



معاونت فنی و مهندسی

راهنمای تعمیرات

معرفی و عیب یابی سیستم تهویه مطبوع
(بخاری و کولر)

کلیه خودروها

کلید مدرک : ۶۸۳۱

زمستان ۱۳۹۱



در سالهای اخیر مدیریت شرکت تهیه و توزیع قطعات و لوازم یدکی ایران خودرو (ایساکو) با معرفی و اجرای نظام آراستگی « 7 سین آراستگی» به همت همکاران خود و نیز برخی نمایندگان مجاز، تحول چشمگیری را در محیط های کاری و تعمیرگاهی بوجود آورده و کارآیی این نظام فرهنگی را در بهبود داوطلبانه ، معتقدانه و مشتاقانه محیط های قدیمی تعمیرگاهی با سابقه چهل ساله خود را آراسته نموده ، تاثیر آن را بر تحول رفتاری همکاران خود و نیز بر استقبال و جاذبه مشتریان و افزایش در آمد خود ابراز داشته و اجرای آنرا به دیگر نمایندگان توصیه می کنند.

به امید آنکه در آینده ای نزدیک همه ما شاهد محیط کار آراسته ، همکار آراسته ، رفتار آراسته و پندار آراسته باشیم.



فهرست

صفحه

عنوان

مقدمه

تهویه در خودرو

سیکل عملکرد

اجزاء سیستم

ارتباط سیستم

دیاگرام عملکرد

کنترل جریان سرمایش

کنترل و ایمنی سیستم

تعمیرات و نگهداری سیستم کولر

ایمنی کار مدت کار

مدارات برقی



مقدمه

از مدتها قبل موضوع تهویه مطبوع مناسب در خودروها مطرح گردیده است و امروزه تکمیل شده و پیچیده ترین این سیستم را در خودروهای دارای کلاس بالا مشاهده می نمائید. این سیستم از دو بخش اصلی گرمایش و سرمایش تشکیل شده است که قسمت اول توسط بخاریهای جدید برقی و یا با هیتزهای پیچیده و قسمت دوم توسط سیستم کولر از نوع تبرید تراکمی پوشش داده می شود.

در این کتابچه قصد براین است که کولر در سیستم تهویه مورد بررسی و معرفی قرار گیرد زیرا قسمت بخاری دارای پیچیدگی خاصی نیست و واضح است که براحتی می توان حرارت تولید شده در موتور را به نوعی به کابین سرنشین انتقال داد. اما ایجاد سرمایش توسط کولرها، بدلیل اینکه در شرایط اقلیمی گرم قدرت قابل ملاحظه ای از موتور را اخذ می نمایند، دارای پیچیدگی تکنولوژیک خاص خود هستند و ما در این کتابچه ابتدا به تشریح سیستم تهویه مرکب خواهیم پرداخت و سپس سیستم تبرید تراکمی یا کولر خودرو را کاملاً تشریح نموده و نهایتاً نحوه نگهداری و تعمیرات و مدارات برقی آنرا شرح می دهیم.

امید است تعمیرکاران و اپراتوران خدمات پس از فروش خودروهای ایران خودرو با استفاده و مطالعه مناسب از این کتابچه، با اطلاع از اساس کار سیستم کولر، خدماتی استاندارد و صحیح را به مشتریان ارائه دهند. لازم به ذکر است که سیستم کولر خودرو از ظرفیت و حساسیت خاصی برخوردار است و کوچکترین عدم رعایت استاندارد کار منجر به بروز ایراد در این سیستم می گردد.

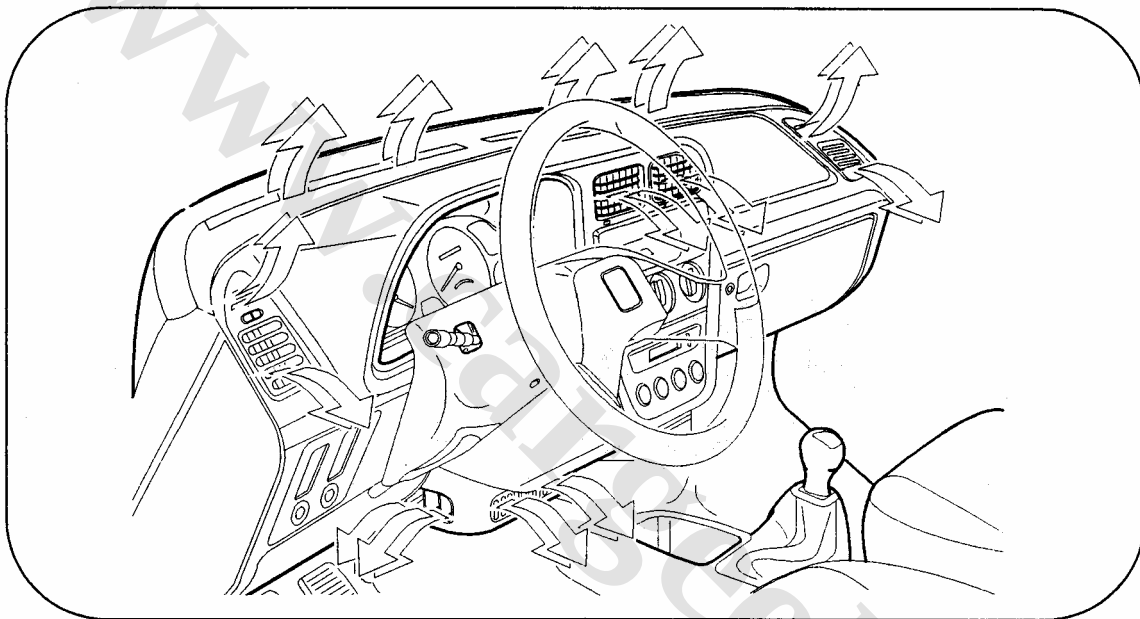
سازمان فروش و خدمات پس از فروش ایران خودرو

مدیریت مهندسی

تهویه در خودرو

1- چگونگی توزیع هوا در داخل کابین سرنشین:

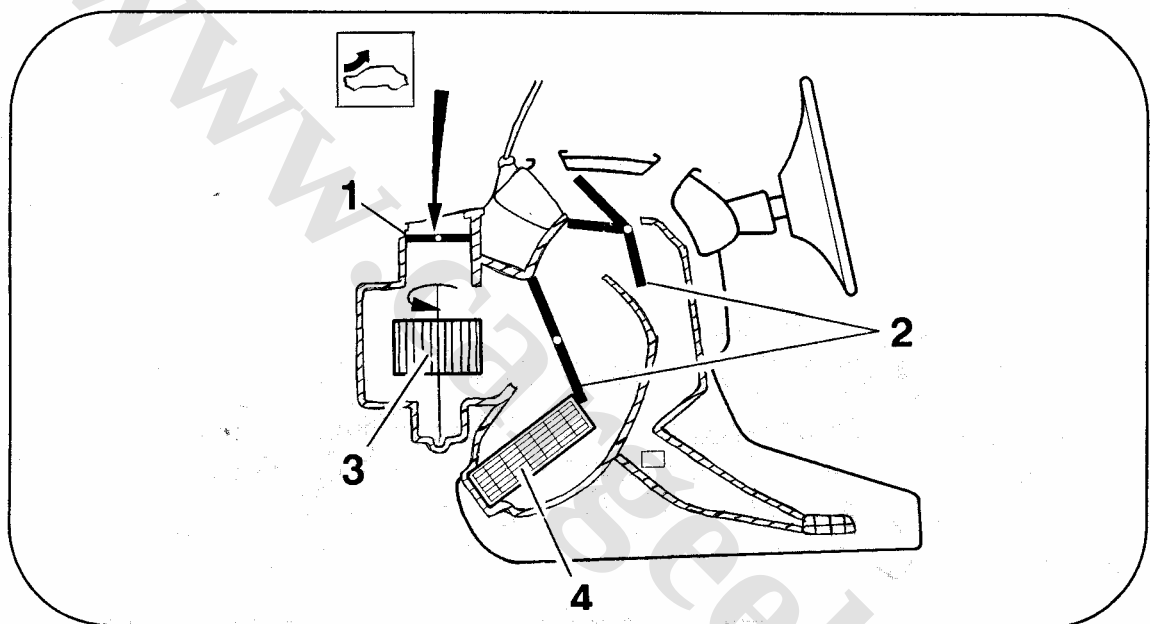
جهت دستیابی به میزان مطلوب آسایش، کابین سرنشین به یک جریان ثابت هوا نیاز دارد. و کولر این تجدید هوای ثابت را در کابین سرنشین تامین می کند.



هوا توسط دریچه هایی که در نقاط مختلف کابین مسافر تعبیه شده اند، توزیع می شود، در قسمت جلوی پانل یک فن (پنکه) امکان تنظیم جریان هوا را می دهد، و همچنین با تنظیم دما در سیستم های اتوماتیک (ECO) هوای کابین سرنشین می تواند گرم یا سرد شود (البته در محدوده کاری سیستم) ضمن اینکه جهت جریان هوا را می توان با تغییر دادن موقعیت یک یا چند دریچه جلوی پانل تنظیم کرد.

1-1- دریچه مخلوط کن:

دریچه های مخلوط کن در قسمت جلوی پانل، بخشهای متحرکی هستند که در صورت لزوم این امکان را به سرنشین می دهند که شکل مجراهای هدایت هوا را تنظیم کند. این بخش شامل قسمت‌های زیر است:



1- دریچه هوای ورودی

2- دریچه مخلوط کن

3- فن (پنکه) دمنده

4- محفظه هیتر بخاری

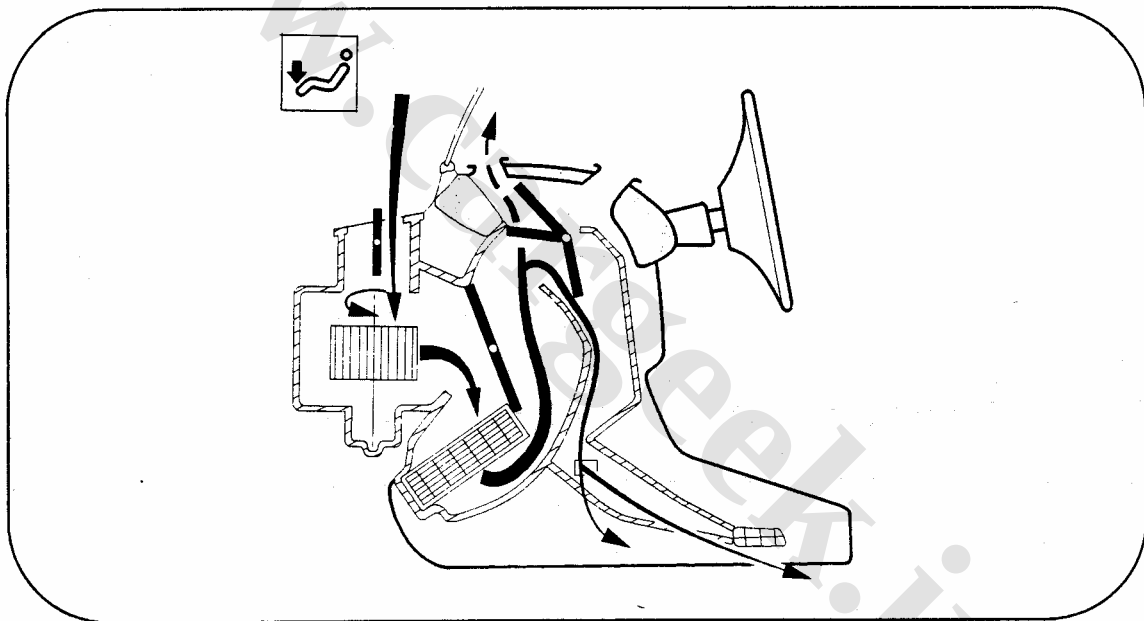
محفظه هیتر بخاری شامل بخشهایی است که هوا با عبور از آنها، گرم می شود.

توجه: قسمتی از مجرای سیستم هوای خنک یا کولر با مجرای بخاری مشترک است. در موقعیت نشان داده شده در شکل دریچه ورود هوا بسته است و هوای خارج خودرو نمی تواند وارد کابین شود و وسیله نقلیه در حالت گردش هوای داخل قرار دارد.

تذکر:

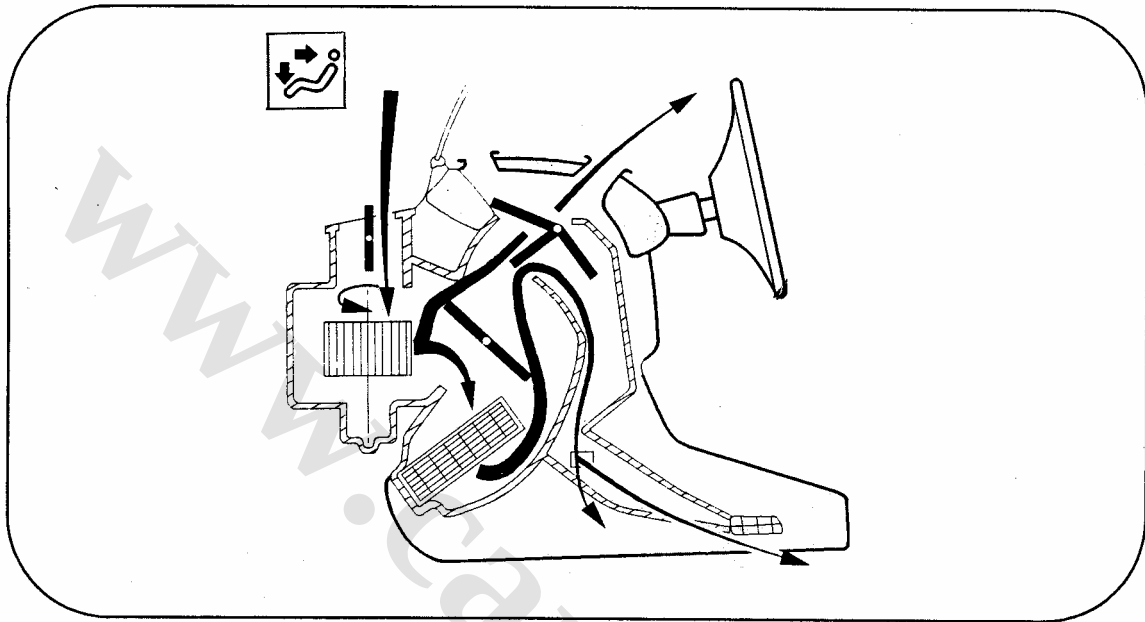
در چنین شرایطی چنانچه پنجره ها بسته باشند، هوا رطوبت زیادی می شود (خشک می شود) بنابراین این توصیه می کنیم که در اولین فرصتی که می توانید دریچه را در حالت گردش هوا از خارج قرار دهید.

1-2- وضعیت گرم کردن (بخاری)



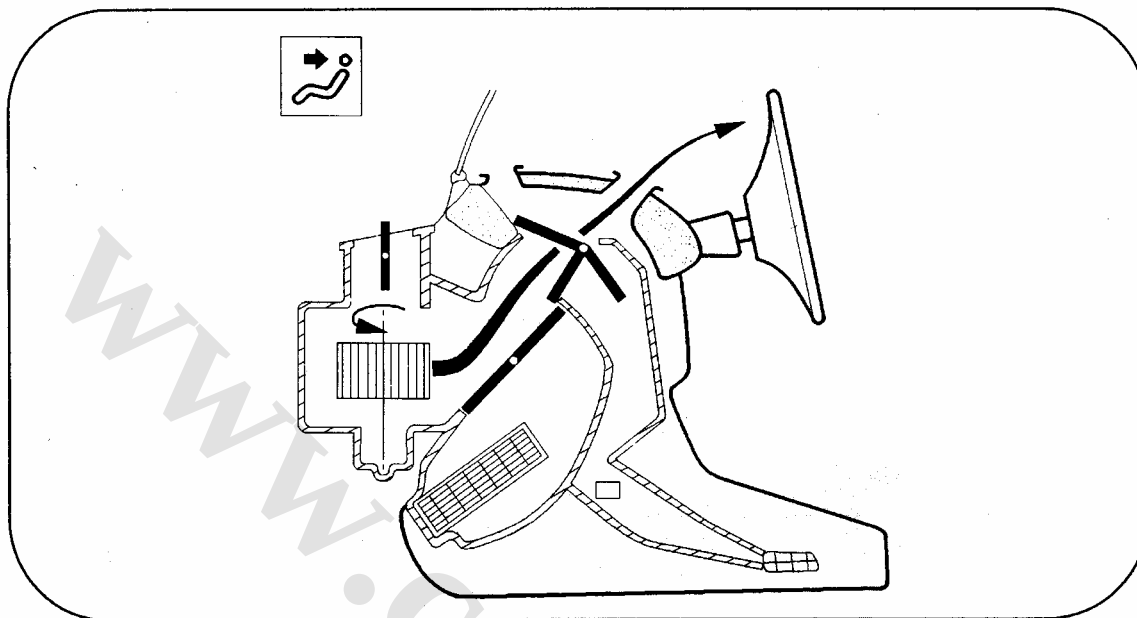
در وضعیت نشان داده شده، بیشتر هوا به سمت دریچه های زیر پا، هدایت می شود مقدار کمی از هوا به سمت دریچه های زیر شیشه جلو هدایت می شود تا از بخارزدگی شیشه جلو، جلوگیری شود و دید راننده کامل تر باشد.

3-1- وضعیت گرمایش و تهویه کولر



در موقعیت نشان داده شده ، مقداری از هوا مجراهای مجموعه بخاری می گذرد، قبل از آنکه به سمت دریچه زیر پا رانده شود و در حالت دیگر ، دریچه ها به سمت صورت برگردانده شود.

4-1- وضعیت تهویه کولر:

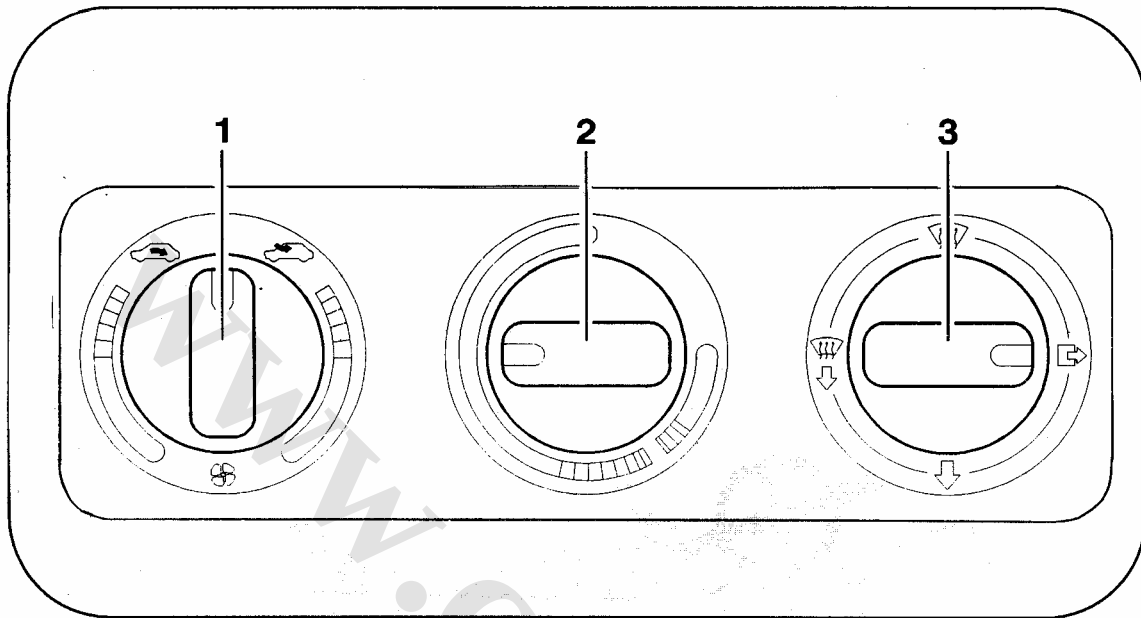


در وضعیت نشان داده شده در شکل همه هوای بیرون مستقیماً به طرف دریچه های صورت، هدایت می شود، وضعیت دریچه ها توسط سرنشین خودرو و توسط کنترل پانل کولر، تنظیم می شود.

دو نوع دریچه کنترلی وجود دارد:

- سیم دستی با کابل (سیم)
- الکتریکی یا اتوماتیک

2- استفاده از کنترل پانل روی داشبورد



اشکال بالانشان دهنده کلیدهای تنظیم و کنترل سیستم تهویه می باشند:

1- کلید چرخان موقعیت دهنده جریان هوا و گردش هوای داخل و یا هوا از خارج

2- کلید چرخان تنظیم دمای هوای داخل

3- کلید چرخان تنظیم جهت هوای داخل

در حالت استفاده از هوای خارج، جریان هوا با چرخاندن کلید چرخان (1) به سمت راست کنترل

می شود. وضعیت گردش هوا در داخل با چرخاندن کلید چرخان (1) به سمت چپ کنترل می شود.

دمای هوا با قرار دادن کلید چرخان (2) در قسمت آبی (هوای سرد) در سمت راست و یا در قسمت

قرمز (هوای گرم) تنظیم می شود. دریچه ها (زیر پا- جلوی سر یا شیشه جلوی اتومبیل) با کلید

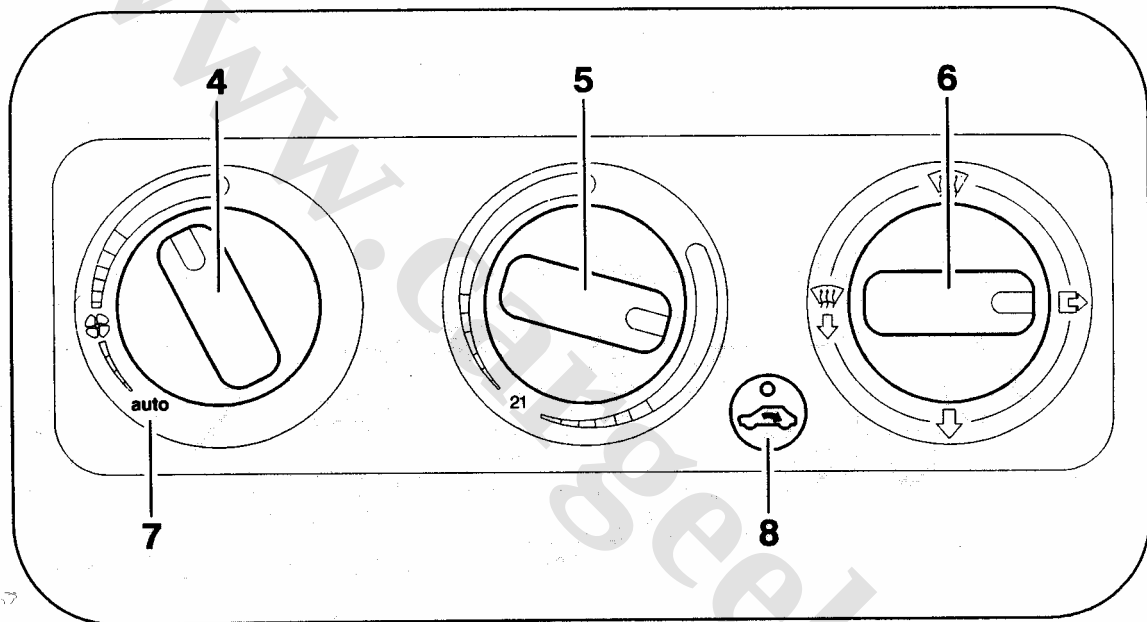
چرخان (3) انتخاب می شوند.

در برخی موارد، موقعیت دریچه ها بصورت اتوماتیک ، کنترل می شود و نحوه استفاده از آن به

سرنشین و خریداران آموزش داده می شود.

این سیستم کنترل اتوماتیک سیستم تهویه توسط دما می باشد که در برخی موارد کنترل توسط جریان هوا نیز صورت می گیرد. در چنین وضعیتی سنسورهای دمایی، دمای کابین و دمای هوای خارج را به ECU اطلاع می دهند. (ECU) همان کنترل یونیت سیستم کولر می باشد).

سیس ECU موقعیت دریچه های مخلوط کننده (سرعت دمیدن هوا) را تنظیم می کند. تا دمای هوای کابین سرنشین، تحت کنترل قرار گیرد و به حد مطلوب و مورد نظر برسد.



4- دگمه تنظیم شدت دمیدن فن ها یا دگمه چرخان تنظیم وضعیت اتوماتیک AUTO

5- دگمه چرخان تنظیم هوا درجه حرارت هوا

6- دگمه چرخان تنظیم جهت هوا

7- انتخاب حالت «AUTO»

8- سوئیچ کنترلی وضعیت چرخش هوای داخل یا گردش هوا از خارج



عملکرد دگمه های (4) – (5) – (6) همان تنظیم سیستم تهویه کولر دستی است فقط سویچ (8) کارکرد متفاوتی دارد که کارش کنترل موقعیت دریچه هوای ورودی است. (گردش هوای داخل یا گردش هوا از خارج)

در موقعیت AUTO اتوماتیک (7) سیستم تنظیم کننده دمای داخل به ECU اطلاع می دهد و بر طبق آن موقعیت دریچه ها (و سرعت وزشی) را تنظیم می گردد. انتخاب دما توسط دگمه (5) می باشد.

نقاط ضعف :

این سیستم با وجودی که تنظیم دمای هوا داخل راحتی بیشتری را برای سرنشین فراهم می کند اما این روش تنظیم در هوای سرد (گرم کردن کابین سرنشین)، ممکن است برای سرد کردن کابین در هوای گرم نامناسب باشد. در عمل، هوایی که مستقیماً از خارج وسیله نقلیه گرفته می شود و توسط دمنده ها وزیده می شود، نمی تواند در هوای گرم، کابین سرنشین را خنک کند. برای غلبه بر این مشکل، کولر در مسیر اختلاط، هوای سرد تولید می کند و در نتیجه از آن برای تعدیل هوا بطور ضمنی استفاده می گردد.

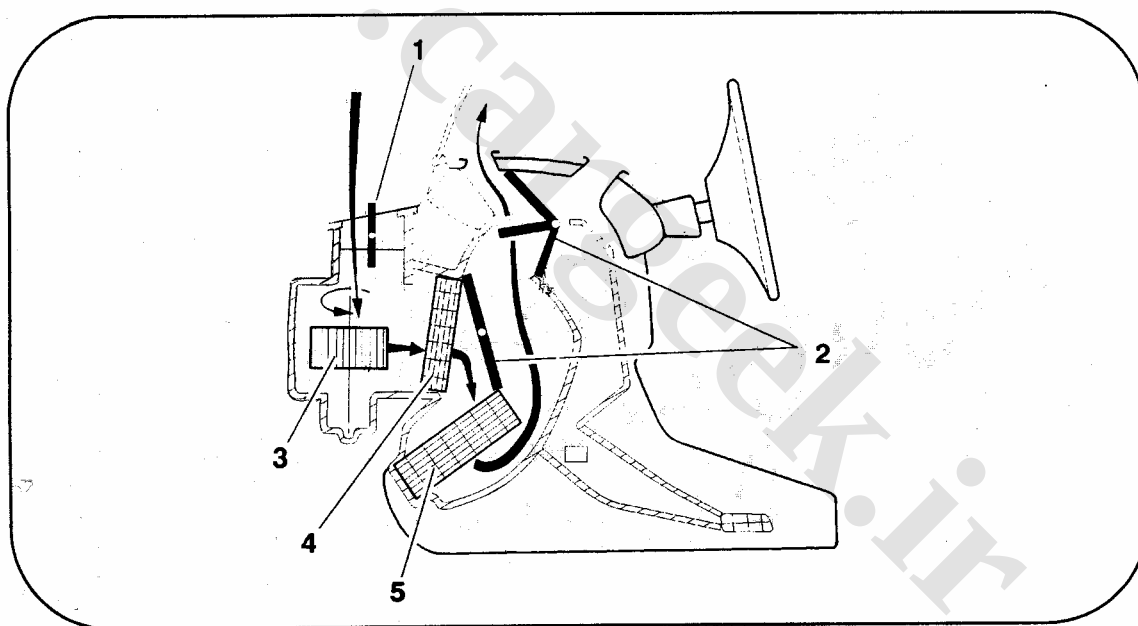
3- تشریح عملکرد سیستم کولر:

سیستم های کولر شما را قادر می سازند که دمای هوای کابین سرنشین را پائین آورید. هوای خارج خودرو به سمت یک اپراتور رانده می شود. اپراتور دو وظیفه را بر عهده دارد و براساس این عملکرد است که کولر هم در هوای سرد و هم در هوای گرم می بایست مورد استفاده قرار گیرد:

- در تابستان، به منظور خنک کردن و بالا بردن احساس مطلوب در کابین سرنشین
- در زمستان، به منظور کاهش رطوبت هوای داخل کابین و جلوگیری از ایجاد شبنم در روی

شیشه ها.

1- سیستم هوا:



(1) دریچه هوای ورودی

(2) دریچه مخلوط کن

(3) دمنده ها یا فن ها

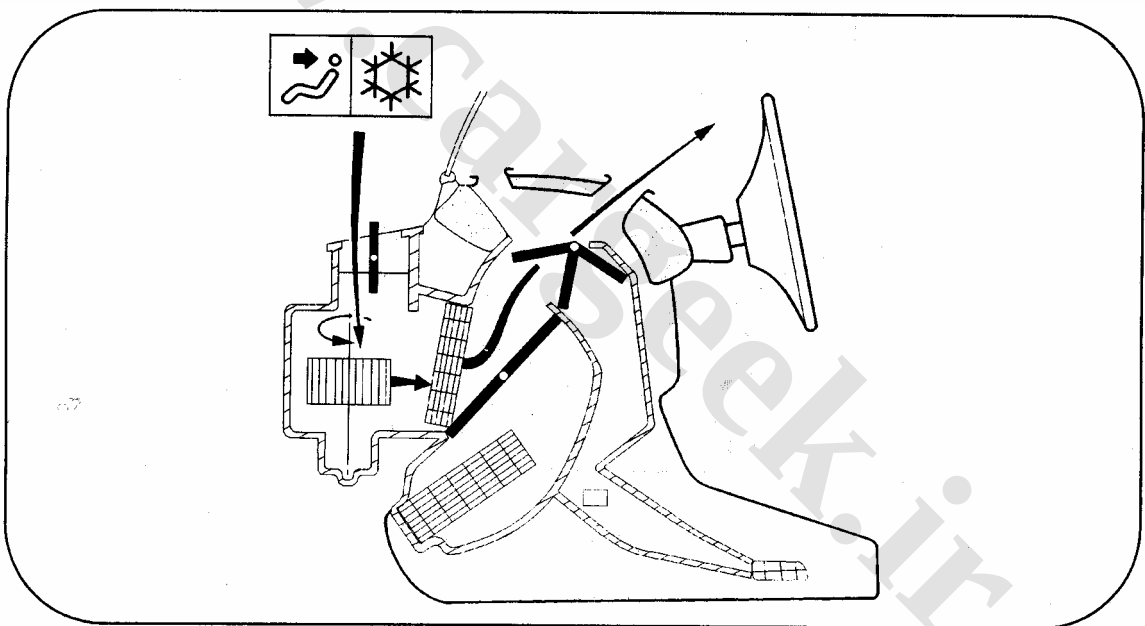
(4) اپراتور

(5) مجموعه محفظه ، هیتر بخاری

دریچه ها در هر وضعیتی که قرار داشته باشند، هوای خارج همیشه از اپراتور می گذرد تا رطوبت گیری شود. در حالت شبنم زدایی ابتدا هوا از اپراتور می گذرد تا رطوبت گیری و خنک شود و سپس توسط هیتر بخاری، گرم می شود.

هوای گرم و خشک به سمت جلوی شیشه هدایت می شود تا عمل شبنم زدایی سریعتر صورت گیرد. در تمام وضعیت ها مسیر عبور هوا مطابق شکل فوق می باشد مگر در حالتی که بخواهیم هوا فقط از اپراتور عبور نماید.

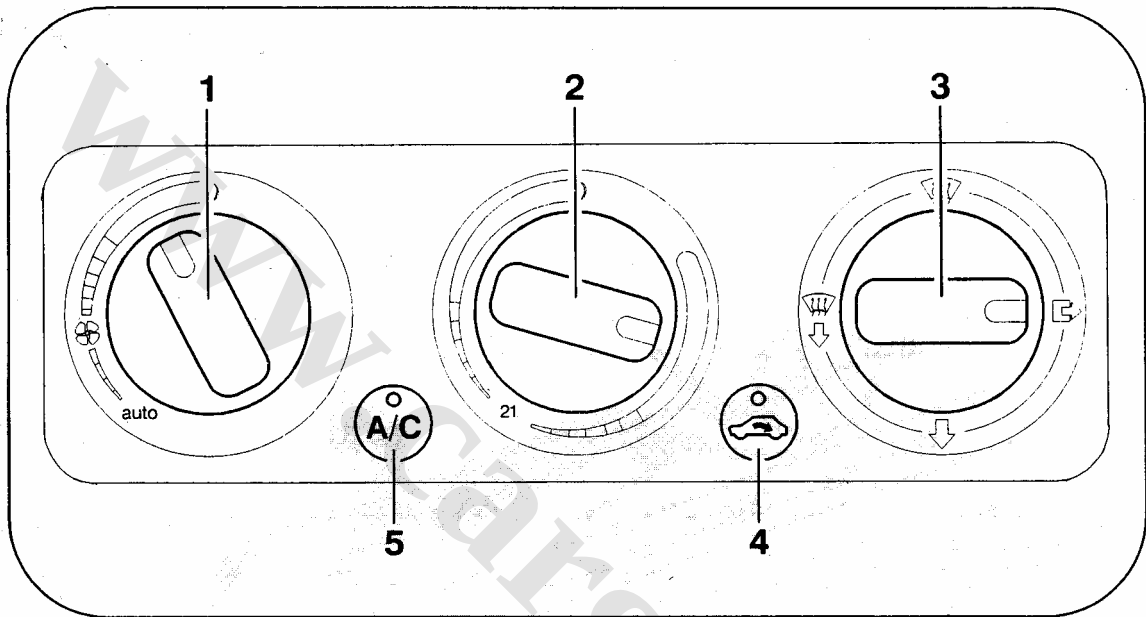
وضعیت تهویه :



همه هوایی که از بیرون وارد می شود از اپراتور می گذرد، و مستقیماً به کابین سرنشین هدایت می شود. در چنین حالتی ، می توان دمای هوای داخل کابین را بگونه ای تنظیم کرد که از هوای بیرون خنک تر باشد، همچنین رطوبت گیری شده و احساس تازگی و طراوت را افزایش می دهد. تکنولوژی استفاده جهت باز و بست دریچه کنترل هوا مشابه مدلهای دارای بخاری و بدون کولر می باشد.

برای تمام مدلها دو گونه طرح جلو داشبورد وجود دارد:

- بدون تنظیمات
- با تنظیم کننده دما (و تنظیم جریان هوا در برخی مدل ها)



(1) کلید جریان هوا و یا دگمه چرخان در وضعیت Auto (اتوماتیک)

(2) کلید چرخان دمای هوا

(3) کلید چرخان تنظیم جهت وزش هوا

(4) کلید کنترلی وضعیت گردش هوای دخیل

(5) کلید کولر

توجه:

در برخی مدلها کولر بطور اتوماتیک کنترل می شود، که بستگی به وضعیت سایر کنترل کننده ها دارد.



سیکل عملکرد:

1- ترمودینامیک:

1- تقطیر شدن :

یک تبدیل از فاز بخار به فاز مایع را تقطیر شدن می نامند. این پدیده هنگامی رخ می دهد که دمای بخار کاهش یافته و یا فشار آن افزایش یابد. اثر ترکیبی ، کاهش دما و افزایش فشار امکان تقطیر شدن را تسریع می نماید.

2- تبخیر شدن:

یک تبدیل از فاز مایع به فاز بخار را تبخیر شدن نامند. این پدیده هنگامی رخ می دهد که دمای مایع افزایش پیدا کرده و یا فشار کاهش یافته باشد. اثر ترکیبی ، افزایش دما و کاهش فشار امکان تبخیر شدن را تسریع می نماید.

3- تبادل گرمایی (انتقال حرارت) :

وقتی دو جسم به هم نزدیک شوند و دمای متفاوتی داشته باشند، گرما از جسم گرمتر به جسم سردتر انتقال می یابد، تا زمانی که دو جسم هم دما شوند. در کندانسور با عبور مقداری هوا از میان پره های آن دمای مایع مبرد در آن کاهش داده می شود و بدین ترتیب عمل تقطیر شدن تسریع می گردد.

4- مرحله سردسازی:

اجزائی که در سیستم خنک کننده (کولر) جهت تبادل حرارتی بکار می روند عبارتند از: کندانسور یا چگالنده و اپراتور یا تبخیر کننده آزاد کردن گرما به محیط در کندانسور حین انجام عمل تقطیر در فشار بالا و جذب گرما در اپراتور حین انجام عمل تبخیر در فشار پائین صورت می گیرد. خنک کننده (مبرد) متداول R134a است، که بجای R12 استفاده می شود. (R12 مخرب لایه اوزون است)

نقطه جوش آن -26.5°C - در فشار اتمسفر (برای R12 -29.8°C است).

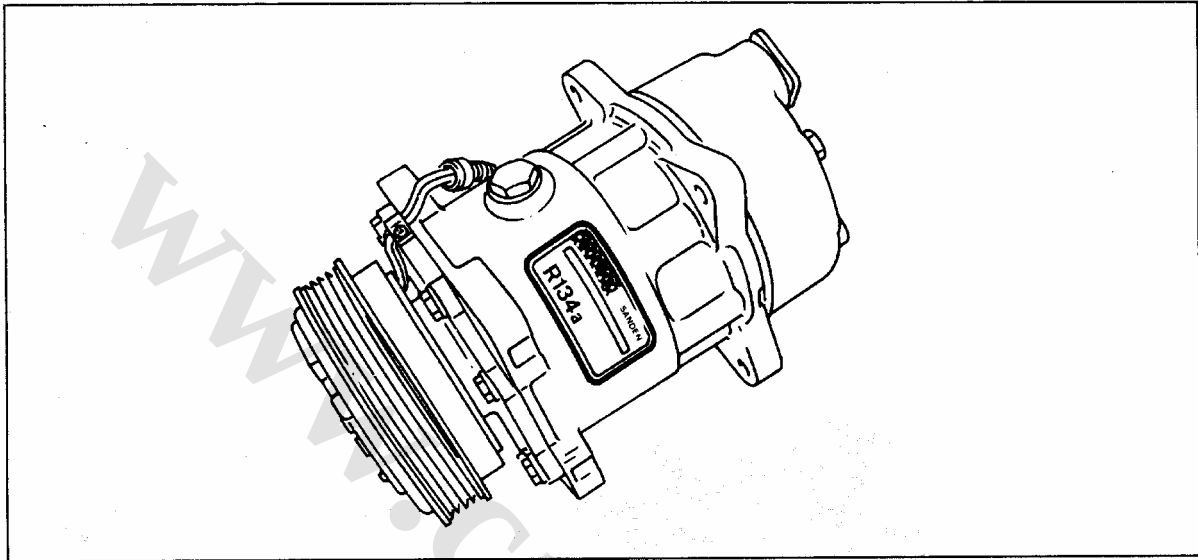
نقطه جوش آن 101°C - (برای R12 -158°C است).

فرئونها (R12 یا R134a) در حالت عادی فاقد رنگ و بو می باشند.

در صورت احتراق و یا حرارت خیلی زیاد از آنها بخارات سمی متصاعد می شود.

اجزاء سیستم

1- کمپرسور :



کمپرسور قلب قسمت مکانیکی ، سیستم کولر است وظیفه آن به گردش در آوردن مبرد در سیکل کولر و افزایش فشار می باشد که متعاقب این عملکرد دما نیز افزایش می یابد. کمپرسور توسط موتور از طریق یک تسمه متصل به پولی کمپرسور و پولی سر میل لنگ به حرکت در می آید. البته پولی کمپرسور در واقع یک نوع کلاچ الکترومغناطیسی است وظیفه کلاچ الکتریکی قطع و وصل حرکت کمپرسور می باشد . در حال حاضر 2 مدل رایج کمپرسور برای مبرد R134a استفاده می شود.

- کمپرسور ظرفیت ثابت (SD7H15 یا SD7H13)

- کمپرسور ظرفیت متغیر (SD7V16 یا SD7V12)

جزئیات کمپرسور:

- SD: مخفف نام سازنده SANDEN

- 7: تعداد پیستون

- H: نوع ظرفیت (H: ظرفیت ثابت / V : ظرفیت متغیر)



- 13: حداکثر ظرفیت پیستون ($13 \approx 130 \text{cm}^3$) حجم جابجایی در دور)

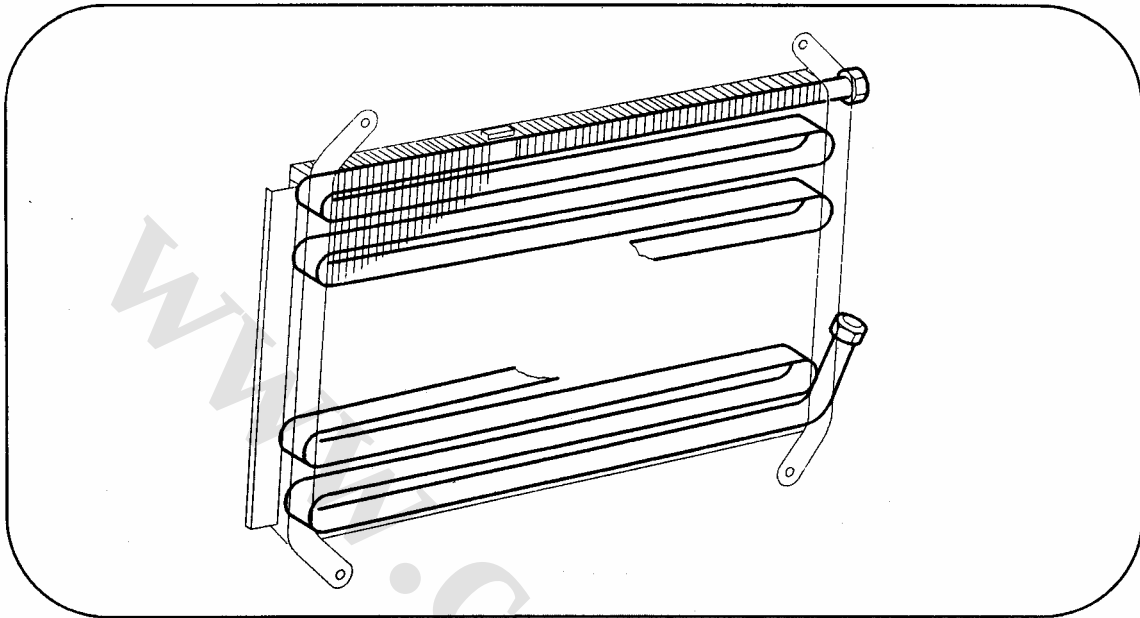
کمپرسورها با روغن مخصوص PAG روغنکاری می شوند (پلی الکیلن گلیکول) از این روغن ها برای هر کمپرسور مناسب به مشخصه های کارکردش استفاده می شود:
نوع روغن PAG SP20: ظرفیت ثابت

هشدار:

هیچگاه کمپرسور را با روغنی که مناسب نیست پر نکنید

نوع روغن PAG SP10: ظرفیت متغیر

2- کندانسور



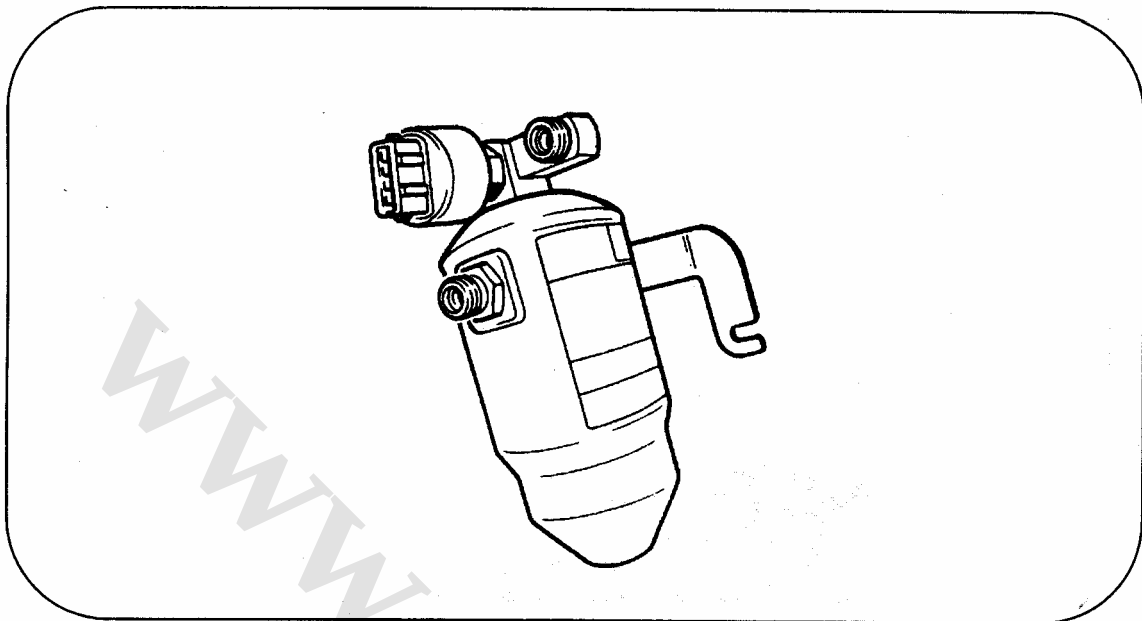
شیر فشار شکن دو وظیفه را برعهده دارد:

- کم کردن فشار مبرد و کاهش دمای آن
 - تنظیم جریان مبرد در سیستم به منظور کنترل مقدار خنک کنندگی
- کاهش ناگهانی فشار مبردها باعث کاهش دمای آنها می گردد. و در شیر انبساط از همین خاصیت استفاده شده است.

تنظیم میزان جریان مبرد:

شیر انبساط در خروجی رسیور و ورودی اپراتور مقدار جریان مبرد را که در ارتباط با دما و فشار می باشد تنظیم می کند.

3- رطوبت گیر (رسیور)



این قطعه روی قسمت فشار بالای سیستم نصب می شود. (خروجی کندانسور یعنی فاز مایع مبرد) رطوبت گیر وظایف متعددی را بر عهده دارد:

- ذخیره مایع
- جذب رطوبتی که در سیستم جمع شده
- فیلتر ضایعات

رسیور که شامل یک ماده جاذب رطوبت است هر رطوبتی که در سیستم وجود دارد را از طریق آن جذب می نماید.

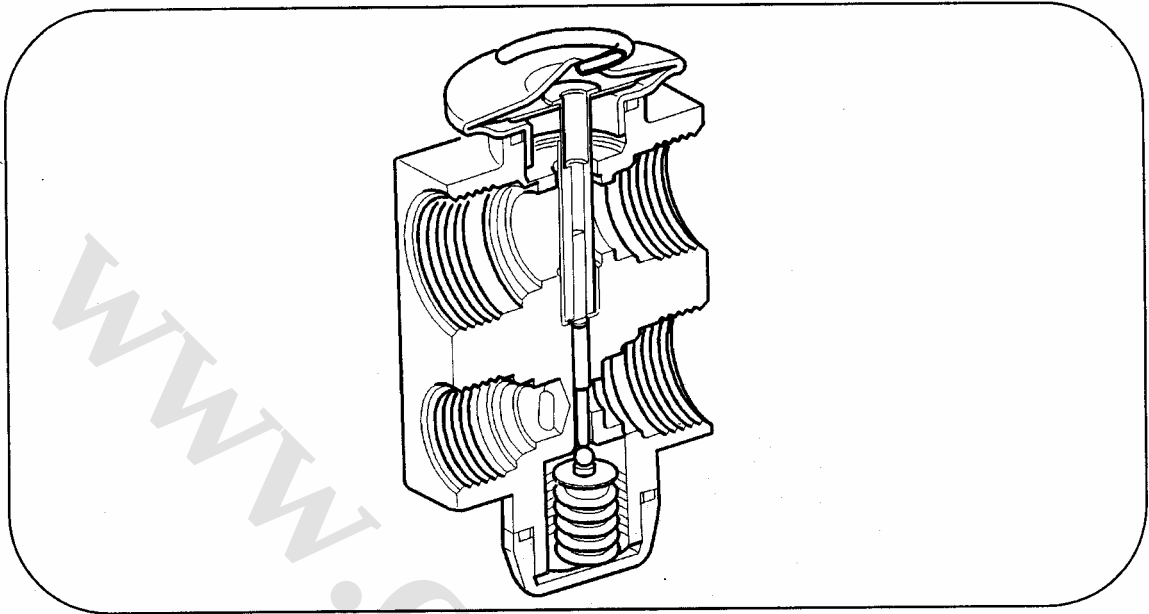
رطوبت گیر جهت جلوگیری از ورود رطوبت و در نتیجه خوردگی احتمالی قطعات می باشد، زیرا رطوبت سبب زوال و خرابی سیستم و فساد مبرد داخل سیستم می گردد.

همچنین آب اضافی موجود می تواند سبب شود، که شیر انبساط در شرایط ویژه ای یخ بزند و عملکرد سیستم را مختل نماید.

از آنجائیکه مولکولهای R134a کوچکتر از مولکولهای R12 هستند، بنابر این برای هر کدام از سیستم های R12, R134a از رطوبت گیر خاص آن استفاده می شود.

گاهی رسیورها دارای یک چشمی هستند که دیدن گردش سیال در سیستم را امکان می سازد.

4- شیر انبساط یا شیر فشار شکن:



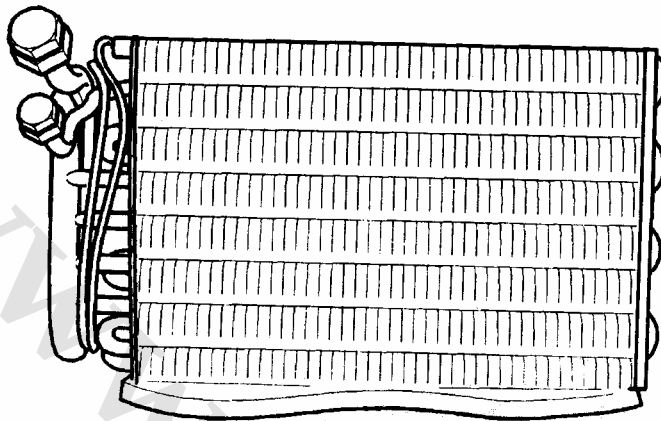
شیر فشار شکن دو وظیفه را برعهده دارد:

- کم کردن فشار مبرد و کاهش دمای آن
 - تنظیم جریان مبرد در سیستم به منظور کنترل مقدار خنک کنندگی
- کاهش ناگهانی فشار مبردها باعث کاهش دمای آنها می گردد. و در شیر انبساط از همین خاصیت استفاده شده است.

تنظیم میزان جریان مبرد:

شیر انبساط در خروجی ریسور و ورودی اپراتور مقدار جریان مبرد را که در ارتباط با دما و فشار می باشد تنظیم می کند.

5- اپراتورها :



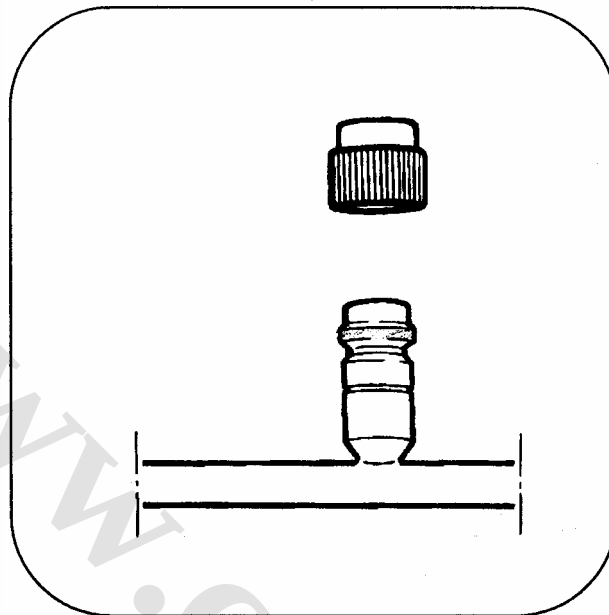
اپراتور که یک مبدل حرارتی آلومینیمی است (برای R134a) طوری طراحی شده تا هوایی که از آن می گذرد خنک کند. مبرد با دمای پائین، از هوا گرما می گیرد و دمایش بالا می رود و بخار می شود و پس از آن بصورت گاز کم فشار به کمپرسور بر می گردد.

اپراتور به یک شبکه وصل شده است، که این امکان را می دهد که رطوبت موجود در هوای کابین پس از تقطیر شدن از طریق آن بصورت آب به بیرون خودرو منتقل شود.

اپراتور کولر باعث می شود هوای عبوری از آن رطوبت گیری شده و به سمت کابین سرنشین هدایت شود.

اپراتور در داخل داشبورد جلو نصب می شود.

6- اتصالات و لوله ها :



دو نوع لوله در سیکل کولر استفاده می شود: انعطاف پذیر - صلب یا غیر قابل انعطاف

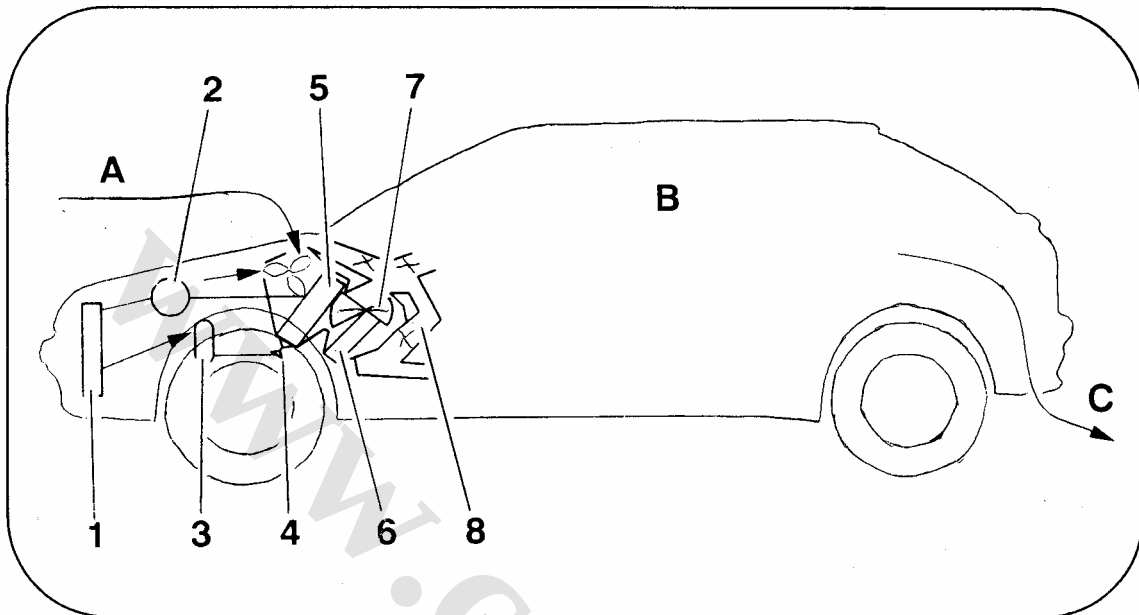
لوله های انعطاف پذیر:

از یک نوع لاستیک مخصوص ساخته می شوند (مناسب کار با مخلوط روغن و مبرد و می توانند حرکتهای لرزشی بین اجزاء متحرک موتور و سیستم کولر را خنثی نمایند).

لوله های صلب:

این لوله ها از آلومینیوم ساخته شده اند و نسبت به لوله های لاستیکی از دقت ساخت بیشتری برخوردارند و اتصالات و شیرهای تخلیه و شارژ روی این لوله ها واقع شده است (شیر تخلیه و شارژ پرفشار و کم فشار) دو نوع شیر وجود دارد: مدل پیچی برای R12 و مدل سوزنی برای R314a در برخی سیکل ها لوله پر فشار از یک مخزن صداگیر عبور می کند که صدای ناشی از کمپرسور را تقلیل می دهد.

تشریح ارتباط اجزاء :



(1) کندانسور

(2) کمپرسور

(3) رطوبت گیر

(4) شیر فشار شکن یا شیر انبساط

(5) اپراتور

(6) ماتریکس یا جعبه هیتر بخاری و اپراتور

(7) دریچه مخلوط کن (یا کنترل هوای ورودی)

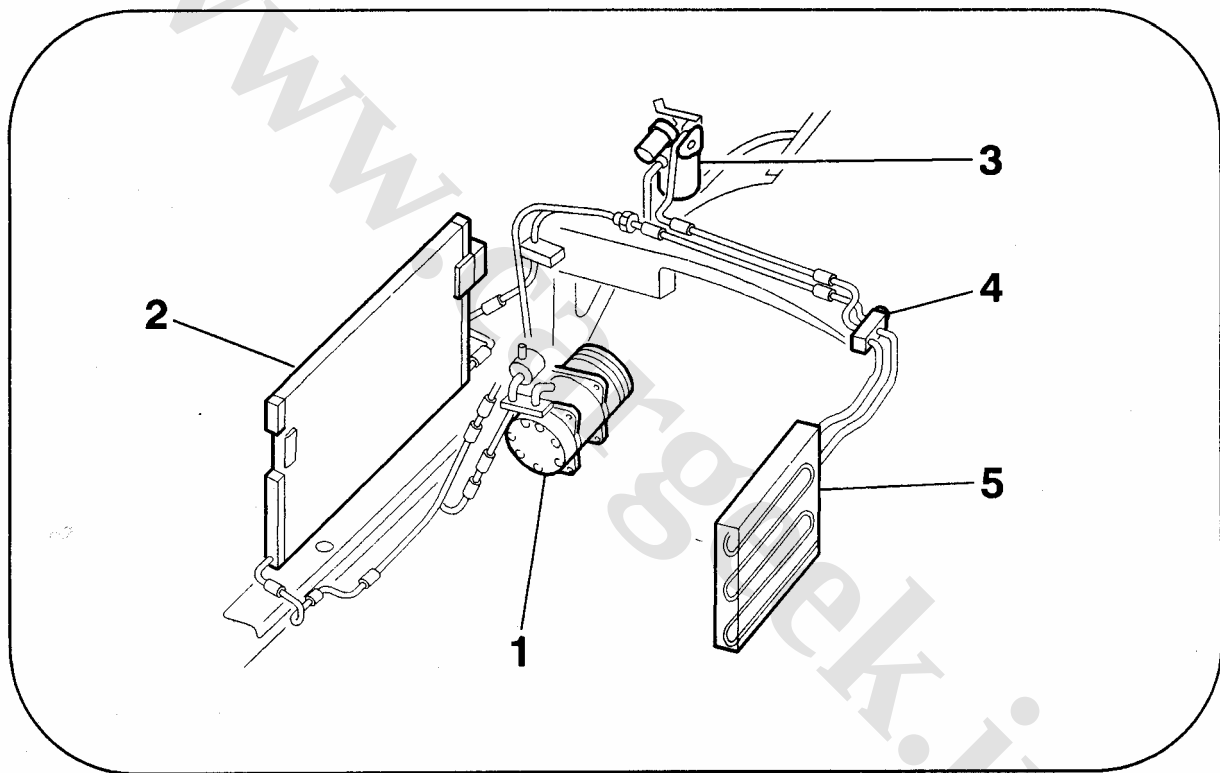
(8) مجرای هوا

(a) هوای ورودی از خارج

(b) هوای ورودی به کابین سرنشین

(c) هوای خروجی از کابین سرنشین

کندانسور در قسمت جلوی وسیله نقلیه واقع شده و امکان این را می دهد که حداکثر خنک شدن مبرد صورت گرفته و تقطیر به راحتی انجام شود. هوا از طریق فن ها و مسیر جلوی وسیله نقلیه به داخل کندانسور هدایت می شود . هوای بیرون از طریق صفحه سوراخداری که در قسمت نگهدارنده شیشه جلو اتومبیل واقع شده با هوای داخل کابین مخلوط می شود. در بعضی مدلها ، یک فیلتر هوای داخلی وجود دارد که از ورود گرد و غبار به پرده های اپراتور جلوگیری می نماید و مانع پایین آمدن کارایی آن می گردد.



- (1) کمپرسور
- (2) کندانسور
- (3) رطوبت گیر
- (4) شیر فشار شکن
- (5) اپراتور



وظیفه اصلی کولر، گرفتن انرژی از هوایی است که به سمت کابین سرنشین هدایت می شود و خارج کردن گرما از وسیله نقلیه است.

بدین منظور، کمپرسور، گاز R134a خروجی از اپراتور را به عنوان یک گاز کم فشار به داخل می-مکد و سپس کمپرسور که توسط موتور به حرکت در می آید، فشار مبرد را بالا برده و سبب افزایش شدمای قابل توجهی در آن می شود.

افت دما در فشار ثابت باعث تقطیر شدن مبرد می شود، تقریباً عبور مبرد از کندانسور با کندی صورت می گیرد. سپس مبرد به حالت مایع پرفشار کندانسور را ترک کرده و وارد رسیور یا رطوبت گیر می شود. در رطوبت گیر، باقیمانده رطوبت مبرد که ممکن است عملکرد سیستم را مختل کند، گرفته می شود.

در خروجی رسیور (رطوبت گیر) مبرد هنوز در فاز مایع پرفشار قرار دارد، و سپس به سمت شیر فشار شکن هدایت شده و بطور ناگهانی افت فشار پیدا می کند. افت ناگهانی فشار سبب افت قابل توجهی در دمای مبرد می شود.

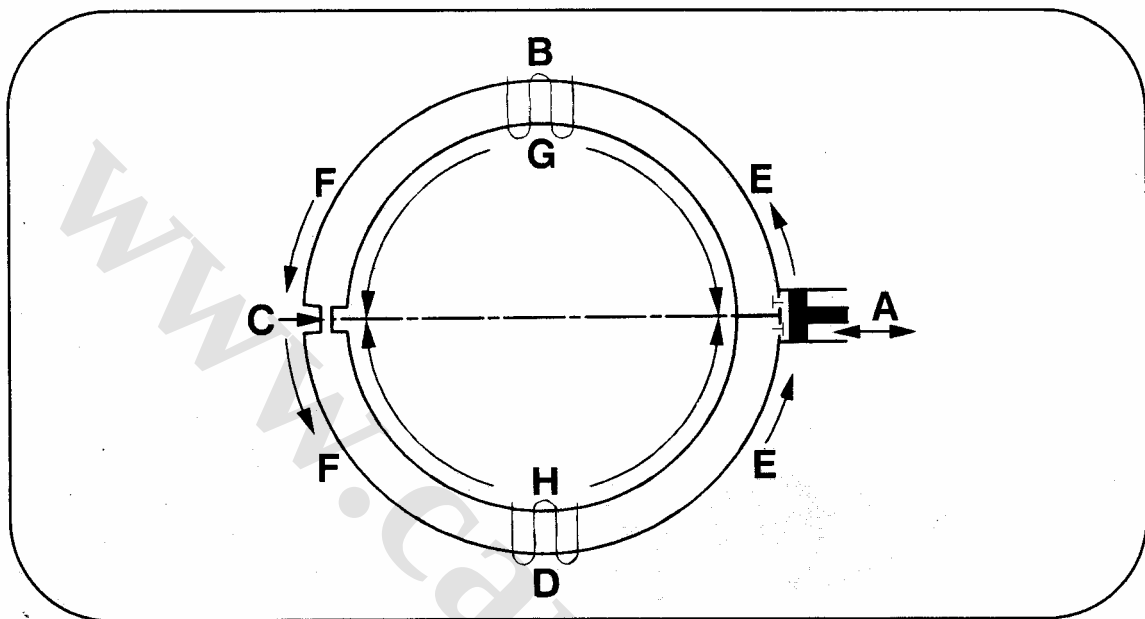
سپس مبرد از شیر فشار شکن در فاز بخارات خیلی سرد، خارج می شود. 5°C تا 0°C و به سمت اپراتور هدایت می شود.

حین گذشتن از اپراتور، مقداری گرما از هوای گذرنده از اپراتور گرفته می شود. گرم شدن مجدد مبرد در فشار ثابت در اپراتور (عبور مبرد از اپراتور با کندی صورت می گیرد) سبب تبخیر خواهد شد.

مبرد اپراتور را در حالت گاز کم فشار ترک می کند و از مسیر دیگری که مجدداً از شیر انبساط می گذرد به کمپرسور بر می گردد. عبور مجدد گاز کم فشار از قسمت دیگر شیر انبساط برای کنترل تنظیم جریان مبرد می باشد.

هشدار: صرفنظر از مدل کمپرسور، این دستگاه فقط برای کمپرس گاز طراحی شده و ورود هر نوع مایع مبرد به داخل آن سبب تخریب قطعات داخلی بخصوص سوپاپهای آن می گردد.

تشریح نمودار (دیاگرام) عملکرد:



(A) کمپرسور

(B) کندانسور

(C) شیر انبساط

(D) اپراتور

(E) بخار

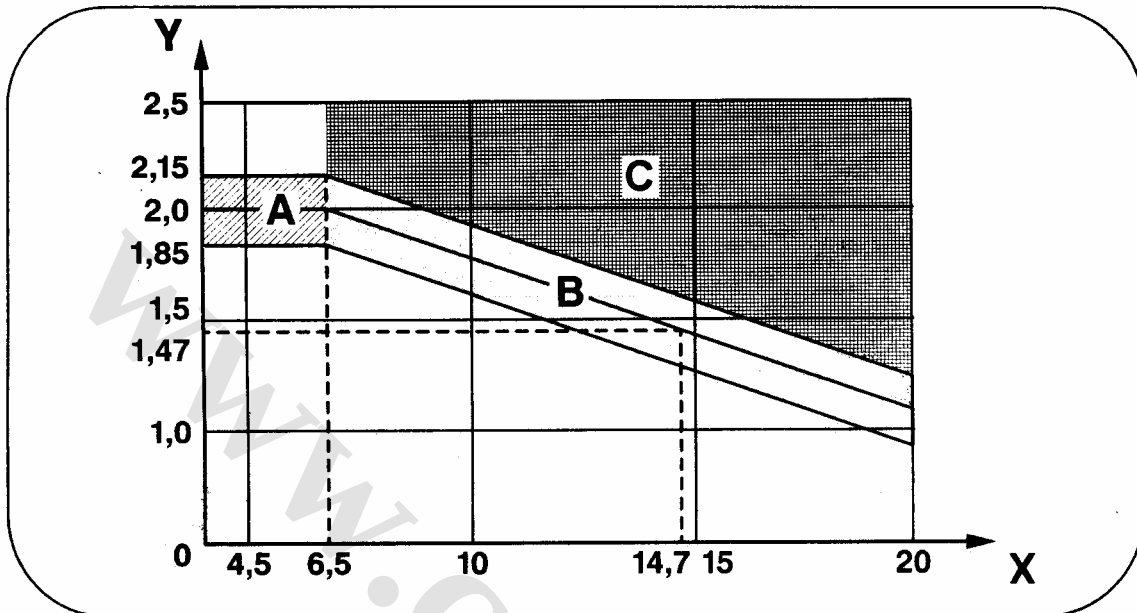
(F) مایع

(G) قسمت فشار بالا

(H) قسمت فشار پایین

شکل فوق خلاصه شده ای از یک سیکل کولر یا بعبارتی نمایش ساده سیکل تبرید تراکمی کولر خودرو می باشد.

نمودار عملکرد کمپرسورهای ظرفیت متغیر:



X: قسمت فشار بالا برحسب بار (فشار نسبی)

Y: قسمت فشار پایین برحسب بار (فشار نسبی)

A: در این قسمت، کمپرسور در حداقل ظرفیت قرار دارد

B: در این قسمت، کمپرسور در فاز میانی یا تنظیم قرارداد دارد و موقعیت زاویه صفحه مورب پیستون، تغییر کرده و در حد زاویه متوسط قرار دارد

C: در این قسمت، کمپرسور در حداکثر ظرفیت قرارداد دارد (بیشترین زاویه صفحه مورب یا بیشترین کورس پیستون ها)

نمودار عملکرد توسط سازنده تنظیم شده و بستگی به نوع کمپرسور دارد و در سرویسها قابل تنظیم نمی باشد.

توجه: این نمودار صرفاً جهت اطلاع رسانی است و مقادیر آن می تواند از یک نوع کمپرسور، به نوع دیگر تغییر کند. این مقادیر بسته به نوع کمپرسور در جداول مشابهی آورده می شود

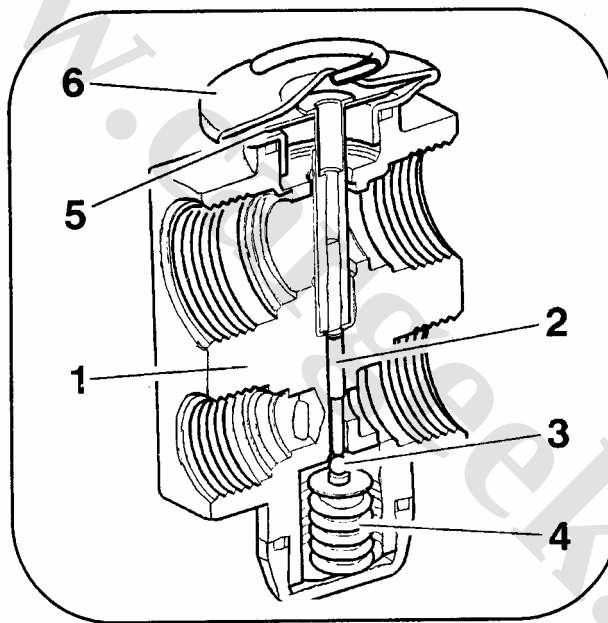
تشریح کنترل جریان سرمايش :

شیر فشار شکن قسمتی است که وظیفه تنظیم جریان مبرد، در داخل اپراتور را بر عهده دارد.

شیر فشار شکن بر طبق دو پارامتر در اپراتور فعال می شود: فشار مبرد و دمای مبرد

توجه:

مایع مبرد در فشار و دمای داده شده از مایع به گاز تبدیل می شود، هنگامی که دمای بخار از دمای تبخیر بیشتر باشد به آن بخار فوق اشباع گفته می شود.



(1) شیر فشار شکن

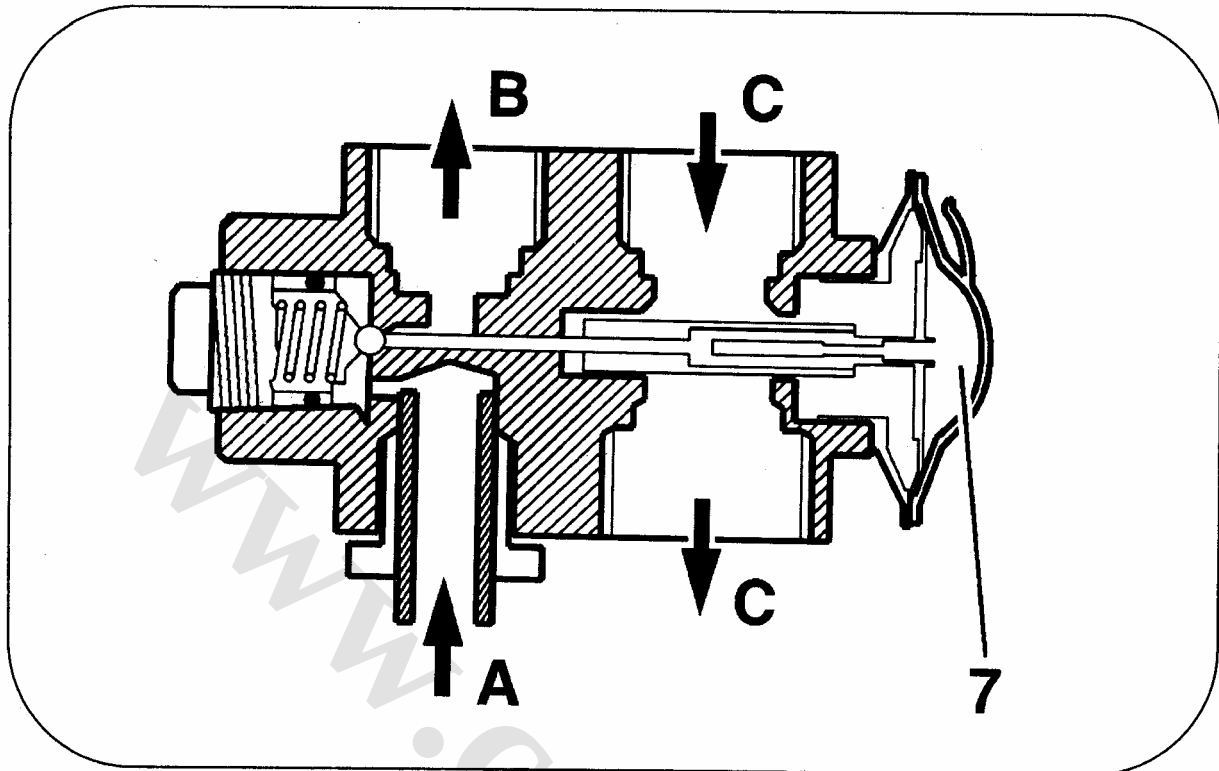
(2) میله پیستون

(3) ساچمه

(4) فنر کالیبره

(5) دیافراگم

(6) کپسول ترموستاتیک



(A) رسیدن مبرد به حالت مایع پر فشار

(B) خروجی مبرد در حالت مایع / گاز کم فشار

(C) برگشت مبرد خروجی از اپراتور در حالت گاز کم فشار

مبرد فشار بالا از طریق ورودی (A) در فاز مایع به شیر فشار شکن وارد می شود

میزان مبرد گذرنده از ورودی کالیبره می تواند بر حسب تغییر موقعیت ساچمه تغییر کند.

عبور مبرد از ورودی کالیبره سبب افت ناگهانی فشار و در نتیجه کاهش دما می گردد

این پدیده همچنین سبب تغییر فاز مبرد می گردد: مبرد شروع به تبخیر شدن می کند. سپس در حین

گذشتن از انتهای اپراتور به حالت بخار کامل تغییر فاز می دهد، و در زمان ترک کردن اپراتور در

حالت گازی از طریق کانال C از شیر فشار شکن عبور می کند.

هنگام عبور مبرد از کانال C دو مشخصه مبرد بدست می آید:

- فشار در هنگام خروج از اپراتور

- دما در هنگام خروج از اپراتور



تنظیم نسبت فشار:

فشار مبرد بر دیافراگم (5) اعمال می شود.

اگر فشار بیشتری افزایش پیدا کرده و دیافراگم بیشتر به میله پیستون (2) در خلاف جهت فشار وارد کند، حین بالا رفتن ، پین پیستون (2) توپی (3) را تحت عملکرد فنر (4) بالا می برد . سپس میزان هر نوع تغییری در ورودی یا از طریق تغییر جریان داخل اپراتور ، تعیین می شود.

تنظیم نسبت دما

بخش بالائی کپسول ترموستاتیک (6) از یک نوع گاز بخصوص پر شده است و همچنین قسمتی از پین پیستون (2) را پر می کند. هنگامی که مبرد اپراتور را ترک می کند گرم است، گاز داخل کپسول (6) منبسط شده و فشار قسمت بالای کپسول افزایش می یابد.

در چنین شرایطی ، دیافراگم (5) پایی آمده و سبب می شود پین پیستون (2) به توپی (3) به سمت پائین فشار دهد. این حرکت سبب گذشتن مبرد از اپراتور شده و افزایش پیدا کند و سپس افزایش جریان مبرد در سیستم باعث سرمای بیشتر شود. با تغییرات مشخصه های این دونوع مبرد حین خروج از اپراتور (فشار و دما) که جریان داخل اپراتور را مشخص می کند به حداکثر بهره وری خروجی خواهیم رسید.

شیر فشار شکن همچنین حالت گازی مبرد را در خروج از اپراتور تضمین می کند یعنی اینکه مبرد در فاز بخار وارد کمپرسور نمی شود تا از گونه خسارت ناشی از ورود مایع به کمپرسور جلوگیری کند.

تشریح کنترل و ایمنی :

راه اندازی سیستم کولر نیاز به تعدادی دستگاه مشخص دارد که تضمین کننده موارد ذیل باشد:

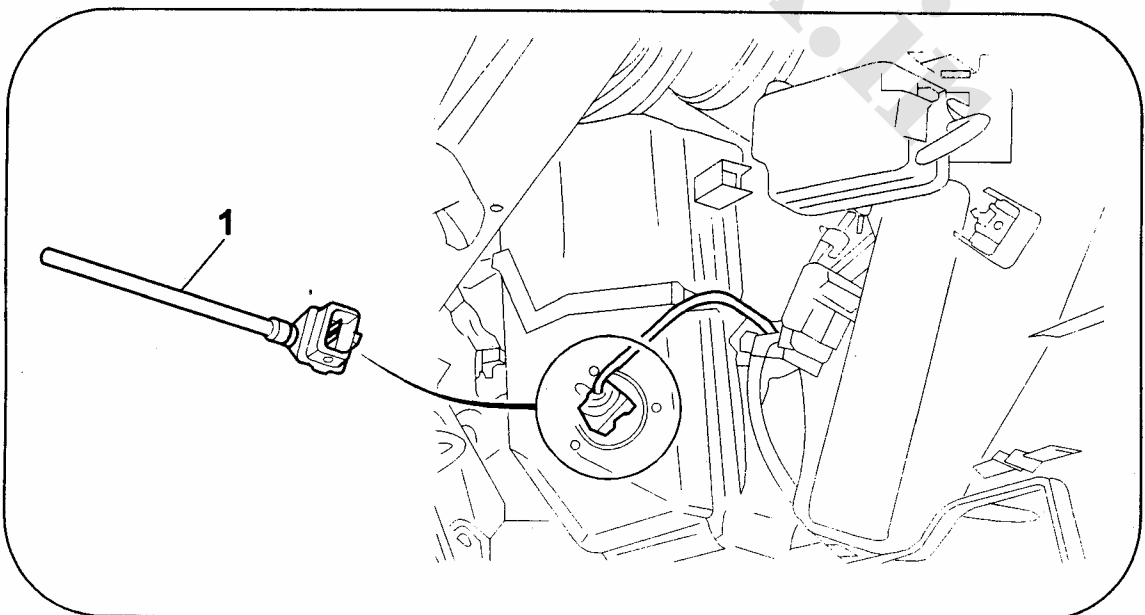
- ایمنی خود سیستم (لوله ها و کمپرسور)
- ایمنی اجزاء اطراف سیستم (موتور)
- کارکرد مطلوب سیستم

عملکرد این دستگاه ها رابطه مهمی با 3 پارامتر زیر دارد:

- دمای اپراتور
- فشار بالا در کمپرسور
- دمای خنک شدن کابین

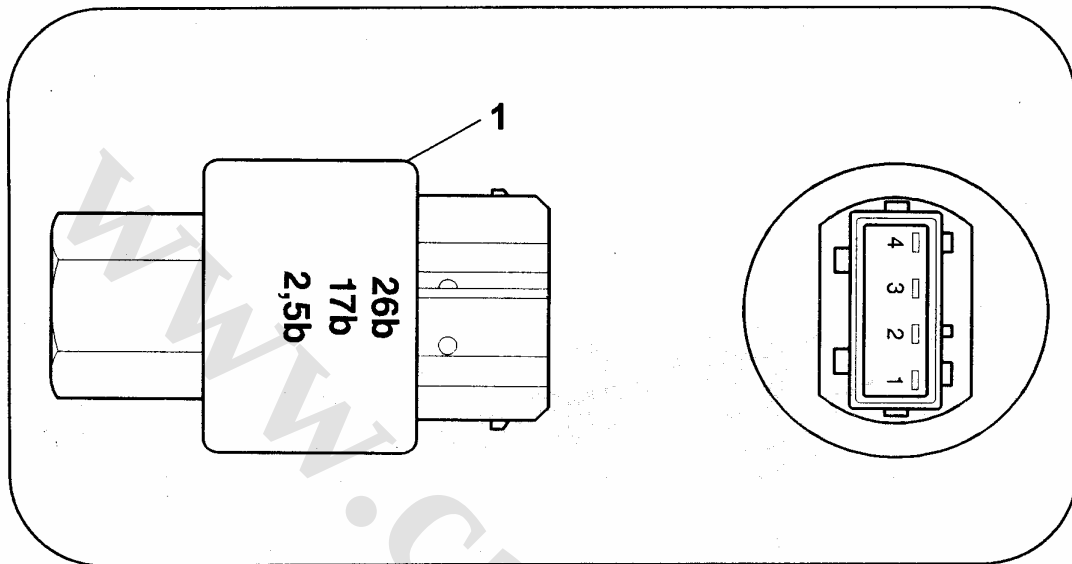
1- دمای اپراتور :

اپراتور معمولاً پوشیده از قطرات آبی است که از هوایی که از آن عبور می کند ، تقطیر شده است. چنانچه دما افت زیادی پیدا کند، آب یخ می زند و خطر مسدود شدن مسیر عبور هوا وجود دارد. به منظور جلوگیری از این خطر سنسور (1) در اپراتور قرار گرفته تا دمای اپراتور را به ECU اطلاع دهد. چنانچه دما از حد یخ زدگی کمتر بود، کلاچ الکتریکی ، کمپرسور را قطع می کند .



2- فشار بالا :

روی همه انواع سیستم های کولر ، یک سنسور فشار نصب شده است که در فشارهای مختلف جهت حفظ ایمنی وسیله نقلیه فعال می شود.



سنسور فشار معمولاً سه مقدار ورودی دارد:

- 2.5 بار
- 19 یا 17 بار
- 26 بار

چنانچه مقادیر فشار بالا کمتر از 2.5 بار باشد ECU برق کلاچ کمپرسور را قطع می کند.

چنانچه مقادیر زیر این عدد باشند، سطح مبرد موجود در سیستم خیلی کم است.

قطع شدن برق از بروز خسارات ناشی از کمبود روغنکاری به کمپرسور جلوگیری می کند.

زمانی که مقدار فشار بالا برای R134a به 17 بار و برای R12 به 19 بار برسد، سنسور فشار به

ECU اطلاع داده و سبب می شود که فن ها با سرعت بالا کار کنند و اینکار تقطیر مبرد را تسریع می

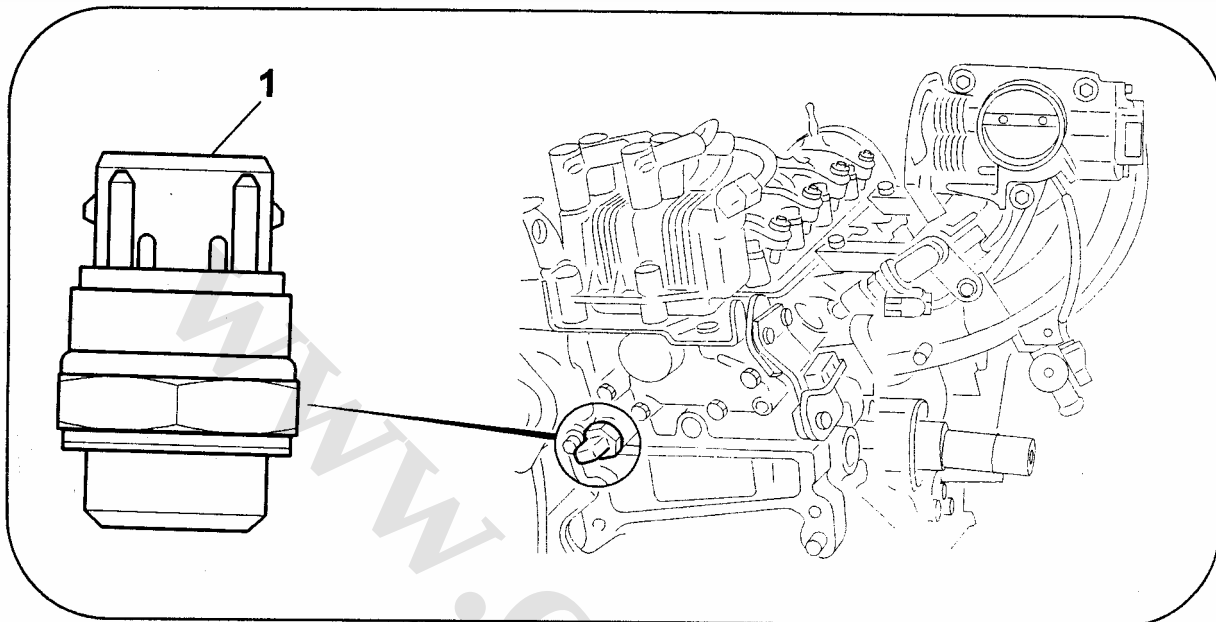
کند و بنابر این کارایی سیستم بالا می رود

وقتی مقدار فشار بالا به 26 بار می رسد، سنسور فشار به منظور جلوگیری از اعمال فشار زیاد بر

ساختار سیستم، برق را قطع می کند. فشار اضافی می تواند به مبدل حرارتی، لوله ها و مخصوصاً

اتصالات آنها آسیب برساند.

3- فشار کندانسور



چون کندانسور در قسمت جلوی وسیله نقلیه واقع شده، بر روی سیستم خنک کننده موتور اثر منفی می گذارد. به منظور غلبه بر این مشکل، وسایل نقلیه با سیستم کولر به رادیاتورهای ویژه ای مجهز شده اند، که عمر طولانی ای را برای موتور تضمین می کنند. یک سنسور دمای آب (1) دمای مبرد را به ECU اطلاع می دهد. زمانی که دما از 120 درجه سانتیگراد تجاوز کند برق کلاچ کمپرسور قطع می شود.

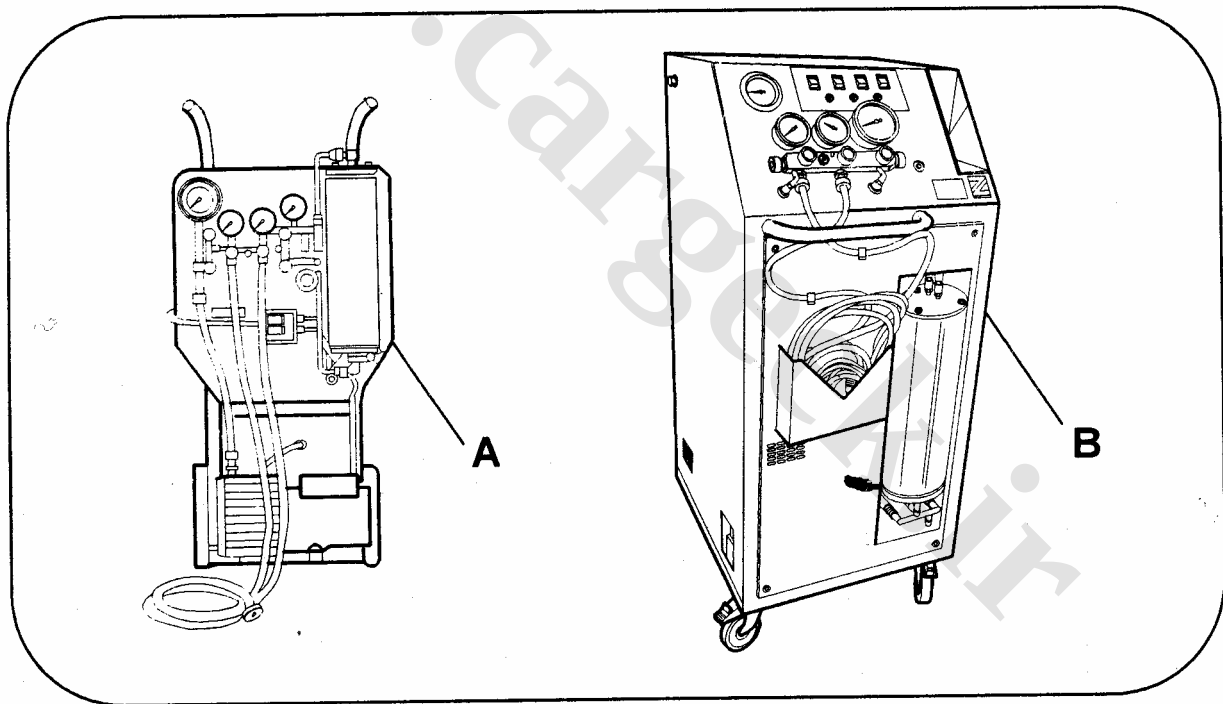
تعمیرات و نگهداری سیستم کولر»

تعمیرات کولر باید توسط تجهیزات مخصوص و مناسبی انجام شود.

1- شارژ کردن

انواع مختلفی از تجهیزات توسط Automobiles Peugeot برای خدمات رسانی به سیستم کولر با مبرد ورودی R12 , R134a تأیید شده است.

ضرورت 1: این تجهیزات هر کدام برای سیال ویژه ای کاربرد دارند و تحت هیچ شرایطی نباید برای سایر مبردها استفاده شوند.



(A) دشارژ / تجهیزات شارژ کردن

(B) بازیافت / عملیات صافی / دشارژ / تجهیزات شارژ کردن



تعدادی از تجهیزات مورد تأیید پژو

Equipment model	R12	R134a
Vacuum extraction	9901.13	9901.20
Charging	9901.12	9901.21
Recovery only	9901.14	-
Recovery, filtering vacuum extraction, charging	-	9901.49

To obtain the equipment , put in a special order

تمام انواع تجهیزات برای کارکردهای زیر استفاده می شوند:

- بازرسی نشتی سیستم
- خلاء کردن
- شارژ کردن
- کنترل فشار کاری

استفاده از هر کدام از انواع تجهیزات در منبع آموزشی آنها شرح داده شده:

برای شارژ دستگاه:

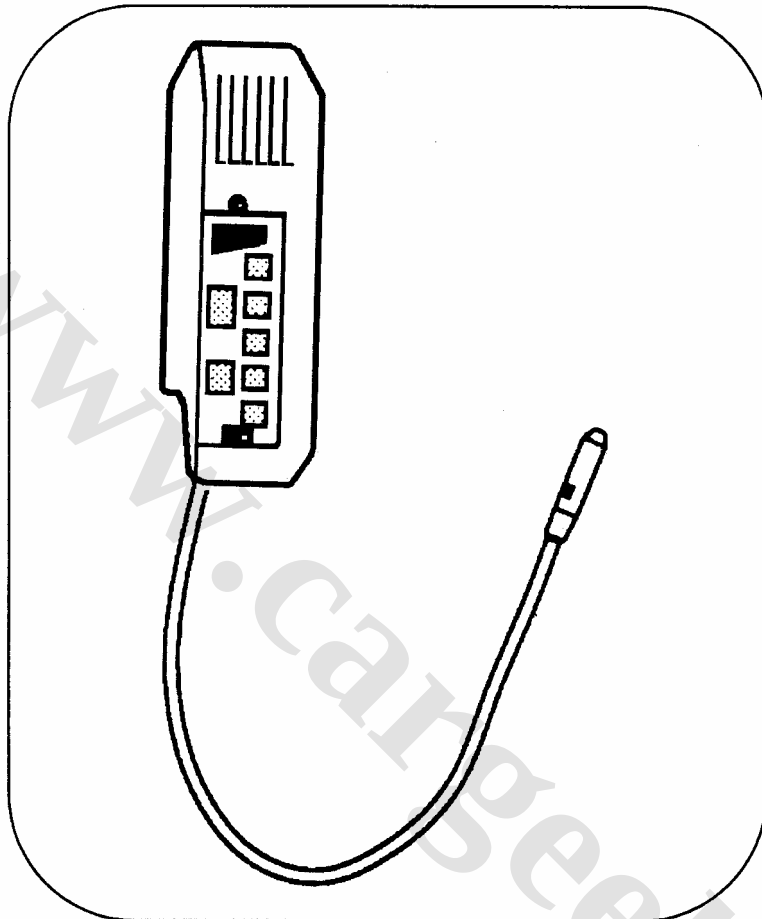
- به مدت 15 دقیقه خلاء کنید (در سیستم)
- مطمئن شدید در سیستم نشتی ندارید
- با 300_{gr} مبرد، شارژ اولیه را انجام دهید، مطمئن شدید در مدار نشتی نداشته باشیم.
- چنانچه سیستم نشتی داشت، تغییرات لازم را انجام دهید.
- مبرد را از مدار خارج کنید
- به مدت 39 دقیقه خلاء کنید
- سیستم را بر طبق روش استاندارد شارژ کنید.



مقدار مبرد

Vehicles	Amount of R12 in g	Amount of R134a in g
106	Carburettor:875±25 Injection:975±25	875±15
206	-	685±15
306	-	900±25
405	1100	675
605		885
سمند - پژو پارس	-	635±15
RD پژو مگنتی مارلی	-	800±20
پژو RD ساندن	-	685±15

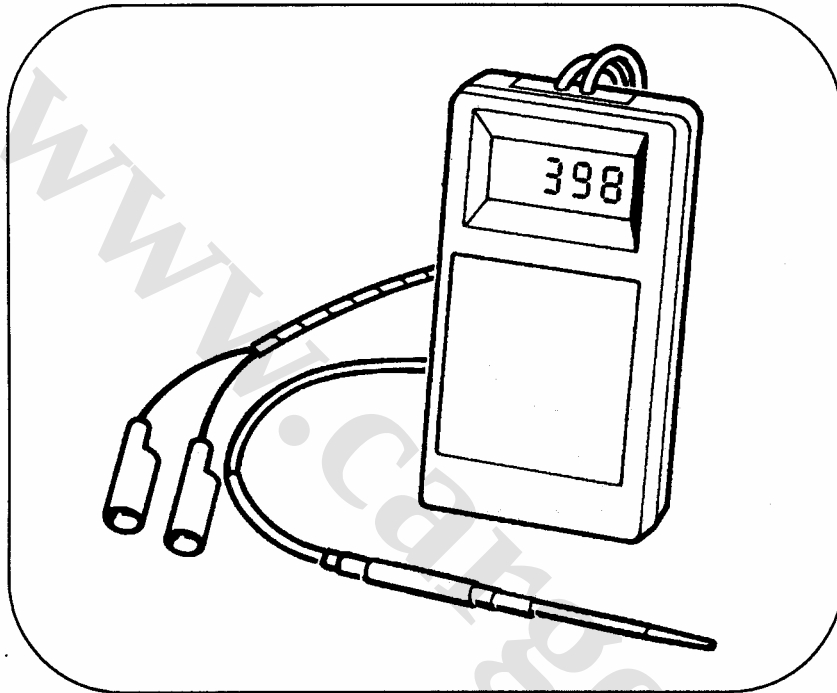
2- نشت یاب:



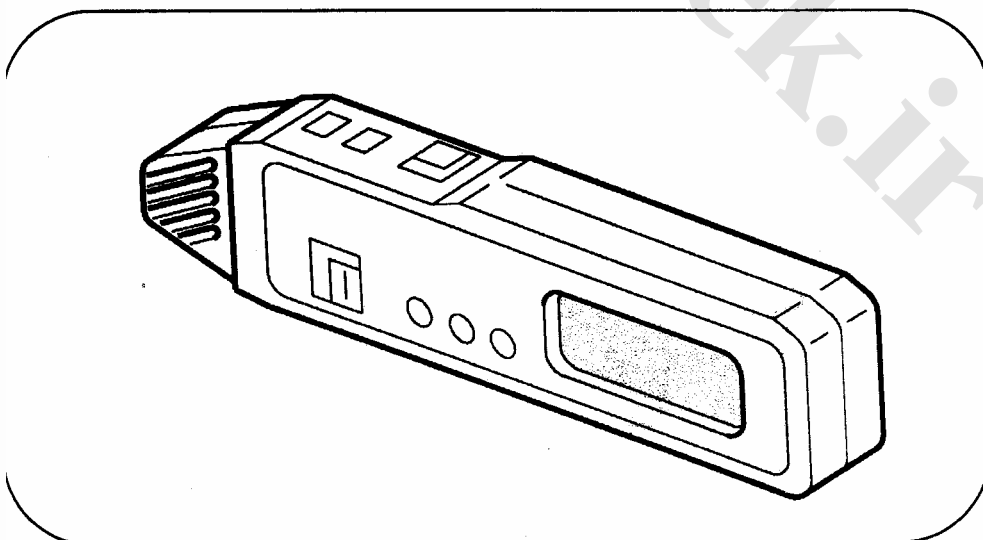
نشتی مبرد با یکی از دستگاه ها نشت یاب مورد تأیید پژو، تشخیص داده می شود. تعدادی از نشت یاب های مورد تأیید پژو آشکار گر ها حین عبور دادن سنسور آنها حول لوله ها و اجزاء سیستم کار می کنند و این سنسور نسبت به نشتی حساس است چنانچه نشتی مشاهده شود، از دستگاه سیگنالهای قابل شنیدن پخش می شود.

3- اندازه گیری درجه حرارت و رطوبت :

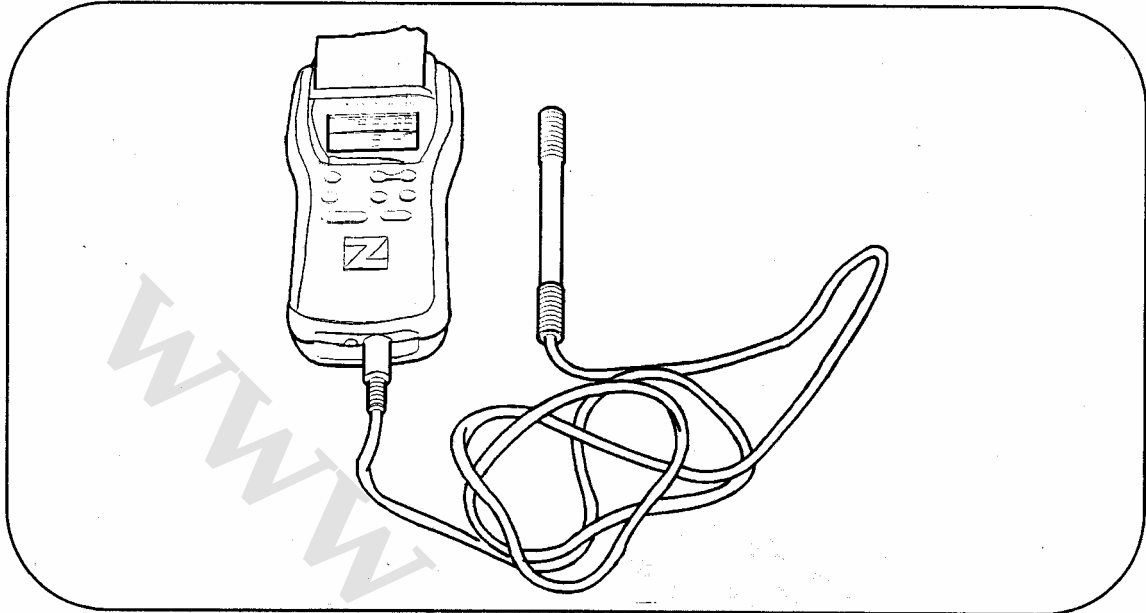
اندازه گیری دما و رطوبت سنجی (مقدار آب موجود در هوا) به شما امکان می دهد که کارایی سیستم کولر را تشخیص دهید. سه نوع تجهیزات جهت اندازه گیری مورد تایید شرکت پژو هستند.



ترمومتر الکترونیکی : part number 9776.70



ترمومتر رطوبت سنج : part number 9915.AO (درخواست ویژه)



ترمو متر - رطوبت سنج با پری متر : Part number 9915.A8 (درخواست ویژه)



مقررات ایمنی / کار :

ضروری است! همواره موارد احتیاطی متداول را رعایت کنید.

از دستکش و ماسک محافظ جهت اجتناب از هر نوع خطر ناشی از یخ زدگی استفاده کنید.

مبرد را در نزدیکی شعله و هر چیز داغ قرار ندهید (سیگار روشن).

در محیط دارای تهویه مناسب کار کنید.

روغن روانساز کمپرسور را با دقت حمل کنید، زیرا دارای اسید است.

موارد ایمنی که باید حین باز کردن اجزاء رعایت کنید:

کلید کانالها را مسدود کنید تا از ورود رطوبت به آنها جلوگیری شود.

بخشهای جدید را پیش از نصب کردن در دمای کمی نگهدارید تا از تقطیر جلوگیری شود.

باید درپوش اجزاء مشترک را در آخرین دقایق پیش از نصب بردارید.

هشدار! : از محکم بستن قسمتهایی که در پوش ندارند خودداری کنید.

رطوبت گیر نباید بصورت باز در هوا باقی بماند (حتی زمانی که به مدار متصل می شود) در

صورتیکه برای بیشتر از 5 دقیقه، باقی بماند باید قسمتهای زیر تعویض شوند:

- رطوبت گیر

- روغن کمپرسور

احتیازهای لازم حین بستن اجزاء تعویض نشده:

فقط از آب بندهای نو استفاده کنید.

هشدار: آب بندها را با روغن کمپرسور روغنکاری کنید.

اتصالات را با گشتاور مشخص محکم کنید . تا جایی که امکان دارد از آچار دوسر استفاده کنید.

محافظ عمومی مدار:

هشدار! هیچگاه سیستم کولر را با مدار بدون مبرد، روشن نکنید

هشدار! در پوش سرریز روغن کمپرسور را در زمانی که مدار پر است، باز نکنید.



مدارات الکتریکی و تشریح آن در سیستم کولر:

پس از باز شدن سوئیچ اصلی ولتاژ مثبت باطری به پنل کلیدهای بخاری و کولر می رسد. با فشردن کلید راه انداز کولر A/C این ولتاژ به کنترل یونیت دمای اتاق و کنترل یونیت سیستم سوخت رسانی و جرقه می رسد. کنترل یونیت دمای اتاق ولتاژ مثبتی به سوئیچ مرحله ای فشار و کنترل یونیت سیستم خنک کننده موتور ارسال می دارد. در این صورت کنترل یونیت سیستم خنک کننده موتور فرمان دور کند فنها را صادر می کند و در صورتی که نشستی گاز نداشته باشیم و فشار گاز داخل سیستم کولر بالاتر از 2/5 بار (برای گاز R314a) باشد، سوئیچ سه مرحله ای فشار یک مرحله به جلو رفته و باعث رسیدن ولتاژ مثبت به رله قطع کن کمپرسور و کنترل یونیت سیستم سوخت رسانی و جرقه می شود. بدین ترتیب کمپرسور کولر فعال شده و کنترل یونیت سیستم سوخت رسانی و جرقه از شروع به کار کولر مطلع می شود.

سوئیچ سه مرحله ای کنترل کننده وضعیت فشار گاز در سیستم کولر می باشد که برحسب نوع گاز مصرفی در سیستم، در صورت رسیدن فشار گاز تا یک مقدار مشخص یک مرحله جلوتر رفته و ولتاژ مثبتی به کنترل یونیت سیستم خنک کننده موتور رسیده و این واحد کنترلی، فرمان دور تند فنها را صادر می کند در صورت افزایش مجدد فشار گاز، سوئیچ سه مرحله ای، یک مرحله دیگر جلو رفته و باعث قطع شدن ولتاژ مثبت ارسالی به کمپرسور کولر می شود. با پائین آمدن فشار گاز مراحل بالا به صورت معکوس تکرار می شوند. عمل قطع شدن ولتاژ کمپرسور در دو حالت دیگر نیز صورت می پذیرد. یکبار زمانی که حرارت موتور به 115 درجه سانتیگراد برسد که کنترل یونیت سیستم خنک کننده موتور، این توقف را انجام می دهد و بار دیگر در لحظه استارت زدن موتور، که کنترل یونیت سیستم سوخت رسانی و جرقه عمل قطع را انجام می دهد.

همچنین این سیستم مجهز به سنسور می باشد که دمای هوای عبوری از اپراتور را تحت کنترل دارد. در صورت رسیدن دمای اپراتور به حد صفر درجه سانتیگراد، کنترل یونیت دمای اتاق ولتاژ مثبت سوئیچ سه مرحله ای فشار را قطع می کند که به تبع آن کمپرسور کولر نیز از کار می افتد.



همانطور که می دانیم بعد از باز شدن سوئیچ اصلی ولتاژ مثبت باطری به پنل کلیدهای بخاری و کولر و مدول کنترل فن بخاری کولر می رسد. این مدول یک کنترل کننده الکترونیکی مجهز به یک عدد ترانزیستور به منظور تامین جریان برای موتور می باشد. این مدول ولتاژ مثبت را به موتور فن بخاری و کولر می رساند. با تغییر مقاومت داخل کلید کشویی روی پنل جلویی خودرو، مقدار هدایت ترانزیستور مدول کنترلی تغییر می یابد. بدین ترتیب ولتاژ منفی (بدنه) موتور را کم و زیاد کرده که منجر به تغییر دور موتور می شود.

عیب هایی که ممکن است با آن مواجه شوید:

1- کولر باد گرم می زند که نشان از کار نکردن کولر می باشد. بنابر این کلیه عناصر سیستم را به ترتیب اولویت چک می کنیم. بعد از چک کردن فیوز مربوطه و شارژ گاز کولر به ترتیب زیر عمل می کنیم:

- چک کردن کلید A/C

- تست کنترل یونیت دمای اتاق (کولر) : برای انجام این قسمت سوکت کنترل یونیت سیستم خنک کننده موتور (فن) و سوکت سنسور اپراتور را جدا کرده یک عدد لامپ را بین پین های سوکت کنترل سیستم خنک کننده موتور را به زمین و خروجی مثبت از کنترل یونیت کولر از طریق سوئیچ سه مرحله ای فشار به کنترل یونیت فن رسیده قرار دهید. حال سوئیچ را باز کرده و کلید کولر را بزنید. چون سوکت سنسور اپراتور را جدا کرده ایم. کنترل یونیت کولر مسئله های اپراتور را یخ زده احساس می کند و ولتاژ مثبتی ارسال نمی کند. بنابر این لامپ نباید روشن شود. در صورت عملکرد صحیح این بار دو پایه مربوط به سنسور اپراتور با یک تکه سیم به هم وصل نمایید لامپ باید روشن شود

- - تست رله قطع کن کمپرسور



- سنسور اوپراتور را چک کنید: برای این منظور سنسور را از اوپراتور جدا کنید. سوئیچ را باز کرده و کلید A/C را بزنید، کولر و فن‌ها باید روشن شوند. حال این سنسور را در ظرف پر از یخ قرار دهید. چندی بعد کولر و فن‌ها خاموش می شوند.
- گاهی ممکن است به دلیلی پایه کنترل یونیت فن که به رله قطع کن کمپرسور وصل می باشد زمین(بدنه) باشد، در این صورت رله قطع کن کمپرسور در همه حال فعال بوده و کمپرسور فعال نمی شود.
- تست سوئیچ سه مرحله ای فشار
- 2- باد کولر گرم است اما پس از چند لحظه سرد می شوند: یعنی سوئیچ سه مرحله ای فشار چند لحظه ای کار نمی کند تا اینکه خودرو گرم شده، آنوقت عمل کرده و کولر شروع به کار می کند زیرا با گرم شدن خودرو، فشار گاز افزایش می یابد. بنابر این شارژ کولر کم می باشد. برای چک کردن شارژ گاز کولر، بالای سر رطوبت گیر کولر دو چشم شیشه های وجود دارد، با زدن کلید کولر در دور آرام به چشم شیشه ای نگاه کنید اگر حدود 3 تا 5 ثانیه حباب دیده شد شارژ گاز مناسب است در غیر این صورت شارژ گاز کم شده است.
- 3- باد کولر سرد است اما پس از چند لحظه گرم می شود: این مشکل به دلیل زیاد بودن گاز کولر می باشد.
- 4- با فعال کردن کولر، دور موتور زیاد می شود(تنظیم رگلاتور یا شیر فلایی کولر)
- 5- با فعال کردن کولر، خودرو ضربه می خورد. (تنظیم رگلاتور یا شیر فلایی کولر)
- 6- بعد از روشن کردن کولر فن‌ها بین دور کند و تند نوسان می کنند.(روغن زدگی یا خرابی شیر انبساط)



- محیط کار باید از نظر

زیبایی و هماهنگی	مثل	گردشگاه
پاکیزگی و بهداشت	مثل	آرایشگاه
دلبستگی و تعلق خاطر	مثل	زادگاه
روحیه کار و تلاش	مثل	ورزشگاه
معرفت اعتقادی و اخلاقی	مثل	عبادتگاه
اندیشه و دانش	مثل	دانشگاه
هنر خلاقیت و محصول جدید	مثل	نمایشگاه
رعایت نظم و انضباط	مثل	اردوگاه
کار، تولید و صنعت	مثل	کارگاه
جستجوی مشکل و حل آن	مثل	شکارگاه
حل مشکلات زندگی و امنیت خاطر	مثل	پناهگاه

باشد



تهویه مطبوع خودرو

مدیریت مهندسی
خدمات پس از فروش



فهرست

تهویه مطبوع چیست؟

روش کار سیستم گرمایش

طبقه بندی سیستم گرمایش

اساس کار سیستم سرمایش خودرو

سیکل تبرید

سیستم خنک کننده

کمپرسور

کلاچ ها مغناطیسی

واحد سرمایش

شیر انبساط

سوئیچ فشار

مدلهای تهویه مطبوع و عیوب مربوطه

عملکرد مدار برق سیستم و تهویه مطبوع در اتومبیل

نمودار سایکرومتریک



مقدمه

بی شک استفاده از سیستم های خنک کننده و تهویه مطبوع در خودرو ها بطور جدی مورد نیاز بوده و ضرورت استفاده از آنها بر همه واضح است ولی عدم آگاهی از طریق صحیح به کار بردن و رفتار و در نهایت باعث معیوب شدن سیستم می شود.

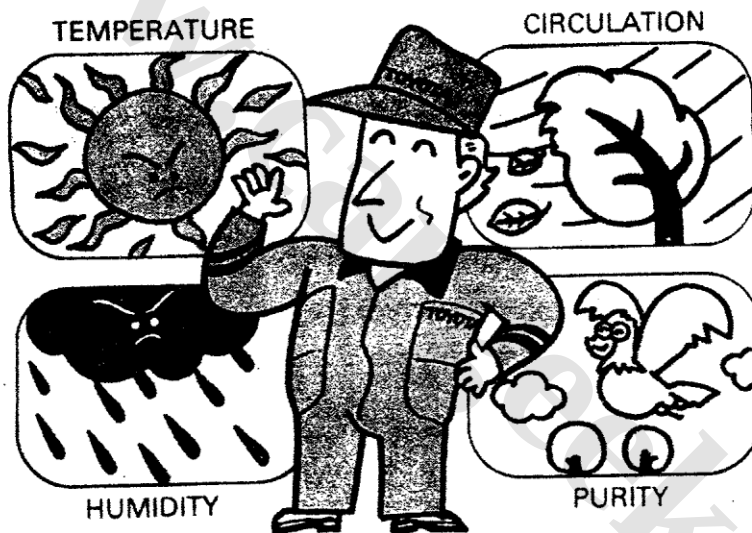
پس با مطالعه کتاب های فنی و آگاهی از تکنولوژی ها جدید در امور مورد نیاز و به کار بستن آن نکات و تطبیق مسائل مربوط به صنعت و امور فنی به تناسب زمان و بر پایه نیاز کشور از اهمیت ویژه و فوق العاده ای برخوردار است.

سیستم های تهویه مطبوع

تهویه مطبوع چیست؟

یک دستگاه تهویه مطبوع عبارت از دستگاهی به منظور:

- (۱) کنترل کردن دمای هوا
- (۲) کنترل کردن سیرکولاسیون هوا
- (۳) کنترل کردن رطوبت های هوا
- (۴) غبار رویی هوا (فیلتراسیون)



به طور کلی هر دستگاه تهویه مطبوع متشکل از تجهیزاتی به منظور مطبوع نگهداشتن هوا از لحاظ دما و رطوبت در شرایط آسایش انسان می باشد. در این سیستم زمانی که دمای اتاق گرم می شود، گرما از اتاق به سمت رانده شده و در نتیجه دمای هوا کاهش می یابد که به این عمل سرمایش می گویند. و برعکس زمانی که دمای اتاق پایین می آید گرمای تولید شده توسط سیستم دما را افزایش داده که به این عمل گرمایش می گویند.



علاوه بر موارد فوق باید رطوبت مناسب به هوا افزوده شود و هوای استفاده شده برگشت داده شود تا به شرایط آسایش نزدیک شویم. برای رسیدن به منظور فوق باید در سیستم عبارتند از یک کولر، یک گرمکن یک سنسور حرارتی و یک فن دمنده. سیستم تهویه مطبوع خودرو به طور کلی عبارتند از واحد گرمایش (یونیت هیتر) با گرمکن و هم چنین یک واحد سرمایش یا کولر و یک تنظیم کننده رطوبت هوا و فن.

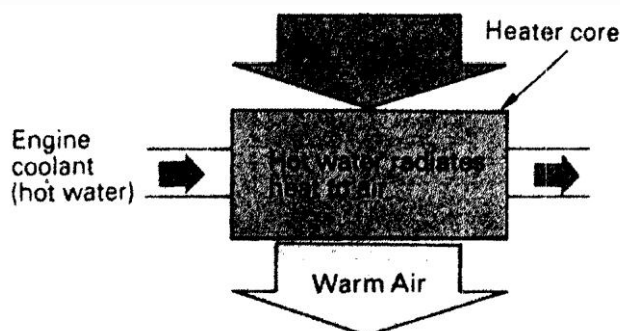
گرمکن هوا

بخاری یا گرمکن وسیله ای است که هوای دوزن خود را گرم می کند یا هوای تازه وودی خارج از ماشین را گرم نموده و در شرایط آسایش انسان گرمای مطلوب را فراهم می سازد. این گرمکن ها در انواع متفاوتی وجود دارند از جمله سیستم گرمایش با آب گرم که گرمای دریافتی خود را از محفظه احتراق تامین نموده و یا از گرمای گازهای خروجی اما متداول ترین نوع آن گرمایش با سیال واسطه آب گرم میباشد

روش کار سیستم گرمایش

در سیستم گرمایش با آب گرم، آب خنک کننده موتور که حامل گرمای موتور در کویل های گرمکن به جریان می افتد تا محفظه کویل گرم شود و سپس با استفاده از یک فن، هوای سرد خارج را از روی شبکه های کویل عبور می کند و با استفاده از قانون انتقال حرارت دمای هوای عبوری که در مجاورت کویل قرار می گیرد گرم می شود.

ولی در این حالت آب خنک کننده موتور که در اینجا به مثابه یک منبع گرمایش است نمی تواند گرمای مورد نیاز کویل ها را در جهت انتقال حرارت هوای عبوری تامین نمایند در نتیجه سیستم گرمایش بازدهی مطلوب را نخواهد داشت.





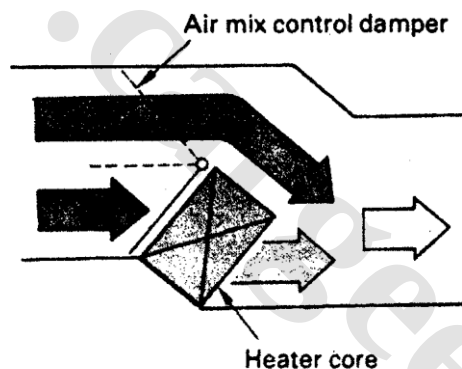
طبقه بندی سیستم گرمایش

دو نوع سیستم گرمایش وجود دارد که این سیستم بر اساس تنظیم دمای هوا به کار می رود. مدل اول این سیستم بر اساس اختلاط هوا یا کنترل حجم هوای ورودی و مدل دوم این دستگاه بر اساس کنترل دبی آب کار می کند.

نوع اول:

سیستم همراه با کنترل دبی هوا

در این نوع از یک دمپر برای کنترل هوای ورودی به سیستم گرمایش استفاده می شود که برای تغییر دما می توان با تغییر دبی هوا میزان آن را کنترل نمود.



نوع دوم:

سیستم همراه با کنترل جریان آب:

در این مدل برای رسیدن به هوای مطلوب با کنترل دبی آب گرم ورودی به شبکه گرمایش دمای هوا را می توان افزایش داد به طوری که مطابق شکل آب گرم پس از عبور از شیر تنظیم دبی وارد کویل گرمایش می شود و هوای عبور از روی کویل گرم و به سمت اتاق خودرو پیش می رود این مدل بیشتر در خودروهای که گرمکن آن در عقب متداول است.

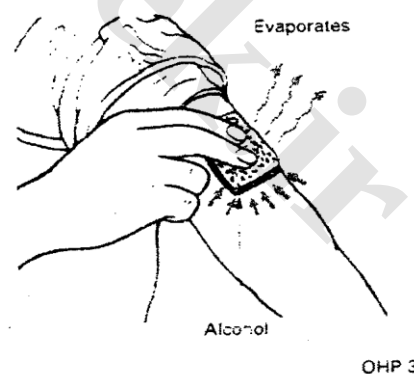
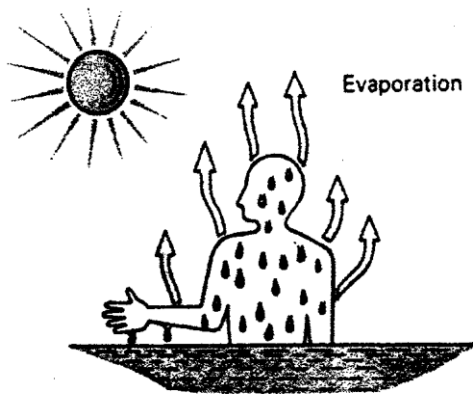


کولر

کولر عبارت است از دستگاهی که هوای اتاق یا هوای ورودی تازه از خارج اتاق را سرد و رطوبت زدایی می کند و یک هوای مطبوع را فراهم می آورد.

قانون عمومی سرمایش

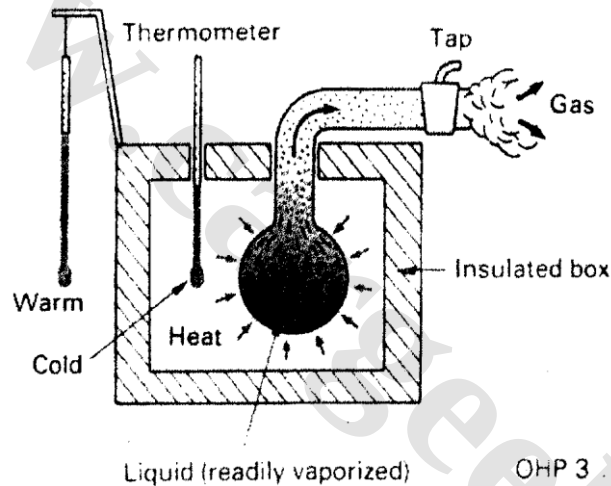
گاهی اوقات ما در فصل تابستان در یک روز گرم پس از شنا نمودن احساس سرما می کنیم علت این امر این است که آبی که بر روی پوست ما قرار گرفته با توجه به گرمای خورشید تمایل به تبخیر دارد. برای این کار گرمای تبخیر خود را از پوست بدن ما گرفته و در نتیجه با کاهش گرما بر روی پوست بدن احساس سرما به ما دست می دهد و یا مثالی دیگر، اگر مقداری الکل را بر روی دستمان بریزیم به علت تبخیر الکل از روی سطح پوست احساس سرما می کنیم پس ما می توانیم از این قانون کلی در سیستم سرمایش استفاده کنیم و این قانون از این اصل که هر ماده برای تبخیر خود ناگزیر از جذب از محیط اطراف خود در نتیجه سرد کردن محیط است استفاده می کند.



اگر در یک ظرف که متشکل از یک شیر کنترل بخار است مقداری مایع مبرد بریزیم و آن را در طرفی کاملاً عایق با محیط اطراف قرار دهیم ماده مبرد در هنگام تبخیر گرمای هوای ظرف را جذب خود کرده و در نتیجه دمای هوای داخل ظرف را دمای هوای محیط خارج از سردتر می شود، همان



طور که در شکل نشان داده شده است با بازکردن شیر بخار بخارات مبرد به سمت خارج رانده می شود و با جذب گرمای ظرف به صورت بخار به سمت خارج هدایت می شود، در این زمانست که دمای هوای درون ظرف تا زمانیکه شیر باز نشده باشد سرد می شود و با این روش است که ما می توانیم به تولید برسیم اما ما برای رسیدن به این مقصود باید به میزان مایع مبرد خود بیافزاییم اما در نهایت تمام خواهد شد. این راه غیر اقتصادی است ما می توانیم با یک روش مناسب آن هم تبدیل گاز به مایع و تبخیر مجدد آن به منظور خود برسیم.



مبرد

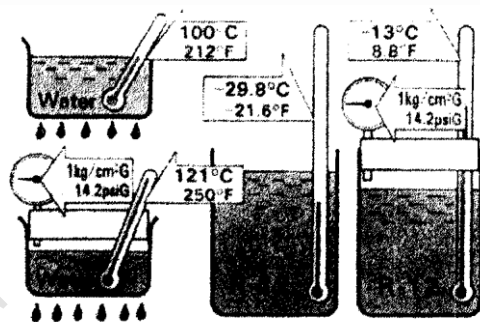
در حالتی کلی یک مبرد عبارتست از ماده ای که هم چون سیال متحرک در سیستم تبرید به کار می رود و در قسمت های مختلف این سیستم جریان می یابد و می توانند با انبساط و تبخیر خود سرمایش تولید نماید.

رایج ترین مبردی که در سیستم سرمایش به کار می رود را R-12 که شکلی از گاز فرئون است

ویژگی های R-12:



همان طور که می دانید آب در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد یا ۲۱۲ درجه فارنهایت در فشار جو به جوش می آید اما R-12 درجه فارنهایت در فشار جو به جوش می آید اما R-12 در دمای ۲۹/۸ - درجه سانتی گراد یا ۲۱/۶ - درجه فارنهایت تبخیر می گردد. (در فشار اتمسفر).



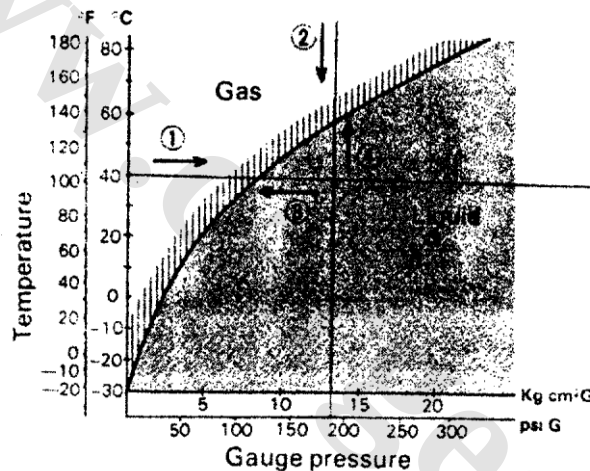
اگر فشار ما معادل فشار 1 kg/cm^2 گردد مبرد مورد نظر در دمای ۱۳- درجه سانتی گراد یا ۸/۶ درجه فارنهایت بخار خواهد شد در حالیکه در این شرایط آب در دمای ۱۲۱- درجه سانتی گراد یا ۲۵۰ درجه فارنهایت به جوش خواهد آمد. حال اگر مبرد (R-12) را در دمای عادی اتاق و در شرایط فشار استاندارد قرار دهیم. آن قادر خواهد بود گرمای محیط را جذب و فوراً بخار شود و تبدیل به گاز شود هم چنین فرئون ۱۲ می تواند به راحتی تحت یک فشار مناسب و با گرفتن گرما از انتقال آن به محیط تبدیل به حالت مایع خود شود.

نمودار زیر ارتباط مبرد فرئون ۱۲ را با دما و فشار محیط نشان می دهد. این منحنی نشان می دهد که فرئون ۱۲ تحت چه فشار و دمایی تبخیر خواهد شد. با توجه به نمودار زیر در می یابیم که قسمت بالائی نمودار حالت گازی مبرد و قسمت پائینی آن فاز مایع مبرد را نشان می دهد.

این مبرد می تواند به روشهای نشان داده در گراف زیر تبدیل به حالت مایع گردد. بطوریکه می توان افزایش فشار بدون آنکه دما را کاهش دهیم مبرد را از فاز گازی خود به فاز مایع برسانیم و با بدون آنکه فشار را تغییر دهیم می توانیم با کاهش دما آن را به مایع تبدیل کنیم که این حالتها در مسیر ۱ و ۲ گراف به وضوح نشان داده شده است.



بر عکس مایع مبرد را می توان به فرم گازی خود تبدیل کرد به طوری که با ثابت نگه داشتن دما فشار را کاهش دهیم و یا با ثابت نگهداشتن فشار دما را افزایش دهیم (حالت ۳ و ۴ گراف).
فرئون ۱۲ یکی از ایمن ترین مبردها می باشد، این مبرد غیر قابل احتراق و غیر انفجار و ضد خوردگی و ضد مسمومیت و دارای کمترین ضرر به البسه و مواد غذایی و غیره می باشد.
توضیح آن که هر اتمسفر معادل 1.013 kg/cm^2 و یا 760 mmhg یا 1 bar معادل 10^5 pa می باشد.



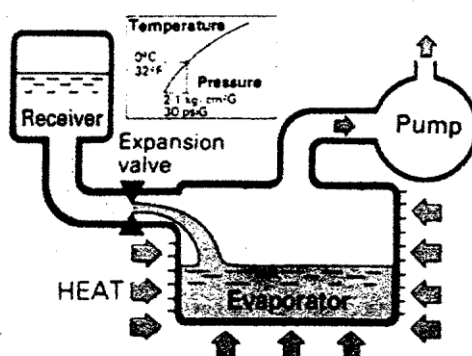
اساس کار سیستم سرمایش ماشین

انبساط و تبخیر

در یک سیستم تبرید مکانیکی هوای سرد شده به روشهای زیر به کار می رود:
مایع مبرد در داخل ظرفی تحت دما و فشار بالا ذخیره می شود که ما به آن ظرف رسیور یا مخزن می گوییم. سپس مایع مبرد را از داخل دهانه ریزی که آنرا شیر انبساط می نامیم عبور می دهیم در این موقع است که دما و فشار مایع مبرد کاهش پیدا می کند که اغلب مبردها در این حالت بخار می شوند.

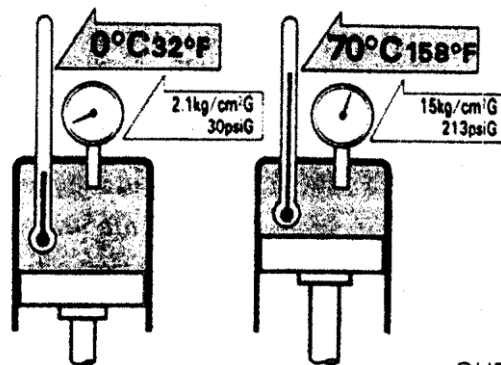


حال مبرد فشار دما پایین به سمت محفظه ای جریان می یابد که ما به آن اپراتور می گوئیم. در این ظرف مبرد بخار می شود که در این فرایند گرمای هوای محیط اطراف خود را جذب می کند.



چگونه مبرد فرئون 12(R-12) به مایع تبدیل می شود؟

در این سیستم از مایع مبردی که استفاده شده نمی توانیم برای سرد کردن هوا استفاده نمائیم پس ما از مایع مبرد نگهداری شده در مخزن رسیور استفاده می نمائیم در این سیستم تبرید مکانیکی مبرد گازی شکل در زمانیکه اپراتور را ترک می کند به فاز مایع خود می رسد همان طور که می دانید زمانی که یک گاز را متراکم می سازیم هم دما و هم فشار آن افزایش می یابد. برای مثال زمانی که مبرد گازی شکل را از فشار $1/2 \text{ kg/cm}^2$ به فشار ثانویه 10 kg/cm^2 (213 Psig) برسانیم دمای آن از ۰ درجه به ۷۰ می رسد نقطه جوش مبرد در فشار 10 kg/cm^2 معادل 62°C می باشد و بنابراین دمای مبرد گازی شکل متراکم شده بالاتر از دمای نقطه جوش خود می باشد (62°C , 144°F) هم چنین دمای آن بالاتر از دمای محیط اطراف می باشد پس در نتیجه مبرد تبدیل به مایع می شود و این روند ادامه دارد تا جایی که دمایش به زیر نقطه جوش خود برسد برای مثال در فشار ۱۰ psi و دمای 70°C مبرد گازی شکل می تواند با کاهش دما تا حدود 14°C درجه سانتی گراد یا 47°F مایع شود.

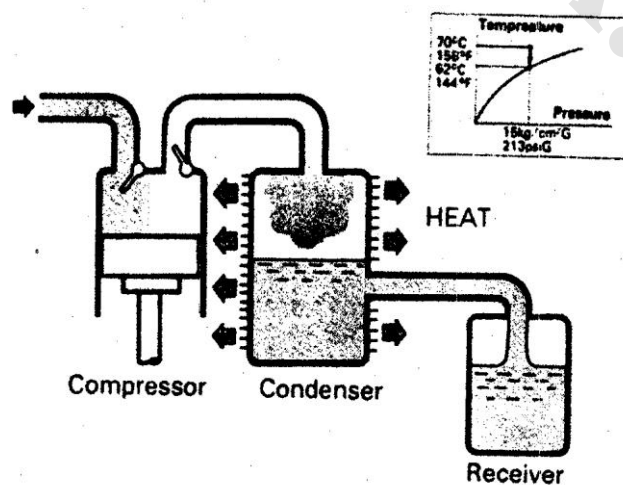


OHP 5

تقطیر مبرد

در یک سیستم تبرید مکانیکی مبرد را می توان با افزایش فشار و سپس کاهش دما صورت مایع به دست آورد.

مبرد گازی که اوپراتور را ترک می کند به وسیله کمپرسور متراکم می شود در کندانسور مبرد متراکم شده و گرمای خود را به محیط اطراف انتقال می دهد و خود تقطیر و به مایع تبدیل می شود و سپس این مایع به مخزن ذخیره باز می گردد.





سیکل تبرید

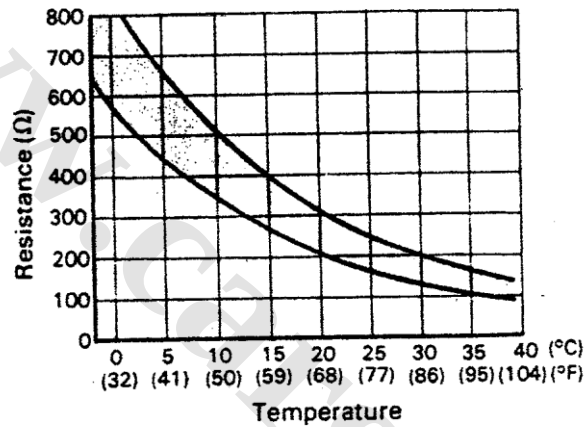
- ۱- از کمپرسور مبرد فشار دما بالا خارج گشته که این مبرد دارای گرمای جذب شده از اواپراتور به علاوه گرمای به وجود آمده در داخل کمپرسور در مرحله تخلیه می باشد.
- ۲- این مبرد گازی شکل در داخل کندانسور جریان می یابد در داخل کندانسور مبرد گازی شکل به مبرد مایع تبدیل می شود.
- ۳- مایع مبرد به سمت مخزن رسیور جریان پیدا کرده و در این محل ذخیره و فیلتر و رطوبت گیری می شود تا زمانیکه اواپراتور نیاز به مبرد مجدداً حس نماید.
- ۴- شیر انبساط مایع مبرد را به مخلوط دو فاز (گاز- مایع) و فشار- دما پایین تبدیل می سازد
- ۵- این مبرد (مایع- گاز) در داخل اواپراتور به جریان می افتد. با تبخیر مایع در داخل اواپراتور گرم از هوای گرم که از روی اواپراتور عبور می کند به مبرد می رسد و در این حالت است که تمام مایع مبرد به گاز تبدیل می گردد و تنها مبرد گازی شکل سنگین به سمت کمپرسور جریان می یابد و در آخر این فرایند مجدداً تکرار می شود.

انواع کولر ماشین

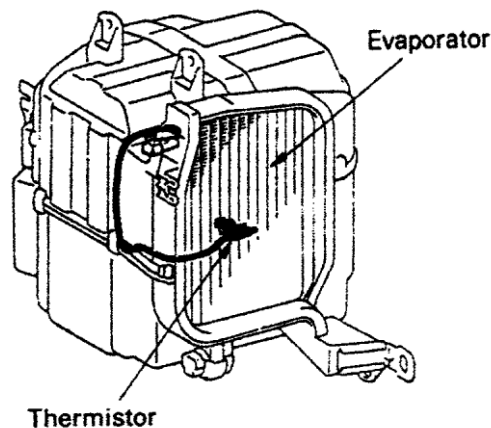
دو نوع کولر در ماشین به کار می رود که هر کدام با روشی متفاوت برای تنظیم دما به کار می رود. یک مدل آن از طریق ترکیب هوا (mix air) و مدل دیگر آن به صورت ترموستاتی است. از آنجا که روش سیستم اختلاط هوا همانند سیستم هوای ترکیبی در سیستم گرمایش است در اینجا تنها به مدل دوم آن شرح می دهیم.

کولر همراه باترموستات

از میان انواع مختلف سیستمهای کولر ماشین که توسط ترموستات کنترل می شوند یک مدل آن که بیشتر امروزه به کار می رود مدل همراه با مقاومت الکتریکی می باشد یک رزستور برقی عبارتست از یک نیمه هادی که تغییرات دما را بر اساس تغییرات مقاومت الکتریکی نشان می دهد. همان طور که در نمودار زیر ملاحظه می کنید زمانی که دما بالا می رود مقدار مقاومت کاهش پیدا می کند و برعکس زمانی که دما کاهش می یابد مقدار مقاومت نیمه هادی نیز افزایش می یابد.



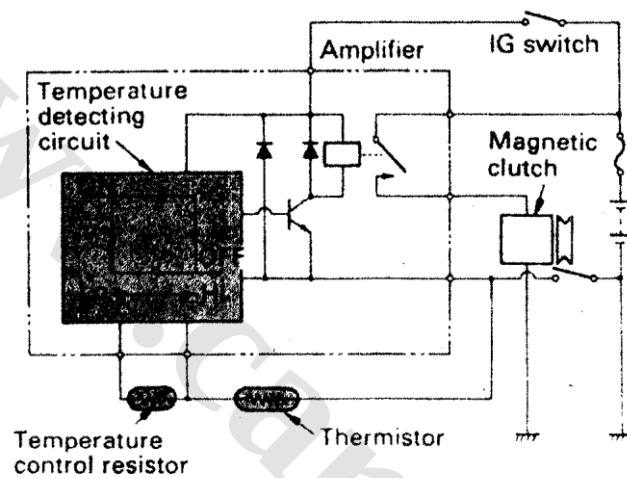
محل نصب این مقاومت الکتریکی بر روی فین های اوپراتور است که میزان دما را از سطح فین حس می کند.





دما با مقایسه سیگنالها مقاومت الکتریکی و سیگنالهای که از رزистور کنترل دما آزاد می شود کنترل می گردد و یک سیستم تقویت پاسخ توسط یک تقویت کننده برای بکار انداختن یک کلاچ مغناطیسی یا قطع کار آن به کار گرفته می شود که این منتهی به جریان یافتن مبرد از کمپرسور به اوپراتور یا قطع جریان مبرد از این مسیر می شود.

این تغییرات دما از اوپراتور کنترل دما از میزان هوای عبوری از میان فین های اوپراتور می باشد.



REFERENCE

Recently, many models use the air mix type car cooler system.

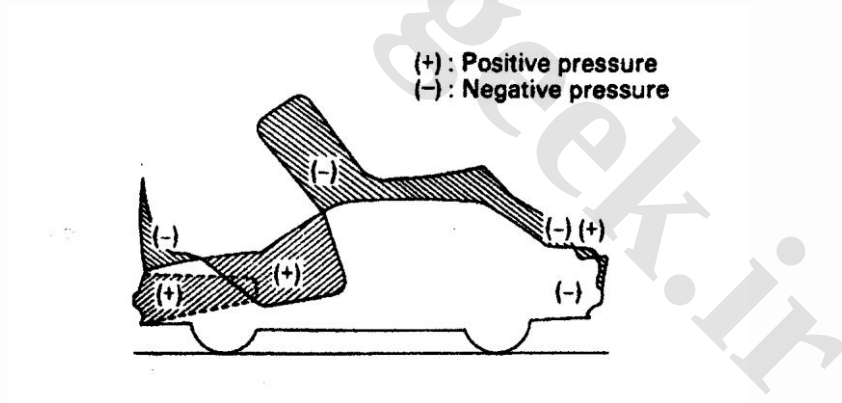


باد بزن

باد بزن دستگاهی برای هدایت هوای تازه خارج به سمت داخل خودرو است که برای تهویه ماشین نیز به کار می رود و نوع باد زن مورد استفاده قرار می گیرد نوع اول با جریان هوا و نوع دوم با جریان اجباری هوا است

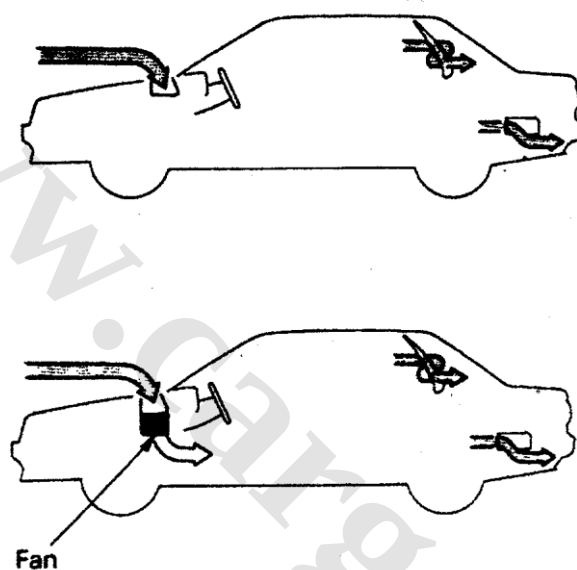
باد بزن با جریان طبیعی

مکش هوای خارج خودرو به سمت داخل ناشی از فشار هوای تولید شده توسط حرکت خودرو است که ما آن را تهویه با جریان طبیعی هوا می نامیم. تقسیم فشار هوا در خارج از وسیله نقلیه در شکل زیر نشان داده شده است که فشار مثبت در نقاط معین و فشار منفی به وجود آمده در نقاط ویژه دیگری به وجود می آید. بنابراین منفذ تهویه هوای خروجی در جاهایی که فشار منفی است نمایش شده است.



باد بزن با جریان اجباری

در سیستمهای تهویه اجباری هوا یک فن الکتریکی یا هر وسیله مشابه آن هوا را در درون ماشین به جریان می اندازد و منفذهای مکش و خروجی تهویه ها هم چون سیستم جریان طبیعی هوا در شکل زیر نمایش داده شده اند:

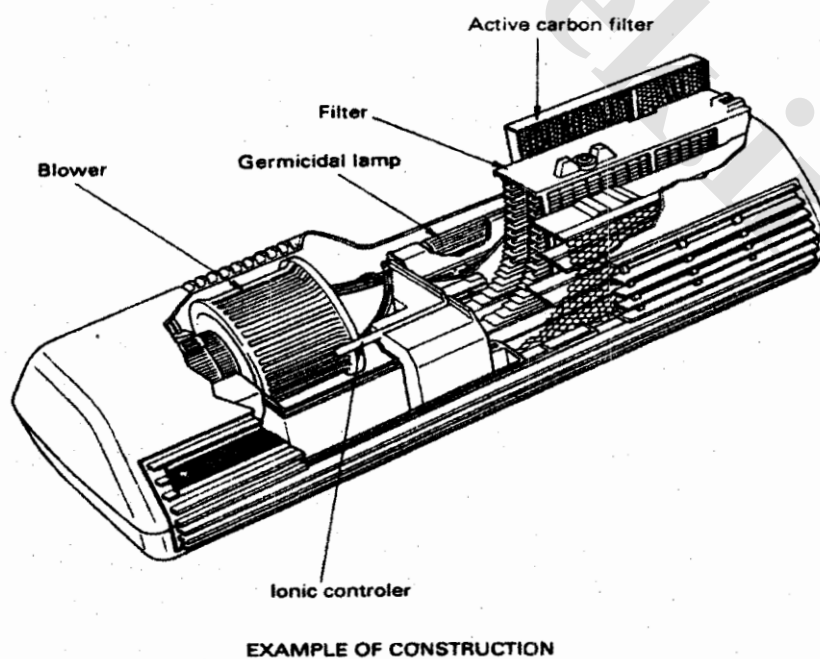
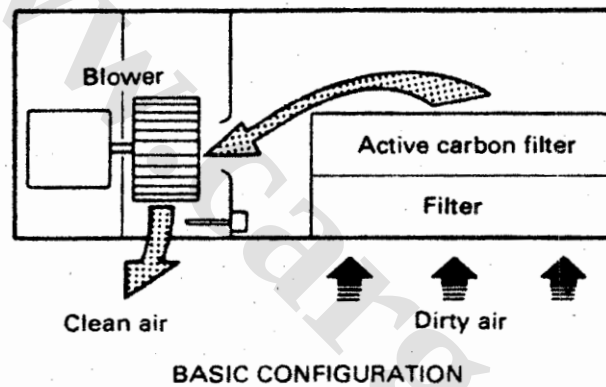


این نوع سیستم تهویه هم می تواند در سیستمهای سرمایش و گرمای توام با یکدیگر یا به صورت مجزا از هم به کار گرفته شود.

تصفیه کننده هوا

تصفیه کننده هوا به وسیله است که هوای داخل خودرو را تصفیه کرده و این عمل با گرفتن گرد غبار و زدودن بوهای نامطبوع خودرو می باشد. فیلتر هوا اساساً شامل فنی است که هوا را به داخل خود کشیده و آن را از سمت دیگر خود خارج می سازد، یک فیلتر برای پاک کردن غبار و یک فیلتر ذغالی فعال شده برای از بین بردن بوهای زائد بکار می رود.

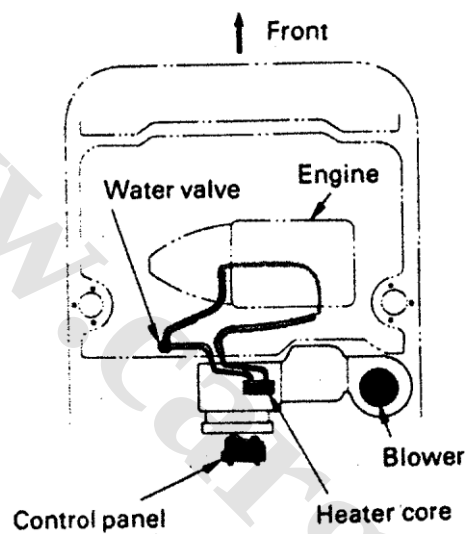
انواع دیگر فیلتر هوا مجهز به یک لامپ ضد باکتری و فیلتر یونی می باشد. ساختمان داخلی یک مدل از فیلتر هوا نمایش داده شده است.





بخاری

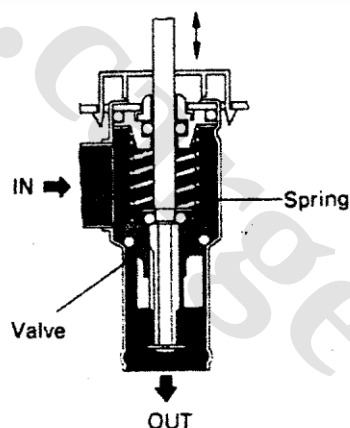
گرمکن ها با آب گرم، معمولاً در اتو مبیلهای با اجزا نشان داده در شکل زیر بکار می روند ما در اینجا طرز کار شیر ورودی کویل گرمایش و دمنده را تشریح می کنیم.



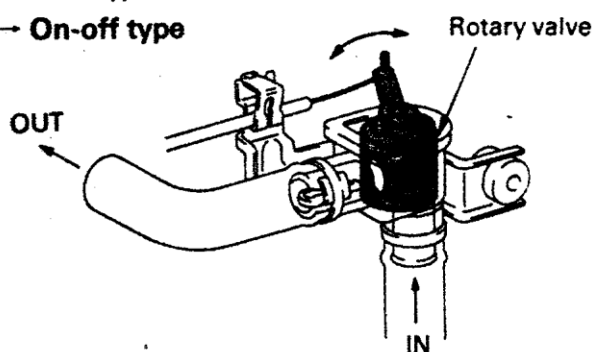
سوپاپ ورودی آب

سوپاپ ورودی آب در موتورهای که مدار آب خنک کننده موتور دارند نصب شده است و میزان آب خنک کننده موتور به ورودی کوئل گرمایش را کنترل می کند شیر ورودی جابجا شدن دکمه کشویی تنظیم که به روی صفحه کنترل در اتاق خودرو نصب شده است و باز و بسته می شود.

در نوع اول مکانیزم باز و بسته شدن شیر توسط اهرمی در داخل شیر است که یا با کشیده شدن این اهرم یا با چرخش آن صورت می گیرد ولی در نوع اول با استفاده از خلاء می توان این مکانیزم را اعمال نمود.

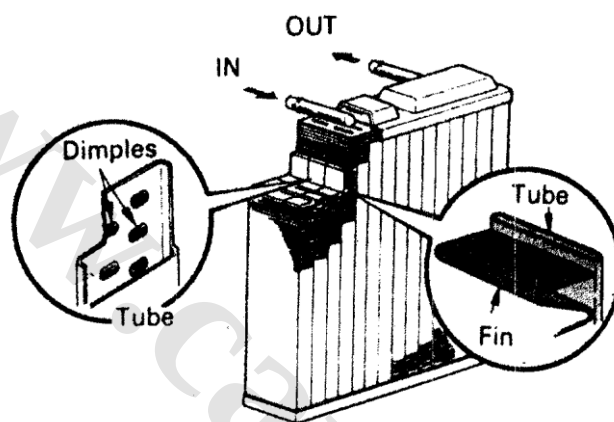


- Air mix type heater
→ On-off type



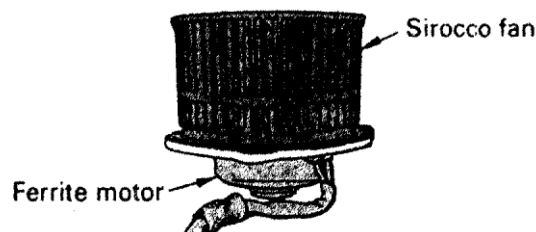
شبکه گرمایش

شبکه گرمایش تشکیل شده است از فین ها و لوله ها و ... که در شکل زیر نشان داده شده است. اخیراً یک مدل با یک تعداد زیادی حفره (سوراخ) که به لوله های کوئل افزوده شده است به منظور بهبود گرمای خروجی از شبکه گرمایش در بعضی از مدلها بکار گرفته شده است.



دمنده

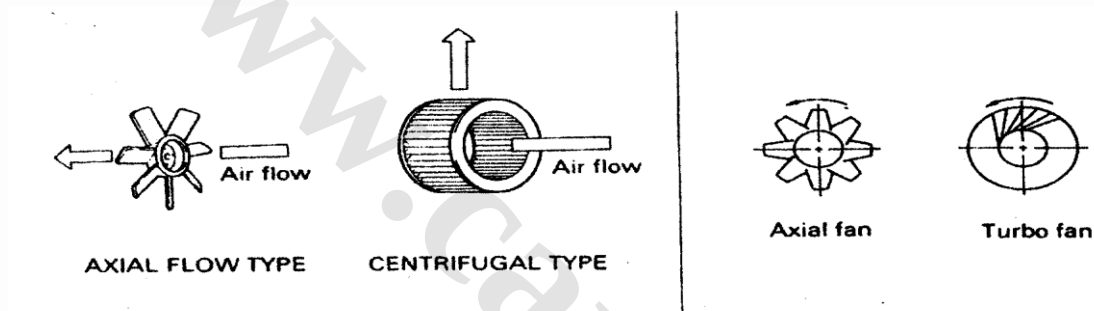
یک دمنده تشکیل شده از یک موتور و یک فن. معمولاً دمنده ها از یک الکتروموتور و یک فن سیروکولاسیون تشکیل شده است.



انواع دمنده ها

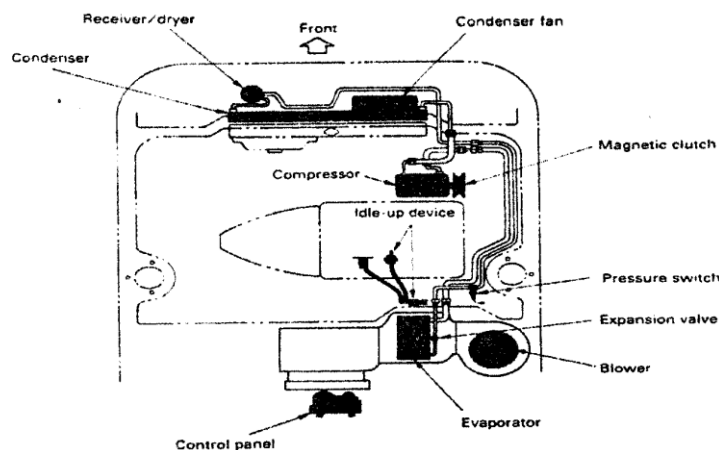
فن ها می توانند در دو نوع جریان محوری و گریز از مرکز تقسیم شوند که طبقه بندی کلی آن به جهت جراین هوا بستگی دارد. در مدل جریان محوری هوا به موازات محور دورانی وارد در همان امتداد محورهای دورانی به خارج دمیده می شود اما در مدل گریز از مرکز هوا به موازات محور وارد و در جهت عنودر بر محور دورانی فن ورزیده می شود.

فن های گریز از مرکز در مدل های توربو فن و جریان شعاعی و ... دیده می شود.



سیستم خنک کننده

سیستم خنک کننده ماشین عبارت از اجزایی که تشکیل شده است از سیستم تبرید سیستم های حسگری که زمان استارت کولر را در زمان های مناسب و ضروری تشخیص می دهد و وارد می شود. در اینجا ما اجزا اساسی و لوازم به کار رفته در سیستم کولر ماشین را تشریح خواهیم نمود.





کمپرسور

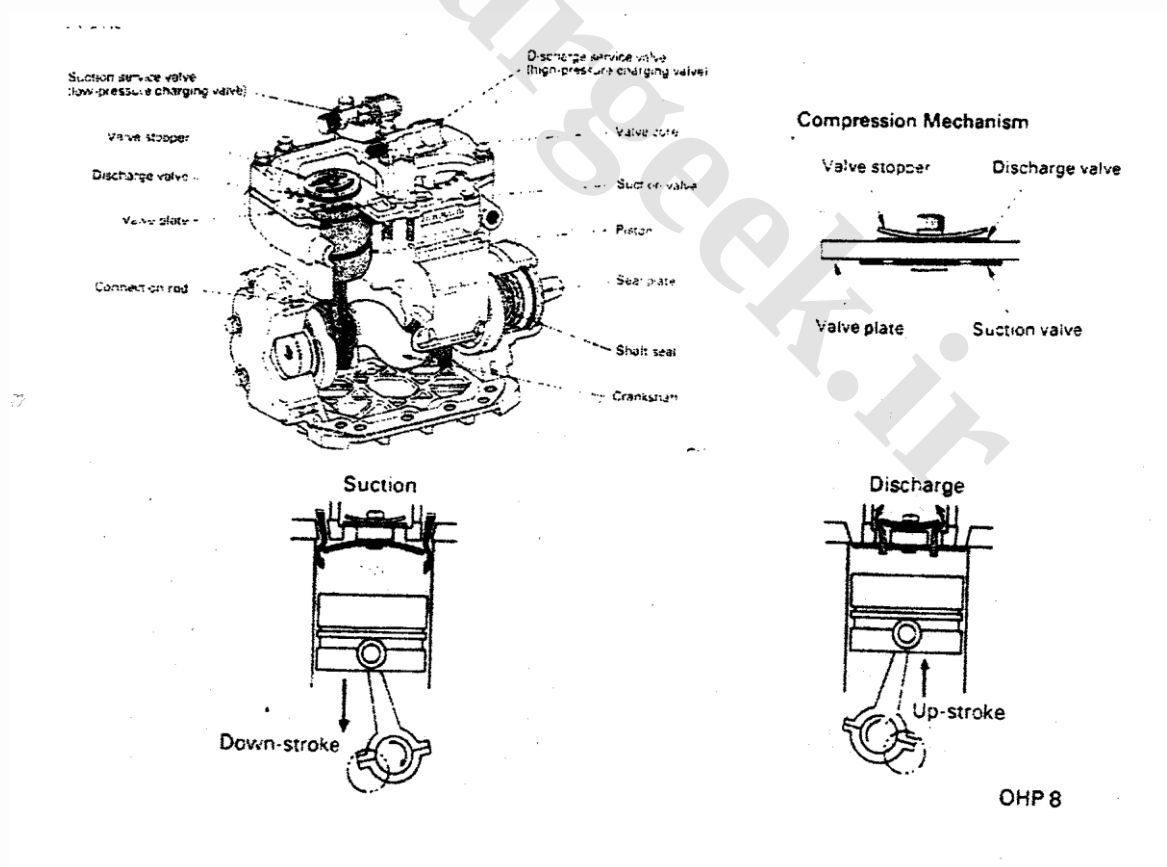
کمپرسور پمپی است که منظور افزایش فشار مبرد طراحی شده است. منظور از افزایش فشار افزایش دما است. بخار مبرد در دمای بالا به سرعت تقطیر می شود که در این حالت باید انرژی گرمایی خود را به محیط پس دهد.

کمپرسور ها را می توان به ۲ شکل زیر طبقه بندی نمود:

- ۱ - کمپرسور رفت و برگشتی ۲- کمپرسور دورانی ۳- کمپرسور صفحه مورب

مدل رفت و برگشتی

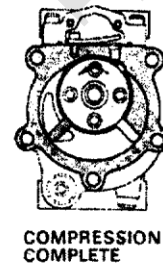
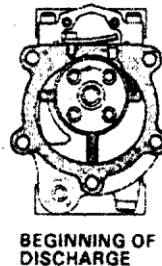
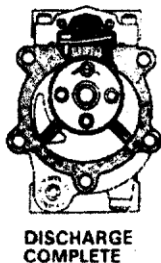
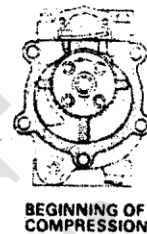
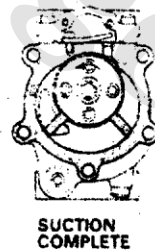
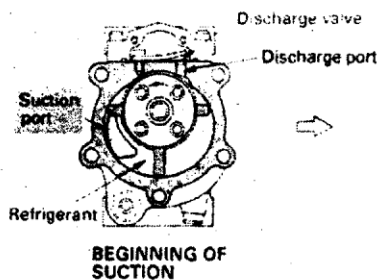
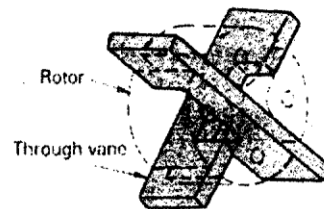
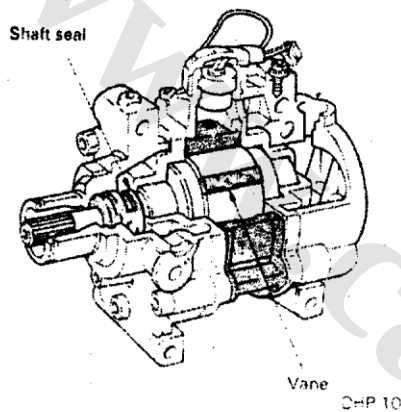
در کمپرسور رفت و برگشتی حرکت دورانی میل لنگ منتج از حرکت رفت و برگشتی پیستون می باشد.





مدل دورانی

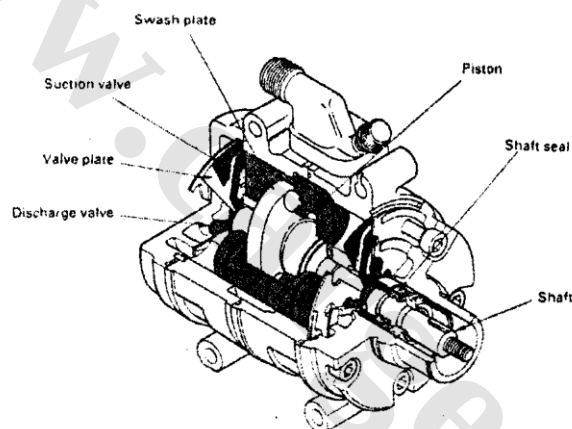
در این مدل هر پره از میان پره دیگر در جهت مخالف هم به صورت اجزا مرکب قرار می گیرند. که این پره ها هر کدان در زوایای مستقیم بر روی شیارهای موتور قرار گرفته اند. هنگامی که موتور شروع به حرکت می کند پره ها در جهت شعاع دوران و انتهای هر یک از یک طرف به سمت دیگر در داخل سطح سیلندر حرکت می کند.



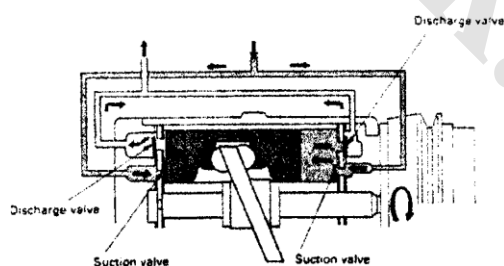
OHP 11

مدل صفحه مورب

تعدادی پیستون جفت شده درون صفحه مورب، که در کمپرسورهای ۱۰ سیلندر با شیب ۷۲ درجه و در کمپرسورهای ۶ سیلندر با شیب ۱۲۰ درجه قرار می گیرند. زمانی که یک پیستون در مرحله تراکم است، دیگری در مرحله مکش می باشد. مکانیزم این کمپرسور در شکل زیر نشان داده شده است.



Compression Mechanism





روغن کمپرسور

روغن کمپرسور برای روغن کاری یاتقانهها کمپرسور و سطوح لغزشی به کار می رود. با وجود این روغن کمپرسور در داخل سیستم تبرید به گردش در می آید، بنابراین پیشنهاد می شود از روغن مخصوص توصیه شده باید استفاده نمود:

روغن توصیه شده

در کمپرسورهایی که میل لنگ دارند باید از روغنی با مشخصات DENSOil6 suniso Iso no. 505 و در مدلهای دورانی و صفحه مورب از روغن DEnsooil7 باید استفاده نمود.

۱- مقدار روغن کمپرسور

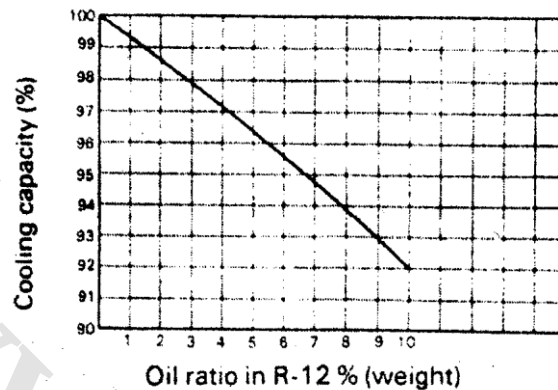
زمانی که سیستم سرمایش که شروع به کار نمود مقدار عمده اصلی روغن تخلیه می گردد همراه با مبرد از کمپرسور درون سیستم تبرید جریان می یابد. اگر مقدار روغن تخله شده به وسیله کمپرسور در داخل سیستم تبرید خیلی کم باشد این عمل می تواند اثر نامطلوبی بر روی عملکرد سیستم تبرید داشته باشد بر عکس اگر میزان روغن کاری سیستم زیاد باشد می تواند مشکلات زیر را فراهم سازد:

۲- اگر میزان زیادی از روغن در سیستم جریان یابد روغن مورد نیاز در محفظه میل لنگ کمپرسور کم می شود و قادر به روغن کاری مناسب نخواهد بود و در نتیجه خطر احتراق در کمپرسور پیش می آید.

۳- اگر میزان روغن جریان یافته در سیستم تبرید همیشه مقداری ثابت نمی باشد اگر آن در اواپراتور جمع شود ناگهان مقدار زیادی روغن به سمت کمپرسور بر می گردد هم چنین روغن جمع شده گرمای مبدل را در داخل اواپراتور را کاهش می دهد و در نتیجه ظرفیت سرمایی کاهش می یابد. اگر ما بخواهیم به صد درصد ۱۰۰٪ راندمان در سرمایش برسیم زمان است که قطعاً هیچ



روغنی در سیستم تبرید که مبردش (R-12) است جریان نیابد اثر دبی روغن در سیکل تبرید بر روی ظرفیت سرمایی در نمودار زیر نشان داده شده است:



۲) پر کردن مجدد روغن در قطعات تعمیری

اگر یک قطعه در هنگام کار سیستم سرمایش معیوب شود قسمت زیادی از روغن کمپرسور در سیستم تبرید باقی می ماند و به همین دلیل اگر اواپراتور با کندانسور با یک عضو جدید تعویض شود در هنگام بروز مشکل میزان زیادی از روغن در عضو تعمیری که باید تعویض گردد باقی می ماند پس در زمانی که این قطعات تعویض می شوند باید به مقدار پیشنهاد شده زیر روغن افزود:

الف) اگر مخزن نگهداری تعویض شود: ۲۰Cc (روغن)

ب) زمانی که کندانسور تعویض شود: ۴۰-۵۰Cc (روغن)

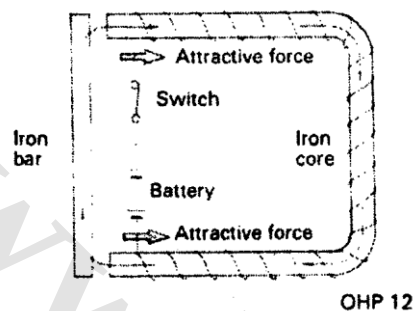
ج) زمانی که اواپراتور تعویض شود: ۴۰-۵۰Cc (روغن)

پس در واقع اگر کمپرسور ما تعویض شود مقدار زیادی از روغن باید به کمپرسور جدید اضافه شود به همان میزانی که در کمپرسور تعمیری موجود بوده است.



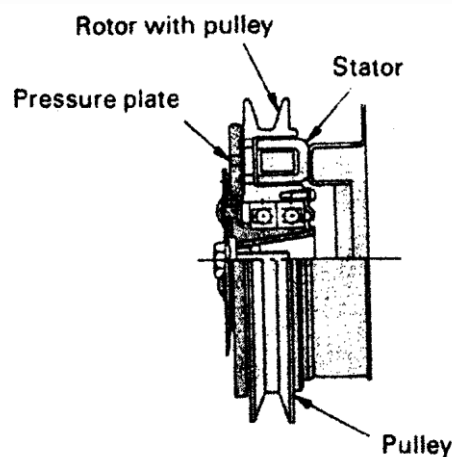
کلاچ مغناطیسی

کلاچ مغناطیسی برای اتصال یا آزاد کمپرسور از موتور بکار می رود اجزا اصلی آن عبارتند از: استاتور، روتور و صفحه فشار دهنده.



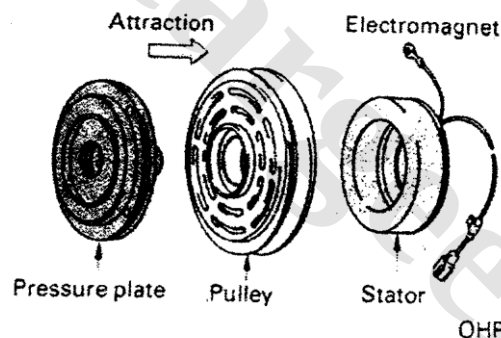
روش کار

کلاچ مغناطیسی عبارتند از استاتور و روتور همراه با پولی و یک صفحه فشار دهنده برای درگیر کردن پولی متحرک و کمپرسور به صورت مغناطیسی، استاتور بر روی هوزینگ کمپرسور نصب شده و صفحه فشار دهنده متصل به شافت کمپرسور است. ۲ عدد یاتاقان بین سطح داخلی روتور و مقابل هوزینگ و کمپرسور بکار رفته شده است.



عملکرد

در چرخیدن کارکرد موتور تا زمانیکه پولی توسط یک تسمه به میل لنگ متصل باشد، در حال چرخیدن است، اما کمپرسور تا زمانیکه کلاچ درگیر نباشد عمل نمی کند و زمانی که سیستم تهویه شروع بکار نمود تقویت کننده جریانی را به کوئل استاتور ارسال کرده و در این موقع یک آهن ربای مغناطیسی صفحه فشار دهنده را جذب می کند و صفحه را در جهت مخالف صفحه کلاچ در داخل پولی می کشد. اصطحاک بین لنت و صفحه باعث می شود کلاچ بصورت یک پارچه با کمپرسور به حرکت در آیند.



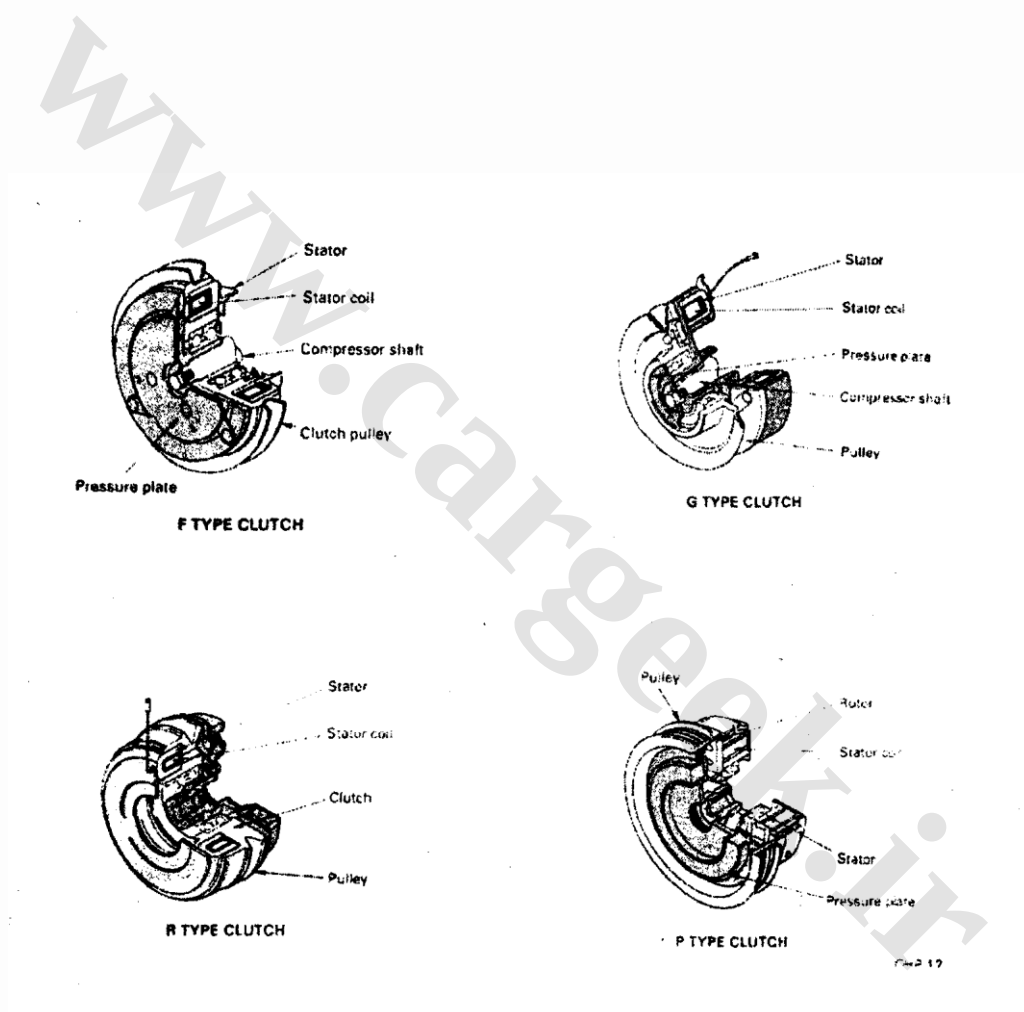


انواع کلاچ مغناطیسی

کلاچهای مغناطیسی را بر اساس شکل ظاهریشان تقسیم می کنند بصورت زیر نشان داده شده است:

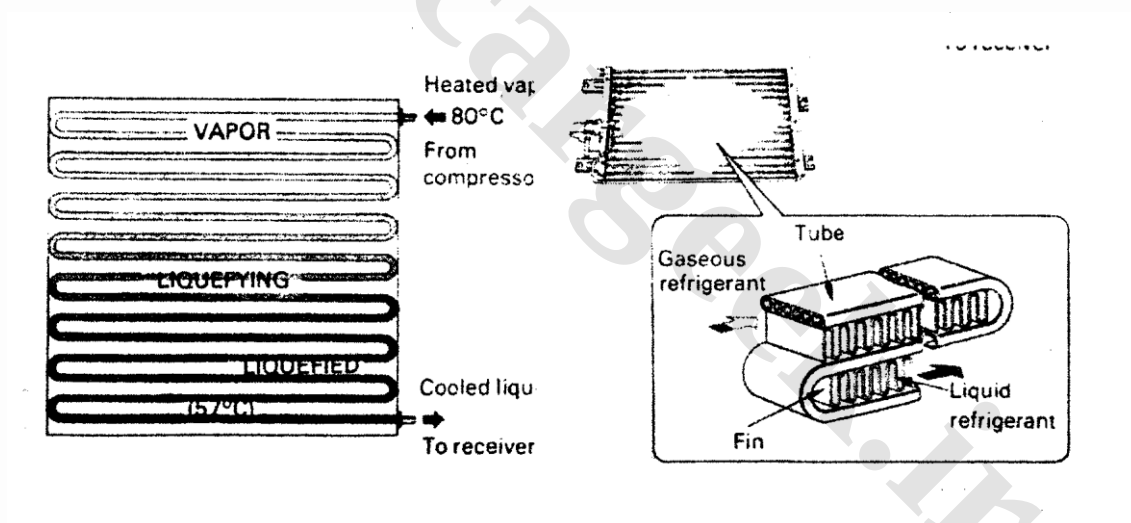
مدل G,F: برای انواع کمپرسورهای رفت و برگشتی همراه با میل لنگ.

مدل P,R: برای کمپرسورهای دورانی.



کندانسور

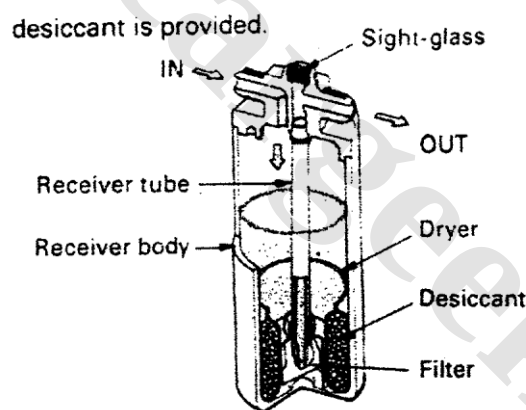
کندانسور برای سرد کردن گرفتن گرما از گاز مبرد بکار می رود. در کمپرسور مبرد متراکم شده تبدیل به گازی شکل در کندانسور آن را به مایع مبرد تبدیل می کند. گرمای گرفته شده از مبرد گازی شکل در کندانسور عبارتست از مجموع گرمای جذب شده در اواپراتور و گرمای ماکزیمم آزاد شده از کندانسور اثر تبرید را افزایش می دهد در زمانی که این گرما قابل دسترسی به وسیله اواپراتور باشد. اخیراً مدل‌های جدیدی از کندانسور عرضه شده است که یک فن مستقل برای آن در نظر گرفته اند و مانند مدل‌های قدیمی از فن رادیاتور موتور استفاده نمی کنند.



مخزن ذخیره/ خشک کن

به منظور ذخیره موقتی مبرد مایع شده به وسیله کندانسور و زدودن ناخالصی و رطوبتی که سبب آسیب به سیستم تهویه می شود این مخزن طراحی می شود. در این ظرف یک خشک کم و فیلتر جهت و ظایف فوق کار گذاشته اند، آنرا مخزن و خشک کن می نامین یک چشمی شیشه ای در بالای مخزن برای رویت ورود و خروج مبرد کار گذاشته شده است.

اگر در مبرد مقداری رطوبت باشد این رطوبت باعث زنگ زدای اجزا سیستم می شود هم چنین این رطوبت سبب می شود مبرد در دهانه شیر انبساط یخ بزند و یا در داخل اواپراتور یخ زده و مانع جریان مبرد گردد. برای جلوگیری از بروز اینگونه مشکلات از یک خشک کن استفاده می کنند.

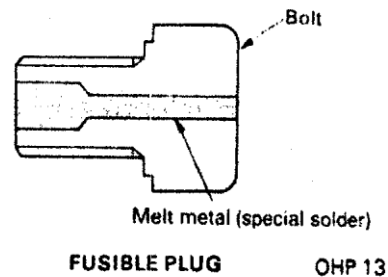
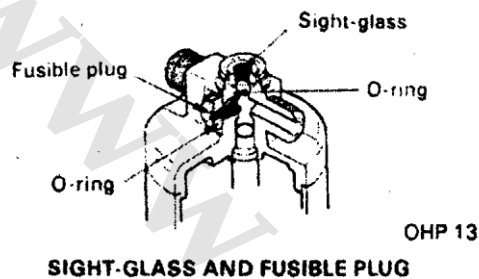


یک چشمی و شیشه ای قابل نوب در بالای مخزن ذخیره و خشک کن نصب شده که کاربردی همانند یک وسیله ایمنی دارد.

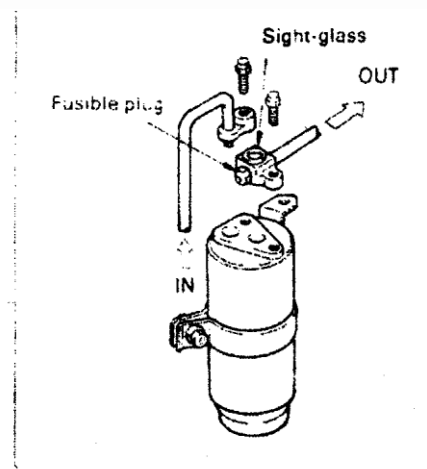
این چشمی شیشه را پیچ نوب نیز می نامند که متشکل از یک پرکننده لحیمی مخصوص است که در مرکز این پیچ قرار گرفته شده است. اگر عمل کندانسور مختل شد یا بار سرمایش بطور مفرط افزایش یافت، فشار در قسمت پر فشار کندانسور و مخزن ذخیره خشک کن بالا آمده و خطر ترکیدن



سیستم لوله کشی انتظار می رود. برای جلوگیری از این نقیصه در فشارهای بالا در حدود kg/cm^2 و دمای 100°C درجه سانتی گراد یک فلز لحیمی مخصوص در داخل در پوش زود گداز ذوب خواهد شد و اجازه خروج به مبرد برای تخلیه به اتمسفر را داده و از بروز هر گونه خسارت به سیستم تبرید جلوگیری خواهد نمود.



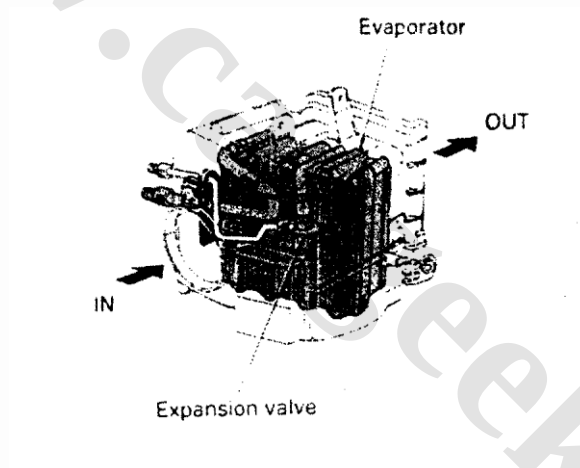
در تعدادی از سیستم های جدید مدلی متفاوت با مدل گفته شده و در بالا بکار می برند که هم سبکتر و هم کوچک تر از مدل قبلی خود می باشند و اتصالات لوله نیز بامتد جدیدی طراحی شده است.



واحد سرمایش

واحد سرمایش متشکل از یک اواپراتور یک موتور دمنده و یک فن شیر انبساط و یک تشت و تخلیه که در اتاقک سرنشین نصب شده است. در بعضی از مدلها موتور دمنده و فن به صورت یکپارچه در واحد سرمایش قرار نگرفته اند.

تشتک تخلیه نیز محفظه ای است در واحد سرمایش که هدف آن جمع آوری آب تقطیر شده و به وسیله اواپراتور و تخلیه آن به سمت خارج است و این تشتک به گونه ای طراحی شده است که زنگ زدگی در قسمت سرنشین جلوگیری به عمل آورد. شیر انبساط و اواپراتور در قسمت بعدی تشریح خواهد شد.



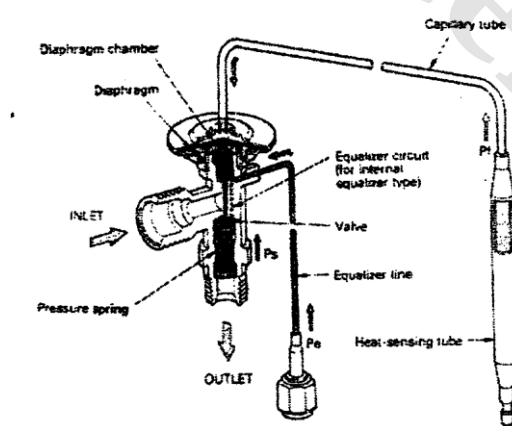
شیر انبساط

مایع مبرد پس از عبور از میان مخزن ذخیره و خشک کن از یک روزنه کوچک به سمت خارج تزریق می شود و در این گام به طور ناگهانی منبسط گشته و فشار و دمای مبرد کاهش می یابد. شیرهای انبساط به گونه های زیر طبقه بندی می شود:

الف- شیر انبساط فشار ثابت

ب- شیر انبساط حرارتی

با توجه به بار اواپراتور شرایط خروجی آن باید تحت بازرسی قرار گیرد به طوریکه مایع مبرد بتواند گرمای نهان تبخیر خود را از محیط اطراف گرفته و به صورت کامل تبخیر شود، در غیر این صورت نمی توانند به طور کامل در سیکل در شرایط مناسب جریان پیدا کند. شیر انبساط حرارتی برای تنظیم جریان مبرد به کار می رود و بخار مبرد در حالتی که صورت بخار فوق گرم است از اواپراتور خارج می شود، به طوری که اختلاف دما بین بخار مبرد و بخار اشباع در این زمان مقداری ثابت است.



بنابراین با استفاده از یک شیر انبساط حرارتی این امکان فراهم می شود که اواپراتور تنها مقداری لازم از مبرد درون اواپراتور تبخیر نماید و این عمل ما را قادر می سازد که از بیشترین ظرفیت



اوپراتور ساخته شده بهره ببریم، به طوریکه تمام اجزاء سیستم به خوبی و با بهترین بازده کار نمایند. میزان جریان مبرد در داخل شیر انبساط پس از آنکه در کندانسور به مایع تبدیل شد و توسط حرکت عمودی یک شیر سوزنی کنترل می شود که میزان این حرکت بستگی با اختلاف بین فشار بخار (pg) در داخل لوله حسگر گرما و مجموع فشارهای (ps) و (pe). فشار ps عبارت است از فشاری که از فشار فنر گرفته می شود و فشار pe عبارت است از فشار بخار در داخل اوپراتور. حال اجازه دهید شرایطی که بار سرمایش زیاد است را در نظر بگیریم. زمانی که بار سرمایش زیاد است، دمای گاز مبرد در زمان عبور از خروجی اوپراتور بالاست. در نتیجه دما و فشار درون لوله حسگر گرما نیز بالا می رود و در نتیجه ساچمه به سمت پایین فشار می آورد و باعث می شود مقدار زیادی از مبرد جریان یافته و برعکس در زمانی که به سرمایش کمتری نیاز داریم عمل عکس فوق اتفاق افتاده و مقدار کمتری از مبرد جریان می یابد.

یک نوع متعادل کننده داخلی و یک نوع متعادل کننده خارجی در شیر انبساط حرارتی وجود دارد که بستگی به فشار داخلی اوپراتور دارند، اما هر دو نوع از یک قانون تبعیت می کنند.

شیر انبساط حرارتی با متعادل کننده داخلی

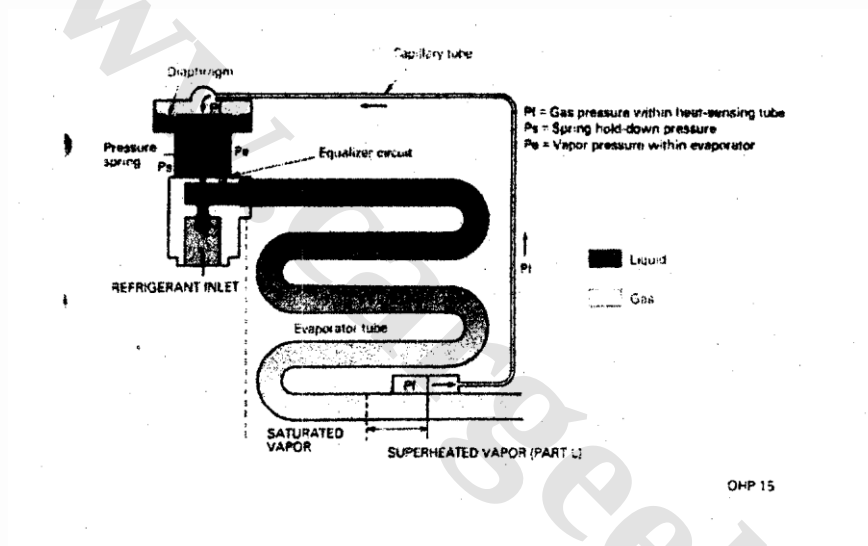
زمانیکه فشار بخار مبرد ثابت باشد شرایط $p_f = p_e + p_s$ برقرار خواهد شد. شیر سوزنی در حالت

ثابت می ماند و یک دبی ثابت از مبرد می یابد.

در درون اوپراتوری این مدل به کار گرفته می شود که بخار فوق گرم مبرد در قسمت L باشد. اگر

مقدار مبرد در داخل اوپراتور کاهش یابد، و فشار قسمت لوله حسگر دما افت خواهد کرد و مقدار

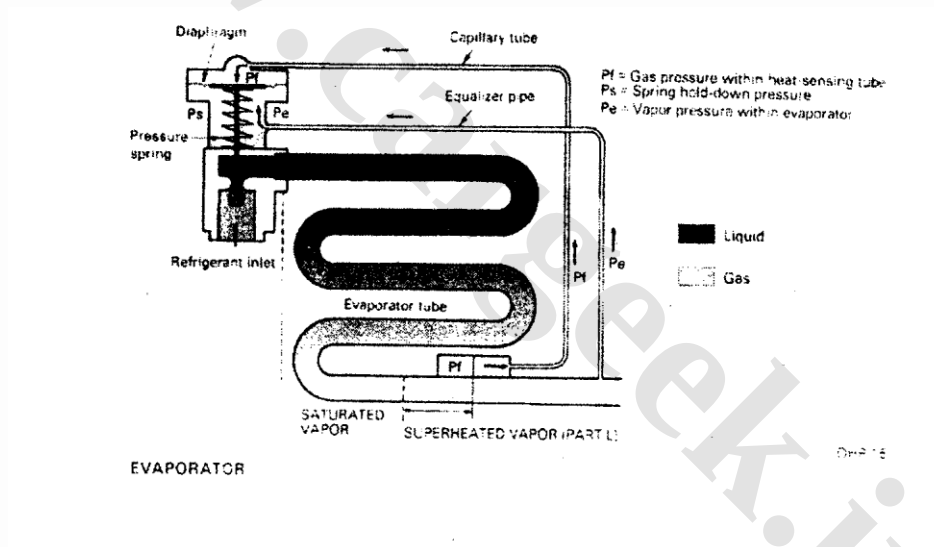
باز بودن شیر سوزنی نیز کاهش می یابد.





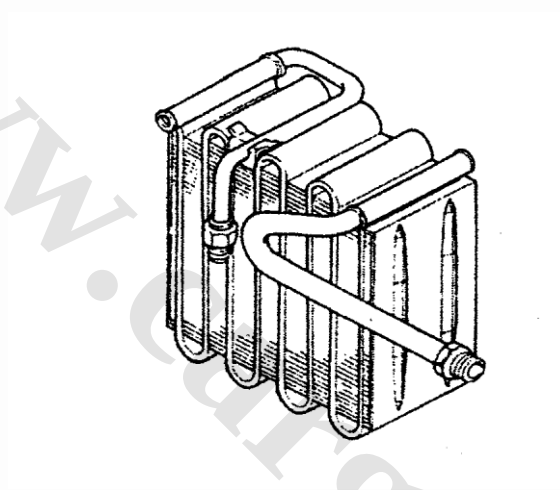
شیر انبساط حرارتی با مدل متعادل خارجی

اختلاف فشار بین وردی و خروجی اواپراتور در اثر مقاومت در جریان مبرد به وجود می آید اگر مقدار این اختلاف فشار زیاد باشد، در مدل متعادل کننده داخلی، در قسمت ورودی اواپراتور فشار زیادی بر روی دیافراگم اثر می کند و برای باز کردن شیر به بخار فوق گرم زیادی نیاز است. در شیر انبساط با متعادل کننده خارجی این مشکل با استفاده از یک نیروی فشاری، نزدیک به انتهای اواپراتور به جای فشار خروجی شیر انبساط که به قسمت زیرین دیافراگم برای باز نمودن شیر انبساط وارد می شود حل شده است.



اوپراتور

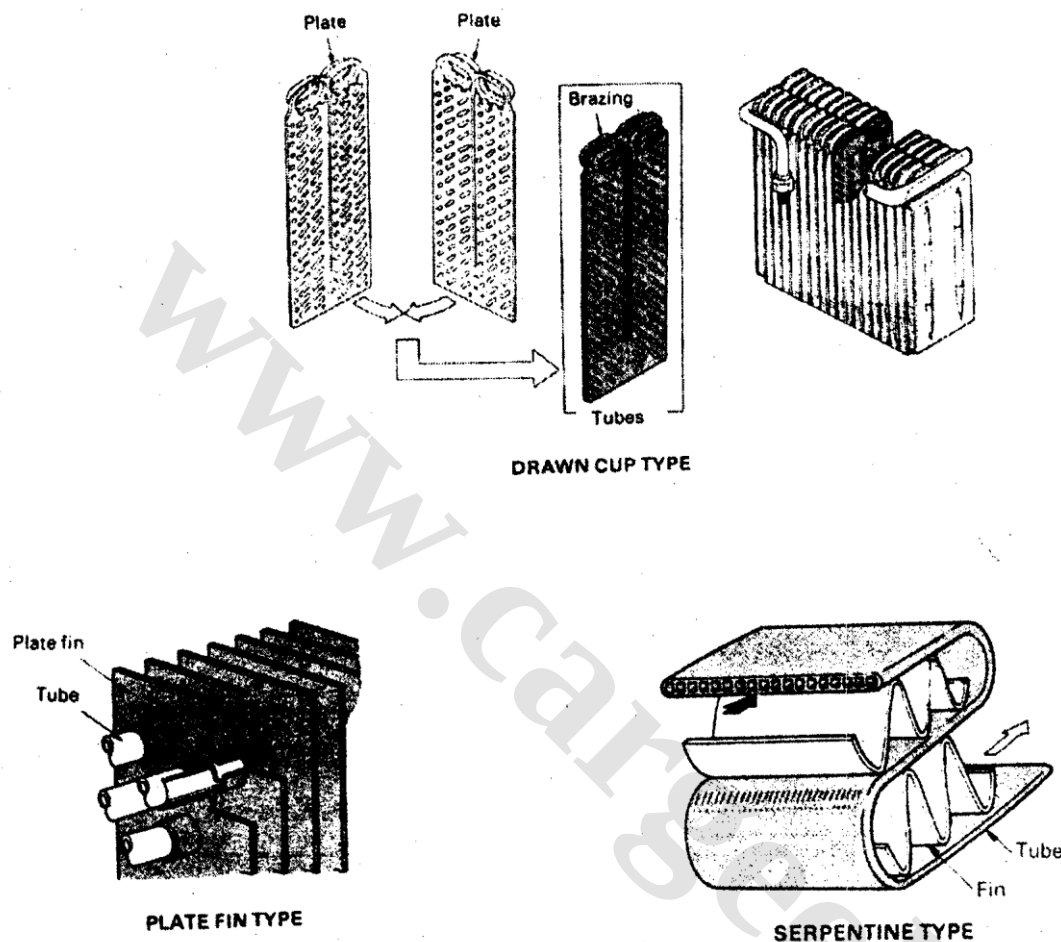
کار اوپراتور بر عکس عمل کندانسور می باشد. موقعیت مبرد قبل از رسیدن به شیر انبساط ۱۰۰٪ به صورت مایع می باشد و به محض اینکه فشار مایع مبرد افت نمود، مایع مبرد شروع به جوشیدن خواهد نمود و این عمل در اوپراتور با استفاده از جذب حرارت و گرما از هوای عبوری از روی فین های سرمایش، هوای محیط را سرد می کنند.



جنس اوپراتورها از آلومینیوم می باشد و سه مدل از آنها موجود می باشد:

- ۱ - فین لوله این
- ۲ - فین مارپیچ
- ۳ - فین صفحه ای

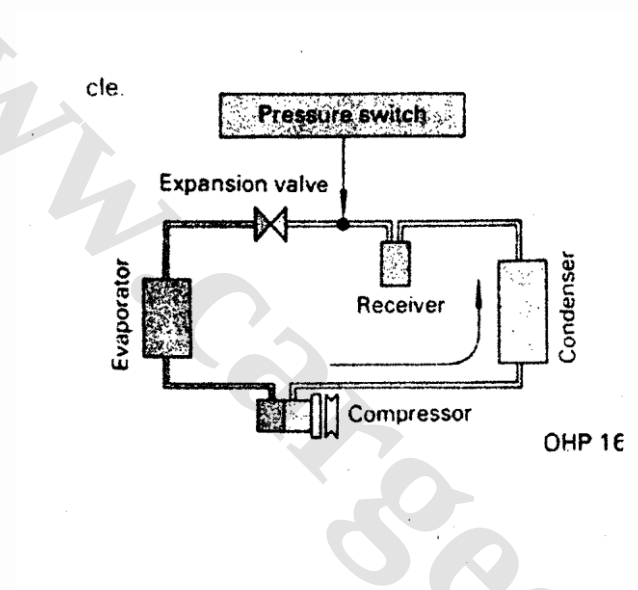
ساختمان اوپراتور نیز مثل کندانسور بسیار ساده است. اما باید این نکته را در نظر داشت که اوپراتور از اجزاء مهم سیستم تبرید می باشد که ساختار و عملکرد آن بر اساس قانون انتقال حرارت است، که اثر زیادی بر راندمان سیستم سرمایش دارد.


 el
e'
n

از اشکالات زیادی که در فین اوپراتور پیش می آید، یخ زدگی آنهاست. در زمانی که هوای گرم به فین اوپراتور برخورد می کند و تا زیر دمای نقطه شبنم سرد می شود، بخار آب موجود در هوا تقطیر شده و فین های اوپراتور چسبیده و به صورت قطرات زیر آب در می آیند. اگر در همین زمان فینها سرد شده و دمای آنها به زیر صفر درجه سانتی گراد برسد، قطرات زیر آب یخ می زنند و این قطرات یخ زده بر روی راندمان اوپراتور که به مثابه یک مبدل حرارتی است اثر می کند و بازده آن را کاهش می دهد و همچنین مقدار هوای عبوری از میان فین ها نیز کاهش یافته و در نتیجه راندمان سرمایش، پایین می آید.

سوئیچ فشار

سوئیچ فشار را بین مخزن ذخیره و شیر انبساط نصب می کنند. سوئیچ زمانی که فشار در قسمت فشار بالای سیکل تبرید در حال افزایش است حرکت کلاچ مغناطیسی را در شرایط غیر عادی قطع می کند و باعث می شود کمپرسور متوقف شود از بروز هر گونه مشکلی در هنگام تراکم سیکل تبرید جلوگیری می کند.



فشار بالای غیر عادی

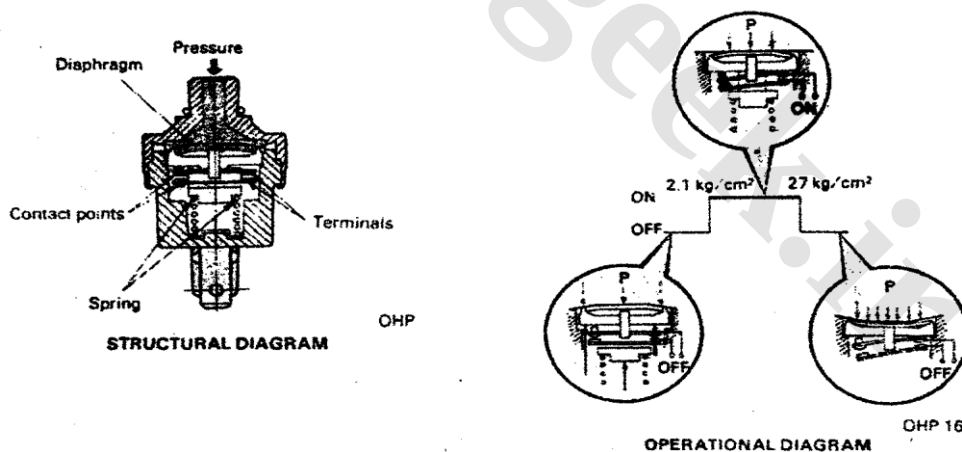
در زمانی که فشار در سیکل تبرید به صورت غیر عادی بالا رفت، باعث آسیب رسانی اجزاء مختلف سیستم می شود و سوئیچ حس می کند که فشار به طور غیر عادی بالاست. این فشار در حدود 27 kg/cm^2 است و در این موقع است که حرکت کلاچ مغناطیسی قطع می شود و کمپرسور متوقف می شود.

فشار پایین غیر عادی

اگر مقدار مبرد درسیکل تبرید به میزان کمی افت پیدا نماید، یا به طور کامل به مصرف برسد در سیستم اهرم بندی و ... روانکاری تولید شده به وسیله روغن کمپرسور کم خواهد شد و نیز زمانیکه کمپرسور در حال کار است و این ممکن است به کمپرسور آسیب برساند. بنابراین زمانی که مقدار مبرد کمتر از مقدار معمول باشد، و فشار آن در حدود $1/2 \text{ kg/cm}^2$ یا کمتر از آن رسید سوئیچ عمل کرده و کمپرسور متوقف می شود.

انواع سوئیچ فشار

دو مدل سوئیچ به کار می روند سوئیچ فشار دو منظوره مانند سوئیچی عمل می کند که هم در مواقعی که فشار بالاست و هم در مواقعی که فشار به طور غیر عادی پایین می آید، که ساختمان این سوئیچ در شکل زیر نمایش داده شده است:



تجهيزات مانع از بروز یخ زدگی

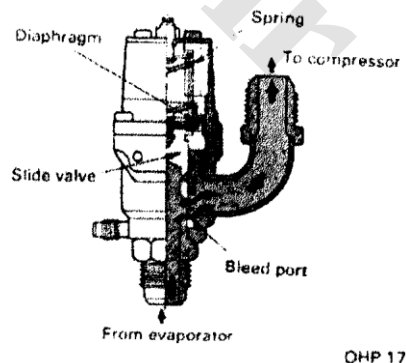
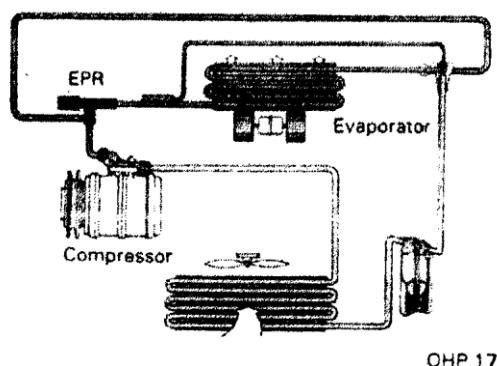
در زمانی که هوای گرم از روی فین هوای اواپراتور عبور می کند و سرد می شود، هر ذره رطوبتی که در هوا وجود دارد به فین های اواپراتور می چسبد. اگر دمای فین ها به صفر درجه یا پایین تر برسد، رطوبت چسبیده به فین شروع به یخ زدن می کند و در نتیجه فینهای اواپراتور پوشیده از این لایه های مرطوب منجمد شده و اثر تبرید را کاهش می دهند. پس باید به دنبال راهی برای جلوگیری از بروز این پدیده باشیم. یکی از دو روش زیر معمولاً برای جلوگیری از یخ زدگی به کار می روند:

- **تنظیم کننده درجه حرارت آب**

در این روش با یک مقاومت الکتریکی که به فین های اواپراتور متصل شده است، سیگنالهای ارسالی از جانب مقاومت الکتریکی برای کنترل دما به کار می روند در موقعی که دمای فین افت می کند، کلاچ مغناطیسی حرکتش متوقف شده و کمپرسور متوقف می شود.

- **تنظیم کننده اواپراتور از نوع EPR**

در این مدل میزان مبرد جاری در کمپرسور از اواپراتور تنظیم می شود و فشار اواپراتور در حدود $1/9 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ یا بیشتر باقی می ماند و دمای فین های اواپراتور به صفر درجه سانتی گراد یا کمتر از آن نمی رسد.

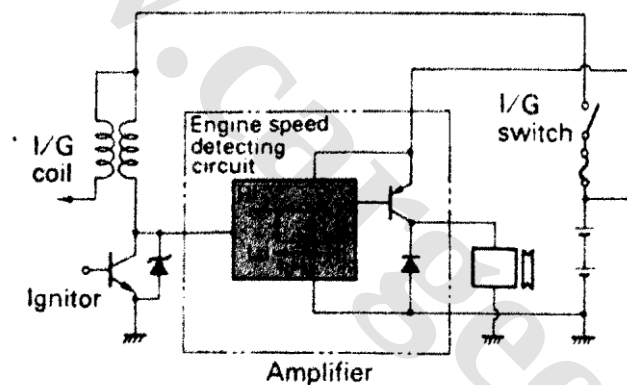




نوسانگیر سرعت موتور

گاهی در زمانی که کمپرسور کار می کند، ممکن است که موتور در حال کار درجا باشد در خروجی موتور کم می شود و موتور خاموش می شود این وسیله حرکت کلاچ مغناطیسی را قطع کرده و زمانی که سرعت موتور به مقدار کمتر از مقدار از پیش تعیین شده برسد، مانع از خاموش شدن موتور گردد.

یک مدار تشخیص دور که شامل تعدادی از سیگنالهای تولید شده در سیم پیچ اولیه کوئل است و برای تشخیص دور موتور به کار می رود.



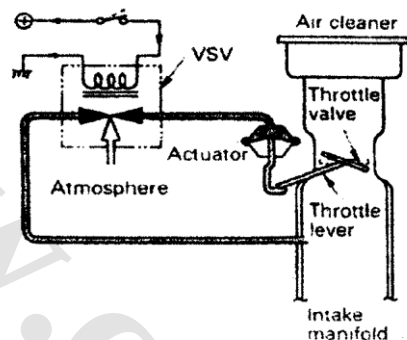
تنظیم دور درجا

زمانی که در حال حرکت در یک ترافیک شهری سنگین هستیم یا ساکن ایستاده ایم، موتور در حال درجا یا نزدیک به این حالت است. در نتیجه خروجی موتور کم می شود تا جاییکه تحت این شرایط کار کمپرسور بار بیش از حد زیادی، بر روی موتور وارد می آید و منجر به بیش از حد گرم شدن یا خاموش شدن آن می گردد.

به همین دلیل یک سیستم تنظیم دور درجا برای افزایش سرعت درجا، به کار می رود و اجازه عمل کردن به کولر را در زمانی که سیستم تهویه تمایل به راه اندازی در هنگام توقف یا در شرایط ترافیک سنگین را تامین می سازد.

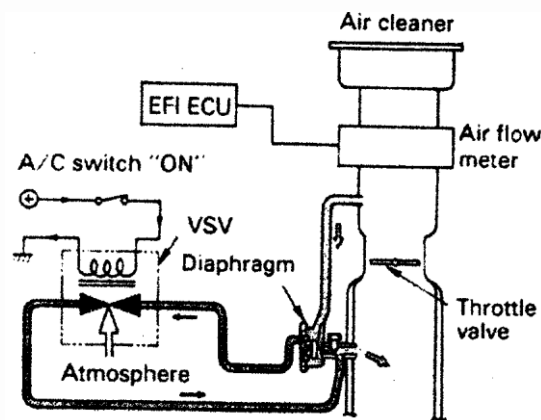


سیستم تنظیم دور درجا، بسته به نوع موتور و سیستم سوخت رسانی آن متفاوت است، برای مثال در یک موتور همراه با کاربراتور، یک VSV یا شیر قطع و وصل خلاء و یک فعال کننده برای باز کردن دریچه گاز به کار میرود و سرعت دور آرام در زمانی که کولر در حال کار است افزایش می دهد.



OHP 18

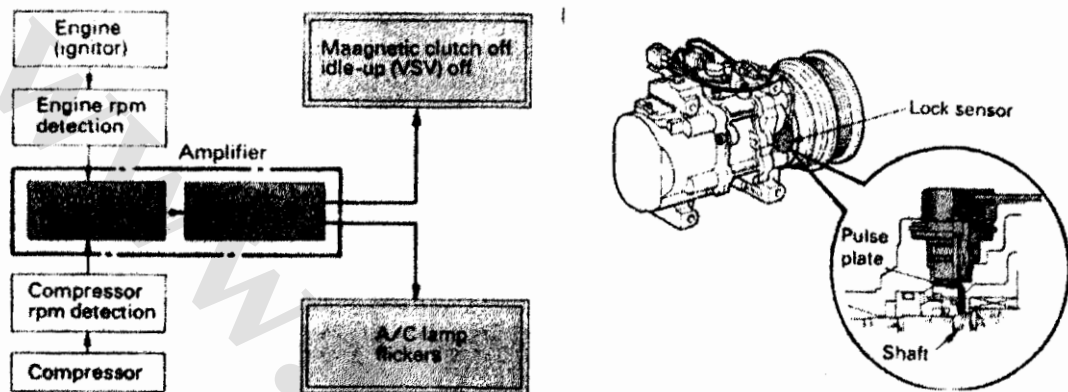
در موتورهای که دارای سیستم سوخت پاش الکترونیکی هستند (EFI) یک سوئیچ خلاء و یک دیافراگم به کار می رود که سبب می شود هوا از مسیر فرعی به تانک موجگیر باز گردد و در این سیستم (EFI) واحد کنترل الکترونیک یا ECU فرمان به تزریق سوخت اضافی به منظور هماهنگ شدن، با مقدار هوای بازگشتی می دهد که در نتیجه سرعت دور درجا موتور نیز افزایش می یابد.





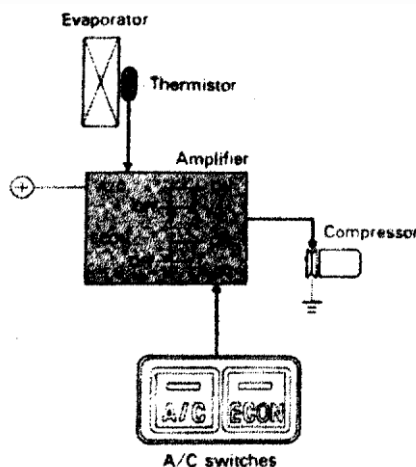
سیستم کمپرسور محافظت تسمه پروانه

در هنگام بروز عیب، کمپرسور باید قفل شود. این سیستم ایمنی سبب می شود که کلاچ مغناطیسی در شیر سوئیچی به عمل آید، و لامپ سوئیچ سیستم تهویه نیز با چشمک زدن، راننده از بروز مشکل آگاه سازد.



۱۱- سیستم کنترل کمپرسور دو مرحله ای

در مدل هوا ترکیبی سیستم تهویه مطبوع، به طور معمول اجازه می دهد که کمپرسور با بالاترین ظرفیت خود تا مرز دمای یخ زدن اواپراتور که حدود ۳ درجه سانتی گراد است کار نماید. در نتیجه اگر بار گرمایی پایین باشد، سرمایش به طور چشمگیری افزایش می یابد و مقدار زیادی نیرو از موتور گرفته می شود.

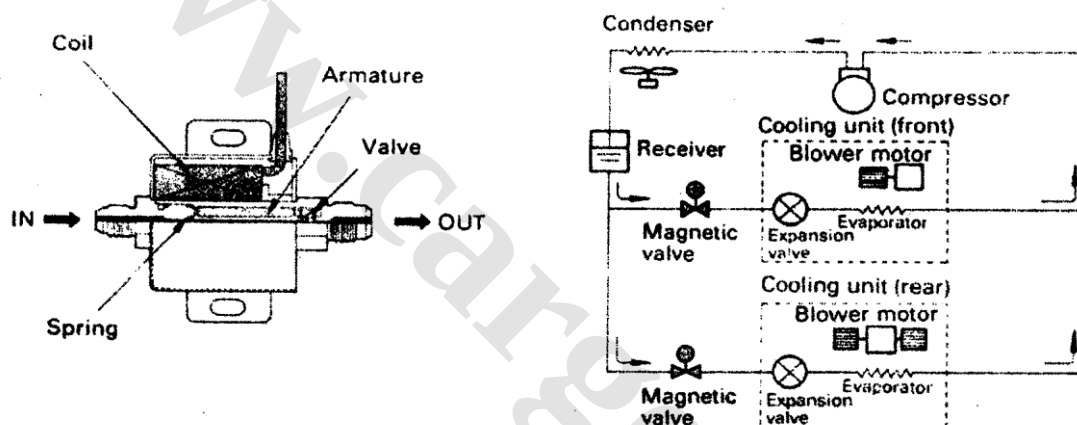


در این سیستم راندمان کمپرسور پایین می آید، اما زمانی که سوئیچ سیستم تهویه در وضعیت روشن در حالت ECON قرار می گیرد کمپرسور خاموش می شود، تا زمانیکه دمای فن اواپراتور به ۱۰ درجه سانتی گراد در حالت نرمال، در نتیجه نیرو ذخیره شده و باعث می شود کمپرسور در شرایط نرمال از آن استفاده کند و به دمای پایین تر برسد و نیروی کمتری موتور گرفته شود.



شیر مغناطیسی

شیر مغناطیسی در یونیت سرمایش دو منظوره بکار می رود. این شیر مغناطیسی بین مخزن ذخیره و شیر انبساط قرار گرفته است و کار کنترل دمای سیستم سرمایش انجام می دهد به این معنی که به عمل کردن این شیر جریانی مبرد قطع یا وصل می شود





مدلهای تهویه مطبوع و عیوب مربوطه به آنها

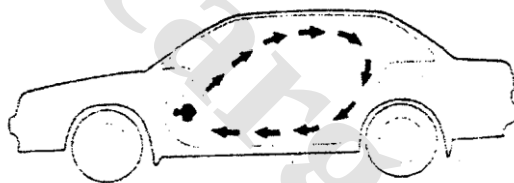
سیستم تهویه خودرو بر اساس مکان قرار گیری واحد سیستم تهویه و یا بر اساس عملکرد شان

تقسیم می شوند

قرار گیری در محفظه داشبورد

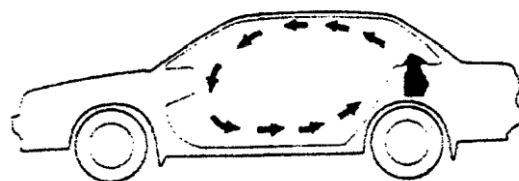
سیستم تهویه در این مدل معمولاً در زیر محفظه داشبورد مقابل جلوی صندلی سرنشین قرار می گیرد.

عیوبی که در این مدل موجودند عبارتند از : هوای سرد از واحد تهویه بطور مستقیم به سمت مقابل راننده می وزد تا جائی که اثر سرمایش حس شده بزرگتر از ظرفیت واحد سرمایش است. و میزان هوای خروجی از جلو پنجره توسط راننده تا اندازه ای که احساس مطلوبی داشته باشد قابل تنظیم است.



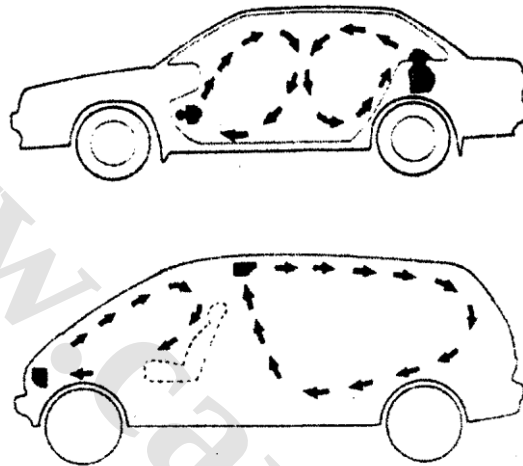
قرار گیری در صندوق عقب

در این مدل تهویه در قسمت عقب ماشین نصب می شود. ورود خروج هوای سرد در قسمتی از صندلی عقب سرنشین تعبیه شده است. زمانی که این واحد در قسمت عقب تعبیه شده، فضای نسبتاً بیشتری تهویه می گردد و این سیستم مزیت یک سیستم تهویه با ظرفیت یک او اپراتور بزرگتر را داراست و یک سیستمی است که قابلیت ذخیره سرمایش را داراست.



مدل دو گانه

هوای سرد در این مدل مانند شکل زیر جریان می یابد. این مدل ترکیبی از مدل قبلی است هوای سرد از قسمت جلو و عقب به درون ماشین وزیده می شود. ویژگیهای سرمایش در قسمت داخلی خودرو بسیار خوب است و با یک تقسیم هماهنگ دما در درون ماشین به کلیه سرنشینان خودرو، احساس آرامش دست می یابد.

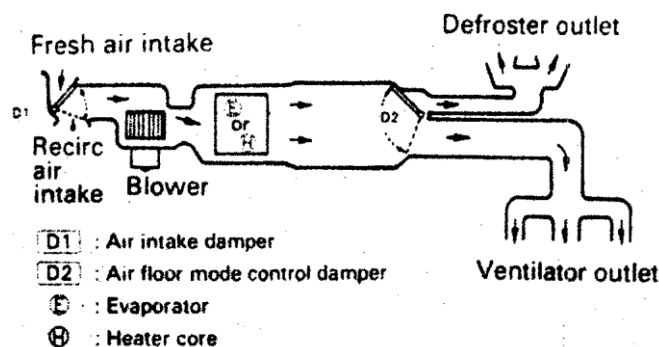


طبقه بندی بر اساس خصوصیات

از آنجا که عملکرد و وظایف مورد نیاز یک سیستم تهویه، با شرایط جغرافیایی کشور و همچنین مکانی که ماشین مورد استفاده قرار می گیرد، قابل تقسیم هستند می توان با این عوامل آن را به دو نوع خصوصیات زیر تقسیم نمود:

مدل تک فصلی

این مدل شامل یک بادبزن که به یک گرمکن یا یک کولر متصل شده است، که هوای سرد یا گرم را به سمت داخل خودرو به جریان می اندازد.



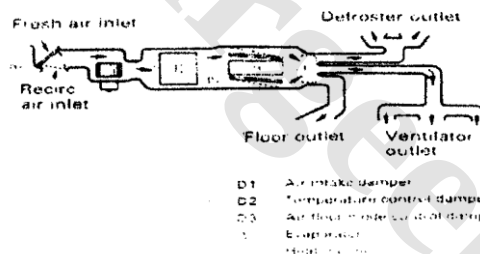


مدل تمام فصلی

این مدل ترکیب شده از یک بادبزن و یک هیتر و یک کولر است.

هوا در خروج از سیستم به گونه ای است که رطوبت آن بسیار کم باشد نتیجتاً دما نیز پایین خواهد آمد تا جاییکه به ما احساس سرمای نامطلوبی دست می دهد.

اما با گذشتن این هوا از روی کویل گرمایش و گرم شدن آن، نتیجتاً احساس رطوبت پایین بدون تغییر دما در درون محیط ماشین شرایط آسایش را حتی الامکان فراهم می سازد. که این عیب عمده مدل سیستم های تهویه تمام فصل است. این مدل بر اساس مدل کنترل دمای دستی نیز تقسیم می شود که راننده می تواند دمای مورد نیاز خود راننده تنظیم نماید و مدل دیگر کنترل دما به صورت اتوماتیک است که دمای داخل خودرو و خارج آن در تمام مدت قابل تشخیص بوده و سیستم گرمایش و سرمایش به طور اتومات وارد عمل شده که مطابق با دمای موجود در آن لحظه است.



بنابراین دما همیشه در یک سطح ثابت باقی می ماند. لازم به ذکر است کنترل دما به صورت خودکار در مراحل پیشرفته تر بعدی توضیح داده خواهد شد.

روش کار سیستم

ما در این جا عملکرد سیستم گرمایشی که از نوع هوا ترکیبی در تویوتا Corolla90 می باشد به عنوان یک مثال تشریح خواهیم نمود:



یاد آوری: اگر یک اواپراتور بین دمنده و کوئل گرمایش قرار گیرد سیستم یک سیستم، هوا ترکیبی است.

۱- راه اندازی اولیه:

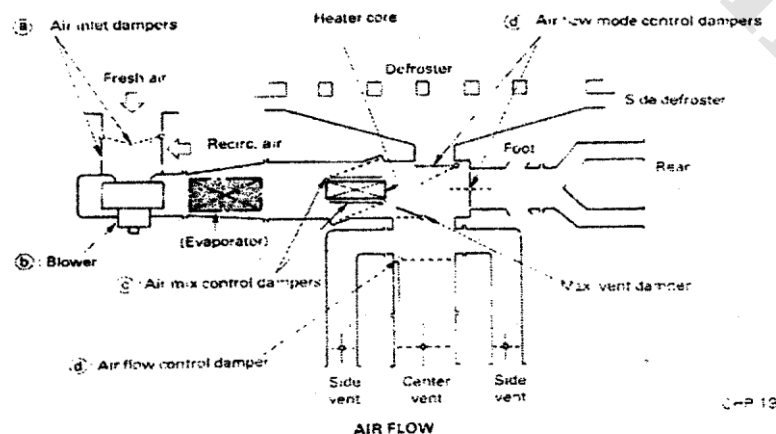
تنظیم دما و تغییر هوای ورودی و خروجی و غیره با استفاده از کلیدهای قابل تنظیم آماده شده در روی کنترل به کار انداخته می شوند.

(الف) دمپر هوای ورودی به وسیله کلید کنترل هوای ورودی راه اندازی می شود و از هر جایکه هوای تازه وارد می شود و یا به واسطه سیر کولاسیون هوا، تغییر مکان می دهد و یک فن توسط کلید کنترل دور فن برای تنظیم نمودن هوای ورودی بکار برده می شود.

(ج) دمپر کنترل کننده اختلاط هوا توسط کلید کنترل دما به کار گرفته می شود و هوای ورودی که روی کوئل گرمایش عبور می کند را نیز تقسیم می سازد.

(د) شکل وزش جریان هوای خروجی توسط یک کلید کنترل کننده که توسط اهرمی که در قسمت خروجی هوا قرار داده شده است که باد را به سمت جلوی صورت سرنشین، پایین پا و بالا و پایین در دو جهت سرنشین به جریان می اندازد.

عملکرد دمپر کنترل هوا در شکل زیر نشان داده شده است:



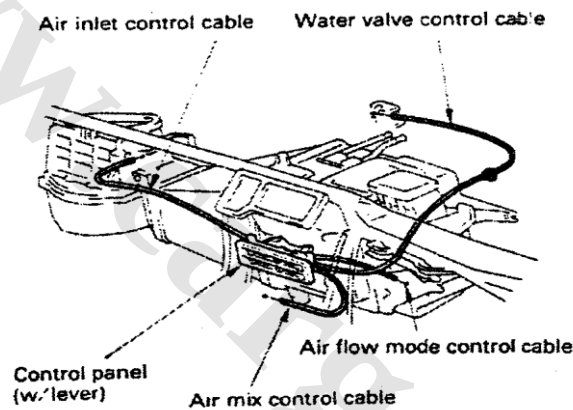


۲- عملکرد دمپرها:

دو مدل از دمپرها به کار برده می شوند که یکی مدل اهرم کشویی و دیگری مدل دکمه فشاری است.

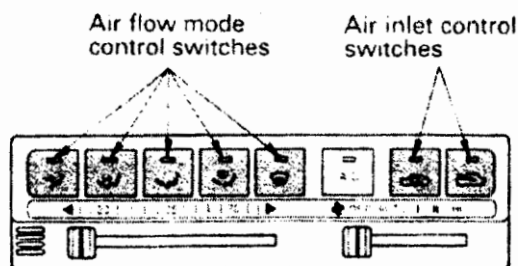
- مدل اهرم کشویی:

در این مدل کلیدی بر روی صفحه کنترل است، که با حرکت این کلید کابلی که به دمپر متصل است حرکت کرده و دمپر را جابجا می سازد.



مدل دکمه فشاری:

در این مدل با فشار دادن یک کلید فشاری بر روی صفحه کنترل باعث می شود که یک سرور موتور (موتور کمکی) برای حرکت دمپر، فعال شود.

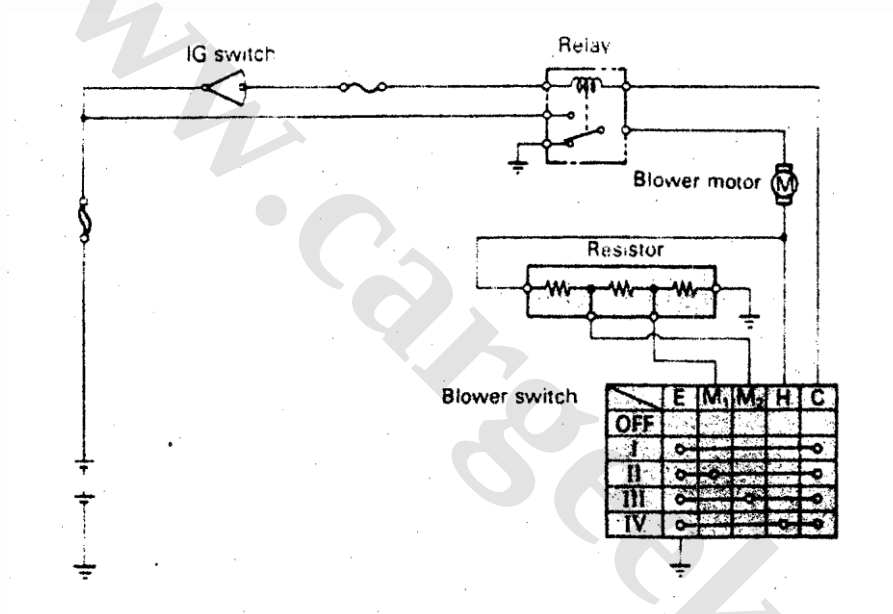




۳- عملکرد فن:

هوای تازه یا هوایی که نیاز به سیرکولاسیون مجدد به وسیله یک فن کشیده می شود. یک مثال از مدار موتور دمنده در شکل زیر نشان داده شده است.

در این مثال کلید کنترل سرعت فن بر روی صفحه کنترل می تواند سرعت فن را در چهار مرحله کم به زیاد تغییر دهد، سرعت فن به وسیله عبور جریان از میان مقاومت های الکتریکی کنترل می شوند که باعث تغییر مقاومت الکتریکی شده ولتاژ فن در نتیجه سرعت فن تغییر می یابد.

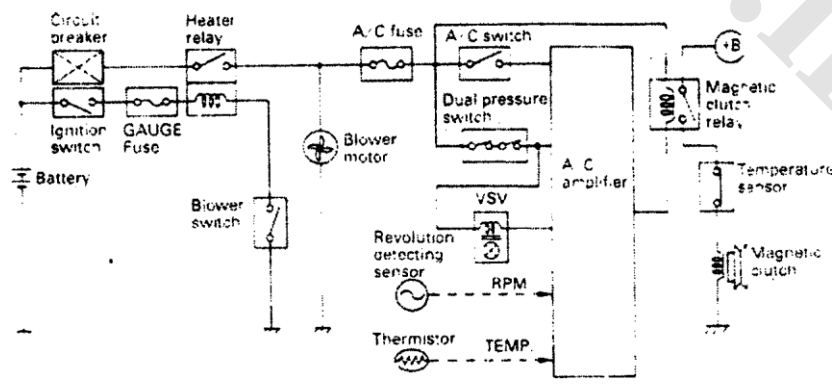




عملکرد مدار برق سیستم تهویه مطبوع در اتومبیل

فرایند معمولی در زمانیکه کلاچ مغناطیسی به حرکت می افتد در شکل زیر نشان داده شده است:

- ۱- سوئیچ جرقه روشن است.
- ۲- سوئیچ فن روشن است.
- ۳- سوئیچ A/C روشن است: تقویت کننده A/C فعال است (منبع تغذیه اصلی).
- ۴- سوئیچ فشار دو حالت روشن است: شرایط مبرد: فشار psi کمتر از فشار ۳۸۴psi.
- ۵- ترمیستور، سیگنال دما از اواپراتور به سمت A/C آمپلی فایر می فرستند
- ۶- وضعیت VSV روشن است و در نتیجه وضعیت E/G (دور در جا) در مدار قرار می گیرد.
- ۷- کلاچ مغناطیسی تقویت می شود.
- ۸- سنسور دما در وضعیت روشن: درجه حرارت دمای سنسور کمتر از ۱۸۰C درجه سانتی گراد است.
- ۹- کلاچ مغناطیسی فعال می شود.
- ۱۰- سنسور تشخیص دور سیگنال دور موتور را از کمپرسور به سمت تقویت کننده می رساند قفل نباشد کلاچ مغناطیسی بطور پیوسته فعال می شود.





تعمیرات

با داشتن یک استراتژی بررسی و چکاپ عملکرد اجزاء و تجهیزات یک سیکل تبرید و تشخیص مشکلاتی که مشتری از آن کمتر آگاهی دارد اما با تشخیص سریع و تعمیر مناسب عمر قطعه افزایش می یابد و مشتری از هر گونه احساس نارضایتی خلاص می شود

تعمیرات سمعی بصری:

ساده ترین راه تشخیص مشکل به وسیله دیدن و شنیدن است.

آیا تسمه محرک است؟

اگر تسمه محرک خیلی شل باشد. از جار در خواهد آمد یا فرسوده خواهد شد و اگر تسمه شل باشد باید با کشش مناسب تنظیم شود با یک تسمه محرک جدید اگر بصورت جدی پاره باشد جایگزین شود.

شنیده شدن صدای نامیزان، از نزدیکی کمپرسور:

تسمه های سوار شده بر روی کمپرسور و همچنین تکیه گاههای که تسمه ها سوار شده بازرسی کنید اگر آنها شل شده اند مجدداً همه آنها را سفت نمایید.

شنیده شدن صدای نامیزان از داخل کمپرسور:

صدای نامیزان که شنیده می شود می تواند به علت فرسوده شدن یاتاقانها و یا کم شدن روغن مبرد در سیستم باشد که منجر به تعمیر کمپرسور می شود. این صدا همچنین می تواند بعلت کم شدن روغن کمپرسور باشد بنابراین قبل از تعمیر باید مقداری روغن کمپرسور را بررسی نماییم.

فین کندانسور پوشیده از گرد و غبار است:

اگر فین های کندانسور کثیف باشند و پوشیده از خاک و غبار باشند اثر تبرید به شدت کاهش می یابد پس باید رفع این عیب، فینها را با دقت شستو داد مراقب باشیم فین ها خم نشوند.

آیا فیلتر هوا مسدود شده است؟

یک فیلتر هوای مسدود ظرفیت هوای عبوری را کاهش داده و در نتیجه راندمان سرمایش پایین تر می آید در نتیجه باید این فیلتر را تمیز یا تعویض نماییم.



آلوده کردن روغن در اتصالات سیستم تبرید

آلوده کردن روغن در سیستم نشان می دهد که مبرد در نقطه ای در حال نشست کردن است علت این است که روغن کمپرسور با مبرد ترکیب شده و در قسمتی از سیکل که در حال نشت گاز است خارج می شوند و بدین علت است که محل نشت را روغن آلوده می سازد.

اگر روغن آلوده در جایی از سیستم پیدا شد بسته به شرایط باید عمل آچرکشی اجزا و یا تعویض قطعات را برای متوقف نمودن نشت گاز انجام دهیم.

اتصالات واشربندی کمپرسور و اتصالات لوله ها از جمله نقاطی هستند که اغلب روغن آنها آلوده می کند و این مکانها برای نظارت مهم است.

صدای ناموزون در نزدیکی فن

موتور فن را در یکی از حالتها: ضعیف، متوسط و سرعت بالا قرار دهید اگر صدای غیر عادی شنیده شد یا دوران موتور دارای نقص گشت باید موتور فن را تعویض کرد. اگر یک شی خارجی در داخل فن گیر کنند سر و صدای زیادی تولید می شود و باعث ایجاد عیب در سیستم فن می شود پس باید قبل از روشن کردن موتور فن، داخل فولی فن را بازدید نمایید تا از نبودن شی خارجی مطمئن شوید.

بررسی مقدار مبرد در داخل چشمی شیشه ای

اگر جریان بزرگی از حبابهای مایع در چشمی شیشه ای رویت شد، نشانگر این است که مبرد به اندازه کافی وجود ندارد، بنابراین باید مبرد تا اندازه مناسب پر شود و وضعیت روغن را برای اطمینان از اینکه نشتی در سیستم وجود ندارد بررسی نمایید

در چشمی شیشه ای حباب ها، تا زمانیکه کندانسور با ریختن آب خنک شود قابل رویت نیستند و مبرد خارج می شود تا به میزان کافی خود برسد. ایراد عمده ای که باید رفع شود نشتی مبرد از شیر سرویس قسمت فشار ضعیف است و یا جلوگیری از نشتی روغن کمپرسور می باشد.



تشخیص عیب در سیستم سرمایش

در قسمت زیر به بررسی کلی عیوبی که در سیستم سرمایش و گرمایش پیش می آید می پردازیم که ناشی از سرمایش ناکافی است.

عیب ۱: فشار تخلیه بصورت غیر عادی بالاست که می تواند عیب در ضعیف بودن مکش هوای فن رادیاتور باشد و از عوامل بروز آن پارگش و یا شل بودن تسمه فن یا کثیفی وجود گرد و غبار در فین های رادیاتور کندانسور باشد.

همچنین در وضعیت فوق می تواند ناشی از ظاهر شدن حباب ها در چشمی شیشه ای در زمانیکه کندانسور با آب، خنک شده باشد که از عوامل بروز آن می تواند مقدار زیاد مبرد باشد که برای رفع عیب فوق مبرد را باد تا اندازه مناسب خود تخلیه نمود، همچنین فشار در لوله کشی فشار بالا بصورت غیر عادی بالا باشد و تنها در وقتی که کمپرسور متوقف می شود، فشار کمپرسور به سرعت تا حدود 28 psi (21 kg/cm^2) افت می کند.

و دیگر ایراد، بار گرمایش زیاد است که علت آن غیر عادی بودن دمای هوای خروجی است که برای رفع عیب سعی به سرد کردن کندانسور نماییم

عیب ۲: فشار مکش بطور غیر عادی بالاست

عیب فوق می تواند علت سرد بودن محفظه فشار ضعیف و شیر سرویس فشار ضعیف باشد علت آن ناشی از باز بودن بیش از حد شیر سرویس یا نشستی گار یا تماس ضعیف بر قرار شده در لوله حسگر باشد که برای رفع عیب باید قطعات معیوب توضیح داده شده را تعویض یا دوباره نصب نمود.

حال اگر فشار دو سمت فشار بالا زیاد بود اما فشار مکش در هنگام سرد بودن کمپرسور افت کرده بود علت آن می تواند شارژ زیاد مبرد باشد که باید به اندازه مناسب شارژ را تنظیم نمود.

همچنین اگر بعد از ایست کمپرسور فشار قسمت فشار بالا و فشار پایین مساوی باشد امکان دارد واشر، خاصیت آب بندی خود را از دست داده باشد که باید آن را تعمیر نمود با شیر قسمت فشار



بالا شکسته و یا شی خارجی در شی گیر کرده باشد که باید یا شیر را تعویض یا جسم خارجی را بیرون راند.

عیب ۳: فشار تخلیه به صورت غیر عادی پایین است

این عیب می تواند در شرایط زیر اعمال شود که عبارتند از:

- الف) فشار سمت فشار- پایین در حالت خلاء است. که علت آن می تواند ناشی گاز در لوله حسگر گرما و معیوب بودن شیر انبساط باشد که برای رفع این عیب باید آن را تعویض کرد.
- ب) حبابهای که از میان چشمی شیشه ای کندانسور می گذرند سطح آن داغ نیست که می تواند علت آن کمبود مبرد باشد و برای رفع آن باید تا اندازه مناسب آن را شارژ نمود.
- ج) در زمانی که کندانسور گیر می کند سریعاً فشار قسمت فشار- بالا و فشار- پایین یکسان می شود در این صورت علت می تواند ایراد در قسمت تخلیه کمپرسور بوده یا شیر مکش شکسته باشد.
- د) جسم خارجی، در برخورد با شیر تخلیه کمپرسور است که برای رفع عیب باید جسم خارجی را خارج شیر را سرویس نمود.

عیب ۴: فشار مکش به طور غیر عادی پایین است

- الف) راهگاه عبوری مبرد از داخل چشمی شیشه ای داغ نیست که علت آن ناکافی بودن مبرد است که باید آن را به اندازه کافی شارژ نمود.
- ب) لوله فشار ضعیف سرد نیست که عیب آن می تواند ناشی گاز در لوله حسگر دما یا معیوب بودن شیر انبساط باشد که برای رفع عیب باید آن را تعویض کرد.
- ج) در قسمت تخلیه دما پایین است و هوا خارج نمی شود که این عیب ناشی از یخ زدگی اواپراتور است که برای رفع این عیب باید لوله تثبیت گر را تنظیم نمود.
- د) شیر انبساط یخ زده است که ناشی از گیر داشتن انبساط و یا معیوب بودن لوله حسگر گرماست که برای رفع عیب باید این مسیر را تمیز و رطوبت موجود در آن پاک یا قطعه معیوب را تعویض نمود.



عیب ۵: فشار مکش و فشار تخلیه هر دو بالاست

الف) فین های کندانسور به شدت از گرد غبار پوشیده شده اند و علت آن می تواند کاهش سرمایش کندانسور باشد که باید رفع این عیب فین های عبور هوای کندانسور را کاملاً شستشو داد.

ب) هیچگونه حبابی در چشمی شیشه ای در زمانیکه کندانسور با آب خنک می شود دیده نمی شود که علت آن وجود بیش از حد مبرد می باشد که برای رفع عیب باید مقدار مبرد را به اندازه مناسب شارژ نمود.

عیب ۶: فشار مکش و فشار تخلیه هر دو پایین است

این نشانه می تواند ناشی از کافی نبودن مقدار مبرد باشد که باید آن را به اندازه مناسب شارژ نمود و یا لوله کشی سمت فشار- بالا، مسدود باشد که باید رفع گیر یا تعویض نمود یا در قسمت فشار- پایین نیز در سیستم لوله کشی انسداد پیش آمده باشد که باید آن را رفع گرفتگی نمود.

عیب ۷: نشتی مبرد

این نشانه می تواند ناشی از کثیفی قابل توجه واشر آب بندی شافت و کاهش گاز مبرد باشد که در این زمان گاز شروع نشت کردن می کند که باید واشر آب بندی مناسب بکار برد و همچنین در زمانی که پیچهای توسط روغن کثیف شده اند باید برای جلوگیری از نشت گاز مبرد، این پیچها را سفت نمود و این عیب می تواند در اتصالات نیز رویت شود که باید واشرهای آب بند آن را تعویض نمود. کاهش اوقات مبرد از قسمتهای شکسته شده یا ترک برداشته نیز به خارج نشت می کند که باید این اجزا معیوب را نیز تعویض نمود.

عیوب فوق گفته شده مربوط به سیستم تراکم یا کمپرسور در سیکل تبرید بود حال عیوب مربوط به سیستم کلاچ مغناطیسی را مورد بررسی قرار می دهیم:

عیب ۱: عدم وجود کشش در سیستم کلاچ مغناطیسی:

اگر سیم کشی نرمال باشد یعنی قطعی در سیم کویل مشاهده شد باید آن را تعویض نمود و حتی گاهی اوقات پس از روشن کردن سوئیچ کولر نیز این کشش مشاهده نمی شود که علت آن قطعی در



سیم کشی یا خراب بودن ارت اتصال یا فیوز مربوطه است که باید آن را وصل مجدد و یا در صورت نیاز تعویض نمود.

همچنین در سیستم کلاچ مغناطیسی، گاهی مواقع کلاچ در هنگام چرخش در می رود که می تواند ناشی از کم بودن ولتاژ باطری یا چرب شدن صفحه کلاچ و یا اتصال کوتاه بودن کوئل باشد باید آن را تعویض نمود.

عیوب مربوط به شیر انبساط

خروجی شیر سرد نیست و این در شرایطی است که اختلاف دما در ورودی و خروجی، تشخیص داده نمی شود و این می تواند ناشی از نشستی گاز لوله حسگر گرما یا کم بودن میزان مبرد و یا باز بودن بیش از حد شیر انبساط باشد که برای رفع عیوب فوق باید شیر انبساط تعویض شده و محل نشست گاز نیز تعمیر شده و مبرد کافی نیز به آن افزود.

عیب دیگر می تواند سرد بودن یا یخ زدگی در ورودی شیر باشد که می تواند به علت انسداد مخزن ذخیره و خشک کن باشد که باید آن را تعویض نمود و یا درون شیر انبساط را یخ مسدود نموده است که باز هم ناگزیر از تعویض شیر انبساط و مخزن ذخیره و خشک کن می باشیم.

صداهای غیر عادی و نامیزان

صدای غیر عادی از قسمت های زیر تولید می شود و علت آن را نیز در اینجا ذکر می کنیم:
صدای غیر عادی:

کمپرسور: ناشی از خرابی یاتاقانها و معیوب بودن سیلندر یا شافت کمپرسور است.

کلاچ مغناطیسی: شکستگی و یا خرابی یاتاقان و تماس بین روتور و استاتور شل بودن پیچهای نگهدارنده استاتور است.

پولی میل لنگ: احتمالاً به طور نامناسب سفت شده است.

تسمه متحرک: احتمالاً شل است.

لوله و لوله ها لاستیکی : تکیه گاه ها و بست ها بطور نامناسب نصب یا سفت شده اند.



تعمیرات به وسیله گیج منیفولد

در این متد از تعمیرات به وسیله یک گیج منیفولد می توان از وجود عیب آگاه شد و فشار قسمت فشار بالا- بالا فشار- پایین سیکل تبرید را با گیج مربوطه خود نمایش داد:

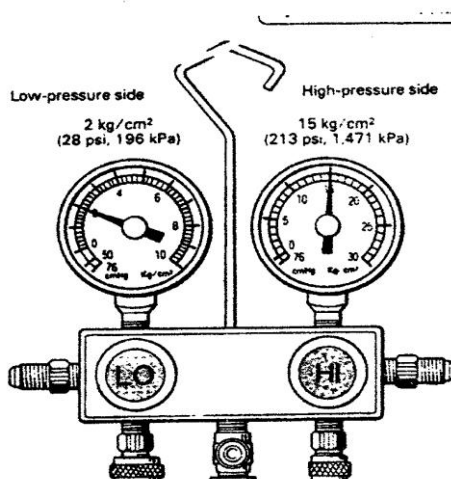
در ابتدا گیج منیفولد را در قسمت های فشار- بالا و فشار- پایین محکم ببندید و شلنگ های شارژ که به دو رنگ قرمز و آبی می باشند را به شیر های سرویس کمپرسور مربوطه متصل نمایید.

توجه مهم:

حتماً باید از تخلیه هوا در لوله های شارژ در اتصال گیج منیفولد مطمئن باشید!!

۱- شرایط نرمال:

شرایط نرمال در سیستم تبرید عبارت است از خواندن فشاری معادل 2 kg/cm^2 یا 28 psi (۲۱-۲۸) در قسمت فشار پایین و در قسمت فشار- بالا باید فشاری معادل 15 kg/cm^2 یا 213 psi (۲۰۶-۲۱۳) داشته باشیم و دمای مکش سیستم در ناحیه باید در حدود $30-35$ درجه سانتی گراد و دور موتور $1500-2000\text{ rpm}$ باشد که بالاترین عملکرد فن در بیشترین اثر تبرید در این دور می باشد. دیاگرام گیج نشان داده شده در شکل زیر تحت شرایط فوق است. اما باید این نکته توجه داشت که آنچه ما از روی گیج می خوانیم متفاوت است به آنچه که در شرایط محیطی ما قرار دارد.





توجه مهم:

دور موتور ۲۰۰۰-۱۵۰۰ rpm بستگی به مدل سیستم دارد در غیر این صورت باید به جزوات

آموزشی و تعمیراتی آن مدل برای بررسی جزئیات مراجعه نمایید

۲- تنظیم نبودن شارژ مبرد (مبرد ناکافی)

از روی شکل فوق موارد ذیل برداشت می شود:

سرمایش نامطلوب و کم

علائم مشاهده شده در سیستم تبرید:

۱- فشار در قسمت فشار- بالا و فشار پایین هر دو کم است.

۲- فشار در قسمت- پایین: 0.8 kg/cm^2 یا 11 psi است.

۳- فشار در سمت فشار- بالا: $8-9 \text{ kg/cm}^2$ یا 128 psi - 114 است.

علت بروز عیب:

نشتی گاز در بعضی از قسمت‌های سیستم تبرید.

پیشنهاد:

بررسی نشتی همراه با دستگاه های نشت یاب و رفع آن.

پر کردن مبرد تا میزان مناسب خود.

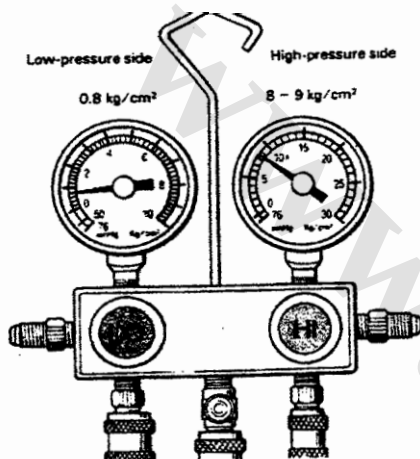
۳- مبرد به میزان زیاد یا سرمایش کندانسور ناکافی است:

اگر سرمایش ما کم باشد، علائم زیر بر روی گیج ما قابل رویت است:

فشار سمت فشار- بالا و فشار - پایین هر دو بالاست.

فشار در سمت فشار- پایین: $2/5 \text{ kg/cm}^2$ یا 28 psi است.

فشار در سمت فشار- بالا: 20 kg/cm^2 یا 284 psi است.





علت بروز عیب:

سرمایش کندانسور پایین است.

مقدار مبرد زیاد است.

فین های کندانسور انتقال حرارت مناسب را انجام نمی دهند و تسمه فن نیز شل است.

رابطه سیالی لغزنده یا نشستی در روغن سیلیسی داریم.

توصیه:

کندانسور را تمیز کنید.

کشش تسمه فن را به میزان مناسب تنظیم کنید.

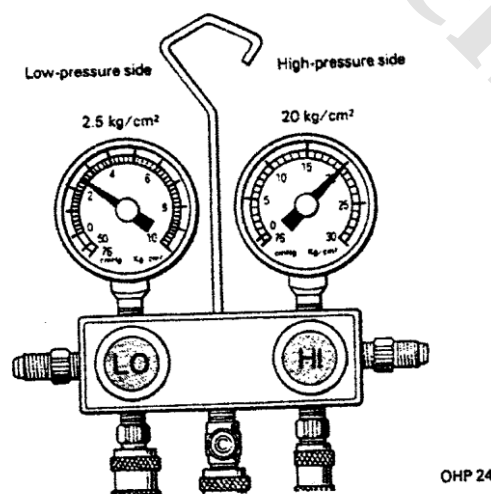
رابط سیالی را تعمیر و روغن حاوی سیلیسیم را به مقدار مناسب شارژ نمایید.

اگر سه مورد فوق در شرایط نرمال بودند مقدار مبرد را چک کنید.

توجه مهم:

اگر مقدار زیادی از مبرد تخلیه شود شیر سمت فشار- پایین گیج منی فولد را شل کرده و آن را از

مسیر خروجی آن به آرامی خارج کنید.





۴- هوا در سیستم تبرید:

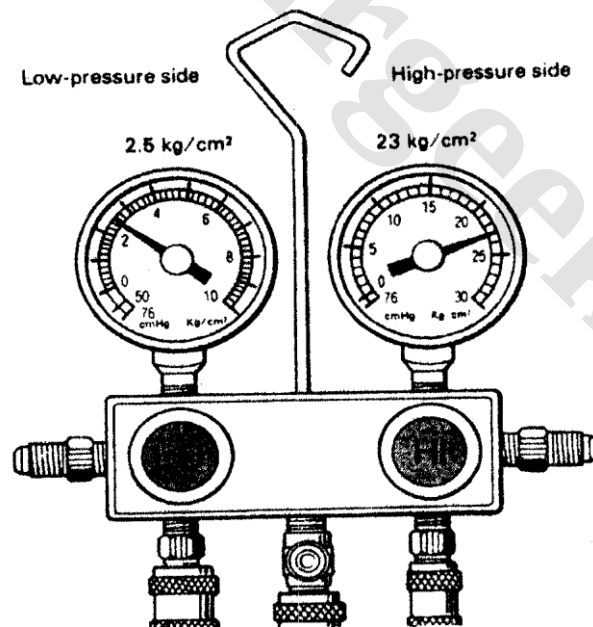
شرایط نشان داده: سرمای کافی نیست و از علائم قابل مشاهده در سیستم تبرید فشار بالا در سمت فشار- بالا فشار- پایین است.
لوله کشی سمت فشار- پایین در زمانی که آن را لمس می کنیم، سرد نیست.

علت:

وجود هوا در سیستم تبرید.

توصیه:

- ۱- مخزن ذخیره را عوض کنید.
- ۲- روغن کمپرسور را هوا گیری کنید و سپس مبرد جدید را اضافه کنید.



توجه مهم:

علائم بالا می توانند در هنگام افزودن مبرد اما بدون هواگیری مشاهده شوند.



رطوبت در سیستم تبرید:

شرایط: سرمایش متناوب یا عدم سرمایش

از علائم قابل مشاهده فوق در سیستم تبرید می توان به موارد زیر اشاره نمود:

در طی عملیات، فشار سمت فشار- پایین تغییر می کند بین حالت خلاء و فشار نرمال عمل می کند.

فشار در سمت فشار- پایین: $1/5 \text{ kg/cm}^2$ یا 21 psi است.

فشار در سمت فشار- بالا: $7-15 \text{ kg/cm}^2$ یا $(100-212) \text{ psi}$ است.

علل آن: خشک کن در شرایط فوق اشباع است.

رطوبت در داخل سیستم تبرید، در دهانه شیر انبساط یخ می زند و باعث انسداد موقتی می شود. بعد

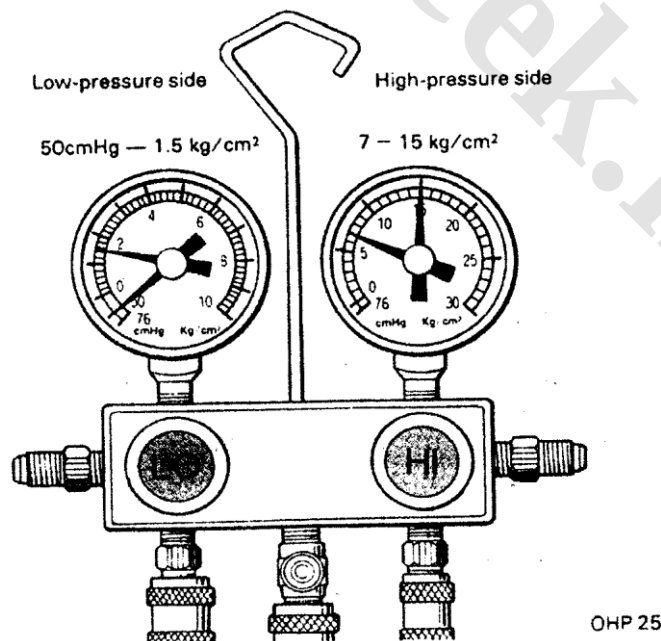
از مدت زمانی که یخ ذوب شد، شرایط به حالت نرمال خود بر می گردد.

توصیه برای رفع عیوب:

مخزن ذخیره را تعویض کنید.

پاک کردن رطوبت به وسیله تکرار خلاء هوا (هواگیری)

به میزان مناسب مبرد جدید اضافه نمایید.



۶- خرابی مبرد در زمان سیر کولاسیون:

در این حال سرمایش دوره این یا هیچگونه سرمایشی به چشم نمی خورد که از نشانه های قابل رویت در سیستم تبرید می توان به موارد زیر اشاره نمود:

خلأ نشان داده می شود و در سمت فشار- پایین فشار خیلی پایین در سمت فشار- بالا قایل رویت است.

فشار سمت فشار- پایین: 76 kg/cm^2 یا 101 kpa

فشار سمت فشار- بالا: 6 kg/cm^2 یا 8 psi

بر فک و شبلم تشکیل شده بر روی جلو و عقب شیر انبساط یا مخزن ذخیره.

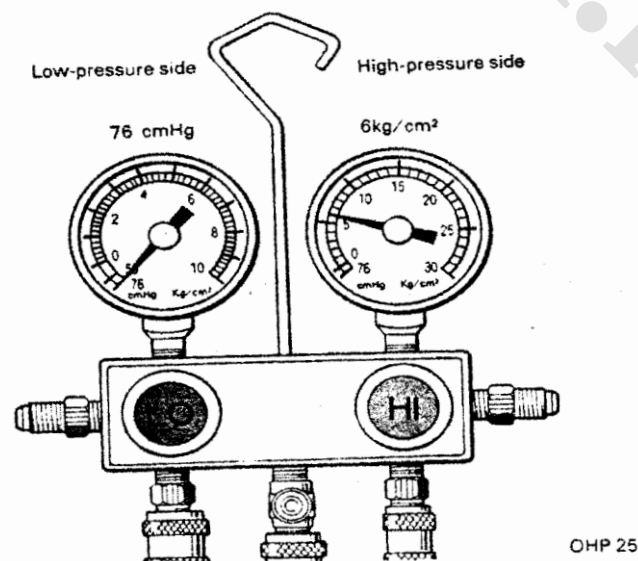
علت بروز عیب:

جریان مبرد در دهانه شیر انبساط مسدود و یا در سیستم تبرید یخ می زند.

توصیه:

اگر گرفتگی مسیر ناشی از رطوبت سیستم باشد، به وضعیت ۵ بر گردید و رفع عیب کنید. ولی اگر گرفتگی به علت وجود گرد غبار است باید این ذرات را از درون شیر انبساط به سمت خارج هدایت کرد و مخزن ذخیره را هواگیری نماییم و به میزان مناسب به آن مبرد جدید بیفزاییم.

اگر در این حالت نشتی گاز از لوله حسگر گرما مشاهده شده باید شیر انبساط را تعویض کنیم.





۷- مشکل در شیر انبساط (باز ماندن زیاد) یا نصب نامناسب لوله حسگر گرما:

در عیب فوق مقدار سرمایش کافی نیست که از علائم قابل رویت می توان به موارد زیر اشاره نمود.

فشار در سمت فشار- بالا و پایین هر دو بالاست:

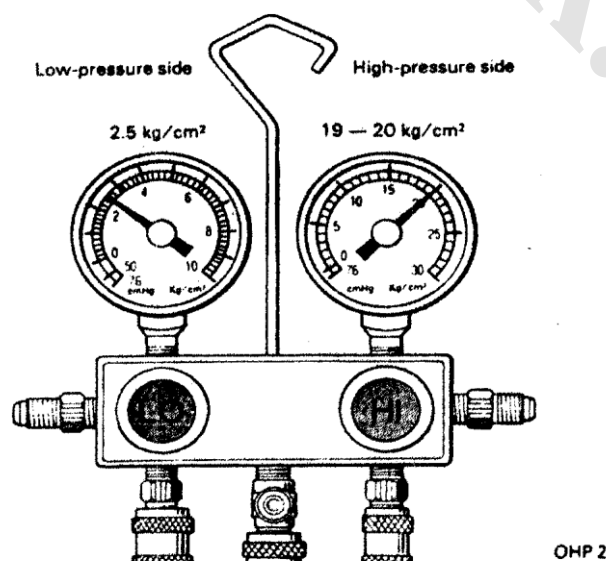
فشار سمت فشار- پایین: $2/5 \text{ g/cm}$ یا 36 psi

فشار سمت فشار- بالا: $19-20 \text{ kg/cm}^2$ یا $270-284 \text{ psi}$ می باشد.

بر فک شبنم سنگین بر روی خط لوله فشار- پایین.

علل آن:

- مشکل در شیر انبساط یا نصب نامناسب لوله حسگر گرما.
- تنظیم دبی جریان به طور نامناسب انجام نشده است.
- افزایش بیش از حد مبرد مایع در خط فشار- پایین.
- توصیه برای رفع عیوب:
- بررسی نصب لوله حسگر گرما
- اگر شرایط فوق عادی است باید شیر انبساط را تعویض نمود.





۸- تراکم در کمپرسور ضعیف است:

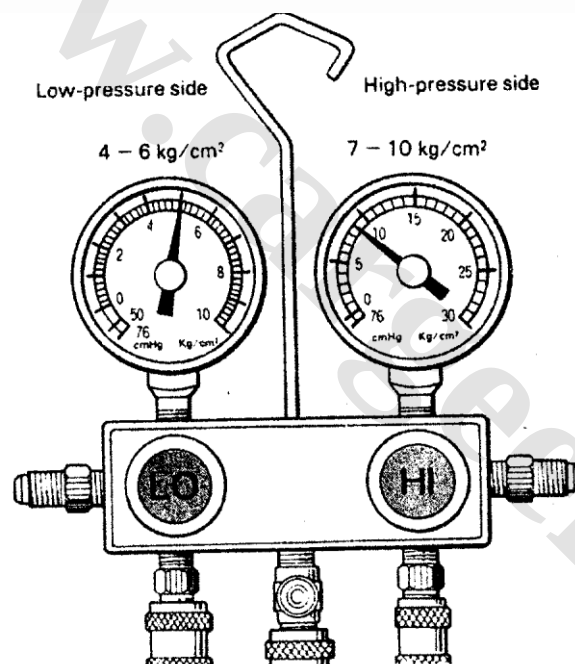
به حالت فوق هیچگونه سرمایی تولید نمی شود که نشانه های بروز این حالت می توان به موارد زیر اشاره کرد:

فشار در سمت فشا- پایین بالاست.

فشار در سمت فشار- بالا کم است.

علت بروز عیب:

نشتی یا شکستگی در اجزاء لغزشی مانند پیستون یا سیلندر یا واشرهای آب بندی یا شاتون و...
توصیه: پیاده کردن تعمیر کمپرسور (با مراجعه به کتابچه های تعمیراتی کمپرسور مربوطه).



OHP 26



نمودار سایکرومتریک (sycrometric)

بررسی عملکرد سیستم تبرید و به وسیله سایکرومتریک

برای اینکار باید رطوبت نسبی که یکی از پارامترهای مهم باشد را محاسبه نماییم.

آن رطوبت را می توان با داشتن پارامترهایی از قبیل دمای هوای خشک، دمای هوای مرطوب و شرایط هوای ورودی محاسبه نمود.

در نمودار A-1 در صفحه بعد رطوبت نسبی را با دوپارامتر دمای هوای خشک و دمای هوای مرطوب بدست می آوریم. بعنوان مثال فرض کنید، دمای هوای خشک ۲۵ درجه سانتی گراد و دمای مرطوب ۱۹،۵ درجه سانتی گراد باشد. حال اگر این دو دما را با یکدیگر قطع دهیم، رطوبت نسبی ۶۰٪ در محل برخورد این دو مشخصه بدست آورد.

بررسی صحت کار کرد سیستم سرمایش

برای بررسی فوق باید دمای هوای خشک خروجی را اندازه گیری نمود و سپس اختلاف دمای هوای ورودی و خروجی (دمای خشک) را بدست آوریم. سپس بررسی نماییم که نقطه برخورد رطوبت نسبی و اختلاف دماهای هوای خشک در بین خطوط هاشور خورده در نمودار A-2 قرار گرفته باشد. اگر محدود بدست آمده در بین این دو خط هاشور خورده بود، در می یابیم عمل سرمایش به خوبی انجام می پذیرد.

