INSO
17592
1st.Edition
2014

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۷۵۹۲
چاپ اول
۱۳۹۳

شیرهای ترموستاتیک رادیاتور – ویژگی ها و روش های آزمون

Thermostatic radiator valves – Requirements and test methods

ICS:91.140.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یک‌صد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند، درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1]،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به‌عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization
2 - International Electrotechnical Commission
3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
" شیرهای ترموستاتیک رادیاتور – ویژگی ها و روش های آزمون "

رئیس :	**سمت و/ یا نمایندگی**
طباطبائی ، سیدمجتبی (لیسانس مهندسی تأسیسات)	انجمن صنعت تأسیسات
دبیر :	
سیروسی ، آریا (لیسانس متالورژی)	اداره کل استاندارد گیلان
اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
امامی ، محمدمهدی (کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی)	شرکت تکبان کنترل
ایمانی ، فاطمه (کارشناس مکانیک)	سازمان ملی استاندارد
خوش نویسان ، سهیلا (کارشناس مکانیک)	سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران
دولت دوست ، علیرضا (کارشناس ارشد مکانیک)	وزارت صنعت، معدن و تجارت
رفیعی آشتیانی ، محمدرضا (کارشناس متالورژی)	شرکت آزما صنعت قائم
شیرازپور ،اصغر (دکترای مهندسی مکانیک)	سازمان نظام مهندسی ساختمان
علیزاده فرهی، شهرام (کارشناس مکانیک	شرکت پادرعد

غریبی، آلن (کارشناس فنّی)	شرکت شیرسازی غریب پویا
فجرک، محمدرضا (کارشناس ارشد مکانیک)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
قربانی، محسن (کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی)	شرکت بهینه سازان صنعت تأسیسات
گرشاسبی، ایمان (کارشناس مکانیک)	سازمان نظام مهندسی ساختمان
محمدی، غفور (کارشناس ارشد متالورژی)	اداره کل استاندارد گیلان
میرزائی، محمد (کارشناس ارشد مکانیک)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
نجم روشن، سعید (کارشناس ارشد مدیریت اجرائی)	وزارت صنعت، معدن و تجارت
نوری، کوروش (کارشناس صنایع)	شرکت تولیدی شیرسازی سامین

فهرست مندرجات

عنوان		صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد		ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد		ج
پیش گفتار		ز
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۲	مراجع الزامی	۱
۳	اصطلاحات و تعاریف	۱
۳-۱	اجزاء متشکله شیر	۳
۳-۱-۱	حس گر	۳
۳-۱-۲	واحد انتقال دهنده	۳
۳-۱-۳	عنصر انتقال دهنده	۳
۳-۱-۴	بخش ترموستات	۳
۳-۱-۵	درپوش نگهدارنده	۳
۳-۲	انواع شیرهای ترموستاتیک	۴
۳-۲-۱	شیر ترموستاتیک با حس گر درونی	۴
۳-۲-۲	شیر ترموستاتیک با انتخاب گر دمای درونی و حس گر مجزا	۴
۳-۲-۳	شیر ترموستاتیک با انتخاب گر دما و حس گر مجزا	۴
۳-۲-۴	شیر ترموستاتیک با حس گر مجزا و انتخاب گر دمای مجزا	۵
۳-۲-۵	شیر ترموستاتیک با پیش تنظیم	۵
۳-۳	انواع اتصالات	۶
۳-۴	ویژگی های عملکردی	۶
۳-۴-۱	نرخ جریان (q_{ms})	۶
۳-۴-۲	نرخ جریان اسمی	۷
۳-۴-۳	بیشینه نرخ جریان	۷
۳-۴-۴	پس ماند	۷
۳-۴-۵	اثر اختلاف فشار	۷
۳-۴-۶	اثر فشار استاتیک	۸
۳-۴-۷	اثر دمای آب	۸

۳-۴-۸	اثر دمای محیط بر روی شیرهای ترموستاتیک دارای عنصر انتقال دهنده	۸
۳-۴-۹	زمان پاسخ	۸
۳-۵	تعاریف فنّی	۸
۳-۵-۱	دمای حس گر	۸
۳-۵-۲	اثر اختلاف فشار	۸
۳-۵-۳	منحنی باز شدن و منحنی بسته شدن	۸
۳-۵-۴	دمای بسته شدن و باز شدن	۸
۳-۵-۵	منحنی تئوری	۸
۳-۵-۶	نقطه دمای S	۹
۴	نمادها و علائم اختصاری	۹
۵	الزامات	۱۰
۵-۱	ابعاد	۱۰
۵-۲	خواص مکانیکی	۱۰
۵-۳	شاخص های عملکرد	۱۰
۵-۴	دوام و مقاومت به دما	۱۲
۶	تجهیزات آزمون و روش های آن	۱۲
۶-۱	تجهیزات آزمون	۱۷
۶-۲	منحنی های شاخص شیرهای ترموستاتیک	۲۰
۶-۳	آزمون خواص مکانیکی	۲۰
۶-۴	آزمون شاخص های عملکردی	۲۵
۶-۵	برنامه آزمون	۳۰
۷	اطلاعات فنّی که باید در راهنمای نصب و کار با شیر ترموستاتیک درج شود	۳۱
	پیوست الف (الزامی) شیرهای ترموستاتیک رادیاتور ابعاد و جزییات اتصال	۳۳
	پیوست ب (اطلاعاتی) شیرهای ترموستاتیک رادیاتور ابعاد و جزییات اتصال	۳۷
	پیوست ت (اطلاعاتی) کتابنامه	۳۸

پیش گفتار

استاندارد "شیرهای ترموستاتیک رادیاتور – ویژگی ها و روش های آزمون" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یکهزار و بیست و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۲۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

EN 215:2004, Thermostatic radiator valves – Requirements and test methods

شیرهای ترموستاتیک رادیاتور – ویژگی ها و روش های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه تعریف، بیان ویژگی ها و روش های آزمون شیرهای ترموستاتیک رادیاتور می باشد.

این استاندارد برای شیرهای ترموستاتیک با دو درگاه[۱] دارای پیش تنظیم کننده[۲] یا بدون آن، به منظور اتصال به رادیاتور در تأسیسات گرمایشی آب گرم تا ۱۲۰ درجه سلسیوس و فشار اسمی PN۱۰ کاربرد دارد.

این استاندارد ابعاد، مواد و جزئیات اتصالات برای چهار نوع شیرهای ترموستاتیک رادیاتور با الگوی مستقیم[۳] و زاویه دار، در فشارهای اسمی کوچکتر و مساوی PN۱۰[۴] را بیان می کند.

۲ مراجع الزامی

مدارک زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است . به این ترتیب آن مقررات جزیی از این استاندارد محسوب میشود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدیدنظر، اصلاحیه ها و تجدیدنظر های بعدی آن مدارک موردنظر نیست . با این وجود بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. درمورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر آخرین چاپ و/ یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1- EN 1982- Copper and copper alloys-Ingots and castings.
2-2- EN 12164- Copper and copper alloys-Rod for free machining purposes.
2-3- EN 12168- Copper and copper alloys-Hollow rod for free machining purposes.
2-4- EN 12420- Copper and copper alloys- Forgings
2-5- EN 12449- Copper and copper alloys- Seamless, round tubes for general purposes.
2-6- EN ISO 228-1- Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads- Part1: Dimensions, tolerances and designation(ISO 228-1:2000)
2-7- ISO 7-1- Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads – Part1: Principles and basic data.
2-8- ISO 7268: Pipe components – Definition of nominal pressure.

۳ اصطلاحات و تعاریف

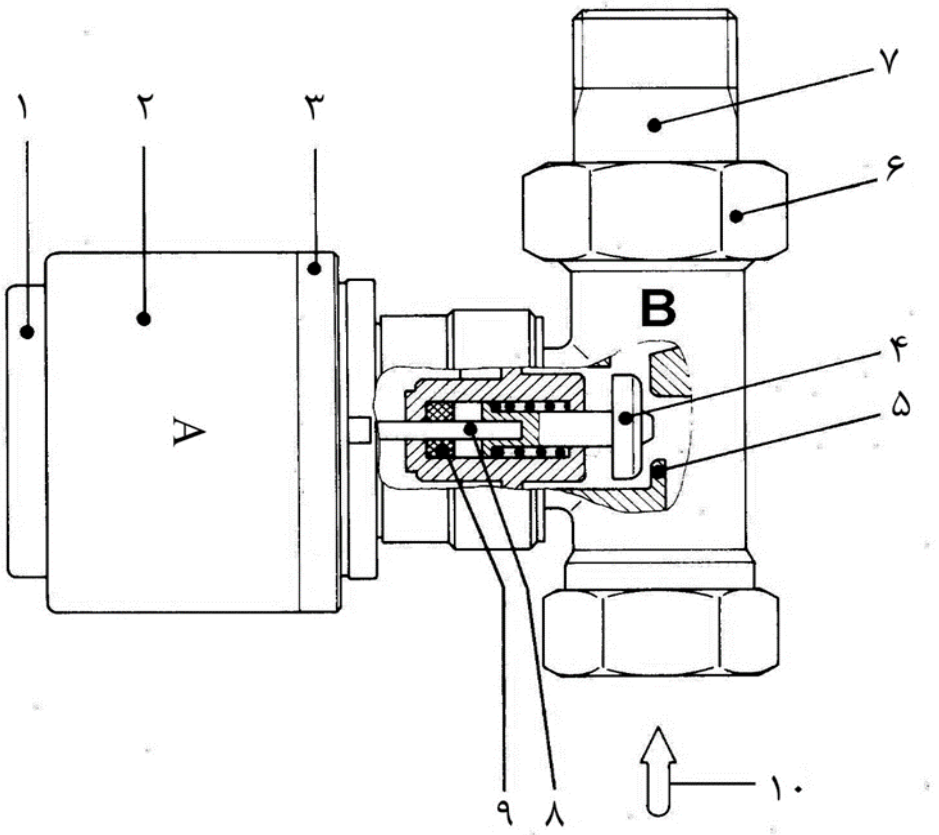
در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به‌کار می‌رود:

۳-۱ اجزاء متشکله شیر(شکل ۱)

---

[1] - Port
[2] - Presetting facility

[۳] - منظور ورودی و خروجی در یک راستا می باشد.
[۴] - معادل ۱۰ اتمسفر می باشد.



راهنما:

A	اجزا قسمت ترموستاتیک	B	اجزا شیر
۱	حس گر[۱]	۴	صفحه آب بند[۲]
۲	انتخاب گر دما[۳]	۵	نشیمنگاه[۴]
۳	درجه انتخاب گر دما[۵]	۶	مهره ماسوره[۶]
		۷	دنباله[۷]
		۸	میله مغزی[۸]
		۹	آب بند میله مغزی[۹]
		۱۰	جهت جریان

شکل۱-نمای مجموعه شیر ترموستاتیک با حس گر درونی

[1] - Sensor
[2] - Valve disc
[3] - Temperature selector
[4] - Valve seat
[5] - Temperature selector scale
[6] - Union nut
[7] - Tailpiece
[8] - Valve stem
[9] - Stem seal

۳-۱-۱ حس گر

آن بخشی از شیر ترموستاتیک که دما را حس می کند(مقدار کنترل شده)(شکل شماره۲).

۳-۱-۲ واحد انتقال دهنده[۱]

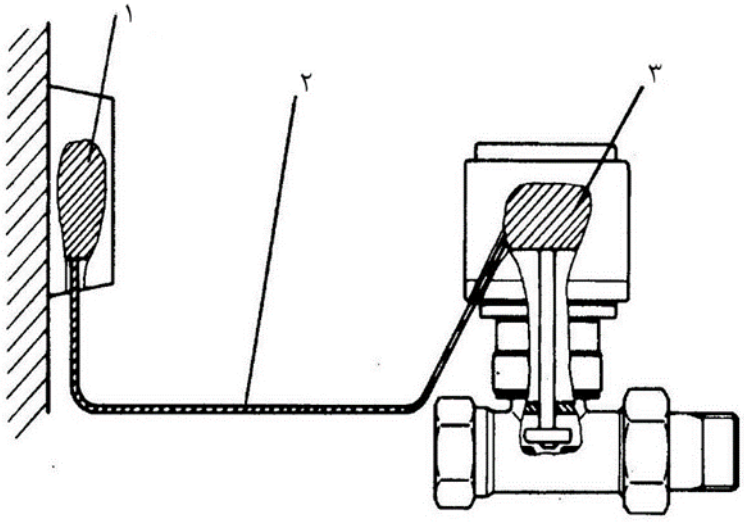
آن بخشی از شیر ترموستاتیک که تغییرات دما یا فشار حس گر را به حرکت خطی میله مغزی[۲] تبدیل می کند (شکل شماره ۲).

۳-۱-۳ عضو انتقال دهنده[۳]

آن بخشی از شیر ترموستاتیک (به طور مثال رابط مویین[۴]) که تغییرات حجمی یا فشاری ایجاد شده در حس گر یا انتخاب گر دما[۵] را به واحد انتقال دهنده، منتقل می کند(شکل شماره ۲).

۳-۱-۴ بخش ترموستات

این بخش حاوی کلیه قسمت های است که توسط عامل انبساط[۶] (واسطه انبساط) پر شده اند(یعنی حس گر، عنصر انتقال دهنده و واحد انتقال دهنده که توسط هاشور در شکل ۲ نشان داده شده است).



راهنما:

۱ حس گر

۲ عضو انتقال دهنده

۳ واحد انتقال دهنده

شکل۲- اجزا حس گر شیر ترموستاتیک

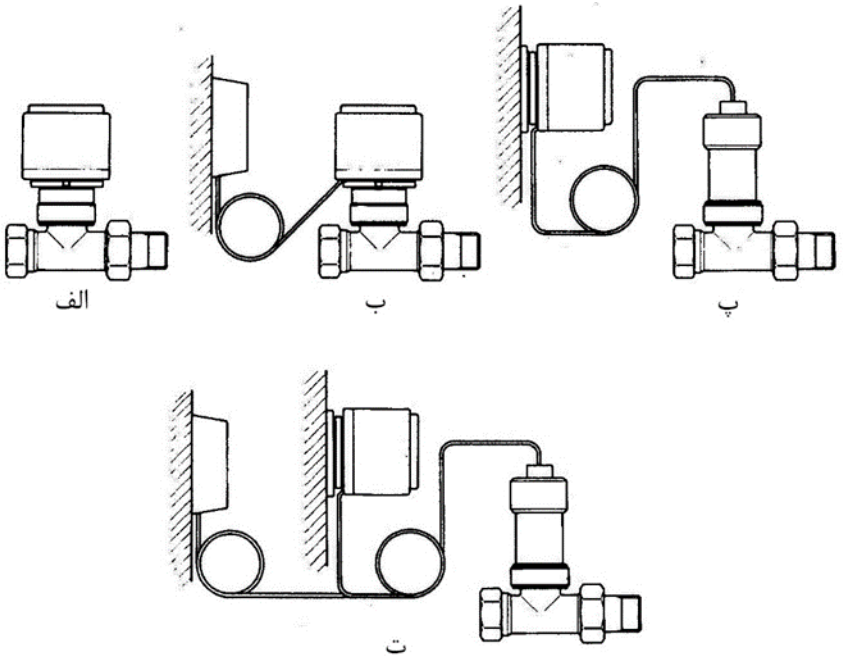
۳-۱-۵ درپوش نگهدارنده[۷]

---

[1] - Transmission unit
[2] - Stem
[3] - Transmission element
[4] - Capillary
[5] - Temperature
[6] - Expansion medium
[7] - Protection cap

وسیله ای که از میله مغزی و دندانه های آن قبل از نصب اولیه کلگی ترموستات محافظت می کند. این وسیله ممکن است برای تنظیم کردن نرخ های جریان متفاوت[1] همانگونه که در بندهای ۵-۲-۴ و ۶-۱-۴-۶ تشریح شده است، مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۲ انواع شیرهای ترموستاتیک(شکل۳)



راهنما:
شکل ۳-الف)شیر ترموستاتیک با حس گر درونی
شکل ۳-ب)شیر ترموستاتیک با انتخاب گر دمای درونی و حس گر مجزا
شکل ۳-پ) شیر ترموستاتیک با انتخاب گر دما و حس گر مجزا(حس گر و انتخاب گر متصل هستند)
شکل ۳-ت) شیر ترموستاتیک با حس گر و انتخاب گر دمای مجزا(حس گر و انتخاب گر نیز از هم جدا هستند)

شکل۳-انواع شیرهای ترموستاتیک

۳-۲-۱ شیر ترموستاتیک با حس گر درونی

شیری که در آن حس گر، واحد انتقال دهنده و انتخاب گر دما به طور یکپارچه ساخته شده اند به گونه ای که با بدنه شیر یکپارچه هستند(شکل ۳الف).

۳-۲-۲ شیر ترموستاتیک با انتخاب گر دمای درونی و حس گر مجزا[2]

شیری که در آن انتخاب گر دما با بدنه شیر به طور یک پارچه ساخته شده ولی حس گر به صورت مجزا از واحد انتقال دهنده قرار داده می شود که توسط عنصر انتقال دهنده به واحد انتقال دهنده متصل می شود(شکل ۳-ب).

[1] - Different flow rates
[2] - Remote sensor

۳-۲-۳ شیر ترموستاتیک با انتخاب گر دما و حس گر مجزا(حس گر و انتخاب گر متصل هستند)

شیری که در آن حس گر و انتخاب گر دما به طور مجزا از بدنه شیر و واحد انتقال دهنده قرار گرفته است. در این نوع شیر حس گر و واحد انتقال دهنده توسط عنصر انتقال دهنده به یکدیگر متصل می شود(شکل ۳–پ).

۴-۲-۳ شیر ترموستاتیک با حس گر مجزا و انتخاب گر دمای مجزا(حس گر و انتخاب گر نیز از هم جدا هستند)

شیری که در آن هم حس گر و هم انتخاب گر دما به صورت جدا از هم نسبت به بدنه شیر و نیز واحد انتقال دهنده قرار گرفته است.در این نوع شیر هر یک از اجزاء حس گر و انتخاب گر دما با یک عنصر انتقال دهنده به واحد انتقال دهنده متصل شده است(شکل ۳-ت).

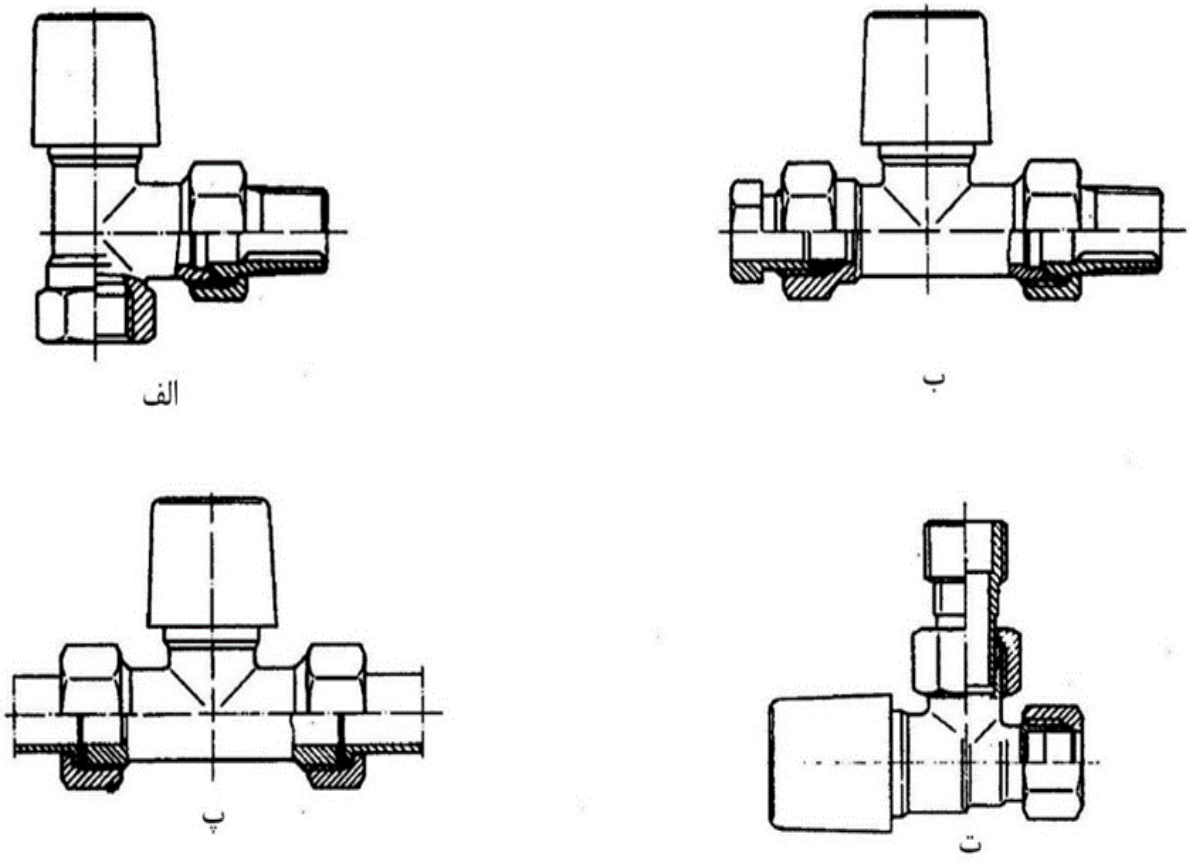
۵-۲-۳ شیر ترموستاتیک با پیش تنظیم

شیری که جریان کاهش یافته در آن با انجام پیش تنظیم مکانیکی بدست آمده است.

۳-۳ انواع اتصالات

مثال های انواع اتصالات مورد استفاده برای وصل کردن شیر به رادیاتور و لوله کشی ساختمان[1] در شکل شماره ۴ نشان داده شده است.

[1] - Pipework



راهنما:

الف	لوله داخلی رزوه شده و آب بند مخروطی
ب	اتصال فشاری و آب بند مخروطی
پ	اتصالات آب بند واشری
ت	اتصالات فشاری

شکل۴-انواع اتصالات شیر

۴-۳ ویژگی های عملکردی

۱-۴-۳ نرخ جریان شاخص(q_{ms})

نرخ جریان آب عبوری در دمای S-۲K (با توجه به شکل شماره ۵)و در اختلاف سطح فشار ۱۰ kPa (معادل bar ۰/۱) که در هر تنظیم دلخواه بدست می آید.

۲-۴-۳ نرخ جریان اسمی(q_{mN})

مشخصه نرخ جریان در یک تنظیم میانی انتخاب گر دما مطابق با بند۶-۲-۱-۲.

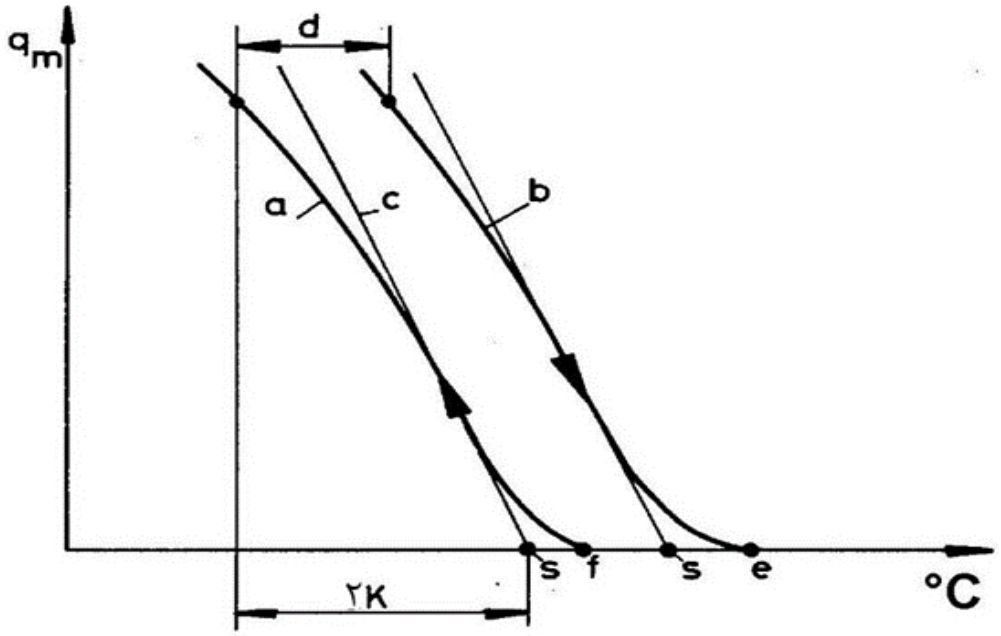
نرخ جریان اسمی برای شیرهای ترموستاتیک که شامل ابزار پیش تنظیم کننده می باشند، زمانی قابل محاسبه است که ابزار پیش تنظیم بی اثر شده باشد.

۳-۴-۳ بیشینه نرخ جریان(q_{mMax})

بیشینه نرخ جریان آب که در اختلاف فشار kPa ۱۰ (معادل bar ۰/۱) ایجاد می گردد.

۳-۴-۴ پس ماند[1]

اختلاف دما میان منحنی باز شدن و بسته شدن که در نرخ جریان یکسان بدست می آید(شکل۵).



راهنما:

a) منحنی باز شدن b) منحنی بسته شدن

c) منحنی تئوری d) پس ماند

e) دمای بسته شدن f) دمای باز شدن

s) نقطه دمای S

شکل۵- نمای شرح منحنی های مشخصه

۳-۴-۵ اثر اختلاف فشار

فاصله میان نقطه های دمای S روی منحنی های بسته شدن تئوری که در اختلاف فشارهای متفاوت ترسیم شده اند.

۳-۴-۶ اثر فشار استاتیک

اختلاف دمای میان دو منحنی بسته شدن ترسیم شده در فشارهای استاتیک متفاوت در نرخ جریان ثابت به حوضچه اثر فشار استاتیک شناخته می شود.

---

[1] - Hystersis

۳-۴-۷ اثر دمای آب

تفاضل بین دماهای ثبت شده از حس گر است که مترادف با انحراف در نرخ جریان است که آن نیز به خاطر تغییر در دمای آب در جریان از شیر می باشد.

۳-۴-۸ اثر دمای محیط بر روی شیرهای ترموستاتیک دارای عنصر انتقال دهنده

اختلاف دمای بین دو منحنی باز شدن در نرخ جریان ثابت، تحت شرایطی که یکی با اختلاف دمای بین حس گر و واحد انتقال دهنده و دیگری بدون این اختلاف دما ثبت شده باشد(شیرها مطابق با بند های۳-۲-۲ تا ۳-۲-۴ است).

۳-۴-۹ زمان پاسخ[1]

زمان صرف شده برای تغییر نرخ جریان بعد از یک تغییر پله ای در دمای محیط.

این تغییر نرخ جریان با یک اختلاف دمای از پیش تعیین شده بر اساس بند ۶-۴-۱-۱۳ منطبق است.

۳-۵ تعاریف فنّی

۳-۵-۱ دمای حس گر

دمای اندازه گیری شده حس گر، که این دما در آزمون، معادل دمای حوضچه آب می باشد.

۳-۵-۲ اختلاف فشار

اختلاف فشار میان ورودی و خروجی شیر.

۳-۵-۳ منحنی باز شدن و منحنی بسته شدن

این منحنی نشان دهنده رابطه میان نرخ جریان آب و دمای حس گر در یک اختلاف فشار ثابت[2] می باشد، منحنی به ترتیب شامل منحنی فرآیند باز شدن و بسته شدن شیر می باشد، تحت شرایطی که انتخاب گر دما در یک دمای ثابت تنظیم گردیده است(شکل۵).

۳-۵-۴ دمای بسته شدن و باز شدن

دمای حس گر که از منحنی های بسته شدن و باز شدن در جریان صفر بدست می آید(شکل ۵).

۳-۵-۵ منحنی تئوری

خط مستقیمی که از نقاط q_{ms} ۰/۵ و q_{ms} ۰/۲۵ بر روی منحنی شاخص عبور کرده و بر طبق دستورالعمل بند ۶-۲-۲ شکل گرفته است(شکل شماره ۵).

۳-۵-۶ نقطه دمای S

نقطه تلاقی منحنی تئوری با محور افقی در $q_m = ۰$ که مطابق با بند ۷-۲-۲(شکل شماره ۵)می باشد.

[1] - Response time
[2] - Constant differential pressure

۴ نمادها و علائم اختصاری

جدول شماره ۱- نمادها و علائم اختصاری

نماد	شرح	واحد
q_m	نرخ جریان	kg/h
q_{mN}	نرخ جریان اسمی	kg/h
q_{ms}	نرخ جریان شاخص	kg/h
q_{mMax}	نرخ جریان بیشینه	kg/h
q_{msMax}	q_{ms} در بیشینه درجه تنظیم دمای انتخاب گر دما	kg/h
q_{msMin}	q_{ms} در کمینه درجه تنظیم دمای انتخاب گر دما	kg/h
$q_{mX۱}$ ،$q_{mX۲}$	نرخ های جریان معین جهت اندازه گیری زمان پاسخ	kg/h
t_s	دمای حس گر متناظر با نرخ جریان شاخص	^oC
t_{sMax}	t_s در بیشینه درجه تنظیم دمای انتخاب گر دما	^oC
t_{sMin}	t_s در کمینه درجه تنظیم دمای انتخاب گر دما	^oC
S	نقطه دما	^oC
ΔP	اختلاف فشار	Pa
K	اختلاف دما	$Kelvin$

۵ الزامات

۵-۱ ابعاد

ابعاد و جزئیات اتصالات برای انواع مختلف شیر رادیاتور در پیوست الف آمده است.

۵-۲ خواص مکانیکی

۵-۲-۱ مقاومت در برابر فشار و نشت ناپذیری[1] بدنه شیر

به هنگام انجام آزمون مطابق بند ۶-۳-۱ نباید هیچگونه نشتی از محل اتصالات یا بدنه شیر مشاهده شود.

۵-۲-۲ نشت ناپذیری آب بند میله مغزی[2]

آب بند میله مغزی به هنگام انجام آزمون مطابق با بند ۶-۳-۳ نباید نشتی هوا داشته باشد.

۵-۲-۳ مقاومت بدنه شیر در برابر گشتاور خمشی

شیر باید بار اعمال شده مطابق بند ۶-۳-۴ را بدون هیچگونه آسیب عملکردی دائمی تحمل کند. همچنین شیر باید الزامات آزمون های بعدی را نیز برآورده نماید.

تغییر شکل دائمی نباید به حساب آورده شود.

۵-۲-۴ مقاومت انتخاب گر دما در برابر گشتاور پیچشی

هیچگونه تخریب یا تغییر شکل دائمی نباید پس از انجام آزمون بر طبق بند ۶-۳-۵ در انتخاب گر دما مشاهده گردد.

۵-۲-۵ مقاومت انتخاب گر دما در برابر گشتاور خمشی

هیچگونه تخریب یا تغییر شکل دائمی نباید پس از انجام آزمون بر طبق بند ۶-۳-۶ مشاهده گردد.

۵-۲-۶ قابلیت تعویض آب بند میله مغزی

شیر باید به گونه ای طراحی شده باشد که امکان تعویض قطعه آب بند میله مغزی بدون تخلیه آب از تأسیسات حرارتی که شیر به آن متصل است، وجود داشته باشد.

۵-۳ شاخص های عملکرد[3]

۵-۳-۱ نرخ جریان اسمی و نرخ جریان S-۱K

هنگام آزمون طبق بند ۷-۴-۱-۱، نرخ جریان اسمی که تولیدکننده اعلام نموده ، نباید در نرخ جریان های بزرگ تر از $۳۳^{kg}/_{h}$ بیش از ۱۰ درصد اختلاف داشته باشد و نیز نباید در نرخ جریان مساوی $۳۳^{kg}/_{h}$ بیش از $۳^{kg}/_{h}$ تغییر کند.

نرخ جریان ترسیم شده برحسب S-۱K نباید بیش از ۷۰ درصد نرخ جریان اسمی باشد.

۵-۳-۲ نرخ جریان شاخص در کمینه و بیشینه دمای تنظیمی انتخاب گر دما

نرخ جریان q_{ms} که طبق بند ۷-۴-۱-۴ تعیین می گردد باید در محدوده زیر باشد :

- در حداکثر دمای تنظیمی $q_{mS\max} \geq ۰/۸ q_{mN}$
- در حداقل دمای تنظیمی $۱/۲ q_{mN} \geq q_{mS\min} \geq ۰/۵ q_{mN}$

---

[1] - Leak tightness
[2] - Stem seal
[3] - Operating charactersitics

۵-۳-۳ نرخ جریان شاخص برای شیرهای ترموستاتیک با ابزار پیش تنظیم

شیرهای ترموستاتیک دارای ابزار پیش تنظیم، میزان نرخ جریان شاخص اعلام شده توسط تولیدکننده برای یک تنظیم میانی توسط انتخاب گر دما مطابق با بند ۷-۲-۱-۲ و برای هر موقعیت ابزار پیش تنظیم تعریف شده، مقدار نرخ جریان شاخص بدست آمده از آزمون ارائه شده در بند ۷-۴-۱-۲ باید در محدوده رواداری اعلام شده توسط تولیدکننده باشد.

۵-۳-۴ تغییر نرخ جریان توسط درپوش نگهدارنده

چگونگی تغییر جریان از طریق درپوش نگهدارنده باید توسط تولیدکننده مشخص شود(یعنی از طریق نشانه های تنظیم، علائم مدرج و یا غیره).

تغییر در دمای تعیین شده مطابق با بند ۶-۴-۱-۶ باید حداکثر بین ۰/۸ K و ۱/۲ K باشد.

۵-۳-۵ دمای حس گر در کمینه و بیشینه تنظیم انتخاب گر دما

دمای حس گری که مطابق بند ۶-۴-۱-۵ بدست می آید (t_s) باید در محدوده زیر باشد:

- در حداکثر تنظیم $t_{smax} \leq ۳۲^{o}C$
- در حداقل تنظیم $۵^{o}C \leq t_{smin} \leq ۱۲^{o}C$

۵-۳-۶ پس ماند در نرخ جریان اسمی

مقدار پس ماند بدست آمده از طریق آزمون ارائه شده در بند ۶-۴-۱-۷ نباید بیشتر از ۱K باشد.

۵-۳-۷ اثر اختلاف فشار

اثر اختلاف فشار تعیین شده از طریق آزمون ارائه شده در بند ۶-۴-۱-۸ نباید بیشتر از ۱K باشد.

۵-۳-۸ اثر فشار استاتیک

ثر فشار استاتیک تعیین شده از طریق آزمون ارائه شده در بند ۶-۴-۱-۹ نباید بیشتر از ۱K باشد.

۵-۳-۹ اختلاف دمای بین نقطه S و دماهای بسته شدن و باز شدن، به ترتیب

اختلاف دمای میان نقطه دمای S و دماهای باز شدن و بسته شدن، که از طریق آزمون ارائه شده در بند ۶-۴-۱-۱۰ بدست می آید نباید بیشتر از ۰/۸K باشد.

۵-۳-۱۰ اثر دمای محیط بر شیرهای ترموستاتیک با عضو انتقال دهنده

میزان اثر دمای محیط بر شیرهای ترموستاتیک با عضو انتقال دهنده که با انجام آزمون بند ۶-۴-۱-۱۱ تعیین می شود ، نباید بیش از ۱/۵K باشد.

۵-۳-۱۱ اثر دمای آب

مقدار تأثیر تغییر دمای آب عبوری از شیر ۳۰ K ایجاد شده و با انجام آزمون بند ۷-۴-۱-۱۲ تعیین می شود و نباید از مقادیر زیر بیشتر باشد:

- ۱/۵K برای شیرهای ترموستاتیک با حس گر یک پارچه متصل مطابق بند ۳-۲-۱
- ۰/۷۵K برای شیرهای ترموستاتیک با عنصر انتقال دهنده مطابق بند های ۳-۲-۲ تا ۳-۲-۴

۵-۳-۱۲ زمان پاسخ

زمان پاسخ نباید بیش از ۴۰ دقیقه باشد. مطابقت با این ویژگی با انجام آزمون مندرج در بند۶-۴-۱-۱۳ مشخص می شود.

۵-۴ دوام[1] و مقاومت به دما

۵-۴-۱ دوام مکانیکی

دمای حس گر در نرخ جریان اسمی قبل و بعد از انجام آزمون دوام مکانیکی مطابق با بند ۶-۴-۲-۱ نباید بیش از ۲K تغییر نشان دهد.

نرخ جریان اسمی بدست آمده پس از آزمون دوام مکانیکی نباید بیش از $\pm ۲۰\%$ مقدار بدست آمده قبل از انجام آزمون دوام مکانیکی باشد.

۵-۴-۲ دوام حرارتی

دماهای حس گر در نرخ جریان اسمی قبل و بعد از آزمون دوام حرارتی که مطابق با بند ۶-۴-۲-۲ انجام می شود، نباید بیش از ۲Kباشد.

مقدار نرخ جریان اسمی که بعد از آزمون دوام حرارتی بدست می آید نباید بیش از $\pm ۲۰\%$ مقدار بدست آمده قبل از آزمون دوام باشد.

۵-۴-۳ مقاومت در برابر دما

دمای حس گر در نرخ جریان اسمی قبل و بعد از آزمون مقاومت به دما که مطابق بند ۶-۴-۲-۳ انجام می شود، نباید بیشتر از ۱/۵K تغییر نشان دهد. مقدار نرخ جریان اسمی که بعد از آزمون مقاومت به دما بدست می آید نباید بیش از $\pm ۲۰\%$ مقدار بدست آمده قبل از آزمون دوام حرارتی باشد.

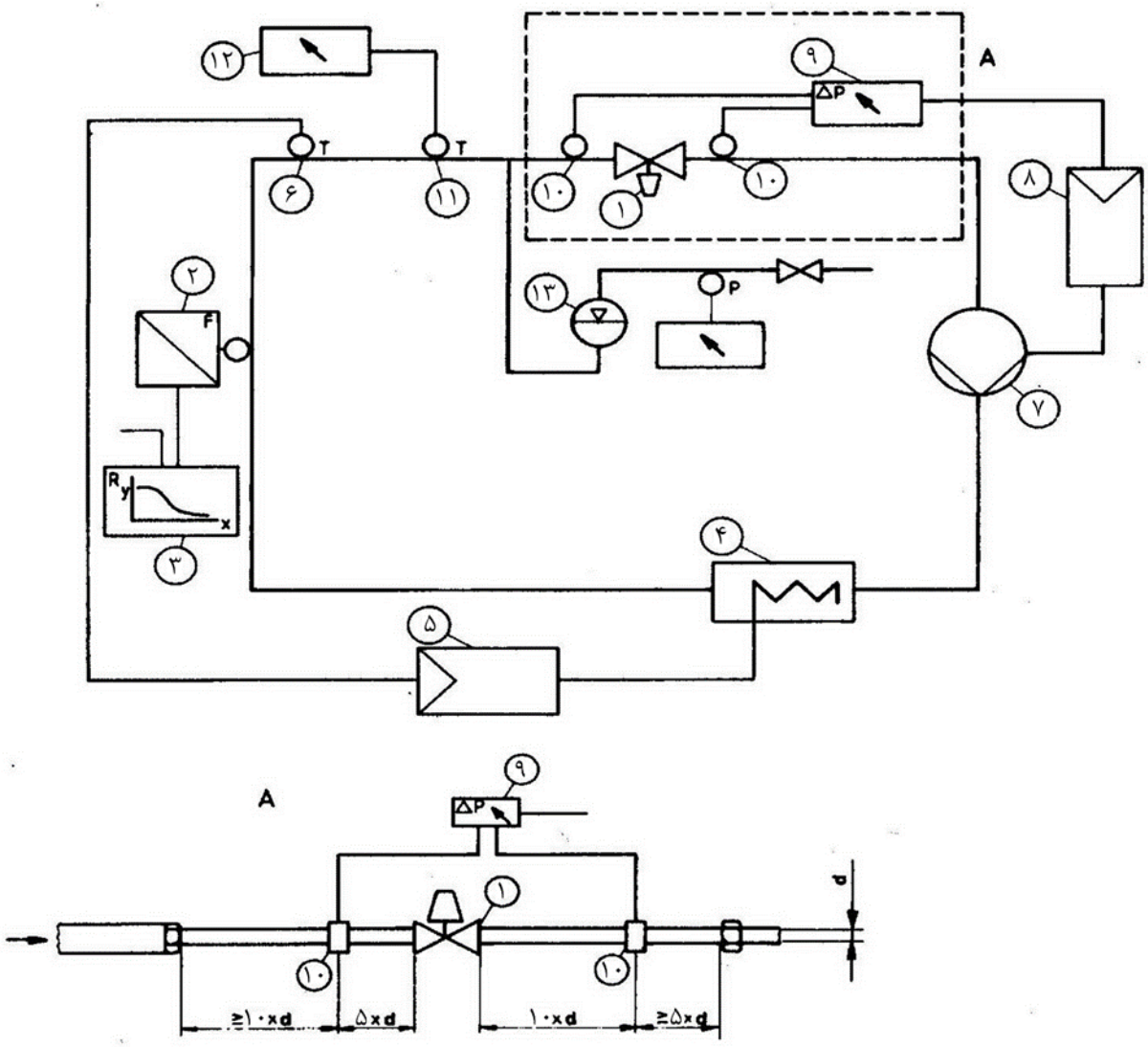
۶ تجهیزات و روش های آزمون

۶-۱ تجهیزات آزمون

۶-۱-۱ تجهیزات مورد نیاز جهت بدست آوردن داده های هیدرولیک

با استفاده از مدار و عملکردهای نشان داده شده در شکل ۶ می توان داده های هیدرولیکی شیر را بدست آورد.

[1] - Endurance



راهنما:

۱	نمونه	۲	دبی سنج (F)
۳	دستگاه ثبت x-y (R) – (x= دما ، y = نرخ جریان)	۴	گرم کن
۵	کنترل کننده دما	۶	حس گر
۷	پمپ سیرکوله	۸	کنترل کننده اختلاف فشار
۹	فشار سنج اختلاف فشار	۱۰	نقاط اندازه گیری اختلاف فشار
۱۱	حس گر دما	۱۲	دماسنج
۱۳	وسیله نگهداری فشار در سیستم بوسیله منبع انبساط		

شکل۶- جانمایی چرخه آزمون جهت بدست آوردن اطلاعات هیدرولیکی شیر ترموستاتیک

جدول۲- مشخصه های ابعادی لوله

اندازه اسمی[1] DN^a	رزوه لوله	قطر داخلی d (میلی متر)
۸	$\frac{۱}{۴}$	۱۰
۱۰	$\frac{۳}{۸}$	۱۰
۱۵	$\frac{۱}{۲}$	۱۳
۲۰	$\frac{۳}{۴}$	۲۰
۲۵	۱	۲۵
^{a}به استاندارد EN ISO 6708 مراجعه شود.		

دقت اندازه گیری جریان باید در دامنه رواداری های زیر باشد:

- $\pm$۳ درصد مقادیر اندازه گیری شده برای نرخ جریان های بیش از $۳۳\ kg/h$
- $\pm۱\ kg/h$ برای نرخ جریان های کوچک تر و مساوی با $۳۳\ kg/h$

دقت اندازه گیری اختلاف فشار باید $\pm$۱ درصد مقادیر اندازه گیری شده باشد.

با استفاده از کنترل کننده باید امکان نگهداری و تثبیت اختلاف فشار در محدوده ۱۰ تا ۶۰ کیلو پاسکال (۰/۱ تا ۰/۶ بار) با دقت $\pm۲\%$ وجود داشته باشد تا هنگام اندازه گیری فشار در ورودی و خروجی شیر نمونه، کمترین خطا ایجاد شود.

علاوه بر این، این امکان باید فراهم باشد که فشار ورودی ثابت ۱۰۰ کیلو پاسکال(معادل ۱ بار) یا ۱۰۰۰ کیلو پاسکال(معادل ۱۰بار) با رواداری $\pm۲\%$ را در محل انشعاب ورودی فراهم نمود.

در محل ورودی مدار آزمون یک نقطه اندازه گیری دمای آب وجود دارد.

باید امکان نگهداری دمای آب به صورت ثابت و با رواداری $\pm۰/۲K$در محدوده دمای ۵۰ تا ۸۰ درجه سلسیوس وجود داشته باشد.

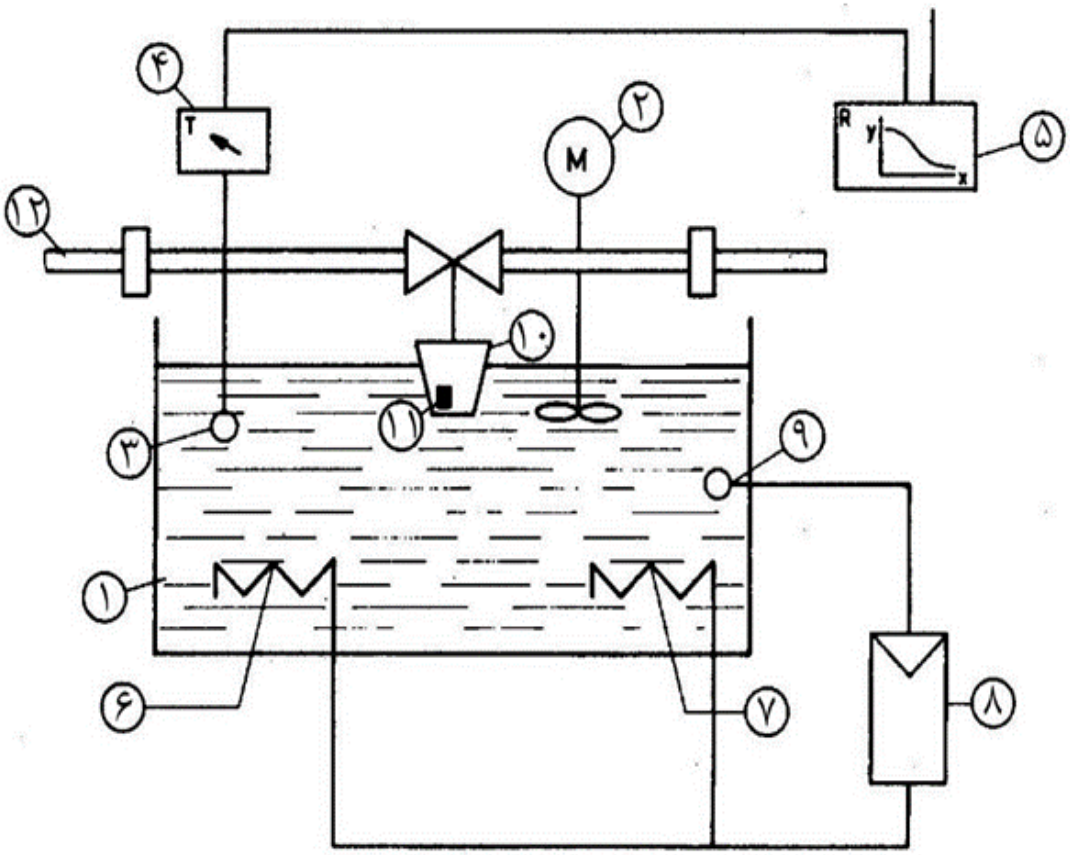
۲-۱-۶ تجهیزات مورد نیاز جهت آزمون شیر ترموستاتیک در حوضچه آب

جهت انجام آزمون شیر ترموستاتیک در حوضچه آب از مداری با عملکرد نشان داده شده در شکل ۷ استفاده می شود. به منظور انجام آزمون کلیه اجزاء ترموستات در حوضچه آب باید فرو رود و از چرخش آب به طور پیوسته در اطراف ترموستات و شیر، اطمینان حاصل شود.

همچنین باید امکان تغییر دمای آب به طور کاملاً یکنواخت و ملایم از طریق ابزار کنترل فراهم باشد. نرخ تغییر دمای آب باید $۳K/h$باشد. دمای حوضچه آب باید با دقت $\pm۰/۲K$قابل ثبت و اندازه گیری باشد. و نیز تغییرات

[1] - Nominal size

دما در حوضچه آب با دقت $\pm ۰/۰۳K$اندازه گیری شود. برای انجام آزمون مطابق بند ۶-۲-۱-۴ باید از دو حوضچه آب استفاده شود.



راهنما:

۱	حوضچه آب	۲	همزن
۳	حس گر دما	۴	دماسنج
۵	ثبات x-y(مورد ۳ شکل ۶)	۶	گرمکن حوضچه آب
۷	سردساز حوضچه آب	۸	کنترل کننده دما
۹	حس گر دما	۱۰	کلگی شیر ترموستاتیک
۱۱	عضو ترموستاتیک	۱۲	مدار آزمون بر طبق شکل ۶

شکل۷-جانمایی تجهیزات آزمون برای حوضچه آب

۶-۱-۳ تجهیزات مورد نیاز جهت آزمون شیر ترموستاتیک در جریان هوا

برای انجام آزمون از تجهیزاتی باید استفاده شود که حاوی دو کانال هوا باشد و هر کانال دارای سطح مقطع با شکل متقارنی با حداقل مساحت ۰/۳۶ مترمربع باشد(شکل ۸). شیر ترموستاتیک باید در مرکز یکی از کانال ها قرار گرفته به طوری که کلگی ترموستات و حس گر درونی در موقعیت افقی قرار گیرند. مگر اینکه شرایط

دیگری توسط تولیدکننده مشخص شده باشد. شیرهای ترموستاتیک با عنصر انتقال دهنده مطابق بندهای ۴-۲-۲ تا ۴-۲-۴ باید مطابق با شرایط و موقعیتی که تولیدکننده اعلام نموده قرار گیرند.

هوا باید در اطراف شیر ترموستاتیک رو به بالا عبور داده شود. یک وسیله دیگر باید شیر ترموستاتیک را به سرعت از یک کانال به کانال دیگر انتقال دهد.

دیواره داخلی کانال اندازه گیری باید در برابر حرارت تابشی محافظت شود. دما و آهنگ سرعت در کانال در حین آزمون حداقل در ۸۰ درصد سطح مقطع کانال یکنواخت باشد.

در مدت زمان انجام آزمون دمش هوا باید کنترل شود. دمای هوا باید تا $\pm ۰/۱K$ ثابت باقی بماند.

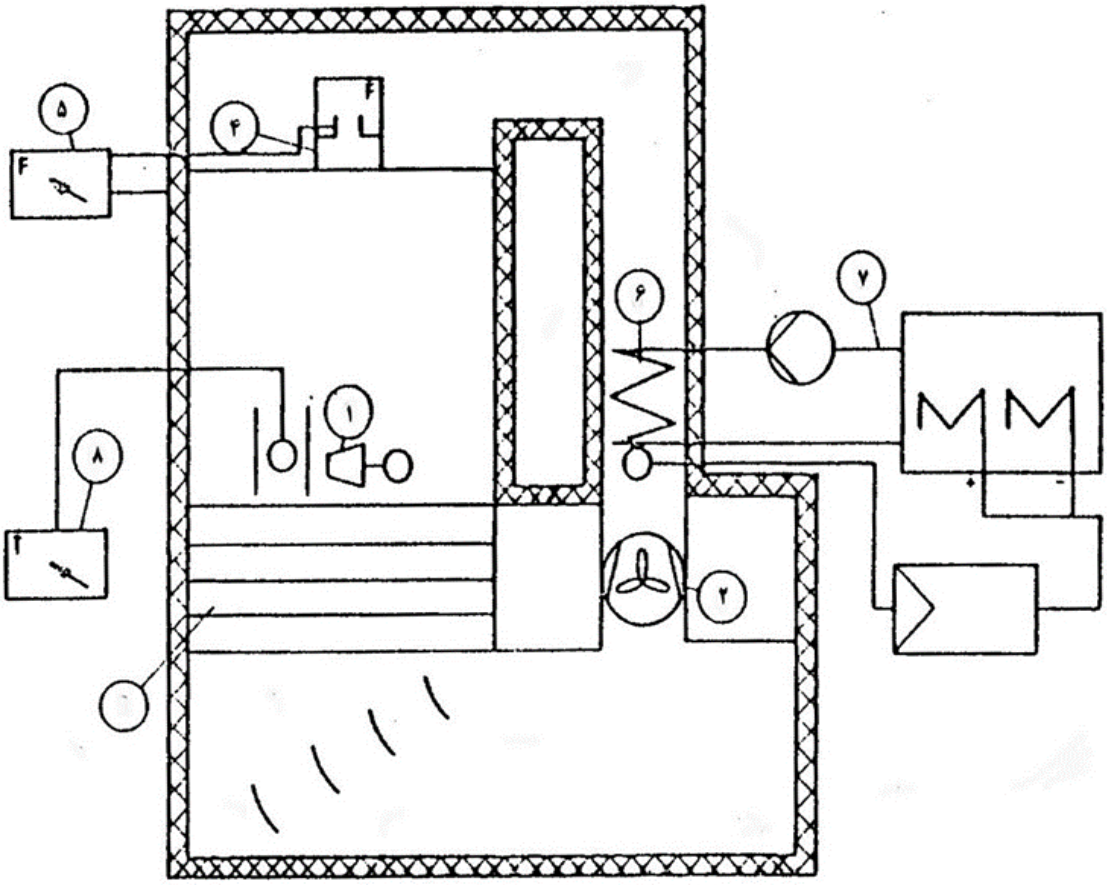
تغییرات دمای هوا باید با حداکثر عدم قطعیت $\pm ۰/۰۳K$ اندازه گیری شود. حس گر دما باید به منظور حفاظت در برابر تابش[1] عایق شده باشد.

جریان هوا باید به صورت آشفته[2] باشد و سرعت حرکت آن باید به گونه ای تنظیم شود که سرعت متوسط حاصل $۰/۱^{+۰/۰۵}_{۰}$ متر بر ثانیه باشد.

لوله های متصل نباید در مقابل جریان عبوری به سمت آزمونه قرار گیرد، این لوله ها باید دارای عایق حرارتی باشد.

انحراف معیار[3]، حاصل از محاسبه تغییرات سرعت به وسیله روش های آماری و در مقایسه با مقدار متوسط جریان هوا و یا درجه آشفتگی آن باید بین ۳۰ تا ۵۰ درصد باشد(به پیوست ب مراجعه شود).

[1] - Radiation
[2] - Turbulent
[3] - Standard deviation



راهنما:

۱- آزمونه	۲- فن
۳- نصب و تعبیه مجرا برای حصول جریان آرام و تولید آشفتگی	۴- لوله ونتوری کالیبره شده
۵- فشارسنج تفاضلی(F)	۶- مبدل گرمایی
۷- مدار آب با دمای کنترل شده	۸- دماسنج

شکل۸- جانمایی تجهیزات آزمون شیر ترموستاتیک در جریان هوا

۶-۲ منحنی های شاخص[1] شیرهای ترموستاتیک

۶-۲-۱ تعیین منحنی های شاخص

به منظور ارزیابی عملکرد شیرهای ترموستاتیک از منحنی های ۱ تا ۷ مطابق شکل ۹ استفاده می شود. مگر آنکه در بندهای بعدی به نحو دیگری بیان شده باشد، این منحنی ها با استفاده از تجهیزات مندرج در بندهای ۶-۱-۱ و ۶-۱-۲ قابل ترسیم می باشند. اندازه گیری ها باید در فشار ثابت ورودی شیر معادل kP ۱۰۰ (۱ bar) حداکثر تغییرات $\pm$۱۰% و اختلاف فشار kP ۱۰ (۰/۱ bar) با حداکثر تغییرات $\pm$۲% انجام گیرد. دمای آب عبوری از شیر ترموستاتیک باید در محدوده ۲$\pm$۵۰ درجه سلسیوس نگه داشته شود. دمای حوضچه آب نباید بیش از $3\,K/h$ تغییر نماید.

[1] - Characteristic curves

برای تمامی منحنی های شاخص که در دماهای میانی انتخاب گر دما ترسیم شده اند، تنظیم های میانی باید در جهت بسته شدن بدست آیند.

۶-۲-۱-۱ منحنی های باز شدن در پایین ترین درجه انتخاب گر دما(منحنی شماره۱)و در بالاترین درجه انتخاب گر دما(منحنی شماره۲)

انتخاب گر دما در پایین ترین درجه تنظیم می شود. ترسیم منحنی از حداقل ۲K بالای دمای باز شدن شیر شروع شده، سپس دمای محیط اطراف حس گر تا ۳K زیر دمای باز شدن شیر کاهش داده می شود(همزمان ترسیم منحنی ادامه دارد). سپس تنظیم انتخاب گر دما در بالاترین درجه قرار داده شده و همان مراحل قبل تکرار می شود.

۶-۲-۱-۲ منحنی باز شدن در درجات میانی انتخاب گر دما(منحنی شماره۳)

یکی از درجات میانی انتخاب گر دما به گونه ای انتخاب می شود که دمای باز شدن شیر روی منحنی باز شدن ۲۰ تا ۲۴ درجه سلسیوس باشد. ترسیم منحنی حداقل $۲K$بالای دمای باز شدن شیر شروع شده ، سپس دمای اطراف حس گر تا $۶K$زیر دمای باز شدن شیر کاهش داده می شود(و در همین حال ترسیم منحنی ادامه می یابد).

۶-۲-۱-۳ منحنی بسته شدن در درجات میانی انتخاب گر دما(منحنی شماره۴)

درجه انتخاب گر دما بدون تغییر و ثابت نگه داشته می شود و بعد رسم منحنی از حداقل $۴K$زیر دمای باز شدن شیر آغازمی گردد. دمای حس گر تا $۱K$بالاتر از دمای بسته شدن شیر افزایش داده و منحنی رسم می شود.

۶-۲-۱-۴ منحنی باز شدن شیرهای ترموستاتیک دارای عضو انتقال دهنده، مطابق با بندهای ۳-۲-۲ تا ۳-۲-۴، در درجات میانی انتخاب گر دما(منحنی شماره۵)

درجه انتخاب گر دما بدون تغییر نگه داشته می شود، واحد انتقال دهنده به انضمام یک متر از عنصر انتقال دهنده اش در حوضچه آب دیگری فرو برده می شود. این قسمت ها باید در دمای ثابت $۱۰K\pm۰/۱K$ بالای دمای حس گری باشد که درآن دما نرخ جریان اسمی بدست می آید. باقی عنصر انتقال دهنده، حس گر و در شیرهای ترموستاتیک مطابق بند ۳-۲-۴ ،انتخاب گر دمای مجزا نیز باید به خوبی در حوضچه اول غوطه ور شوند.

رسم منحنی در حداقل $۲K$بالاتر از دمای باز شدن شیر آغاز شده و سپس دمای حس گر تا $۳K$زیر دمای باز شدن کاهش داده می شود و منحنی رسم می شود.

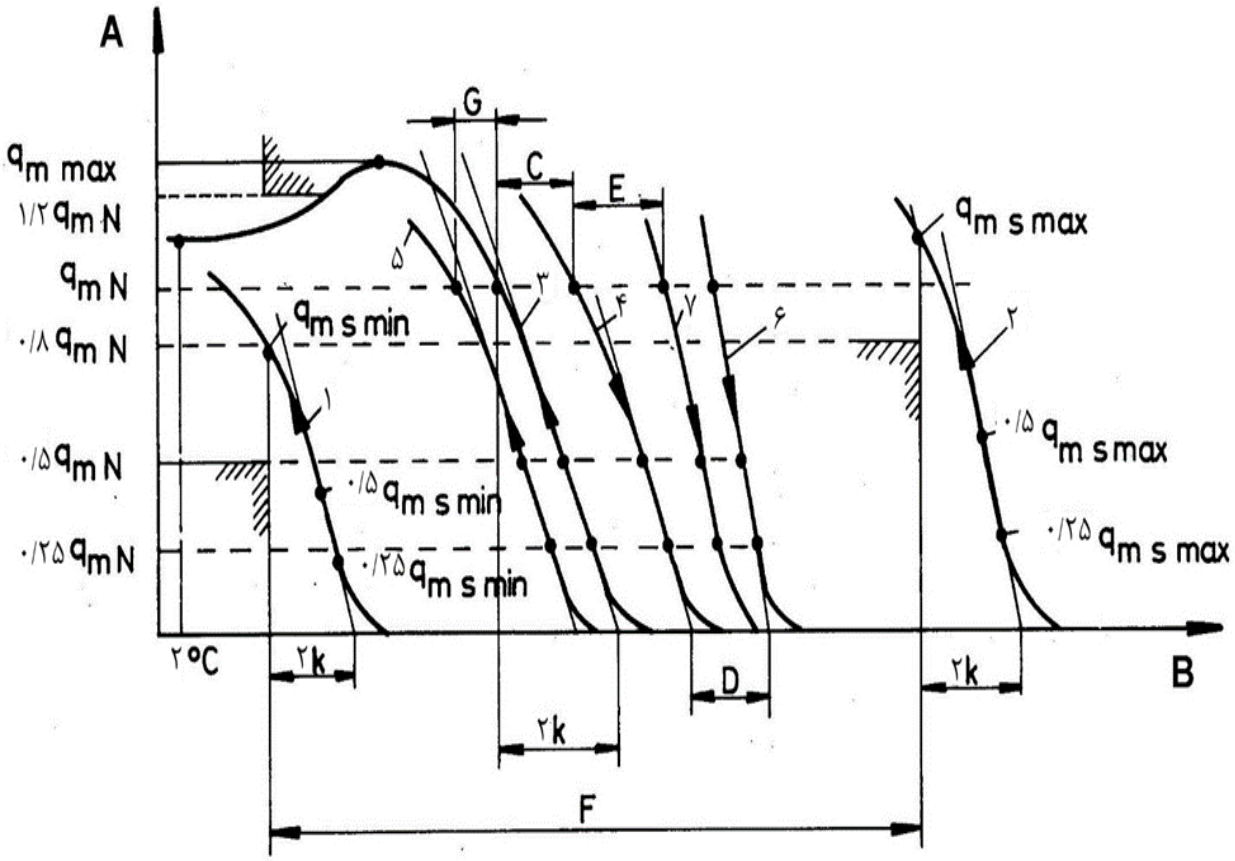
۶-۲-۱-۵ منحنی بسته شدن در درجات میانی انتخاب گر دما و در اختلاف فشارهای بالاتر از ۱۰kP(معادل ۰/۱bar)(منحنی شماره۶)

ترسیم منحنی بسته شدن برای شیرهای ترموستاتیک با حس گر درونی در اختلاف فشار $۶۰kPa(۰/۶bar)\pm\%۲$ و بلافاصله پس از اندازه گیری مندرج در بند ۶-۲-۱-۳ و به همان روش انجام می گیرد. برای شیرهای ترموستاتیک دارای عنصر انتقال دهنده مطابق با بندهای ۳-۲-۲ تا ۳-۲-۴ همان منحنی پس از اندازه گیری طبق بند ۶-۲-۱-۴ رسم می گردد.

اگر حداکثر اختلاف فشار مجاز اعلام شده توسط تولیدکننده کمتر از۶۰kP (۰/۶ bar) باشد، آزمون باید در همان اختلاف فشار اعلام شده توسط تولیدکننده انجام شود.

۶-۲-۱-۶ منحنی بسته شدن در درجات میانی انتخاب گر دما و در اختلاف فشارهای بالاتر از ۱۰۰۰kP(معادل ۱۰bar)(منحنی شماره۷)

طبق روش مشروح در بند ۷-۲-۱-۳ و بلافاصله پس از اندازه گیری ارائه شده در بند ۶-۲-۱-۵، منحنی بسته شدن در فشار استاتیک $\pm\%۲$ $(۱۰bar)$ ۱۰۰kPa باید ترسیم گردد.



راهنما:

A	نرخ جریان		
B	دمای حوضچه آب ^oC	E	اثر فشار استاتیک
C	پس ماند	F	اختلاف دمای حس گر در حداقل و حداکثر درجه تنظیم
D	اثر اختلاف فشار	G	اثر دمای محیط روی شیر ترموستاتیک دارای عنصر انتقال دهنده

شکل۹-منحنی های مشخصه شیر های ترموستاتیک

۶-۲-۲ تعیین منحنی تئوری

دستورالعمل ارائه شده در این بخش جهت ترسیم همه منحنی های باز شدن و بسته شدن به کار می رود. این منحنی با استفاده از مراحل زیر بدست می آید(شکل۱۰):

۱- از امتداد دادن بخش خطی منحنی واقعی و تلاقی آن با محور افقی منحنی $q_m = ۰$ (نقطه ۱۱)و یا از رسم خط مماس بر منحنی بدست می آید.

۲- در دمای $۲K$ کمتر از محل تلاقی (نقطه ۱۱) نقطه ۲۱ حاصل می شود که از این نقطه ، نقطه متناظر نرخ جریان (نقطه ۳۱) بدست می آید.

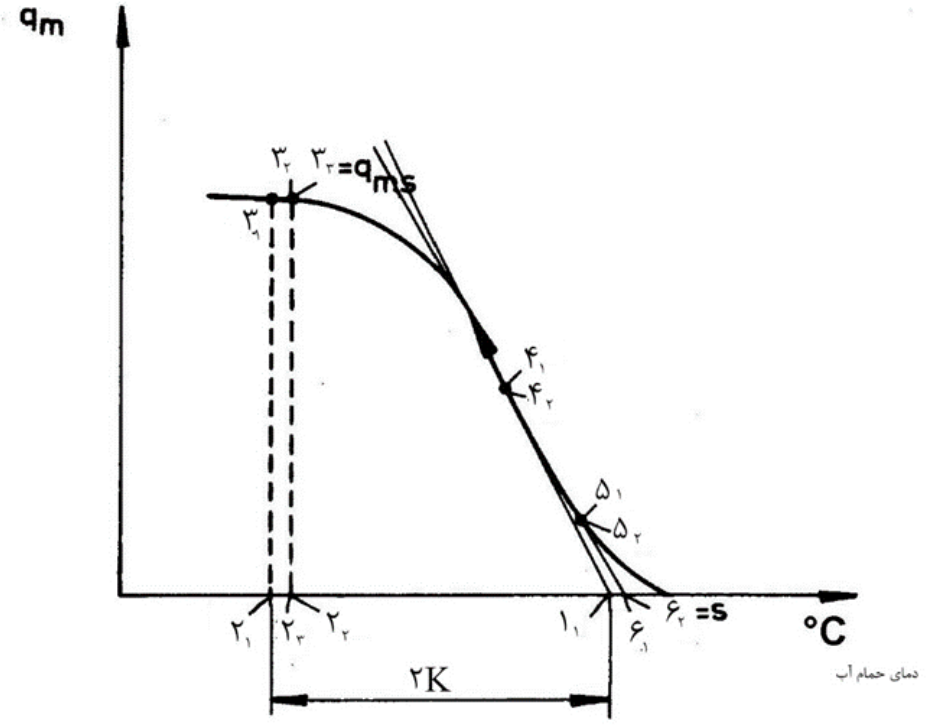
۳- نقطه ٤۱ در ٪۵۰ و نقطه ۵۱ در ٪۲۵ از نرخ جریان آب در نقطه ۳۱ بدست می آید.

۴- خط حاصل از اتصال نقاط ٤۱ و ۵۱ باید آنقدر امتداد داده شود که محور افقی($q_m = ۰$) را در نقطه ۶۱ قطع کند.

۵- فرآیند دوباره از نقطه ۶۱ شروع شده و آنقدر ادامه می یابد تا دیگر جابجایی در نقطه ۶ ایجاد نشود. این نقطه نهایی به نام نقطه S نشان داده می شود.

۶- نرخ جریان آب در دمای $۲K$ زیر نقطه S با نماد q_{ms} نشان داده می شود.

خط گذرنده از ۳ نقطه q_{ms} ٪۵۰ ، q_{ms} ٪ ۲۵ و نقطه S همان منحنی تئوری می باشد.



راهنما:

q_m نرخ جریان

^oC دمای حوضچه آب

شکل۱۰- نحوه ترسیم منحنی تئوری و نقطه S

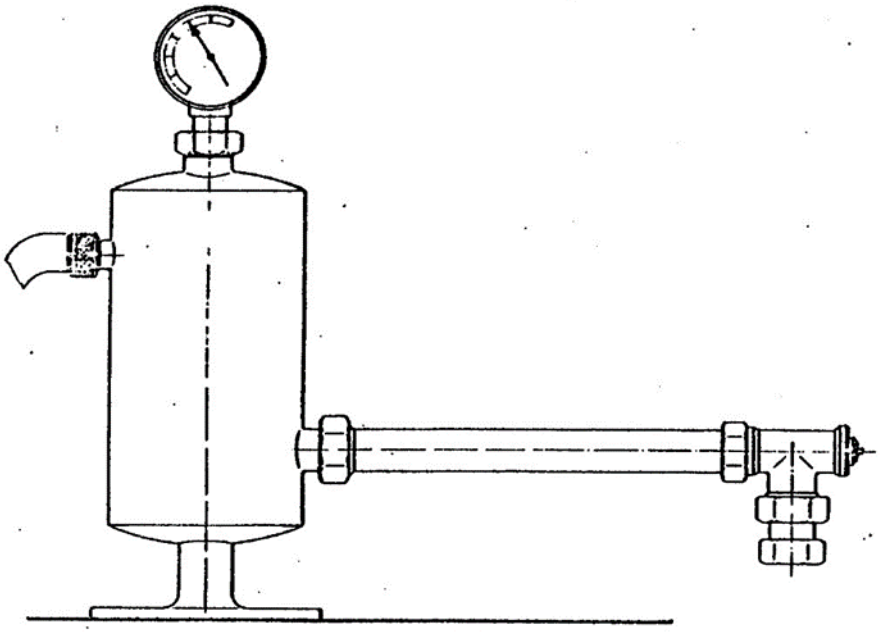
۳-۶ آزمون خواص مکانیکی

۶-۳-۱ مقاومت در برابر فشار و نشت ناپذیری اجزا بدنه شیر

آزمون باید مطابق آنچه در شکل شماره ۱۱ نشان داده شده ، انجام شود.

مهره بر روی ماسوره، که به رادیاتور (مهره مخروطی شکل در شکل شماره ۴ نشان داده شده است) متصل می گردد با نیروی گشتاور داده شده در جدول شماره ۳ محکم شده و شیر به رادیاتور محکم می شود. نیروی گشتاور مورد نیاز جهت محکم کردن دیگر اتصالات باید طبق دستورالعمل های تولیدکننده باشد.

شیر در وضعیت باز در معرض فشار آب استاتیک در حدود بالاترین فشار اسمی (به استاندارد ISO 7268 مراجعه شود)، در مقایسه با فشار اسمی بدنه شیر قرار داده می شود. دمای آب باید $۲۰^{O}C \pm ۱۰^{O}C$ درجه سلسیوس باشد. پس از یک دقیقه اتصالات و بدنه شیر از نظر نشتی مورد بازرسی قرار می گیرد.



شکل۱۱- آزمون مقاومت در برابر فشار بدنه شیر

جدول۳- گشتاور مورد نیاز جهت محکم کردن مهره ماسوره

اندازه اسمی	اندازه رزوه	نیروی گشتاور مورد نیاز برای محکم کردن Nm
اتصال لوله مسی ۱۵ میلی متری		۴۰
DN۸	$\frac{۱}{٤}$	۴۰
DN۱۰	$\frac{۳}{۸}$	۴۰
DN۱۵	$\frac{۱}{۲}$	۶۰
DN۲۰	$\frac{۳}{۴}$	۸۰
DN۲۵	۱	۱۰۰
استاندارد ISO 6708		

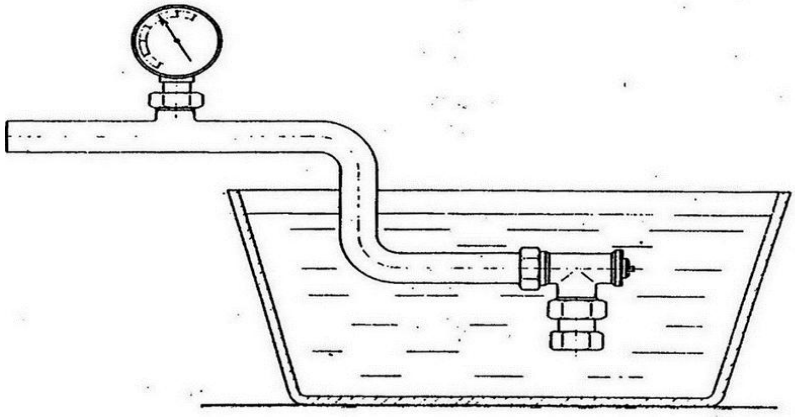
۶-۳-۲ نشت ناپذیری شیر بسته شده با درپوش نگهدارنده

این آزمون فقط باید زمانی انجام گیرد که تولیدکننده شیر اعلام نماید شیر را می توان با درپـوش نگهدارنـده در حالت بسته و در برابر فشار اعلام شده توسط تولیدکننده تحت آزمون قرار داد.

بدنه شیر به تجهیزات نشان داده شده در شکل ۱۱ متصل می گردد به گونه ای که شیر در سمت رادیاتور باز باشد. شیر توسط درپوش نگهدارنده بسته می شود. فشار آب استاتیک طبق اعلام تولیدکننده وارد می شود. دمای آب باید ۱۰±۲۰ درجه سلسیوس باشد. پس از گذشت یک دقیقه نشتی آب از بندآر بررسی می شود.

۶-۳-۳ نشت ناپذیری میله مغزی

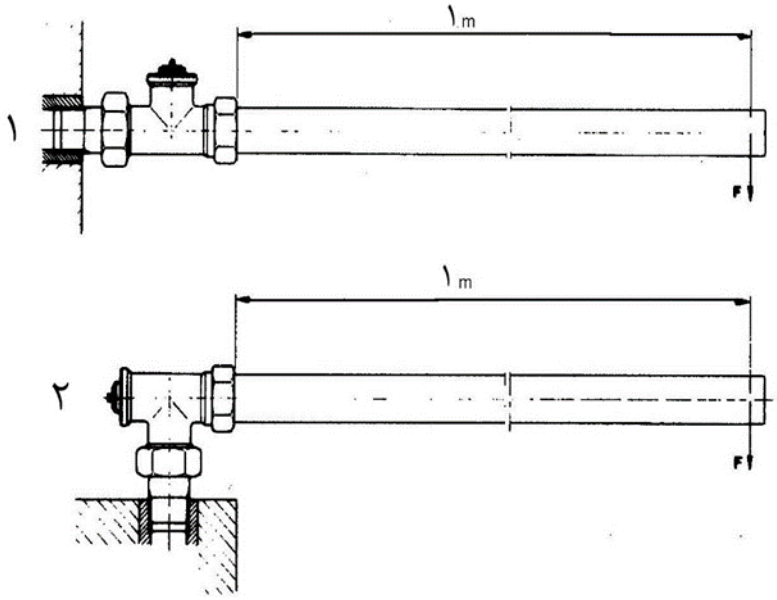
این آزمون طبق شکل ۱۲ انجام می گیرد. شیر باید در سمت بسته شدن به رادیاتور مسدود شده و در آب غوطه ور گردد. در این حال فشار هوای ساکن $۲۰kPa(۰/۲bar)\pm\%۱۰$ بار اعمال شده، پس از یک دقیقه ۵ مرتبه میله مغزی باز و بسته می شود و سپس میله مغزی از نظر وجود نشتی مورد بازرسی قرار می گیرد.



شکل۱۲- روش آزمون نشت ناپذیری میله مغزی شیر

۶-۳-۴ مقاومت اجزا بدنه شیر در برابر گشتاور خمشی

آزمون مطابق شکل ۱۳ انجام می گیرد. مهره ماسوره مطابق جدول شماره ۲ محکم می شود. نیروی F در انتهای لوله و عمود بر محور آن به مدت ۳۰ ثانیه اعمال می شود. نیروی F با استفاده از جدول ۴ تعیین می شود. بعد از انجام آزمون شیر از نظر نشت ناپذیری مطابق بند ۶-۳-۱ مورد آزمون قرار می گیرد.
تغییر شکل دائمی را می توان نادیده گرفت.



راهنما:
۱ شیرهای مستقیم
۲ شیرهای زاویه دار(قائمه)

شکل۱۳- روش آزمون استحکام خمشی بدنه شیر

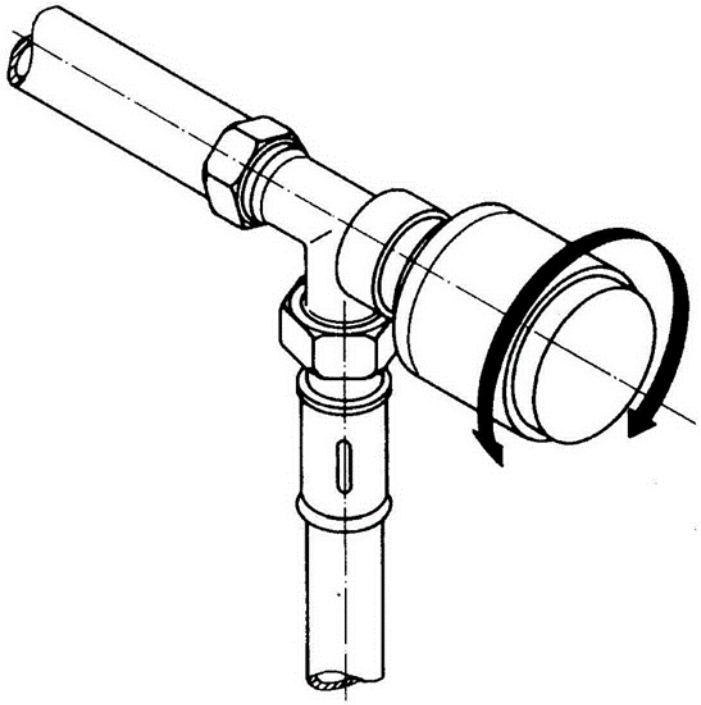
جدول۴-گشتاور خمشی برای آزمون شیرهای ترموستاتیک

اندازه اسمی[۱]	اندازه رزوه	گشتاور خمشی برحسب Nm
اتصال لوله مسی ۱۵ میلی متر		۲۰
DN۸	۱/۴	۸۰
DN۱۰	۳/۸	۱۰۰
DN۱۵	۱/۲	۱۲۰
DN۲۰	۳/۴	۱۸۰
DN۲۵	۱	۲۲۰
[۱] به استاندارد EN ISO 6708 مراجعه شود.		

۶-۳-۵ مقاومت انتخاب گر دما در برابر گشتاور

آزمون مطابق شکل ۱۴ توسط آب با دمای ۲±۹۰درجه سلسیوس و فشار استاتیک۱۰۰ کیلوپاسکال (۱bar) جاری درون بدنه شیر انجام می گیرد. بعد از مدت زمان حداقل ۲۰ دقیقه به منظور آنکه اجزاء شیر به تعادل گرمایی برسند، انتخاب گر دما در حداقل درجه آن تنظیم می شود. در این حال گشتاور Nm ۸ نیوتن متر به مدت ۳۰ ثانیه اعمال می شود و اعمال گشتاور باید بدون اعمال نیروی جانبی در جهت ایست[1] باشد و سپس دستگیره شیر در جهت حداکثر درجه انتخاب گر دما چرخانده شده و مجدّداً همانند بالا نیروی گشتاور ۸ نیوتن متر اعمال می شود.

انتخاب گر های مجزا که مطابق بندهای ۴-۲-۳ و۴-۲-۴ تولید شده اند، باید مطابق دستورالعمل تولیدکننده تنظیم شوند. دمای آب در این حال مهم نیست. بعد از انجام آزمون، باید بررسی شود که آیا آسیب یا تخریب مانند شکست، ترک و یا تغییر شکل دائمی در انتخاب گر دما رخ داده است؟



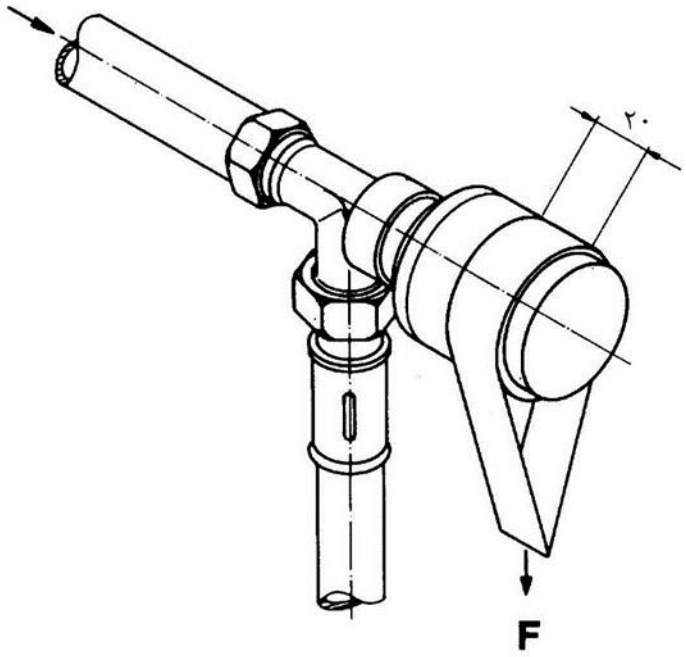
شکل۱۴- آزمون مقاومت انتخاب گر دما در برابر گشتاور

۶-۳-۶ مقاومت انتخاب گر دما در برابر گشتاور خمشی

آزمون باید مطابق آنچه در شکل ۱۵ نشان داده شده با آب در دمای ۲±۹۰ درجه سلسیوس در فشار استاتیک ۱۰۰kPa(۱bar)که در بدنه شیر جاری است، انجام گیرد. مدت زمان حداقل ۲۰ دقیقه جهت رسیدن به تعادل گرمایی در اجزاء شیر لازم است. پس از آن نیروی ۲۵۰ نیوتن به مدت ۳۰ ثانیه روی انتخاب گر دما به طوری که عمود بر محور آن باشد، اعمال می گردد. این نیرو در فاصله ۱۰ میلی متری از لبه بیرونی انتخاب گر دما و با یک تسمه یا نوار چرمی به پهنای ۲۰ میلی متر اعمال می شود.

[1] - Stop

انتخاب گرهای دمای مجزای ساخته شده طبق بندهای ۳-۲-۳ تا ۳-۲-۴ باید مطابق با دستورالعمل تولیدکننده نصب شود. دمای آب در این حال مهم نیست. بعد از انجام آزمون، باید بررسی شود که آسیب یا تخریب مانند شکست، ترک و یا تغییر شکل دائمی مشاهده نشود.



شکل۱۵- آزمون مقاومت انتخاب گر دما در برابر گشتاور خمشی

۶-۴ آزمون شاخص های عملکردی

۶-۴-۱ داده های شاخص

جهت بدست آوردن داده های شاخص از منحنی های شاخص استفاده می شود که بر طبق توضیحات طبق بند ۶-۲ رسم شده اند.

۶-۴-۱-۱ نرخ جریان اسمی و نرخ جریان در S-۱K

نقطه S مطابق بند ۶-۲-۲ رسم می شود. نرخ جریان در نقاط S-۲K و S-۱K بر روی منحنی شماره ۳ (شکل شماره ۹) بدست می آید. نرخ جریان در نقطه S-۲ K مطابق است با نرخ جریان اسمی.

۶-۴-۱-۲ نرخ جریان شاخص برای شیر ترموستاتیک با ابزار پیش تنظیم

برای شیرهای ترموستاتیک دارای وسیله پیش تنظیم، منحنی شماره ۳ (شکل شماره ۹) باید برای هر وضعیت پیش تنظیم تعریف شده، رسم گردد. اگر بیشتر از ۳ وضعیت پیش تنظیم وجود داشت، آزمون باید برای بالاترین و پایین ترین وضعیت ممکن انجام شده و انتخاب حالت میانی به عهده آزمایشگاه انجام دهنده آزمون می باشد.
نرخ جریان در نقطه S-۲K بدست می آید. این نرخ جریان بیانگر نرخ جریان شاخص می باشد.

۶-۴-۱-۳ بیشینه نرخ جریان

نرخ جریان باید در درجات میانی انتخاب گر دما در حالی که حس گر در دمای ۱±۲ درجه سلسیوس ، اختلاف فشار ۱۰±۲% کیلو پاسکال (۰/۱ بار)نگه داشته شده، اندازه گیری شود. سپس بزرگ ترین نرخ جریان بدست آمده از منحنی شماره ۳ (شکل شماره ۹) با آنچه به روش فوق بدست می آید باید مقایسه گردد. بزرگترین آن ها حداکثر نرخ جریان می باشد.

۶-۱-۴-۴ نرخ جریان شاخص در کمینه و بیشینه درجه تنظیم[1]

برای بدست آوردن این متغیر، باید از روش آزمون مندرج در بند ۷-۲-۲ استفاده شود. میزان نرخ جریان در S–2K (q_{msMin}, q_{msMax}) از منحنی های ۱و۲ بدست می آید(شکل شماره ۹).

۶-۱-۴-۵ دمای حس گر در کمینه و بیشینه درجه تنظیم انتخاب گر دما

دماهای حس گر مربوط به نرخ جریان های q_{msMin} و q_{msMax} باید از طریق منحنی های ۱و۲ بدست آید(شکل شماره ۹).

۶-۱-۴-۶ تغییر نرخ جریان با استفاده از درپوش نگهدارنده

کلگی ترموستات باید با درپوش نگهدارنده جایگزین گردد. نرخ جریان باید بین ۰/۹ تا ۱/۲ برابر نرخ جریان اسمی و در اختلاف فشار ۱۰ کیلو پاسکال (۰/۱ بار) تنظیم گردد. نرخ جریان باید همواره در جهت بسته شدن تنظیم شده باشد. در این حالت درجه مربوطه باید علامت گذاری گردد. سپس مطابق دستورالعمل تولیدکننده، نرخ جریان ناشی از کاهش دما به اندازه ۱K اندازه گیری می شود. مقدار دمای حس گر از میان این دو نرخ جریان از منحنی شماره ۴ بدست می آید(شکل شماره ۹). این اختلاف دما بر حسب درجه کلوین تعیین می شود.

۶-۱-۴-۷ میزان پس ماند در نرخ جریان اسمی

میزان پس ماند از طریق اختلاف دما برحسب کلوین در نرخ جریان اسمی بین منحنی های باز شدن و بسته شدن (منحنی ۳ و۴ در شکل شماره ۹)که بلافاصله پس از دیگری بدست می آید، نشان داده می شود.

۶-۱-۴-۸ اثر اختلاف فشار

اثر اختلاف فشار با اندازه گیری فاصله میان نقاط دمای S برحسب کلوین، روی منحنی های بسته شدن تئوری شماره ۴ و۶ در شکل ۹ نشان داده می شود.

۶-۱-۴-۹ اثر فشار استاتیک

اثر فشار استاتیک با اندازه گیری اختلاف دما (برحسب کلوین) بین منحنی های بسته شدن شماره ۴ و۷ در شکل شماره ۹ برای نرخ جریان تعیین می شود.

۶-۱-۴-۱۰ اختلاف دمای میان نقطه دمای S و به ترتیب دمای بسته شدن و دمای باز شدن

[1] - Setting point

به ترتیب اختلاف دمای میان نقطه S و دمای بسته شدن شیر (e)و دمای باز شدن شیر (f)از طریق منحنی های شاخص نشان داده شده در شکل ۵ برحسب درجه کلوین ثبت می شود.

۶-۴-۱-۱۱ اثر دمای محیط بر روی شیرهای ترموستاتیک دارای عضو انتقال دهنده

اثر دمای محیط با اندازه گیری اختلاف دما برحسب درجه کلوین بین منحنی های باز شدن شماره ۳ و۵ در شکل شماره ۹ برای نرخ جریان اسمی می آید.

۶-۴-۱-۱۲ اثر دمای آب

این آزمون باید با استفاده از لوازم و تجهیزات شرح داده شده در بندهای ۶-۱-۱ و ۶-۱-۳، بدون هیچ تغییری در درجه تنظیم انتخاب گر دما انجام گیرد.

دمای هوا باید حداقل تا K ۶ زیر دمای بسته شدن کاهش داده شود. سپس دمای هوا باید تا آن میزان افزایش یابد که نرخ جریان آب عبوری از شیر در وضعیت تعادلی به ۰/۹ تا ۱/۲ برابر نرخ جریان اسمی برسد. سپس نرخ جریان آب روی منحنی بسته شدن شماره ۴ اندازه گیری و ثبت می شود. در ادامه دمای آب را تا حداقل۷۰ درجه سلسیوس افزایش داده و به اندازه کافی زمان داده می شود تا شرایط تعادلی حاصل شود. در این حین دمای هوا نباید کاهش یابد. و حداکثر تا ۰/۲K مجاز به افزایش است. پس از آن نرخ جریان آب باید روی منحنی بسته شدن شماره ۴ اندازه گیری و ثبت شود(شکل شماره ۱۶).

(حداقل / حداکثر) عدد ثبت شده در آزمون مجدد باید حداقل ۰/۱ برابر نرخ جریان اسمی باشد، در غیر اینصورت آزمون باید دوباره با آهنگ افزایش دمای آب کمتر تکرارشود .

با استفاده از اختلاف دمای $t_۲ - t_۱$ که می توان از منحنی بسته شدن بدست آورد و با استفاده از میزان افزایش دمای هوا Δt_L اثر دمای آب با استفاده از فرمول زیر بدست می آید:

$$\text{اثر دمای آب برحسب کلوین} = (۳۰K) \times \frac{t_۲ - t_۱ - \Delta t_L}{\Delta t_W}$$

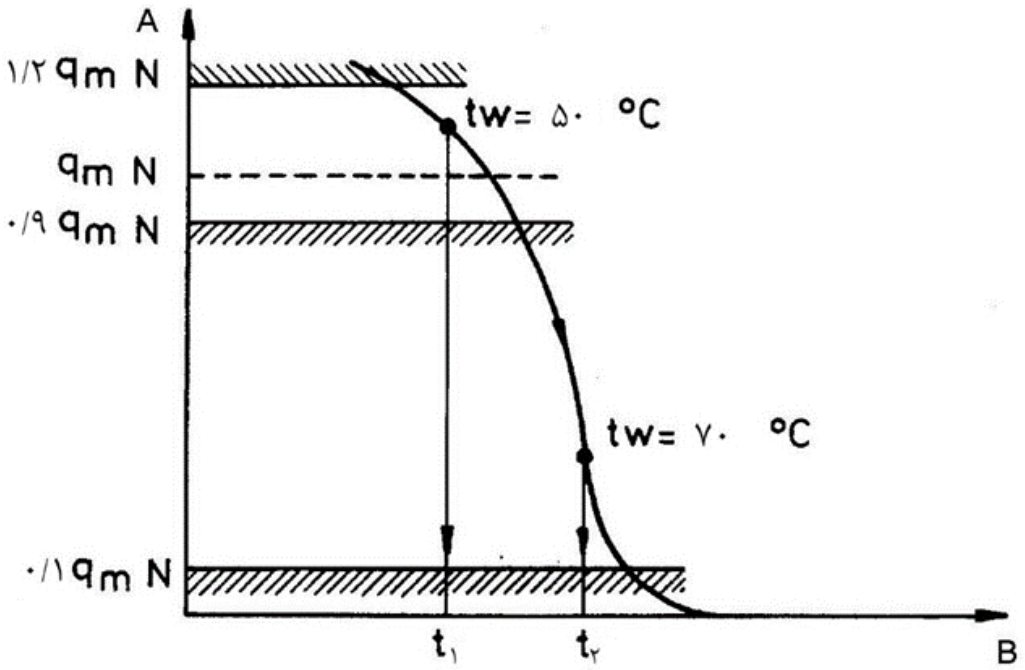
که در این فرمول :

$t_۱$: عدد دمای خوانده شده روی منحنی بسته شدن در دمای پایین آب

$t_۲$: عدد دمای خوانده شده روی منحنی بسته شدن در دمای بالایی آب

Δt_l : میزان افزایش دمای هوا

Δt_w : میزان افزایش دمای آب



راهنما:

A

q_m نرخ جریان

B

دمای حوضچه آب

$t_w = ۵۰^o C$ به عنوان مثال ذکر شده است

شکل۱۶-ترسیم اثر دمای آب روی منحنی بسته شدن شماره ۴

۶-۴-۱-۱۳ زمان پاسخ

این آزمون با استفاده از لوازم و تجهیزات بندهای ۷-۱-۱ و ۷-۱-۳ بدون هیچ تغییری در درجه تنظیم انتخاب گر دما انجام گیرد.

آزمون با دمای در حدود K ۶ زیر دمای بسته شدن آغاز می شود. دمای هوا آنقدر افزایش می یابد تا نرخ جریان به $q_{mx۱}$ (شکل۱۷) رسانده شود. این عدد باید ۰/۹ تا ۱/۲ برابر نرخ جریان اسمی باشد. به اندازه کافی زمان داده می شود تا سیستم به حالت تعادل برسد.

نقطه $q_{mx۱}$ در منحنی بسته شدن شماره ۴ (شکل۹) قرار داده شده و K ۱/۵ به دمای متناظر به این نقطه اضافه می شود. نرخ جریان جدید $q_{mx۲}$ را بر روی منحنی بسته شدن شماره ۴(شکل۹) ثبت کنید. سپس دمای هوا به صورت پله ای و هر بار به اندازه $۳K^{+۰/۲}_{-0}K$ بالا برده شده و مدت زمان رسیدن به $q_{mx۲}$ ثبت می شود(شکل۱۷).

۶-۴-۲ آزمون های دوام و آزمون مقاومت دما

۶-۴-۲-۱ آزمون دوام مکانیکی

قبل از انجام آزمون، منحنی شماره ۳ (شکل۹) باید رسم شود و درجه تنظیم انتخاب گر دما نشانه گذاری می گردد. سپس شیر در جایی نصب می شود که امکان فراهم نمودن آب با دمای ۲±۹۰ درجه سلسیوس و فشار

استاتیک ۱۰۰ کیلو پاسکال (۱ بار) وجود داشته باشد. اختلاف فشار باید ۶۰ کیلو پاسکال (۲%±۰/۶بار) در حالت بسته شیر، تنظیم گردد. انتخاب گر دما به تعداد ۵۰۰۰ مرتبه کم و زیاد می شود. مدت زمان هر دوره کم و زیاد کردن (یا باز و بسته کردن) باید حدود۱۰ ثانیه باشد. در حین کم و زیاد کردن، انتخاب گر دما نباید به حالت ایست مکانیکی برسد. بین دو دوره کم و زیاد کردن باید ۵ ثانیه فاصله زمانی باشد. دمای در حس گر باید چنان باشد که باز شدن و بسته شدن کامل بدست آید.

بعد از انجام آزمون دوام مکانیکی، شیر ترموستاتیک باید حداقل به مدت ۲۴ ساعت در حالت باز در دمای محیط نگه داری شود.

پس از این آزمون، انتخاب گر دما روی درجه ای که قبلاً علامت گذاری شده بود، تنظیم شده و منحنی شاخص شماره ۳ (شکل۹) دوباره ترسیم شود. نرخ جریان اسمی برقرار شده و دمای حس گر در نرخ جریان اسمی قبل وبعد از آزمون دوام بدست آید.

۶-۴-۲-۲ آزمون دوام حرارتی

قبل از این آزمون، منحنی شماره ۳ (شکل شماره ۹) باید رسم شود. تنظیم انتخاب گر دما در تمام آزمون نباید تغییر داده شود. سپس شیر در جایی نصب می شودکه امکان غوطه وری کلگی شیر ترموستاتیک در دو حوضچه آب با دماهای ۱±۱۵ درجه سلسیوس و ۱±۲۵درجه سلسیوس به ترتیب و برای ۵۰۰۰ مرتبه وجود داشته باشد. آب حوضچه نباید حاوی هیچگونه افزودنی که تولیدکننده مجاز نمی داند باشد. آب نباید از شیر جریان یابد. کلگی ترموستات باید در هر حوضچه حداقل به مدت ۳۰ ثانیه باقی بماند.

از بسته شدن کامل شیر ترموستاتیک در حین فرو بردن آن در آب با دمای ۲۵ درجه سلسیوس و از باز شدن آن حداقل برای حصول جریان اسمی آب در دمای ۱۵ درجه سلسیوس اطمینان حاصل نمایید. در غیر اینصورت، زمان غوطه وری باید افزایش یابد.

پس از آزمون دوام حرارتی، شیر ترموستاتیک باید حداقل به مدت ۲۴ ساعت در موقعیت باز در دمای محیط باقی بماند.

پس از آزمون، منحنی مشخصه شماره ۳ یکبار دیگر باید ترسیم شود. نرخ جریان اسمی و دمای حس گر در نرخ جریان اسمی قبل و بعد از آزمون دوام باید بدست آید.

۶-۴-۲-۳ آزمون مقاومت دما

قبل از این آزمون، منحنی شماره ۳(شکل شماره ۹) باید رسم و درجه تنظیم انتخاب گر دما نشانه گذاری می شود. پس از آن انتخاب گر دما در موقعیت باز قرار داده شده و شیر ترموستاتیک به صورت یک شیر کامل یا مجزا طبق روش بسته بندی تولیدکننده بسته بندی می شود. شیر بسته بندی شده باید در هوای ساکن در دمای ۲۰- درجه سلسیوس به مدت ۶ ساعت و سپس در ۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۶ ساعت نگاهداری شود. سپس، شیر ترموستاتیک مونتاژ شده و به مدت ۶ ساعت در دمای ۴۰ درجه سلسیوس در حداقل تنظیم انتخاب گر دما قرار داده می شود.

پس از آزمون شیر ترموستاتیک حداقل به مدت ۲۴ ساعت باید در موقعیت باز در دمای محیط نگهداری شود.

انتخاب گر دما در موقعیت نشانه گذاری شده آن قرار داده و منحنی مشخصه شماره ۳ (شکل۹) یک بار دیگر ترسیم می شود. جریان اسمی برقرار شده و حس گر دما در جریان اسمی بدست آمده قبل و بعد از آزمون مقاومت دما قرارداده می شود.

۶-۵ برنامه آزمون

جدول شماره ۵ ترتیب و توالی انجام آزمون های مختلف و تعداد نمونه مورد نیاز برای انجام یک آزمون کامل مطابق آنچه در بندهای ۷-۳ و ۷-۴ آمده را مشخص می نماید.

در هر سری آزمون ها باید از یک نمونه استفاده شود.

آزمون های سری الف-۱ تا الف-۴ مربوط به شیرهای زاویه ای ترموستاتیک DN۱۵ با حس گر درونی می باشد.

آزمون های سری ب مربوط به شیرهای ترموستاتیک می شوند که نرخ جریان، شکل و اندازه اسمی آن ها با شیرهای سری الف متفاوت است.

آزمون های سری پ مربوط به شیرهای قائم ترموستاتیک هستند که DN۱۵ بوده ولی انتخاب گر دما یا حس گر آن ها همانگونه که در بندهای ۴-۲-۲ و ۴-۲-۴ گفته شده، از بدنه شیر جدا می باشد. این سری آزمون ها زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که نرخ جریان اسمی بیش از ۱۵%± با آنچه تولیدکننده اعلام نموده اختلاف نداشته باشد، در غیر اینصورت سری کامل آزمون های الف-۱ تا الف-۴ روی چنین شیرهایی باید انجام شود.

جدول ۵ – برنامه آزمون

شماره بند	ترتیب آزمون	تعداد آزمونه ها برای سری آزمون					
		۱A.	۲A.	۳A.	۴A.	B	C
۷-۳-۴	مقاومت اجزاء بدنه شیر در مقابل گشتاور خمشی				۱	۱	
۷-۳-۱	مقاومت در برابر فشار و نشت ناپذیری اجزاء بدنه شیر				۱	۱	
۷-۳-۵	مقاومت انتخاب گر دما در برابر گشتاور	۳					۱
۷-۳-۶	مقاومت انتخاب گر دما در برابر گشتاور خمشی	۳					۱
۷-۱-۴-۳	حداکثر نرخ جریان	۳				۱	۱
۷-۱-۲-۱	منحنی های بازشدن در پایین ترین درجه انتخاب گر دما(منحنی	۳					۱
۷-۱-۲-۲	منحنی باز شدن در درجات میانی انتخاب گر دما(منحنی شماره ۳)	۳	۱	۱	۱	۱	۱
۷-۱-۲-۳	منحنی بسته شدن در درجات میانی انتخاب گر دما(منحنی شماره	۳				۱	۲
۷-۱-۲-۴	منحنی بازشدن شیرهای ترموستاتیک حاوی بخش انتقال دهنده،	۳					۱
۷-۱-۲-۵	منحنی بسته شدن در درجات میانی انتخاب گر دما و در احتلاف	۳				۱	۱
۷-۱-۲-۶	منحنی بسته شدن در درجات میانی انتخاب گر دما و در فشار ثابت	۳					۱
۷-۱-۴-۶	تغییر نرخ جریان با استفاده از در پوش	۳				۱	۱
۷-۱-۴-۱۲	اثر دمای آب	۲					۲
۷-۱-۴-۱۳	زمان پاسخ	۲					۲
۷-۲-۴-۳	آزمون مقاومت دما		۱				
۷-۲-۴-۱	آزمون دوام مکانیکی			۱			
۷-۲-۴-۲	آزمون دوام حرارتی				۱		
۷-۱-۲-۲	منحنی باز شدن در درجات میانی انتخاب گر دما (منحنی شماره ۳		۱	۱	۱		
۷-۳-۳	نشت ناپذیری میله مغزی			۱			
۷-۳-۲	نشت ناپذیری شیر بسته شده توسط در پوش				۱		

۷ اطلاعات فنّی که باید در راهنمای نصب و کار با شیر ترموستاتیک درج شود

حداقل اطلاعات زیر باید توسط تولیدکننده در دسترس قرار گیرد:

- حداقل تنظیم انتخاب گر دما و نشانه آن.
- حداکثر فشار استاتیک مجاز.
- حداکثر اختلاف فشار مجاز.
- نرخ جریان اسمی q_{mN}.
- برای شیرهای ترموستاتیک با امکانات پیش تنظیم :

۱) نشانه موقعیت های پیش تنظیم و نرخ های جریان مشخصه متصل طبق بند ۶-۳-۳.

۲) رواداری های نرخ های جریان مشخصه در موقعیت های پیش تنظیم تعریف شده.

- حداکثر دمای آب گرم شده مجاز اگر زیر ۱۲۰ درجه سلسیوس می باشد.
- منحنی از اختلاف اختلاف فشار Δ_p به صورت تابعی از نرخ جریان q_m :

$$\Delta p = f(q_m)$$

با حداقل دو منحنی نرخ جریان در $S - 1K$ و $S-2K$ به عنوان تابعی از اختلاف فشار در یک تنظیم میانی انتخاب گر دما(شکل شماره ۱۸). برای شیرهای ترموستاتیک دارای امکانات پیش تنظیم بایست این منحنی ها برای هر موقعیت پیش تنظیم نیز داده شود.

به علاوه منحنی $\Delta p = f(q_m)$ که اختلاف فشار به عنوان تابعی از افت نرخ جریان در مقطع نشیمنگاه شیر نشان می دهد باید مشخص شود. معمولاً می توان اینکار را با اندازه گیری حداکثر نرخ جریان (به جز برای شیرهای دارای بندآر ویژه یا جابجایی محدود) تعیین نمود.

- تاثیر نشیمنگاه a در نرخ جریان اسمی یا نرخ جریان مشخصه برای شیرهای دارای پیش تنظیم:

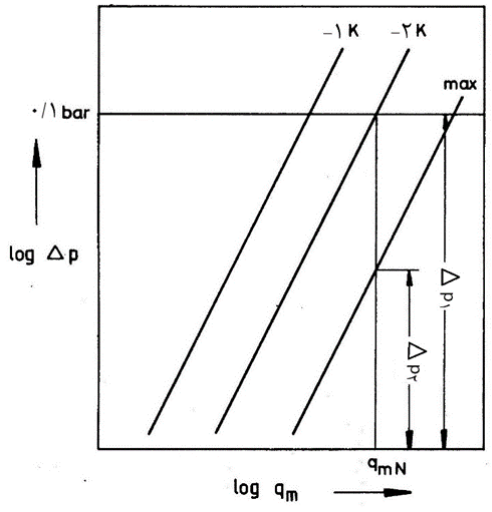
$$a = \frac{\Delta p_1 - \Delta p_2}{\Delta p_1}$$

$$\Delta p_1 = ۱۰kPa(۰/۱bar)$$

Δp_2 = اختلاف فشار در نرخ جریان اسمی بدون افت فشار در نشیمن شیر.

این تاثیر نشیمنگاه a باید برای هر موقعیت پیش تنظیم در مورد شیرهای دارای امکانات پیش تنظیم مشخص شود.

- باید از درپوش نگهدارنده استفاده شود.



شکل ۱۸- اختلاف فشار Δ_p به عنوان تابعی از نرخ جریان q_m

پیوست الف

(الزامی)

شیرهای ترموستاتیک رادیاتور ابعاد و جزییات اتصال

الف-۱ کلیات

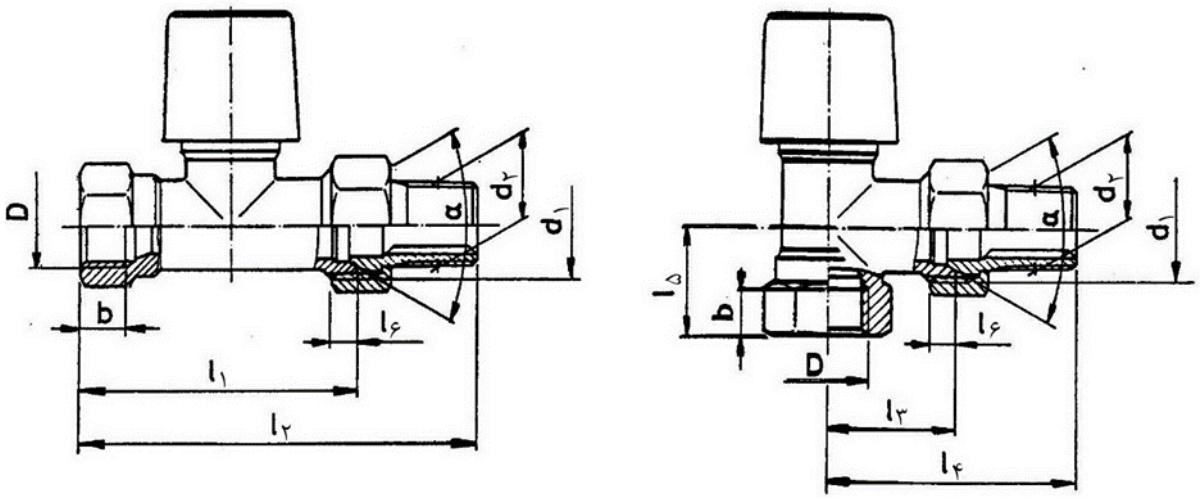
این پیوست ابعاد، مواد و جزییات اتصال چهار نوع شیرهای مستقیم و زاویه دار ترموستاتیک رادیاتور با فشار اسمی مساوی یا کمتر از PN۱۰ را مشخص می کند.

الف-۲ ابعاد

به جداول الف-۱ تا الف-۴ مراجعه شود.

تمام ابعاد برحسب میلی متر می باشد.

شکل ها برای ارجاع ابعاد ترسیم شده و نشانگر جزییات طراحی نیست.

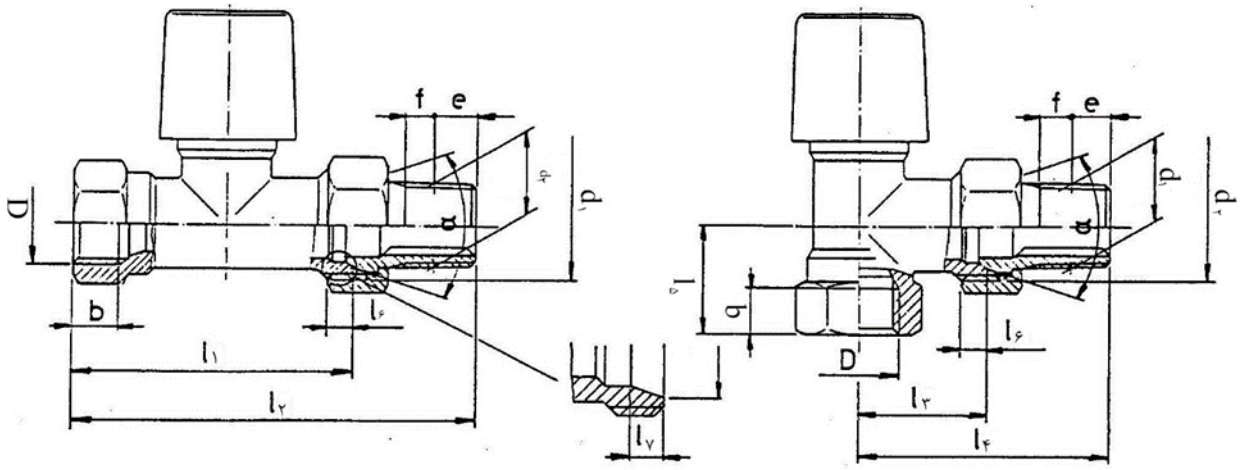


شکل الف-۱-شیرهای مستقیم و زاویه دار، نوع D و F

جدول الف-۱- نوع D

α $\pm ۱۰^{O}$	$l_۶$	$l_۵$	$l_۴$	$l_۳$	$l_۲$	$l_۱$	$d_۲$	$d_۱$	b	D	DN
۷۰^{O}	۶	۲۲	۵۲	۲۶	۸۵	۵۹	$R\,۳/۸$	$G\,۵/۸$	۱۰/۱	$R_p\,۳/۸$	۱۰
	۷	۲۶	۵۸	۲۹	۹۵	۶۶	$R\,۱/۲$	$G\,۳/۴$	۱۳/۲	$R_p\,۱/۲$	۱۵
	۸	۲۹	۶۶	۳۴	۱۰۶	۷۴	$R\,۳/۴$	$G۱$	۱۴/۵	$R_p\,۳/۴$	۲۰

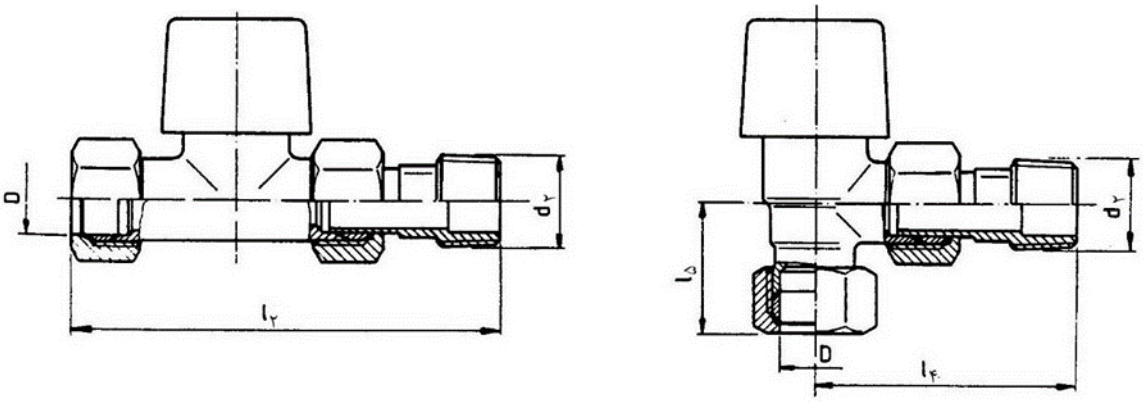
جدول الف-۲- نوع F



شکل الف-۲- شیرهای مستقیم و زاویه دار نوع S

جدول الف-۳- نوع S

α	d_3	l_7	l_6	l_5	l_4	l_3	l_2	l_1	f	e		d_2	d_1	b	D	DN
	±۰/۲	min	+۲ −۰/۵	±۱	±۲	±۱	±۲	±۱	min	max	min			min		
۶۰°	۱۷	۳/۵	۶	۲۰	۴۸	۲۳	۷۵	۵۰	۲/۵	۶/۵	۴/۵	R ۳/۸	M۲۲×۱/۵	۸/۵	R_p ۳/۸	۱۰
	۲۱	۳/۵	۷	۲۴	۵۶	۲۶	۸۸	۵۸	۳/۰	۸/۵	۵/۵	R ۱/۲	G ۳/۴	۹	R_p ۱/۲	۱۵
	۲۷	۴/۰	۸	۲۸	۶۵	۳۱	۱۰۲	۶۸	۳/۰	۹/۵	۶/۵	R ۳/۴	G۱	۱۰	R_p ۳/۴	۲۰



شکل الف-۳- شیرهای مستقیم و زاویه دار نوع GB

جدول الف-۴-نوع GB، با اتصال فشاری توپی/مخروطی[1]

DN	d_2	l_2 ±۲	l_4 ±۲	l_5 ±۲
۱۵	$R\ ^1/_2$	۱۰۵	۶۰	۳۰

الف-۳ جزییات اتصال

آب بندی بین بدنه شیر و دنباله(نوع F،Dو D) با استفاده از اتصال توپی/ مخروطی حاصل می شود، در حالی که انتهای قسمت مادگی باریک شده و دنباله کروی شکل است.

برای انواع F،Dو GB :

رزوه ها : D و d_2 طبق استاندارد ISO 7-1

رزوه ها: d_1 طبق استاندارد EN ISO 228-1

برای نوع S:

رزوه ها: رزوه ها : D و d_2 طبق استاندارد ISO 7-1 یا EN ISO 228-1

رزوه ها: d_1 طبق استاندارد EN ISO 965-1

رزوه ها: d_2 طبق استاندارد ISO 7-1

الف-۴ مواد بدنه، دنباله و مهره

در اختیار تولیدکننده:

[1] - Cone/ball joint

$CuZn۳۹Pb۳(CW۶۱۴N)$ طبق استاندارد EN 12164، EN 12168 و EN 12420

$CuZn۴۰Pb۲(CW۶۱۷N)$ طبق استاندارد EN 12449، EN 12164 و EN 12420

$CuZn۳۹Pb۱A۱-C(CC۷۵۴S)$ طبق استاندارد EN 1982

$CuSn۵Zn۵Pb۵-C(CC۴۹۱K)$ طبق استاندارد EN 1982

یادآوری:

مواد $CW۶۱۴N$ و $CW۶۱۷N$ به شکل مفتول(EN 12166)، پروفیل/ مقاطع(EN12167) و ماده آهنگری(EN 12165) نیز در دسترس می باشد.

تولیدکننده به انتخاب خود می تواند از سایر مواد نیز استفاده کند، مشروط بر اینکه بتواند تناسب آن مواد برای منظور تولید شیرهای ترموستاتیک حداقل به اندازه موادی که در بالا فهرست شده است را اثبات کند.

الف-۵ شناسایی

شیر ترموستاتیک طبق این استاندارد با ارجاع به این استاندارد(پس از اخذ تأییدیه از سازمان ملّی استاندارد ایران) نوع، شکل بدنه و اندازه اسمی شناسائی می شود.

الف-۶ نشانه گذاری(این نشانه گذاری در خصوص صدور گواهی شمولیت ندارد)

شیرها باید به نحو مناسب و غیر قابل پاک شدن روی بدنه با دانسته های زیر حک کاری شود:

الف) نام یا علامت تجاری تولید کننده

ب) نماد نوع

پ) پیکان نشانگر جهت جریان

پیوست ب

(اطلاعاتی)
درجه آشفتگی جریان هوا در اتاق

یک جریان هوا باید به گونه ای برقرار شود که تا حد زیادی متناظر با شرایط واقعی رادیاتور در اتاق باشد.
جریان هوای داخل اتاق، یعنی حرکت در جهت اصلی جریان، جریانی آشفته است، با سرعت متوسط جریان $\overline{v'}$مشخص می شود، تابعی از نوسانات سرعت در سیستم مختصات سه بعدی است(با v_x'، v_y'و v_z' شناسایی می شود).
مقدار میانگین حرکات انحرافی با استفاده از رابطه زیر بدست می آید:

$$\overline{v'} = \sqrt{\frac{1}{3}(v_x'^2 + v_y'^2 + v_z'^2)}$$

برای حرکت های فضائی، می توان اینطور در نظر گرفت که هیچ جهتی برای حرکات انحرافی ترجیح ندارد، بنابراین، کافی است که جریان دو بعدی در نظر گرفته شود. در یک اندازه گیری، مقدار v'به طور مستقیم بدست می آید. برای حرکت آشفته، فقط از طریق ارزیابی های آماری داده ها بر اساس زمان بدست می آید، و باید اطلاعات وابسته به زمان در نظر گرفته شود. در حالت حرکت های هوا فشا، انحرافات با بسامد های حدود1Hz اتفاق می افتد، که می طلبد تا زمان های اندازه گیری حدود ۱ تا ۳ دقیقه باشد تا داده ها قابلیت باز تولید داشته باشد.
بعد آشفتگی با درجه آشفتگی τ که از رابطه مقدار میانگین انحراف به مقدار میانگین سرعت بدست می آید:

$$\tau = \frac{\overline{v'}}{v}100\%$$

برای ارزیابی آماری اندازه گیری ها، برای آنکه به طور مثال، تعداد n نمونه از مقادیر لحظه ای سرعت v_i برقرار شده تا تعیین مقدار $\bar{v}$ به عنوان مقدار میانگین تمام مقادیر اندازه گیری شده ممکن باشد:

$$\bar{v} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} v_i$$

و $\overline{v'}$به عنوان انحراف استاندارد:

$$\overline{v'} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(v_i - \bar{v})^2}$$

اگر ارزیابی آماری برای آنکه توزیع مقادیر سرعت استفاده شود، فرض می شود که هماهنگ با منحنی توزیع گوسی استاندارد، انحراف استاندارد سپس با تفاضل بین آنچه که ۸۴٪ مقدار و مقدار میانگین خوانده می شود، تأیید می شود.
برای تنظیم سرعت هوا در یک لوله آزمون، فقط اندازه گیری ها با بادسنج مناسب است.

پیوست پ

(اطلاعاتی)

کتابنامه

1- EN 12165 : Copper and copper alloys – Wrought and unwrought forging stock
2- EN 12166 : Copper and copper alloys – Wire for general purposes
3- EN 12167 : Copper and copper alloys – Profiles and rectangular bar for general purposes
4- EN ISO 6708 : Pipework components – Definition and selection of DN(nominal size) (ISO 6708:1985)