



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۲۵۲۵

تجدید نظر دوم

**ISIRI**

**2525**

**2nd . Revision**

خودرو - فیلترهای روغن موتور -  
ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

**Auto-Lubricating oil filters  
- Specifications and test methods**

**ICS:43.060.30;27.020**

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران 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 منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادهای سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته 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 علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت 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 شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

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 زیست محیطی 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 می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی 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 تدوین استاندارد

### " خودرو- فیلترهای روغن موتور - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون "

(تجدیدنظر دوم)

#### رئیس

امینی، فرناز

( فوق لیسانس مهندسی برق و الکترونیک )

#### سمت و/یا نمایندگی

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

#### دبیران

امینی، فاطمه

(لیسانس مهندسی مکانیک)

کارشناس استاندارد

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

ملکی، علی

#### اعضاء

اکرام نصرتیان، بهرنگ

(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت بازرسی و مهندسی ایران

ساعی، ناصر

(لیسانس مهندسی مکانیک)

انجمن صنایع فیلتر همگن ایران

سمیعی، حسین

(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت فیلتر سازی صبا فیلتر

سنیک، علی

(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت فیلتر سازی البرز

فخری، اکرم

(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت فیلتر سازی کاج فیلتر

منفردی، حمید رضا

(لیسانس مهندسی مکانیک)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات و تعاریف
۲	۳ موارد آزمون
۳	۴ شرایط محیط آزمون
۳	۵ آزمون افت فشار
۸	۶ آزمون عملکرد سوپاپ اطمینان
۱۰	۷ آزمون مقاومت عامل صافی در برابر فشار تفاضلی
۱۲	۸ آزمون کارایی جداسازی
۱۵	۹ آزمون مقاومت در برابر فشار ضربه ای
۱۷	۱۰ آزمون تحمل فشار
۱۹	۱۱ آزمون ارتعاش
۲۱	۱۲ آزمون تعیین مقدار نشتی
۲۲	۱۳ آزمون حباب دهی
۲۳	۱۴ شکل ظاهری
۲۳	۱۵ علامتگذاری
۲۴	۱۶ پیوست الف(الزامی)، مدارهای آزمون و تجهیزات آنها برای آزمون فیلترهای روغن جریان اصلی ، فرعی و مرکب
۳۵	۱۷ پیوست ب(الزامی)، عملکرد ( نتایج آزمون)

## پیشگفتار

استاندارد " خودرو- فیلترهای روغن موتور - ویژگیها و روش آزمون " نخستین بار در سال ۱۳۷۱ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تایید کمیسیون های مربوط برای دومین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در پانصد و بیست و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خودرو و نیرو محرکه مورخ ۹۰/۵/۲۴ تصویب شد. اینک این استاندارد 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 تجدیدنظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود در تجدیدنظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد .

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲۵۲۵ سال ۱۳۸۳ است.

منابع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد بکار رفته به شرح زیر است:

- 1-JIS D 1611-1:2003 , Automotive parts - Lubricating oil filters for internal combustion engines -- Part 1: General test methods
- 2-JIS D 1611-2:2003, Automotive parts- Full-flow lubricating oil filters for internal combustion engines - Part 2: Test method of filtration efficiency using particle counting, and contaminant retention capacity for full-flow lubricating oil filters
- 3-JIS D 3904 :1997, Automotive Parts-Spin-on type oil filters for gasoline engines.

# خودرو- فیلترهای روغن موتور - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشهای آزمون فیلترهای روغن موتور می باشد. این استاندارد شامل فیلترهای مورد استفاده اعم از فیلترهای روغن پیچی<sup>۱</sup> و المنتی در موتورهای خودرو است.

## ۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

### ۱-۲

#### فیلترهای روغن پیچی

فیلترهای روغن پیچی به فیلترهایی اطلاق می گردند که کلیه قطعات تشکیل دهنده فیلتر در داخل محفظه ای به نام پوسته قرار می گیرند. این فیلترها برحسب قطر اسمی پوسته (از خارج به خارج) به دو طبقه دسته بندی می گردند.

طبقه ۱: قطر اسمی پوسته کمتر از ۹۰ میلیمتر

طبقه ۲: قطر اسمی پوسته بیشتر از ۹۰ میلیمتر

### ۲-۲

#### فیلتر روغن المنتی

فیلترهای روغن المنتی به فیلترهایی اطلاق می گردد که فاقد پوسته بوده و عامل صافی (المنت) به راحتی بر روی پوسته ثابت موتور خودرو قابل تعویض می باشد.

### ۳-۲

#### جریان مشخص شده

عبارتست از حداکثر جریان عبوری از فیلتر که برحسب لیتر بر دقیقه بیان می گردد.

### ۴-۲

#### افت فشار

عبارتست از اختلاف فشار بین جریان ورودی و خروجی فیلتر که برحسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بیان میگردد.

---

۱- منظور مجموعه کامل می باشد که بوسیله رزوه به بدنه موتور متصل می شود.

۵-۲

#### فشار باز شدن سوپاپ اطمینان

فشاری است که منجر به باز شدن کامل سوپاپ اطمینان و عبور جریان تا حد مشخص شده می باشد و برحسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بیان میگردد.

۶-۲

#### فشار بسته شدن سوپاپ اطمینان

فشاری است که منجر به بسته شدن سوپاپ اطمینان در اثر کاهش میزان جریان از حد مشخص شده می باشد و برحسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بیان می گردد.

۷-۲

#### لجن روغنی

مخلوطی از روغن مورد استفاده در آزمون و ناخالصی که به آن اضافه می گردد می باشد.

۸-۲

#### کارائی فیلتر

نسبت جرمی مواد غیر محلول در اتر نفتی موجود در ناخالصی که توسط فیلتر گرفته شده ، به کل مواد جامد موجود در ناخالصی و برحسب درصد بیان می گردد.

۹-۲

#### مقدار روغن تخلیه شده

مقدار روغن تخلیه شده از مجموعه سوپاپ مانع تخلیه می باشد و برحسب میلی لیتر بیان می گردد.

۱۰-۲

#### نسبت حباب

نسبت فشار هوای اعمال شده به عامل صافی در روغن ( وقتی که اولین حباب از مجموعه خارج می گردد ) .  
به فشار هوای ورودی ( که در اثر جریان ۳ لیتر بر دقیقه ایجاد می گردد ) می باشد و بر حسب درصد بیان می گردد.

#### ۳ موارد آزمون

##### ۱-۳ آزمون افت فشار

##### ۲-۳ آزمون عملکرد سوپاپ اطمینان

۳-۳ آزمون مقاومت عامل صافی در برابر فشار تفاضلی

۳-۴ آزمون کارائی جداسازی

۳-۵ آزمون مقاومت در برابر فشار ضربه ای

۳-۶ آزمون تحمل فشار

۳-۷ آزمون لرزه

۳-۸ آزمون مقدار روغن تخلیه شده

۳-۹ آزمون حباب هوا

یادآوری - جهت دستیابی به حدود و معیار های پذیرش برای فیلتر های نوع پیچی به جدول پیوست الزامی (ب) مراجعه گردد و در سایر انواع ، معیار ها بر اساس توافق سازنده و خریدار می باشد.

#### ۴ شرایط محیط آزمون

آزمونها باید در شرایط دما و رطوبت عادی محیط انجام گیرد مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.  
( دما بین ۵ تا ۳۵ درجه سلسیوس ، رطوبت بین ۴۵ تا ۸۵ درصد )

#### ۵ آزمون افت فشار

##### ۱-۵ شرایط روغن لازم برای آزمون

۱-۱-۵ روغن آزمون باید تمیز باشد . روغن و مدار آزمون هنگامی تمیز تلقی می شود که پس از گردش روغن در مدار آزمون با جریان مشخص شده در مدت ۵ دقیقه هیچ گونه افت فشاری در فیلتر مشاهده نگردد.

روغن آزمون باید دارای شرایط زیر باشد مگر اینکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

الف- روغن آزمون برای شرایط مشابه کارکرد عادی باید ISO VG 100 باشد و در دمای  $3 \pm 75$  درجه سلسیوس استفاده شود.

ب- روغن آزمون برای شرایط کارکرد سرد باید ISO VG 680 باشد و در دمای  $3 \pm 45$  درجه سلسیوس استفاده شود.

یادآوری - این آزمون فقط برای فیلترهای جریان اصلی و قسمت اصلی فیلتر های مرکب کاربرد دارد.

##### ۲-۱-۵ اندازه گیری افت فشار

افت فشار باید با دقت  $\pm 5$  درصد اندازه گیری شده و با واحد کیلوگرم برسانتیمترمربع بیان گردد.

##### ۲-۵ مدار و تجهیزات آزمون

۱-۲-۵ مدار آزمون باید طبق بند (۱-۱-۵) تمیز باشد . مدار را در شکل های الف ۱ ، الف ۲ ملاحظه کنید.

۵-۲-۲ کف مخزن باید مخروطی شکل بوده و ظرفیت کافی برای روغن مورد نیاز آزمون را داشته باشد مخزن باید مجهز به روغن نما و وسیله ای برای کنترل دمای روغن باشد . کلیه لوله های برگشت روغن به مخزن باید زیر سطح روغن مخزن تخلیه گردد.

۵-۲-۳ فشار خروجی پمپ نباید کمتر از ۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد و ظرفیت آن باید حدود ۱/۲ تا ۱/۵ برابر جریان مشخص شده برای فیلترهای جریان اصلی و مرکب باشد .

۵-۲-۴ از شیرهای شماره ۳ و ۱۰ (شکل الف.۱، الف.۲) باید برای کنترل فشار و جریان استفاده شود. توصیه می شود این شیرها از نوع سوزنی یا دیافراگمی باشد .

۵-۲-۵ جریان سنج باید قادر به اندازه گیری جریان لوله ورودی به فیلتر با دقت  $\pm 2\%$  باشد .

۵-۲-۶ فیلترهای زیر باید بر روی مدار آزمون نصب گردد.

الف - فیلترهای پیچی بدون پایه

ب- فیلترهای پیچی دارای پایه فیلتر و سوپاپ اطمینان نصب شده روی پایه

ج - سایر فیلترها از قبیل فیلترهای المنتی و پایه فیلتر

۵-۲-۷ برای مثال نمونه ای از پایه فیلتر مورد استفاده در بند ( ۵-۲-۶) قسمت الف ۳. آمده است . افت مجموعه فیلتر در حالتی اندازه گیری می شود که لوله نصب شده در قسمت C خارج شده و از مجاری خروجی A و B استفاده می شود. اختلاف فشار از فشار ورودی مجرای A و فشارخروجی مجرای C اندازه گیری می شود.

۵-۲-۸ در مورد فیلترهای بند ( ۵-۲-۶) قسمتهای ( ب ) و ( ج ) لوله های ورودی و خروجی فیلتر باید مستقیم بوده و طول آنها حدود ۶ برابر قطر داخلی لوله باشد. قطر داخلی لوله ورودی باید با قطر دهانه ورودی پایه فیلتر و قطر داخلی لوله خروجی با قطر دهانه خروجی پایه فیلتر مساوی باشد . خروجی برای اندازه گیری افت فشارمجموعه فیلتر باید فاصله ای حدود ۳ برابر قطر داخلی لوله ورودی به فیلتر و حدود ۵ برابر قطر داخلی لوله در قسمت خروجی فیلتر باشد.

۵-۲-۹ در مورد فیلترهای مندرج در بند ( ۵-۲-۶) قسمت ( ب ) و ( ج ) ، برای اندازه گیری در ظرف فشار ورودی و خروجی در فاصله ای از فیلتر انتخاب شود که سرعت جریان حتی در مقادیر کم ، تاثیری نداشته باشد. به عنوان مثالی از پوسته فیلتر جهت اندازه گیری افت فشارعامل صافی در شکل الف. ۴ نشان داده شده است .

۵-۳ روش آزمون

روش آزمون باید به صورت زیر باشد.

۵-۳-۱ فیلتر جریان اصلی<sup>۱</sup>

۱- فیلترهایی که تمامی روغن مورد استفاده روغنکاری مدار باید از آن عبور کند.

روش آزمون برای فیلتر جریان اصلی باید به صورت زیر باشد.

الف - فیلتر مورد آزمون را طبق شکل الف.۱ در مدار آزمون نصب نمائید. شیرهای قطع و وصل ۴ و ۱۵ را ببندید.

ب- روغن تمیز را در مخزن شماره یک بریزید شیر شماره ۳ را باز نمائید. از طریق مسیر کنار گذر، روغن آزمون را در مدار به گردش در آورید. دمای روغن را به دمای آزمون برسانید در این مرحله، روغن از فیلتر عبور نمی کند.

ج - وقتی که دمای روغن در مخزن در دمای آزمون پایدار گردید شیر قطع و وصل شماره ۴ را باز نموده، اجازه دهید روغن با جریانی معادل ۵۰ درصد جریان مشخص شده از فیلتر عبور کند. مجدداً دما را به حالت پایدار در آورید.

د- وقتی دمای روغن ورودی به فیلتر در دمای آزمون پایدار گردید، (از این موضوع توسط دماسنج ۵ مطمئن شوید) افت فشار را در جریانهای معادل ۱۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۱۰ درصد جریان اصلی فیلتر اندازه گیری کنید. برای تنظیم جریان از شیر تنظیم فشار ۳ و تنظیم جریان ۱۰ استفاده نمائید، طوریکه همواره در دهانه خروجی فیلتر فشار مثبت وجود داشته باشد. تاهنگام پایدار شدن فشار، دبی را ثابت نگه دارید. سپس اقدام به ثبت افت فشار نمائید.

ه - مراحل "الف" تا "د" را برای روغنهای کارکرد عادی و سرد انجام دهید.

و - جهت اندازه گیری افت فشار عامل صافی همین مراحل را با استفاده از پایه بند (۵-۲-۷) و یا پوسته بند (۵-۲-۹) انجام دهید.

### ۵-۳-۲ فیلتر جریان فرعی<sup>۱</sup>

روش آزمون برای فیلتر جریان فرعی باید به صورت زیر باشد.

الف- فیلتر مورد آزمون را طبق شکل الف.۱ در مدار آزمون نصب نمائید. شیرهای قطع و وصل ۴ و ۱۵ را ببندید.

ب- روغن تمیز را در مخزن شماره یک بریزید شیر شماره ۳ را باز نمائید و از طریق مسیر کنار گذر روغن آزمون را در مدار به گردش در آورید. دمای روغن را به دمای آزمون برسانید. در این مرحله روغن از فیلتر نباید خارج گردد.

ج - وقتی که دمای روغن در مخزن در دمای آزمون پایدار گردید شیر قطع و وصل شماره ۱۵ را باز نموده و اجازه دهید روغن وارد فیلتر گردد.

د- وقتی روغن ورودی به فیلتر در دمای آزمون پایدار گردید، برای اندازه گیری افت فشار و جریان، فشار ورودی را در گامهای یک کیلوگرم بر سانتیمتر مربع از ۱ تا ۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع با تنظیم شیر ۳ افزایش دهید، مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

### ۵-۳-۳ فیلتر مرکب<sup>۱</sup>

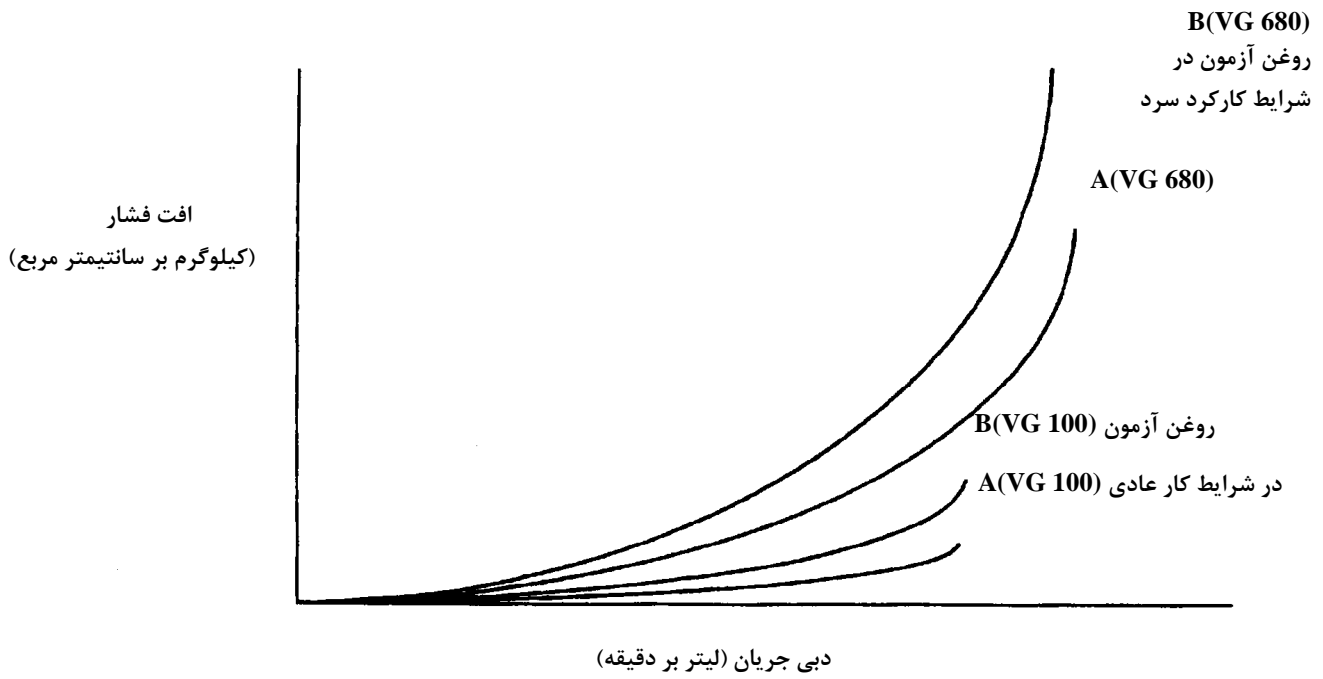
۲- فیلترهایی که فقط روغن داخل مخزن روغن را تصفیه می کنند.

- روش آزمون برای فیلتر جریان مرکب باید به صورت زیر باشد.
- الف- فیلتر مورد آزمون را طبق شکل الف . ۲ درمدار آزمون نصب نمائید. شیر قطع و وصل ۴ را ببندید.
- ب- روغن تمیز را در مخزن شماره یک بریزید، شیر شماره ۳ را باز نمائید.  
( از طریق مسیر کنارگذر روغن آزمون را در مدار به گردش درآورید.
- دمای روغن رابه دمای آزمون برسانید .دراین مرحله روغن از فیلتر عبور نمی کند.
- ج- آزمون قسمت جریان اصلی فیلتر مشابه مراحل بند (۵-۳-۱) قسمت‌های "ب" تا "ه" در حالتی که شیر شماره ۱۵ بسته و شیر شماره ۴ باز می باشد اجرا می شود.
- د- آزمون قسمت جریان فرعی ، مشابه بند (۵-۳-۲) قسمت‌های "ج" تا "د" درحالتی که شیر شماره ۱۰ بسته و شیرهای شماره ۴ و ۱۵ باز است ،اجرا می شود.

#### ۴-۵ گزارش آزمون

- ۴-۵-۱ رابطه بین افت فشار و جریان به صورت منحنی طبق شکل شماره یک رسم گردد.
- الف- برای فیلترهای جریان اصلی و قسمت جریان اصلی فیلترهای مرکب منحنی های زیر باید رسم شوند:
- رابطه بین فشارمجموعه فیلتر و جریان
  - رابطه بین افت فشار عامل صافی و جریان
- این آزمونها باید برای هر دو گروه روغن آزمون ( شرایط کارکرد عادی و سرد) انجام شود.
- ب- برای فیلتر جریان فرعی رابطه بین افت فشار مجموعه فیلتر و جریان ، با استفاده از روغن آزمون در شرایط کارکرد عادی ، باید نشان داده شود .
- ۴-۵-۲ مواردی که باید درگزارش ذکر شود:
- الف- نام موسسه آزمایش کننده
- ب- نوع فیلتر( نام سازنده ، شماره ، نوع و شماره سری ساخت )
- ج - تاریخ انجام آزمون
- د- منحنی
- ه - روغن آزمون ( نوع و دمای آزمون )
- و- منحنی تغییرات

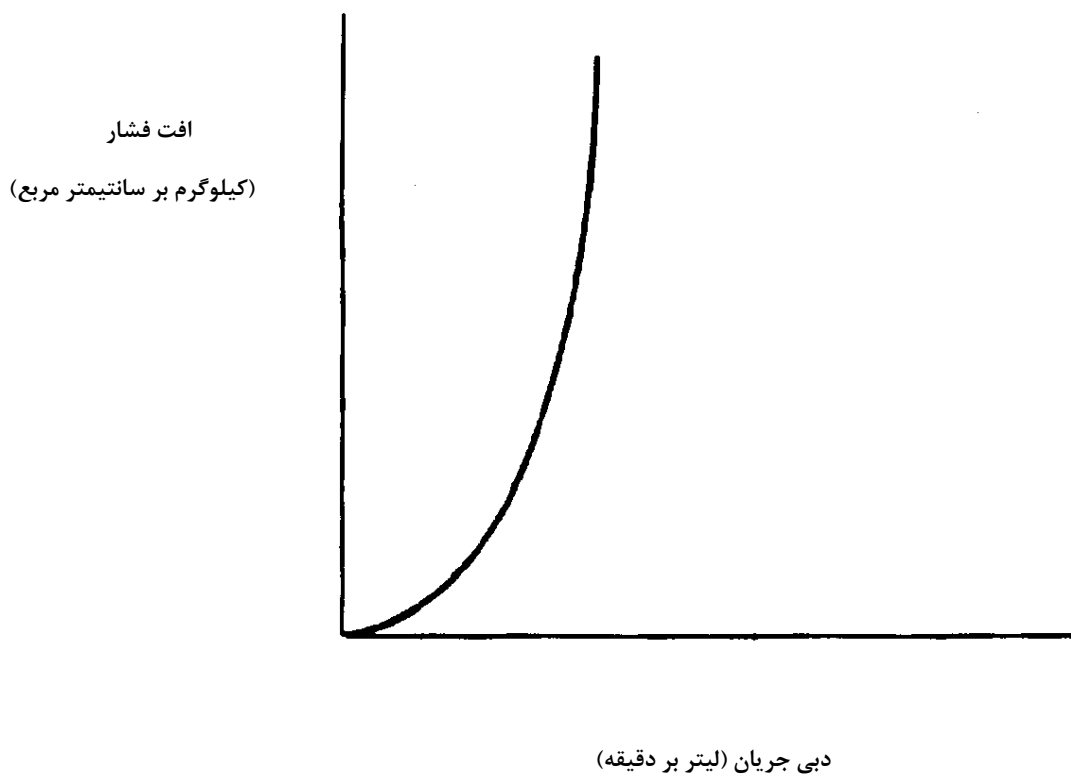
<sup>۱</sup> - منظور فیلترهایی می باشند که هر دو جریان اصلی و فرعی در داخل یک مجموعه قرار دارند.



A : مجموعه عامل صافی

B : مجموعه فیلتر

B(VG 100)



شکل ۱ - منحنی رابطه بین افت فشار و دبی جریان (فقط به عنوان مثال)

## ۶ آزمون عملکرد سوپاپ اطمینان

۱-۶ شرایط روغن لازم برای آزمون : روغن آزمون و دمای آن باید طبق بند (۵-۱-۱) باشد. مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

## ۲-۶ تجهیزات آزمون

علاوه بر آنچه که در بند (۵-۲) ذکر شده است تجهیزات زیر مورد استفاده قرار میگیرد .

۱-۲-۶ عامل صافی را از فیلتر خارج کنید و به جای آن عامل صافی مجازی با همان ابعاد قرار دهید. به طوریکه اجازه عبور روغن از خود را ندهد. در شرایطی که عامل صافی را به آسانی نتوان خارج و جایگزین نمود (مانند فیلترهای روغن پیچی) سوپاپ اطمینان را جدا کنید و آزمون را در محفظه دیگری انجام دهید.

۲-۲-۶ در طول اندازه گیری نشتی برای جلوگیری از تخلیه روغن آزمون ، لوله خروجی شیر قطع و وصل ( شیر شماره ۱۲ در شکل های الف.۱ ، الف.۲) را در همان ارتفاعی که فیلتر آزمون قرار دارد بگذارید.

## ۳-۶ روش آزمون

۱-۳-۶ فیلتری را که طبق بند (۶-۲-۱) آماده شده است روی دستگاه ( همان طور که در شکل های الف.۱ ، الف.۲ نشان داده شده است ) نصب نمائید.

۲-۳-۶ روغن آزمون تمیز را به اندازه کافی در مخزن شماره ۱ بریزید و از طریق مدار کنار گذر به گردش در آورید. در این مرحله روغن از فیلتر مورد آزمون عبور نمی کند.

## ۳-۳-۶ دمای روغن را در دمای آزمون تنظیم کنید.

۴-۳-۶ وقتی که دمای روغن در مخزن پایدار شد ، روغن آزمون را در سوپاپ اطمینان با جریانی در حدود ۵۰ درصد جریان مشخص شده فیلتر وارد کرده و دمای روغن را مجدداً پایدار کنید.

۵-۳-۶ وقتی که دمای روغن آزمون در ورودی فیلتر در دمای آزمون پایدار شد ، ( توسط دماسنج شماره ۲ ) ،

از طریق شیر قطع و وصل روغن را به درون لوله تخلیه ۱۲ وارد کنید . روغن جمع آوری شده را به درون مخزن شماره ۱ برگردانید جریان عبوری از سوپاپ اطمینان را چندین بار به صفر برسانید.

۶-۳-۶ فشار ورودی به سوپاپ اطمینان را در گامهای ۰/۱ کیلوگرم برسانتیمتر مربع به تدریج افزایش دهید. این کار را از ۶۰ درصد فشار باز شدن مشخص شده تا رسیدن به جریان مشخص شده ادامه دهید.

در هر مرحله از فشار، روغن عبوری از شیر قطع و وصل ۱۱ را در یک استوانه مدرج جمع آوری کنید تا میزان نشتی روغن در هر گام بدست آید. زمان جمع آوری نمونه ها با کروномتر اندازه گیری می شود. قبل از جمع آوری نمونه مطمئن شوید که نشتی به صورت پایدار در آمده است. در این زمان به فشار باز شدن سوپاپ اطمینان توجه نمایید.

۶-۳-۷ شیر قطع و وصل ۱۱ را برای افزایش جریان تا ۱۱۰ درصد جریان مشخص شده فیلتر تنظیم نمایید. میزان این افزایش در هر مرحله ۱۰ درصد جریان مشخص شده می باشد. برای هر افزایش جریان، افت فشار سوپاپ اطمینان را اندازه گیری نمایید. میزان جریان را به وسیله شیرهای ۳ و ۱۰ در گامهای آزمون تنظیم کنید. سعی کنید که همواره فشار مثبت در خروجی فیلتر وجود داشته باشد. برای رسیدن به جریانهای مورد نظر حتماً باید جریان به طور افزایش یافته تغییر یابد. قبل از خواندن افت فشار، جریان را ثابت نگه دارید تا فشار برای ۱۰ ثانیه و بیشتر ثابت باقی بماند.

۶-۳-۸ جریان را کاهش دهید. این بار در فشار و جریانی که در بندهای (۶-۳-۶) و (۷-۳-۶) عمل شده افت فشار سوپاپ اطمینان را به همان روش اندازه گیری کنید. برای رسیدن به جریانهای مورد نظر حتماً باید جریان به ترتیب کاهنده تغییر یابد، در این زمان به فشار بسته شدن سوپاپ اطمینان توجه نمایید.

۶-۳-۹ وقتی افت فشار به کمتر از ۶۰ درصد میزان فشار باز شدن مشخص شده سوپاپ اطمینان رسید، مقدار نشتی را طبق بند (۶-۳-۶) اندازه گیری نمایید.

۶-۳-۱۰ مراحل (۶-۳-۱) تا (۶-۳-۹) را با روغن های آزمون بری شرایط کارکرد عادی و سرد انجام دهید.

#### ۴-۶ نتایج آزمون

۶-۴-۱ رابطه بین افت فشار و جریان در سوپاپ اطمینان را به صورت منحنی برای هر دو روغن آزمون (شرایط کارکرد عادی و سرد) مانند آنچه که در شکل شماره ۲ نشان داده شده است ترسیم کنید.

۶-۴-۲ موضوعاتی که باید در گزارش ذکر شود:

الف- نام آزمایشگاه

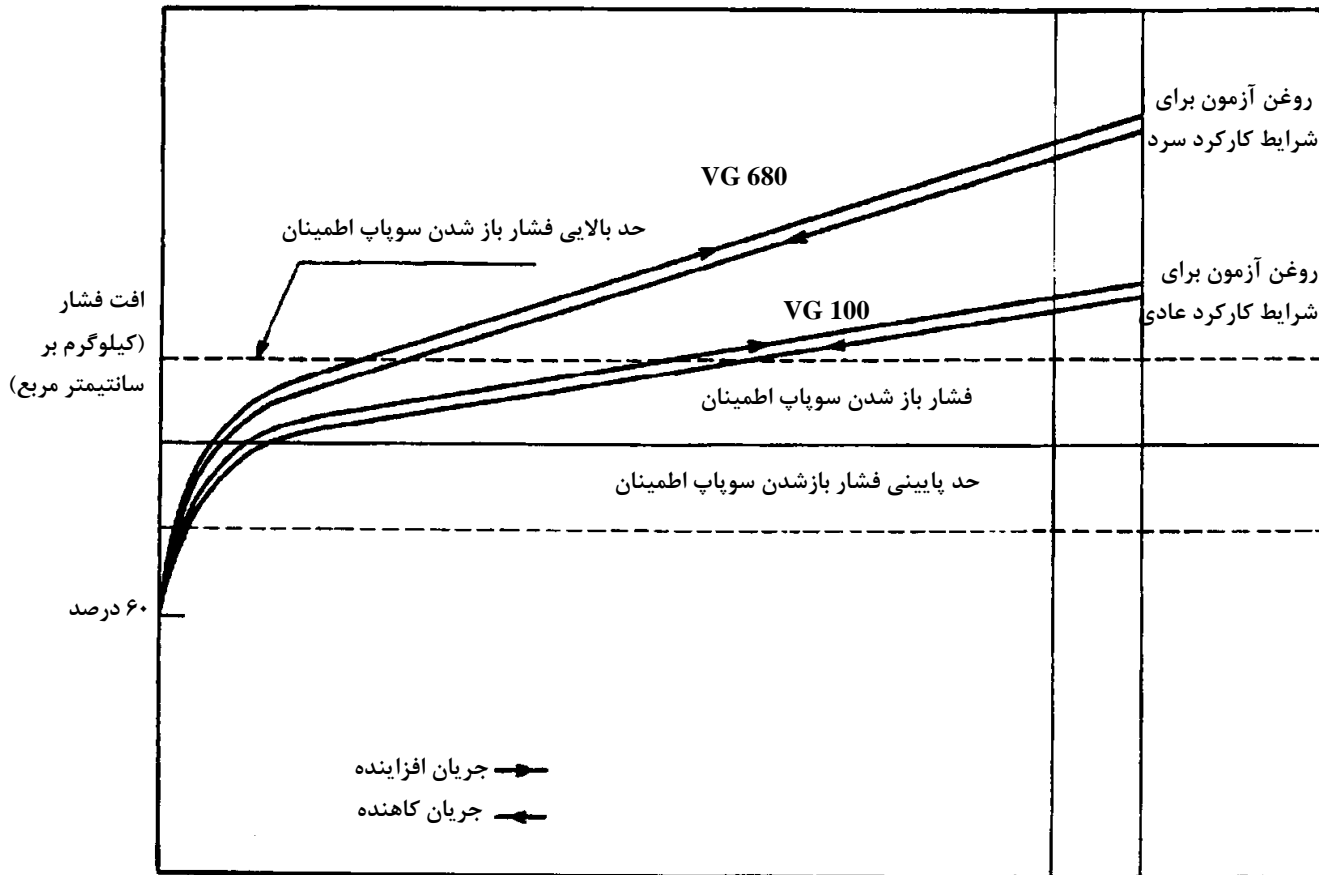
ب- نوع فیلتر ( نام سازنده، شمار، نوع و شماره سری ساخت )

ج- تاریخ انجام آزمون

د- روغن آزمون ( نوع و دمای روغن )

ه- منحنی تغییرات

و- میزان نشتی در ۶۰ درصد فشار مشخص شده برای باز شدن سوپاپ اطمینان



۱۱۰ درصد جریان مشخص شده (دبی جریان) (لیتر بر دقیقه)

شکل ۲- رابطه بین افت فشار و دبی جریان در سوپاپ اطمینان

## ۷ آزمون مقاومت عامل صافی در برابر فشار تفاضلی

۱-۷ شرایط روغن برای آزمون

روغن آزمون باید ISO VG680 و دمای آن در طول آزمون باید ۱۰۰ درجه سلسیوس یا کمتر باشد. مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

۲-۷ تجهیزات آزمون

تجهیزات آزمون باید طبق بند (۲-۵) باشد.

### ۳-۷ مراحل آزمون

#### ۱-۳-۷ آزمون مقاومت عامل صافی در برابر فشار تفاضلی

- الف- فیلتر مورد آزمون باید نو باشد.
- ب- میزان جریان آزمون نباید از میزان جریان مشخص شده فیلتر بیشتر باشد.
- ج- چنانچه عامل صافی دارای سوپاپ اطمینان است باید از عملکرد آن جلوگیری شود.
- د- قبل از انجام آزمون باید از صحت عامل صافی طبق بند ۱۳ مطمئن شد.
- ه- روغن آزمون را در دستگاه ریخته و دمای آن را با گردش در مدار کنارگذر به صورت پایدار شده درآوردید . دمای آزمون نباید از ۱۰۰ درجه سلسیوس تجاوز نماید.
- وقتی که دمای روغن آزمون پایدار شد، آن را به درون عامل صافی وارد کنید تا اختلاف فشار به ۱/۷۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع برسد. سپس جریان را افزایش دهید تا فشار تفاضلی در گامهای ۰/۲۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع یا فشار تفاضلی مشخص شده از طرف سازنده<sup>۱</sup> برسد.
- و- بعد از اتمام آزمون عامل صافی را از محفظه خارج نموده و وضعیت خرابی را مشاهده کنید در صورت عدم وجود خرابی مشهود صحت عامل صافی را طبق بند ۱۳ (آزمون حباب هوا) کنترل کنید .

#### ۲-۳-۷ مقاومت عامل صافی در برابر فشار تفاضلی بعد از غوطه وری در دمای بالا

- الف- عامل صافی را در روغن شماره ۳ غوطه ور کنید مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.
- ب- دمای روغن غوطه وری در طول آزمون باید  $2 \pm 135$  درجه سلسیوس باشد.
- ج- مدت غوطه وری باید ۹۶ ساعت بوده و دو مرتبه تکرار شود. پس از پایان مرحله اول عامل صافی را خارج نموده ، و تا ۴۰ درجه سلسیوس یا کمتر خنک کنید. سپس روغن آن را تخلیه نمایید.
- مرحله دوم غوطه وری باید با استفاده از روغن تازه انجام گیرد.
- د- عامل صافی که آزمون غوطه وری را گذرانده باید طبق بند ۱-۳-۷ تحت آزمون قرار گیرد.

#### ۴-۷ موضوعاتی که باید در نتایج آزمون ذکر شود:

- الف- نام آزمایشگاه
- ب- نوع فیلتر ( نام سازنده ، شمار ، نوع و شماره سری ساخت )
- ج - تاریخ انجام آزمون
- د- روغن آزمون ( نوع و دمای روغن )
- ه- حداکثر فشار تفاضلی آزمون
- و- آیا عامل صافی دچار خرابی شده است یا خیر و گزارش محل خرابی در صورت وجود.
- ز- نتایج مشاهدات در هر مرحله

۱- فشار تفاضلی معمولاً برای فیلترهای سنگین - ۷ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع ، نیمه سنگین - ۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع ، سبک - ۳/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع است.

## ۸ آزمون کارایی جداسازی

### ۱-۸ شرایط روغن لازم برای آزمون

۱-۱-۸ روغن باید شماره ۳ نوع یک برای مصارف زمینی بوده و دمای آن در طول آزمون باید  $3 \pm 80$  درجه سلسیوس باشد. مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

### ۲-۱-۸ مواد آلوده کننده باید مخلوط همگنی از موارد زیر باشد:

الف- دوده بادانه بندی متوسط ۰/۷ میکرون (۱۶ درصد)

ب- اکسید آهن که ۹۵ درصد آن دارای دانه بندی با اندازه حداکثر ۰/۵ میکرون باشد. (۲ درصد)

ج- پودر رزین با دانه های ریز (۴ درصد)

- بالاتر از ۵۹۰ میکرون (صفر درصد)

- بالاتر از ۱۷۷ میکرون (۱۰ درصد)

- بالاتر از ۷۴ میکرون (۲۰ درصد)

د- روغن شماره ۳ نوع یک برای مصارف زمینی (۷۸ درصد)

### ۳-۱-۸ آماده سازی مواد آلوده کننده برای آزمون

الف- مخلوط کردن آلوده کننده ها : ۸ لیتر از مواد آلوده کننده را در دستگاه مندرج در بند ۸-۲-۱ بریزید و با استفاده از یک پمپ با جریان ۴ لیتر بر دقیقه آن را مخلوط نمایید. عمل مخلوط کردن در تمام مراحل آزمون باید به طور پیوسته ادامه یابد. عمل مخلوط کردن را حداقل برای مدت یک ساعت ادامه دهید. دمای مخلوط کردن باید بین ۵۰ تا ۷۰ درجه سلسیوس باشد.

ب - مخلوط کردن لجن روغنی - قسمتی از روغن آزمون را از مخزن مندرج در بند ۵-۲ برداشته در دستگاه لجن روغنی بریزید. مواد آلوده کننده را از دستگاه مندرج در بند ۸-۲-۱ بگیرد. فشار پمپ دنده ای را به وسیله شیر تنظیم به ۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع برسانید و مخلوط را در دستگاه به گردش در آورید. قبل از ریختن لجن روغنی به دستگاه مندرج در بند ۸-۲-۳ عمل هم زدن را به مدت یک ساعت ادامه دهید.

۴-۱-۸ شرایط روغن آزمون : شرایط روغن آزمون باید به قرار ذیل باشد. مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

الف- مقدار روغن آزمون ، میزان فشار و مقدار آلوده کننده های جامد برای فیلترهای جریان اصلی و مرکب باید طبق جدول ۱ باشد.

جدول ۱ - شرایط روغن آزمون برای فیلتر جریان اصلی و مرکب

فشار ورودی (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)	مقدار آلوده کننده جامد اضافه شده (گرم بر ساعت)	مقدار ، روغن دستگاه (لیتر)	جریان مشخص شده (لیتر بر دقیقه)
۳ ± ۰/۱۵	۰/۰۶ به ازاء هر یک لیتر بر دقیقه جریان مشخص شده فیلتر	مقدار روغن برابر با ۴۰ درصد جریان مشخص شده	۸ یا بیشتر
		۳	کمتر از ۸

ب - مقدار روغن آزمون ، میزان فشار و مقدار آلوده کننده های جامد برای فیلتر جریان فرعی باید طبق جدول ۲ باشد.

جدول ۲- شرایط روغن آزمون برای فیلتر جریان فرعی

فشار ورودی (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)	مقدار آلوده کننده جامد اضافه شده (گرم بر ساعت)	مقدار ، روغن دستگاه (لیتر)	جریان مشخص شده (لیتر بر دقیقه)
۳ ± ۰/۱۵	۰/۶ به ازاء هر یک لیتر بر دقیقه جران مشخص شده فیلتر	مقدار روغن معادل ۳ برابر جریان مشخص شده + حجم فیلتر	۰/۸ یا بیشتر
		۳	کمتر از ۰/۸

#### ۸-۲ مدار و تجهیزات آزمون

تجهیزات آزمون ، طبق بند ۵-۲ می باشد علاوه بر آن وسایل کمکی نیز مورد نیاز است .  
 ۸-۲-۱ همزن آلوده کننده این مجموعه مشابه مدار نشان داده شده در شکل الف.۱ است. مخزن روغن باید دارای ظرفیت کافی برای ۸ لیتر مواد آلوده کننده بوده و حجم روغن پمپ شده در دمای معمولی باید در حدود ۷۰ لیتر بر دقیقه باشد ، مکش پمپ باید از انتهای مخروطی مخزن صورت گیرد.

#### ۸-۲-۲ تجهیزات افزودن لجن روغنی

این دستگاه مطابق شکل الف . ۶ می باشد. مخزن روغن باید دارای ظرفیت کافی برای یک لیتر لجن روغن باشد ، ظرفیت پمپ حدودا ۱۶ لیتر بر دقیقه بوده و باید مجهز به شیر کنترل فشار باشد . مکش پمپ باید از انتهای مخروطی مخزن صورت گیرد.

### ۸-۲-۳ تجهیزات افزودن لجن روغنی

این دستگاه مطابق شکل الف . ۷ بوده و ظرفیت آن یک لیتر است . و باید بتواند به صورت یکنواخت به مدت ۴ ساعت لجن روغنی را به سیستم اضافه نماید.

### ۸-۳ روش آزمون

#### ۸-۳-۱ فیلترهای جریان اصلی و مرکب

الف- فیلتر را برای دستگاه آزمون طبق شکل های الف.۱ ، الف.۲ نصب نمائید. مقدار مشخص شده روغن آزمون را در مخزن ریخته و پمپ را روشن کنید . توسط شیرهای قطع و وصل شماره ۴ و ۱۵ جریان روغن را به داخل فیلتر قطع نمائید تا دمای روغن داخل مخزن در حدود  $80 \pm 3$  درجه سلسیوس پایدار گردد.

در این زمان شیر شماره ۴ شکل الف.۱ مربوط به فیلتر جریان اصلی یا شیرهای شماره ۴ و ۱۵ شکل الف.۲ مربوط به فیلتر مرکب را باز نمائید. جریان را توسط شیرهای شماره ۳ و ۱۰ به میزان جریان مشخص شده رساند و شروع به افزودن لجن روغنی نمائید. دمای روغن ورودی به فیلتر را در دمای  $80 \pm 3$  درجه سلسیوس حفظ نمائید.

ب - کل زمان آزمون ۶۶ ساعت می باشد . چنانچه در طی این مدت افت فشار به میزان مشخص شده برسد، آزمون توقف می گردد.

آزمون باید به طور پیوسته به مدت ۲۲ ساعت با توقف ۲ ساعت تکرار گردد. در هنگام توقف آزمون شیرهای ۴ و ۱۵ بسته شیر ۳ باز و روغن در مدار کنارگذر جهت حفظ دمای  $80 \pm 3$  درجه سلسیوس جریان دارد.

ج - در انتهای ساعت یازدهم و بیست و دوم هر دوره آزمون ، باید نمونه برداری انجام گیرد. مقدار نمونه ها باید به اندازه میزان لجن روغنی اضافه شده در خلال هر ۱۱ ساعت باشد ، مقدار مواد غیرقابل حل در اتر نفتی (R) باید اندازه گیری و ثبت شود.

د- جهت بدست آوردن کل جرم مواد جامد آلوده کننده اضافه شده (W) ، نمونه کوچکی از روغن موجود در دستگاه همزن آلوده کننده را بردارید. درصد مواد غیرقابل حل در اتر نفتی این نمونه را اندازه گیری و ثبت نمائید . از حاصل ضرب این عدد در مقدار کل ناخالصی افزوده شده ( گرم ) تا لحظه نمونه برداری با وزن کل ( گرم ) W بدست آید.

ه- در طی آزمون جریان روغن و افت فشار فیلتر را در هر ساعت اندازه گیری و ثبت نمائید.

و- کارایی فیلتر ، از رابطه زیر محاسبه می گردد.

در این رابطه  $E =$  کارایی فیلتر ( درصد )

$W =$  جرم مواد آلوده کننده اضافه شده ( گرم )

$W_0 =$  کل جرم مواد غیرقابل حل در اتر نفتی موجود در روغن آزمون ( گرم )

که از رابطه زیر بدست می آید.

$$E = \frac{W - W_0}{W} \times 100$$

M = کل جرم روغن آزمون

R = مواد غیرقابل حل در اتر نفتی بر حسب درصد

$$W_0 = \frac{M \times R}{100}$$

### ۸-۳-۲ فیلتر جریان اصلی

الف- فیلتر را طبق شکل الف . ۱ بر روی دستگاه آزمون نصب نمائید . به مقدار لازم روغن آزمون را در مخزن ریخته و پمپ را به کار اندازید.

شیرهای ۴ و ۱۵ را ببندید ، دمای روغن را در حدود ۸۰ درجه سلسیوس پایدار نمائید.

سپس شیر شماره ۱۵ را باز نموده فشار لازم به ورودی فیلتر را توسط شیر شماره ۳ تنظیم نمایید.

در حالی که دمای روغن در محدوده  $80 \pm 3$  درجه سلسیوس پایدار نگهداشته شده لجن روغنی را به تدریج اضافه نمائید.

ب- زمان آزمون و روش نمونه برداری جهت بررسی باید طبق بند ۸-۳-۱ قسمت "ب تا "د" باشد.

ج- در طی آزمون جریان روغن را هر یک ساعت اندازه گیری و ثبت نمائید.

د- کارایی فیلتر باید طبق بند ۸-۳-۱ قسمت "و" محاسبه گردد.

### ۸-۴ گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف- نام آزمایشگاه

ب- نوع فیلتر ( نام سازنده ، شماره نوع و شماره سری ساخت )

ج- تاریخ انجام آزمون

د- روغن آزمون ( نوع و دمای روغن )

ه- منحنی افت فشار بر حسب زمان (فیلترهای نوع جریان اصلی و مرکب )

ز- منحنی جریان بر حسب زمان ( فیلتر جریان فرعی )

### ۹- آزمون مقاومت در برابر فشار ضربه ای

#### ۹-۱ شرایط آزمون

#### ۹-۱-۱ شرایط روغنی لازم برای آزمون

شرایط آزمون باید مطابق ذیل باشد:

روغن آزمون باید ISO VG 22 باشد و دمای آن در طول آزمون باید در محدوده ۵۰ تا ۹۰ درجه

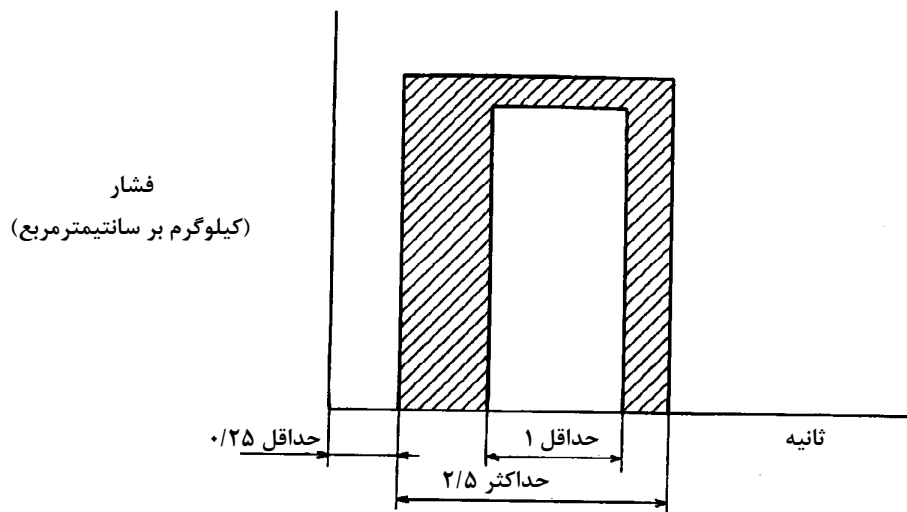
سلسیوس حفظ شود. مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

### ۹-۱-۲ فشار و تعداد سیکلها

فشار آزمون و تعداد سیکلها باید مطابق جدول ۳ باشد مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد. تغییرات موج فشار برحسب زمان باید در محدوده هاشور خورده شکل ۳ قرار گیرد.

جدول ۳- فشار و تعداد سیکلها

مقاومت در برابر ضربه مشابه کارکرد عادی		مقاومت در برابر ضربه مشابه کارکرد در شرایط راه اندازی در دمای عادی		انواع فیلتر
تعداد سیکلها (دفعه)	فشار (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	تعداد سیکلها (دفعه)	فشار (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	نوع فیلتر
۵۰۰۰۰	$7 \pm 0.20$	۳۰۰۰	$13 \pm 0.3$	فیلتر پیچی
۷۵۰۰۰	$9 \pm 0.30$	۵۰۰۰	$16 \pm 0.5$	فیلتر المنتی



شکل ۳- محدوده مجاز تغییرات موج فشار

### ۹-۲ تجهیزات آزمون

مدار و تجهیزات آزمون در شکل الف . ۸ آمده است

### ۹-۳ روش آزمون

آزمون مقاومت در برابر ضربه در شرایط راه اندازی موتور و دمای عادی و آزمون مقاومت در برابر ضربه در شرایط کارکرد عادی موتور باید طبق روش زیر انجام گیرد.

۱-۳-۹ فیلتر پیچی را روی پایه مناسب با گشتاور یا زاویه گردش مشخص شده نصب نمائید اگر محدوده مجازی برای گشتاور بستن مشخص شده است ، حداقل مقدار باید اعمال گردد.

۲-۳-۹ پایه فیلتر را در مدار آزمون نصب نمائید.

۳-۳-۹ پس از اطمینان از بازبودن شیرهای ۴ و ۷ شیرهای ۵ و ۶ پمپ را به کار اندازید.

۴-۳-۹ مدار را کاملاً هواگیری نموده و سپس آزمون را انجام دهید.

شیرهای برقی را بسته و شیر ۴ را طوری تنظیم کنید تا فشار مشخص شده در بند ۹-۱-۱ تامین گردد.

شیرهای برقی ۵ و ۶ را طوری تنظیم نمائید که موج نشان داده شده در شکل شماره ۳ بدست آید.

به منظور پیش گیری از اثرات منفی فشار ضربه ای شیر شماره ۷ را طوری تنظیم کنید تا فشاری بین ۰/۱ تا ۰/۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در خروجی ایجاد گردد.

در صورت لزوم ، تنظیم در طول آزمون ، باید در حالتی که شیرهای برقی بسته است صورت گیرد برای مشاهده و ثبت شکل موج و تعداد سیکلها ، دستگاه اسیلوسکوپ یا هر دستگاه جایگزینی ضروری است.

۵-۳-۹ شمارشگر را صفر نمائید.

۶-۳-۹ توسط دستگاه کنترل دما شماره ۱۰ دمای روغن را به مقدار مشخص شده تنظیم نمائید.

۷-۳-۹ آزمون را طبق شرایط بند ۹-۱-۲ انجام دهید . در صورت مشاهده خرابی در فیلتر آزمون را متوقف نمائید.

۸-۳-۹ شیر شماره ۴ را کاملاً باز نموده ، کلیدهای پمپ و شیر برقی را خاموش کرده آزمون را خاتمه دهید.

۹-۳-۹ برای فیلترهای پیچی گشتاور سفت کردن یا زاویه پیچش در جهت سفت کردن را گزارش دهید.

۱۰-۳-۹ فیلتر را برداشته و روغن آن را تخلیه کنید . در صورت بروز خرابی نوع و محل آن را ثبت نمائید.

۹-۴ گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف- نام آزمایشگاه

ب- نوع فیلتر( نام سازنده ، شماره ، نوع و شماره سری ساخت )

ج- روغن آزمون ( نوع و دمای آزمون )

د- فشار آزمون و شکل موج

ه- وضعیت و موقعیت خرابی

ز- گشتاور یا زاویه پیچش سفت کردن قبل و بعد از آزمون

ح- تعداد سیکلها تا انتهای آزمون

۱۰ آزمون تحمل فشار

۱-۱۰ شرایط آزمون - روغن آزمون باید ISO VG 22 در دمای محیط باشد مگر اینکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

۱۰-۲ تجهیزات و مدار آزمون - تجهیزات و مدار آزمون باید طبق شکل الف ۹ باشد.

### ۱۰-۳ روش آزمون

- ۱۰-۳-۱ فیلتر پیچی را بر روی پایه فیلتر با گشتاور یا زاویه پیچش سفت کردن مشخص شده نصب نمائید.
- ۱۰-۳-۲ پایه فیلتر را در مدار آزمون نصب نمائید. شیر شماره ۶ را در بالاترین نقطه مدار نصب نمائید.
- ۱۰-۳-۳ پمپ را به کار اندازید. با بازکردن شیر قطع و وصل ۶ مدار را هواگیری کنید.
- ۱۰-۳-۴ شیر قطع و وصل شماره ۶ را بسته و صفحه شفاف را بین آزمایشگر و فیلتر قرار دهید.
- ۱۰-۳-۵ به تدریج فشار را تا ۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع افزایش دهید و این فشار را به مدت یک دقیقه نگهداشته تا از عدم بروز نشتی اطمینان حاصل نمائید.

۱۰-۳-۶ فشار را به صورت متوالی به آرامی افزایش داده و در هرگام ۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع یک دقیقه صبر کنید. فیلتر را از لحاظ بروز نشتی و یا تغییر شکل بررسی نمائید. آزمون را تا رسیدن به فشار مشخص شده ادامه دهید.

۱۰-۳-۷ با بازکردن شیر قطع و وصل ۶ فشار را به صفر برسانید. تغییر شکل فیلتر را بررسی نموده و گشتاور بستن یا زاویه پیچش را اندازه گیری نمائید. در صورت شل شدن فیلتر آن را با گشتاور مشخص شده مجدداً سفت نمائید.

۱۰-۳-۸ مجدداً فشار را به تدریج تا رسیدن به فشار مشخص شده اعمال نمائید. سپس فشار را به تدریج در گامهای ۰/۵ کیلوگرم بر سانتی متر مربع افزایش دهید و در هر گام به مدت ۱۰ ثانیه نگهدارید. آزمون را تا رسیدن به خرابی یا تغییر شکل دائمی یا مشاهده نشتی ادامه دهید.

۱۰-۳-۹ حالت خرابی فیلتر را ثبت نمائید.

۱۰-۴ گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف- نام آزمایشگاه

ب- نوع فیلتر ( نام سازنده ، شماره ، نوع و شماره سری ساخت )

ج - تاریخ انجام آزمون

د- روغن آزمون ( نوع و دمای روغن )

ه - گشتاور یا زاویه پیچش سفت کردن قبل و بعد از آزمون

و- فشار مشخص شده

ز- وجود یا عدم تغییر شکل دائمی

ح- فشار تخریب

ط- شکل و محل خرابی

## ۱۱ آزمون ارتعاش

### ۱-۱۱ شرایط روغن لازم برای آزمون

۱-۱-۱۱ روغن آزمون باید از نوع ISO VG 5 بوده و در طول آزمون ، دمای روغن باید مطابق دمای محیط باشد . مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

### ۲-۱-۱۱ شرایط ارتعاش

شرایط ارتعاش به شرح زیر می باشد مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد :  
الف - شرایط آزمون تعیین فرکانس تشدید، این شرایط باید طبق جدول ۴ باشد.

جدول ۴- شرایط آزمون تعیین فرکانس تشدید

عنوان	شرایط آزمون
فرکانس ارتعاش (هرتز)	حداقل فرکانس قابل کنترل تا فرکانس ۴۰۰
شتاب ارتعاش ورودی فشار روغن (متر بر مجذور ثانیه )	در محدوده ۱۰ الی ۶۰ ثابت نگه داشته شود.
فشار روغن (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع )	۵

جدول ۵- شرایط آزمون مقاومت ارتعاش ( در صورت وقوع تشدید )

عنوان	شرایط آزمون
فرکانس ارتعاش (هرتز)	۱۵۰
مجموع دامنه نوسان (میلی متر)	حداکثر دامنه نوسان شتاب ارتعاش خروجی نسبت به شتاب ارتعاش ورودی در شتاب متر بر مجذور ثانیه
فشار روغن ( کیلوگرم بر سانتی متر مربع )	۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
تعداد دفعات ارتعاش	۱۰ <sup>۷</sup>

جدول ۶- شرایط آزمون مقاومت ارتعاش ( در صورت عدم وقوع تشدید)

عنوان	شرایط آزمون
فرکانس ارتعاش (هرتز)	فرکانس ارتعاش تشدید
مجموع دامنه نوسان (میلی متر)	حداکثر دامنه نوسان شتاب ارتعاش خروجی نسبت به شتاب ارتعاش ورودی در شتاب ۶۰ متر بر مجذور ثانیه
فشار روغن ( کیلوگرم بر سانتی متر مربع )	۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
تعداد دفعات ارتعاش	۱۰ <sup>۷</sup>

ب- در حالتی که تشدید ایجاد نشود شرایط آزمون مقاومت در مقابل ارتعاشات باید طبق جدول ۵ و در حالتی که تشدید به وجود آید باید طبق جدول ۶ باشد.  
 ۱۱-۱-۳ دامنه کل ارتعاش ( از اوج تا اوج ) از رابطه زیر محاسبه می گردد.

$$S = \frac{a}{2\pi^2 f^2} \times 10^3$$

S = دامنه کلی ( میلی متر )

a = حداکثر شتاب ارتعاش ( متر بر محذور ثانیه )

f = فرکانس ارتعاش ( هرتز )

۱۱-۱-۴ فرکانس تشدید مجموعه فیلتر در طول آزمون ممکن است تغییر کند ، لذا باید با استفاده از وسایل تنظیم فرکانس ، فرکانس را در حد میزان تشدید کنترل نمود. در غیر این صورت مقادیر اندازه گیری شده باید در هر  $5 \times 10^5$  مرتبه تصحیح گردد.

#### ۱۱-۲ مدار آزمون

مدار آزمون براساس شرایط مصرف فیلتر باید طبق شکل الف. ۱۰ باشد.

#### ۱۱-۳ روش آزمون

۱۱-۳-۱ فیلتر را با گشتاور یا زاویه پیچشی مشخص شده طبق شکل الف. ۱۰ روی پایه فیلتر نصب نمائید . اگر برای سفت کردن فیلتر محدوده گشتاور مشخص شده باشد ، کمترین مقدار آن باید اعمال گردد.

۱۱-۳-۲ جهت جلوگیری از اعمال ارتعاشات به فشارسنج ، لوله روغن ورودی به فیلتر باید قابل انعطاف باشد.

۱۱-۳-۳ در خصوص شکل الف. ۱۰ ، باید شتاب سنج ورودی ارتعاش را بر روی پایه فیلتر نصب کنید. ورودی

شتاب سنج باید به گونه ای متصل گردد که فاصله آن از سطح انتهایی و اشر آبنندی فیلتر ۱۰۰ میلیمتر باشد(در صورتی که طول کل فیلتر بیشتر از ۱۲۰ میلیمتر باشد) و اگر طول کل فیلتر کمتر از ۱۲۰ میلیمتر باشد باید ورودی شتاب سنج ارتعاش در ۰/۸۵ برابر طول کل فیلتر قرار گیرد. محور های مرکزی شتاب سنج های ارتعاش در هر دو طرف ورودی و خروجی باید موازی با محور محرک بوده و سیم کشی الکتریکی مناسبی باید در میان شتاب سنج ارتعاش، وسیله کنترل ارتعاش و تجهیزات مونیتورینگ وجود داشته باشد.

۱۱-۳-۴ در حالت ( ب ) شتاب سنج خروجی ۶ را روی فیلتر نصب نمائید.

۱۱-۳-۵ فیلتر را پر از روغن کرده و هوای داخل آن را تخلیه کنید. فشاری معادل ۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در طول آزمون اعمال نمائید. مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

۱۱-۳-۶ آزمون تشدید را با شرایط مندرج در جدول ۴ انجام دهید و شتاب ارتعاشی خروجی را جهت بدست آوردن نقطه تشدید اندازه گیری نمائید.پ

۱۱-۳-۷ آزمون مقاومت در برابر ارتعاشات را با شرایط مندرج در جداول ۵ یا ۶ انجام دهید . مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

۱۱-۳-۸ پس از انجام آزمون ، گشتاور بستن فیلتر و یا زاویه پیچش را اندازه گیری نمائید.

۱۱-۳-۹ فیلتر را باز کنید و نوع و محل خرابی را مورد بازدید قرار دهید.

۱۱-۴ گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف- نام آزمایشگاه

ب - نوع فیلتر ( نام سازنده ، نوع و شماره سزی ساخت )

ج - روغن آزمون ( نوع و دمای روغن )

د- دمای آزمون

و- دامنه و فرکانس ارتعاش

ز- نوع خرابی و محل آن

ج- گشتاور نصب یا زاویه پیچش قبل و بعد آزمون

ت- تعداد ارتعاشات اعمال شده

۱۲ آزمون تعیین مقدارنشستی روغن

۱-۱۲ شرایط روغن لازم برای آزمون

۱-۱-۱۲ روغن آزمون ، روغن ISO VG 100 می باشد و دمای آن در طول آزمون باید در محدوده

$3 \pm 80$  درجه سلسیوس ثابت نگه داشته شود. مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

۱۲-۱-۲ ارتفاع سطح روغن از سوپاپ مانع برگشت فیلتر باید ۵۰۰ میلی متر باشد مگر آنکه شرایط

دیگری مشخص شده باشد.

۱۲-۲ مدار و تجهیزات آزمون

مدار و تجهیزات آزمون باید مطابق شکل الف ۱۱ باشد.

۱۲-۳ روش آزمون

۱۲-۳-۱ فیلتر را درجهت مشخص شده بر روی مدار آزمون نصب نمائید .

۲-۳-۱۲ پمپ ۲ را به کار اندازید برای ورود روغن به فیلتر شیرهای ۳ و ۱۱ را ، باز کنید و آنها را طوری تنظیم نماید تا هنگامی که دمای روغن  $3 \pm 80$  درجه سلسیوس رسید ، جریان عبوری بین ۲ الی ۳ لیتر بر دقیقه باشد.

۳-۳-۱۲ بعد از اطمینان از عدم وجود هوا در روغن عبوری از شیر ۱۱ آن را ببندید . سپس شیر ۸ را باز کنید تا روغن را خاموش نمائید .

۴-۳-۱۲ شیر را باز کنید و مقدار نشتی روغن را اندازه گیری نمائید. اندازه گیری باید پس از ۵ دقیقه از باز کردن شیرها شروع و به مدت ۶ ساعت ادامه یابد.

۴-۱۲ گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف- نام آزمایشگاه

ب- نوع فیلتر ( نام سازنده ، شماره نوع و شماره سری ساخت)

ج- تاریخ انجام آزمون

د- روغن آزمون ( نوع و دمای روغن )

ه- منحنی تغییرات مقدار نشتی روغن نسبت به زمان

۱۳ آزمون حباب دهی

۱-۱۳ شرایط روغن لازم برای آزمون

روغن آزمون باید روغن شماره ۲ باشد.

دمای روغن در طول آزمون باید معادل دمای محیط باشد مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شده باشد.

۲-۱۳ مدار و تجهیزات آزمون

مدار و تجهیزات آزمون در شکل الف ۱۲ آمده است .

۳-۱۳ روش آزمون

۱-۳-۱۳ یک عامل صافی که قبلاً به مدت حداقل یک ساعت در روغن غوطه ور بوده را به صورت افقی

بر روی لوله هوایی که داخل مخزن ۱۲ دوران می کند نصب نمائید.

دقت کنید که عامل صافی و لوله هوا هم محور باشند و نشتی هوا وجود نداشته باشد.

۲-۳-۱۳ عامل صافی را به آرامی بچرخانید و فشار هوا را بتدریج افزایش دهید . فشار هوا را زمانی که

اولین حباب از سطح عامل صافی خارج شد اندازه گیری نمائید.

۳-۳-۱۳ مجدداً فشار هوا را افزایش دهید و آن را در زمانی که دبی هوا به ۳ لیتر در دقیقه رسید برای استفاده در فرمول زیر و محاسبه نسبت حباب اندازه گیری نمائید.

$P =$  فشار هوا در هنگام خروج اولین حباب ( کیلوگرم بر سانتیمتر مربع )  
 $P_0 =$  فشار هوا در هنگامی که دبی، ۳ لیتر بر دقیقه می باشد ( کیلوگرم بر سانتیمتر مربع )  
۴-۱۳ گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف - نام آزمایشگاه

ب- نوع عامل صافی ( نام سازنده ، نوع و شماره سری ساخت )

ج- تاریخ انجام آزمون

د- روغن آزمون ( نوع و دمای روغن )

ح- فشار هوا و نسبت حباب هنگامی که اولین حباب ایجاد می گردد.

و- مشاهدات عینی در قسمت ( نشستی ، سوراخهای سوزنی ، خرابی و غیره )

#### ۱۴ شکل ظاهری

شکل ظاهری فیلتر (مهارت ساخت) باید خوب بوده و عاری از هرگونه ترک مویی مضر، عیب ظاهری نظیر زنگ زدگی و سایر آسیب های مضر باشد.

#### ۱۵ علامت گذاری

موارد زیر به صورت خوانا در مکانی که قابل رویت بوده و به آسانی پاک نشود چاپ گردد.

۱- نام تولید کننده یا علامت تجاری

۲- روش نصب فیلتر

۲- تاریخ تولید (روز، ماه، سال)

۴- نوع فیلتر (نام خودرو یا خودروهایی که فیلتر فقط باید بر روی آن استفاده گردد)

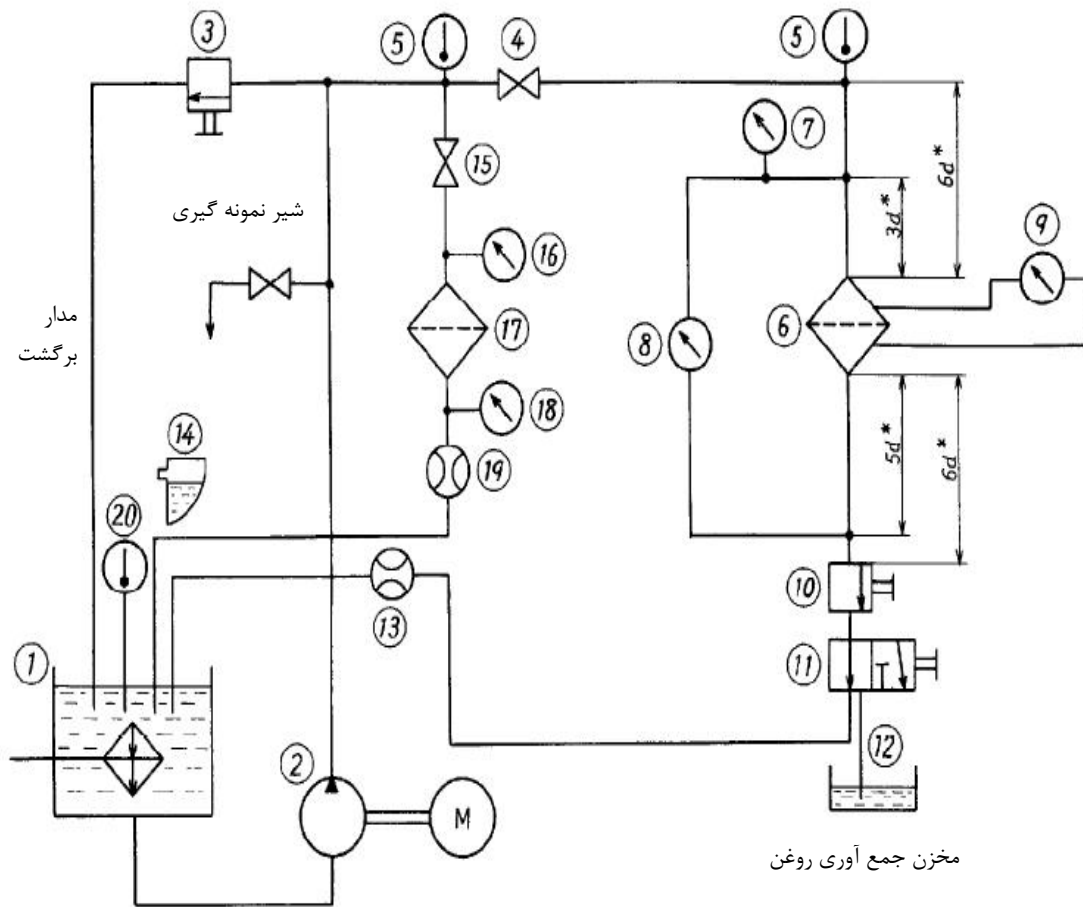
یاد آوری - مشخصات فوق برای فیلترهای پیچی باید بر روی پوسته آنها و فیلترهای المنتی بر روی جعبه چاپ گردد.

## پیوست الف

(الزامی)

مدارهای آزمون و تجهیزات آنها برای آزمون فیلترهای روغن جریان اصلی ، فرعی و مرکب

در پایان پیوست کلیه مدارهای آزمون و تجهیزات آنها برای آزمون فیلترهای روغن جریان اصلی ، فرعی و مرکب در شکل‌های (الف.۱) الی (الف.۱۲) شرح داده شده است .

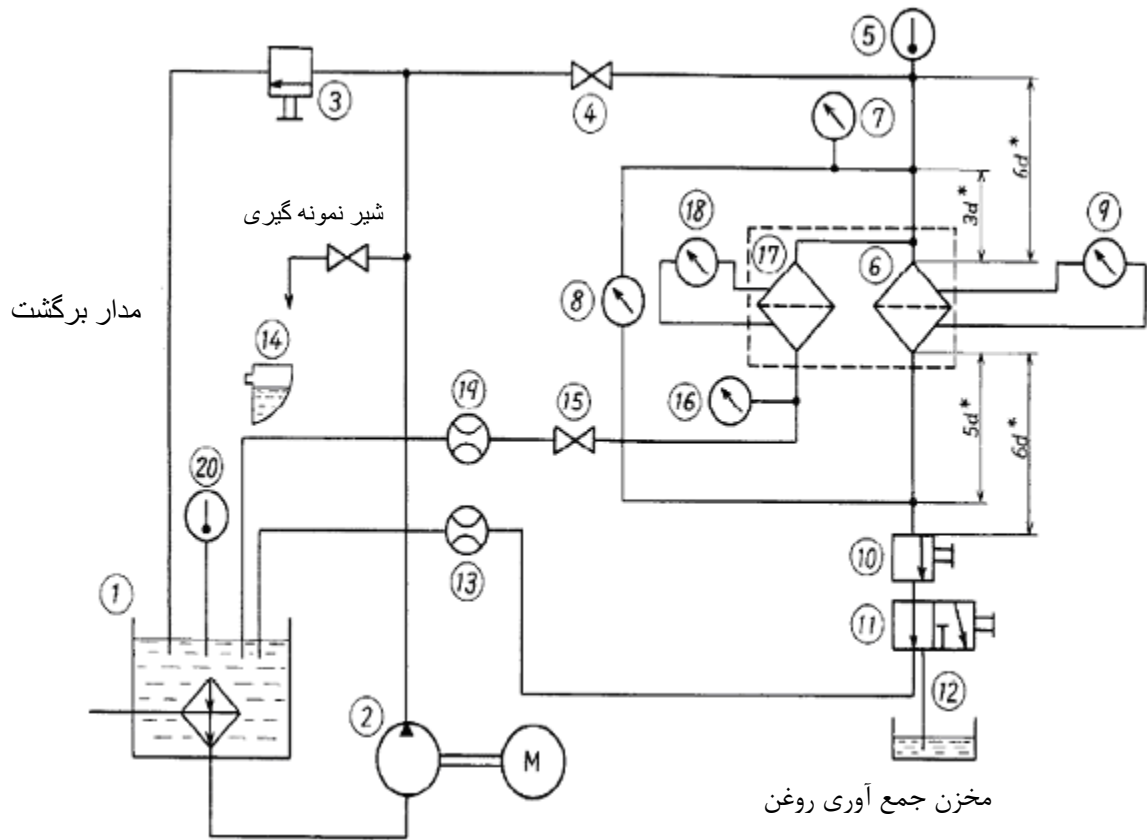


مخزن جمع آوری روغن

یادآوری - طول لوله برحسب ضرایبی از قطر داخلی لوله (d) بیان شده است .

- |                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| ۱- مخزن روغن مجهز به وسیله کنترل دما | ۱۱- شیر دو وضعیتی                   |
| ۲- پمپ روغن                          | ۱۲- لوله تخلیه                      |
| ۳- شیر (برای کنترل فشار)             | ۱۳- جریان سنج ( جریان اصلی )        |
| ۴- شیر قطع و وصل                     | ۱۴- دستگاه اضافه کردن لجن روغنی     |
| ۵- دماسنج                            | ۱۵- شیر قطع و وصل                   |
| ۶- فیلتر مورد آزمون ( جریان اصلی )   | ۱۶- فشارسنج                         |
| ۷- فشارسنج                           | ۱۷- فیلتر مورد آزمون ( جریان فرعی ) |
| ۸- فشارسنج تفاضلی                    | ۱۸- فشارسنج                         |
| ۹- فشار سنج تفاضلی                   | ۱۹- جریان سنج (جریان فرعی)          |
| ۱۰- شیر (برای تنظیم جریان)           | ۲۰- دماسنج                          |

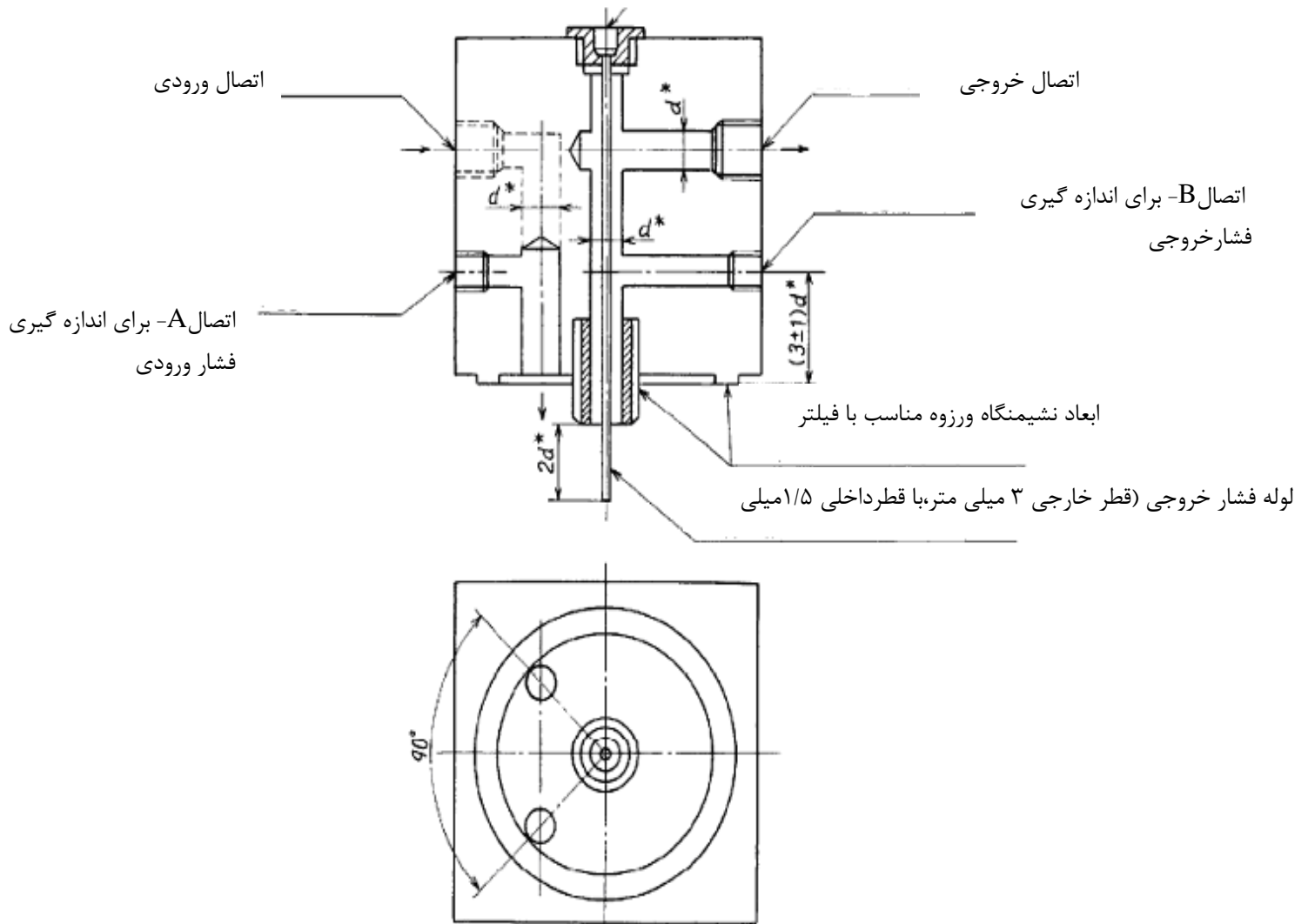
شکل الف.۱- مدار و تجهیزات آزمون افت فشار ( برای فیلترهای جریان اصلی و فیلترهای جریان فرعی)



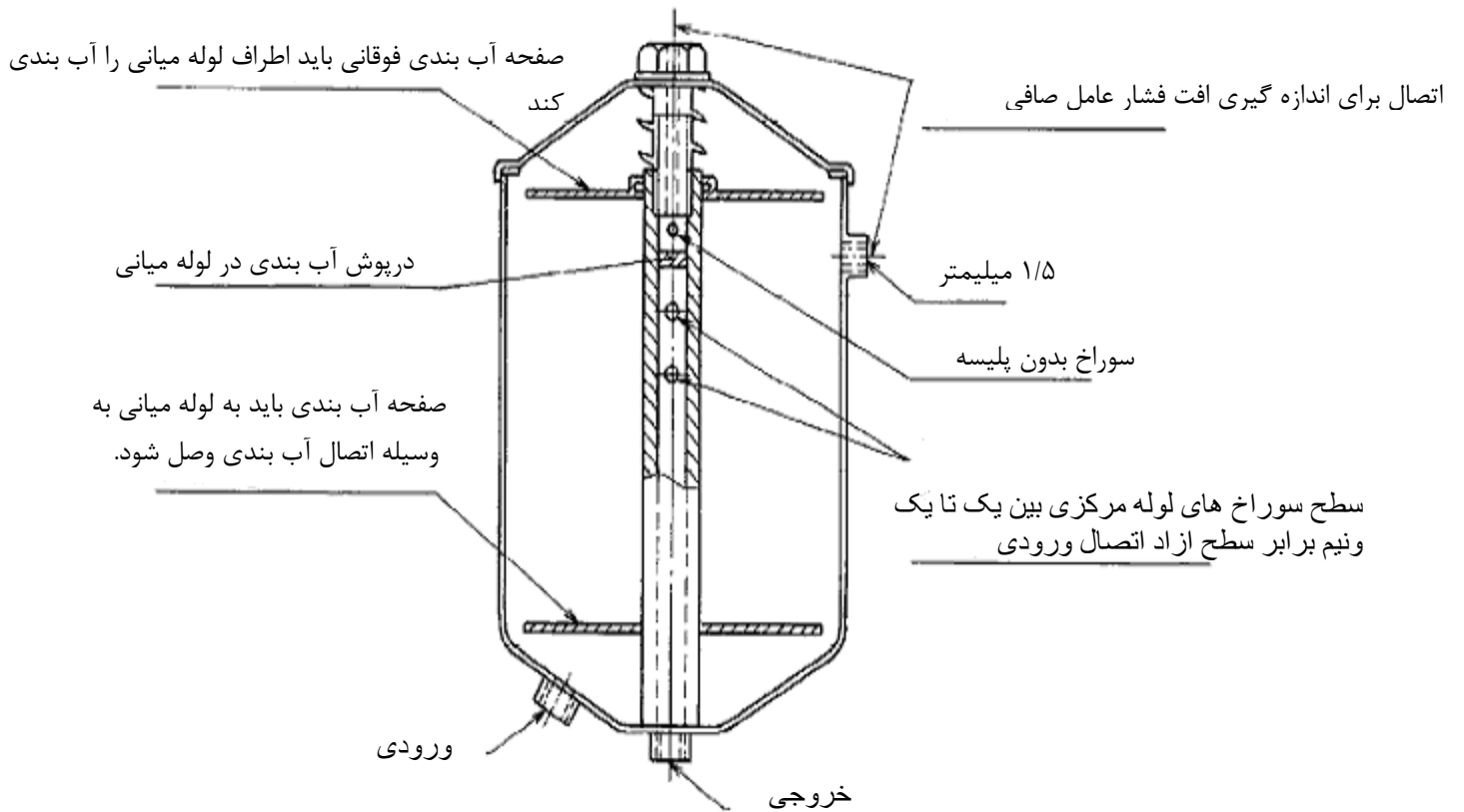
یادآوری - طول لوله برحسب ضرایبی از قطر داخلی لوله (d) بیان شده است .

- |                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| ۱- مخزن روغن مجهز به وسیله کنترل دما | ۱۱- شیر دو وضعیتی                 |
| ۲- پمپ روغن                          | ۱۲- لوله تخلیه                    |
| ۳- شیر (برای کنترل فشار)             | ۱۳- جریان سنج (جریان اصلی)        |
| ۴- شیر قطع و وصل                     | ۱۴- دستگاه اضافه کردن لجن روغنی   |
| ۵- دماسنج                            | ۱۵- شیر قطع و وصل                 |
| ۶- فیلتر مورد آزمون (جریان اصلی)     | ۱۶- فشارسنج                       |
| ۷- فشارسنج                           | ۱۷- فیلتر مورد آزمون (جریان فرعی) |
| ۸- فشارسنج تفاضلی                    | ۱۸- فشارسنج                       |
| ۹- فشار سنج تفاضلی                   | ۱۹- جریان سنج (جریان فرعی)        |
| ۱۰- شیر افزایشی (برای تنظیم جریان)   | ۲۰- دماسنج                        |

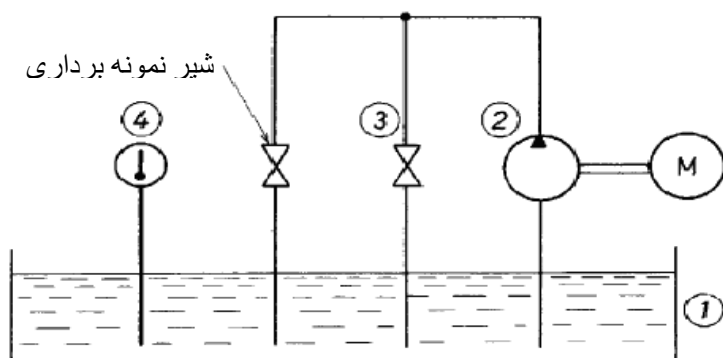
شکل الف. ۲ - مدار و تجهیزات آزمون افت فشار ( برای فیلترهای مرکب)



شکل الف. ۳ - نمونه ای از پایه فیلتر (برای فیلتر های پیچی)



شکل الف. ۴- نمونه ای از محفظه فیلتر (برای عامل صافی فیلتر های پیچی و المنتی)



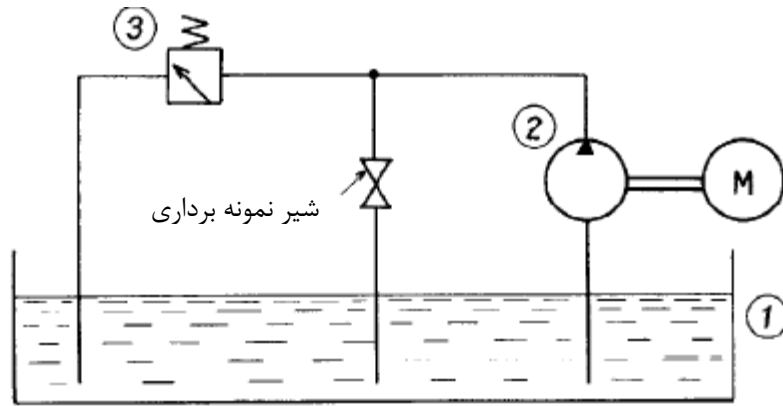
۳- شیرافزایشی

۴- دماسنج

۱- مخزن روغن

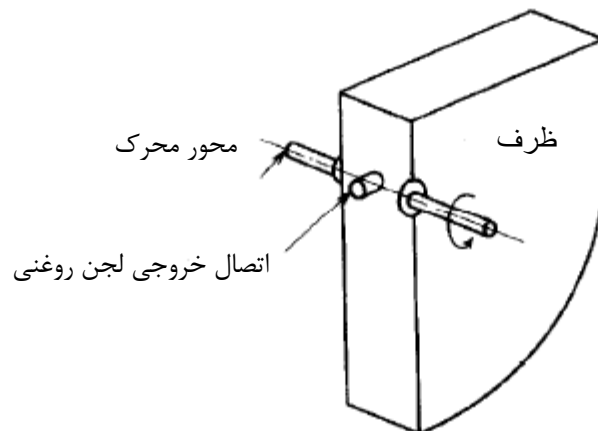
۲- پمپ حلقه ای

شکل الف. ۵ - نمونه ای از محفظه فیلتر (برای عامل صافی فیلتر های پیچی و المنتی)



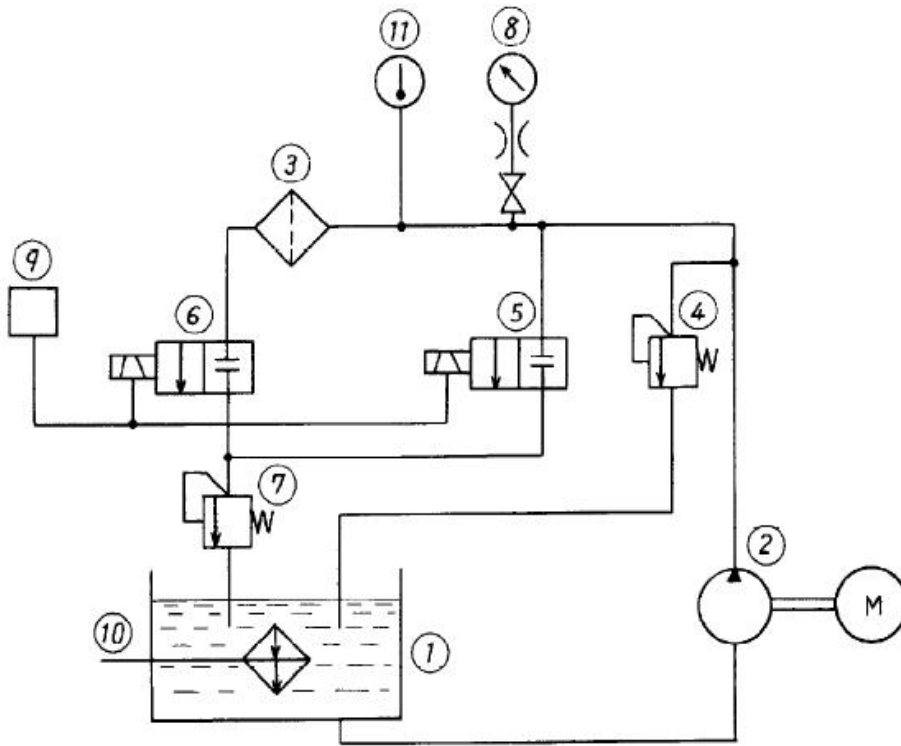
- ۱- مخزن روغن
- ۲- پمپ دنده ای
- ۳- شیر کنترل فشار

شکل الف . ۶ - دستگاه هم زن لجن روغنی



شکل الف . ۷ - دستگاه هم زن لجن روغنی

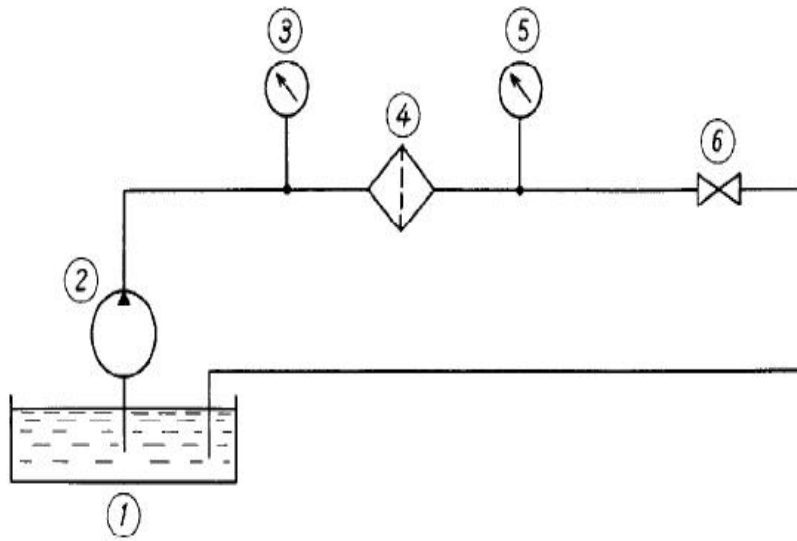
یادآوری- محور محرک توسط سری دنده هایی به آرامی دوران می کنند به طوریکه طی چهار ساعت ۹۰ درجه را پیموده ولجن روغنی به صورت یکنواخت نخلیه می شود.



- ۷- شیر کنترل فشار خروجی
- ۸- فشارسنج
- ۹- زمان سنج و شمارنده
- ۱۰- وسیله کنترل دما
- ۱۱- دماسنج

- ۱- مخزن روغن
- ۲- پمپ فشار روغن
- ۳- فیلتر مورد آزمون
- ۴- شیر کنترل فشار ورودی
- ۵- شیر برقی
- ۶- شیر برقی

شکل الف . ۸ - مدار و تجهیزات آزمون مقاومت در برابر ضربه

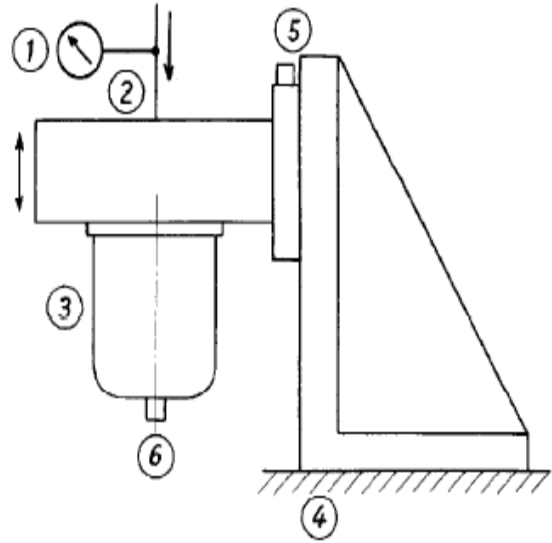
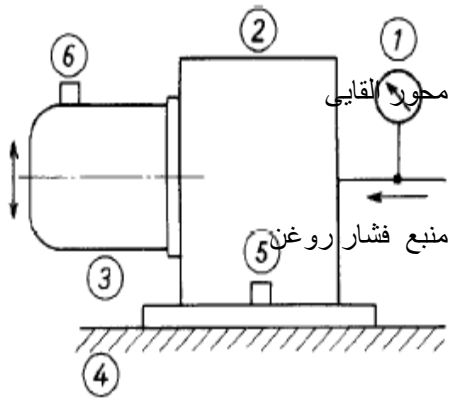


- ۴- فیلتر مورد آزمون
- ۵- فشار سنچ
- ۶- شیر قطع و وصل

- ۱- مخزن روغن
- ۲- پمپ فشار روغن
- ۳- فشار سنچ

شکل الف . ۹- مدار و تجهیزات آزمون مقاومت در برابر تحمل فشار

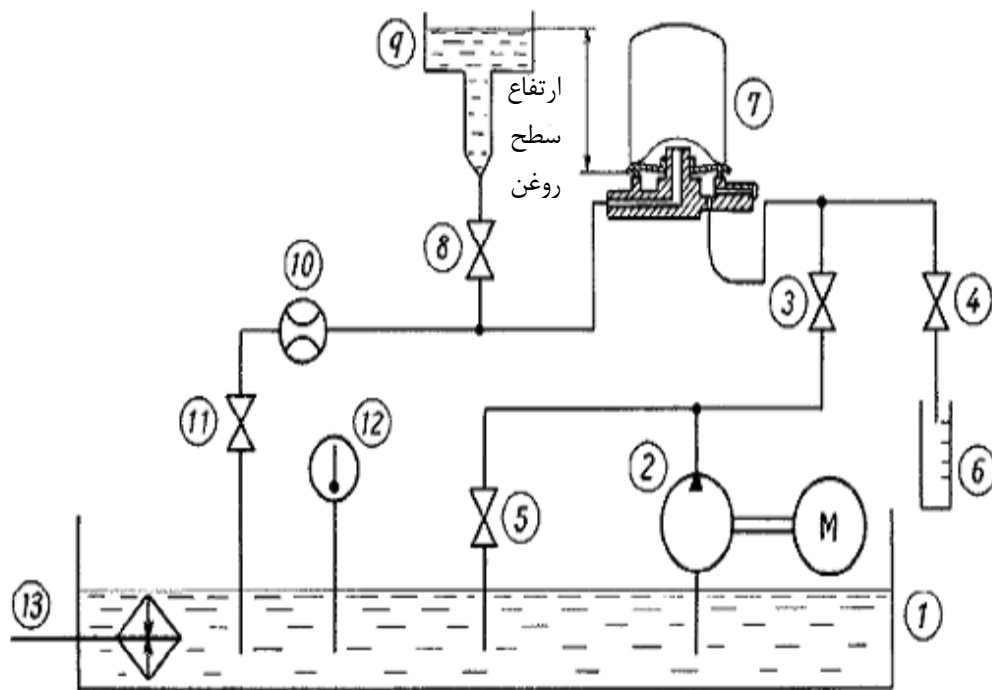
محور القایبی



- ۴- ارتعاش دهنده
- ۵- شتاب سنج ارتعاشات ورودی
- ۶- شتاب سنج ارتعاشات خروجی

- ۱- فشار سنج
- ۲- پایه فیلتر
- ۳- فیلتر مورد آزمون

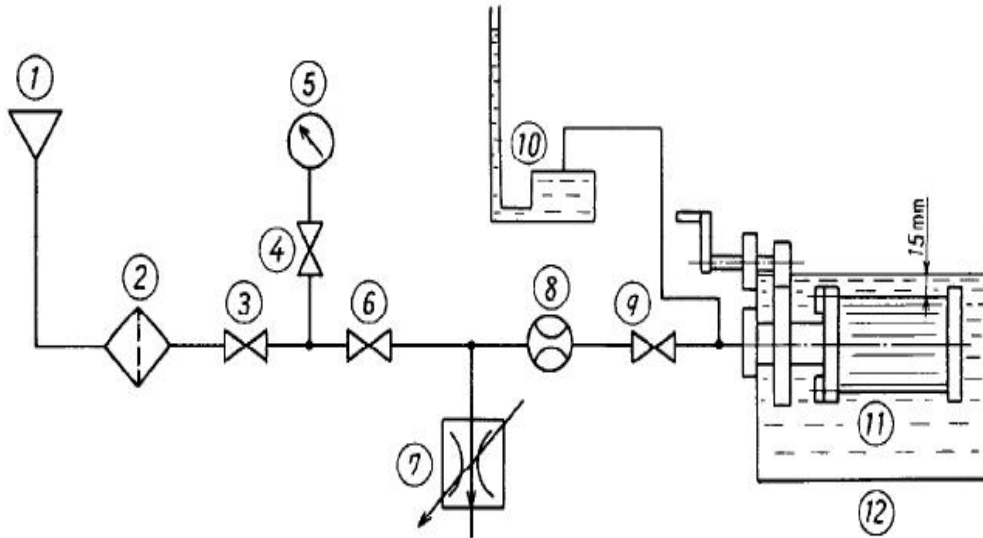
شکل الف . ۱۰ - دستگاه آزمون ارتعاش



- ۷- فیلتر تحت آزمون
- ۸- شیر قطع و وصل
- ۹- مخزن سیلندری
- ۱۰- جریان سنج
- ۱۱- شیر قطع و وصل
- ۱۲- دماسنج
- ۱۳- گرم کن

- ۱- مخزن روغن
- ۲- پمپ فشار روغن
- ۳- شیر قطع و وصل
- ۴- شیر قطع و وصل
- ۵- شیرافزایشی
- ۶- استوانه مدرج

شکل الف . ۱۱- مدار و تجهیزات آزمون تعیین مقدار نشتی روغن



- |                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| ۱- منبع فشار هوا  | ۷- شیر کنترل جریان       |
| ۲- فیلتر فشار هوا | ۸- جریان سنج             |
| ۳- شیر قطع و وصل  | ۹- شیر قطع و وصل         |
| ۴- شیر قطع و وصل  | ۱۰- مانومتر              |
| ۵- فشار سنج       | ۱۱- عامل صافی مورد آزمون |
| ۶- شیر قطع و وصل  | ۱۲- مخزن روغن            |

شکل الف . ۱۲ - مدار و تجهیزات آزمون حباب دهی

**پیوست ب**  
**( الزامی )**  
**عملکرد ( نتایج آزمون )**

**جدول ب-۱**

روش آزمون	عملکرد نتایج آزمون			عنوان
طبق بند ۵	حداکثر ۳۰ kpa			افت فشار
طبق بند ۶	براساس توافق تولیدکننده و خودروساز			فشار باز شدن سوپاپ اطمینان
طبق بند ۷	باید در برابر فشار تفاضلی ۵۰۰ kpa مقاومت کند			مقاومت عامل صافی در برابر فشار تفاضلی
طبق بند ۸	پس از پایان آزمون حداقل ۹۰ درصد (باتوافق تولید کننده و خودروساز میتواند حداقل ۸۵ درصد یا بیشتر شود)	بعد از ۱۱ ساعت (در صورت ترکیدن) حداقل ۸۰ درصد	طبقه ۱	راندمان فیلتر
	پس از پایان آزمون کامل حداقل ۹۰ درصد	بعد از ۱۱ ساعت (در صورت ترکیدن) حداقل ۸۰ درصد	طبقه ۲	
طبق بند ۹	باید عاری از هرگونه نشتی و خرابی باشد.			مقاومت در برابر فشار ضربه ای
طبق بند ۱۰	باید عاری از هرگونه نشتی و خرابی باشد (وقتی که فشار ۱۵۰۰ kpa اعمال می گردد)			تحمل فشار
طبق بند ۱۱	باید عاری از هرگونه نشتی و خرابی باشد			مقاومت در برابر ارتعاش
طبق بند ۱۲	برای طبقه ۱ حدکثر وبا ۵۰ ml با توافق تولیدکننده و خودروساز می تواند تا ۱۰۰ ml یا کمتر نیز باشد.			مقدار روغن تخلیه شده
طبق بند ۱۳	حداقل ۵۰ درصد			نسبت حباب هوا
در صورت عدم توافق فی مابین تولید کننده و خودروساز، فشار باز شدن سوپاپ اطمینان برای طبقه ۱ ( ۱/۲ - ۰/۸ kpa ) و برای طبقه ۲ ( ۱/۲ kpa ) به بالا می باشد.				

**یادآوری ۱ -** دبی اسمی طبق مشخصات تعیین شده توسط سازنده و خودروساز می باشد در صورت عدم وجود چنین مشخصاتی دبی اسمی معادل ۱/۵ لیتر بر ثانیه به ازای هر مترمربع کاغذ صافی می باشد .

**یادآوری ۲ -** عملکرد ( نتایج قابل قبول ) برای سایر انواع فیلتر با توافق تولیدکننده و خودروساز می باشد.