.

۱-۳ آزمایش هیدرواستاتیک[4]

این آزمایش بهتر است قبل از اجرای پوشش خارجی[5] شیر که ممکن است مخفی کردن موقت محل نشتی در طول آزمایش را به همراه داشته باشد بکار رود ولی در عین حال اجرای مجدد این آزمایش برای شیرهای موجود در انبار کارخانه که دارای پوشش خارجی است بلامانع است. سیال مورد آزمایش آب نرم[6] (بدون املاح) و در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد است. این آزمایش برای سه بخش اصلی شیر پروانه‌ای یعنی بدنه[7] (پوسته)، دریچه (دیسک) و نشیمنگاه[8] به شرح زیر انجام می‌شود :

۱-۳-۱ آزمایش فشار بدنه

در این آزمایش دوطرف بدنه شیر باید با روش مناسب مسدود شود، دیسک شیر در وضعیت کاملاً باز یا نیمه باز قرار داده شود و داخل شیر توسط پمپ مناسبی به میزان ۱/۵ برابر فشار نامی (به عنوان مثال با فشار نامی PN10 باید با فشار 15 Bar آزمایش

---

[1] Factory Tests
[2] Performance Test
[3] Leakage Test (AWWA Standard)
[4] Hydrostatic Test
[5] External Coating
[6] Soft Water
[7] Shell
[8] Seat

شود) تحت فشار قرار گرفته و در طول مدت زمان مندرج در جدول (۴-۲-۲) برای طول مدت آزمایش که مقدار آن به قطر شیر بستگی دارد، از هیچ قسمتی از بدنه شیر نباید نشتی مشاهده شود. البته نشت کم[1] از محل واشر آب‌بند شیر[2] در این فشار بلامانع است ولی اگر با پایین آوردن فشار تا میزان فشار نامی نشتی قطع نگردید، شیر مذکور باید برای ترمیم مرجوع شود.

۱-۳-۲ آزمایش مقاومت دیسک[3]

این آزمایش بر روی شیرهای پروانه‌ای از قطر نامی DN350 و بزرگتر انجام می‌شود. برای انجام این آزمایش دیسک شیر در حالت بسته قرار می‌گیرد و فشاری معادل ۱/۵ برابر فشار نامی به یک طرف از شیر اعمال می‌شود درحالیکه طرف دیگر در فشار محیط قرار دارد. طول مدت آزمایش درجدول (۴-۲-۲) با توجه به قطر درج شده و در طول مدت آزمایش نباید هیچ‌گونه ترک و یا آثار تخریبی دیگری بر روی دیسک شیر مشاهده شود و نیز نباید نشتی از خود بدنه دیسک مشاهده شود. البته لازم به ذکر است که وجود نشتی از لبه‌های نشیمن دیسک بر روی بدنه در این آزمایش بلامانع است.

جدول ۴-۲-۲ : طول مدت آزمایش (مأخذ BS 5155 – 84)

قطر نامی شیر (DN)	حداقل طول مدت آزمایش فشار (ثانیه)		
	بدنه	مقاومت دیسک	نشیمنگاه
D≤ DN 50	۱۵	--	۱۵
DN 65 ≤ D ≤ DN 200	۶۰	--	۳۰
DN 250 ≤ D ≤ DN 300	۱۸۰	--	۶۰
DN 350 ≤ D ≤ DN 400	۱۸۰	۱۸۰	۶۰
DN400 < D	۱۸۰	۱۸۰	۱۲۰

۱-۳-۳ آزمایش نشیمنگاه دیسک

در این آزمایش نظیر آزمایش مقاومت دیسک باید دیسک شیر در حالت بسته باشد و فشاری معادل ۱/۱ برابرفشار نامی به طرف ضعیف تر دیسک اعمال شود. در حالی که طرف دیگر در فشار آتمسفر قرار دارد. طول مدت زمان آزمایش با توجه به قطر نامی شیر درجدول(۴-۲-۲)درج شده و در این مدت حداکثر میزان نشتی مجاز برای شیر پروانه‌ای از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$۰/۱\ mm^3/s \times DN$ (مرجع BS 5155 – 1984)

DN = قطر نامی شیر

برای آزمایش فوق‌الذکر به مرجع ISO 5208 نیـــــز می‌توان مراجعه نمود.

---

[1] Seepage
[2] Gland Seal
[3] Disk Strength Test

۱-۴ گواهی آزمایش‌ها[1]

کلیه شیرهای پروانه‌ای باید تحت آزمایش‌های مذکور قرار گیرند و کارفرما باید گواهی انجام آزمایش‌های کارخانه‌ای را از سازنده نیز دریافت نماید.

۲- مدارکی که باید سازنده در هنگام تحویل شیر ارائه نماید

- مشخصات اندازه‌های شیر
- قطعات تشکیل دهنده و جنس هرکدام
- استاندارد ساخت
- دستورالعمل نگهداری، حمل، نصب و بهره‌برداری
- گواهی انجام آزمایش‌های کارخانه‌ای
- اسناد تحویل کالا[2]

از مجموعه مذکور، مشخصات، ابعاد و قطعات تشکیل دهنده معمولاً قبل از سفارش شیر و در زمان طراحی خط لوله توسط سازنده تحت عنوان مشخصات فنی (و یا بروشور فنی) در اختیار قرار می‌گیرد و سایر موارد به همراه شیر و در داخل هر بسته‌بندی ارسال می‌شود.

۳- بسته‌بندی[3] و علامت‌گذاری[4] شیرها

پس از انجام آزمایش‌های کارخانه‌ای، آب و یا هرگونه جسم خارجی داخل شیر و یا آب وارد شده به داخل حفره‌های قطعات مجوف شیر باید خالی و کاملاً خارج و پاکسازی شود. شیرهای پروانـــه‌ای برای آماده شدن برای حمل یا نگهداری موقت باید در وضعیت نیمه باز دیسک[5] قرارداده شوند.

تمامی شیرهای دارای پوشش محافظتی داخلی و یا با نشیمنگاه ارتجاعی باید از دو طرف شیر برای جلوگیری از ورود اشیای خارجی در زمان حمل و یا نگهداری موقت بوسیله دیسکهای چوبی توسط پیچهایی که فقط برای منظور بسته‌بندی استفاده می‌شوند مسدود گردند.

پیچ و مهره شیرهای پروانه‌ای بزرگتر از قطر نامی DN900 باید به شاسی[6] چوبی پیچ شده و یا با وسیله‌ای مناسب برای جلوگیری از آسیب پذیری در هنگام حمل به شاسی محکم شوند.

شیرهای کوچکتر، پیچ و مهره و یا ملحقاتی از شیر که به خود شیر بسته نمی‌شوند، باید مطابق دستور کار سازنده به شکل مناسبی بسته‌بندی شده و در داخل جعبه چوبی[7] قرار گیرند.

---

[1] Test Certification
[2] Delivery Note
[3] Packing
[4] Marking
[5] Unseated
[6] Skid
[7] Crate

هر شیر علاوه بر حک شدن مشخصات قطر و فشار و مواردی که در بخش قبل شرح داده شد، باید دارای یک شماره شناسایی[1] باشد که این شماره در کلیه اسناد تولید[2] گواهینامه‌های انجام آزمایش‌های کارخانه‌ای و اسناد تحویل کالا[3] و نظایر آن برای مرجع قید شود. این شماره مرجع باید بر روی یک پلاک فلزی مقاوم حک شده و یا در وسط فلکه شیر نصب شود و یا به وسیله قید و بست مناسبی به محور و یا قسمت مناسب شیر به جز سوراخ فلنج‌ها متصل شود.

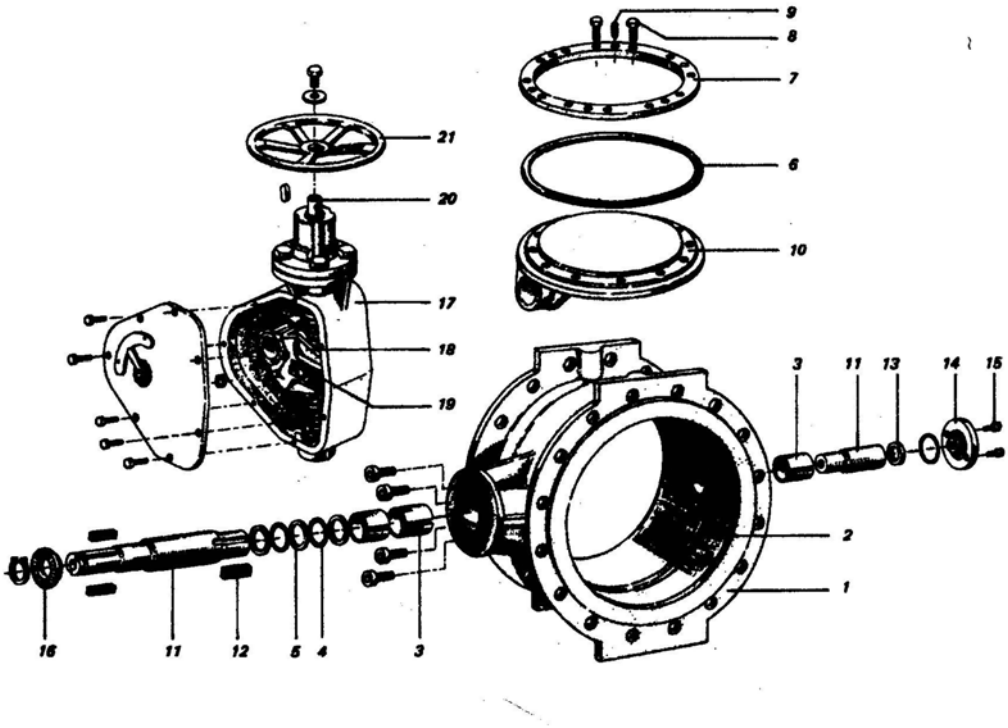
برای شیرها و قطعاتی که در داخل جعبه قرار گرفته‌اند بر روی جعبه مشخصات زیر باید درج شود :

- نام خریدار (اگر کالا ترانزیت بین‌المللی است با ذکر نام کشور و شهر مقصد)
- توضیح مختصر از محتوی جعبه
- شماره و کد جعبه
- اگر کالا ترانزیت بین‌المللی است شماره مرجع اعتبار اسنادی
- علاوه بر موارد فوق که بر روی جعبه درج می‌شود، فهرست اقلام داخل جعبه باید در داخل یک لفاف مقاوم و آب‌بند در داخل جعبه قرار داده شود.

[1] Reference No. (Identification No.)
[2] Fabrication Records
[3] Delivery Note

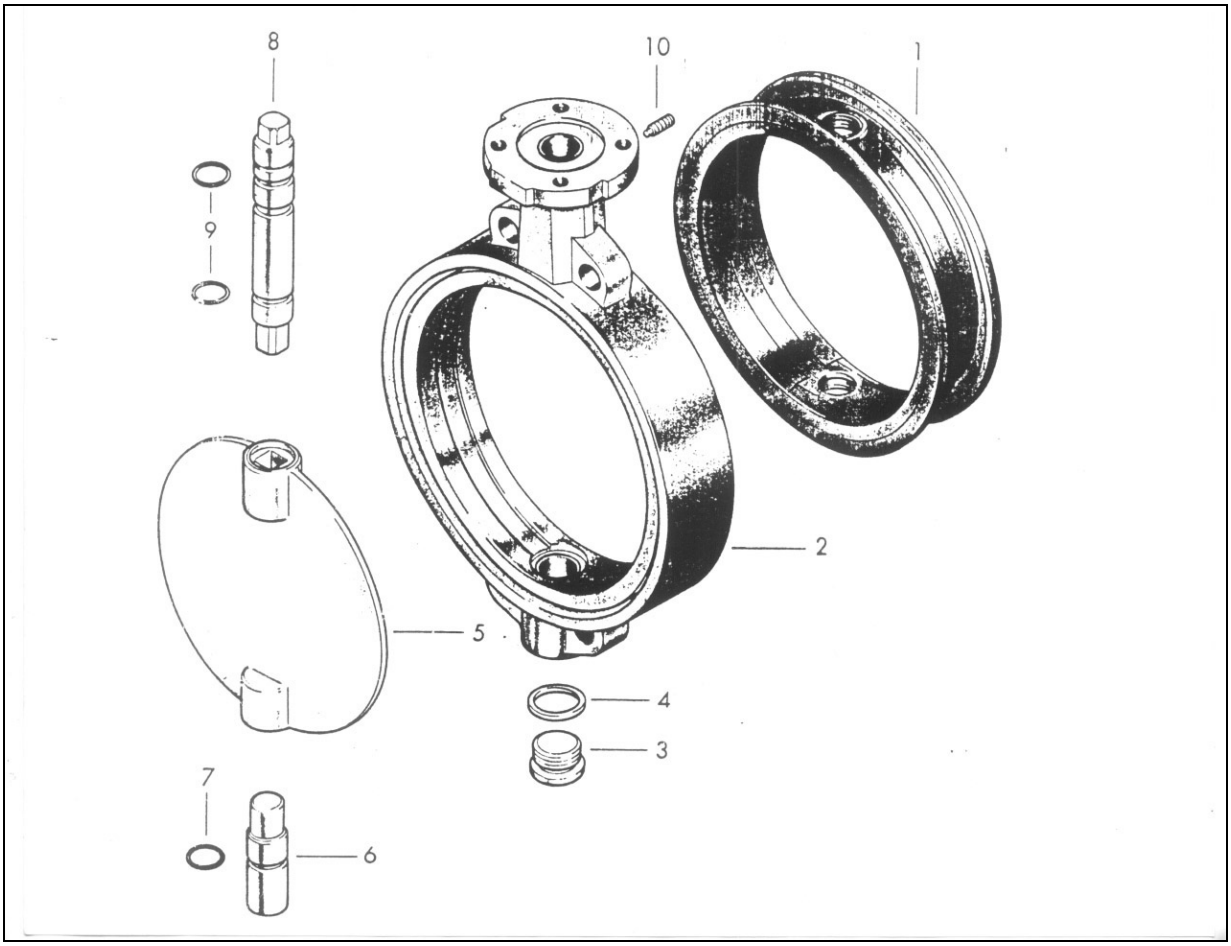
پیوست شماره سه

اشکال و جداول



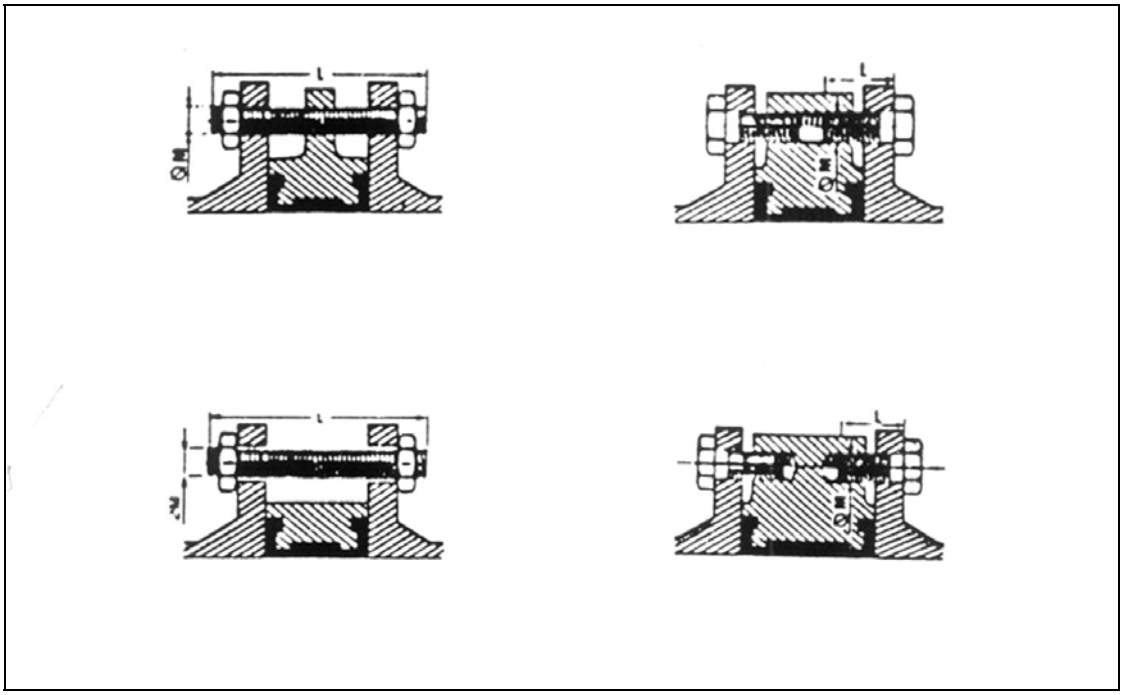
شکل ۴-۲-۱ : شیر پروانه‌ای دو سر فلنج

اجزای شیر پروانه‌ای COMPENENT			
ردیف	**نام قطعه**	**ردیف**	**نام قطعه**
۱	بدنه (Body)	۱۱	محور دریچه (Shaft)
۲	نشیمنگاه (Seat)	۱۲	جاخار (Key)
۳	یاتاقان بوش (Bearing Bush)	۱۳	حلقه نگهدارنده (Thrust Collar)
۴	آببند حلقوی (O-ring)	۱۴	پوشش یاتاقان (Bearing Cover)
۵	آببند دوم (Back up ring)	۱۵	پیچ شش‌وجهی درپوش (Hexagon Head Cap Screw)
۶	آببند دریچه برای اقطار بزرگتر از DN 150 (Profile ring – for DN150 and larger)	۱۶	حلقه نگهدارنده (Thrust Collar)
		۱۷	محفظه دنده‌ها (Gearing Casing)
۷	نگهدارنده آببند دریچه (Clamping ring)	۱۸	چنگالک دنده‌ها (Gearing Fork)
۸	مجموعه پیچها (Screw Set)	۱۹	مهره محور (Spindle Nut)
۹	خار (Counter Pin)	۲۰	محور شیر (Spindle)
۱۰	دریچه (Disk)	۲۱	غربیلک (Hand Wheel)

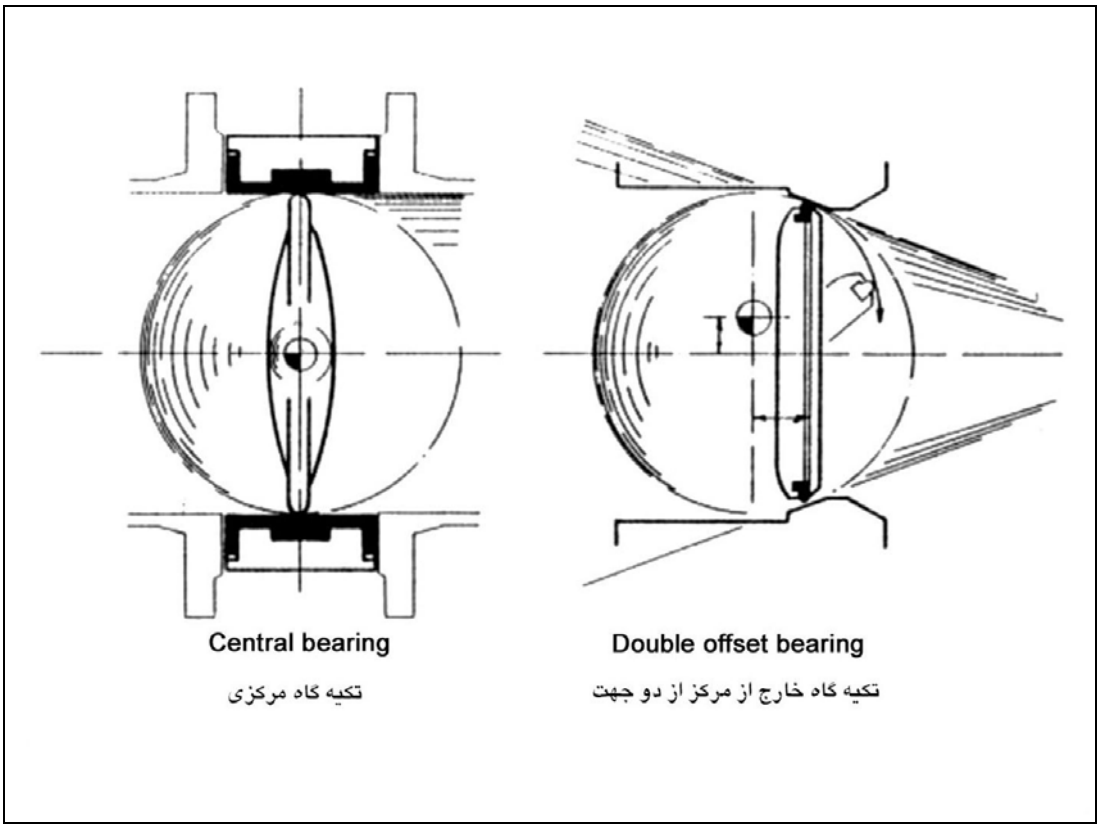


شکل ۴-۲-۲ : نمونه شیر پروانه‌ای بدون فلنج

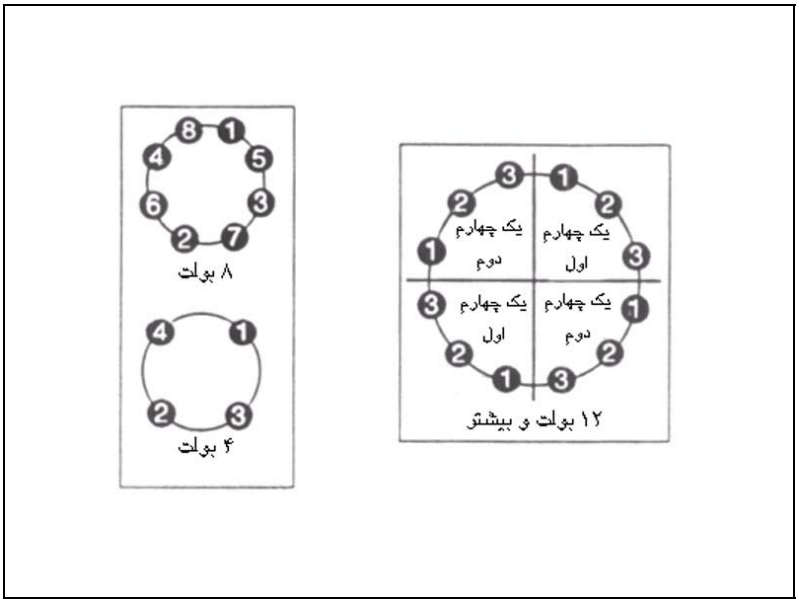
COMPENENT PARTS		اجزای شیر پروانه‌ای ویفری
1	Liner	لاستیک داخل
2	Body	بدنه
3	Screw Retaining Plug	درپوش کف
4	Gasket Seal	واشر آببند
5	Disk	دریچه (دیســک)
6	Lower Shaft	محور تحتانی
7	Lower Shaft “O” ring	واشر آببند محور تحتانی
8	Upper Shaft	محور فوقانی
9	Upper Shaft “O” ring	رینگ آببند محور فوقانی
10	Shaft Safety Device	خار نگهدارنـــده محور



شکل ۴-۲-۳ : روشهای مختلف اتصال شیر پروانه‌ای بدون فلنج به خط لوله



شکل ۴-۲-۴ : انواع شیر پروانه‌ای از نظر موقعیت محور دیسک



شکل ۴-۲-۵ : ترتیب بستن پیچ‌ها

جدول ۴-۲-۳ : گشتاور تقریبی مورد نیاز برای محکم کردن پیچ و مهره فلنج‌ها در کلاسهای فشاری مختلف

فلنج با قطر نامی PN10 شامل لاستیک آب‌بندی فلنج با قطر ۳ میلی‌متر

قطر نامی	گشتاور تقریبی مورد نیاز		
DN	۶ بار	۱۰ بار	۱۶ بار
۸۰	۷۰	۷۰	۷۰
۱۰۰	۷۰	۷۵	۸۰
۱۵۰	۱۱۰	۱۱۵	۱۲۰
۲۰۰	۱۲۰	۱۳۰	۱۴۰
۲۵۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۳۰
۳۰۰	۱۲۰	۱۳۰	۱۴۵
۳۵۰	۱۱۵	۱۲۵	۱۳۵
۴۰۰	۱۵۵	۱۷۰	۱۸۵
۴۵۰	۱۵۰	۱۶۵	۱۸۰
۵۰۰	۱۵۵	۱۷۰	۱۹۵
۶۰۰	۲۰۰	۲۲۵	۲۷۵
۷۰۰	۲۰۰	۲۲۳۰	۲۹۵
۸۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۴۰۵
۹۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۴۱۵
۱۰۰۰	۳۰۰	۳۹۰	۵۳۵
۱۱۰۰	۳۰۰	۳۹۵	۵۵۰
۱۲۰۰	۳۶۰	۴۹۵	۶۹۵
۱۴۰۰	۴۲۰	۵۹۰	۸۴۰
۱۶۰۰	۵۳۰	۷۶۵	۱۰۹۵

ادامه جدول ۴-۲-۳ : گشتاور تقریبی مورد نیاز برای محکم کردن پیچ و مهره فلنج‌ها در کلاسهای فشاری مختلف

فلنج با قطر نامی PN16 شامل لاستیک آب‌بندی فلنج با قطر ۳ میلی‌متر

قطر نامی DN	گشتاور تقریبی مورد نیاز			
	۱۰ بار	۱۶ بار	۲۰ بار	۲۵ بار
۸۰	۷۰	۷۰	۷۵	۷۵
۱۰۰	۷۵	۸۰	۸۰	۸۰
۱۵۰	۱۱۵	۱۲۰	۱۲۵	۱۳۵
۲۰۰	۱۱۰	۱۱۵	۱۲۰	۱۳۰
۲۵۰	۱۵۵	۱۶۵	۱۵۰	۱۸۰
۳۰۰	۱۶۵	۱۸۰	۱۹۰	۲۱۰
۳۵۰	۱۶۰	۱۷۵	۱۸۵	۲۰۰
۴۰۰	۲۰۰	۲۲۰	۲۳۵	۲۷۰
۴۵۰	۱۹۵	۲۱۵	۲۳۰	۲۶۰
۵۰۰	۲۴۰	۲۷۰	۲۹۵	۳۴۵
۶۰۰	۳۰۵	۳۶۵	۴۲۵	۵۰۵
۷۰۰	۳۵۰	۴۶۵	۵۴۰	۶۳۵
۸۰۰	۴۷۰	۶۳۰	۷۳۵	۸۷۰
۹۰۰	۴۷۵	۶۴۵	۷۶۰	۹۰۰
۱۰۰۰	۶۰۵	۸۳۵	۹۸۵	۱۱۷۵
۱۱۰۰	۶۱۰	۸۵۰	۱۰۰۵	۱۲۰۵
۱۲۰۰	۸۱۰	۱۱۴۰	۱۳۶۰	۱۶۳۰
۱۴۰۰	۹۱۵	۱۳۰۰	۱۵۵۵	۱۸۷۵
۱۶۰۰	۱۱۸۰	۱۶۹۰	۲۰۳۵	۲۴۶۰

ادامه جدول ۴-۲-۳ : گشتاور تقریبی مورد نیاز برای محکم کردن پیچ و مهره فلنج‌ها در کلاسهای فشاری مختلف

فلنج با قطر نامی PN25 شامل لاستیک آب‌بندی فلنج با قطر ۳ میلی‌متر

قطر نامی DN	گشتاور تقریبی مورد نیاز			
	۱۰ بار	۱۶ بار	۲۰ بار	۲۵ بار
۸۰	۸۰	۸۵	۸۵	۸۵
۱۰۰	۱۲۰	۱۲۵	۱۳۰	۱۳۰
۱۵۰	۱۸۰	۱۸۵	۱۹۵	۲۱۰
۲۰۰	۱۷۰	۱۸۰	۱۹۰	۲۰۵
۲۵۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۵	۳۰۵
۳۰۰	۲۲۰	۲۳۵	۲۶۵	۲۹۵
۳۵۰	۲۹۰	۳۳۰	۳۲۵	۴۱۵
۴۰۰	۳۸۰	۴۳۵	۴۹۵	۵۵۵
۴۵۰	۳۵۵	۴۱۰	۴۷۰	۵۲۵
۵۰۰	۴۱۵	۴۸۵	۵۵۵	۶۲۵
۶۰۰	۵۹۵	۷۰	۸۰۰	۹۰۵
۷۰۰	۶۷۵	۷۹۵	۹۱۵	۱۰۴۰
۸۰۰	۹۶۵	۱۱۵۰	۱۳۳۰	۱۵۱۰
۹۰۰	۹۹۰	۱۱۸۵	۱۳۷۵	۱۵۶۵
۱۰۰۰	۱۳۵۵	۱۶۲۰	۱۸۸۵	۲۱۵۵
۱۱۰۰	۱۳۸۰	۱۶۵۵	۱۹۳۰	۲۲۰۵
۱۲۰۰	۱۶۱۰	۱۹۴۰	۲۲۶۵	۲۵۹۵
۱۴۰۰	۱۹۸۰	۱۳۹۵	۲۸۰۵	۳۲۱۵
۱۶۰۰	۲۲۶۵	۲۷۴۵	۳۲۲۵	۳۷۰۵

۴-۲-۱-۲ شیرهای کشویی[1] (دروازه‌ای)

۴-۲-۱-۲-۱ کلیات

این مشخصات فنی در برگیرنده اطلاعات فنی عمومی برای نصب شیرهای کشویی مورد استفاده در کارهای خطوط انتقال آب، شبکه توزیع آب و طرحهای تصفیه خانه و تلمبه خانه‌های فاضلاب شهری است.

در این مشخصات فنی ضمن ارائه توضیحات عمومی در مورد استانداردها و دستورالعمل‌های ساخت به روشهای اجرای کار، تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بـــازرسی و آزمایش‌های پس از نصـــــب و راه‌اندازی توسط پیمانکار پرداخته می‌شود.

آنچه در این مشخصات به عنوان استانداردهای تولید و ساخت شیرها قبل از تحویل به پیمانکار نوشته شده به منظور توجیه و راهنمایی دستگاه اجرایی و کارفرما به هنگام تهیه این شیرها بوده و ارتباطی به عملیات نصب و سایر مندرجات این مشخصات فنی نداشته و منضم به اسناد پیمان تلقی نمی‌شود. مشخصات تکمیلی اضافی به منظور تحول، بارگیری و نصب آزمایش و راه‌اندازی صحیح توسط پیمانکار حسب مورد در مشخصات طرح درج شده است. علاوه بر آن اشکال و مشخصات ارائه شده در قسمتهای مختلف این مشخصات فنی تنها به عنوان راهنما ارائه و اطلاعات مورد لزوم برای اجرای کامل عملیات توسط مهندس مشاور در مشخصات طرح داده شده‌است.

۴-۲-۱-۲-۲ تعاریف

برای تعاریف و اصطلاحات متداول در معرفی و شناسایی شیرها به بند (۴-۲-۱-۱-۲) تعاریف شیرهای پروانه‌ای مراجعه شود.

۴-۲-۱-۲-۳ تقسیم‌بندی شیر کشویی

شیر کشویی (دروازه‌ای) با توجه به نوع دریچه[2] نحوه اتصال به خط لوله[3]، نحوه باز و بسته شدن دریچه و جنس بدنه آن به شرح زیر دسته‌بندی می‌شود:

الف) نوع دریچه

شیر کشویی از نظر نوع دریچه به دو قسمت کلی به شرح زیر تقسیم می‌شود:

الف-۱) دریچه با نشیمنگاه فلزی[4] : در این نوع دریچه، آب‌بندی به وسیله قرارگرفتن دریچه به محل شیار[5] تعبیه شده در داخل بدنه شیر صورت می‌گیرد.

انواع این نوع دریچه در شکل شماره (۴-۲-۷) بر طبق استاندارد (DIN 3352) نشان داده می‌شود. مهمترین انواع دریچه‌های فلزی[6] به شرح زیر هستند:

---

[1] Gate Valve (Slice Valve)
[2] Disk
[3] Connection
[4] Metal - Seated
[5] Pocket
[6] Metal Disk

- دریچه دو تیغه‌ای[1] : این نوع شیر دارای بیشترین مصرف در طرحهای خطوط لوله انتقال آب و طرحهای شبکه توزیع آب است، ولی نصب آن بر روی خطوط لوله فاضلاب‌رو حاوی مواد معلق و ذرات درشت مجاز نیست.
- دریچه چاقویی (تیغه‌ای)[2] : نظر به اینکه در این نوع شیر آب‌بندی به وسیله قرار گرفتن تیغه دریچه بر روی نوار از جنس قابل ارتجاع[3] در محل نشیمنگاه صورت می‌گیرد، لذا به کارگیری آن در خطوط لوله فاضلاب‌رو و انتقال لجن در فشارهای پایین مناسب است (شکل شماره ۴-۲-۶).
- دریچه گوه‌ای توپر[4] : این شیر برای خطوط لوله آب و فاضلاب مناسب است و کاربرد محدودی دارد (شکل شماره ۴-۲-۷).

الف-۲) دریچه با نشیمنگاه ارتجاعی[5] : در این نوع شیرهای کشویی شیاری برای قرارگرفتن دریچه در داخل بدنه شیر وجود ندارد و آب‌بندی توسط فشرده شدن دریچه که در یک هسته چدنی با روکش لاستیکی بر روی سطح داخلی بدنه صورت می‌گیرد. این نوع شیرها از نظر آب‌بندی از درجه اطمینان بالایی برخوردار هستند و برای خطوط فاضلاب حاوی مواد معلق درشت دانه نیز مناسب هستند (شکل شماره ۴-۲-۸).

ب) نحوه اتصال[6] به خط لوله

از نظر نحوه اتصال به خط لوله شیرهای کشویی دارای انواع زیر است:

ب-۱) اتصال فلنجی[7] : این اتصال متداول‌ترین روش اتصال شیرهای کشویی به خط لوله است.

ب-۲) اتصال دنده‌ای[8] : از این اتصال برای شیرهای با قطر پایین نظیر انشعابات فرعی و لوله‌کشی داخل منازل استفاده می‌شود.

ب-۳) اتصال سرکاسه‌ای[9] : از این اتصال اغلب با شیرهای از جنس PVC استفاده می‌شود.

پ) نحوه باز و بسته شدن دریچه

شیر کشویی از نظر عملکرد محور[10] برای باز و بسته شدن شیر، به دو دسته تقسیم می‌شود:

پ-۱) محور ثابت[11] : در این نوع شیر کشویی، محور شیر در هنگام باز کردن شیر در محل خود می‌چرخد و دریچه شیر با حرکت مارپیچ محور به بالا و به داخل محفظه کلاهک[12] انتقال می‌یابد (شکل شماره ۴-۲-۹).

تمامی شیرهای مدفون[13] باید از نوع با محور ثابت باشد.

---

[1] Double Disk Gate
[2] Knife Gate
[3] Resilient Strip
[4] Solid Wedge Gate
[5] Resilient Seated
[6] Connection Type
[7] Flanged Connection
[8] Threaded Connection
[9] Socket Coonection
[10] Stem (Spindle)
[11] Non Rising Stem
[12] Bonnet
[13] Buried Valve

پ-۲) محور بالارونده[1] : در این نوع شیر کشویی مجموعه قسمت مارپیچی و مهره[2] آن در بیرون از کلاهک شیر قرار دارد و محور شیر هنگام بازشدن به طرف بالا حرکت می‌نماید. این نوع شیر در شرایط نصب مدفون شیر نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (شکل شماره ۴-۲-۱۰).

ت) جنس بدنه شیر

شیرهای کشویی مورد استفاده در صنعت آب از نظر جنس بدنه به انواع زیر تقسیم می‌شود:

ت-۱) چدن خاکستری[3] : این نوع شیرها در کلاسهای فشاری پایین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ت-۲) چدن نشکن[4] : این نوع شیرها در کلاسهای فشاری متوسط و بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ت-۳) برنجی[5] و یا برنزی : این نوع شیرها در اقطار پایین مورد استفاده قرار می‌گیرند و عموماً با اتصال دنده‌ای هستند.

ت-۴) PVC و یا P.E : این نوع شیرها در شبکه‌های توزیع با لوله‌های پلاستیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

علاوه بر شیرهای فوق، شیر کشویی افقی[6] نیز در خطوط انتقال آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اقطار بالا (بالاتر از DN400) و به خصوص در کلاسهای فشاری بالا به علت سنگین شدن دریچه شیر،حذف نیروی اضافی مورد نیاز برای بالا بردن دریچه از شیر نوع افقی استفاده می‌شود. شیر نوع افقی مجهز به غلطکهایی[7] تعبیه شده بر روی دریچه است که در داخل شیاری که در محل بدنه شیر پیش‌بینی شده حرکت می نمایند تا بدین ترتیب نیروی اصطکاک به حداقل خود تقلیل یابد (شکل شماره ۴-۲-۱۱).

در صورتی که در شیرهای با اقطار بالا فشار خط لوله از ۱۶ آتمسفر تجاوز نماید نیروی فشاری[8] وارده بر دریچه شیرهای بزرگ به حدی بالا می‌رود که نیروی اصطکاک حاصله مانع حرکت عادی دریچـــه شیر میشود، در این موارد یکی از راه حل‌ها استفاده از شیر کنارگذر[1] با قطر کوچکتر برای کاهش اختلاف فشار دو طرف دریچه است (شکل شماره ۴-۲-۱۲).

ث) طول بدنه و فاصله وجه به وجه

از نظر طول بدنه و فاصله وجه به وجه، شیرهای کشویی به دو دسته طول بلند و طول کوتاه تقسیم می‌شود.

۴-۲-۱-۲-۴ استانداردها

این مشخصات فنی شامل تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های پس از نصب و راه‌اندازی است. اسامی استانداردهای معتبر که در ساخت، آزمایش و راه‌اندازی شیرهای کشویی مورد استفاده قرار می‌گیرند در جداول شمـــــاره (۴-۲-۴ و ۴-۲-۵) پیوست شماره یک این بخش آورده می‌شود. استانداردهای مربوط به ساخت شیرها تنها به عنوان راهنما در این مشخصات آورده می‌شود.

---

[1] Rising Stem
[2] Outside Screw & Yoke (Os & Y)
[3] Cast Iron Body
[4] Ductile Iron Body
[5] Brass Body
[6] Horizontal Gate Valve
[7] Roller
[8] Horizontal Trust

چنانچه در پاره‌ای از موارد این مشخصات فنی کامل نباشد، حسب مورد می‌توان به استانداردهای معتبر اشاره شده به ترتیب استاندارد ISO، BSI و DIN و ANSI /AWWA مندرج در جداول مذکور مراجعه نمود.

۴-۲-۱-۲-۵ تحویل مصالح

در خصوص تحویل مصالح به بند (۴-۲-۱-۱-۵) " تحویل مصالح شیرهای پروانه‌ای" مراجعه شود.

۴-۲-۱-۲-۶ حمل شیرها

کلیه شیرهای کشویی با نشیمنگاه فلزی باید با دریچه بسته حمل گردند. در مورد شیرهای با نشیمنگاه ارتجاعی باید دریچه شیر کاملاً باز باشد. به منظور جلوگیری از نفوذ اشعه ماورای بنفش[2] به داخل محفظه در هنگام حمل که موجب آسیب رسیدن به لاستیک آب‌بندی می‌شود، باید هر دو سر شیر به طور کامل با لفاف مورد تأیید و یا فلنج‌های کور موقت چوبی و یا فلزی پوشانده شوند.

برای سایر موارد در خصوص حمل شیرها به بند(۴-۲-۱-۱-۶) " حمل شیرهای پروانه‌ای " مراجعه شود.

۴-۲-۱-۲-۷ نگهداری شیرهای تحویلی

در خصوص نگهداری شیرهای تحویلی به بند (۴-۲-۱-۱-۷) " نگهداری شیرهای پروانه‌ای" مراجعه شود.

۴-۲-۱-۲-۸ نصب شیرهای کشویی

در طرح‌های آبرسانی و شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب شیرهای کشویی غالباً به دو صورت مدفون[3] یا نصب در حوضچه[4] مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در روش مدفون شیر کشویی در داخل ترانشه دفن می‌شود و برای باز و بسته کردن شیر به وسیله آچار شیر[5] از طریق محفظه شیر[6] به مهره[7] سر محور شیر دسترسی پیدا نموده و شیر باز یا بسته می‌شود (شکل شماره ۴-۲-۱۴). پیمانکار موظف است در نصب شیرهای مدفون موارد زیر را رعایت نماید:

- برای جلوگیری از ورود اجسام خارجی به داخل شیر و آسیب دیدگی قطعات داخلی آن در هنگام نصب، شیرهای کشویی اعم از نوع نشیمنگاه معمولی و یا ارتجاعی باید در وضعیت دریچه بسته قرار داشته باشند.
- در هنگام قرار دادن شیرکشویی در داخل ترانشه برای جلوگیری از وارد آمدن تنش به شیر، بدنه و اتصالات آن باید بر روی زمین نرم قرار داده شود.
- هنگام نصب محفظه شیر باید دقت شود که محفظه در وضعیت کاملاًعمودی نصب شده و مهره محور شیر دقیقاً در وسط محفظه قرار گیرد تا فضای کافی برای عملکرد آچار شیر وجود داشته باشد.

---

[1] By Pass Valve
[2] Ultra-Violet Light
[3] Buried Type
[4] Vault Mounted
[5] Valve Key (T-Bar)
[6] Valve Box (Surface Box)
[7] Operating Nut

- برای جلوگیری از خوردگی کلیه پیچهای در تماس با خاک باید بوسیله لفاف پلی‌اتیلن یا با رنگ مناسب پوشش داده شوند.
- برای شیرهای کنارگذر، شیرهای خطبند[1] آتش‌نشانی و شیرهای خطبند تخلیه باید محفظه کنترل جداگانه پیش‌بینی شود.
- محفظه شیر باید به صورتی نصب شود که هیچ نیروی اضافی حاصل وزن محفظه و یا بار ترافیکی به شیر وارد نشود.
- برای مقدار ارتفاع محفظه خارج از زمین، باتوجه به رقوم تمام شده محل اجرا و براساس نقشه اجرایی عمل می‌شود.

در خصوص نصب در حوضچه موارد زیر لازم به ذکر است:

- کلیه شیرهای کشویی دارای قسمت محرک شامل جعبه دنده یا محرک دستی یا اتوماتیـــــک باید در داخل حوضچه نصب گردند.
- در نصب شیر در حوضچه باید قابلیت باز و بسته کردن شیر به وسیله آچار شیر از بیرون حوضچه مقدور باشد.
- ابعاد حوضچه‌ها باید به صورتی باشد که محفظه فوقانی شیر (کلاهک) و سایر قطعات داخلی آن از حوضچه قابل بیرون آوردن باشد.
- تمهیدات لازم برای تخلیه آبهای زیرزمینی و سطحی در محل حوضچه‌ها مد نظر قرار گرفته و هیچ‌گاه نباید برای تخلیه، حوضچه را به شبکه تخلیه آبهای سطحی یا شبکه فاضلاب متصل نمود. روش متداول تخلیه به وسیله اجرای چاله جذبی[2] است.

در خصوص سایر موارد نصب به بند (۴-۲-۱-۱-۸) نصب شیرهای پروانه‌ای مراجعه شود.

[1] Isolating Valve
[2] Absorption

پیوست شماره یک

جدول ۴-۲-۴ : فهرست استانداردهای مورد استفاده در ساخت شیر کشویی (دروازه‌ای)*

ردیف	نام و شماره استاندارد	عنوان استاندارد
1	ISO 5209	General purpose industrial valves- marking
2	ISO 5208	Industrial valves – pressure testing of valves
3	ISO 3822-3	Appliance and equipment used in water supply installation- part 3: Mounting and operating conditions for in line valves
4	ISO 5752	Metal valves for use in flanged pipe systems face to face and center to center dimensions.
5	ISO 6002	Bolted Bonnet steel gate valves
6	ISO 5996	Cast Iron gate valves
7	ISO 4422-4	Pipes and fittings made of UPVC for water supply – specifications – part 4 : valves
8	ISO 8242	Polypropylene (PP) valves for pipe under pressure – Basic dimensions – Metric series
9	ISO 7259	Predominantly Key-Operated Cast Iron gate valves for underground use
10	ISO 7508	UPVC valves for pipes under pressure – Basic dimensions – Metric series
11	BS 5150	Cast Iron gate valves
12	BS 5163	Predominantly key – operated cast Iron gate valves for waterworks purpose
13	BS EN19	Industrial valves Marking
14	BS EN 558	Industrial metal valves dimension for flanged pipe systems
15	BS 6683	Installation & use of valves
16	BS 6755	Test methods of valves
17	ANSI/AWWA C500	Gate valves, for water and sewerage systems
18	ANSI/AWWA C509	Resilient – Seated Gate valves, for water and sewerage systems
19	ANSI/AWWA C550	Protective Interior Coating for valves & Hydrants
20	DIN 3220-1 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: Enquiry order and delivery

ادامه جدول ۴-۲-۴ : فهرست استانداردهای مورد استفاده در ساخت شیر کشویی (دروازه‌ای)*

ردیف	نام و شماره استاندارد	عنوان استاندارد
21	DIN 3220-2 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: General requirements
22	DIN 3220-3 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: Compliance of test methods
23	DIN 3339 (ENG).	Valves: Body component materials
24	DIN EN558-1 (ENG).	Face to face and center to center dimensions of metal industrial valves for use in flanged pipe systems – PN designation valves
25	DIN 3352-1 (ENG).	Gate valves; General Information
26	DIN 3352-2 (ENG).	Cast Iron gate valves, with metallic seat and inside screw stem
27	DIN 3352-3 (ENG).	Cast Iron Gate valves, with metallic seat and outside screw stem
28	DIN 3352-4 (ENG).	Cast Iron gate valve, with elastomeric obdurator seating and inside screw stem
29	DIN 3352-6 (ENG).	Gate valve of unalloyed and low – alloyed steel, with internal stem thread
30	DIN 3352-7 (ENG).	Gate valve of unalloyed and low-alloyed steel, with external stem thread
31	DIN 3352-13 (ENG).	Socket end copper alloy gate valves
32	DIN 3352-6 (ENG).	Double Socket Cast Iron gate valves with elastomeric obdurator seal and inside screw stem
33	DIN 3441-6 (ENG).	UPVC valves, gate valves with inside screw stem dimensions
34	DIN 3500 (ENG).	PN 10 piston type gate valves for use in drinking water supply systems.
35	DIN 86720 (ENG).	Bronze Wedge-type Flat-sided Gate valves, with screwed Bonnet and Flanges ND 16, NW 20 to 200

* نکته : برای استانداردهای مربوط به مواد و مصالح شیرها به جدول (۴-۲-۵) مراجعه شود.

جدول ۴-۲-۵ : استانداردهای مصالح شیر کشویی (شکل ۴-۲-۱۳)

شماره قطعه	نام قطعه/ قطعات	استاندارد BS 5163 BS 5150	استاندارد DIN 3352	استاندارد AWWA C 500 AWWA C509
۱ ۸ ۱۶ ۱۰	بدنه (Body) کلاهک (Bonnet) فلنج آب‌بندی (Gland Flange) محفظه آب‌بندی (کاسه نمد) (Stuffing Box)	چدن معمولی براســـاس BS 1452 یا چدن داکتیل مطابق BS 2789	چدن معمولی GG-25 (DIN 1691) یا چدن داکتیل مطابق (DIN1693) SG-GGG-40	چدن معمولی مطابق ASTM A26 Class B یا چدن داکتیل مطابق ASTM A395
۳	دریچهٔ (Gate) یا (Obdurator)	در دریچه با رینگ آب‌بند یکپارچه (در اقطار کوچکتر از DN100) جنس آلیاژ مس Copper alloy (BS 1400) در دریچه با رینگ آب‌بند جداگانه با نشیمنگاه ارتجاعی از جنس چدن معمولی براساس BS 1452 یا چدن داکتیل مطابـــق BS 2789	در نوع بدنه از جنس چدن معمولی در اقطار کوچکتر از DN100 از جنس آلیاژ مس – روی براساس (DIN 1705 R5) در نوع بدنه از جنس چدن معمولی در اقطار بیش از DN100 از جنس چدن معمولی براســـاس (DIN 1691) در کلیه اقطار از نوع بدنه چدن داکتیل از جنس چدن داکتیل براساس DIN 1693 در نوع با نشیمنگاه ارتجاعی از جنس چدن معمولی (DIN 1691)	چدن معمولی مطابق ASTM A26 Class B یا چدن داکتیل مطابق ASTM A395
۲ ۴	نشیمنگاه بدنه (Seat Ring) نشیمنگاه دریچه (Gate Ring)	– نوع نشیمنگاه فلزی از جنس آلیاژ مس Copper alloy براساس BS1400 – نوع نشیمنگاه ارتجاعی از جنس‌های ارتجاعی نظیر BUNA یا EPDM Resilient Material براساس BS 2494	– نوع نشیمنگاه فلزی از جنس آلیاژ مس و روی Zinc– Copper alloy براساس (DIN 1705) یا فولاد ضد زنگ با کرم حداقل ۱۳ درصد SS with min 137.Cr براساس (DIN17440) در نوع نشیمنگاه ارتجاعی از جنس ارتجاعی Buna N	– نوع نشیمنگاه فلزی از جنس برنز ASTM Class A – نوع نشیمنگاه ارتجاعی از جنس قابل ارتجاع بر اساس ASTM D429

ادامه جدول ۴-۲-۵ : استانداردهای مصالح شیر کشویی (شکل ۴-۲-۱۳)

شماره قطعه	نام قطعه/ قطعات	استاندارد BS 5163 BS 5150	استاندارد DIN 3352	استاندارد AWWA C 500 AWWA C509
۱۳	محور (Stem)	آلیاژ مس (Copper Alloy) براساس BS 2874 یا فولاد ضد زنگ SS 17% Cr-Min براساس BS970-Part 1	فولاد ضد زنگ SS17% Cr-Min براساس DIN 17455	آلیاژ برنزی براساس ASTM A/D
۶ و ۹	واشر آب‌بندی کلاهک (Gasket)	براساس مشخصات سازنده	مواد ارتجاعی یا الاستومر (Elastomer)	واشر تخت آزبستی با واشر لاستیکی یا واشر کاغذی مقاوم در مقابل خوردگی و یا الاستومر نوع O-ring مطابق استاندارد ASTM D2000
۱۱ ۱۳	کاسه نمد آب‌بندی محور با بدنه (O-Ring) واشر (Washer)	براساس مشخصات سازنده	براساس مشخصات سازنده	از جنس آزبستی براساس قوانین فدرال Spec. HH-P-34C Type A و یا نوع Flax براساس قانون فدرال Spec. HH- P- 106 d
۵	مهره سر محور شیر (Stem Nut)	آلیاژ مس (Copper Alloy) براساس BS1400	براساس مشخصات سازنده	براساس مشخصات سازنده
۱۴ و ۷	پیچ و مهره‌ها (Bolts and Nuts)	پیچ مهره با مقاومت (Tensile Strength) 390 N/mm2	پیچ و مهره براساس DIN / ISO 3506 DIN 267 T-119	پیچ و مهره با مقاومت مندرج در ASTM A307 با آبکاری کادمیوم (Cadmium Plated) براساس ASTM A165 N.S یا آبکاری روی (Zinc-Coated) براساس ASTM A153
۱۵	غربیلک (Hand Wheel یا کلگی محور شیر (Stem Cap)	از جنس چدن معمولی مطابق BS1452یا چدن داکتیل مطابق BS 2789 یاچدن مالیبل (Malleable) مطابق BS 6681	از چدن معمولی GG-20 مطابق DIN 1691	مطابق جنس بدنه از چدن معمولی یا داکتیل ASTM A126 Class B ASTM A395 or A536
-	رنگ آمیزی (Painting)	کلیه بخشهای چدنی باید پوشش مناسب برای مصرف آب آشامیدنی براساس توصیه‌های WHOوEEC گردند	مشابه BS 5163	کلیه سطوح فلزی باید براساس AWWA C550 دو دست رنگ آمیزی شود.

پیوست شماره دو

۱- آزمایش‌های کارخانه‌ای

استانداردهای معتبر تولید و ساخت شیر کشویی و عنوان مربوط به آنها در جدول (۴-۲-۵) درج می‌شود. آزمایش‌های کارخانه‌ای متداول به روی شیر کشویی شامل آزمایش عملکرد و آزمایش هیدرواستاتیک به روی کلیه شیرهای تولیدی به شرح زیر صورت می‌پذیرد:

۱-۱ آزمایش عملکرد

هدف از این آزمایش امتحان صحت کارکرد شیر برای مصرف مورد نظر است هرگونه ایراد در مصالح و یا مشکل در ساخت و سوار کردن قطعات باید مرتفع شده و آزمایش صحت عملکرد مجدداً تکرار شود تا زمانی که نتیجه آزمایش مورد قبول واقع شود.

۱-۲ آزمایش هیدرواستاتیک

انجام این آزمایش برای کلیه شیرهای تولیدی الزامی است.

۱-۲-۱- برای شیرهای کشویی با دریچه‌های دوبل فشار آزمایش دو برابر فشار نامی شیر است. در حین انجام این آزمایش نباید هیچ‌گونه نشتی در بدنه، فلنجها و یا آب‌بندی ساقه شیر مشاهده شود.

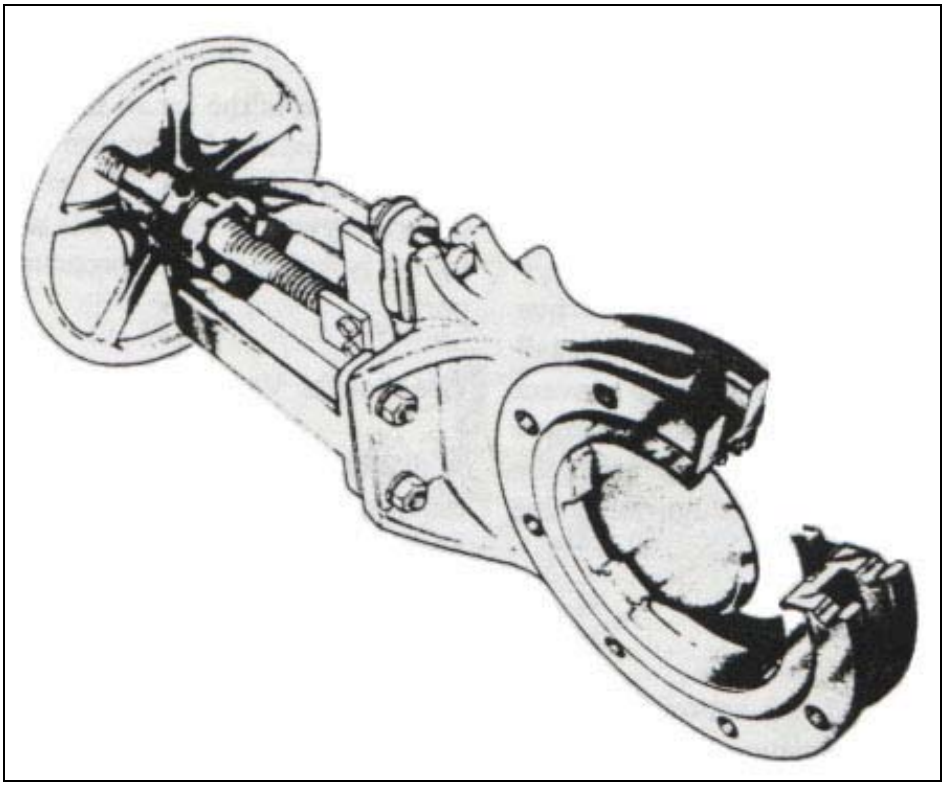
در صورت وجود نشتی از محل نشیمنگاه دریچه شیر در حین انجام این آزمایش میزان نشتی نباید از ۲۸/۴۱۳ سی‌سی در ساعت بر قطر نامی شیر بر حسب اینچ تجاوز نماید.

۱-۲-۲- برای شیرهای کشویی با دریچه گوه‌ای، در حالت اول با دریچه باز فشار آزمایش دو برابر فشار نامی است. در حین آزمایش نباید هیچ‌گونه نشتی از بدنه فلزی، اتصال فلنجها و یا آب‌بندی ساقه شیر مشاهده شود. در حالت دوم با دریچه بسته فشار آزمایش معادل فشار نامی است. در این حالت نیز نباید هیچ‌گونه نشتی از بدنه فلزی، اتصال فلنجها و یا آب‌بندی ساقه شیر مشاهده شود.

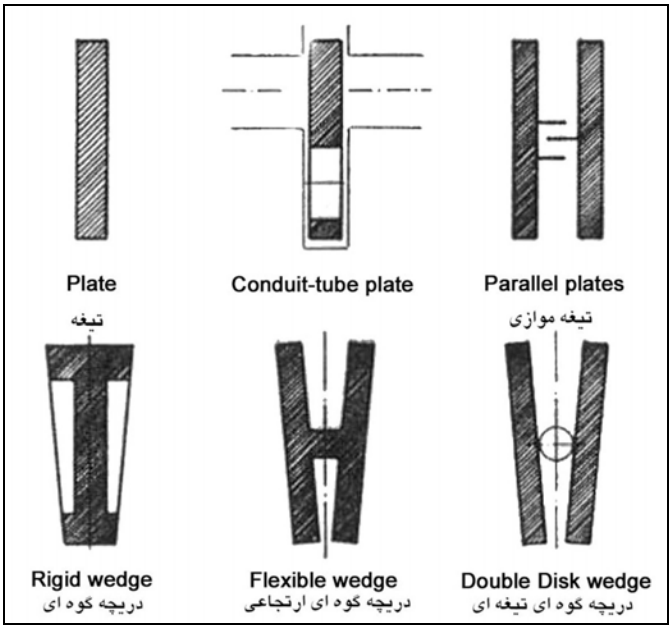
میزان حداکثر نشتی عبوری مجاز از محل نشیمنگاه دریچه نباید از ۲۸/۴۱۳ سی‌سی در ساعت بر قطر نامی شیر برحسب اینچ تجاوز نماید.

برای سایر موارد آزمایش‌های کارخانه‌ای به بخشهای ۲ و ۳ پیوست شماره ۲ شیرهای پروانه‌ای مراجعه شود.

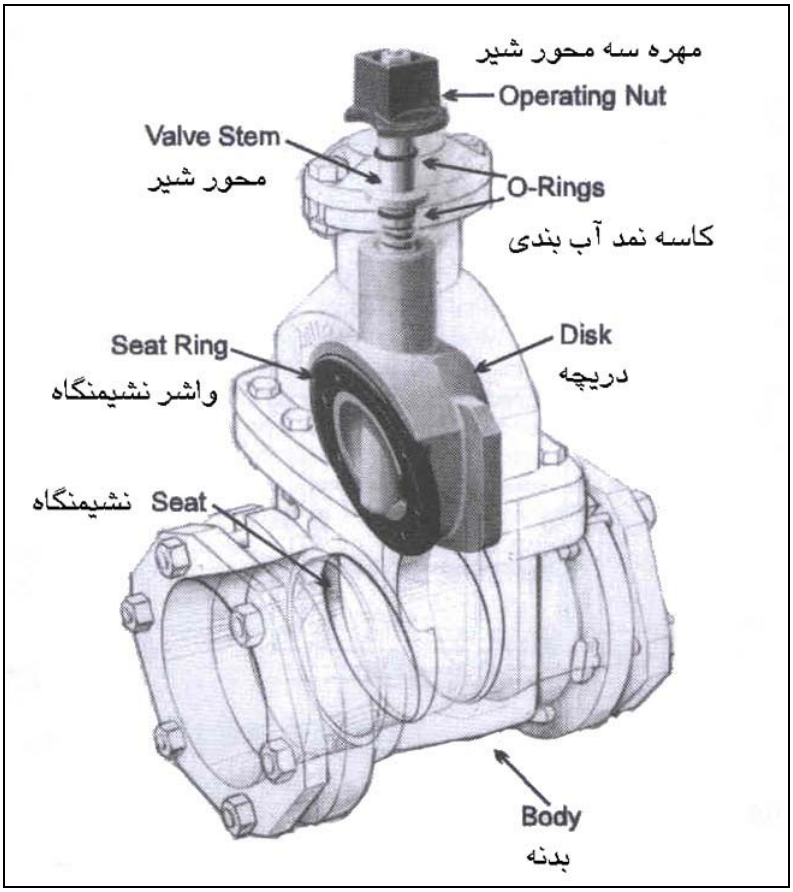
پیوست شماره سه



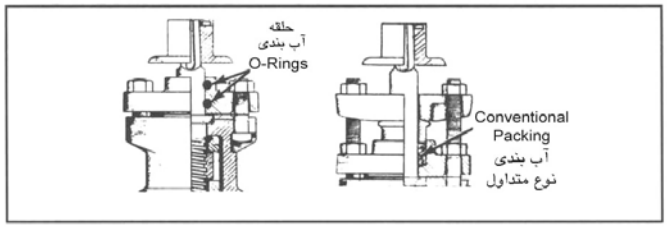
شکل ۴-۲-۶ : شیر کشویی چاقویی

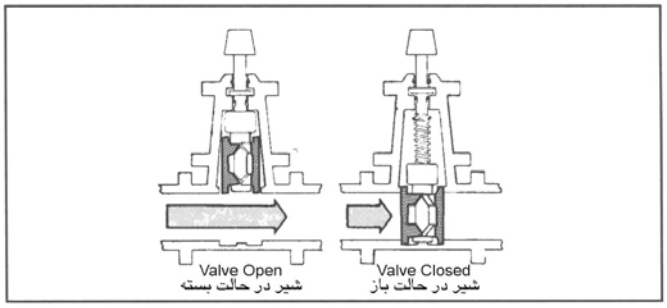


شکل ۴-۲-۷ : انواع دریچه فلزی شیر کشویی مطابق استاندارد

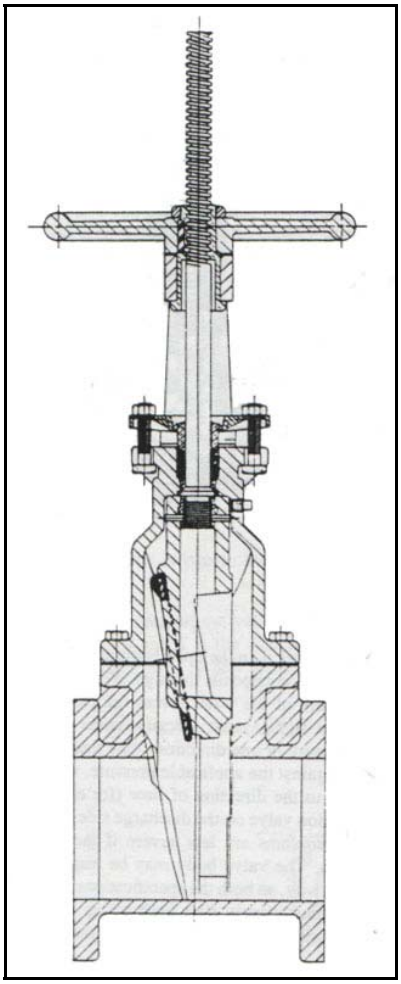


شکل ۴-۲-۸ : شیر با نشیمنگاه ارتجاعی

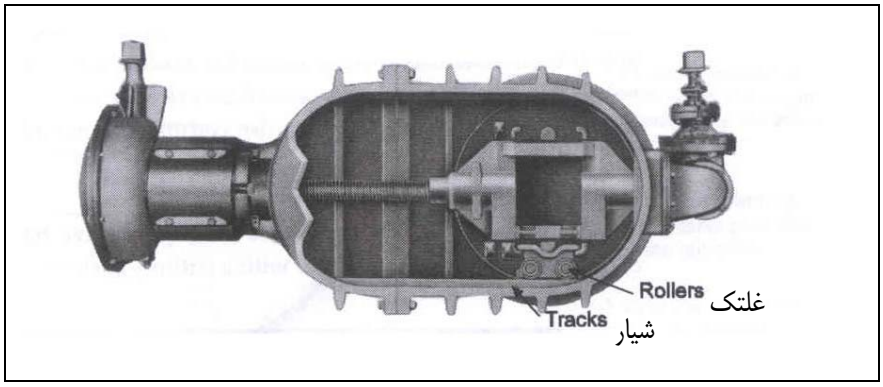




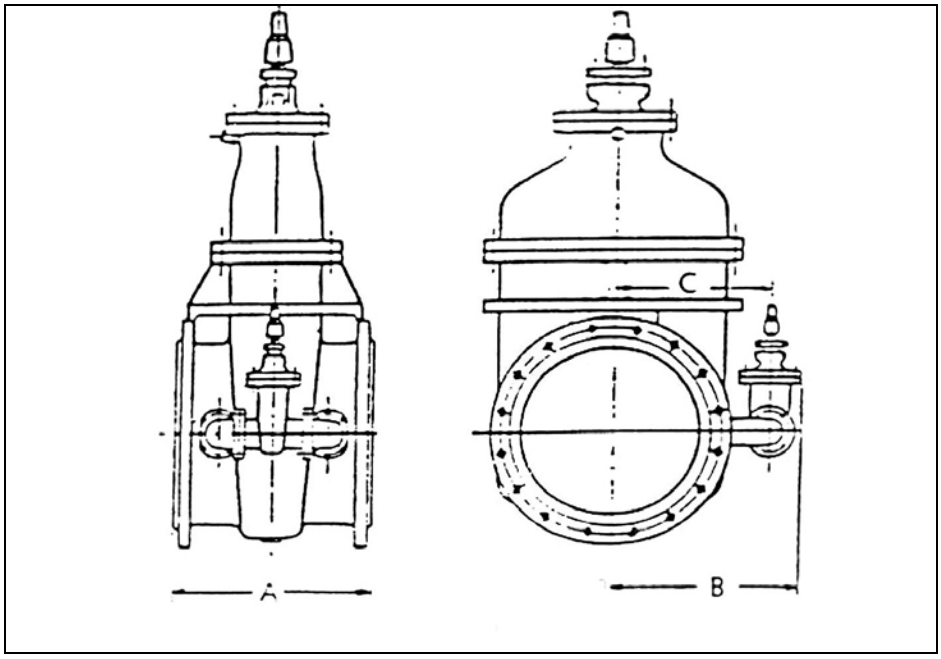
شکل ۴-۲-۹ : عملکرد شیر با ساقه ثابت



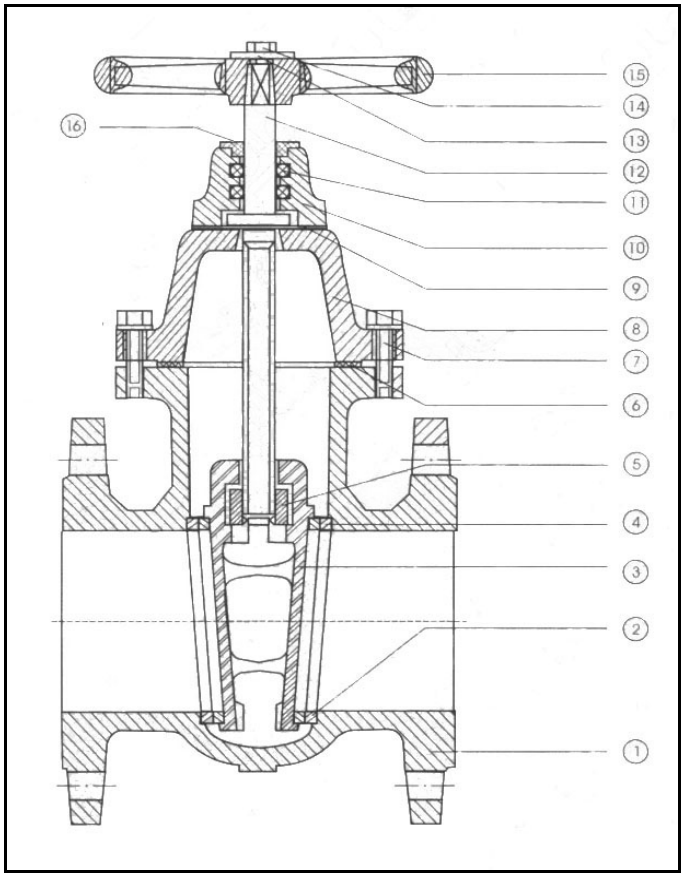
شکل ۴-۲-۱۰ : شیر کشویی با ساقه بالارونده



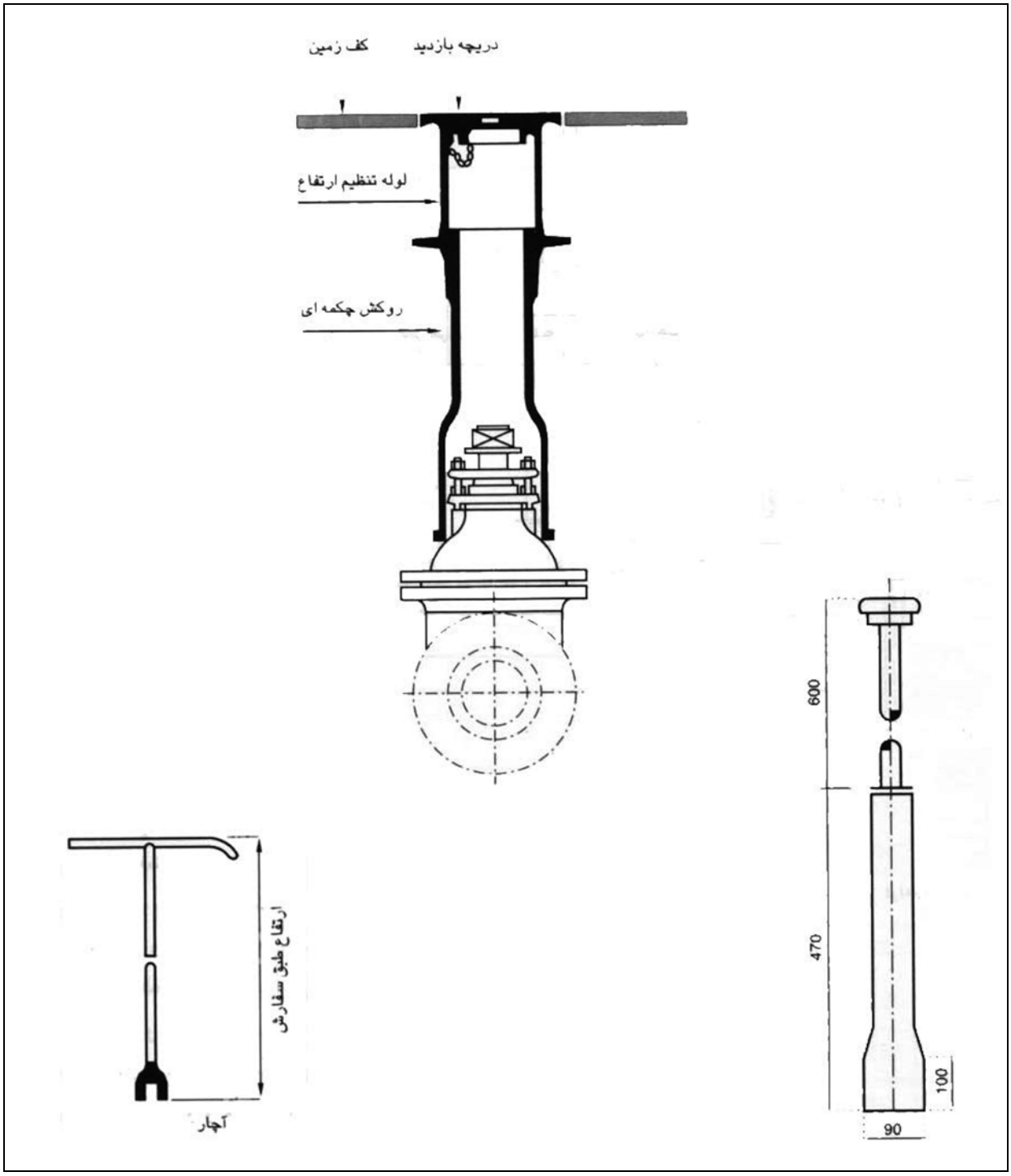
شکل ۴-۲-۱۱ : شیر کشویی افقی



شکل ۴-۲-۱۲ : شیر کنار گذر



شکل ۴-۲-۱۳ : اجزای شیر کشویی (اطلاعات شکل در جدول ۴-۲-۵)



شکل ۴-۲-۱۴ : شیر کشویی مدفون

◄ ۴-۲-۲ شیرهای کنترل جریان و فشار

۴-۲-۲-۱ کلیات

این مشخصات فنی در برگیرنده اطلاعات فنی عمومی برای نصب شیرهای کنترل جریان و فشار[1] مورد استفاده در کارهای خطوط انتقال آب، شبکه توزیع آب و طرحهای تلمبه‌خانه آب شهری است.

در این مشخصات فنی ضمن ارائه توضیحات کلی در مورد استانداردها و دستورالعملهای ساخت شیرهای کنترل جریان و فشار، روشهای اجرای کار، تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های پس از نصب و راه‌اندازی توسط پیمانکار معرفی می‌شود.

آنچه در این مشخصات به عنوان استانداردهای تولید و ساخت شیر (قبل از تحویل به پیمانکار) درج شده به منظور توجیه و راهنمایی دستگاه اجرایی و کارفرما به هنگام تهیه این شیرها بوده و ارتباطی به عملیات نصب و سایر مندرجات این مشخصات فنی نداشته و منضم به اسناد پیمان تلقی نمی‌شود. مشخصات فنی تکمیلی اضافی به منظور تحویل بارگیری و نصب، آزمایش و راه‌اندازی صحیح توسط پیمانکار حسب مورد در مشخصات طرح درج شده‌است. علاوه بر آن، اشکال و مشخصات ارائه شده در قسمتهای مختلف این مشخصات فنی تنها به عنوان راهنما ارائه و اطلاعات مورد لزوم برای اجرای کامل عملیات توسط مهندس مشاور در مشخصات طرح داده شده است.

۴-۲-۲-۲ تعاریف

برای تعاریف و اصطلاحات متداول در معرفی و شناسایی شیرها به بند (۴-۲-۱-۱-۲) تعاریف شیر قطع و وصل پروانه‌ای مراجعه شود.

۴-۲-۲-۳ تقسیم‌بندی شیرهای کنترل جریان و فشار

شیرهای کنترل جریان و فشار از نظر نحوه عملکرد به دو دسته زیر تقسیم‌بندی می‌شوند :

- **شیرهای غیرخودکار[2] :** این نوع شیرها برای کارکرد نیاز به انرژی خارجی دارد مانند: شیر سوزنی[3] کنترل‌گر جریان با محرک برقی[4] یا نیوماتیک
- **شیرهای خودکار[5] :** این نوع شیرها برای کارکرد نیاز به انرژی خارجی نداشته و مستقیماً با استفاده از فشار خط لوله عمل کنترل جریان و یا فشار را انجام می‌دهند. شیرهای خودکار از نظر عملکرد به دودسته به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

الف) شیرهای فنردار[6] :

به منظور تنظیم جریان و یا فشار از نیروی ذخیره شده در یک فنر استفاده می‌کنند، مانند شیرهای فشارشکن[7] فنردار. این شیرها در اقطار مختلف ساخته می‌شوند (شکل شماره ۴-۲-۱۵).

---

[1] Pressure Flow Regulating Valve
[2] Non-Automatic Pressure / Flow Regulator
[3] Needle Control Valve
[4] Actuator
[5] Automatic Control Valve
[6] Spring Operated Control Valve
[7] Pressure Reducing Valve

ب) شیرهای کنترل خودکار با مدار هیدرولیکی[1] :

به منظور تنظیم جریان و یا فشار از یک مدار هیدرولیکی و با اختلاف فشار بالادست و پایین‌دست شیر و با استفاده از شیر تنظیم کننده به نام شیر پایلوت[2]، تنظیم جریان یا فشار را انجام می‌دهند و در این بخش به این نوع شیر اشاره می‌شود.

شیرهای پایلوت‌دار از نظر ساختمانی به انواع زیر تقسیم‌بندی می‌گردند:

- شیرهای پیستونی[3] : دریچه تنظیم کننده داخل این نوع شیر به شکل پیستونی است (شکل شماره ۴-۲-۱۶)
- شیرهای دیافراگمی[4] : بخش تنظیم کننده داخل این نوع شیر متشکل از یک دیافراگم و فنر است. (شکل شماره ۴-۲-۱۷)
- شیر با محفظه قائم : (شکل شماره ۴-۲-۱۸)
- شیر با محفظه کنترل مایل[5] : (شکل شماره ۴-۲-۱۹)
- شیر با دو محفظه کنترل مایل : (شکل شماره ۴-۲-۲۰)

شیرهای کنترل جریان و فشار از نظر جنس بدنه به دو دسته تقسیم می‌گردند:

- **شیر با بدنه فولادی (شکل شماره ۴-۲-۱۶)**
- **شیر با بدنه چدنی (شکل شماره ۴-۲-۱۸)**

شیرهای پایلوت‌دار از نظر کاربرد در خطوط لوله انتقال آب، شبکه توزیع و تلمبه‌خانه‌های آب به انواع زیر تقسیم می‌گردند:

الف) شیر فشارشکن :

این نوع شیر به طور خودکار فشار متغیر و زیاد در ورودی را به فشار کم و ثابت در خروجی تبدیل می‌کند. چنانچه در پایین‌دست شیر مصرف آب وجود نداشته باشد، برای جلوگیری از افزایش فشار هیدرواستاتیک[6]، شیر فشارشکن به صورت خودکار اقدام به قطع جریان می‌نماید. از این نوع شیر برای تعدیل فشار در شبکه استفاده می‌شود.

ب) شیر ثابت نگهدارنده فشار[7] :

این نوع شیر برای ثابت نگاه‌داشتن فشار در بالا دست شیر به کار می‌رود. این شیرها معمولاً در تقاطع خطوط لوله استفاده می‌شود. چون در صورتی که در یک تقاطع و در یکی از جهات مقاومت (افت فشار) کمتر و مصرف بیشتری وجود داشته باشد مسأله فرار آب به وجود خواهد آمد، بنابراین با نصب شیر ثابت نگهدارنده فشار به روی خط لوله‌ای که مقاومت کمتری در مقابل جریان از خود نشان می‌دهد، فشار در تقاطع خط لوله حفظ می‌شود تا آب بتواند به مسیری که مقاومت بیشتری در مقابل جریان نشان می‌دهد نیز هدایت شود (شکل شماره۴-۲-۲۱).

---

[1] Hydraulic Operated Control Valve
[2] Pilot Valve
[3] Piston Type
[4] Diaphragm Type
[5] Inclined Body Type Control Valve
[6] Hydrostatic Pressure
[7] Pressure Sustaining Valve

پ) شیر فشارشکن و کنترل ورودی[1] :

این شیر ترکیبی از شیر فشار شکن و شیر ثابت نگهدارنده فشار است که به کمک دو عدد پایلوت وظایف زیر را برعهده دارد.

- ثابت نگاه‌داشتن فشار خروجی بدون توجه به تغییرات فشار ورودی.
- تنظیم تثبیت حداقل فشار ورودی دریک محدوده مشخص و تنظیم شده.

ت) شیر رها کننده فشار[2] :

این شیر برای جلوگیری از افزایش فشار در خط لوله مورد استفاده قرار می‌گیرد. چنانچه فشار در خط لوله بیشتر از فشار تنظیم شده در روی شیر پایلوت نصب شده در مدار فرمان شیر اطمینان شود، شیر اطمینان به صورت خودکار باز شده و آب به مقدار لازم به خارج از سیستم تخلیـــه می‌نماید تا از افزایش فشار جلوگیری نماید و بعد از کاهش فشار خط لوله، شیر پایلوت بسته شده و به تبع آن شیر اصلی نیز بسته می‌شود.

این شیر برای محافظت از تأسیسات خط لوله در مقابل ضربه قوچ مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل شماره ۴-۲-۲۲).

ث) شیرهای کنترل سطح آب مخازن (فلوتر)[3] :

این شیر برای کنترل و حفظ سطح آب در مخازن مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شیرها نوع پیشرفته‌تری از شیرهای ساده شناور هستند که دارای مدار کنترل هیدرولیکی و پایلوت هستند و در ورودی مخازن آب نصب می‌گردند (شکل شماره ۴-۲-۲۳).

ج) شیرهای کنترل دبی[4] :

این شیر برای محدود کردن حداکثر دبی عبوری از خط لوله و ثابت نگاه‌داشتن دبی عبوری بدون اثر از تغییرات فشار و یا مصرف مورد استفاده قـــــرار می‌گیرد (شکل شماره ۴-۲-۲۴).

چ) شیرهای کنترل پمپ[5] :

به منظور راه‌اندازی آسانتر پمپ و جلوگیری از ایجاد پدیده ضربه قوچ باید شیرهای خروجی بسته باشند و پس از شروع راه‌اندازی پمپ و رسیدن فشار پمپ به فشار دبی صفر[6] شیر خروجی به آرامی باز شود و در هنگام خاموش کردن پمپ و قطع ناگهانی برق ابتدا باید شیر خروجی به آرامی بسته و سپس خاموش شود تا اثرات ضربه قوچ به حداقل ممکن برسند (شکل شماره ۴-۲-۲۵).

ح) شیرهای اطمینان کاهنده ضربه قوچ[7] :

این شیر در زمان قطع برق قبل ازایجاد موج فشاری باز شده و با خارج کردن فشار مازاد موجب شکست موج فشاری می‌شود، سپس مجدداً آرام بسته می‌شود (شکل شماره ۴-۲-۲۶).

خ) شیرهای یکطرفه پایلوت دار با سرعت باز و بسته شدن قابل تنظیم[8] :

---

[1] Pressure Redusing & Sustaining Valve
[2] Pressure (Surge) Relief Valve
[3] Altitude (Float) Valve
[4] Rate of Flow Control Valve
[5] Pump Control Valve
[6] Shut-Off Head
[7] Surge Anticipation (Relief) Valve
[8] Check Valve with Opening & Closing Speed Control

این شیر همانند شیرهای یکطرفه معمولی در خروجی تلمبه‌ها یا در خطوط لوله نصب می‌شود ولی نسبت به شیرهای یکطرفه معمولی این مزیت را داراست که می‌توان سرعت باز و بسته شدن شیر را تنظیم نمود و بدین ترتیب از وقوع پدیده ضربه زدن شیرهای یکطرفه[1] به صورت مؤثری جلوگیری نمود (شکل شماره ۴-۲-۲۷).

د) شیرهای کنترل سولنوئیدی[2] :

این نوع شیرها برای قطع و وصل جریان با استفاده از فرمان الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرد و می‌تواند انواع کنترل‌های مورد نظر نظیر کنترل زمانی با تایمر، کنترل با کلید فشاری[3] و روشهای دیگر را به منظور قطع و وصل جریان به روی این نوع شیر اعمال کند (شکل شماره ۴-۲-۲۸).

ذ) سایر شیرهای کنترل فشار و جریان :

علاوه بر شیرهای اشاره شده فوق شیرهایی نظیر شیرکنترل فشار و جریان نوع بشقابی[4] و شیرهای کنترل فشار و جریان نوع سوزنی[5] نیز بسته به مورد در شبکه آبرسانی و خطوط انتقال آب استفاده می‌شود.

۴-۲-۲-۴ استانداردها

برای استانداردهای مربوط به ساخت شیرهای کنترل فشار و جریان به جدول استانداردهای شیرهای کنترل فشار و جریان در پیوست شماره یک مراجعه شود. چنانچه در پاره‌ای از موارد این مشخصات فنی کفایت ننماید، حسب مورد می‌توان به استانداردهای معتبر اشاره شده به ترتیب استاندارد DIN, BSI, ISO و ANSI / AWWA مندرج در جداول مذکور مراجعه نمود.

۴-۲-۲-۵ نصب شیرهای کنترل جریان و فشار آب

علاوه بر رعایت مندرجات موارد عمومی اشاره شده در بند ۴-۲-۱-۱-۸ رعایت نکات زیر در مورد نصب شیرهای کنترل جریان و فشار توصیه می‌شود.

- تمهیدات لازم برای جلوگیری از ورود و تجمع هوا در داخل شیر کنترل و مخصوصاً در پایلوت شیر به عمل آید، به صورتی که هوا مطلقاً در مسیر مدار فرمان و پایلوت شیر باقی نماند.
- نصب شیر قطع و وصل در طرفین شیر کنترل و نصب صافی در ورودی شیر کنترل توصیه می‌شود.
- توصیه می‌شود برای شیرهای کنترل، مسیر کنارگذر[6] پیش‌بینی شود.
- نصب شیرهای کنترل و حساس باید حتماً پس از شستشوی کامل خط لوله و اطمینان از عدم وجود هرگونه مواد اضافی باشد.
- درخصوص روش نصب و راه‌اندازی و تست شیرهای کنترل فشار و جریان پیمانکار موظف است براساس مندرجات مشخصات طرح و دستورالعمل سازنده شیر عملیات مذکور را به انجام رساند.

---

[1] Slamming Effect
[2] Solenoid Control Valve
[3] Pressure Switch
[4] Global Valve
[5] Needle (Plunger) Valve
[6] By Pass

۴-۲-۲-۶ سایر موارد

به منظور تحویل مصالح، حمل، نگهداری، بازرسی و راه‌اندازی شیرهای کنترل فشار و جریان به بندهای (۴-۲-۱-۱-۵) الـــی (۴-۲-۱-۱-۷) شیرهای قطع و وصل پروانه‌ای مراجعه شود.

در خصوص روش نصب و راه‌اندازی و تست شیرهای کنترل فشار و جریان پیمانکار موظف است براساس مندرجات مشخصات طرح و دستورالعمل سازنده شیر عملیات مذکور را به انجام رساند.

پیوست شماره یک

فهرست استانداردهای مورد استفاده در ساخت شیرهای کنترل جریان و فشار

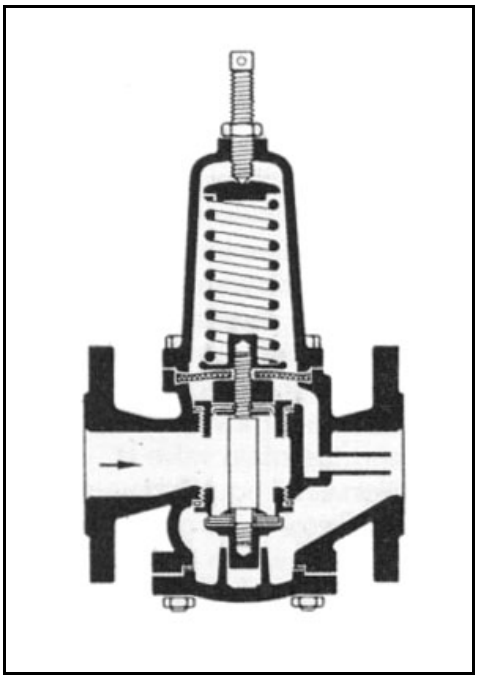
جدول ۴-۲-۶ : استاندارد ساخت شیرهای کنترل پایلوت‌دار پیستونی چدنی (شکل ۴-۲-۱۸)

Pos.	Part Name	Material	جنس	نام قطعه	شماره
1	Body	Cast Iron Ductile Iron	GG 25 GGG 40 , 50	بدنه	۱
2	Cover	Cast Iron Ductile Iron	GG 25 GGG 40 , 50	درپوش	۲
3	Cylinder	AISI 304	برطبق استاندارد AISI 304	سیلندر	۳
4	Piston	ST 37 or GGG 40,50	فولاد یا GGG 40 , 50	پیستون	۴
5	Seat Ring	S. Steel	فولاد ضد زنگ	نشیمن آب‌بندی	۵
6	Shaft	X20 Cr13	فولاد ضد زنگ	محور	۶
7	Bushing	Bronze	فولاد ضد زنگ	بوش	۷

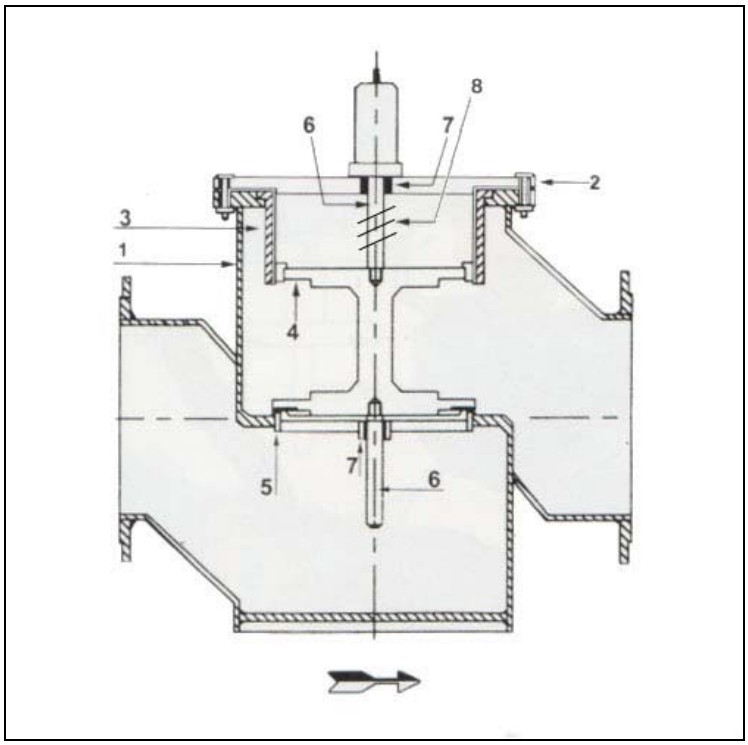
جدول ۴-۲-۷ : استاندارد ساخت شیرهای کنترل پایلوت‌دار پیستونی فولادی (شکل ۴-۲-۱۶)

Pos.	Part Name	Material	جنس	نام قطعه	شماره
1	Body	ST 37 ST 52	فولاد	بدنه	۱
2	Cover	ST 37 ST 52	فولاد	درپوش	۲
3	Cylinder	AISI 304	برطبق استاندارد AISI 304	سیلندر	۳
4	Piston	ST 37	فولاد	پیستون	۴
5	Seat Ring	S. Steel	فولاد ضد زنگ	نشیمن آب‌بندی	۵
6	Shaft	X20 Cr13	فولاد ضد زنگ	محور	۶
7	Bushing	Bronze	فسفر برنز	بوش	۷
8	Spring	S.Steel	فولادضدزنگ	فنر	۸

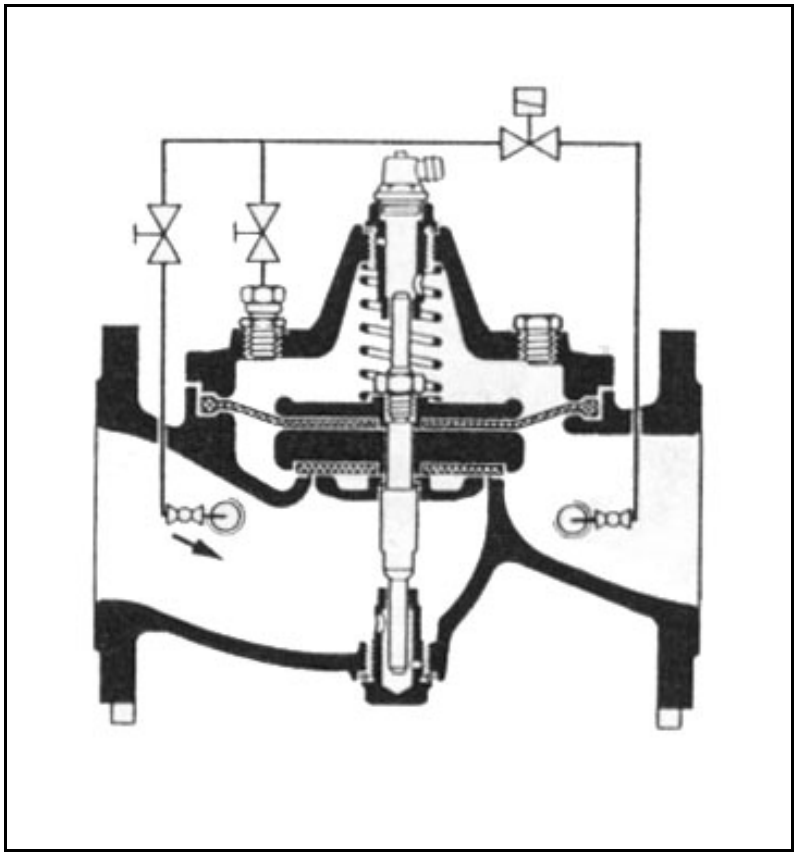
پیوست شماره دو



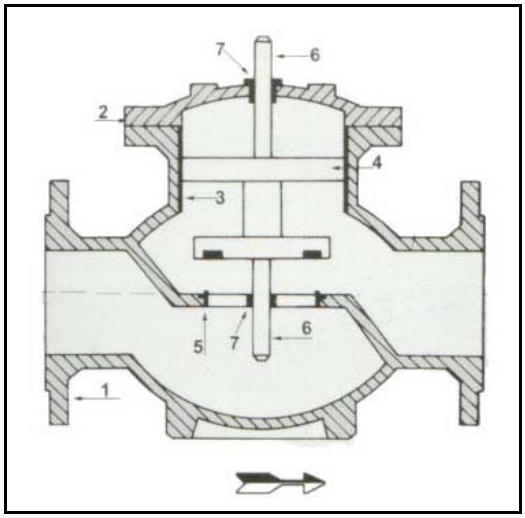
شکل ۴-۲-۱۵ : شیر فشارشکن فنردار



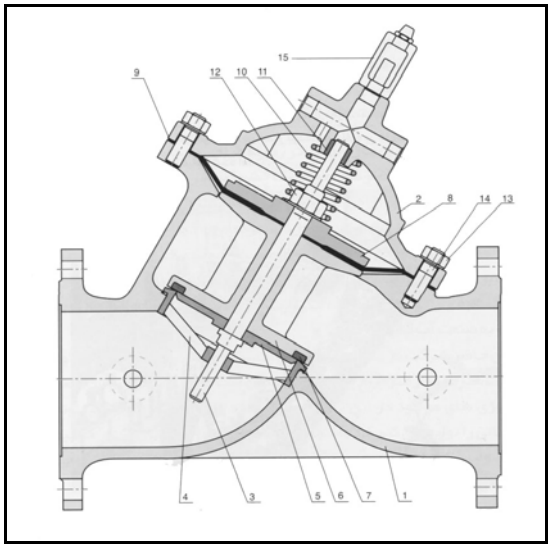
شکل ۴-۲-۱۶ : شیر کنترل خودکار پایلوت‌دار پیستونی با بدنه فولادی (اطلاعات شکل در جدول ۴-۲-۷ آمده است)



شکل ۴-۲-۱۷ : شیر کنترل خودکار پایلوت‌دار دیافراگمی



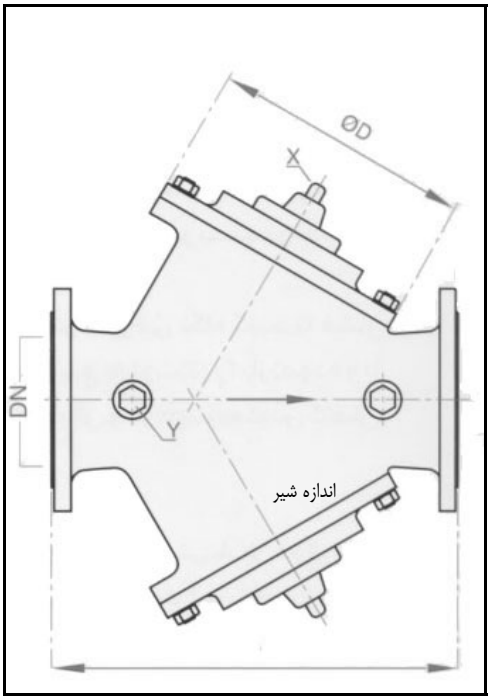
شکل ۴-۲-۱۸ : شیر کنترل با محفظه قائم (اطلاعات شکل در جدول ۴-۲-۶ آمده است)



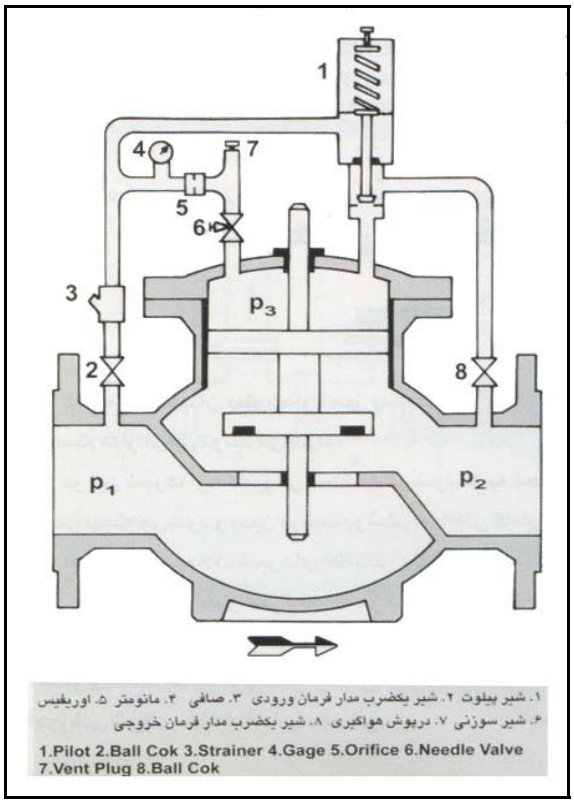
شکل ۴-۲-۱۹ : شیر کنترل پایلوت‌دار با محفظه کنترل مایل

شماره	نام قطعه	جنس
۱	بدنه	چدن داکتیل
۲	درپوش	چدن داکتیل
۳	محور	فولادضدزنگ
۴	سیت رینگ آب‌بندی	فولاد ضد زنگ
۵	نگهدارنده لاستیک آب‌بندی	آلومینیوم- برنز
۶	دیسک	آلومینیوم –برنز
۷	لاستیک آب‌بندی	الاستومر
۸	نگهدارنده دیافراگم	آلومینیوم برنز

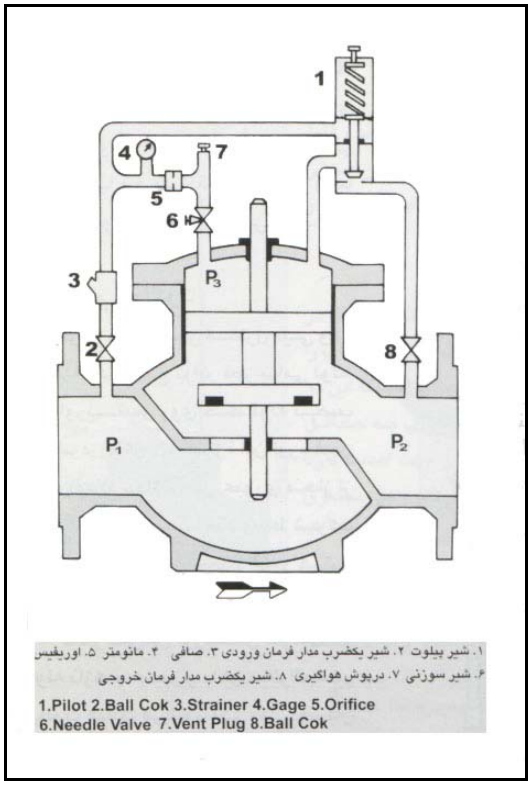
شماره	نام قطعه	جنس
۹	دیافراگم	لاستیک مسلح
۱۰	فنر	استنلس استیل
۱۱	بوش	برنج
۱۲	مهره میل راهنما	استنلس استیل
۱۳	مهره	استنلس استیل
۱۴	پیچ دوسر رزوه	استنلس استیل
۱۵	نشاندهنده وضعیت شیر	برنج



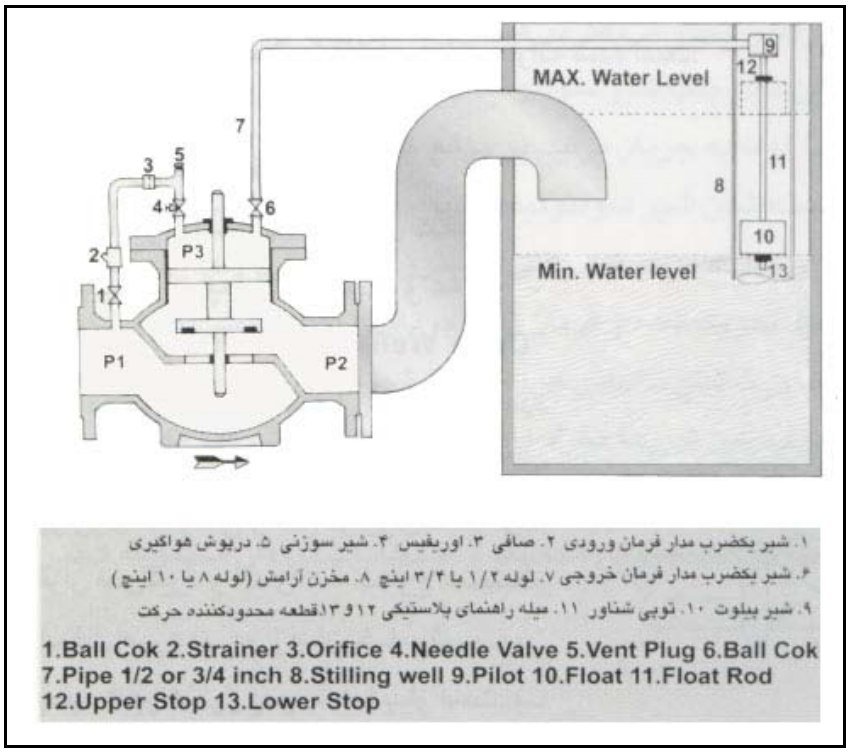
شکل ۴-۲-۲۰ : شیر کنترل پایلوت‌دار مایل با دو محفظه کنترل



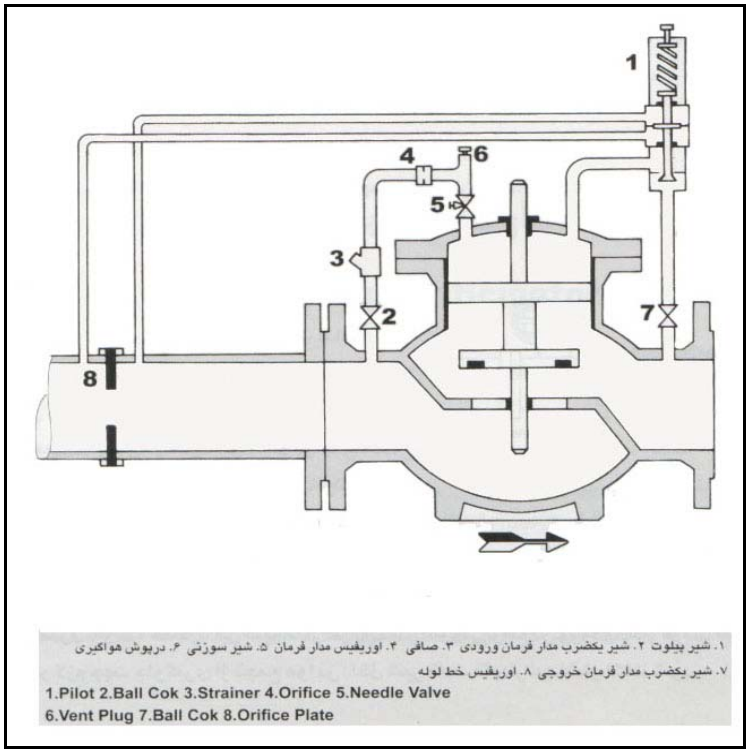
شکل ۴-۲-۲۱ : شیر ثابت نگهدارنده فشار



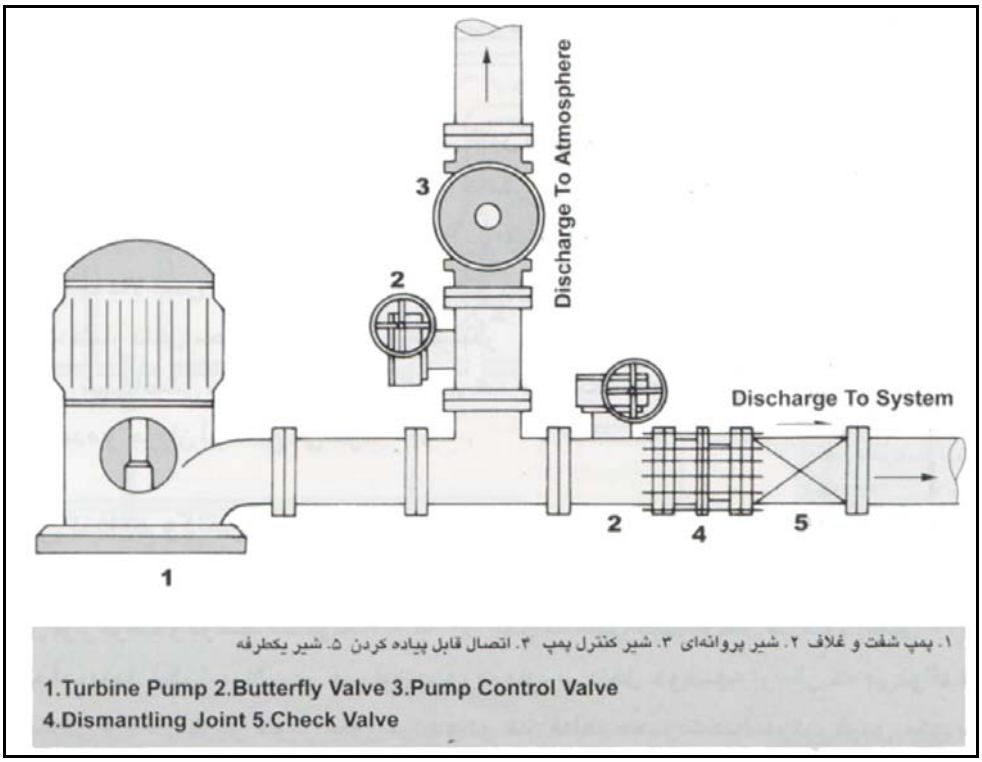
شکل ۴-۲-۲۲ : شیر رهاکننده فشار



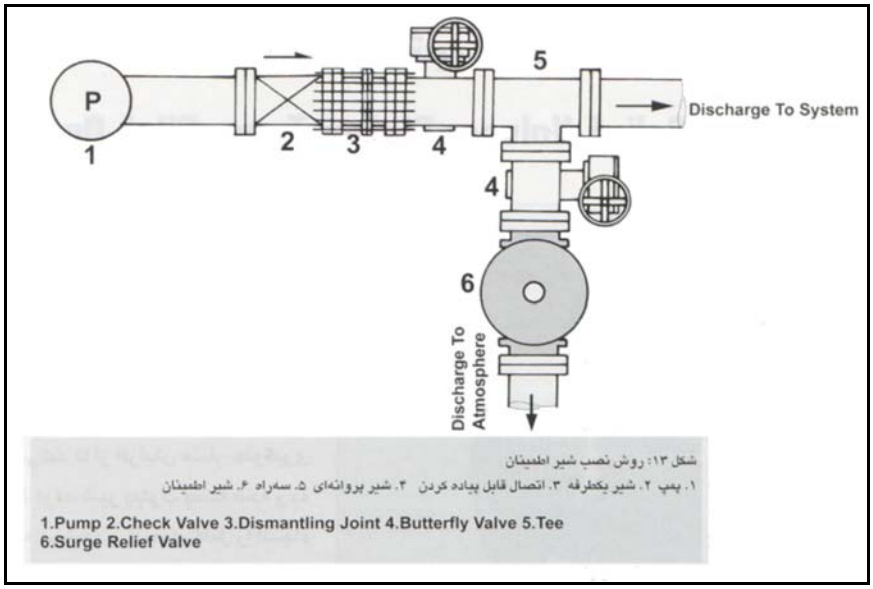
شکل ۴-۲-۲۳ : شیر کنترل سطح آب در مخازن (فلوتر)



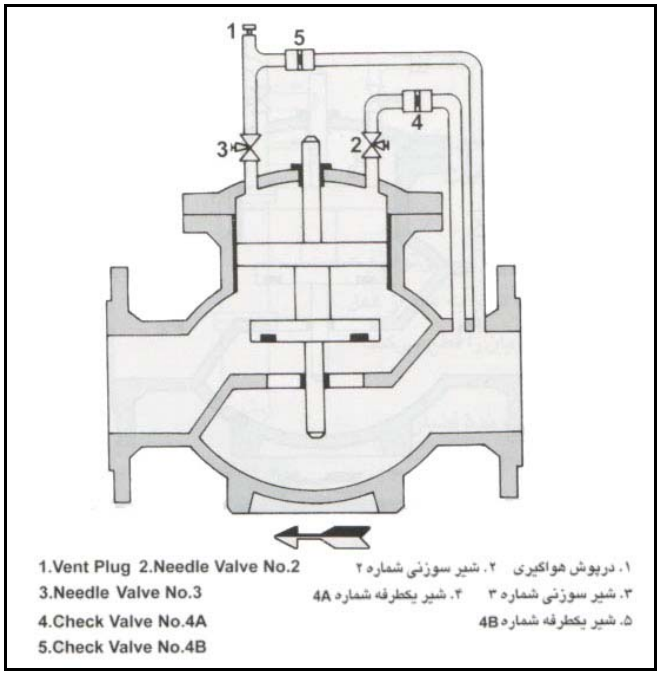
شکل ۴-۲-۲۴ : شیر کنترل سطح آب در مخازن



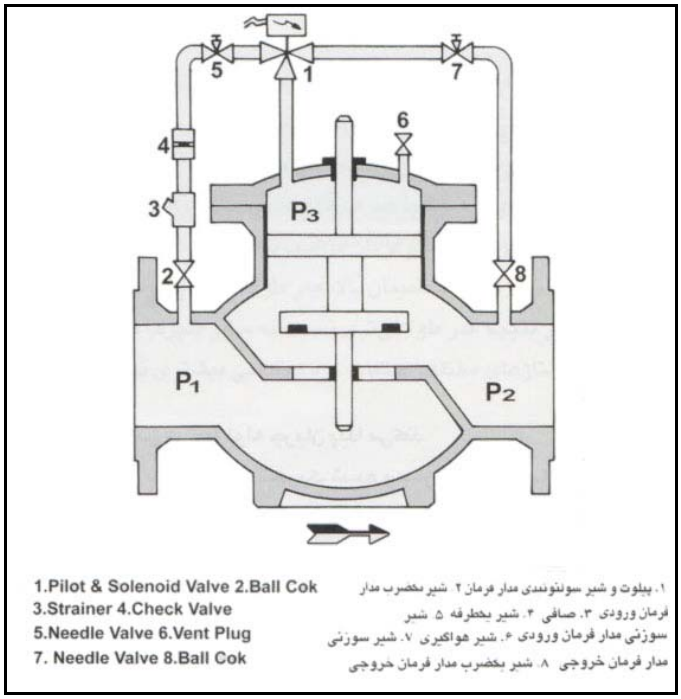
شکل ۴-۲-۲۵ : شیر کنترل پمپ



شکل ۴-۲-۲۶ : شیر اطمینان کاهنده ضربه قوچ



شکل ۴-۲-۲۷ : شیر یکطرفه پایلوت‌دار



شکل ۴-۲-۲۸ : شیر کنترل سولنوئیدی

◄ ۴-۲-۳ شیر یکطرفه[1]

۴-۲-۳-۱ کلیات

این مشخصات فنی در برگیرنده اطلاعات فنی عمومی برای نصب شیرهای یکطرفه مورد استفاده در کارهای خطوط انتقال آب، شبکه توزیع آب و طرح‌های تصفیه‌خانه‌ها و تلمبه‌خانه‌های آب و فاضلاب شهری است.

در این مشخصات فنی ضمن ارائه توضیحات عمومی در مورد استانداردها و دستورالعمل‌های ساخت شیر به روشهای اجرای کار، تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های پس از نصب و راه‌اندازی توسط پیمانکار پرداخته می‌شود.

آنچه در این مشخصات به عنوان استانداردهای تولید و ساخت شیرها (قبل از تحویل به پیمانکار) نوشته شده به منظور توجیه و راهنمایی دستگاه اجرایی و کارفرما به هنگام تهیه این شیرها بوده و ارتباطی بـــه عملیات نصب و سایر مندرجات این مشخصات فنی نداشته و منضم به اسناد پیمان تلقی نمی‌شود. مشخصات فنی تکمیلی اضافی به منظور تحویل بارگیری و نصب، آزمایش و راه‌اندازی صحیح توسط پیمانکار حسب مورد در مشخصات طرح درج شده است. علاوه بر آن اشکال و مشخصات ارائه شده در قسمتهای مختلف این مشخصات فنی تنها به عنوان راهنما ارائه و اطلاعات مورد لزوم برای اجرای کامل عملیات توسط مهندس مشاور در مشخصات طرح داده شده است.

۴-۲-۳-۲ تعاریف

قسمت تعاریف و اصطلاحات متداول در معرفی و شناسایی شیرها به بند (۴-۲-۱-۱-۲) تعاریف شیر قطع و وصل پروانه‌ای مراجعه شود.

۴-۲-۳-۳ تقسیم‌بندی شیر یکطرفه

شیرهای یکطرفه با توجه به محل نصب و نوع کاربرد به شرح زیر دسته‌بندی می‌شوند :

۴-۲-۳-۳-۱ شیر یکطرفه لولایی[2]

این نوع شیر برای جلوگیری از برگشت جریان[3] در انشعاب مشترکین، نقاط خاصی از شبکه‌های حلقوی و حسب مورد تلمبه‌خانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. عملکرد این شیرها به صورت خودکار به وسیله وزن دریچه[4] شیر و چرخش[5] دریچه حول محور شیر عمل بستن و قطع جریان را انجام می‌دهد (شکل شماره ۴-۲-۲۹ و ۴-۲-۳۵).

در قطرهای بزرگ این نوع شیر (معمولاً از DN250 به بالا) به منظور کمک به گشتاور بستن دریچه شیر، اهرم[6] آن به وزنه مجهز می‌شود.

---

[1] Check Valve (Non-Return Valve)
[2] Swing Check Valve
[3] Back Flow Prevention
[4] Disk (Door)
[5] Swinging (Tilting)
[6] Lever (Weight Loaded)

برای کاربرد در اقطار بزرگتر از شیر یکطرفه لولایی مجهز به اهرم و وزنه با شکل بدنه و دریچه مشابه شیر پروانه‌ای (شیر یکطرفه اهرم وزنه ای مدل پروانه‌ای[1] استفاده می‌شود (شکل شماره ۴-۲-۳۰).

۴-۲-۳-۳-۲ شیر خط بند[2]

این نوع شیر به منظور جلوگیری از برگشت هرزاب به داخل شبکه در محل تخلیه[3] شستشوی خطوط شبکه و خط انتقال استفاده می‌شود. روش عملکرد این شیر به صورت وزنی و مانند شیر یکطرفه لولایی است (شکل شماره ۴-۲-۳۱).

۴-۲-۳-۳-۳ شیر یکطرفه بدون ضربه فشاری آب[4]

این نوع شیر با بستن سریع دریچه در هنگام قطع جریان در جهت اصلی از تولید موج فشاری ضربه‌ای در لوله جلوگیری می‌نماید و دارای انواع گوناگون به شرح زیر است :

الف) شیریکطرفه بشقابی فنردار[5] :

در این نوع شیر جریان از زیر دریچه بشقابی به طرف بالا حرکت می‌نماید و با قطع جریان، فنر روی بشقاب بلافاصله شیر را مسدود می‌نماید (شکل شماره ۴-۲-۳۲).

ب) شیر یکطرفه فنردار دو دریچه‌ای[6] :

در این نوع شیر دو دریچه حول محوری که در مرکز شیر قرار گرفته می‌چرخند و با قطع جریان به وسیله نیروی فنر متصل به دریچه‌ها جریان را بلافاصله مسدود می‌نمایند (شکل شماره ۴-۲-۳۳).

پ) شیر یکطرفه روزنه‌ای[7] :

در این نوع شیر با توجه به شکل روزنه‌ای دریچه جریان در هنگام ورود به شیر به دو محفظه روزنه‌ای شکل وارد می‌شود و باتوجه به فاصله بسیار اندک حرکت دریچه در هنگام بسته شدن از تولید موج فشاری و ضربه قوچ جلوگیری نموده و دارای افت فشار بسیار ناچیز است (شکل شماره ۴-۲-۳۴).

ت) شیر یکطرفه سوپاپی[8] :

در این نوع شیر معمولاً جلوگیری از فرار آب توسط وزن دیسک یا فنر و دیسک صورت می‌گیرد و از آن به منظور نگهداری آب در خط مکش به هنگام خاموش بودن تلمبه‌خانه استفاده می‌شود (شکل شماره ۴-۲-۳۶).

---

[1] Tilting Disk Check Valve
[2] Flap Valve
[3] Flush Out (Wash Out)
[4] Non-Slam Valve
[5] Lifting Disk Check Valve
[6] Double Plate (Wafer) Check Valve
[7] Nozzle Check Valve
[8] Foot Valve

۴-۲-۳-۴ استانداردها

این مشخصات فنی شامل تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های پس از نصب و راه‌اندازی است. فهرست استانداردهای معتبر که در ساخت، آزمایش و راه‌اندازی شیرهای یکطرفه مورد استفاده قرار می‌گیرند، در جداول شماره (۴-۲-۹) و (۴-۲-۱۰) پیوست شماره یک این بخش آورده می‌شود.

استانداردهای مربوط به ساخت شیرهای یکطرفه تنها به عنوان راهنما در این مشخصات آورده می‌شود. چنانچه در پاره‌ای از موارد این مشخصات فنی کفایت ننماید، حسب مورد می‌توان به استانداردهای معتبر اشاره شده به ترتیب استاندارد DIN, BSI, ISO و ANSI / AWWA مندرج در جداول مذکور مراجعه نمود.

۴-۲-۳-۵ سایر موارد

به منظور تحویل مصالح، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و راه‌اندازی شیر یکطرفه به بندهای (۴-۲-۱-۱-۵) الی (۴-۲-۱-۱-۸) شیرهای قطع و وصل پروانه‌ای مراجعه شود.

همچنین در مورد نصب شیرهای یکطرفه پیمانکار موظف است هنگام نصب به جهت مشخص شده در روی بدنه شیر توجه نموده و شیر را در جهت صحیح در خط لوله نصب نماید.

پیوست شماره یک

جدول ۴-۲-۹ : استانداردهای عمومی ساخت شیرهای یکطرفه

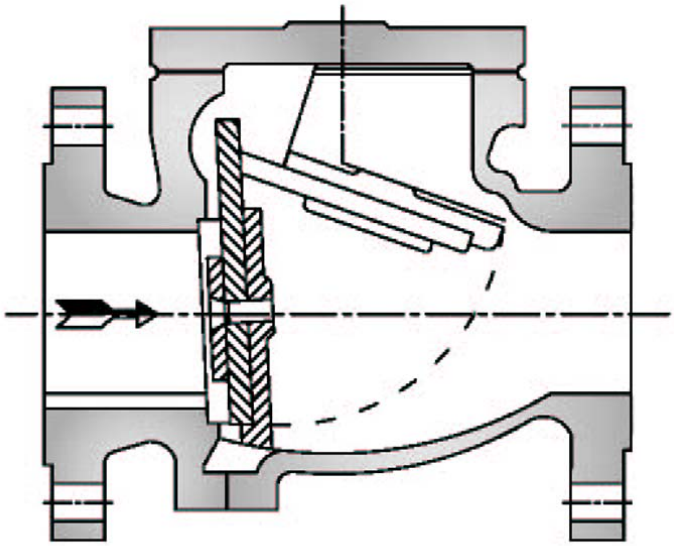
ردیف	نام و شماره استاندارد	عنوان استاندارد
1	BS 5153	Cast Iron Check Valve for General Purposes
2	ANSI/AWWA C506	Backflow Prevention Devices – Reduced Pressure Principle and Double Check Valve Types
3	BS 4504	Circular Flanges for Pipes, Valves and Fittings
4	ANSI/AWWA C508	Single Swing Check Valves for Ordinary Water Works Service
5	ANSI/AWWA C550	Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
6	ANSI B16.1	Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 25, 125, 250 and 800
7	BS 87101	Spheroid Graphite or Nodular Graphite Cast Iron
8	DIN 2789	Wafer Check Valves
9	DIN 3202	Face – to – Face and Center – to – Face dimensions, Flanged Valves

جدول ۴-۲-۱۰ : استانداردهای مصالح شیر یکطرفه لولایی (شکل ۴-۲-۳۵)

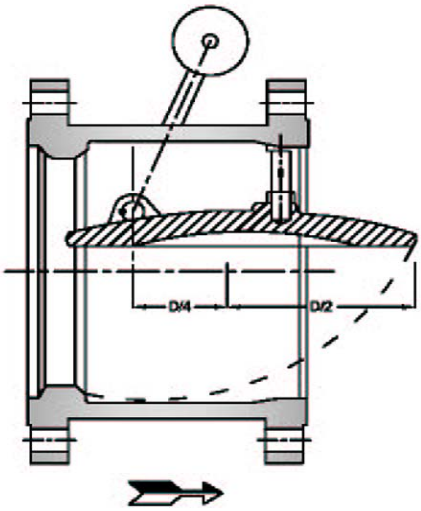
شماره قطعه	نام قطعه / قطعات	استاندارد BS 5153	استاندارد DIN	استاندارد AWWA C508
۱ ۲ ۱۰	بدنه (Body) درپوش (Cover) دریچه (Door)	چدن خاکستری رده بالا (High Grade Cast Iron) – BS 1452 یا چدن داکتیل مطابق BS 2789	چدن خاکستری GG-25 (DIN 1691) یا چدن داکتیل GGG40/50 (DIN 1963)	چدن خاکستری مطابق ASTM A126 Class B یا چدن داکتیل مطابق ASTM A395/A536
۳	بازوی دریچه (Door Lever)	یا چدن داکتیل مطابق BS 2789	چدن داکتیل GGG 40	یا چدن داکتیل مطابق ASTM A395/A536
۴ و ۸	خار لولا (Hinge Pin) خار دریچه (Door Pin)	فولاد ضد زنگ (Stainless Steel) BS 970	فولاد آلیاژ کرم دار (Ferritic Chrome Steel)	برنز مطابق ASTM B154 یا فولاد ضد زنگ مطابق ASTM A276
۵	نوار آب‌بندی کلاهک (Gasket)	براساس مشخصات سازنده	Novatex or Elastomer	Vulcanized Natural Rubber or Stathetic Rubber
۶ ۷	نشیمنگاه دریچه و بدنه (Seats)	Gunmetal acc. Bs 1400	آلیاژ مس و روی Copper-Zinc Alloy (Din 1705)	برنز (Bronze) مطابق ASTM B154
۹ ۱۲	پیچ (Bolt)	پیچ با مقاومت (Tensile Strength 39C N/mm2)	پیچ براساس DIN – ISO 3506	پیچ با مقاومت مندرج در ASTMA 307 با آبکاری کادمیوم یا روی
–	رنگ آمیزی (Paint)	کلیه بخشهای چدنی باید باپوشش مناسب برای مصرف آب آشامیدنی براساس توصیه‌های WHO و ECC محافظت شود	مشابه BS 5153	کلیه سطوح فلزی باید براساس AWWA C550 رنگ آمیزی شود.

پیوست شماره دو

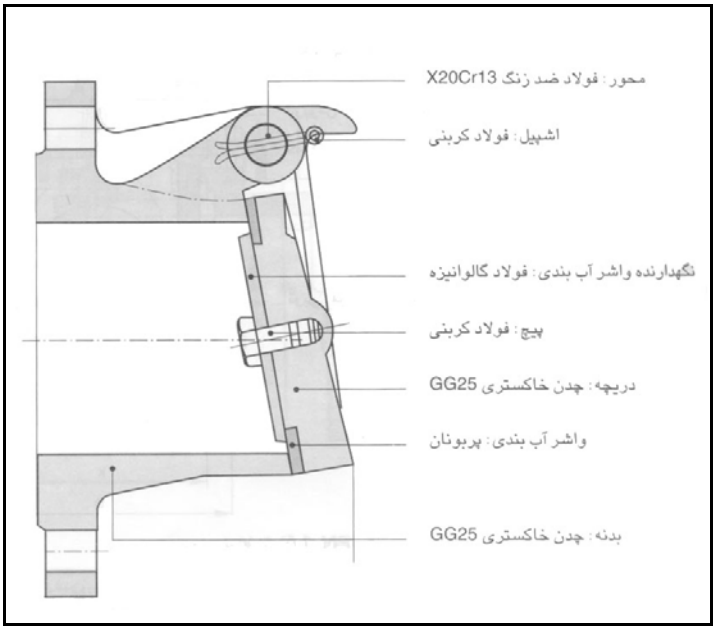
اشکال و جداول



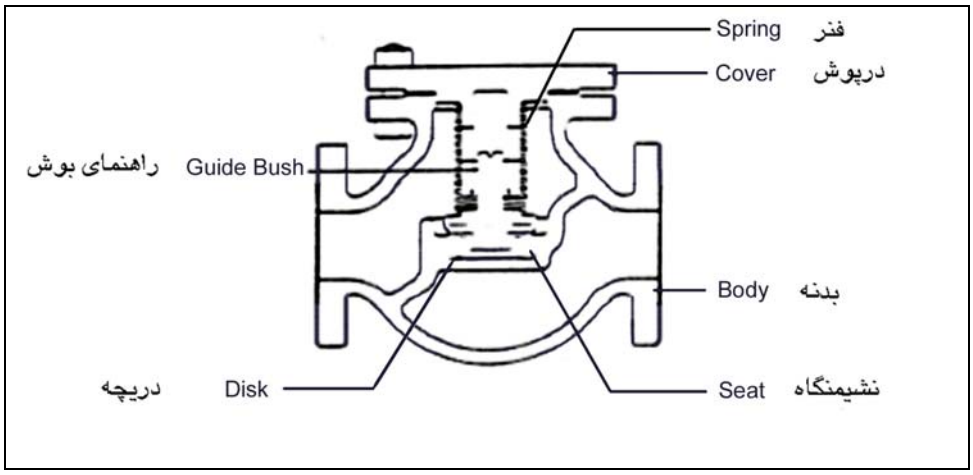
شکل ۴-۲-۲۹ : شیر یکطرفه لولایی



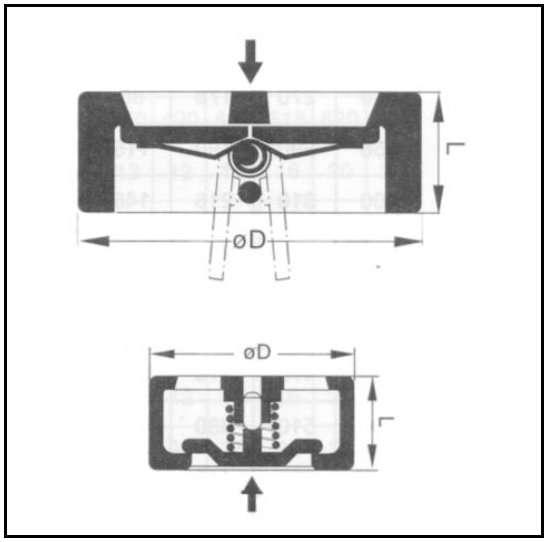
شکل ۴-۲-۳۰ : شیر یکطرفه لولایی اهرم‌دار



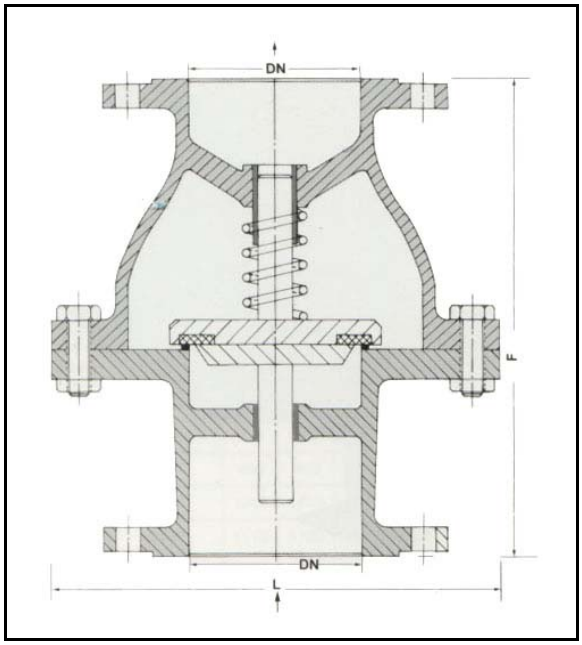
شکل ۴-۲-۳۱ : شیر خط بند



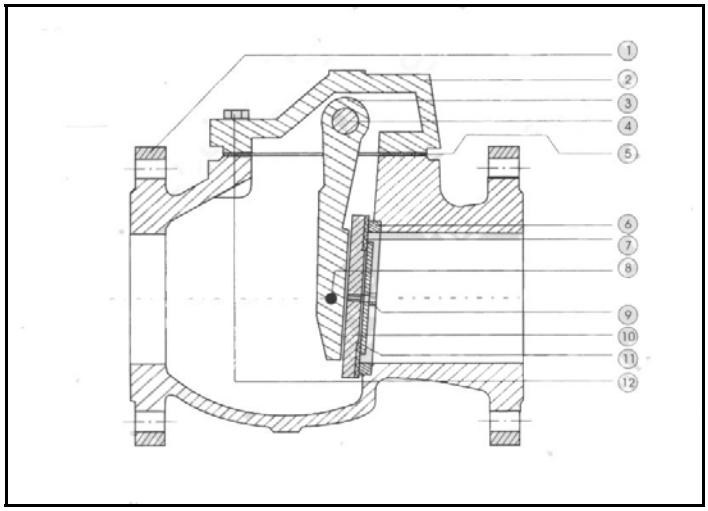
شکل ۴-۲-۳۲ : شیر یکطرفه بشقابی فنردار



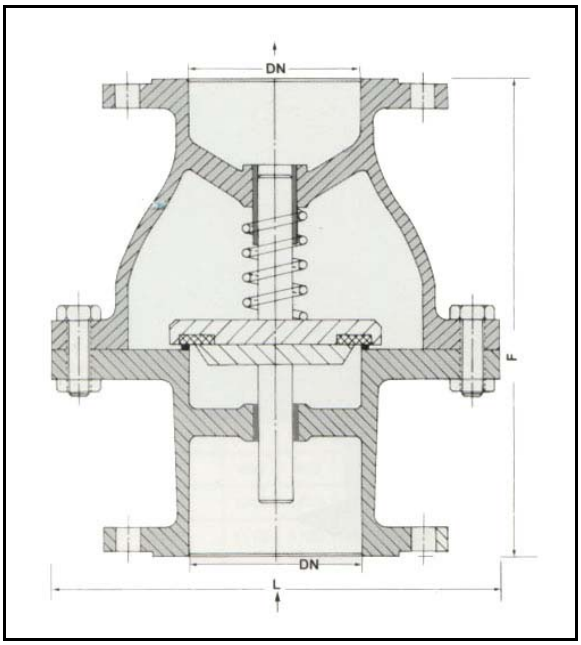
شکل ۴-۲-۳۳ : شیر یکطرفه فنردار دو دریچه‌ای



شکل ۴-۲-۳۴ : شیر یکطرفه روزنه‌ای



شکل ۴-۲-۳۵ : اجزای شیر یکطرفه لولایی (اطلاعات شکل در جدول ۴-۲-۱۰)



شکل ۴-۲-۳۶ : شیر یکطرفه سوپاپی فنردار

◄ ۴-۲-۴ شیرهای هواگیری[1]

۴-۲-۴-۱ کلیات

این مشخصات فنی در برگیرنده اطلاعات فنی عمومی برای نصب شیرهای هواگیری مورد استفاده در کارهای خطوط انتقال آب، شبکه توزیع آب و خطوط جمع‌آوری تحت فشار فاضلاب و طرح‌های تصفیه‌خانه‌ها و تلمبه‌خانه‌های آب و فاضلاب شهری است.

در این مشخصات فنی ضمن ارائه توضیحات عمومی در مورد استانداردها و دستورالعمل‌های ساخت شیر به روشهای اجرای کار، تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های پس از نصب و راه‌اندازی توسط پیمانکار پرداخته می‌شود.

آنچه در این مشخصات به عنوان استانداردهای تولید و ساخت شیرها (قبل از تحویل به پیمانکار) نوشته شده به منظور توجیه و راهنمایی دستگاه اجرایی و کارفرما به هنگام تهیه این شیرها بوده و ارتباطی به عملیات نصب و سایر مندرجات این مشخصات فنی نداشته و منضم به اسناد پیمان تلقی نمی‌شود. مشخصات فنی تکمیلی اضافی به منظور تحویل بارگیری و نصب، آزمایش و راه‌اندازی صحیح توسط پیمانکار حسب مورد در مشخصات طرح درج شده است. علاوه بر آن، اشکال و مشخصات ارائه شده در قسمتهای مختلف این مشخصات فنی تنها به عنوان راهنما ارائه و اطلاعات مورد لزوم برای اجرای کامل عملیات توسط مهندس مشاور در مشخصات طرح داده شده است.

۴-۲-۴-۲ تعاریف

برای تعاریف و اصطلاحات متداول در معرفی و شناسایی شیرها به بخش ۴-۲-۱-۱-۲ تعاریف شیر قطع و وصل پروانه‌ای مراجعه شود.

۴-۲-۴-۳ تقسیم‌بندی شیرهای هواگیری

شیرهای هواگیری باید در بالاترین نقطه خط لوله یا محل تغییر شیب خط لوله، پس از تبدیلها، در پایین‌دست شیر فشار شکن، در خط رانش تلمبه‌خانه‌ها و سایر نقاطی که براساس طراحی مشخص شده با همراهی شیر قطع و وصل یا بدون شیر قطع و وصل برای مصارف زیر نصب گردند:

- به منظور تخلیه هوا از خط لوله به صورت خودکار در زمانی که خط لوله درحال پرشدن از آب است، هوای محبوس در خط لوله با شدت مناسبی از شیر هواگیری خارج می‌شود تا از فشار منفی در مقابل آب ورودی جلوگیری شود.
- به منظور ورود هوا به داخل لوله به صورت خودکار در زمانی که خط لوله در حال تخلیه است. هوا با نسبت مناسبی از طریق شیر هواگیری وارد خط می‌شود تا از پیدایش فشار منفی (خلأ) در داخل لوله جلوگیری شود.
- به منظور تخلیه هوای محبوس درخط لوله به صورت خودکار در طول بهره‌برداری از خط لوله.
- به منظور ورود سریع حجم زیادی از هوا به داخل لوله به صورت خودکار در زمان پدید آمدن ضربه قوچ به منظور جلوگیری از ترکیدن لوله و تأسیسات آن بر اثر ضربه فشاری و خلأ تولیدی ناگهانی.

برای کاربردهای مذکور، تقسیم‌بندی شیرهای هواگیری به شرح زیر است:

---

[1] Air Valve

۴-۲-۴-۳-۱ شیر هواگیری یک روزنه (با روزنه کوچک)[1]

این نوع شیر هواگیری دارای یک روزنه کوچک است. روزنه کوچک برای تخلیه خودکار هوای محبوس شده در طول بهره‌برداری از خط است (شکل شماره ۴-۲-۳۷).

۴-۲-۴-۳-۲ شیر هواگیری یک روزنه (با روزنه بزرگ)[2]

این نوع شیر هواگیری دارای یک روزنه بـــزرگ است. روزنـــــه بزرگ برای امکان تخلیه یا پر کردن خودکار خـط لوله از هوا در زمان تخلیه و یا پر کردن خط لوله از آب است (شکل شماره ۴-۲-۳۸).

۴-۲-۴-۳-۳ شیر هواگیری دو روزنه[3]

این نوع شیر هواگیری دارای دو روزنه است. روزنه بزرگ برای امکان تخلیه یا پرکردن خودکار خط لوله از هوا در زمان تخلیه و یا پرکردن خط لوله از آب عمل می‌نماید. روزنه کوچک برای تخلیه خودکار هوای محبوس شده در طول بهره‌برداری ازخط لوله عمل می‌نمایـــــد (شکل شماره ۴-۲-۳۹).

۴-۲-۴-۳-۴ شیر هواگیری خلأ شکن[4]

این نوع شیر به منظور جلوگیری از ایجاد خلأ ناگهانی در لوله براثر پدیده ضربه قوچ به کار می‌رود و با کمک مکانیزم خاص می‌تواند در مواقع نیاز حجم بسیار زیادی از هوا را به سرعت به داخل خط لوله وارد نماید واز بروز خلأ جلوگیری نماید (شکل شماره ۴-۲-۴۰).

۴-۲-۴-۳-۵ شیر هواگیری خطوط فاضلاب‌رو[5]

این نوع شیر به منظور کاربرد در خطوط لوله تحت فشار انتقال فاضلاب است. ساختمان بدنه شیر به گونه‌ای است که از بروز گرفتگی بر اثر به جای ماندن ذرات معلق فاضلاب در داخل محفظه شیر جلوگیری می‌نماید (شکل شماره ۴-۲-۴۱).

۴-۲-۴-۴ استانداردها

این مشخصات فنی شامل تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های پس از نصب و راه‌اندازی است. فهرست استانداردهای معتبر که در ساخت شیرهای هواگیری مورد استفاده قرار می‌گیرند، در جدول شماره (۴-۲-۱۱) پیوست شماره یک این بخش آورده می‌شود.

استانداردهای مربوط به ساخت شیرهای هواگیری تنها به عنوان راهنما در این مشخصات آورده می‌شود. چنانچه در پاره‌ای از موارد این مشخصات فنی کفایت ننماید، حسب مورد می‌توان به استانداردهای معتبر اشاره شده به ترتیب استانـــــــــــــدارد DIN, BSI, ISO و ANSI / AWWA مندرج در جداول مذکور مراجعه نمود.

---

[1] Single Small Orifice Air Valve
[2] Single Large Orifice Air Valve
[3] Double Orifice Air Valve
[4] Vacuum (Siphon) Breaker
[5] Wastewater Air Valve

۴-۲-۴-۵ سایر موارد

به منظور تحویل مصالح، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و راه‌اندازی شیرهای هواگیری به بندهای (۴-۲-۱-۱-۵) الی (۴-۲-۱-۱-۸) شیرهای قطع و وصل پروانه‌ای مراجعه شود.

توجه شود در مورد نصب شیرهای هواگیری در صورتی که شیر هواگیری دارای مکانیزم قطع دستی داخلی نباشد، یک دستگاه شیر قطع و وصل دستی در مسیر انشعاب نصب شیر هواگیری بر روی خط لوله باید نصب شود.

پیوست شماره یک

جدول ۴-۲-۱۱ : استانداردهای ساخت شیر هواگیری (شکل ۴-۲-۴۲)

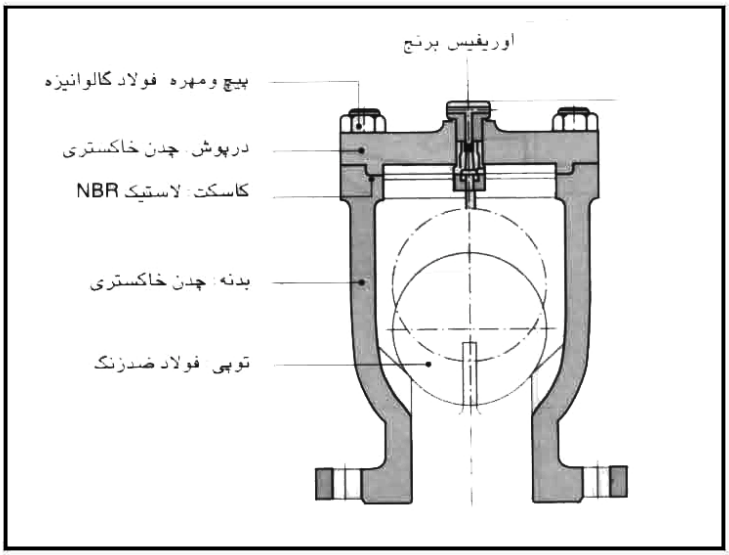
شماره قطعه	نام قطعه / قطعات	استاندارد BS 5153	استاندارد DIN	استاندارد AWWA C508
۱	بدنه (Body)	چدن داکتیل SG 400-15	چدن داکتیل GGG-50 مطابق DIN 1693	چدن خاکستری مطابق ASTM A126 Class B یا چدن داکتیل مطابق ASTM A536 Grade 64-45-12
۲ ۳ ۱۴	کلاهک گاز زدایی (Degassing Bonnet) کلاهک پرکن و تخلیه (Fill/Empt. Bonnet) کلاهک مرکزی (Central Bonnet)	چدن داکتیل SG 400-15 یا چدن خاکستری مطابق BS 1452	چدن خاکستری GG – 25 مطابق DIN 1691 یا چدن داکتیل GGG – 50 DIN 1693	چدن خاکستری ASTM A126,ClassB یا چدن داکتیل مطابق ASTM A536, Grade 65-45-12
۴ ۵ ۱۵ ۲۲	درپوش روزنه کوچک (Cover Small Orifice) درپوش روزنه بزرگ (Cover Large Orifice) جعبه آب‌بند (Bushing Box) پایه شافت (Shutter)	چدن خاکستری BS 1452	چدن خاکستری GG-25 مطابق DIN 1691	چدن خاکستری مطابق ASTM B126, Class B
۶ ۷ ۸ ۱۷ ۲۱	شناور گاز زدایی (Degassing Float) شناور پرکن و تخلیه (Fill/Empt. Float) راهنمای شناور (Float Drive) ساقه شیر (Stem) نوار نگهدارنده (Step Ring)	فولاد ضد زنگ 13% Chrome Stainless Steel برای شناور می‌تواند فولاد با پوشش تفلون باشد EPDM Rubber Encapsulated Steel	فولاد ضد زنگ مطابق DIN 17440 X 5 CRNI 189 (or SS 1-4501)	فولاد ضد زنگ قابلیت تقلیل فشار 1000 PSIG

ادامه جدول ۴-۲-۱۱ : استانداردهای ساخت شیر هواگیری (شکل ۴-۲-۴۲)

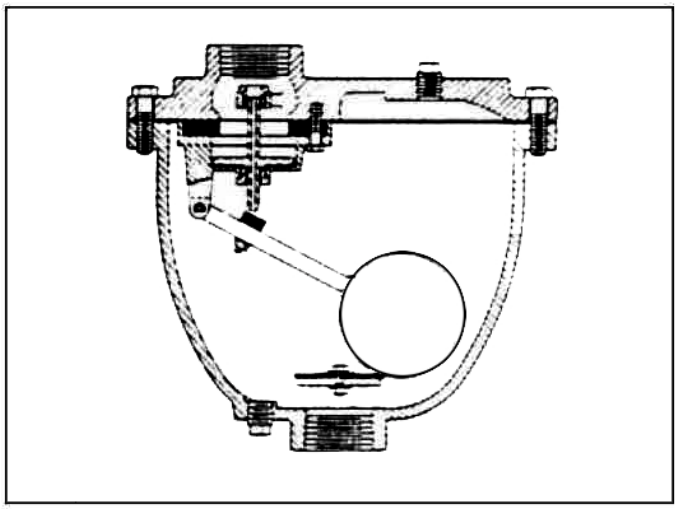
شماره قطعه	نام قطعه / قطعات	استاندارد BS 5153	استاندارد DIN	استاندارد AWWA C508
۹ ۱۶ ۲۰ ۲۳	روزنه خروج گاز (Degassing Nozzle) آلیاژ مس (Copper Alloy) بوش با رینگ (Bushing) with O-ring بوش دنده‌ای (Threaded Bush) رینگ نشیمنگاه بدنه (Body Seat Ring)	برنج (Brass)	Viton or Buna – N	Viton or Buna – N
۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۸ ۲۴	رینگ آببند (O-Ring) آببند روزنه خروج گاز (Degassing Gasket) آببندروزنه تخلیه یا پرشدن (Fill/Empt. Gasket) گردگیر (Dust Retainer) آببند نشیمنگاه (Gasket)	لاستیک (EPDM Rubber)	لاستیک (EPDM Rubber)	مواد لاستیکی عاری از آزبست (Rubber Composition asbestos free)
۱۳	پیچ (Stud)	فولاد با پوشش روی Class 8-8 Steel Zinc Coated	فولاد گالوانیزه Galvanized Steel	براساس ASTM A307
۱۹	مهره ساقه (Stem Nut)	آلیاژ برنز (Bronze)	آلیاژ مس Copper Alloy	براساس ASTM A307

پیوست شماره دو

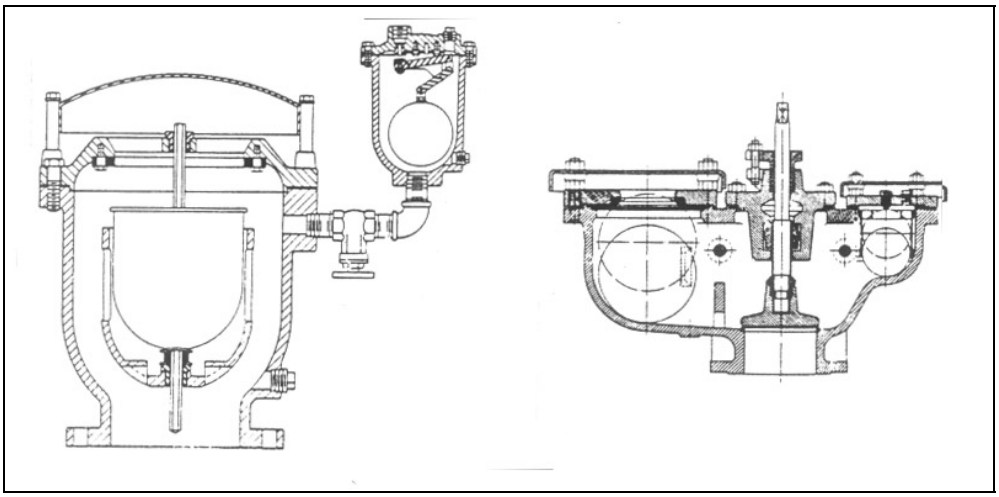
اشکال و جداول



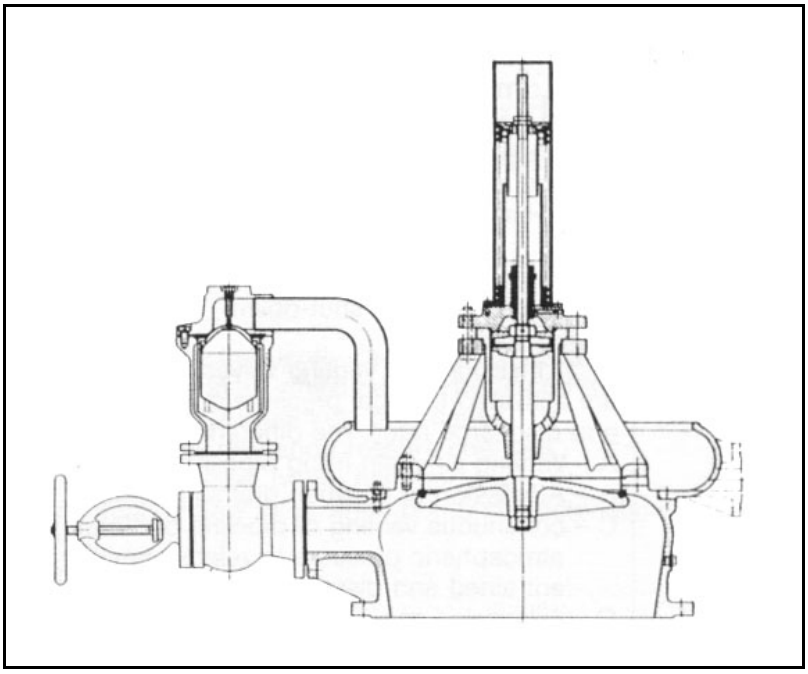
شکل ۴-۲-۳۷ : شیر تخلیه هوای یک روزنه (با روزنه کوچک)



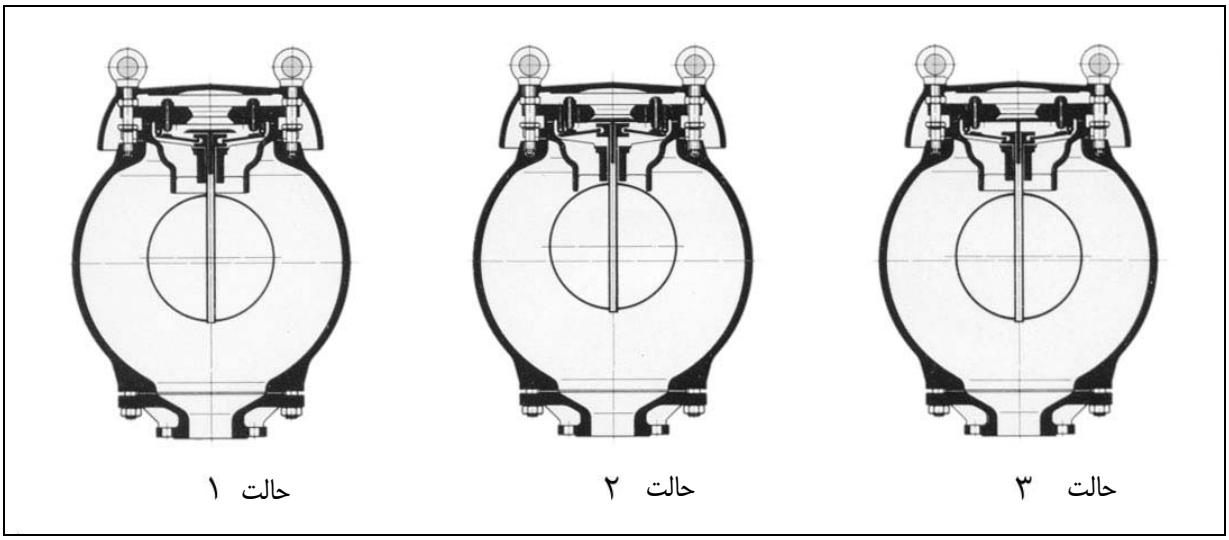
شکل ۴-۲-۳۸ : شیر تخلیه هوای یک روزنه (با روزنه بزرگ)



شکل ۴-۲-۳۹ : شیر تخلیه هوای دو روزنه



شکل ۴-۲-۴۰ : شیر خلأ شکن

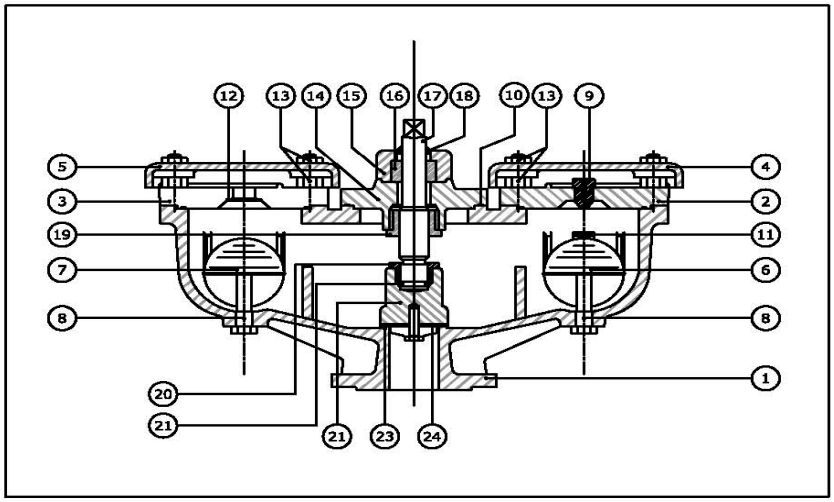


شکل ۴-۲-۴۱ : شیر تخلیه هوای خطوط فاضلاب

حالت ۱- در این حالت گوی شناور بر اثر کاهش سطح آب داخل محفظه در وضعیت پایین قرار دارد و دریچه عبور هوا باز می‌باشد و هوا از طریق روزنه خارج می‌شود.

حالت ۲- پس از خروج هوا، آب وارد محفظه می‌شود و گوی شناور به سمت بالا حرکت می‌کند و با حرکت گوی به سمت بالا دریچه عبور هوا بسته می‌شود تا از خروج آب جلوگیری کند.

حالت ۳- پس از گذشت زمان به تدریج میزان هوای جمع شده در داخل محفظه افزایش می‌یابد و گوی شناور به طرف پایین حرکت می‌کند. در این حالت دریچه عبور هوا همچنان بسته باقی می‌ماند تا زمانی که گوی به منتهی علیه وضعیت پایین برسد و در این حالت مجدداً دریچه هوا باز می‌شود و به شکل حالت ۱ در می‌آید.



شکل ۴-۲-۴۲ : اجزای شیر هواگیری

شماره قطعه	نام قطعه / قطعات	شماره قطعه	نام قطعه / قطعات
۱	بدنه (Body)	۱۳	پیچ (Stud)
۲	کلاهک گاز زدایی (Degassing Bonnet)	۱۴	کلاهک مرکزی (Central Bonnet)
۳	کلاهک پرکن و تخلیه (Fill/Empt. Bonnet)	۱۵	جعبه آب‌بند (Bushing Box)
۴	درپوش روزنه کوچک (Cover Small Orifice)	۱۶	بوش با رینگ (Bushing with O-ring)
۵	درپوش روزنه بزرگ (Cover Large Orifice)	۱۷	ساقه شیر (Stem)
۶	شناور گاز زدایی (Degassing Float)	۱۸	گردگیر (Dust Retainer)
۷	شناور پرکن و تخلیه (Fill/Empty Float)	۱۹	مهره ساقه (Stem Nut)
۸	راهنمای شناور (Float Drive)	۲۰	بوش دنده‌ای (Threaded Bush)
۹	روزنه خروج گاز (Degassing Nozzle)	۲۱	نوار نگهدارنده (Step Ring)
۱۰	رینگ آببند (O-Ring)	۲۲	پایه شافت (Shutter)
۱۱	آببند روزنه خروج گاز (Degassing Gasket)	۲۳	رینگ نشیمنگاه بدنه (Body Seat Ring)
۱۲	آببندروزنه تخلیه یا پرشدن (Fill/Empt. Gasket)	۲۴	آببند نشیمنگاه (Gasket)

۴-۲-۵ شیر آتش‌نشانی[1]

۴-۲-۵-۱ کلیات

این مشخصات فنی در بر گیرنده اطلاعات فنی عمومی برای نصب شیرهای آتش‌نشانی مورد استفاده در شبکه توزیع آب است.

در این مشخصات فنی ضمن ارائه توضیحات عمومی در مورد استانداردها و دستورالعمل‌های ساخت شیر آتش‌نشانی به روشهای اجرای کار، تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های پس از نصب و راه‌اندازی توسط پیمانکار پرداخته می‌شود.

آنچه در این مشخصات به عنوان استانداردهای تولید و ساخت شیر (قبل از تحویل به پیمانکار) ارائه شده به منظور توجیه و راهنمایی دستگاه اجرایی و کارفرما به هنگام تهیه این شیرها بوده و ارتباطی به عملیات نصب و سایر مندرجات این مشخصات فنی نداشته و منضم به اسناد پیمان تلقی نمی‌شود. مشخصات فنی تکمیلی اضافی به منظور تحویل بارگیری و نصب، آزمایش و راه‌اندازی صحیح توسط پیمانکار حسب مورد در مشخصات طرح درج شده است. علاوه بر آن، اشکال و مشخصات ارائه شده در قسمتهای مختلف این مشخصات فنی تنها به عنوان راهنما ارائه و اطلاعات مورد لزوم برای اجرای کامل عملیات توسط مهندس مشاور در مشخصات طرح داده شده است.

۴-۲-۵-۲ تعاریف

برای تعاریف و اصطلاحات متداول در معرفی و شناسایی شیرها به بند (۴-۲-۱-۱-۲) تعاریف شیر قطع و وصل پروانه‌ای مراجعه شود.

۴-۲-۵-۳ تقسیم‌بندی شیر آتش‌نشانی

شیرهای آتش‌نشانی با توجه به محل نصب و نوع شیر به انواع مختلف به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌گردند :

۴-۲-۵-۳-۱ شیر آتش‌نشانی ایستاده با محفظه خشک[2]

این نوع شیر دارای بخش فوقانی خارج از سطح زمین محل نصب است و امکان اتصال مستقیم شیلنگ آتش‌نشانی به خروجی‌های[3] ۲/۵ اینچ یا خروجی ۴ اینچ آن وجود دارد.

محفظه فوقانی این نوع شیر در حالت عادی خشک است و تنها پس از بازکردن شیراصلی در هنگام استفاده از محفظه پر از آب می‌شود. این شیر مجهز به سیستم تخلیه خودکار محفظه است که پس از بستن شیر اصلی عمل تخلیه را انجام می‌دهد. این نوع شیر برای مناطق سرد که امکان یخ‌زدگی آب وجود دارد مناسب است. همچنین این شیر مجهز به مکانیزم ضربه‌گیر[4] بوده و در تصادم وسایل نقلیه مانع خروج آب می‌شود (شکل شماره ۴-۲-۴۳).

---

[1] Fire Hydrant
[2] Standing Post-Dry Barrel Fire Hydrant
[3] Fire Hose
[4] Break away Mechanism

۴-۲-۵-۳-۲ شیر آتش‌نشانی ایستاده با محفظه تر[1]

این نوع شیر همانند شیر قبلی دارای محفظه فوقانی خارج از سطح زمین محل نصب است ولی کل محفظه آن همواره پر از آب است. این نوع شیر آتش‌نشانی دارای شیر اصلی[2] نیست و به جای آن هر کدام از خروجی‌ها[3] دارای شیر جداگانه‌ای هستند.

این شیر نباید در مناطقی که امکان یخ‌زدگی آب وجود دارد نصب شود. همچنین این شیر دارای سیستم محافظت در مقابل ضربه در اثر تصادم وسایل نقلیه را ندارد (شکل شماره ۴-۲-۴۴).

شیرهای آتش‌نشانی ایستاده دارای اتصال نوع فلنجی (DN100) برای ارتباط به شبکه هستند.

۴-۲-۵-۳-۳ شیر آتش‌نشانی زمینی[4]

این نوع شیر به صورت کامل در زیر سطح زمین و در داخل محفظه خاص خود نصب می‌شود. این شیر دارای یک محل اتصال مستقیم شیلنگ آتش‌نشانی و یا پایه شیلنگ[5] (شکل شماره ۴-۲-۴۹) است. همچنین مجهز به شیر قطع و وصل جریان متصل به مجموعه شیر است (شکل شماره ۴-۲-۴۵).

شیرهای آتش‌نشانی زمینی دارای اتصال نوع فلنجی (DN80) برای ارتباط با شبکه هستند.

۴-۲-۵-۴ استانداردها

این مشخصات فنی شامل تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های پس از نصب و راه‌اندازی است. فهرست استانداردهای معتبر که در ساخت و مصالح شیرهای آتش‌نشانی مورد استفاده قرار می‌گیرند، در جداول شماره (۴-۲-۱۲) و (۴-۲-۱۳) پیوست شماره یک این بخش آورده می‌شود.

استانداردهای مربوط به ساخت شیرهای آتش‌نشانی تنها به عنوان راهنما در این مشخصات آورده می‌شود. چنانچه در پاره‌ای از موارد این مشخصات فنی کفایت ننماید، حسب مورد می‌توان به استانداردهای معتبر اشاره شده به ترتیب استاندارد DIN, BSI, ISO و ANSI / AWWA مندرج در جداول مذکور مراجعه نمود.

۴-۲-۵-۵ سایر موارد

برای موارد کلی تحویل مصالح، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و راه‌اندازی شیرهای آتش‌نشانی به بندهای (۴-۲-۱-۱-۵) الی (۴-۲-۱-۱-۸) شیرهای قطع و وصل پروانه‌ای مراجعه شود.

همچنین موارد زیر در خصوص شیر آتش‌نشانی باید مورد توجه قرار گیرد:

- کلیه شیرهای آتش‌نشانی اعم از زمینی یا ایستاده علاوه بر شیر قطع و وصل اصلی متصل به شیر باید دارای یک شیر قطع و وصل[6] جداگانه باشد تا هنگام نیاز به تعمیرات و یا تعویض شیر آتش‌نشانی امکان قطع جریان وجود داشته باشد (شکل شماره ۴-۲-۴۶).

---

[1] Standing Post-Wet Barrel Fire Hydrant
[2] Main Valve
[3] Nozzle
[4] Under Group (Flushing) Hydrant
[5] Stand Pipe
[6] Additional Hydrant Shut off (Auxiliary Valve)

- توصیه می‌شود شیر قطع و وصل جداگانه یا بلافاصله پس از فلنج شیر آتش‌نشانی متصل شود و یا در فاصله یکسان و از پیش تعیین شده‌ای نسبت به شیر آتش‌نشانی متصل شود تا در مواقع اضطراری امکان دسترسی سریع به شیر وجود داشته باشد.
- محل نصب شیر آتش‌نشانی باید دارای زیرسازی مناسبی باشد تا از نشست شیر جلوگیری شود. استفاده از بلوک بتنی (شکل شماره ۴-۲-۴۷) برای این منظور مناسب است.
- در هنگام اجرای زیرسازی باید در محل تخلیه محفظه شیر مقداری مصالح سنگی درشت‌دانه ریخته شود تا امکان زهکشی وجود داشته باشد.
- در مناطقی که سطح آب زیرزمینی بالاتر از محل تخلیه محفظه شیر آتش‌نشانی ایستاده است از شیر با تخلیه خودکار استفاده می‌شود و تخلیه محفظه شیر پس از هر بار استفاده توسط پمپ دستی صورت می‌پذیرد.
- رنگ‌آمیزی خارجی شیر آتش‌نشانی ایستاده باید به یکی از رنگهای زرد، نارنجی و یا قرمز باشد که هم در روز و هم در شب قابل رؤیت باشد. در استاندارد ایران رنگ قرمز توصیه می‌شود.
- شیر آتش‌نشانی در هنگام آزمایش خط لوله جدید نباید تحت فشار تست خط لوله قرار گیرد و در هنگام تست خط لوله باید توسط شیر قطع و وصل اضافی جریان ورودی به شیر آتش‌نشانی قطع باشد.
- پس از تکمیل آزمایش خط لوله و قبل از خاکریزی باید شیر آتش‌نشانی به شرح زیر مورد تست قرار گیرد.

الف – شیر قطع و وصل باز شود.

ب – شیر اصلی آتش‌نشانی باز شود و پس از پر از آب شدن مجدداً کلیه ورودی و خروجی‌ها بسته شوند.

پ – یکی از درپوشهای اتصال شلنگ برای هواگیری کمی باز شود و سپس بسته شود.

ت – توسط یک پمپ فشار تست لازم (BSI: 16bar, AWWA:1000hpa) با اتصال به یکی از محلهای اتصال شیلنگ به شیرآتش‌نشانی اعمال شود.

ث – در هنگام تست هیدرواستاتیک کلیه درپوشها، فلنجها و بدنه شیراصلی از نظر آب‌بندی بازرسی شود و در صورت وجود نشتی قطعه مورد نظر ترمیم یا تعویض شود.

ج – به منظور بازرسی عملکرد شیر تخلیه باید کف یک دست را بر روی یکی از محلهای اتصال شیلنگ قرار داد و در صورت احساس مکش (خلأ) ناشی از تخلیه آب می‌توان از عملکرد صحیح شیر تخلیه اطمینان حاصل کرد.

پس از تکمیل مرحله نشت، خاکریزی انجام می‌شود و مجدداً شیر آتش‌نشانی باید به آب خط لوله متصل شود تا در صورت وجود مواد خارجی در محفظه با جریان آب تخلیه شود.

- درپوشهای اتصال شیلنگ باید در حدی محکم گردند که امکان باز کردن مجدد آنها به وسیله دست و بدون ابزار وجود داشته باشد.

پیوست شماره یک

جدول ۴-۲-۱۲ : فهرست استانداردهای مورد استفاده در ساخت شیرهای آتش‌نشانی

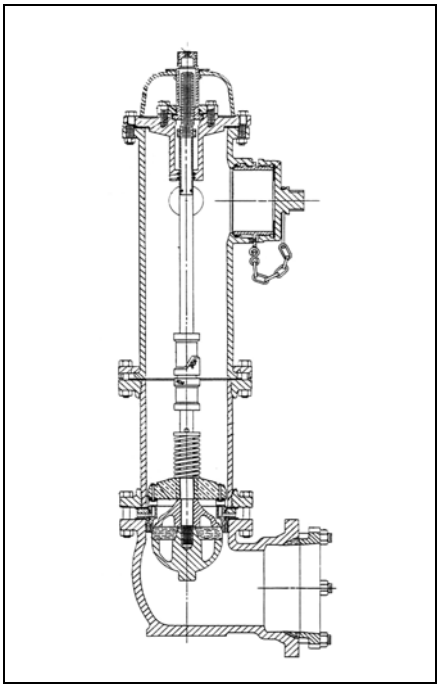
ردیف	نام و شماره استاندارد	عنوان استاندارد
1	BS750	Under ground fire hydrant and surface box and covers
2	AWWA C502	Dry – Barrel Fire Hydrant
3	AWWA C503	Wet – Barrel Fire Hydrant
4	AWWA M17	Installation, field testing and Maintenance of Fire Hydrant
5	NFPA 194	Screw Threads and Gaskets for Fire Hose Connections
6	DIN 3221	Underground Hydrant PN16
7	DIN 3222	Stand post Hydrant PN16
8	DIN 4055	Surface Boxes for Underground Hydrants
9	DIN 4056	Instruction Plates for Water for Fire-Fighting and for Fire-Fighting Devices
10	DVGW-Worksheet W331	Hydrants
11	DVGW-Worksheet W405	Provision of Water for Fire Fighting Through the Public Drinking – Water Supply
12	DIN 14375	Stand Pipe PN16

جدول ۴-۲-۱۳ : فهرست استانداردهای مورد استفاده مصالح شیرهای آتش‌نشانی

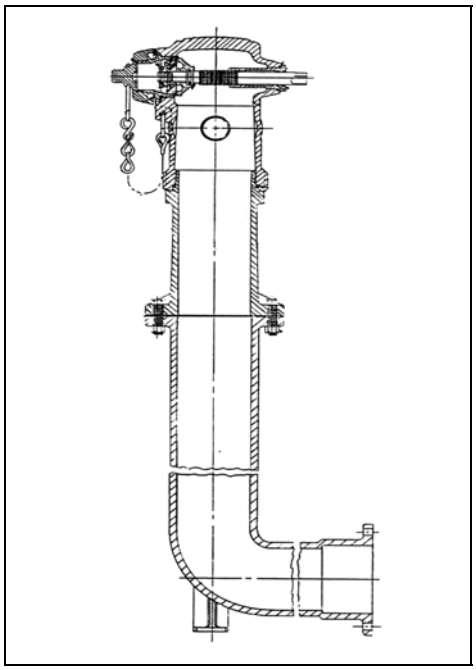
ردیف	نام قطعه / قطعات	استاندارد BS 750	استاندارد AWWA C502
۱	بدنه، درپوش، شیرداخلی Body, Cover, Internal Valve, Cap	چدن خاکستری یا چدن نشکن BS 2789	چدن خاکستری مطابق ANSI/AWWA C110 یا چدن داکتیل مطابق ANSI/AWWA C110
۲	محور Spindle (Stem)	فولاد مطابق SS BS 970 : 431529	فولاد مطابق ASTM A 575/576
۳	نوار نشیمنگاه و مهره شیر (Seat Ring & Valve nut)	GM 1400 L62C	برنز براساس ASTM یا CDA
۴	اتصال خروجی شیلنگ Outlet Piece (Nozzle)	برنز	برنز ASTM B154
۵	آب‌بند شیر (Valve Face)	لاستیک Nitrite Rubber Moulded to internal Valve	لاستیک، چرم یا Balata
۶	درپوش شیر Outlet Cap & Strap	پلاستیک Polypropylene	جنس مناسب با اتصال خروجی شلنگ
۷	آب‌بند محور Stem Seal	O – Ring	ASTM D2000
۸	فلنج اتصال ورودی Inlet Flange	DN 80/DN100 BS 4772	AWWA Flange

پیوست شماره دو

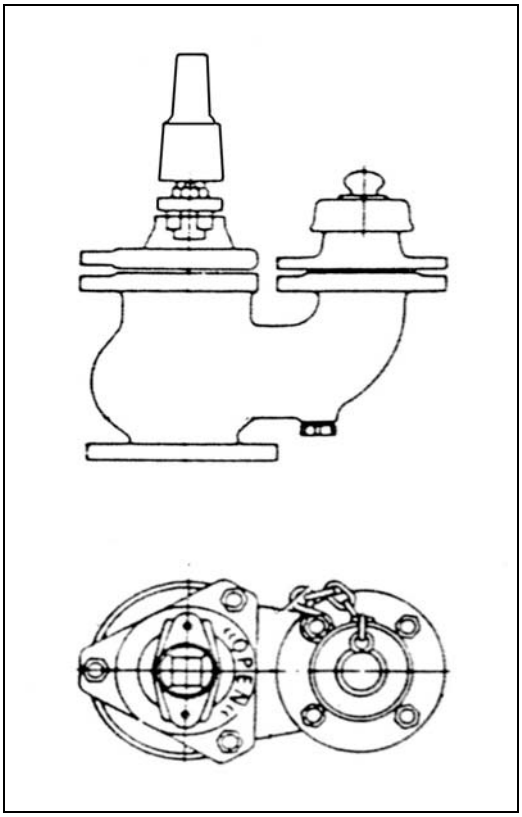
اشکال و جداول



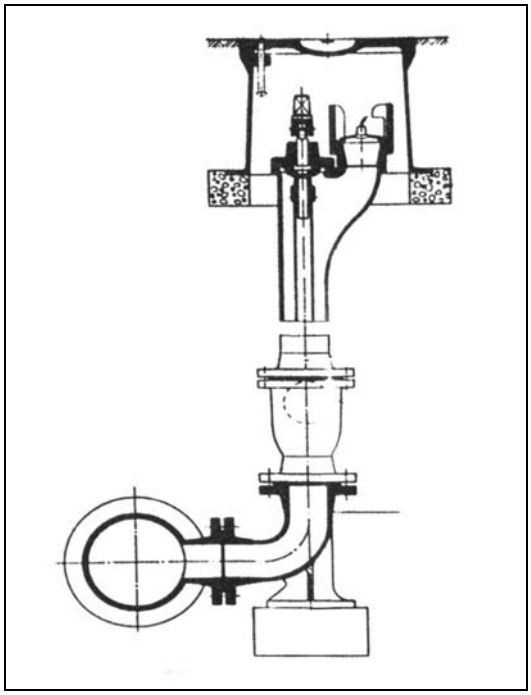
شکل ۴-۲-۴۳ : شیر آتش‌نشانی ایستاده با محفظه خشک



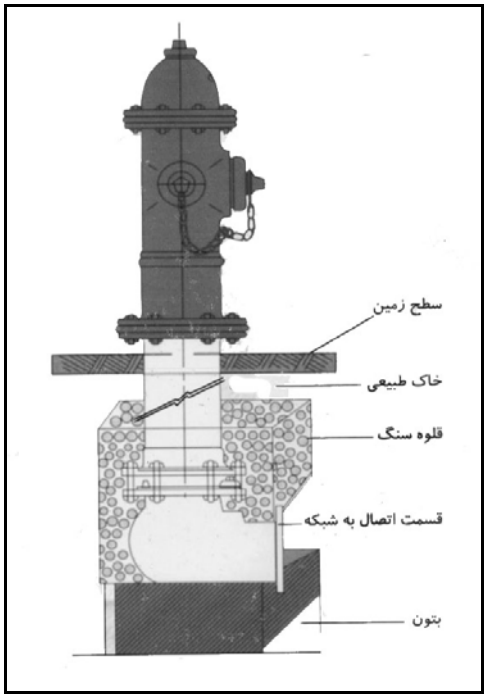
شکل ۴-۲-۴۴ : شیر آتش‌نشانی ایستاده با محفظه تر



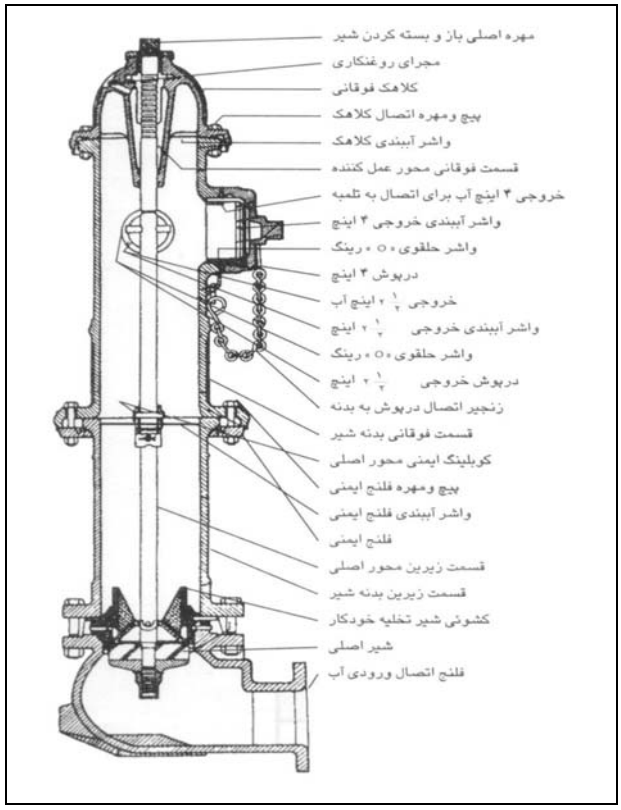
شکل ۴-۲-۴۵ : شیر آتش‌نشانی زمینی



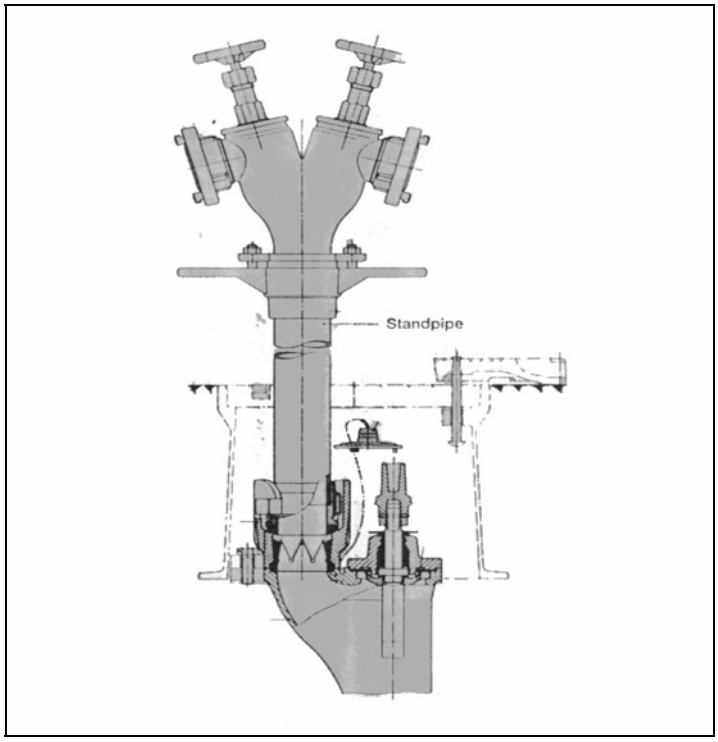
شکل ۴-۲-۴۶ : شمای نصب شیر آتش‌نشانی زمینی



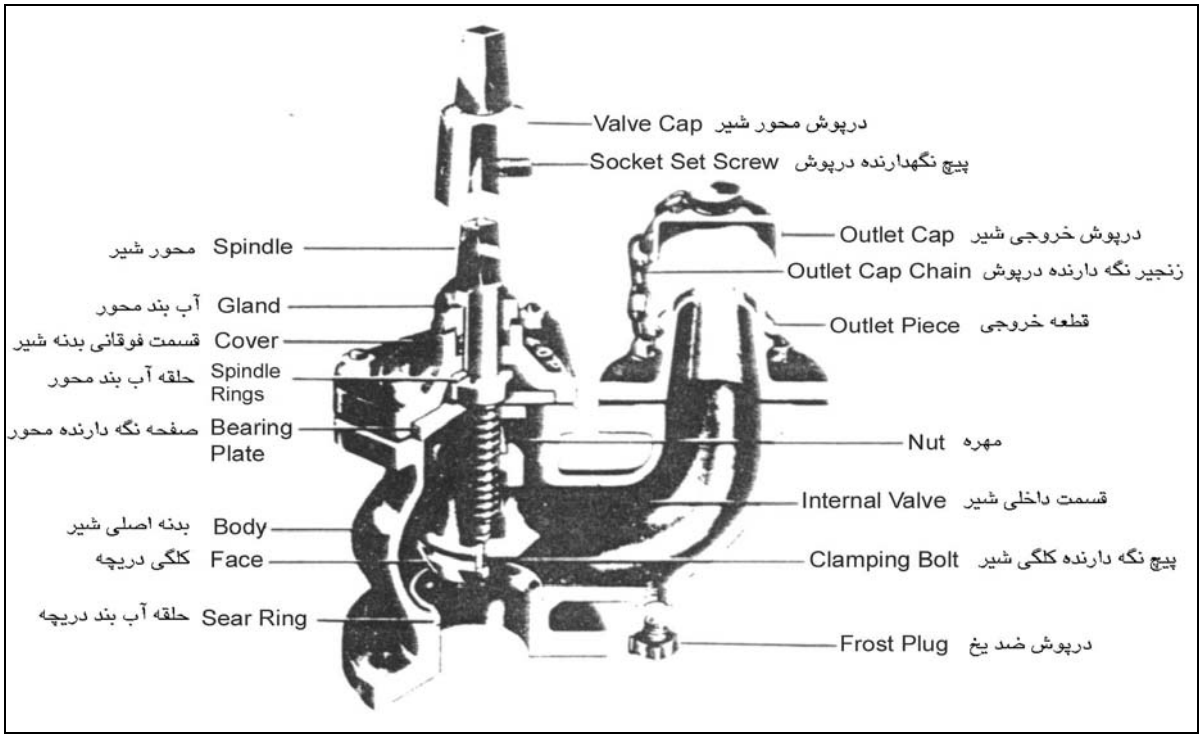
شکل ۴-۲-۴۷ : شمای نصب شیر آتش‌نشانی ایستاده



شکل ۴-۲-۴۸ : اجزای شیر آتش‌نشانی ایستاده



شکل ۴-۲-۴۹ : پایه اتصال شیلنگ به شیر آتش‌نشانی زمینی



شکل ۴-۲-۵۰ : اجزای شیر آتش‌نشانی زمینی

◄ ۴-۲-۶ اندازه‌گیرهای جریان[1]

۴-۲-۶-۱ کلیات

این مشخصات فنی در برگیرنده اطلاعات فنی عمومی برای نصب اندازه‌گیرهای جریان مورد استفاده در خطوط انتقال آب، شبکه توزیع تلمبه‌خانه‌ها و تصفیه‌خانه‌های آب است.

در این مشخصات فنی ضمن ارائه توضیحات عمومی در مورد استانداردها و دستورالعمل‌های ساخت اندازه‌گیرهای جریـــان به روشهای اجرای کار، تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های پس از نصب و راه‌اندازی توسط پیمانکار پرداخته می‌شود.

آنچه در این مشخصات به عنوان استانداردهای تولید و ساخت اندازه‌گیرهای جریان (قبل از تحویل به پیمانکار) مندرج شده به منظور توجیه و راهنمایی دستگاه اجرایی و کارفرما به هنگام تهیه این شیرها بوده و ارتباطی به عملیات نصب و سایر مندرجات این مشخصات فنی نداشته و منضم به اسناد پیمان تلقی نمی‌شود. مشخصات فنی تکمیلی اضافی به منظور تحویل بارگیری و نصب، آزمایش و راه‌اندازی صحیح توسط پیمانکار حسب مورد در مشخصات طرح درج شده است. علاوه بر آن، اشکال و مشخصات ارائه شده در قسمتهای مختلف این مشخصات فنی تنها به عنوان راهنما ارائه و اطلاعات مورد لزوم برای اجرای کامل عملیات توسط پیمانکار در مشخصات طرح داده شده‌است.

۴-۲-۶-۲ تعاریف

برای تعاریف و اصطلاحات متداول در معرفی و شناسایی اندازه‌گیرهای جریان به بند (۴-۲-۱-۱-۲) تعاریف شیر قطع و وصل پروانه‌ای مراجعه شود.

۴-۲-۶-۳ تقسیم‌بندی اندازه‌گیرهای جریان

هر دستگاه اندازه‌گیر از دو قسمت مجزا تشکیل می‌شود. یک قسمت به عنوان بخش اصلی، اندازه گیری سرعت، بده، حجم یا مقدار سیال را عهده‌دار است و دیگری شماره و یا اندازه را که از روی شاخص‌های سرعت، بده، حجم یا مقدار سیال در حال گذر اندازه‌گیری می‌نماید. اندازه‌گیرهای جریان با توجه به نحوه عملکرد و ساختمان آن براساس استانداردهای (AWWA M6.M33)، به انواع زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

روش دیگر تقسیم‌بندی متداول برای اطلاع در پیوست شماره سه این قسمت ارائه می‌شود.

۴-۲-۶-۳-۱ اندازه‌گیرهای با جابجایی مثبت[2] (کنتور حجمی)[3]

این نوع اندازه‌گیر جریان متداول‌ترین نوع برای نصب در انشعاب مشترکین است. این نوع اندازه‌گیرها شامل یک محفظه اندازه‌گیری با حجم مشخص است که حجم آب عبوری را به وسیله یک پیستون (شکل شماره ۴-۲-۵۱) یا دیسک اندازه‌گیری می‌نماید (شکل شماره ۴-۲-۵۲).

---

[1] Flow Meters
[2] Positive Displacement Meter
[3] Bulk Meter

کنتورهای حجمی در محدوده قطر نامی $5/8$ تا 2 اینچ و برای نصب به روی انشعابات مصارف خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نوع کنتورها نسبت به کنتورهای سرعتی از دقت بیشتری برخوردارند، ولی نسبت به املاح موجود در آب حساس‌تـــرند و امکان توقف کنتور بر اثر وجود املاح است.

مزیت این نوع کنتور حساسیت بالا در جریانهای کم و دقت بالا در مقابل تغییرات جریان است.

۴-۲-۶-۳-۲ اندازه‌گیرهای جریان مرکب[1]

کنتورهای مرکب برای اقطار بزرگتر از کنتورهای حجمی و برای مصارف تجاری که تغییرات جریان زیاد دارند مورد استفاده قرار می‌گیرند.

این نوع کنتورها شامل سه بخش، اندازه‌گیر توربینی[2]، اندازه‌گیر با جابجایی مثبت و شیر خودکار است که همگی در یک بدنه قرار دارند (شکل شماره ۴-۲-۵۳). در زمانی که جریان زیادی از کنتور عبور می‌نماید شیر خودکار باز است و جریان از بخش توربینی کنتور عبور می‌نماید. در زمانی که مصرف کم است شیر خودکار بسته می‌شود و جریان از بخش با جابجایی مثبت عبور می‌نماید. بدین ترتیب امکان اندازه‌گیری دقیق جریان‌های زیاد و کم وجود دارد.

کنتورهای مرکب می‌تواند دارای یک نشانگر[3] یا دو نشانگر مجزا برای دو کنتور باشد.

۴-۲-۶-۳-۳ کنتور نوع جریانی[4]

این نوع کنتور برای مصرف کنندگان بزرگ مانند کارخانجات که در کلیه زمانها حداقل مصرفی دارند و این حداقل مصرف در دقت حد پایین دستگاه قرار دارد، قابل استفاده است. این نوع کنتورها که به کنتورهای اندازه‌گیری سرعت جریان معروف هستند، عموماً برای خطوط لوله DN80 و یا بزرگتر مورد استفاده قرار می‌گیرد و عموماً به سه نوع توربینی، افشانکی[5] و پروانه‌ای[6] تقسیم‌بندی می‌شود.

۴-۲-۶-۳-۴ کنتور مصارف آتش‌نشانی[7]

این نوع کنتور برای مصرف کنندگانی که علاوه بر مصرف عادی دارای مصارف ناگهانی بالا برای اطفای حریق است مورد مصرف قرار می‌گیرد. کنتور شامل یک شیر یکطرفه وزنه‌ای در خط اصلی است که در حالت مصرف عادی بسته است. در مسیر کنارگذر یک کنتور حجمی نصب شده که مصارف عادی را اندازه‌گیری می‌نماید. در زمانی که مصرف اطفای حریق مورد نیاز می‌شود، شیر یکطرفه براثر افت فشار خط کاملاً باز می‌شود و جریان از خط اصلی عبور نموده و اندازه‌گیری می‌شود (شکل شماره ۴-۲-۵۴).

---

[1] Compound Meter
[2] Turbine Meter
[3] Register
[4] Current Meters
[5] Multi-Jet Meter
[6] Propeller Meter
[7] Fire-Service (Detector-Check) Meter

۴-۲-۶-۳-۵ کنتور تناسبی[1]

این نوع کنتور در خط اصلی دارای روزنه‌ای برای ایجاد مانع[2] به منظور انحراف بخشی از آب به یک خط کنارگذر که در آن کنتور توربینی و یا با جابجایی مثبت نصب شده، می‌باشد. میزان جریان منحرف شده به خط کنارگذر متناسب با جریان خط اصلی است (شکل شماره ۴-۲-۵۵).

۴-۲-۶-۳-۶ اندازه‌گیر جریان وانتوری[3]

این نوع اندازه‌گیرها شامل لوله‌ای هستند که در میان آن گلوگاهی[4] تعبیه شده و براثر افزایش سرعت براساس قانون برنولی فشار در گلوگاه کاهش یافته که متناسب با مجذور سرعت است. با استفاده از ابزار دقیق مکانیکی و یا الکترونیکی اختلاف فشار گلوگاه و خط لوله اندازه‌گیری شده و از این اختلاف فشار سرعت و در نتیجه جریان قابل اندازه‌گیـــری است (شکل شماره ۴-۲-۵۶).

۴-۲-۶-۳-۷ اندازه‌گیر جریان روزنه‌ای[5]

عملکرد این نوع اندازه‌گیر مشابه اندازه‌گیر وانتوری است ولی به جای گلوگاه از یک تیغه که در مرکز آن روزنه‌ای تعبیه شده، استفـــاده می‌شود (شکل شـــماره ۴-۲-۵۷).

۴-۲-۶-۳-۸ اندازه‌گیر جریان مغناطیسی[6]

این نوع اندازه‌گیرها به وسیله جریان الکتریکی القایی[7] ایجاد شده براثر عبور جریان آب از میدان آهن‌ربایی داخل اندازه‌گیر که میزان جریان الکتریکی القایی متناسب با جریان آب عبوری است، عمل می‌نماید. از مزایای این سیستم عدم وجود اجزای متحرک[8] در تماس با جریان و نیز دقت بالای اندازه‌گیری جریان است.

کنتورهای الکترومغناطیس نوع فلنجی برای اقطار متوسط خط لوله و نیز نوع قلمی (میله‌ای)[9] برای اقطار متوسط یا اقطار بزرگ مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل شماره۴-۲-۵۸).

۴-۲-۶-۳-۹ اندازه‌گیر جریان فراصوتی[10]

در این نوع اندازه‌گیر در اطراف لوله فرستنده و گیرنده‌های صوتی قرار دارند که به صورت متمایل نسبت به یکدیگر نصب می‌گردند و با ارسال پالس صوتی براثر پدیده دوپلر[11] فرکانس صوت دریافتی توسط دریافت کننده با تغییرات سرعت جریان آب تغییر می‌نماید و حس کننـــــده صوتی میزان جریان آب را از تغییرات فرکانس صوت اندازه‌گیر می‌نماید (شکل شماره ۴-۲-۵۹).

---

[1] Proportional Meters
[2] Restriction Orifice
[3] Ventury Meters
[4] Throat
[5] Orifice Meter
[6] Magnetic Meters
[7] Induced Current
[8] Moving (Dynamic) Ports
[9] Insertion Type
[10] Ultra Sonic Meters
[11] Doppler Effect

۴-۲-۶-۴ استانداردها

این مشخصات فنی شامل تحویل، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و آزمایش‌های پس از نصب و راه‌اندازی است. فهرست استانداردهای معتبر که در ساخت شیرهای کنترل جریان و فشار مورد استفاده قرار می‌گیرند، در جدول شماره (۴-۲-۱۴) پیوست شماره یک این بخش آورده می‌شود.

استانداردهای مربوط به ساخت شیرهای آتش‌نشانی تنها به عنوان راهنما در این مشخصات آورده می‌شود. چنانچه در پاره‌ای از موارد این مشخصات فنی کفایت ننماید، حسب مورد می‌توان به استانداردهای معتبر اشاره شده به ترتیب استاندارد DIN, BSI, ISO و ANSI / AWWA مندرج در جداول مذکور مراجعه نمود.

۴-۲-۶-۵ سایر موارد

به منظور موارد کلی تحویل مصالح، حمل، نگهداری، نصب، بازرسی و راه‌اندازی شیرهای آتش‌نشانی به بندهای ۴-۲-۱-۱-۵ الی ۴-۲-۱-۱-۸ شیرهای قطع و وصل پروانه‌ای مراجعه شود.

در خصوص روش نصب و راه‌اندازی و تست شیرهای کنترل فشار و جریان پیمانکار موظف است براساس دستورالعمل سازنده شیر و مندرجات مشخصات طرح عملیات مذکور را به انجام رساند.

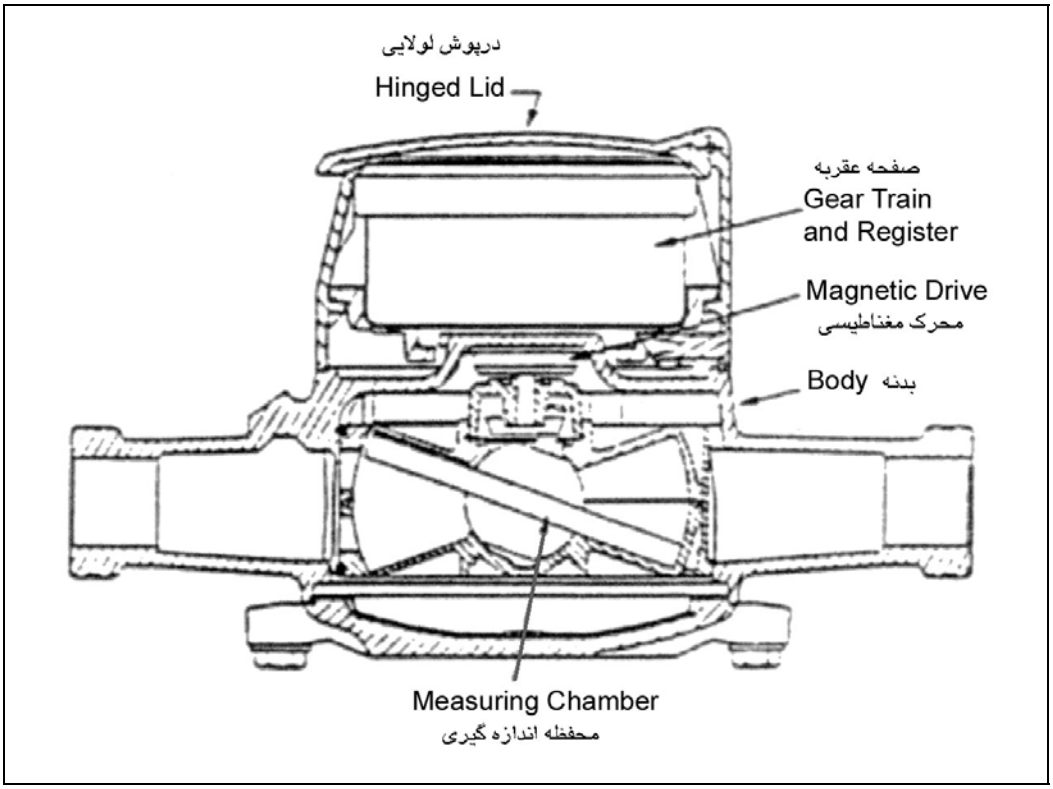
پیوست شماره یک

جدول ۴-۲-۱۴ : فهرست استانداردهای ساخت اندازه‌گیرهای جریان

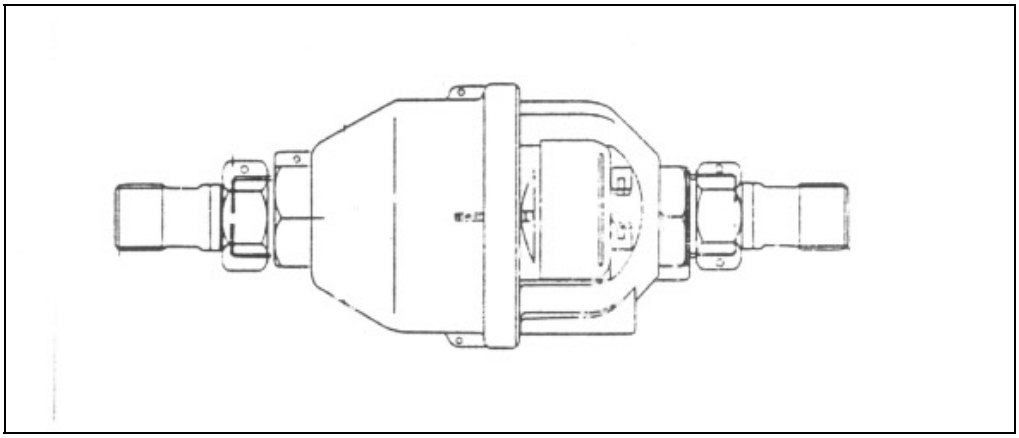
ردیف	نام و شماره استاندارد	عنوان استاندارد
1	BS 1042	Measurement of Fluid Flow in Closed Conduits
2	BS 2789	Spheroid Graphite or Nodular Graphite Cast Iron
3	BS 5728	Measurement of Flow of Cold Water-Potable Water in Closed Circuit
4	ISO 4064	Bulk Flow Meter
5	EEC 75/33	Bulk Flow Meter Test
6	ANSI-AWWA C700	Cold-Water Meters-Displacement Type
7	ANSI-AWWA C701	Cold-Water Meters-Turbine Type for Customer Service
8	ANSI-AWWA C702	Cold-Water Meters – Compound Type
9	ANSI-AWWA C703	Cold –Water Meters-Fire-Service Type
10	ANSI-AWWA C704	Cold-Water Meters-Propeller Type for Main Line Applications
11	ANSI-AWWA C706	Direct-Reading Remote – Registration Systems for Cold-Water Meters
12	ANSI-AWWA C707	Encoder- Type Remote- Registration Systems for Cold-Water Meters
13	ANSI-AWWA C710	Cold-Water Meters-Displacement Type, Plastic Main Case
14	AWWA MANUAL M6	Water Meters-Selection, Installation, Testing and Maintenance
15	AWWA MANUAL M33	Flow meter in Water Supply

پیوست شماره دو

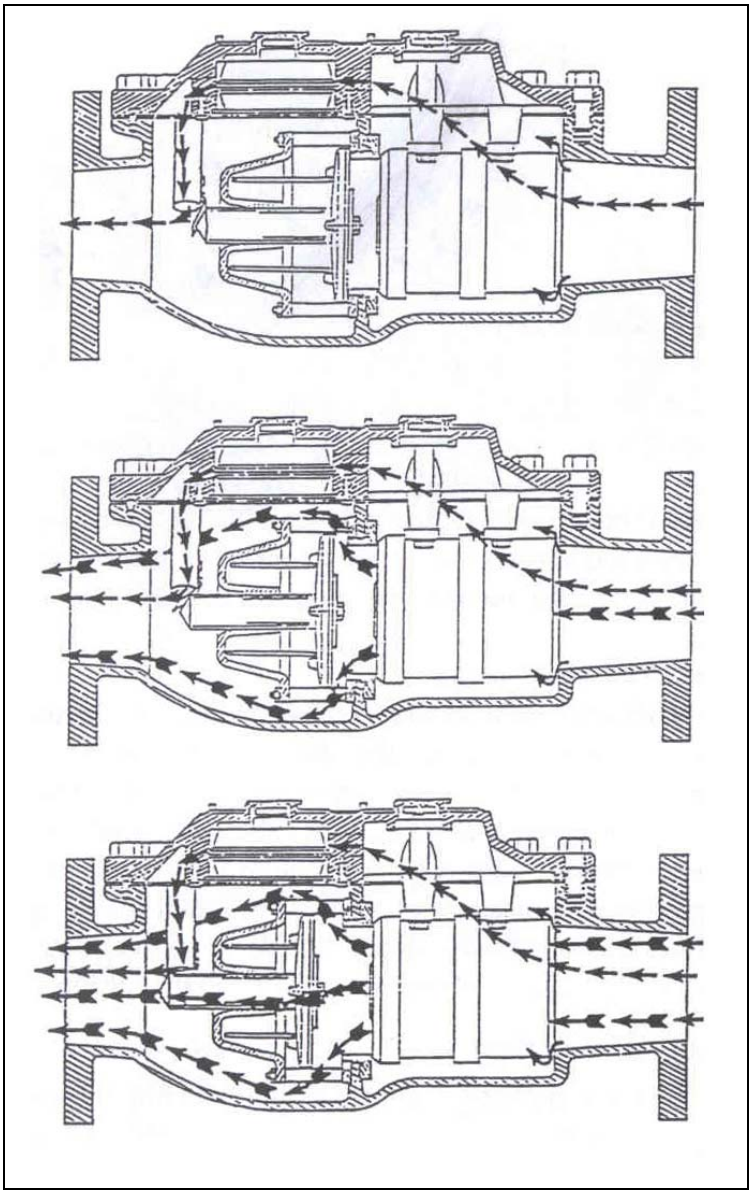
اشکال و جداول



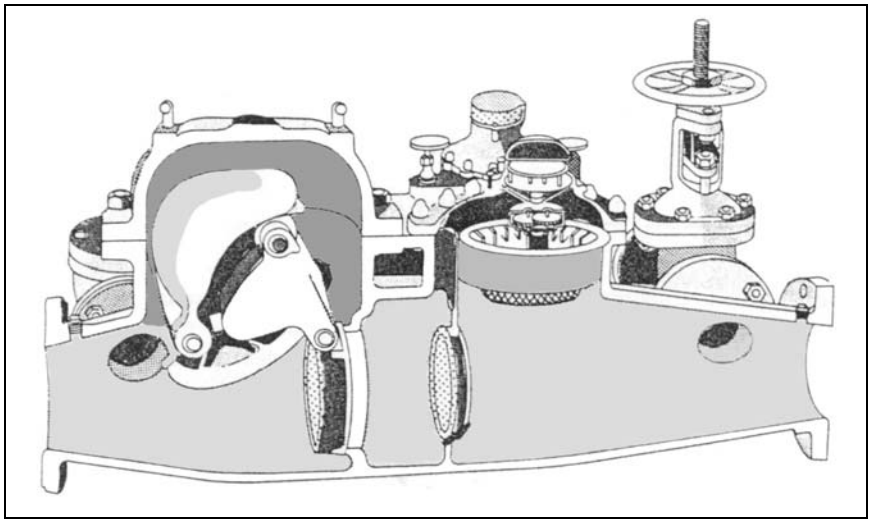
شکل ۴-۲-۵۱ : اندازه‌گیر جریان حجمی نوع پیستونی



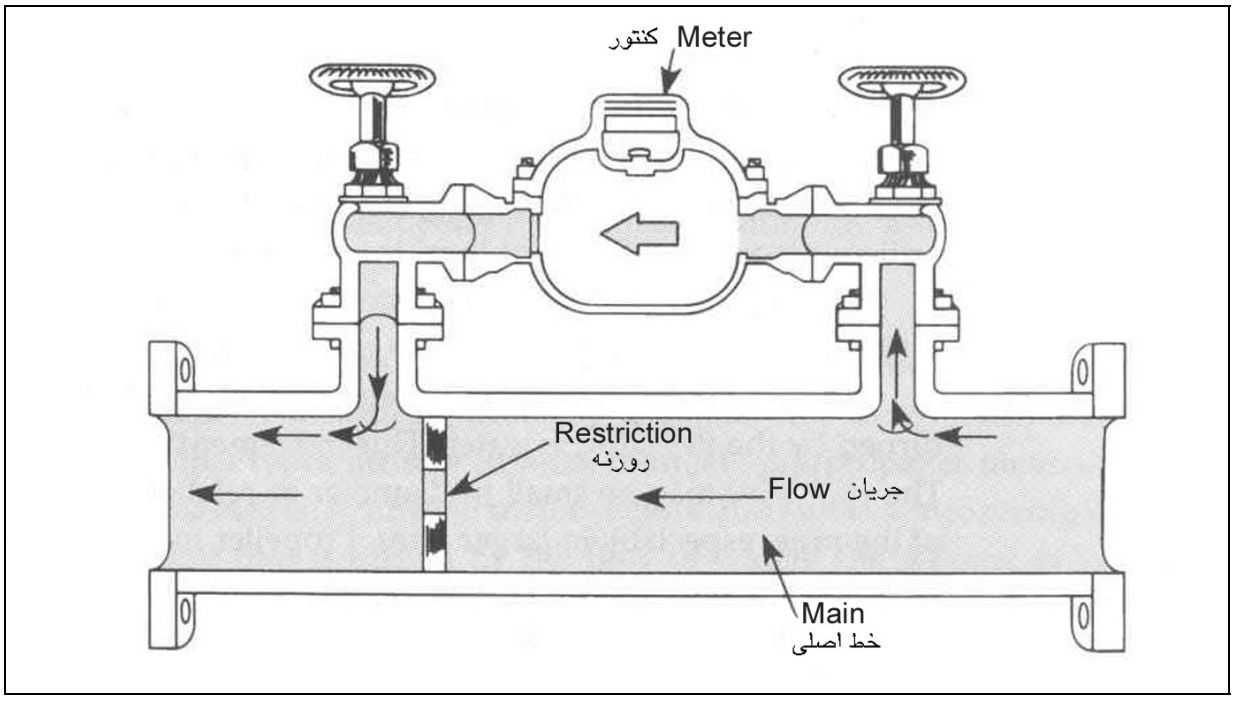
شکل ۴-۲-۵۲ : اندازه‌گیر جریان حجمی نوع دیسکی



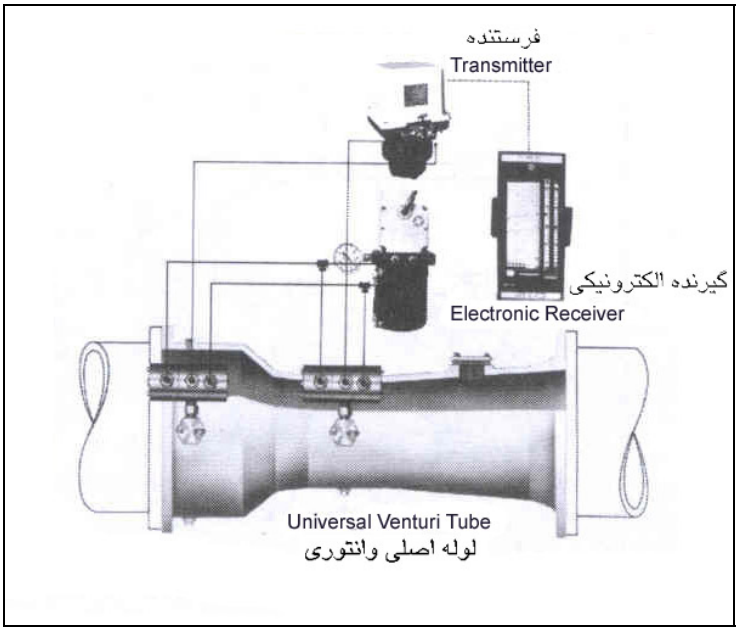
شکل ۴-۲-۵۳ : اندازه‌گیرهای جریان حجمی نوع مرکب



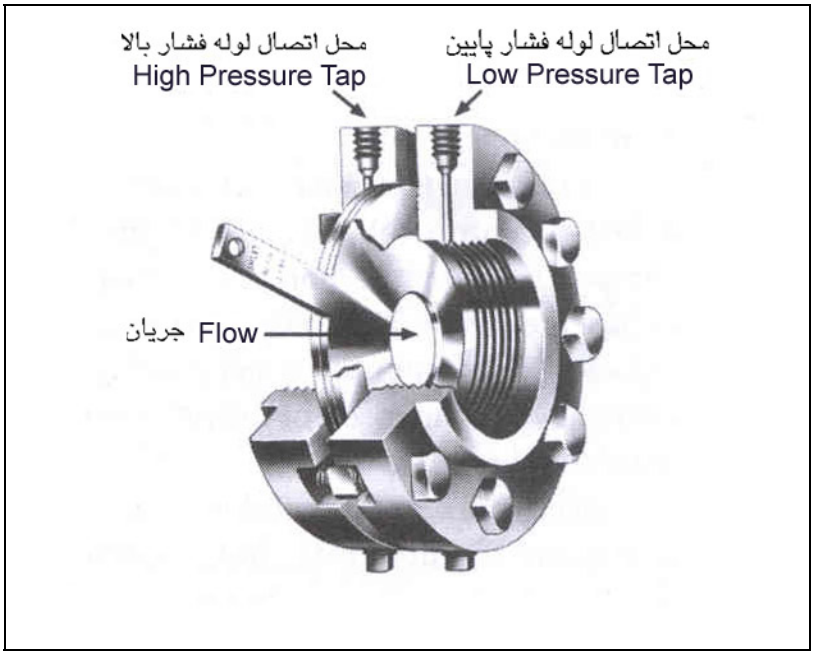
شکل ۴-۲-۵۴ : کنتور مصارف آتش‌نشانی



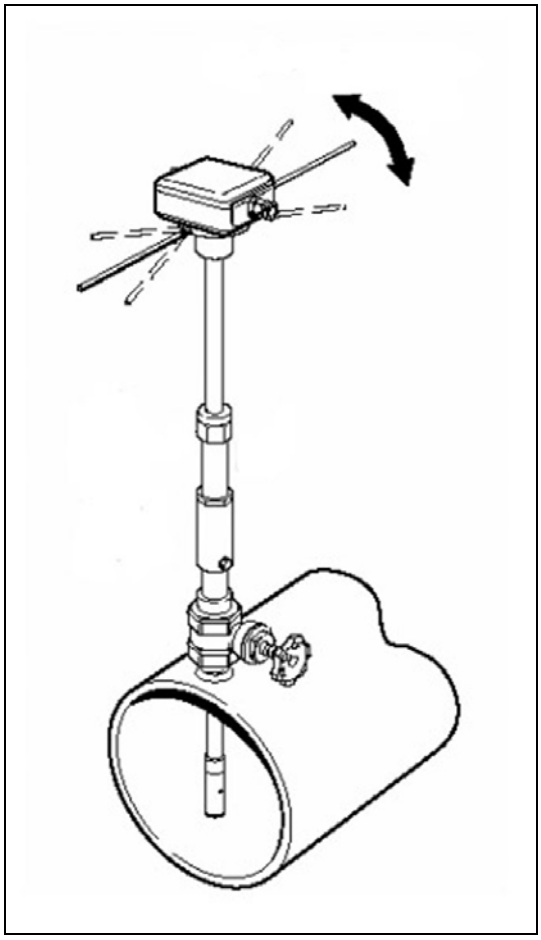
شکل ۴-۲-۵۵ : کنتور تناسبی



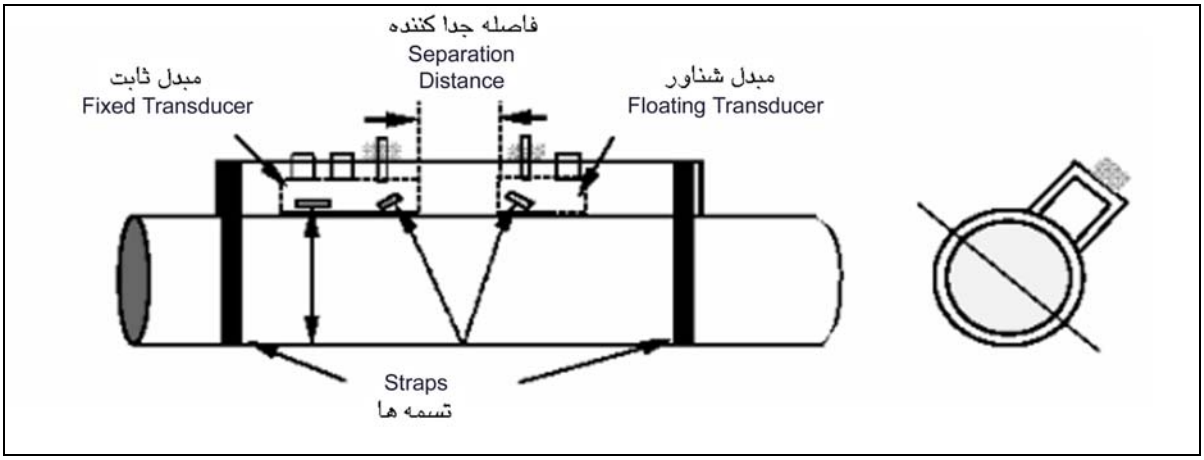
شکل ۴-۲-۵۶ : اندازه‌گیر جریان وانتوری



شکل ۴-۲-۵۷ : اندازه‌گیر جریان روزنه‌ای



شکل ۴-۲-۵۸ : اندازه‌گیر جریان الکترومغناطیسی میله‌ای



شکل ۴-۲-۵۹ : اندازه‌گیر جریان فراصوتی

پیوست شماره سه

نمودار انواع اندازه‌گیرهای جریان

- کنترهای مکانیکی (Mechanical F.M)
  - کنترهای سرعتی (توربینی) (Turbine F.M)
    - با توربین افقی (پروانه ای) (Woltman Type)
    - با توربین عمودی
      - چند افشانه ای (Multi Jet)
      - تک افشانه ای (Single Jet)
  - کنترهای حجمی (جابجایی مثبت) (Possitive Displacement F.M)
    - نوع پیستونی (Oscillating Piston)
    - نوع پیستونی رفت و برگشتی (Reciprocating Piston)
    - نوع مارپیچی — (Helix)
    - نوع دیسک چرخشی (Rotating Disk)
    - نوع چرخ بیضی (oval Wheel)
  - کنترهای مرکب (توربینی حجمی) (Compound Meter)
  - کنترهای آتش نشانی (Fire-Service <Detector-Check> Meter)
- دبی سنجهای استنباطی
  - دبی سنجهای اختلاف فشاری (Differential Pressure F.M)
    - نوع وانتوری (Venturi Type)
    - نوع نازل (Nozzle Type)
    - نوع اریفیس (Orifice Type)
    - نوع سپری (Target Type)
    - نوع پیتوت (Pitot Tube)
    - نوع دال (Dall Tube)
  - دبی سنجهای سطح متغیر (Variable Area)
- دبی سنجهای مخصوص (Special F.M)
  - نوع آلتراسونیک (فرا صوتی) (Ultrasonic)
  - نوع الکترو مغناطیسی (Electromagnetic)
  - نوع خروج گردابی (Vortex Shedding)
  - نوع حرارتی (Thermal)
- دبی سنجهای مقداری (Value Metric F.M)
  - نوع کوریولیس (Coriolis)
  - نوع مدار هیدرولیکی وایتستون (Hydraulic Wheatstone Bridge)
  - نوع مدار حرارتی (Thermal Bridge)
- کنترهای تناسبی (Proportional Meters)