جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شمارهٔ استاندارد ایران

5599

ترموستات خودرو – ویژگیها و روشهای آزمون

چاپ اول

آشنایی با موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی(رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان موسسه ، صاحبنظران مراکز و موسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد.

سعی بر این است که استانداردهای ملی، درجهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل:

تولید کنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمان‌های دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود. و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و درصورت تصویب به عنوان استاندارد ملی(رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط موسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌گردد. بدین ترتیب استاندارهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره «5» تدوین و در کمیته ملی

مربوط که توسط موسسه تشکیل می‌گردد به تصویب رسیده باشد.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضاء اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. موسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و موسسات فعال در ضمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، موسسه استاندارد اینگونه سازمان‌ها و موسسات را بر اساس ضوابط نظام تائید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تائید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت

می‌نماید. ترویج سیستم بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظائف این موسسه می‌باشد.

کمیسیون استاندارد ترموستات خودرو - ویژگیها و روشهای آزمون

رئیس

محسنی آراسته - افشین	دکترای فیزیک	انجمن علوم و فنون و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد

اعضاء

اتحاد - مهدیه	فوق لیسانس مهندسی شیمی	شرکت سازه گستر
دادمهر - سعید	لیسانس مهندسی مکانیک	شرکت ایران خودرو
زمانی نژاد - امیر	لیسانس مهندسی متالوژی	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
عزیزیان - مهرداد	لیسانس مهندسی مکانیک	شرکت ساپکو
غفاریان خیاطی - محسن	لیسانس مهندسی مکانیک	شرکت گاز خودرو صنعت
محمودیان - محمدحسن	فوق دیپلم مکانیک	شرکت پارس خودرو
مزدارانی - علی اصغر	لیسانس مهندسی الکترونیک	شرکت پارس خودرو
معینی - فتانه	لیسانس مهندسی مکانیک	شرکت شهاب خودرو
منصوری - حمیدرضا	دکترا مهندسی مکانیک	شرکت شهاب خودرو

مهرعلی تبار – عقیل	لیسانس مهندسی مکانیک	شرکت ساپکو
واقفی – سید احمد	لیسانس مهندسی الکترونیک	شرکت گاز خودرو صنعت
یوسفی – مسعود	فوق لیسانس مهندسی مکانیک	هیئت علمی دانشگاه آزاد

دبیر

گلعذاری – مهرداد	لیسانس مهندسی مکانیک	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مطالب

ترموستات خودرو ـ ویژگیها و روشهای آزمون
هدف و دانه کاربرد
اصطلاحات و تعاریف
ویژگیهای ابعادی
ویژگیهای عملکردی
روشهای آزمون
طراحی
نتایج آزمون
نشانه گذاری
پیوست الف
توضیحات بیشتر در مورد مطالب این استاندارد (اطلاعاتی)
الف ـ 1 نوع
الف ـ 2 ابعاد
پیوست ب
ملاحظات (اطلاعاتی)

بسمه تعالی

پیشگفتار

استاندارد ترموستات خودرو- ویژگیها و روشهای آزمون که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در یکصد و چهلمین جلسه کمیته ملی استاندارد مهندسی مکانیک و فلزشناسی مورخ 79/6/27 مورد تایید قرار گرفته است اینکه این استاندارد به استناد بند یک ماده 3 قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه 1371 استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود .

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 گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ارائه شود در تجدید نظر بعدی مورد توجه قرار خواهند گرفت . بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد .

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه , در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود .

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است

1- JASO E402-91: 1991 Thermostat

ترموستات خودرو ـ ویژگیها و روشهای آزمون

1 هدف و دانه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد , تعیین ویژگیها و روشهای آزمون ترموستات جهت اطمینان از صحت عملکرد آن می‌باشد .

این استاندارد در مورد ترموستات مکانیکی از نوع مومی [1] است که در موتورهای درونسوز که توسط مایع خنک می‌شوند به کار می‌رود ترموستات وسیله‌ای است که در مسیر سیستم خنک کننده موتور خودرو قرار می‌گیرد و تغییرات دمای مایع باعث عملکرد آن می‌شود .

2 مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است . بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود . در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدید نظر , اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست معهذا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد , امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند . در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و یا تجدید نظر , آخرین چاپ و

یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

Chrysler FB 5010 thermostats wax type

3 اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و یا واژه‌ها با تعاریف زیر بکار می‌رود :

3 ـ 1 ـ فنر برگرداننده

فنر برگرداننده , بخش فنری ترموستات است که با پایئن رفتن دمای محیط از دمای عملکرد سبب بسته شده دریچه می‌گردد .

3 ـ 2 ـ موم

ماده‌ای است که با انبساط خود , در اثر حرارت سبب باز شدن دریچه ترموستات می‌گردد .

3 ـ 3 ـ منفذ خروج هوا[2]

سوراخی است که در صورت افزایش فشار درون مدار , هوا از آن سوراخ خارج شده و باعث تنظیم فشار گشته و سبب باز شدن مسیر جریان مایع می‌گردد . (شکل 4)

3 ـ 4 ـ واشرهای آب بندی

قطعاتی هستند که سبب جلوگیری از هر گونه نشتی می‌شوند .

3 ـ 5 ـ سوپاپ اطمینان [3]

سوپاپی است که سبب کاهش نشتی آب می‌گردد . (شکل 5)

3 ـ 6 ـ شیر

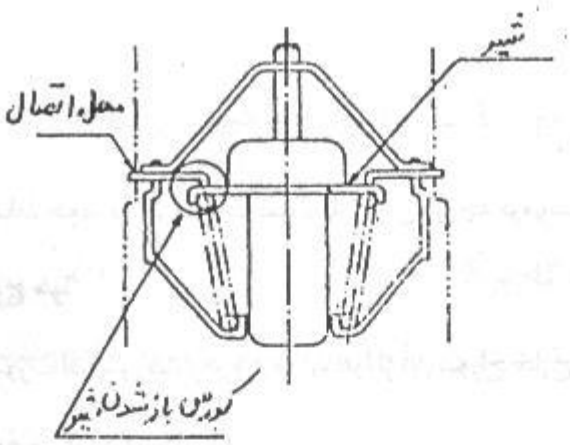
صفحه‌ای است مدور که بر روی فنر سوار است . (شکل 1)

3 ـ 7 ـ انواع ترموستات

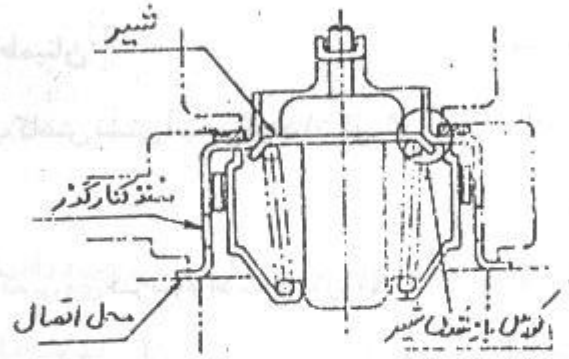
انواع ترموستات به شرح زیر است :

جدول ۱ - انواع ترموستات

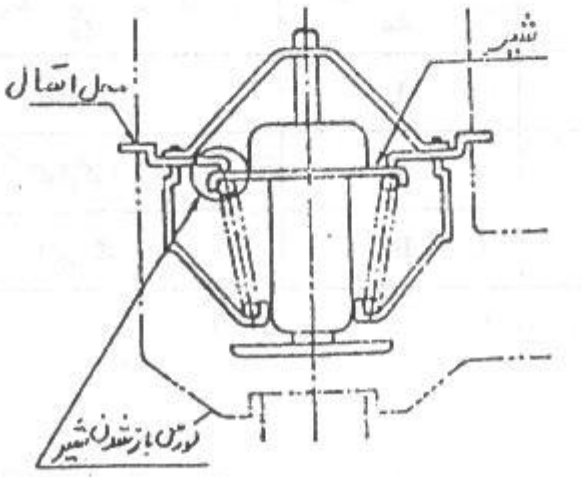
نوع	نماد	ملاحظات
محوری	I	شکل ۱
کنارگذر	S	شکل ۲
پائین گذر	B	شکل ۳



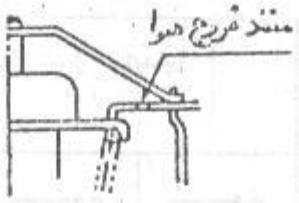
شکل ۱ - نوع محوری (I)



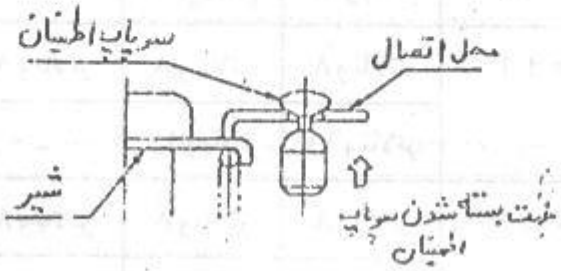
شکل ۲ - نوع کنارگذر (S)



شکل ۳ - نوع پائین گذر (B)



شکل ۴ - منفذ خروجی هوا



شکل ۵ - سوپاپ اطمینان

4 ویژگیهای ابعادی

اندازه و شکل ترموستات با مشخصات ابعادی ذکر شده در نقشه سازنده خودرو مطابقت داشته باشد .

5 ویژگیهای عملکردی

هنگام انجام مراحل آزمون مذکور در بند 6 این استاندارد عملکردهای زیر بایستی توسط ترموستات صورت پذیرد .

5 ـ 1 دمای باز شدن شیر , دمای باز شدن کامل شیر , حداکثر کورس باز شدن و دمای بسته شدن شیر دمای باز شدن شیر , دمای باز شدن کامل شیر , حداکثر کورس باز شدن و دمای بسته شدن شیر برای

ترموستات‌ها بایستی منطبق با جدول شماره 2 و یا جداول و مشخصات کارخانه سازنده خودرو باشند .

اندازه‌گیری بایستی در دمای آزمون , چهار مرتبه صورت گیرد .

جدول ۲ - دما و کورس باز شدن شیر

دمای اسمی باز شدن شیر	حداکثر باز شدن (میلیمتر)			دمای باز شدن شیر	دمای باز شدن کامل شیر	دمای بسته شدن شیر
	نوع محوری	نوع کنارگذر	نوع پائین گذر	°C	°C	°C
نوع اول ۷۱	۸ و بالاتر	۸ و بالاتر	۸ و بالاتر	۷۱ ± ۲	۸۵	۶۶ تادمای بازشدگی
نوع دوم ۷۱	–	۱۰ و بالاتر	۱۰ و بالاتر			
نوع اول ۷۶	۸ و بالاتر	۸ و بالاتر	۸ و بالاتر	۷۶ ± ۲	۹۰	۷۱ تادمای بازشدگی
نوع دوم ۷۶	–	۱۰ و بالاتر	۱۰ و بالاتر			
نوع اول ۸۲	۸ و بالاتر	۸ و بالاتر	۸ و بالاتر	۸۲ ± ۲	۹۵	۷۷ تادمای بازشدگی
نوع دوم ۸۲	–	۱۰ و بالاتر	۱۰ و بالاتر			
نوع اول ۸۸	۸ و بالاتر	۸ و بالاتر	۸ و بالاتر	۸۸ ± ۲	۱۰۰	۸۳ تادمای بازشدگی
نوع دوم ۸۸	–	۱۰ و بالاتر	۱۰ و بالاتر			

5 ـ 2 نشتی آب

هنگامی که شیر ترموستات بسته شده , مقدار نشتی آب تحت اختلاف فشار 20 کیلو پاسکال و 60 کیلو پاسکال نباید از مقادیر مندرج در جدول 3 برای نوع بدون سوپاپ اطمینان و از مقادیر مندرج در جدول 4 برای نوع با سوپاپ تنظیم دبی و از مقادیر مندرج در جدول 5 برای نوع با سوپاپ اطمینان و قطعات متحرک روی دریچه شیر تجاوز نماید , مگر مواردی که شرکت سازنده خودرو ویژگیهای دیگری خواسته باشد .

جدول ۳ - نشتی آب، ترموستات بدون سوپاپ تنظیم دبی

قطر شیر A (برحسب میلیمتر)	نشتی آب (لیتر در دقیقه)	
	۶۰ kpa	۲۰ kpa
۳۳ و پایین‌تر	۱/۵	۰/۸
بالاتر از ۳۳ و پایین‌تر از ۴۵	۲/۰	۱/۳
بالاتر از ۴۵	۲/۵	۱/۸

جدول ۴ - نشتی آب، ترموستات با سوپاپ تنظیم دبی

قطر شیر A (برحسب میلیمتر)	نشتی آب (لیتر در دقیقه)	
	۶۰ kpa	۲۰ kpa
۳۳ و پایین‌تر	۰/۵	۰/۳
بالاتر از ۳۳ و پایین‌تر از ۴۵	۱/۰	۰/۷
بالاتر از ۴۵	۱/۵	۱/۲

جدول ۵ - نشتی آب، ترموستات با سوپاپ تنظیم دبی و قطعات متحرک

قطر شیر A (برحسب میلیمتر)	نشتی آب (لیتر در دقیقه)	
	۶۰ kpa	۲۰ kpa
۳۳ و پایین‌تر	۰/۲	۰/۱۵
بالاتر از ۳۳ و پایین‌تر از ۴۵	۰/۲	۰/۱۵
بالاتر از ۴۵	۰/۲	۰/۱۵

Aدر شکل ۱۰ مشخص شده است

5 ـ 3 پسماند , مقاومت در دمای بالا , دوام , مقاومت در دمای پائین و پاسخ زمانی

پسماند , مقاومت در دمای بالا , دوام و مقاومت در دمای پائین و پاسخ زمانی ترموستاتها نباید از مقادیر مندرج در جدول شماره 6 تجاوز نماید . مگر اینکه کارخانه سازنده خودرو ویژگیهای دیگری مشخص کرده باشد .

جدول ۶ - پسماند و مقاومت و پاسخ زمانی ترموستات

دسته‌بندی برحسب حداکثر بازشدن	پسماند	مقاومت در دمای بالا		دوام			مقاومت در دمای پایین	پاسخ
	°C	تغییر در دمای باز شدن شیر °C	نرخ افت حداکثر باز شدن (درصد)	تغییر در دمای بازشدن و بسته شدن شیر °C	افت حداکثر باز شدن (درصد)	نشتی آب	تغییر در دمای باز شدن شیر °C	ثابت زمانی (ثانیه)
حداکثر باز شدن از ۸ میلیمتر و بالاتر	۳	۳	۱۲	۳	۱۲	۱۲درصد افزایش از مقادیر مشخص شده در جداول ۳و۴و۵	۱	۱۵
حداکثر باز شدن از ۱۰ میلیمتر و بالاتر	۳/۵	۳/۵	۱۲	۳/۵	۱۲			۲۰

6 روشهای آزمون

آزمون‌ها به روش‌های زیر انجام می‌شود , نمونه ترموستاتی که مورد آزمون قرار می‌گیرد , حداقل باید 5 بار قبل از هر آزمون , توسط آب سرد و گرم کاملا باز و بسته شود .

6 ـ 1 ـ آزمون دمای باز شدن شیر (آزمون تائید)

پس از آنکه شیر به مدت حدود 4 برابر مدت ثابت زمانی (یادآوری را ببینید) در حمامی با دمای آستانه پائین باز شدن شیر قرار گرفت (مشخص شده در جدول شماره 2) و در این مدت بسته بود مورد تایید قرار می‌گیرد .

زمانی که شیر پس از مرحله مذکور در داخل آبی با دمای باز شدن کامل شیر که در جدول شماره 2

مشخص شده است قرار می‌گیرد بایستی عمل نماید و باز شود .

یادآوری ـ برای چگونگی پیدا کردن ثابت زمانی به بند 6 ـ 9 رجوع شود .

6 ـ 2 آزمون کورس کاملا باز شدن

میزان کورس حرکت شیر در شرایطی اندازه‌گیری می‌شود که ترموستات به مدت 4 برابر مدت ثابت زمانی در وان آبی که دمای آن در حد باز شدن کامل شیر که در جدول شماره 2 مشخص شده است , نگهداشته شده باشد .

6 ـ 3 آزمون دمای بستن شیر (آزمون تایید)

پس از آنکه دمای آبی که ترموستات در داخل آن است تا مرز باز شدن کامل بالا رفت و شیر کاملا باز شد و پس از گذراندن مراحل ذکر شده در بند 6 ـ 2 اقدام به کاهش دمای وان آب تا آستانه پائین دمای باز شدن کامل مشخص شده در جدول شماره 2 گردد و با نگهداری در آن وضعیت در حدود 4 برابر مدت ثابت زمانی اطمینان حاصل شود که میزان بالا رفتن شیر از 0/05 میلیمتر بزرگتر نیست .

6 ـ 4 آزمون نشتی آب

میزان نشتی آب در شرایطی اندازه‌گیری می‌گردد که ترموستات در آب سر بوده و اختلاف فشارهای طرفین شیر 20 کیلو پاسکال و 60 کیلو پاسکال باشد . عبارت ((طرفین شیر)) به معنای محل‌های قبل و بعد از گلویی می‌باشد که در شکل 1 و 3 یا مجموعه آن در شکل 2 نشان داده شده است . و فشار بالاتری بایستی به قسمت

بالا برای هر نمونه اعمال گردد . در حالتی که ترموستات دارای سوپاپ اطمینان است , فشار بایستی از طرفی اعمال گردد که سوپاپ اطمینان بسته است . به طول اصولی اندازه‌گیری بایستی در نقاط با فشارهای 20 کیلو پاسکال و 60 کیلو پاسکال انجام گردد .

6 ـ 5 آزمون پسماند

پس از قرار دادن ترموستات در یک وان آب با دمای ثابت و یکنواخت (برای حدود 4 برابر ثابت زمانی) تا زمانی که بالا رفتن شیر تثبیت شد , دمای آب و بالا رفتن شیر بایستی ثبت شود . اندازه‌گیری بایستی با افزایش پله‌ای دما از دمای بسته شدن شیر تا دمای باز شدن کامل آن و بالعکس صورت گیرد . پسماند , اختلاف دمای نقاطی است که منحنی مشخصه دما ـ جابجایی برای هر دو حالت صعود و نزول دماها خط میزان باز شدن 2 میلیمتر بر روی منحنی به دست آمده را در طی اندازه‌گیری , قطع می‌نماید .

6 ـ 6 آزمون مقاومت در برابر دمای بالا

ترموستاتی را که دمای کاملا باز شدن و کورس کامل باز شدن آن اندازه‌گیری شده است را برای یک ساعت در وان آبی با دمای ثابت 135 درجه سلسیوس قرار می‌دهیم . سپس ترموستات بیرون آورده شده و دمای کاملا باز شدن و کورس کامل باز شدن آن مجددا اندازه‌گیری می‌شود تا اطمینان حاصل گردد که انحرافی از مقادیر مندرج در جدول شماره 2 ایجاد نشده است . بنابراین نمونه تحت آزمون بایستی شرایط جدول شماره 2 را برآورده سازد .

6 ـ 7 آزمون دوام

ترموستاتی که دمای کاملا باز شدن و کورس کامل باز شدن آن اندازه‌گیری شده است , در داخل آبی با دمای 25+ یا پائین‌تر از آن فرو برده می‌شود تا شیر کاملا بسته شود , سپس آن را در مایع 97 درجه سلسیوس یا بالاتر از آن قرار می‌دهیم تا کاملا باز گردد . این آزمون 20000 مرتبه تکرار می‌شود . سپس ترموستات بیرون آورده شود و دمای باز شدن کامل آن و کورس کامل باز شدن آن مجددا اندازه‌گیری می‌گردد . تا اطمینان حاصل شود که شرایط جدول شماره 2 را برآورده می‌سازد . ضمناً مقدار نشتی آب نیز پس از انجام این آزمون اندازه‌گیری می‌گردد .

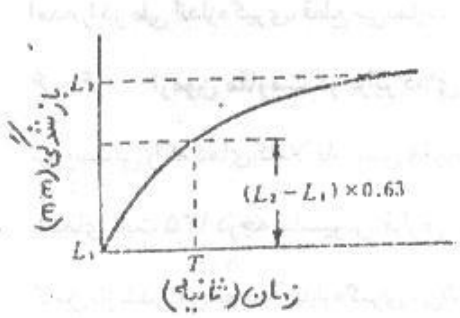
6 ـ 8 آزمون مقاومت در برابر دمای پائین

ترموستاتی که دمای باز شدن آن اندازه‌گیری شده است , در مایعی با دمای 40– درجه سلسیوس برای مدت 24 ساعت قرار داده می‌شود . سپس ترموستات را بیرون آورده و دمای باز شدن آن مجددا اندازه‌گیری می‌شود تا اطمینان حاصل شود که شرایط جدول شماره 2 را برآورده می‌سازد .

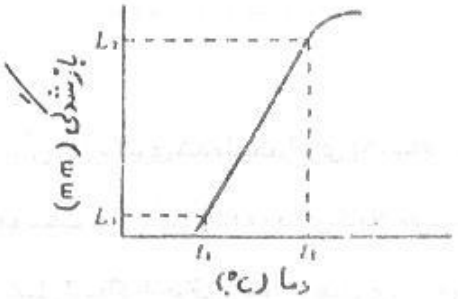
6 ـ 9 آزمون پاسخ

دمای دلخواه t_1 و t_2 بر روی قسمت خطی منحنی مشخصه جابجایی ـ دما , هنگام افزایش دما مانند آنچه که در بخش 6 ـ 5 به آن اشاره شد (به شکل 6 رجوع کنید 9 انتخاب شده و دو حمام آب نیز به ترتیب با دماهای t_1 و t_2 آماده می‌شوند . سپس ترموستاتی را در حمام با دمای t_1 فرو برده و اجازه داده می‌شود شیر

کاملا پائین بیاید سپس به سرعت در وان دوم با دمای t_2 وارد می‌شود . با فرض اینکه زمان انتقال , صفر در نظر گرفته شود , زمان و کورس شیر ثبت می‌شوند . رابطه آنها در شکل 7 نشان داده شده است .



شکل ۷



شکل ۶

6 ـ 10 آزمون عملکرد سوپاپ اطمینان

6 ـ 10 ـ 1 سوراخی بر روی یک صفحه مدور (با ضخامت یک میلیمتر) تعبیه شده و یک سوپاپ در آن سوراخ قرار داده می‌شود .

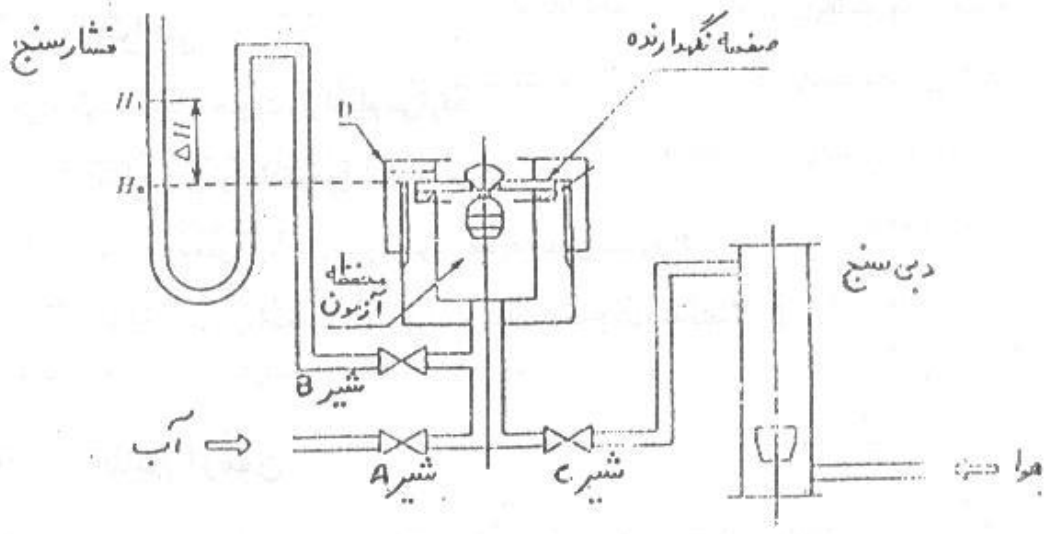
6 ـ 10 ـ 2 هنگام قرار دادن صفحه مدور بر روی وسیله آزمون , می‌توان از یک واشر پلاستیکی , یا مشابه آن برای ممانعت از نشتی از اطراف صفحه , استفاده نمود .

6 ـ 10 ـ 3 آزمون فشار بستن سوپاپ اطمینان

6 ـ 10 ـ 3 ـ 1 آزمون را می‌توان با استفاده از دستگاهی مطابق آنچه در شکل 8 نشان داده شده است و در حالتی که شیر B باز و شیر C بسته است انجام داد .

6 ـ 10 ـ 3 ـ 2 ـ با باز کردن شیر A و پرکردن ظرف با آب , شیر A را بسته و نقطه صفر مانومتر (H_o) تعیین می‌گردد .

نقطه صفر بایستی در سطح بالایی صفحه مدور قرار بگیرد . (سوراخ تعبیه شده در موقعیت D که در امتداد صفحه بالایی صفحه مدور قرار گرفته است , برای سهولت تعیین نقطه صفر قابل پیشنهاد است)



شکل ۸

6–10–3–3 با باز کردن مجدد شیر A، با سرعت کم، بالا آمدن سطح آب در مانومتر ملاحظه می‌شود.

6 ـ 10 ـ 3 ـ 4 سطح آب در مانومتر به سرعت در زمان بسته بودن سوپاپ اطمینان بالا می‌رود . مقدار شروع بالا رفتن (H_1) بایستی خوانده شده و مقدار H که اختلاف بین H_1 و H_0 است فشار لازم برای بستن شیر می‌باشد .

6 ـ 10 ـ 4 ـ میزان جریان هوای بسته شدن شیر

6 ـ 10 ـ 4 ـ 1 ـ آزمون بایستی با استفاده از دستگاه آزمون نشان داده شده در شکل 8 در حالتی که شیرهای A و B بسته می‌باشند , انجام گیرد .

6 ـ 10 ـ 4 ـ 2 ـ شیر C باز می‌شود , جریان هوا از داخل دبی‌سنج [4] عبور کرده و مقدار جریان بر روی آن مشاهده می‌گردد .

6 ـ 10 ـ 4 ـ 3 ـ دبی‌سنج مقدار حداکثر عبور جریان هوا را در لحظه‌ای که سوپاپ اطمینان بسته می‌شود نشان می‌دهد . مقدار خوانده شده به عنوان نرخ جریان هوای شیر بسته کننده شیر تلقی می‌شود .

یادآوری ـ اگر از ترموستاتی برای آزمون استفاده می‌شود , توسط یک عامل چسبیده بایستی از نشتی شیر جلوگیری گردد .

7 طراحی

طراحی ترموستات‌ها به صورت زیر انجام می‌گردد .

7 ـ 1 طراحی نوع و ابعاد (رجوع شود به بند 9)

7 ـ 2 طراحی دمای باز شدن شیر (رجوع شود به جدول شماره 2)

7 ـ 3 طراحی سوپاپ اطمینان در صورت استفاده (رجوع شود به بند 3 ـ 3)

نتایج آزمون

دمای باز شدن شیر و دمای بسته شدن شیر نشانگر دما در زمانی است که مقدار نشتی آب از مجرای شیر به

میزان مشخص شده در این استاندارد رسیده باشد . از آنجا که اندازه‌گیری دمای باز شدن شیر و دمای بسته شدن شیر دقت کافی را ندارد , دمای زمانی که کورس بازشدگی به مقدار مشخص 0/05 میلی متر می‌رسد جهت این امر مناسب است . در حالتی که یک واشر نشت بند لاستیکی در روی مجرای شیر جهت کاهش نشتی آب استفاده شده است , میزان کورس بازشدگی دمای باز شدن یا بسته شدن شیر , بسته به شکل واشر نشت بند لاستیکی مورد استفاده تغییر می‌کند نموده و از این رو استاندارد کردن این مورد عملی نیست . علاوه بر این , مقدار نشتی آب مشخص شده در جداول 3 و 4 و 5 به حداکثر مقدار موجود در ترموستاتها خواهد رسید .

ترموستاتهای مومی معمولا دارای نمودار کورس بازشدگی ـ دما می‌باشند .

در این شکل خطوط خط چین توضیح بهتر شکل در نظر گرفته شده‌اند . ناحیه پائین و قسمت چپ نمودار در نقطه S نشانگر ناحیه انبساط موم در فاز جامد است . ناحیه بالا و در قسمت راست نمودار در نقطه L نشانگر ناحیه انبساط موم در فاز مایع بوده و ناحیه بین نقاط S و L نشانگر ناحیه انبساط سریع موم از حالت جامد به حالت مایع است . نقطه L در ناحیه بالای نمودار شکل 3, درجه حرارتی است که به طور معمول حدود 10 درجه سلسیوس بالاتر از دمای بازشدگی شیر در نظر گرفته می‌شود . اگر چه درجه حرارتی که در آن کورس کامل بازشدگی شیر اندازه‌گیری می‌شود (دمای کورس بازشدن کامل شیر) جهت مناسب بودن اندازه‌گیری آن

کمی بالاتر از نقطه L تنظیم می‌گردد . نمودار مشخصه به صورت تقریبی توسط اتصال نقاط اندازه‌گیری شده به دست آمده و مقدار پهنای نوار , درجه حرارتی بین نمودار افزایش دما و نمودار کاهش آن به عنوان دمای پسماند در نظر گرفته می‌شود . در زمانیکه نمودار احتیاج به نقاط اندازه‌گیری شده بیشتری در یک ناحیه نزدیک به نقاط (S) و (L) جهت دقیق رسم کردن خطوط آن دارد , به طور قطع میزان دمای پسماند مناسب باید در یک کورس بازشدگی 2 میلیمتری مشخص شده باشد .

برای پاسخ در فرایندی که موم از حالت جامد به مایع تبدیل شود گرمای نهان موم تقریباً ثابت در نظر گرفته می‌شود . از این روی در این بخش هر قدر که ضریب انبساط حجمی موم ثابت باشد , ارتباط میان دمای محیط و کورس باز شدن شاید به عنوان پدیده تأخیر فرمان مرتبه اول محسوب شده , بنابراین شکل شماره 7 از طریق آزمون پاسخ تشریح شده در قسمت 6 ـ 9 به دست آمده است .

برای مشخصات تأخیر زمانی ترموستاتها , تعیین ثابت زمانی , صرف نظر از مقدار دمای باز شدن , مجاز می‌باشد . یعنی کورس بازشدگی L_X در یک زمان دلخواه X در شکل شماره 7 استاندارد از طریق رابطه ذیل تعریف می‌شود .

A کورس باز شدگی در یک زمان دلخواه: $L_X = (L_2 - L_1)(1 - e^{-\frac{X}{T}})$

L_1, L_2: کورس بازشدگی

T: ثابت

و اگر $X=T$

$L_T=(L_2-L_1)(1-e^{-1})=(L_2-L_1)\cdot/۶۳$

بنابراین هنگامی که در شکل شماره 7 کورس بازشدگی به $(L_2-L_1)0/63$ می‌رسد زمان ثابت T, همان زمان X است . ضمناً t_1 و t_2 در شکل 6 باید دماهایی باشند که به ترتیب 2+ درجه سلسیوس و 8+ درجه سلسیوس متوسط دمای باز شدن شیر در جدول شماره 2 اضافه می‌شود .

9 نشانه گذاری

تروموستات‌ها باید دارای نشانه‌های زیر باشند :

9 ـ 1 مشخصات زیر که باید بر روی ترموستات حک شود :

9 ـ 1 ـ 1 نام یا علامت تجاری سازنده

9 ـ 1 ـ 2 تاریخ ساخت (ماه و سال)

9 ـ 1 ـ 3 دمای باز کردن ترموستات

9 ـ 2 مشخصاتی که باید بر روی ترموستات یا بسته آن درج گردد :

9 ـ 2 ـ 1 نوع خودرو

9 ـ 2 ـ 2 ساخت ایران

پیوست الف

توضیحات بیشتر در مورد مطالب این استاندارد (اطلاعاتی)

الف ـ 1 نوع :

اگر چه بیشتر ترموستات‌های از نوع محوری [5], کنار گذر[6] و پائین گذر [7] در اتومبیلها استفاده می‌شود (رجوع شود به جدول 1) لیکن نوع بالاگذر [8] آن نیز وجود دارد . منفذ تخلیه هوا و سوپاپ اطمینان نیز که در ترموستات‌ها به کار می‌روند به طور مشروح به ترتیب در اشکال 4 و 5 نمایش داده شده است .

الف ـ 2 ابعاد :

ابعاد اسمی ترموستات بیشتر بر اساس ابعاد (قطر خارجی گلویی) [9] می‌باشد (شکل 10 ملاحظه شود .) دلیل اینکه چرا ابعاد آن در دمای آب 120 درجه سلسیوس مشخص می‌گردد آن است که نقطه جوش آب خالص در فشار سیستم 100 کیلو پاسکال , 120 درجه سلسیوس است .

الف ـ 2 ـ 1 ـ ترموستات نوع محوری

چهار قطر خارجی گلویی 54,52,44 و 54/5 که بیشتر به کار می‌روند به عنوان استاندارد در نظر گرفته شده‌اند مگر آنکه در نقشه کارخانه سازنده خودرو و قطرهای دیگری مشخص شده باشد .

از میان آنها اندازه 54 بیشتر در ایالات متحده و اروپا به کار می‌رود . دو اندازه 38 و 42 برای ابعاد

ترموستات نوع محوری به کار می‌روند . عموماً اندازه 42 در مجموعه ترموستات بیشتر کاربرد دارد , در حالی که اندازه 38 کمتر استفاده می‌شود .

علاوه بر آن اندازه‌های 38 و 42 برای ابعاد J (قطر خارجی گلویی) نیز پذیرفته شده است .

الف ـ 2 ـ 2 ـ ترموستات نوع کنار گذر

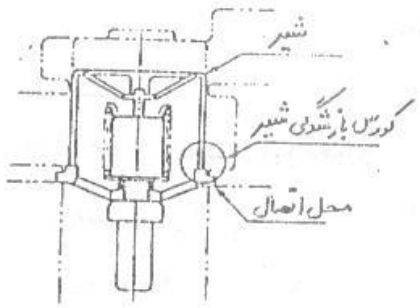
از آنجائی که در ترموستات‌های قبلی , جای کافی برای جریان آب وجود نداشت (بجز برای آنهائیکه دارای قطر شیر A=35 بودند) و ابعاد آن محصولات نیز استاندارد نبود , ترموستات نوع کنار گذر با ابعاد A=40, و بزرگتر ساخته شد .

$$K = ۲\sqrt{\frac{S_A + S_{A'}}{\pi}} + ۵ \qquad J = K + 10$$

دلیل این مسئله آن است که روابط زیر برای بدست آوردن ابعاد K و J شکل 10 لازم هستند تا سطح مقطع عبور آبی به برگی مساحت شیر S_A ایجاد شود .

که S_A بیانگر مساحت در زمانی است که قطر شیر A+3mm باشد . با استفاده از این روابط , ابعاد K و J برای S.83 (A=45) و S.88 (A=50) به دست می‌آیند .

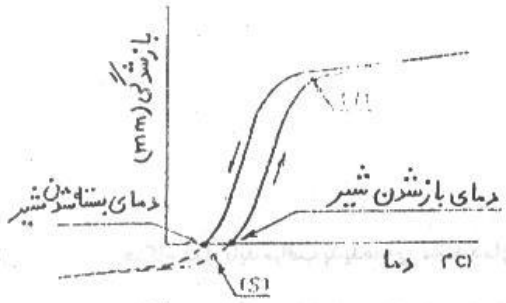
ابعاد این نوع ترموستات‌ها که در حال حاضر استفاده می‌شوند در جدول 7 آورده شده‌اند . S.78 دارای ابعادی بین S.73 و S.83 که در خودروهای امروزی متداول می‌باشند قرار دارد .



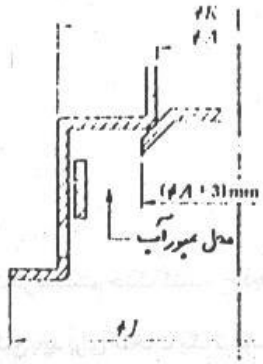
شکل ۹

A	J	K
۴۵	۷۵	۶۵
۵۰	۸۴	۷۲

جدول ۷



شکل ۱۱



شکل ۱۰

الف ـ 2 ـ 3 ـ ترموستات نوع پائین گذر

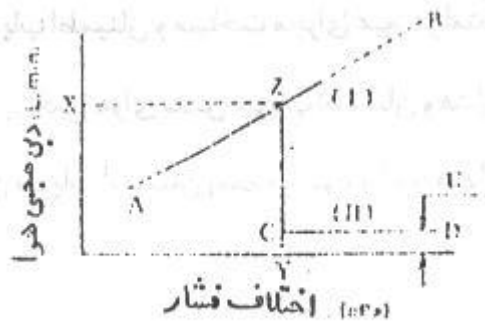
ابعاد این ترموستات‌ها برای تطبیق با محصولاتی که در حال حاضر استفاده می‌شوند استاندارد شده‌اند .

(B.52b) و (B.73) و (B.78) داخل پرانتز گذاشته شده‌اند زیرا عموماً به عنوان نوع پائین گذر استفاده نمی‌شوند . برای (B.52b) و B.54 (حالتی را در نظر بگیرید که در آنها سوپاپ اطمینان به کار می‌رود) قطر خارجی M همانند حالتهای B.44 و B.48 و B.52a استاندارد مستثنی گردیده است .

الف ـ 2 ـ 4 سوپاپ اطمینان

چون جهت نصب یک سوپاپ اطمینان بستگی به قرار گرفتن بین مدار خنک کننده و ترموستات دارد لذا جهت

بسته شدن شیر سوپاپ اطمینان در شکل نشان داده شده است .



شکل ۱۲

پیوست ب

ملاحظات (اطلاعاتی)

هنگام عمل باید مراقب پدیده هایی مانند دمای آب یا امواج فشار که ممکن است در سیستم خنک کننده رخ دهند بود . به علاوه معمولا از محلول ضد یخ در سیستم خنک کننده استفاده می‌شود و بالطبع باید برای انتخاب یک ترموستات به تأثیرات محلول ضد یخ توجه کافی داشت .

در زمان استفاده از یک ترموستات با سوپاپ (های) اطمینان باید به نکات زیر در تعیین مشخصات آن توجه نمود .

الف) دبی حجمی ریختن آب باید کمتر از 80% دبی هوای بستن سوپاپ اطمینان (لیتر بر دقیقه) باشد .

ب) در زمان دور آرام موتور , اختلاف فشار در سوپاپ اطمینان باید بیشتر از فشار آب بستن سوپاپ باشد .

پ) هنگام استفاده از ترموستات با سوپاپ (های) اطمینان , فشار آب بستن سوپاپ و میزان جریان هوای آن ترجیحاً باید با سوپاپ (های) اطمینان نصب شده مجددا اندازه‌گیری شوند زیرا این مقادیر به نشتی آب از مجاری سوپاپ و دیگر قسمتها بستگی دارد .

توضیح شکل 12 (نمودار لگاریتمی دوگانه) دبی هوا را نسبت به اختلاف فشار نشان می‌دهد خط مستقیم (AZB) رابطه میان میزان جریان هوا توسط تنها روزنه تهویه هوا و اختلاف فشار را بیان می‌کند . خط (AZCD) رابطه بین میزان جریان هوا از سوپاپ (های) اطمینان و اختلاف فشار را نمایش می‌دهد .

نقطه Z مطابق با شکل , وزن سوپاپ اطمینان و مساحت مجرای عبور در امتداد خط مستقیم (AZB) حرکت می‌کند در حالی که نقاط X و Y به ترتیب با دبی هوای بستن سوپاپ اطمینان و فشار آب بستن آن حرکت می‌کند .

خط (ZCD) پس از بسته شدن سوپاپ اطمینان رسم می‌شود و U با مقدار نشتی آب بسته شدن سوپاپ تغییر می‌کند .

Wax –1

Air vent hole –2

Jiggle Valve –3

Flow metre –4

In–line type –5

side by pass type –6

Bottom by pass type –7

Top by pass type –8

Flange –9

ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

5599

Thermostats wax type

1st Edition