



معاونت فنی و مهندسی  
مدیریت آموزش فنی

راهنمای آموزشی  
سیستم تهویه مطبوع

کلیدمدرک: ۱۲۷۲۹  
زمستان ۱۳۸۹

راهنمای آموزشی سیستم

تهویه مطبوع



## فهرست

۶	معرفی
۸	گاز کولر
۸	معرفی
۹	خواص میرد
۹	طریقه عملکرد میرد
۱۲	روغن کمپرسور
۱۴	اجزای اصلی سیکل
۱۴	کمپرسور
۱۴	طریقه شناسایی کمپرسور
۱۷	کلاچ مغناطیسی
۱۹	کندانسور
۲۰	رطوبت گیر
۲۳	شیر انبساط
۲۴	نکات خاص در مورد شیر انبساط:
۲۷	اوپراتور
۲۸	اجزای الکترونیکی سیکل
۲۸	مجموعه HVAC
۳۱	سنسور اوپراتور
۳۲	سنسور دمای آب موتور
۳۳	سوییچ سه مرحله ای
۳۶	روش تست سوییچ
۳۷	سیکل گرمایش
۳۷	معرفی
۳۸	اجزای سیکل گرمایش
۳۹	نحوه عملکرد بخاری
۴۱	بازو بست قطعات
۴۱	قطعات باز شدنی و معرفی ابزار مخصوص
۴۴	قطعات باز نشدنی
۴۶	نشت یابی
۴۶	روشهای مختلف
۴۸	شارژ و دشارژ کردن

۴۹	مراحل کار
۴۹	روش سنتی و ایرادات مربوط به این روش
۵۲	روش استفاده از دستگاه
۵۷	طریقه شارژ دستگاه
۵۸	شرح دستگاه نیمه اتوماتیک شارژ گاز
۶۲	<b>مختصری بر مدارات الکتریکی</b>
۶۲	معرفی
۶۴	مدار برقی پژو ۲۰۶ غیر مالتی پلکس
۷۰	مدار برقی پژو ۲۰۶ مالتی پلکس
۷۱	مدار برقی کولر سمند و پارس ELX
۷۳	مدار برقی سمند بدون یونیت فن
۷۶	<b>عیب یابی</b>
۷۶	تشخیص شنیداری- دیداری مشکلات
۷۸	عیوب مربوط به سیستم کلاچ مغناطیسی
۷۹	عیوب مربوط به شیر انبساط
۸۱	عمل نکردن کلید A/C کنترل پنل
۸۳	عدم عملکرد کلید R/F
۸۴	عدم عملکرد کلید تنظیم سرعت فن (Fan Speed)
۸۵	عدم عملکرد کلید تنظیم سرعت فن (Fan Speed)
۸۶	عدم عملکرد سنسور اواپراتور (Thermistor)
۸۸	عدم عملکرد فن موتور
۸۹	سروصدا در فن موتور
۹۱	شکستن قطعات بدنه HVAC بعد از برخورد با داشبورد خودرو
۹۳	خم شدن و لهیدگی کابل کنترل بعد از برخورد با داشبورد خودرو
۹۳	<b>عیوب تهویه مطبوع</b>
۱۰۸	<b>مختصری در مورد کار با دستگاه عیب یاب</b>



## معرفی

سیستم تهویه مطبوع، یکی از نیازهای مشتریان است که همواره به آن اهمیت زیادی داده شده است. این نیاز وقتی کامل می شود که دقیقاً مطابق با خواسته راننده و سرنشینان باشد. برای پاسخگویی به راحتی راننده و سرنشینان، در برخی خودروها سیستم تنظیم دما در داخل خودرو قرار داده شده است و به سرنشینان این امکان داده می شود تا دمای مورد نیاز خود را به میزان دلخواه، تنظیم کنند.

وظیفه اصلی دستگاه تهویه مطبوع عبارتند از:

۱. کنترل دمای هوا

۲. کنترل سیرکولاسیون هوا (گردش مناسب هوا)

۳. کنترل رطوبت هوا

۴. تصفیه هوا (فیلتراسیون)

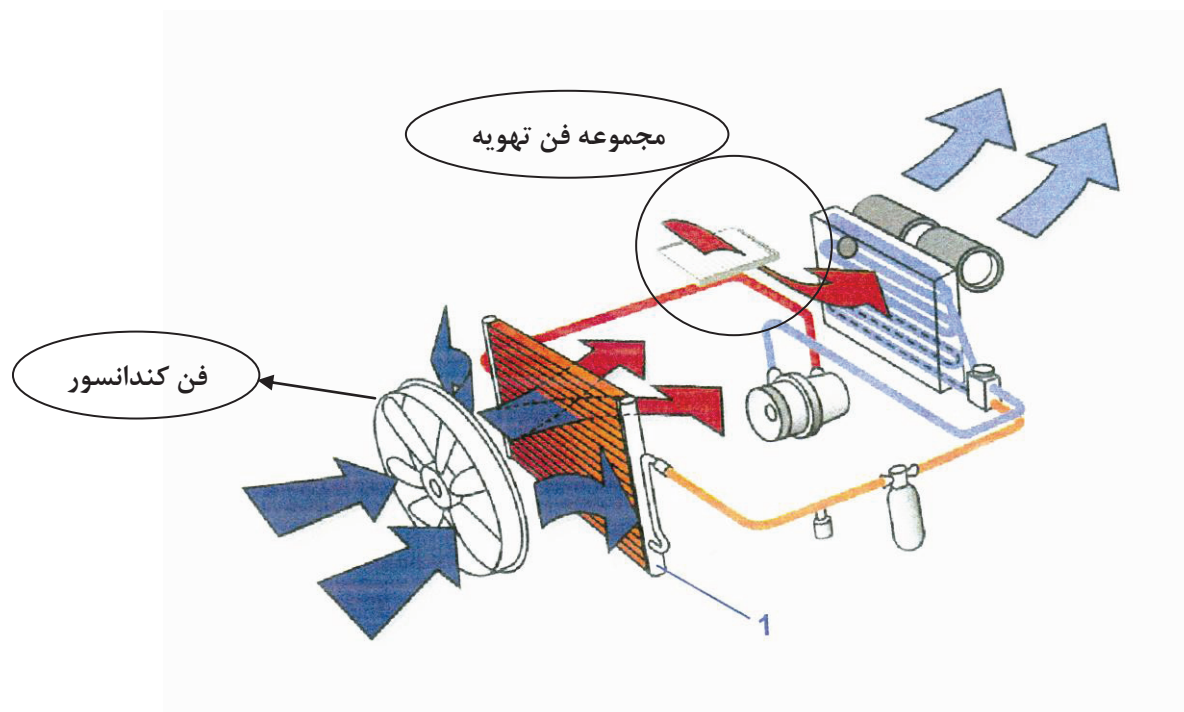
علاوه بر وظایف اصلی یاد شده، با در اختیار داشتن سیستم تهویه مطبوع، می توان تا حد زیادی از آلودگی های صوتی در امان بود.

به طور کلی هر دستگاه تهویه مطبوع متشکل از تجهیزاتی است که هوا را از لحاظ دما و رطوبت مطبوع نگه می دارند. این سیستم هنگامی که دمای اتاق گرم می شود، گرما را خارج می کند و در نتیجه دمای هوا کاهش می یابد. زمانی که دمای اتاق پایین می آید، گرمای تولید شده به وسیله سیستم، دما را افزایش می دهد.

علاوه بر موارد یاد شده، رطوبت مناسب هوا نیز باید تامین شود. سیستم تهویه مطبوع خودرو به طور کلی از واحد گرمایش (یونیت هیتر) یا بخاری، واحد سرمایش یا کولر، تنظیم کننده رطوبت هوا و فن تشکیل شده است.

در مورد سیستم تهویه مطبوع باید توجه داشت هوایی که وارد خودرو شده و باعث خنک شدن هوای داخل خودرو می شود، با هوایی که از روی رادیاتور عبور می کند متفاوت می باشد. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده است، فلشهای سمت چپ، هوای عبوری از روی رادیاتور را نشان می دهد که توسط فن رادیاتور سرعت داده می شود و کندانسور و رادیاتور را خنک می کند.

فلش های سمت راست، هوای ورودی به داخل خودرو را نشان می دهد که این هوا از قسمت بالا توسط مجموعه فن تهویه به داخل خودرو وارد می شود.





## گاز کولر

### معرفی

به طور کلی، مبرد هر جسم یا ماده‌ای است که با جذب گرما از جسم یا ماده دیگر به عنوان یک سرد کننده عمل می‌کند. نقش مبرد در مدار کولر انتقال حرارت از داخل خودرو به خارج خودرو می‌باشد به این نحو که ابتدا گرمای داخل خودرو را به خود جذب کرده و در خارج خودرو گرما را به محیط پس می‌دهد. تا سال ۱۹۹۵ میلادی، گاز R12 که با نام تجاری فرئون (Freon) معروف بود، به عنوان گاز کولر یا مبرد مورد استفاده قرار می‌گرفت و در یخچالها و سیستمهای سرمایشی کاربرد زیادی داشت، اما اکنون، این مسئله ادامه ندارد و دیگر از این گاز استفاده نمی‌شود چرا که مضر شناخته شده و باعث تخریب لایه ازن می‌شود لذا استفاده از آن قانونی نیست. گاز R12 از نظر ترمودینامیکی خواص مناسبی را جهت استفاده در کولر دارا می‌باشد و به دلیل میل واکنشی پایین آن مشکلاتی از قبیل خوردگی اجزاء را هم به وجود نمی‌آورد. از دیگر خواص این گاز غیر سمی بودن و عدم اشتعال پذیری آن می‌باشد. اما مشکل اساسی آن همانطور که اشاره شد، اثرات مخربش بر محیط زیست به خصوص لایه ازن می‌باشد، بنابراین از ۳۱ دسامبر ۱۹۹۵ استفاده از آن در آمریکا ممنوع شده است. استفاده از این گاز به تدریج در کل دنیا ممنوع خواهد شد. بهترین جایگزین فرئون، گاز R-134a می‌باشد که با نام تجاری Suva معروف می‌باشد. این گاز باعث ایجاد هیچ گونه سرطان و یا مشکلات تنفسی در انسان نمی‌شود و همچنین اثرات خوردگی بر فولاد و مس و آلومینیوم ندارد. این گاز در دما و فشار معمولی شعله ور نمی‌شود. R-134a نسبت به R12 دارای فشار کاری بالاتری می‌باشد و همچنین مولکولهای آن از R12 کوچکتر است. بنابراین سیستمهایی که با R134a کار می‌کنند نیاز به آب بندی دقیقتر و اجزای مستحکم تری دارند. بازده R134a در انتقال گرما ۱۰ درصد کمتر از R12 می‌باشد و بنابراین سیستمهایی که با R134a کار می‌کنند به خوبی R12 خنک نمی‌شوند و بالا رفتن دما یکی از مشکلات این سیستمها می‌باشد.

ترکیب R134a با رطوبت موجود در هوا ایجاد نوعی اسید خورنده می کند و بنابراین سیستمهایی که با این گاز کار می کنند باید به خوبی از هوا تخلیه شوند .

همچنین سیستمهایی که با R134a کار می کنند نسبت به R12 کندانسور کوچکتر ولی محکم تری لازم دارند. امروزه دیگر در هیچ محصولی از محصولات ایران خودرو ، R12 به کار نمی رود ضمناً باید به خاطر داشته باشیم که گاز R134a با گاز قبلی هیچ گونه سازگاری ندارد و نمی توان در خودرویی که تمامی قطعات سیستم کولر آن برای R-134a تنظیم شده است، گاز R-12 استفاده کنیم، این مسئله باعث از بین رفتن تدریجی بخشهای مختلف سیستم خواهد شد .

### خواص مبرد

گاز کولر باید به نحوی باشد که دما و فشار بحرانی آن بالاتر از حداکثر دما و فشار کاری سیستم باشد از طرفی دمای نقطه انجماد آن پایین تر از نقطه انجماد کارکرد سیستم باشد . از دیگر خواص گاز کولر، عدم اشتعال پذیری، غیر سمی بودن و غیر قابل انفجار بودن آن می باشد .

همانطور که در بالا گفته شد ، خواص زیست محیطی نیز اهمیت بالایی دارند لذا این گاز نباید خواص مخرب بر لایه ازن داشته باشد زیرا باعث نازک شدن لایه ازن و عبور تشعشعات مضر می شود .

علاوه بر خواص کلی ، باید با قطعات و اجزای سیکل نیز تطبیق داشته باشد و باعث خوردگی نشود و با روغن کمپرسور واکنش شیمیایی ندهد و بتواند به راحتی در سیکل از فاز گاز به مایع و برعکس تبدیل شود و خواص خود را با سرد شدن و گرم شدن از دست ندهد .

### طریقه عملکرد مبرد

در این بخش توضیح خواهیم داد که سیستم کولر به چه شکل دمای اتاق خودرو را خنک می کند .

فشار و دمای گاز کولر توسط کمپرسور بالا می رود ، به عبارت دیگر گاز کم فشاری که وارد کمپرسور می شود ، با فشار بالا از کمپرسور خارج می شود، و از آنجایی که فشار و دما در گازها رابطه مستقیم دارند ،

به تبع آن دمای گاز نیز بالا می رود ، پس در خروجی کمپرسور، گاز پرفشار و دما بالا (در حدود ۸۰ درجه سانتیگراد) خواهیم داشت .

اما ما به دنبال فرآیندی هستیم تا بتوانیم توسط آن اتاق خودرو را خنک کنیم . لذا از کندانسور یا چگالنده استفاده می کنیم . گاز دما بالا و پر فشار خارج شده از کمپرسور را وارد کندانسور نموده تا در آنجا به مایع تبدیل شود. کندانسور در جلوی خودرو قرار گرفته است و رادیاتور در پشت آن قرار گرفته ، به عبارت دیگر هوای محیط هنگام حرکت خودرو ، ابتدا از روی کندانسور عبور می کند و پس از عبور از کندانسور، از رادیاتور عبور می کند که رادیاتور را خنک خواهد کرد . اما چون فشار گاز وارد شده به کندانسور بسیار بالا است بدیهی است که دمای مایع شدن آن بالا خواهد رفت، یعنی با همان هوای عبوری از کندانسور خنک شده و دمای آن پایین آمده و نهایتاً در قسمت های پایینی کندانسور مایع پر فشار خواهیم داشت .

تا اینجا فهمیدیم که خروجی کندانسور، مایع پر فشار با دمای پایین تری نسبت به ورودی کندانسور می باشد. در مرحله بعد ، گاز کولر که در این قسمت تبدیل به مایع شده ، وارد رطوبت گیر می شود که در این قسمت هیچ تغییری روی فشار یا دمای این گاز صورت نخواهد گرفت ، تنها رطوبتی که احتمالاً در گاز موجود می باشد توسط مواد رطوبت گیر و فیلتر هایی که در بخش رطوبت گیر موجود است ، گرفته می شود . لذا خروجی رطوبت گیر نیز مانند کندانسور مایع پر فشار خواهد بود .

پس از رطوبت گیر، احتیاج به بخشی می باشد که مایع پر فشار را تبدیل به گاز کند تا دوباره وارد کمپرسور شود ، لذا شیر انبساطی در سر راه گاز قرار می دهیم تا فشار زیاد را کاهش دهد . هنگامی که ناگهان فشار زیاد مایع را کاهش دهیم ، مانند اسپری ، مایع به ذرات گاز و ذرات معلق ریز مایع تبدیل می شود و دمای آن پایین می آید . پس خروجی شیر انبساط ، مخلوط مایع و گاز با فشار کم می باشد ، این مخلوط نهایتاً وارد مبدل حرارتی به نام اواپراتور می شود و در آنجا کاملاً تبدیل به گاز می شود و گرمای مورد نیاز خود را بوسیله هوایی که توسط فن کولر از روی آن عبور می کند تامین می شود و باعث سرد شدن این هوا (هوای ورودی به داخل اتاق) می شود . بدین ترتیب ، هوای خنک برای سرنشینان فراهم می آید . بعد از اواپراتور

که نقش تبخیر مخلوط را به عهده دارد ، دوباره گازی که فشار و دمای نسبتا پایین دارد را خواهیم داشت که مجدداً وارد کمپرسور می شود و چرخه ادامه پیدا می کند .

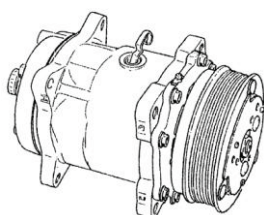
در جدول زیر می توان در تمامی نقاط سیکل حالت گاز بودن یا مایع بودن مبرد را بدست آورد .

الف	خروجی کمپرسور ورودی کندانسور	گاز	پر فشار	دما بالا
ب	خروجی کندانسور ورودی رطوبت گیر	مایع	پر فشار	دما بالا
ج	خروجی شیر انبساط ورودی اواپراتور	مخلوط مایع و گاز	کم فشار	دما پایین
د	خروجی اواپراتور ورودی کمپرسور	گاز	کم فشار	دما پایین

## روغن کمپرسور

همانطور که می دانیم معمولا علت استفاده از روغن ، روانکاری و خنک کاری قطعاتی که بصورت درگیر با هم کار می کنند می باشد، سیکل کولر نیز از این امر مستثنی نیست و بخشهایی مانند کمپرسور وجود دارد که پیستون در آن در حال حرکت می باشد و احتیاج به روغن برای روان کردن و جلوگیری از گیرپاژ و همینطور خنک کردن می باشد . شیر انبساط نیز یک قطعه مکانیکی می باشد که در آن قطعات در کنار هم حرکت می کنند و احتیاج به روغن کاری دارد . اما معمولا ۳ تا ۱۰ درصد روغنی که در کارتر ریخته می شود در سیکل جریان می یابد که این خود باعث آب بندی سیکل مخصوصا اورینگ ها می شود که از هیمن جا می توان به این نتیجه رسید که روغن انتخابی به دلیل اینکه در سیکل همراه با گاز حرکت می کند ، باید علاوه بر اینکه با گاز کولر ترکیب نشود ، خاصیت لزجت آن نیز به نوعی باشد که در هنگامی که دمای آن به نزدیک صفر می رسد یا زمانی که دمای آن بالا می رود ، خواص روانکاری خود را از دست ندهد . در شکل زیر می توان گیج روغن را که در بالای کمپرسور قرار دارد مشاهده کرد . با استفاده از این گیج توان مقدار روغن موجود در کارتر کمپرسور را چک کرد که اگر از حد خود پایین تر باشد باید به آن روغن اضافه کرد .

نکته : هنگامی که در سیکل گاز موجود است، نباید پیچ گیج را باز کرد ، ابتدا باید گاز سیکل را خالی نمود و سپس پیچ بالای کمپرسور را باز کرد و مقدار روغن را چک کرد .  
در زیر نمای ظاهری کمپرسور و محل اضافه کردن روغن نشان داده شده و همینطور مارک روغن مورد استفاده در خودروهای پژو و جدولی که مقادیر مورد نظر را می توان در آن یافت .





مشخصات گاز و روغن برای دو خودروی پژو ۴۰۵ و ۲۰۶ و آردی

نوع خودرو	نوع گاز کولر	مقدار گاز کولر	نوع روغن	مارک روغن	مقدار روغن
۴۰۵	R-134a	$850 \pm 20$	معذنی mineral	Sp20	$135 \pm 10$
۲۰۶	R-134a	$620 \pm 20$	روغن سینیتیک	sp10	$135 \pm 10$
پژو آردی	R-134a	$680 \pm 20$	روغن سینیتیک	Sp20	$135 \pm 10$

## اجزای اصلی سیکل

### کمپرسور

گاز کم فشار در کمپرسور افزایش فشار یافته و به چرخش در سیستم ادامه می دهد. در حقیقت کمپرسور بخشی از مدار کولر است که گاز کولر را در مجموعه کولر به گردش در می آورد. کمپرسور حرکتش را به کمک تسمه و پولی از موتور می گیرد. با توجه به سرعت متغیر موتور و فشار بالای مورد نیاز مناسب ترین نوع کمپرسور، مدل پیستونی می باشد.

نحوه عملکرد کمپرسور به این شکل می باشد که در هنگامی که پیستون به سمت پایین حرکت می کند، داخل سیلندر خلا نسبی ایجاد می شود و با توجه به اختلاف فشار خارج و داخل سیلندر، سوپاپ ورودی باز شده و سوپاپ خروجی بسته می ماند. بنابراین گاز به داخل سیلندر مکیده می شود. به عکس وقتی پیستون به سمت بالا حرکت می کند، سوپاپ ورودی بسته شده و سوپاپ خروجی باز می شود. یعنی در حقیقت سوپاپهای ورودی و خروجی شیرهای یک طرفه ای می باشند که گاز را فقط در یک جهت هدایت می کنند. بنابراین در هر رفت و برگشت پیستون به اندازه حجم داخلی سیلندر گاز وارد سیلندر شده و فشرده می شود.

### طریقه شناسایی کمپرسور

اولین چیزی که روی کمپرسور باید به آن دقت کرد، پلاک شناسایی است که روی هر کمپرسور وجود دارد. از روی این پلاک می توان به اسم کارخانه سازنده و تعداد پیستون و نوع کمپرسور و همچنین ظرفیت آن پی برد. همانطور که در شکل زیر می بینید، SD به معنی Sanden می باشد که کارخانه سازنده این نوع کمپرسور می باشد و در خودروی ۲۰۶ و ۴۰۵ و سمند از این نوع کمپرسور استفاده می شود. عدد بعدی تعداد پیستون را به ما نشان می دهد و H و V ثابت یا متغیر بودن حجم جابه جایی پیستون را مشخص می کند. کمپرسورهای ۲۰۶ از نوع حجم متغیر می باشند که به تناسب نیاز سیکل، حجم مشخصی از گاز کولر را وارد خود کرده و به صورت فشرده خارج می کنند که این مسئله کارکرد کولر و موتور را بهینه

می کند . عدد آخر را اگر در ۱۰ ضرب کنیم ، حجم کمپرسور را نشان می دهد به عنوان مثال برای ۴۰۵ و سمند 15 نوشته شده است این بدان معناست که هر بار گردش کمپرسور ۱۵۰CC گاز را به داخل می کشد، فشرده می کند و به کندانسور می فرستد برای کمپرسورهای حجم متغیر ، این عدد ماکزیمم ظرفیتی می باشد که کمپرسور می تواند گاز را به داخل بکشد . در زیر مثالی از این مسئله نشان داده شده است .

SD : ساخته شده بوسیله شرکت SANDEN

SD 7 V 12  
به عنوان

7 : تعداد پیستونها را نشان می دهد

V : نوع حجم جابه جایی کمپرسور را نشان می دهد که سه نوع می تواند باشد

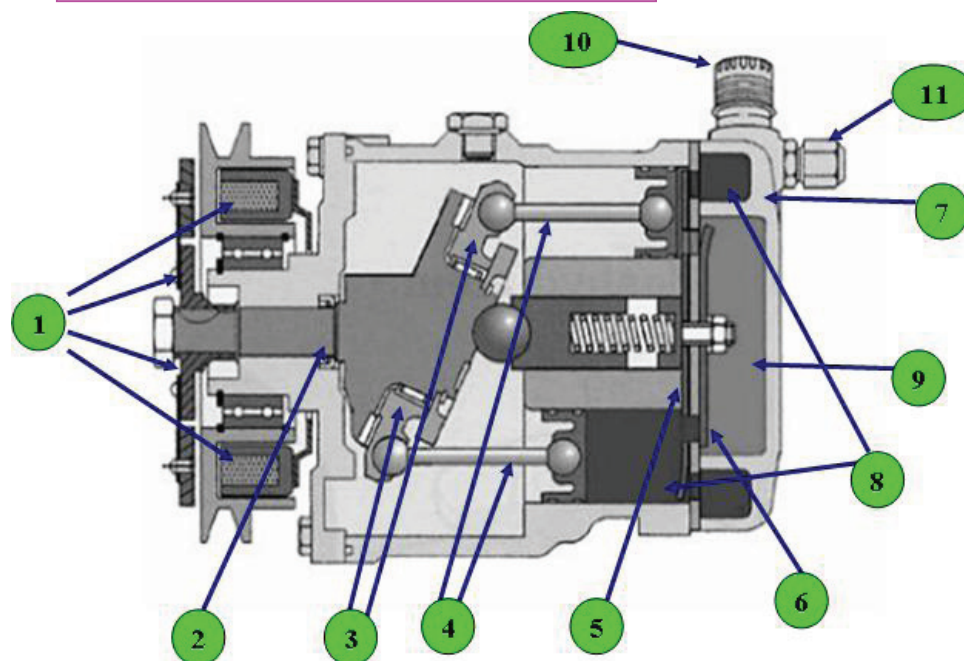
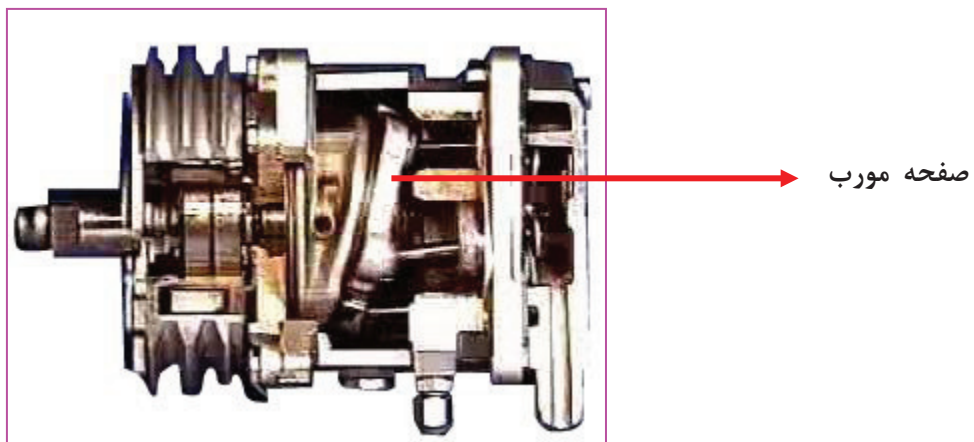
H : به معنای حجم ثابت می باشد، V : به معنای حجم متغیر می باشد، C : به معنای حجم متغیر با کنترل بیرونی می باشد

12 : حجم را نشان می دهد که در ۱۰۰ ضرب می شود یعنی ۱۲۰<sup>CC</sup> و 13 یعنی ۱۳۰<sup>CC</sup>

باید توجه داشت که باز کردن قطعات داخلی کمپرسور مجاز نمی باشد . در صورت باز کردن پیستونهای کمپرسور ، آب بندی آنها از بین می رود و قادر به تحمل فشار بالایی ( حدود ۱۵/۵ بار یا ۱۵/۵ برابر فشار محیط) که در کمپرسور تولید می شود نخواهند بود .

جهت تبدیل حرکت دورانی پولی به حرکت رفت و برگشتی پیستون از سیستم میل لنگ استفاده می شود. ولی امروزه جهت کاهش وزن و ساده تر نمودن اجزاء از سیستمی به نام صفحه لنگ یا همان صفحه مورب استفاده می کنند . این صفحه اساس کار کمپرسور می باشد که بوسیله شفت می چرخد ، به خاطر حالت موربی که دارد ، باعث می شود پیستونها به ترتیب جلو و عقب بروند و گاز را متراکم کنند . زاویه این صفحه برای کمپرسورهای دارای ۶ سیلندر ، ۱۲۰ درجه می باشد شکل زیر صفحه مورب را در کمپرسور نشان می دهد .





- |                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| ۱- کلاچ الکترومغناطیسی و بوبین | ۷- سرسیلندر    |
| ۲- شفت                         | ۸- فشار کم     |
| ۳- صفحه لنگ                    | ۹- فشار زیاد   |
| ۴- پیستونها                    | ۱۰- لوله ورودی |
| ۵- سوپاپ ورودی                 | ۱۱- لوله خروجی |
| ۶- سوپاپ خروجی                 |                |

هنگامی که برق به دو سر بوبین می رسد ، کلاچ الکترو مغناطیسی فعال شده و درگیر می شود که نهایتاً شفت به چرخش در می آید . این شفت ، صفحه لنگ را که به صورت مورب قرار دارد به حرکت در می آورد .

زاویه دار بودن این صفحه، مقدار کورس پیستونها را ایجاد می کند . در هنگام مکش گاز، سوپاپهای خروجی بسته بوده و سوپاپهای ورودی باز می شوند و گاز به داخل کمپرسور نفوذ کرده و توسط پیستونها فشرده می شوند . در این هنگام فشار گاز داخل کمپرسور به حدی می رسد که می تواند سوپاپهای خروجی را که نیروی بیشتری برای باز شدن نیاز دارند را باز کنند و بدین ترتیب از قسمت خروجی از کمپرسور خارج می شوند .

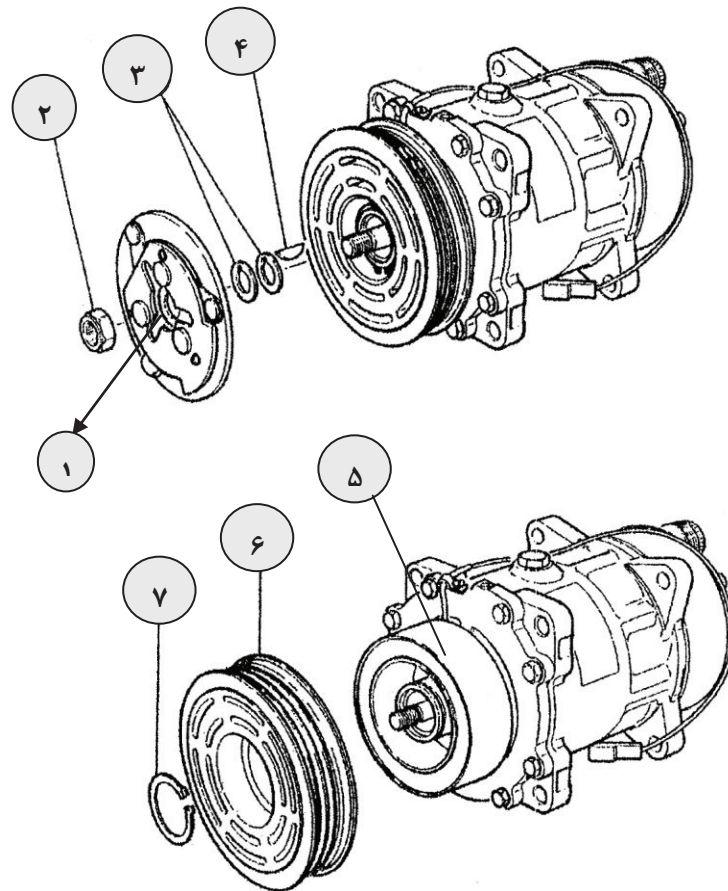
## کلاچ مغناطیسی

همانطور که می دانیم ، پولی کمپرسور به طور آزادانه در حال چرخش است . زمانی کلید کولر خودرو را روشن می کنیم برق به دو سر بوبین رسیده و بوبین تبدیل به آهن ربا می شود در نتیجه کلاچ را به سمت خود کشیده و کلاچ همراه با پولی به حرکت در می آید .

با چرخیدن صفحه کلاچ، بوسیله هزار خاری درون صفحه کلاچ، نیرو به شفت منتقل می شود . این انتقال نیرو باعث چرخیدن شفت می شود و توسط صفحه مورب ، حرکت دورانی به حرکت رفت و برگشتی تبدیل شده و نهایتاً پیستونها به حرکت در می آیند .

کاملاً واضح است در صورتیکه صفحه کلاچ صاف شده باشد، نمی تواند به خوبی نیرو را منتقل کند و روی پولی می چرخد .

ضمناً بوبین را می توان توسط اهم متر تست کرد .



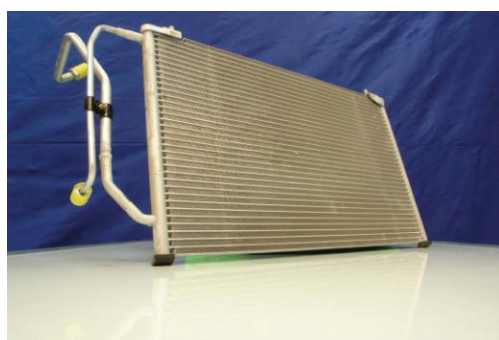
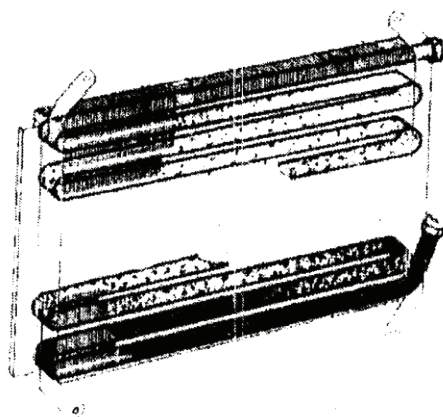
- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| ۱. هزارخاری صفحه کلاچ | ۵. بوبین                   |
| ۲. مهره سر کمپرسور    | ۶. پولی                    |
| ۳. واشر               | ۷. خار فنری نگهدارنده پولی |
| ۴. خار ناخنی          |                            |

## کندانسور

وظیفه کندانسور، تبدیل گاز به مایع می باشد. گاز کولر پس از اینکه درون کمپرسور به صورت فشرده در می آید، به کندانسور می رسد که با چرخیدن در لوله های کندانسور، خنک شده و به مایع پرفشار تبدیل می شود.

محل قرارگیری کندانسور در جلوی خودرو می باشد. پشت سپر ابتدا کندانسور را می توان مشاهده کرد و سپس رادیاتور. علت قرار گیری کندانسور جلوی رادیاتور این است که هوایی که در یک روز گرم تابستان معمولاً از دریچه های جلوپنجره خودرو عبور می کند و به کندانسور می رسد در حدود ۴۰ درجه می باشد از طرفی مایعی که در کندانسور در حال گردش می باشد (که همان گاز کولر می باشد که در این بخش به مایع تبدیل می شود) دمایی در حدود ۸۰ درجه سانتیگراد دارد. چرا که همانطور که گفتیم، در گازها، دما با فشار رابطه مستقیم دارد و با افزایش فشار، دما نیز بالا می رود که در این قسمت نیز با بالا رفتن فشار درون کمپرسور، دما نیز تا حدود ۸۰ درجه سانتیگراد بالا می رود. با برخورد هوای ورودی با لوله های کندانسور دمای هوا بالا رفته و دمای گاز فشرده در قسمتهای بالایی لوله ها را کاهش می دهد. این تبادل انرژی باعث می شود که گاز در کندانسور خنک شده و به مایع تبدیل شود. اما جریان هوایی که از کندانسور می گذرد دمایی حدود ۵۵ درجه سانتیگراد خواهد داشت که این جریان برای خنک کردن رادیاتور می که در حدود ۸۵ تا ۹۰ درجه سانتیگراد کار می کند کفایت می کند.

اما اگر محل قرار گیری کندانسور در پشت رادیاتور بود، رادیاتور دمای هوای عبوری را تقریباً به ۷۰ درجه می رساند که این جریان دیگر نمی تواند کندانسور را آنطور که باید خنک کند.



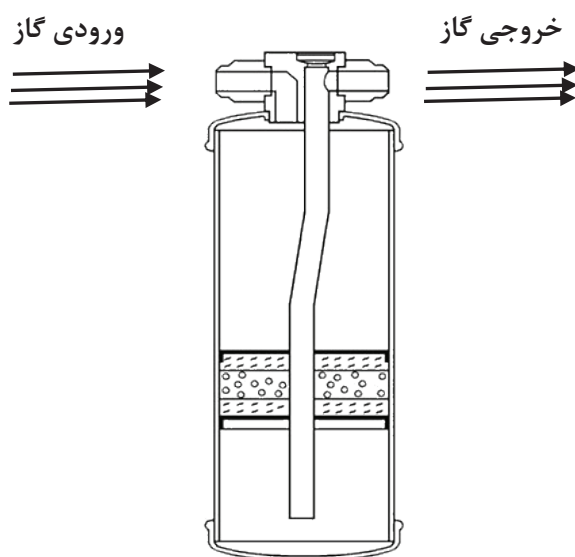
کندانسور مصرفی در پژو ۴۰۵

## رطوبت گیر

رطوبت گیر یا رسیوردرایر نقش مهمی در مدار کولر دارد .

همانطور که در بخش گاز کولر گفته شد، گاز R134a شدیداً به رطوبت حساسیت داشته و وجود رطوبت عاملی برای واکنش شیمیایی می باشد که در صورت وقوع باعث از دست رفتن خاصیت مبرد می شود . روغن استفاده شده در سیکل دارای ضریب اکسیداسیون بالایی می باشد که سریعاً با هوا و رطوبت واکنش می دهد و خاصیت خورندگی پیدا می کند که برای مدار کولر مضر می باشد . علاوه بر این ، گاز و روغن بدون اینکه با هم واکنش دهند، مدام در کنار هم کار می کنند و وظیفه خود را انجام می دهند اما اگر رطوبت در سیکل پیدا شود ، روغن و گاز نیز با هم واکنش خواهند داد و دیگر خواص سابق خود را نخواهند داشت .

با توجه به توضیحات بالا، یکی از مهم ترین وظایف رطوبت گیر، گرفتن رطوبت موجود در سیکل می باشد. گرفتن رطوبت سیکل بوسیله مواد جاذب رطوبت که در کپسول رطوبت گیر قرار دارد انجام می شود. عمر این مواد ۳ سال می باشد. اگر این مواد ۵ دقیقه در جریان آزاد هوا قرار گیرند، کاملاً اشباع خواهند شد. لذا باید دقت کنیم برای تعویض قطعات سیکل، حتماً از درپوش برای لوله های باز شده استفاده کنیم تا هوا در مدار جریان نیابد و رطوبت گیر را از بین نبرد.



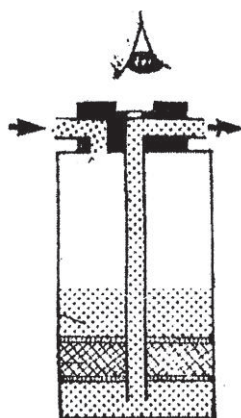
همانطور که در شکل بالا دیده می شود، جریان گاز از سمت چپ وارد و از سمت راست خارج می شود که ورودی گاز که در این مرحله به صورت مایع می باشد، در بالای مواد جاذب رطوبت گیر می باشد و خروجی آن از زیر مواد جاذب انجام می شود بدین ترتیب مایع مبرد حتماً از مواد رطوبت گیر عبور خواهند کرد.

علاوه بر موارد فوق، به وسیله رطوبت گیر، می توان از کم یا زیاد بودن شارژ کولر اطلاع یافت بطوریکه با مشاهده حباب در چشمی قرار گرفته روی رطوبت گیر، می توان به مقدار شارژ پی برد اگر پس از چند ثانیه حباب پدید آید و از بین برود یعنی شارژ گاز مناسب است.

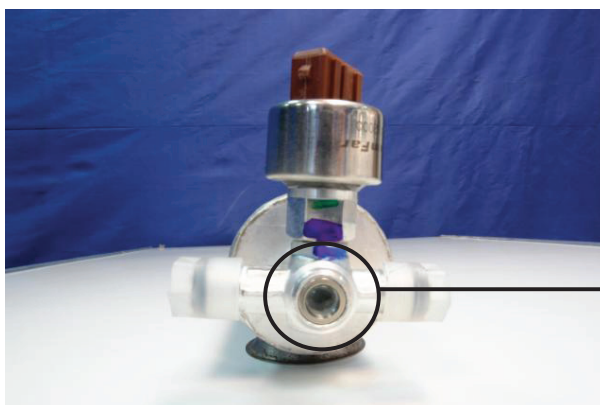
در صورتی که حباب به صورت کف در زیر چشمی بوجود آید و از بین نرود و مدام زیر چشمی حباب های ریز مشاهده شود، بدین معناست که شارژ کم است.

در صورتی که هیچ گونه حبابی مشاهده نشود یعنی شارژ گاز زیادتر از حد خود می باشد.

در مخزن رطوبت گیری که چشمی نداشته باشد، لحیم مخصوصی قرار گرفته که در صورت بالا رفتن بیش از حد فشار گاز، این لحیم ذوب گشته و مقداری از گاز خارج می شود. پس می توان به نوعی مخزن رطوبت گیر را سوپاپ اطمینان مدار نامید.



ضمناً در خودروهای ۴۰۵، سمند و پارس، روی مخزن، سوئیچ سه مرحله ای قرار دارد که در زیر شکل مخزن و سوئیچ سه مرحله ای و چشمی نشان داده شده است.



چشمی



### شیر انبساط

وظیفه شیر انبساط ، شکستن فشار می باشد ، در این قسمت کاهش فشار در ماده مبرد به وجود می آید ، از این افت فشار استفاده بهینه صورت می گیرد . شیر انبساط فشار را پایین آورده که به تبع آن دمایی مبرد نیز کم می شود . شیر انبساط مایع مبرد را به صورت مخلوط مایع و گاز در می آورد . این کار شباهت زیادی به کار اسپری های خوشبو کننده هوا دارد . در اسپری ها نیز بوسیله خروجی اسپری ، فشار گاز داخل کپسول به ناگاه از فشار زیاد داخل کپسول به فشار ۱ اتمسفر (بار) خواهد رسید که این مسئله دمایی مایع معطر را پایین می آورد . شیر انبساط نیز همین کار را می کند .

محل شیر انبساط بعد از مخزن رطوبت گیر می باشد و مایعی که توسط مخزن رطوبت گیری شده است ، وارد شیر انبساط شده و پس از آن وارد اواپراتور می شود. هنگام خروج از اواپراتور مجدداً وارد شیر انبساط می شود و از خروجی شیر انبساط وارد کمپرسور می شود . در صفحه بعد شکل شماتیک شیر و مسیرها نشان داده شده است .

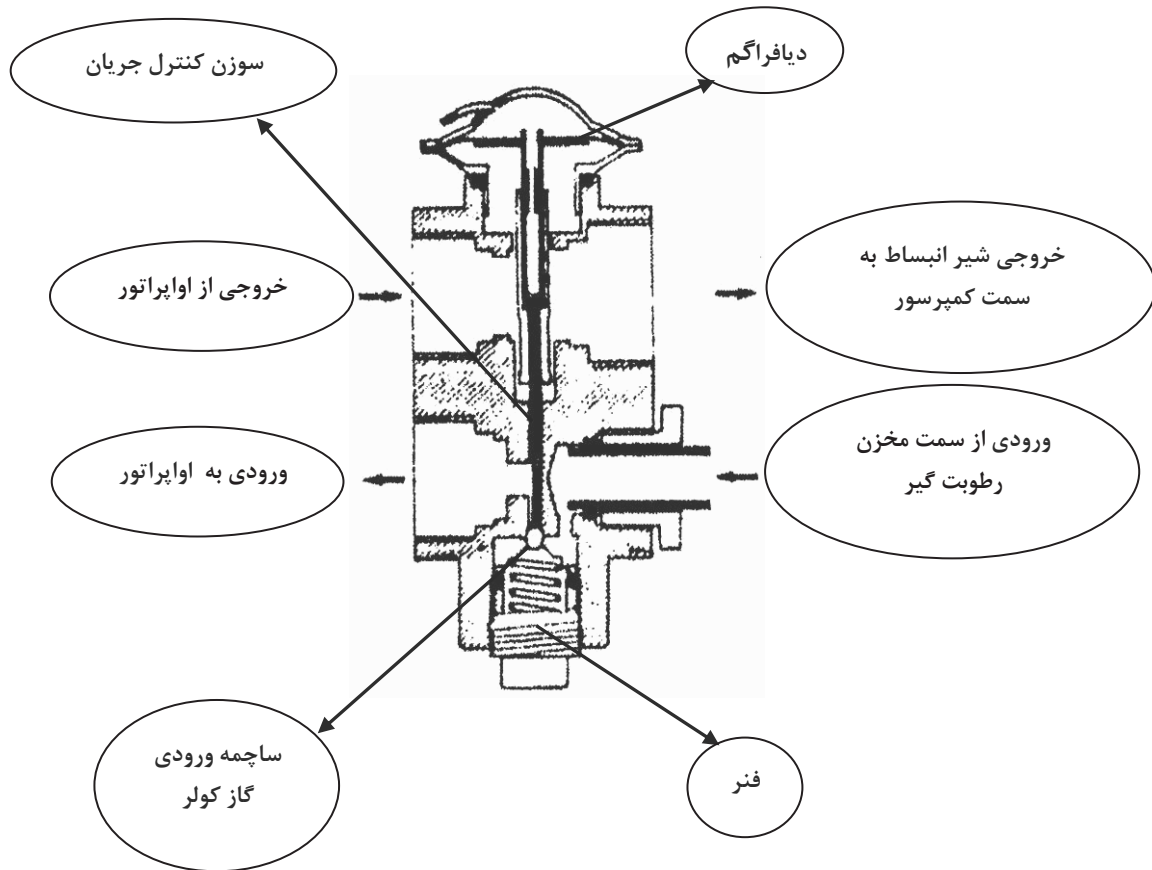


## نکات خاص در مورد شیر انبساط :

همانطور که در شکل زیر مشاهده می شود ، در قسمت زیرین شیر انبساط یک عدد فنر وجود دارد که از پایین به سوزن کنترل جریان ، نیرو وارد می کند و آن را به بالا هدایت می کند و در قسمت بالایی شیر نیز پرده دیافراگمی وجود دارد که در پشت این دیافراگم، گاز ازت یا گاز کولر موجود می باشد که این گاز نیز از بالا در مواقع مورد نیاز به سوزن کنترل جریان نیرو وارد کرده و آن را به پایین هدایت می کند .

هنگامی که هوای محیط گرم باشد ، دمای خروجی اواپراتور نیز گرم خواهد بود، لذا در خروجی اواپراتور گاز منبسط شده و دیافراگم را به بالا هدایت می کند . با بالا رفتن دیافراگم ، گاز پشت دیافراگم به داخل لوله منتقل شده و به سوزن نیرو وارد می کند و سوزن را به سمت پایین هدایت می کند . پایین رفتن سوزن باعث بیشتر باز شدن ورودی شیر انبساط خواهد شد و مقدار جریان ورودی گاز کولر بیشتر می شود. با زیاد شدن مقدار جریان گاز، اواپراتور خنک تر شده و دمای بخش خروجی اواپراتور پایین می آید. در این هنگام فشار پشت دیافراگم به علت کاهش دمای گاز خروجی ، افت پیدا کرده و نیروی پشت دیافراگم کم شده و نیروی فنر بیشتر خواهد بود . لذا فنر سوزن را به سمت بالا هدایت کرده و ورودی شیر انبساط کنترل می شود .

کنترل کردن به این روش باعث می شود که خروجی شیر انبساط یا به عبارت دیگر ورودی کمپرسور همیشه گاز باشد به بیان دیگر این روش طوری دما و فشار را با کم و زیاد کردن مقدار جریان کنترل می کند که مایع ورودی، به طور کامل در اواپراتور به گاز تبدیل شود و در خروجی مایع وجود نداشته باشد . از طرفی فشار ورودی کمپرسور نیز کنترل می شود چرا که ورودی کمپرسور فشار پایین می باشد و اگر این کنترل صورت نگیرد، بعد از مدتی این فشار بالا رفته و کمپرسور راندمان لازم را نخواهد داشت .





ورودی

خروجی



لوله محتوی گاز

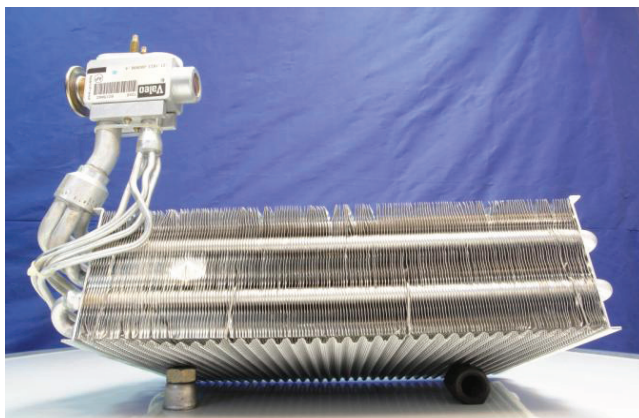


## اوپراتور

وظیفه این بخش ، انتقال حرارت با محیط اوپراتور می باشد که نتیجه آن محیط اوپراتور خنک شده و با دمیدن فن تهویه ، هوای خنک به داخل اتاق هدایت می شود .

همانطور که شیر انبساط عکس کمپرسور عمل می کند ، این بخش نیز عکس کندانسور عمل می کند . کندانسور گاز را به مایع تبدیل می کرد و در این بخش مایع به گاز تبدیل می شود. شاید این سوال مطرح شود که خاصیت این تبدیل گاز به مایع و برعکس و افزایش و کاهش فشار در چیست؟

تمامی مدار کولر و بخشهای مختلف دست به دست هم می دهند تا گاز را با دمای مورد انتظار ما به بخش اوپراتور برسانند. در این بخش اصلی ترین عملی که نتیجه آن سرماست و هدف ما نیز می باشد ، انجام می شود . اوپراتور نیز مانند کندانسور به صورت لوله های مارپیچ می باشد که مخلوط گاز و مایع خارج شده از شیرانبساط در این لوله ها به گاز تبدیل شده و چون فشار آن نیز کاهش یافته ، پس دمای پایینی نیز دارد . از آنجا که یک جسم سرد در مجاورت جسم گرم ، گرم می شود ، ماده مبرد سرد موجود در لوله های اوپراتور نیز گرمای محیط را گرفته و به طور کامل به گاز تبدیل می شود و نهایتاً مقداری به دمای آن افزوده می شود . هوای محیط نیز که اکنون خنک شده، بوسیله فن تهویه به داخل خودرو هدایت می شود که نتیجه آن باد سردی است که سرنشینان داخل خودرو آن را احساس می کنند. این گاز به سمت کمپرسور رفته و مجدداً گردش انجام می شود و تمامی بخشها دست به دست هم می دهند تا گاز را در اوپراتور به دمای مورد نظر برسانند .

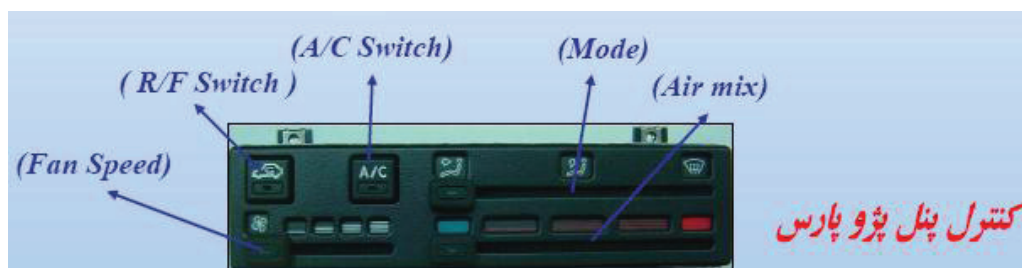
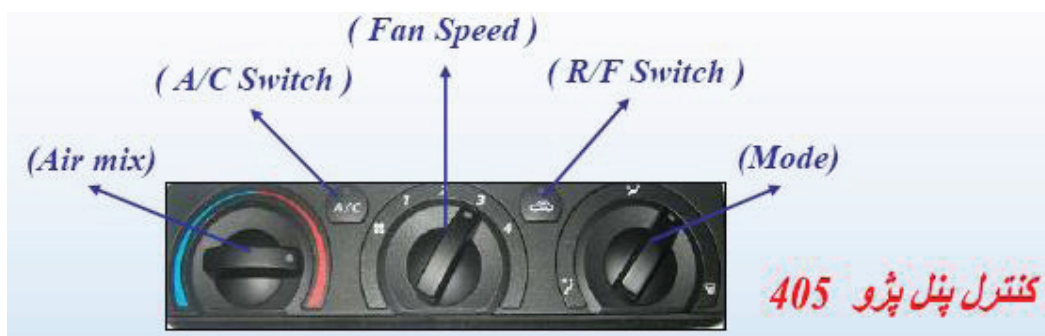


## اجزای الکترونیکی سیکل

### مجموعه HVAC

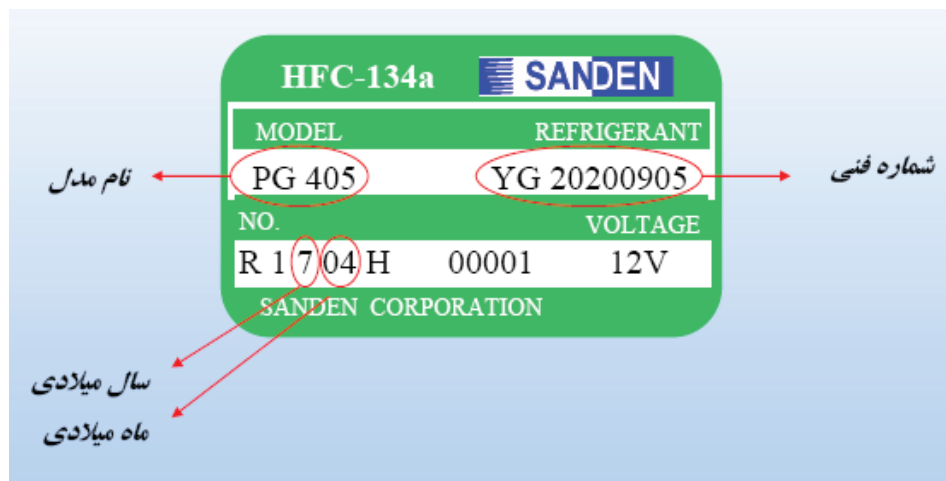
باید توجه داشت که مدار کولر را می توان به دو بخش کلی تقسیم کرد. بخش داخل خودرو و بخش خارج خودرو که در کنار موتور می باشد. بخش های داخلی که یونیتها و سنسورها و دسته سیم ها و مجموعه فن و اواپراتور را در داخل خودرو شامل می شود را HVAC می نامند . مجموعه HVAC که از کلمه Heating and Ventilation Air Condition گرفته شده است، داخل خودرو و زیر داشبور قرار دارد که در هر خودرو تغییرات جزئی با هم دارد . اما شکل کلی و وظیفه آنها در هر خودرویی مشابه می باشد در ادامه شکلهایی از این بخش آورده شده است

در مدار کولر علاوه بر بخشهای مکانیکی بخشهای الکترونیکی نیز موجود می باشند و بر درست عمل کردن بخشهای مکانیکی نظارت دارند . این بخشها شامل رله ها و یونیت کولر و فن و سنسورها و ... می باشد که در این بخش تنها ۳ سنسور که فعالیت دارند توضیح داده می شوند و رله ها و یونیت ها را در بخش مدار برقی شرح خواهیم داد . علاوه بر این کنترل پانل های مختلف نیز در زیر آورده شده و معرفی می شوند. در مبحث عیب یابی عیوب کنترل پانل ها نیز مطرح می شوند .





در شکل زیر بخش کامل HVAC مربوط به پژو ۴۰۵ و ۲۰۶ نشان داده شده است که با توجه به پلاکهای نمایش داده شده که روی کاور بخش کولر نصب شده، می توان مشخصات نشان داده شده از قبیل شرکت سازنده و گاز کولر مصرفی و شماره قطعه و ولتاژ دریافتی را مشاهده کرد. محل قرار گیری این بخش در زیر داشبورد نیز در شکلها بعد مشخص می باشد.



## سنسور اواپراتور

این سنسور در روی اواپراتور نصب می شود که درست کار کردن اواپراتور را چک می کند. بدین صورت که در صورتی که دمای محیط اواپراتور نزدیک صفر شود، این سنسور عمل کرده و غیر مستقیم کمپرسور را قطع می کند. این سنسور به منظور جلوگیری از ایجاد برفک روی اواپراتور استفاده می شود. توجه داشته باشیم که هر چقدر دمای اواپراتور سرد شود هیچ گاه گاز درون لوله یخ نمی زند (تنها زمانی ممکن است این اتفاق بیفتد که رطوبت گیر اشباع شده و سیکل کولر حاوی رطوبت باشد). و اگر سنسور اواپراتور عمل می کند تنها برای جلوگیری از ایجاد برفک بر روی لوله های اواپراتور می باشد نه درون آن. فاصله این سنسور تا اواپراتور نیز مقداری استاندارد دارد که این فاصله ۱۰ میلیمتر باید باشد. بدیهی است در صورت زیاد یا کم شدن این فاصله اواپراتور کارایی لازم را نخواهد داشت.

۱- اگر فاصله کم باشد، قطع و وصل سریع کمپرسور را به همراه خواهد داشت.

۲- در صورت زیاد بودن فاصله، برفک بر روی لوله های اواپراتور تشکیل می شود.

سنسور اواپراتور از نوع NTC می باشد که این بدان معناست که با کاهش دما، مقاومت آن افزایش می یابد.





## سنسور دمای آب موتور

این سنسور نیز دمای مایع خنک کننده موتور را کنترل می کند. همانطور که می دانیم ، سیستم کولر برای رفاه است و وجود کمپرسور باری اضافه برای موتور. پس در صورتی که این رفاه باعث وجود بار بیش از حد به موتور شود ، لازم است که این مدار از خودرو جدا شود تا بیش از این به سیستم موتور فشار وارد نشود. این سنسور نیز همین وظیفه را بر عهده دارد . یعنی در صورتی که به هر دلیلی دمای مایع خنک کننده موتور بالا رود، کمپرسور از مدار خارج می شود تا موتور با بار کمتری کار کند و به موتور خودرو بیش از این فشار وارد نشود . این سنسور از نوع PTC می باشد یعنی با بالا رفتن دما، مقاومت آن نیز بالا می رود. هنگام بالا رفتن مقاومت ، یونیت فن از طریق پایه ۱۱، به رله منفی فرستاده و رله را قطع می کند . با قطع کردن رله ، کمپرسور نیز قطع خواهد شد . اخیرا در خودروهای جدید ، یونیت فن به داخل ECU منتقل شده و این کار را ECU انجام می دهد. ضمنا در بعضی خودروها نیز این سنسور از نوع NTC می باشد .

**نکته :** ممکن است این سوال مطرح شود که چرا سنسور اواپراتور از نوع NTC و سنسور دمای مایع خنک کننده از نوع NTC می باشد؟

این مسئله ضریب ایمنی سیستم را بالا می برد بدین شکل که در صورت خرابی سنسور اواپراتور، یا برداشتن آن یا قطعی آن ، سنسور مقاومت بی نهایت را احساس می کند و از آنجا که سنسور از نوع NTC می باشد این طور برداشت می شود که دمای اواپراتور بسیار پایین آمده است. این مسئله باعث قطع شدن کولر خواهد شد. اگر از نوع PTC بود، در صورت خرابی یا قطعی ، کولر قطع نمی شد و لوله های اواپراتور برفک می بست که کارایی اواپراتور را پایین می آورد .

در مورد سنسور دمای مایع خنک کننده نیز به همین صورت ، یعنی در صورت خرابی یا قطعی یا برداشتن سنسور دمای مایع خنک کننده ، مقاومت بی نهایت را احساس می کند و اینطور برداشت

می شود که دمای مایع خنک کننده موتور بسیار بالا رفته لذا علاوه بر اینکه دور تند فن به کار می افتد ، کولر نیز قطع می شود یعنی تنها دور تند فن به کار می افتد و کولر از کار می افتد ، خرابی زیادی برای موتور به وجود نمی آورد. اگر این سنسور به از نوع PTC نبود ، در صورت خرابی سنسور دمای مایع خنک کننده حس نمی شد و کولر قطع نمی شد لذا بار بیش از حد باعث سوخت موتور می شد .

### سوئیچ سه مرحله ای

سوئیچ سه مرحله ای نیز یکی از مهمترین بخشهای مدار کولر می باشد . با توجه به اینکه فشار و دما نقش مهمی را در مدار کولر بازی می کنند لذا کنترل فشار نیز در مدار کولر از اهمیت بالایی برخوردار می باشد . این کنترل فشار در سوئیچ سه مرحله ای انجام می شود . این سوئیچ به طور مکانیکی فشار جریان عبوری را اندازه گیری می کند محل قرار گیری این سوئیچ روی مخزن رطوبت گیر می باشد . عملکرد آن به این صورت می باشد که فشار جریان عبوری ، فنرهای داخل را فشرده می سازد و سوئیچ عمل کرده و با توجه به فشار حس شده ، جریان را از پایه مشخصی عبور می دهد .

۳ مرحله کاری سوئیچ به صورت زیر می باشد :

۱ - مرحله اول، هنگامی است که فشار زیر  $2/3$  بار باشد .

۲ - مرحله دوم هنگامی است که فشار به ۱۸ بار برسد .

۳ - مرحله سوم هنگامی است که فشار از ۳۲ بار عبور کند .

این اعداد مربوط به خودروهای پژو ۴۰۵، سمند، پارس و آردی می باشد . در مورد خودروی ۲۰۶ غیر مالتی پلکس به صورت جدول زیر می باشد .

در اینجا وضعیت این سوئیچ برای فشارهای زیر ۲.۵ بار وضعیت صفر نامیده شده که البته به عنوان حالت کار آن محسوب نشده و صرفاً برای روشن شدن بیشتر مطلب آورده شده است . سوئیچ سه مرحله ای

چهار پایه دارد که در فشارهای مختلف پایه یک و دو و پایه سه و چهار ممکن است به یکدیگر وصل یا از هم قطع باشند .

اگر فشار سیکل کمتر از ۲.۵ بار باشد، سوئیچ سه مرحله‌ای در وضعیت صفر خود قرار دارد و تمام پایه‌های آن از یکدیگر جدا بوده و به طبع آن کمپرسور راه‌اندازی نمی‌شود و اگر دمای موتور پایین‌تر از ۹۵ درجه سانتی‌گراد باشد، فن نیز خاموش می‌ماند .

حال اگر فشار بین ۲.۵ تا ۱۹ بار باشد ، سوئیچ سه مرحله‌ای وارد وضعیت یک خود می‌شود . در این حالت پایه یک آن به دو وصل می‌شود اما پایه سه همچنان از پایه چهار جداست. در این حالت کمپرسور شروع به کار می‌کند و فن نیز با دور کند راه‌اندازی می‌شود .

در فشار بین ۱۹ تا ۲۷ بار سوئیچ وارد وضعیت دو می‌شود. در این حالت پایه‌های سه و چهار نیز به یکدیگر متصل می‌شوند. تفاوت شرایط کاری در این حالت با حالت قبل در این است که این بار فن با دور تند راه‌اندازی می‌شود .

چنانچه فشار گاز به بالای ۲۷ بار برسد سوئیچ وارد وضعیت سوم خود می‌شود . در این حالت در حالی که پایه‌های سه و چهار همچنان به یکدیگر متصل هستند ، پایه یک از دو جدا می‌شود . به واسطه این تغییر در سوئیچ سه مرحله‌ای کمپرسور از مدار خارج می‌شود اما فن همچنان با دور تند به کار خود ادامه می‌دهد .

فشار گاز کولر	تا ۲.۵ بار	۲.۵ تا ۱۹ بار	۱۹ تا ۲۷ بار	بیشتر از ۲۷ بار
وضعیت سوئیچ سه مرحله‌ای	صفر	یک	دو	سه
وضعیت پایه‌های سوئیچ سه مرحله‌ای	۱ از ۲ قطع ۳ از ۴ قطع	۱ به ۲ وصل ۳ از ۴ قطع	۱ به ۲ وصل ۳ به ۴ وصل	۱ از ۲ قطع ۳ به ۴ وصل
وضعیت کمپرسور	خاموش	روشن	روشن	خاموش
وضعیت فن	خاموش	دور کند	دور تند	دور تند

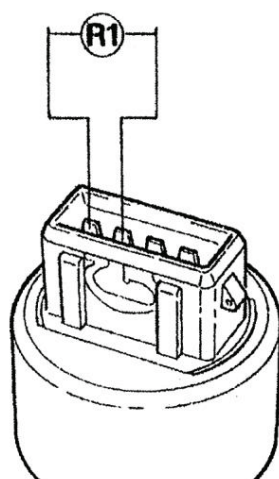
همانطور که در شکل دیده می شود، این سوئیچ که محل آن در خودروی ۴۰۵ و سمند و پارس روی مخزن رطوبت گیر می باشد ، دارای ۴ پایه می باشد که در بخش مدار برقی بررسی می شوند .



در پژوهای ۲۰۶ مالتی پلکس به جای سوئیچ سه مرحله ای سنسور خطی فشار گاز قرار دارد که نحوه عملکرد آن کاملاً متفاوت است .

## روش تست سویچ

برای تست سویچ ، لازم است هیچ کدام از پایه ها به هم راه ندهند ضمنا پایه ها به بدنه نیز نباید راه بدهند .



اما این تست تنها بخش برقی سویچ را تست می کند و از نظر برقی خواهیم فهمید که سویچ سالم است. همانطور که گفته شد، سویچ بخش مکانیکی نیز دارد که برای تست آن راهی جز تست روی خودرو نمی باشد. برای این کار، لازم است سویچ را در فشارهای متفاوت آزمایش کنیم تا ببینیم که در هر فشار عمل لازم را انجام می دهد یا خیر. برای این کار به صورت زیر عمل می کنیم .

۱- برای فشار زیر ۲/۳ بار نباید کمپرسور کلاچ کند. چرا که فشار کم گاز و کم بودن گاز باعث صدمه زدن به کمپرسور خواهد شد . به همین دلیل زیر فشار مورد نظر سویچ اجازه کلاچ دادن به کمپرسور را از طریق رله قطع کن نمی دهد .

هنگامی که فشار بین ۲/۳ و ۱۸ بار می باشد، لازم است که کمپرسور کلاچ کند و دور کند فن را راه بیندازد. این فشار، فشار نرمال مدار کولر می باشد .

۲- برای فشار بین ۱۸ تا ۳۲ باید همچنان کمپرسور کار کند و این بار دور تند فن را راه بیندازد. راه انداختن دور تند فن نیز به عهده سویچ سه مرحله ای می باشد. با اندازه گیری فشار، هر گاه فشار بین ۱۸ تا ۳۲ بار بود، از طریق کنترل یونیت فن یا ECU دور تند فن را فعال می کند. این

فشار، فشار بالایی برای مدار محسوب می شود و با کار افتادن دور تند فن، کمی از این فشار بالا کاسته می شود. هنگامی که فن با دور تندتری نسبت به قبل کار کند، کندانسور را خنک تر می کند که به تبع آن، گاز کولر داخل کندانسور خنک تر شده و در نتیجه از فشار آن کاسته می شود. از آنجایی که مدار کولر بسته می باشد، بالا رفتن یا پایین آمدن فشار در یک بخش، باعث بالا یا پایین آمدن فشار در کل مدار کولر خواهد شد.

۳- برای فشار بالاتر از ۳۲ بار، سوییچ سه مرحله کمپرسور را قطع می کند و همچنان فن را در حالت دور تند فعال نگاه می دارد. بدین وسیله، در صورت بروز مشکل در هر بخش از مدار و بالا رفتن فشار در مدار، سوییچ کمپرسور را از مدار خارج می کند و اجازه می دهد تا موتور خودرو بدون کولر کار کند که این مسئله از بالاتر رفتن فشار در مدار جلوگیری می کند.

اگر سوییچ تست برقی را جواب دهد و بخشهای بالا را نیز ارضا کند، بدین معناست که سوییچ درست بوده و مشکلی ندارد.

## سیکل گرمایش

### معرفی

سیستم تهویه مطبوع، تنها وظیفه خنک کردن اتاق خودرو را به عهده ندارد، بلکه مطلوب نگاه داشتن هوای داخل خودرو در آن اهمیت دارد. به عنوان مثال، در خودرو سمند و پارس ELX که سیستم ACU دارند، دمای داخل اتاق کنترل می شود و با توجه به دمای درخواست شده توسط سرنشینان، هوای داخل خودرو در تابستان سرد و در زمستان گرم می شود. لذا نقش سیکل گرمایش نیز در اینجا اهمیت پیدا می کند.

## اجزای سیکل گرمایش

سیکل گرمایش از یک رادیاتور بخاری که پشت داشبورد قرار دارد تشکیل شده است . این رادیاتور وظیفه گرم کردن هوای ورودی به داخل اتاق خودرو را به عهده دارد . رادیاتور بخاری عملکردی شبیه به کندانسور، اواپراتور و رادیاتور موتور دارد ، به عبارت دیگر وظیفه انتقال حرارت را به عهده دارد این انتقال حرارت این بار از آب درون رادیاتور که گرم است به هوای ورودی می باشد . در زیر شکل رادیاتور بخاری و محل قرار گیری آن در زیر داشبورد نشان داده شده است . توجه داشته باشیم که رادیاتور بخاری نیز دارای فینهای ریز زیادی می باشد که باعث سرعت در انتقال حرارت خواهد شد .



## نحوه عملکرد بخاری

هوای ورودی را می توان بوسیله فن تهویه ایجاد کرد یا اینکه از جریان هوای عبوری از روی خودرو استفاده کرد. برای انتخاب هر یک از این موارد ، کفایت که کلید مربوط به چرخش هوا را بزنییم. همینطور که در شکل می بینیم، با زدن این کلید، موتور تهویه به کار افتاده و دریچه های ورودی را باز یا بسته می کند . با باز شدن این دریچه ، هوا از خارج خودرو داخل بخش اواپراتور و رادیاتور بخاری می شود و با فشردن این کلید، موتور تهویه به صورت معکوس عمل کرده و دریچه را خواهد بست. بسته شدن دریچه ، به منزله این است که فن تهویه هوای داخل خودرو را به جریان می اندازد و از روی رادیاتور بخاری یا اواپراتور عبور می دهد که این مسئله به بالا بردن بازدهی گرمایی کمک می کند و اتاق خودرو سریعتر گرم می شود .

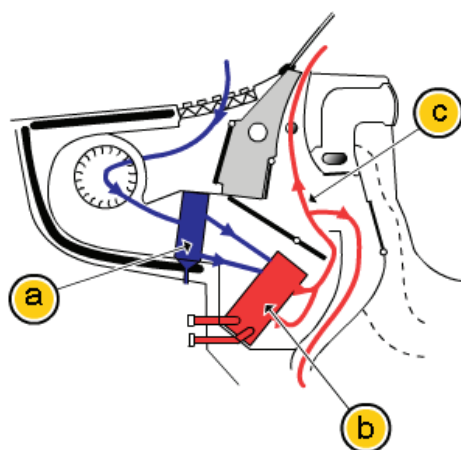


برای روشن کردن بخاری ، مجبور به روشن کردن فن نیستیم و می توانیم با زدن کلید چرخش هوا، جریان عبوری از روی خودرو را به داخل خودرو هدایت کرده و از روی رادیاتور عبور دهیم و اتاق خودرو را گرم کنیم . در صورتیکه بازدهی لازم را نداشت، می توان دریچه ها را بوسیله زدن کلید چرخش، ببندیم و فن را روشن کرده تا هوای داخل اتاق را به گردش در بیاورد .



علاوه بر گرم کردن سیکل بخاری در زمستان، می توان از بخاری برای از بین بردن بخار روی شیشه ها استفاده کرد .

هوای گرم باعث گرم شدن شیشه ها می شود و بخاری را که روی شیشه هاست از بین می برد، از آنجایی که هوای داخل اتاق گرم شده ، ظرفیت جا دادن رطوبت نیز بالا رفته و رطوبت ها ناپدید خواهند شد .



اما در روزهای بارانی که هوای بیرون چندان سرد نیست، ممکن است روشن کردن بخاری برای از بین بردن رطوبت روی شیشه ها چندان برای سرنشینان مطبوع نباشد، در این هنگام، می توان کولر را روشن کرد، و اهرم بخاری را نیز روی بخش بخاری قرار داد. در این حالت، هوای ورودی از دریچه های داخل خودرو، هم از روی اواپراتور عبور می کند ، که با این حرکت سرد شده

و رطوبت آن به مایع تبدیل می شود و روی لوله های اواپراتور می ماند که از آنجا از طریق لوله تخلیه به زمین می ریزد. پس از گرفته شدن رطوبت ، توسط رادیاتور بخاری گرم شده و رطوبت نسبی هوا کاهش یافته و قادر به جذب رطوبت بیشتر خواهد شد. پس جریان ورودی به داخل خودرو از طریق دریچه های کولر ، جریانی است که در یک مرحله رطوبت گیری شده و در مرحله ای دیگر گرم شده است . ضمناً این جریان علاوه بر جذب بیشتر رطوبت نسبت به حالتی که تنها بخاری روشن است، گرمای زیادی نداشته و هوای داخل خودرو را گرم نمی کند تنها رطوبت روی شیشه ها را می گیرد .

## بازو بست قطعات

### قطعات باز شدنی و معرفی ابزار مخصوص

	<p><b>پولی کش</b></p> <p>برای در آوردن پولی از ابزار نشان داده شده در شکل می توان استفاده کرد</p>
	<p><b>صفحه کلاچ</b></p> <p>برای باز کردن بخشهای مجاز کمپرسور، با باز کردن مهره نگاه دارنده، می توان صفحه کلاچ را از بخش پولی جدا کرد</p>
	<p><b>ابزار مخصوص باز کردن بوبین کمپرسور</b></p>

برای تعویض قطعاتی که در مدار وجود دارند، باید به نکات زیر توجه کرد :

۱- برای باز کردن پیچها و بست ها از ابزار مخصوص استفاده کنید .

۲- برای بستن پیچها به مقدار گشتاور مخصوص آن پیچ دقت کنیم. از آنجایی که داخل سیکل در هر قسمت گاز با فشار متفاوتی جریان دارد، لذا هر قسمت گشتاور خاصی برای بستن پیچهای آن قسمت لازم دارد.

۳- هنگام باز کردن قطعات حتما دقت کنیم که گاز داخل مدار کاملا تخلیه شده است.

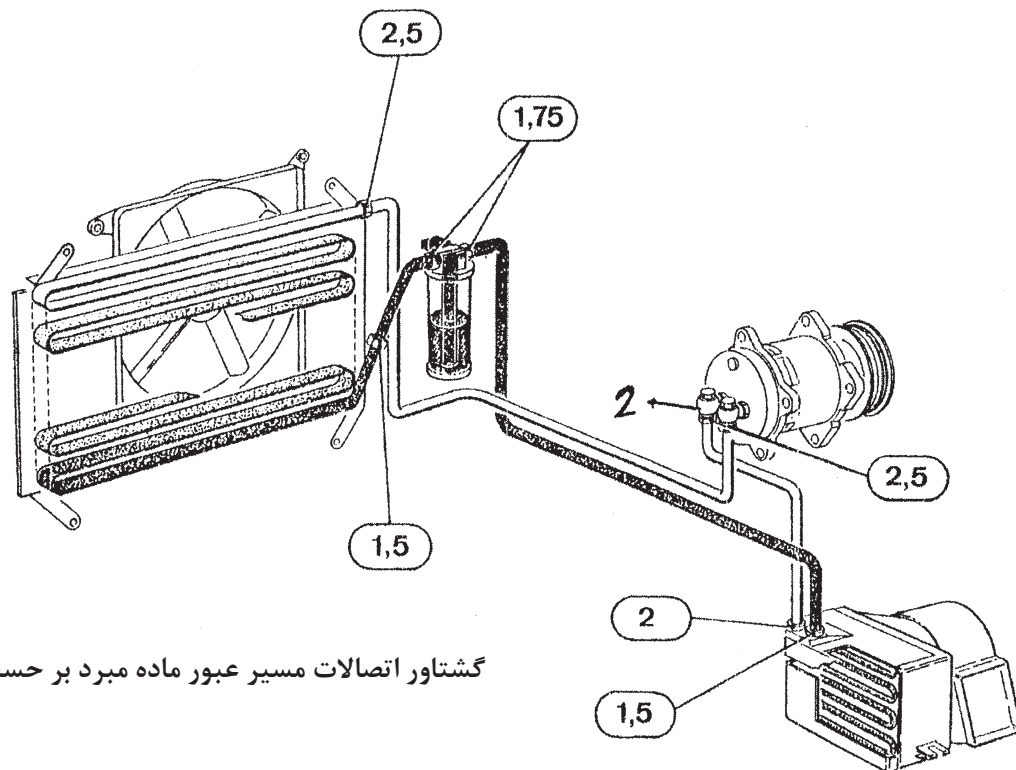
۴- هنگام باز کردن لوله ها، حتما از سرپوش برای لوله ها استفاده کنید.

۵- هنگام باز کردن قطعات و لوله های مدار، حتما از عینک و دستکش مخصوص استفاده کنید.

۶- در صورتی که خودرویی تصادف کرده است و مدار شکسته است، حتما رطوبت گیر را نیز تعویض نمایید.

باید توجه داشته باشیم تمامی قطعات مدار را می توان عوض کرد، اما تمامی قطعات قابل تعمیر نیستند. به عنوان مثال، شیر انبساط و رطوبت گیر و سنسورها و سویچ سه مرحله قابل تعویض می باشند اما کندانسور و اواپراتور قابل جوش دادن یا تمیز کردن می باشند.

اما باید توجه داشت که در صورت خرابی کمپرسور، تنها مجاز به باز کردن بخشهایی از کمپرسور هستیم. از آنجایی که کمپرسور فشار بالایی را در خود حفظ می کند، نمی توان آن را کامل باز کرد، چرا که آب بندی خود را از دست می دهد. در زیر بخشهایی از کمپرسور را که مجاز به باز کردن آنها هستیم و طریقه باز کردن آنها را معرفی می کنیم.



گشتاور اتصالات مسیر عبور ماده مبرد بر حسب



نحوه باز کردن صفحه کلاچ کمپرسور



نحوه فیلر گیری

توسط این ابزار، می توان فاصله هوایی بین صفحه کلاچ و پولی را اندازه گیری و تنظیم کرد

## قطعات باز نشدنی

از آنجایی که کمپرسور فشار بالایی را در داخل خود نگاه می دارد ، در صورت باز کردن بخشهای داخلی ، کمپرسور آب بندی خود را از دست داده و دیگر نمی تواند فشار حدود ۱۵ بار را در داخل خود نگاه دارد و دچار نشتی گاز خواهد شد . لذا اکیدا توصیه می شود که قسمت های داخلی کمپرسور را باز نکنید تنها جهت بالارفتن اطلاعات از نحوه عملکرد قطعات داخلی ، بخشهای داخلی را در زیر مشاهده خواهید کرد .



### پیستونها

پیستونها وظیفه کمپرس کردن گاز را به عهده داشته و تعداد آنها بستگی به مدل کمپرسور دارد



### صفحه مورب

محل قرار گیری بلبرینگ کف گرد و صفحه مورب که پشت آن قرار می گیرد در این شکل مشخص است



### بلبرینگ کف گرد

بلبرینگ کف گرد و شافت اصلی که نیرو را منتقل می کند



### پوسته کمپرسور

در این عکس محل فشرده شدن گاز در پشت پیستونها مشخص می باشد



### سوپاپهای ورودی گاز



### سوپاپهای خروجی گاز



### محل ورود و خروج گاز

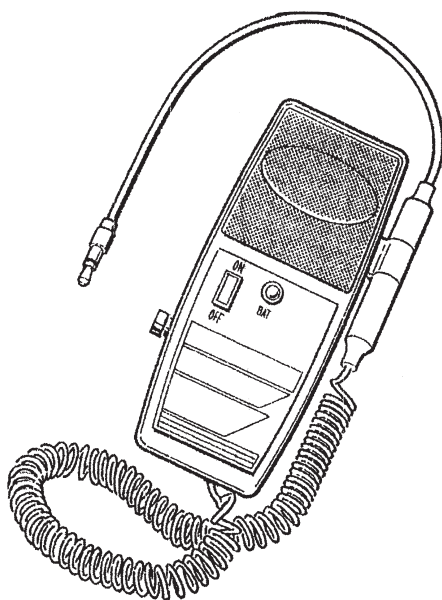
قسمت ورودی از ناحیه کنار و قسمت خروجی از بخش وسط صورت می گیرد

## نشت یابی

### روشهای مختلف

روشهای مختلفی برای نشت یابی وجود دارد :

- ۱- بوسیله کف و صابون
- ۲- با استفاده از دستگاه نشت یاب
- ۳- با استفاده از دستگاه شارژ کولر
- ۴- با استفاده از عینک های مخصوص و ماده فلورسنت



این روشها هر کدام معایب و مزایای خاص خود را دارا می باشند .

روش اول که استفاده از کف و صابون می باشد یک روش سنتی اما در بعضی مواقع کار آمد می باشد .  
در این روش می توان محل دقیق نشتی را یافت اما امکان چک کردن تمامی نقاط وجود ندارد به عبارت دیگر تمامی قسمتهای مدار کولر قابل دسترسی نیست و نمی توانیم از کف و صابون برای چک کردن آن قسمتها استفاده کرد .

این روش را می توان برای تکمیل روشهای دیگر به کار برد . به عنوان مثال ناحیه نشتی را اگر با روشهای دیگر بیابیم ، می توان محل دقیق آن را با کف پیدا کنیم .

یکی دیگر از معایب این روش این است که اگر نشتی زیاد باشد ، کف را کنار زده و دیگر حباب دیده نمی شود به عبارت دیگر، این روش برای زمانی مناسب است که مقدار نشتی بسیار کم باشد تا تشکیل حباب دهد . شایان ذکر است در روش سنتی برای یافتن محل نشتی از فرستادن هوا به داخل مدار استفاده می کردند که کار اشتباهی بود و باعث از بین رفتن رطوبت گیر می شد . برای این کار می توانیم از گاز کولر یا نیتروژن استفاده کنیم .

روش دوم کاربردی ترین روش می باشد . در این روش از یک دستگاه مخصوص به اسم نشت یاب استفاده می شود. این دستگاه به گاز R134 حساس بوده و هنگامی که سنسور سر میله این دستگاه این گاز را حس کند ، بوق مخصوصی می زند و ناحیه نشتی را نشان می دهد . بعضی از این دستگاه ها حساس به R12 و R134 می باشند و می توان قبل از استفاده گاز مورد استفاده را انتخاب کرد .

روش سوم با استفاده از دستگاه شارژ کولر انجام می شود . توسط این روش تنها می توان به وجود نشتی پی برد و برای یافتن محل دقیق نشتی از روشهای مکمل باید استفاده کرد. این روش در بخش شارژ کولر توضیح داده می شود .

اما در روش آخر ، ماده فلورسنت را به داخل سیکل می فرستند و با عینک مخصوص مدار را نگاه می کنند. با استفاده از این عینک می توان ماده فلورسنت که از مدار نشت می کند را به کمک چراغ قوه مخصوص مشاهده کرد و محل نشتی را یافت. قابل ذکر است که تنها بعضی از دستگاه های اتوماتیک شارژ کولر قادر به این کار می باشند .



## شارژ و دشارژ کردن

از آنجایی که مدار کولر همیشه سالم نمی ماند و ممکن است در آن نشتی ایجاد شود ، لازم است طریقه شارژ گاز کولر را بدانیم تا در مواقع لزوم ، مدار را مجددا شارژ کنیم و یا ممکن است مجبور باشیم مقداری گاز به مدار اضافه نماییم . دو روش در ادامه مورد بررسی قرار می گیرد یکی روش سنتی و دیگر روش استفاده از دستگاه . روش سنتی هنوز نیز قابل استفاده است اما به شرط اینکه موارد مهمی را رعایت کنیم . نکته قابل توجه این است که مراحل کار در هر دو روش یکی است تنها نحوه عمل کردن متفاوت می باشد. جدول زیر نیز مقدار گاز برای هر خودرو را نشان می دهد که لازم است هر خودرو با توجه به جدول زیر شارژ شود .

نوع خودرو	مقدار گاز R134a به واحد گرم
خودرو پژو ۲۰۶	$620 \pm 20$
خودرو پژو ۴۰۵	$580 \pm 20$
خودرو سمند، پژو پارس	$580 \pm 20$
پژو آردی و روا	$680 \pm 20$

## مراحل کار

- ۱- اتصال شیلنگها : شیلنگ قرمز به قسمت پر فشار و شیلنگ آب به قسمت کم فشار .
- ۲- تخلیه گاز : معمولا به علت اینکه از مقدار و نوع گاز داخل مدار اطلاعی نداریم ، ابتدا مدار را دشارژ می کنیم تا کاملا از گاز تخلیه گردد .
- ۳- وکیوم : پس از تخلیه گاز ، فشار درون مدار به حدود یک بار می رسد . برای شارژ مدار، لازم است در سیکل خلا ایجاد کنیم و فشار داخل آن را به زیر ۱ بار (اتمافر) برسانیم. این کار توسط دستگاه یا پمپ وکیوم انجام می شود .
- ۴- نشت یابی : در این مرحله به صورتی که در ادامه گفته خواهد شد نشت یابی را انجام می دهیم . در صورتی که نشتی مشاهده شود مجدد از اول شروع می کنیم و گاز را تخلیه می کنیم و نشتی را رفع می کنیم . اما در صورت عدم مشاهده نشتی، به مرحله بعد می رویم .
- ۵- اضافه کردن روغن : در این مرحله پس از وکیوم کردن روغن را به مقدار لازم به سیکل اضافه می کنیم که روش این کار در ادامه گفته خواهد شد .
- ۶- شارژ گاز : در این مرحله با باز کردن شیرها، مدار را شارژ می کنیم .
- ۷- باز کردن شیلنگها به صورتی که توضیح داده خواهد شد و اتمام کار .

## روش سنتی و ایرادات مربوط به این روش

در این روش با استفاده از یک گیج فشار و شیلنگها و کویلینگهای مورد نیاز می توان شارژ را انجام داد . در گذشته تمامی ۷ مرحله بالا را انجام می دادند اما به غلط .

### ۱- اتصال شیلنگها

۲- برای تخلیه گاز ، آن را در هوا آزاد می کردن به خاطر اینکه در گذشته R12 استفاده می شد کار غلطی بود . توجه داشته باشیم در روش سنتی ، گاز بازیافت نخواهد شد .

۳- قبل ترها از بخش وکیوم صرفنظر می شد که بعد از آن با استفاده از یک پمپ وکیوم، این عمل را انجام می دادند که در حدود ۲۰ دقیقه پمپ کار می کرد و فشار داخل مدار را به زیر ۱ می رساند

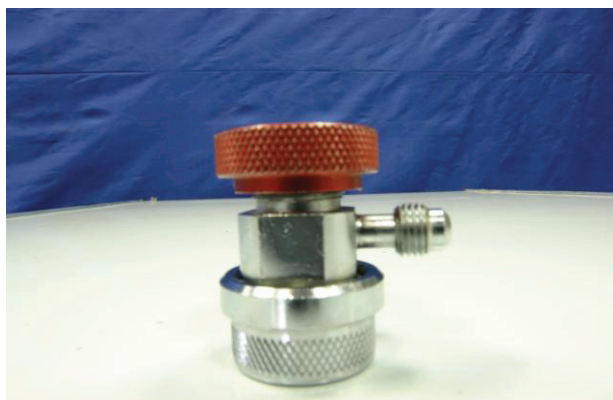
۴- در گذشته برای نشت یابی ، از پمپ باد استفاده می کردند و هوا در مدار می فرستادند و با کف محل آن را می یافتند . که این مسئله اولین کاری که می کرد ، مخزن رطوبت گیر را از بین می برد و آن را اشباع می کرد .

۵- در گذشته مرحله پنجم انجام نمی شد، و اگر قرار بود روغنی اضافه شود، از طریق گیج کمپرسور سرریز می شد و مقدار آن نیز مشخص نبود و هر کس به دلخواه خود روغن می ریخت که روغن زیاد باعث بالا رفتن فشار در سیکل و خرابی شاتون کمپرسور و بستن لوله های اواپراتور می شود و روغن کم نیز باعث فرسایش کمپرسور و قسمت های محرک می شود .

۶- اوایل برای شارژ کردن مدار ، تنها با استفاده از فشار نشان داده شده توسط گیج عمل می کردند . و هر گاه به فشار مورد نظر می رسیدند شیرها را می بستند این کار غلطی است چراکه فشار با دما رابطه مستقیم دارد و فشار داخل مدار خودرویی که در سایه است با خودرویی که در آفتاب است برای مقدار گاز مشخص، فرق دارد. به همین دلیل نمی توان به فشاری که گیج نشان می دهد اعتماد کرد . اما اکنون در زیر کپسول یک ترازو قرار می دهند و هر گاه مقدار گاز مورد نظر کم شد ، شیر ها را می بندند .

۷- در گذشته ، هنگام جدا کردن شیلنگها، مقداری گاز اضافه وارد سیکل می کردند ، چراکه مقداری گاز همیشه در شیلنگها باقی می ماند. در حالیکه روش درست این است که پس از بستن شیلنگ قرمز، ماشین را روشن کرده و کولر را بزنییم تا کمپرسور خودرو شروع به کار کند. با این کار مقدار گاز باقی مانده در شیلنگ ها کشیده شده و نهایتا شیلنگ آبی را بسته و از مدار جدا می کنیم .

باید توجه داشت که همیشه دستگاه شارژ کولر در اختیار نیست و روش سنتی بسیار روش کم خرج و مقرون به صرفه ای است ، اما باید از آن به درستی استفاده کرد . ضمناً باید توجه داشت کویلینگهای سر شیلنگها به صورت بر عکس باز و بسته می شوند .



## روش استفاده از دستگاه

همانطور که در شکل زیر مشاهده می کنید ، برای شارژ کولر دستگاه های مختلفی وارد بازار شده است، شرکت های مختلف ایرانی بعضا دستگاه های مختلفی از کشورهای مختلف وارد می کنند ، از آنجایی که نمی خواهیم کلیت مسئله از بین رود ، در این بخش روی دستگاه خاصی صحبت نمی کنیم ، و آموزش هر دستگاه و نحوه کار آن بوسیله راهنمای آن به استفاده کننده ابلاغ می شود . در اینجا بیشتر به نحوه شارژ کولر توسط پرداخته می شود و سعی می شود که خواننده با مطالعه این بخش بتواند با هر دستگاهی کار کند .

باید دانست که مراحل کار با مراحل کار در روش سنتی تفاوتی نمی کند اما در این توسط دستگاه، آن مراحل راحت تر و کامل تر و بی نقص تر انجام خواهد شد .



برای کار با دستگاه ، ابتدا باید شیلنگ ها را به خودرو متصل کنیم که همانند قبل ، قسمت آبی مربوط به بخش کم فشار و قسمت قرمز مربوط به بخش پر فشار می باشد .

دستگاه های شارژ کولر ، دارای یک کمپرسور برای تخلیه و یک پمپ برای وکیوم کردن سیکل ، می باشند . این دستگاه ها در دو مدل اتوماتیک و نیمه اتوماتیک موجود می باشند. در هر دو مدل ، ابتدا دستگاه را تنظیم می کنیم و سپس با زدن کلید start دستگاه شروع به کار کرده و کارها را یکی پس از دیگری همانطور که در ابتدا تنظیم شده است ، انجام می دهد . اما دستگاه نیمه اتوماتیک ، پس از اتمام وکیوم کردن با سوت کشیدن ، اتمام کار خود را اعلام می کند که در این مرحله اضافه کردن روغن و سپس شارژ مجدد دستی باید وارد کنیم . می توان گفت که فرق دستگاه های خودکار و نیمه خودکار در

بخش روغن می‌باشد بدین صورت که در تمام خودکارها مقدار افزودن روغن نیز در ابتدا قابل تنظیم می‌باشد و پس از فشردن کلید استارت دیگر احتیاج به تنظیم نخواهد داشت و تا انتها پیش می‌رود و نهایتاً یک برگ پرینت از عملیاتی که انجام داده است را به مصرف کننده می‌دهد در حالیکه در دستگاه‌های نیمه خودکار، هنگام اضافه کردن روغن عملیات دستگاه قطع شده و مابقی کارها را مرحله به مرحله به آن اعمال می‌کنیم که توضیح و روش آن در ادامه آورده شده است.

شایان ذکر است که دستگاه های تمام خودکار، قابلیت این را دارند که مرحله به مرحله تنظیم شوند به عبارت دیگر در صورت نیاز، کاربر می‌تواند تمامی مراحل را پس از اتمام مرحله قبل، به دستگاه به صورت دستی وارد کند.

مواردی که قبل از شروع با دستگاه باید به آن دقت کرد:

#### - اتصال دقیق شیلنگها

شیلنگها به راحتی جا می‌افتند، باید دقت داشت که هنگام جا افتادن، حتما صدای تیک باید شنیده شود، ضمناً باید از جا افتادن آنها مطمئن شد، چرا که جا نیفتادن آنها می‌تواند خطر ساز شود. شایان ذکر است در صورت باز بودن، کوپلینگها در جای خود قرار نمی‌گیرند. حتماً باید از بسته بودن آنها مطمئن شد.

برای باز کردن کوپلینگها کافی است اهرم زیر کوپلینگ را بالا کشیده و به راحتی آنها را از محل خود جدا کرد.

#### - میزان گاز کولر موجود در دستگاه

در زیر دستگاه یک ترازوی دیجیتال می‌باشد که با روشن کردن دستگاه، این ترازو نیز به کار می‌افتد و مقدار گاز داخل کپسول را بر حسب گرم نشان می‌دهد. باید توجه داشت در صورت قرار دادن وسیله ای بر روی دستگاه یا تکان دادن دستگاه، ترازو به درستی نمی‌تواند وزن گاز داخل کپسول را نشان دهد.

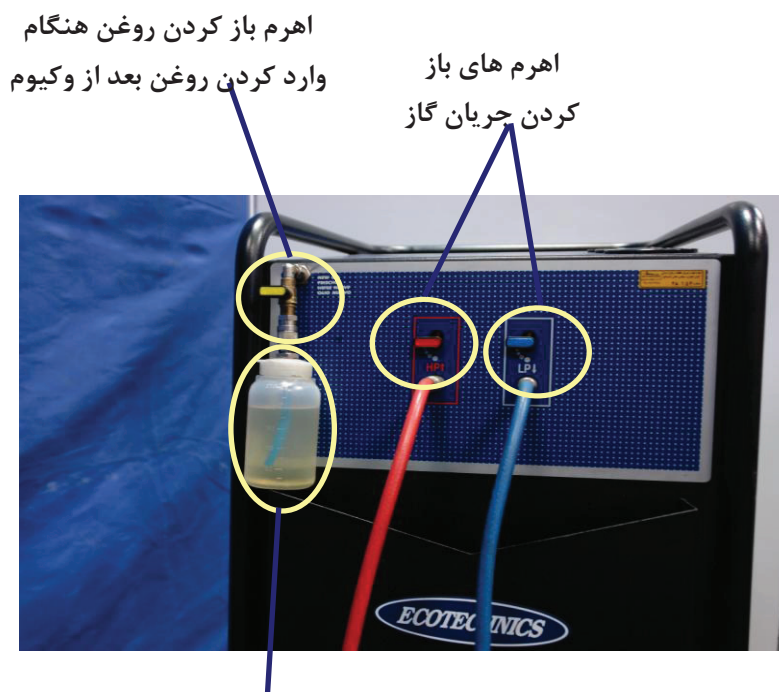
- تنظیم دستگاه که این تنظیم شامل: زمان و کیوم، نشت یابی، میزان اضافه کردن روغن بر حسب سی سی، مقدار اضافه کردن گاز بر حسب گرم.

- پس از شارژ کردن گاز کولر توسط دستگاه، برای اینکه گاز داخل شیلنگها نیز به داخل سیکل برود، خودرو را روشن کرده و شیر قرمز را می بندیم، و کولر خودرو را نیز روشن می کنیم. هنگامی که کمپرسور خودرو به کار می افتد، مقدار گاز جا مانده در شیلنگ ها را به داخل سیکل می کشد. پس از اینکه فن دور کند به راه افتاد، می توان شیر آبی را نیز بست و شیلنگها را جدا کرد.

هنگامی که دستگاه را روشن می کنیم، مقدار گاز موجود در کپسول را بر حسب گرم نشان می دهد که باید دقت کرد این مقدار حدوداً زیر ۲ کیلوگرم نباشد، در صورتیکه این مقدار حدوداً کمتر از ۲ کیلوگرم باشد، ابتدا باید دستگاه را شارژ نمود. طریقه شارژ دستگاه در ادامه آورده شده است.

#### ۱- تخلیه گاز یا دشارژ کردن سیکل کولر

در این مرحله همانند شارژ سنتی، باید گاز درون مدار تخلیه شود، که این عمل با فشردن کلید مخصوص این کار بر روی دستگاه انجام می شود. پس از اطمینان از اتصال شیلنگها، و باز کردن آن ها، کلید دشارژ را می فشاریم که بعد از فشردن کلید، دستگاه شروع به تخلیه گاز داخل سیکل کولر خواهد کرد بدیهی است که گاز خارج شده در محیط پخش نمی شود و در کپسول داخل دستگاه نگهداری می شود و تصفیه شده و مجدد می توان از آن استفاده کرد. به این مرحله، بازیافت (recovery) گفته می شود. برای تصفیه گاز خارج شده، در داخل دستگاه یک یا دو عدد رطوبت گیر قرار داده شده است که گاز را تصفیه کرده و به داخل کپسول می فرستد. ضمناً دستگاهها، روغن داخل گاز را نیز از آن جدا کرده و در ظرفی که مخصوص روغن استفاده شده می باشد، نگاه می دارد.



روغن تازه

## ۱. وکیوم کردن

پس از بیرون کشیدن گاز و تصفیه آن، زمان وکیوم کردن می‌رسد. در این مرحله، به اندازه زمانی که قبلاً به دستگاه وارد کرده‌اید، دستگاه، سیکل کولر را وکیوم می‌کند. این عمل بوسیله پمپ وکیوم که داخل دستگاه قرار دارد انجام می‌شود. در این مرحله، فشار نسبی سیکل به نزدیک منفی یک می‌رسد و در سیکل فشار خلا بوجود می‌آید. به عنوان مثال اگر زمان وکیوم را در ابتدا ۱۵ دقیقه تنظیم کرده باشیم، به اندازه ۱۵ دقیقه پمپ وکیوم، کار می‌کند و گاز یا احتمالاً هوای مانده در سیکل را کاملاً بیرون کشیده و سیکل را آماده دریافت گاز جدید می‌کند.

## ۲. نشت یابی

اگر در تنظیم اولیه، گزینه نشت‌یابی را انتخاب کرده باشیم، بعد از وکیوم به سراغ نشت‌یابی می‌رود. بدین صورت که در دستگاه‌های تمام خودکار، ماده فلورسنت به داخل سیکل فرستاده می‌شود و با عینک‌های مخصوص، می‌توان محل نشتی را یافت. باید توجه داشت در صورت نبود امکانات، می‌توان



این مرحله را انتخاب نکرد و به صورت دستی انجام داد. به این صورت که در این مرحله، حدود ۵ دقیقه صبر می کنیم و فشارها را چک می کنیم. فشارها زیر ۱ بوده و نباید تغییر کند، در صورتیکه فشارها تغییر کند بدین معنا خواهد بود که سیکل کولر نشستی دارد و باید بوسیله روشهای مختلف نشت یابی که قبلاً گفته شده است، آن را مرتفع نمود.

### ۳. اضافه کردن روغن

در دستگاه های نیمه خودکار، در این مرحله، شیر روغن جدید را باز کرده و به اندازه ای که روغن جدا شده و در ظرف روغن مصرفی اضافه شده است، اجازه می دهیم که روغن از ظرف روغن جدید خارج شود. پس از خارج شدن روغن به اندازه کافی، شیر را می بندیم. اما در دستگاه های تمام خودکار، همان ابتدا می توان مقدار روغنی را که می خواهیم اضافه کنیم را به دستگاه وارد کنیم که در این مرحله به طور خودکار، روغن را اضافه می کند و پس از اضافه کردن آن، به مرحله بعد می رود.

### ۴. شارژ گاز

در این مرحله، به طور خودکار دستگاه مقدار گاز مورد نظر را که ابتدا تنظیم کرده ایم را وارد سیکل کولر می کند.

## طریقه شارژ دستگاه

در صورتیکه مقدار گاز درون دستگاه کمتر از حد مجاز باشد، لازم است دستگاه را شارژ نماییم . برای این کار طبق مراحل زیر پیش می رویم .

۱- کوپلینگ سر شیلنگ آبی را باز کنید .

۲- شیلنگ را توسط پیچی که در سر آن است (زیر کوپلینگ) به کپسول متصل کنید .

۳- شیر کپسول را باز کنید .

۴- اهرم دستگاه را به صورت عمودی قرار دهید (شیر دستگاه را باز کنید) .

۵ - دستگاه را روشن کنید .

۶- کلید RECOVERY را از روی منوهای دستگاه فشار دهید .

۷- در این لحظه دستگاه شروع به کشیدن گاز کولر از درون کپسول می کند .

۸- از روی منو مقدار گاز وارد شده را بخوانید و هر گاه به مقدار دلخواه رسید شیر کپسول را ببندید

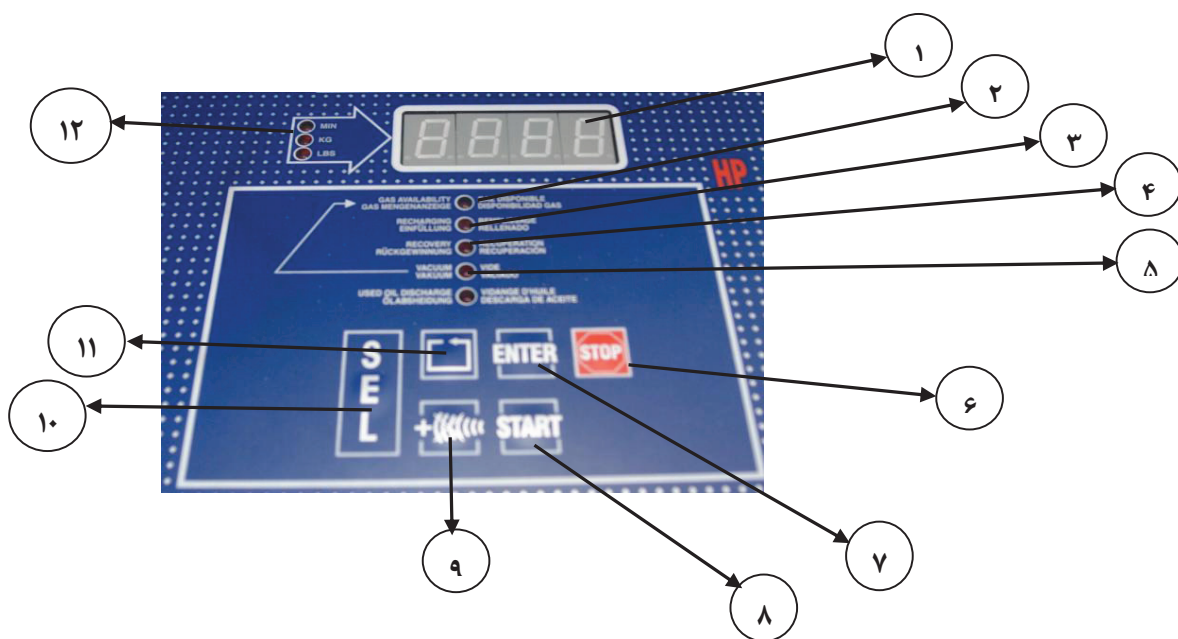
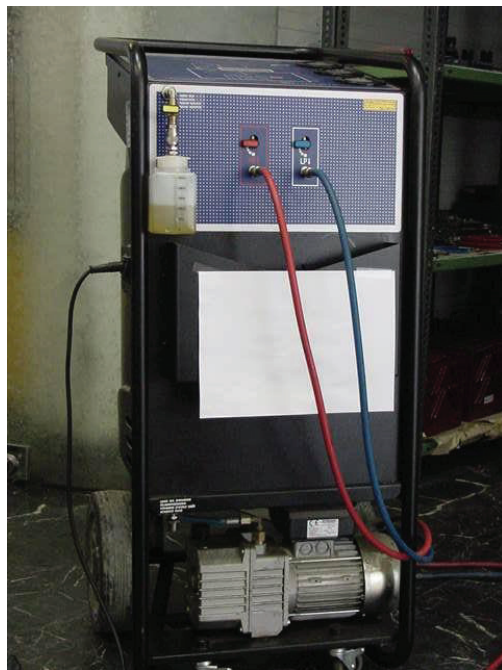
۹- اجازه بدهید دستگاه همچنان گاز را بکشد، با این کار مقدار گاز مانده درون شیلنگ نیز به داخل دستگاه خواهد رفت .

هر گاه مقدار گاز وارد شده به دستگاه که روی منوهای دستگاه نشان داده می شود ثابت ماند به منزله این است که مقدار گاز داخل شیلنگها نیز کشیده شده است . در این لحظه شارژ دستگاه به اتمام رسیده و می توانید اهرم را بالا داده (به صورت افقی در بیاید) و شیلنگ را از کپسول جدا کنید . باید دقت کرد هیچ گاه برای شارژ دستگاه ، کپسول را به صورت وارونه قرار ندهید .

## شرح دستگاه نیمه اتوماتیک شارژ گاز

در ادامه با دستگاه Echo Technic آشنا شده و طریقه استفاده از آن را به طور مختصر توضیح

می دهیم .



- ۱- صفحه نمایشگر : توسط این صفحه مقدار گاز وارد شده یا خارج شده و یا مقدار گاز موجود نشان داده می شود .
- ۲- Gas Availability : هنگامی که این چراغ روشن است، صفحه نمایشگر مقدار گاز موجود را در واحد کیلوگرم نشان می دهد .
- ۳- Recharging : هنگامی که این چراغ روشن می باشد ، می توان در صفحه نمایشگر مقدار گازی را که می خواهیم به خودرو وارد کنیم را تنظیم کنیم .
- ۴- Recovery : هنگامی که روی این منو بیاییم و این چراغ روشن شود ، با زدن کلید استارت، گاز داخل خودرو تخلیه می شود و داخل کپسول بازیافت خواهد شد .
- ۵- Vaccum : هنگامی که این چراغ روشن است می توانیم مدت زمان وکیوم را در صفحه نمایشگر بالا برحسب دقیقه تنظیم کنیم .
- ۶- Stop : با فشردن این کلید ، می توان عملیات دستگاه را متوقف کرد .
- ۷- Enter : با فشردن این کلید ، می توان مقدار عدد تنظیم شده در صفحه نمایشگر را تایید کرد . به عبارت دیگر مقدار تنظیم شده وارد حافظه دستگاه خواهد شد .
- ۸- Start : این کلید ، دکمه شروع می باشد و با فشردن آن تنظیماتی را که انجام داده ایم یکی پس از دیگری به طور خودکار انجام می شود. لازم به ذکر است که در صورتیکه در میان انجام برنامه کلید Stop را بزنیم ، با زدن کلید Start برنامه ادامه خواهد یافت .
- ۹- کلید + جهت تنظیمات به کار می رود . هنگامی که می خواهیم عدد را در صفحه نمایشگر وارد کنیم، از این کلید برای زیاد کردن عدد استفاده می کنیم .
- ۱۰- SEL : توسط این کلید می توانیم بین منوهای ۲ تا ۵ حرکت کنیم و تنظیمات را انجام دهیم .

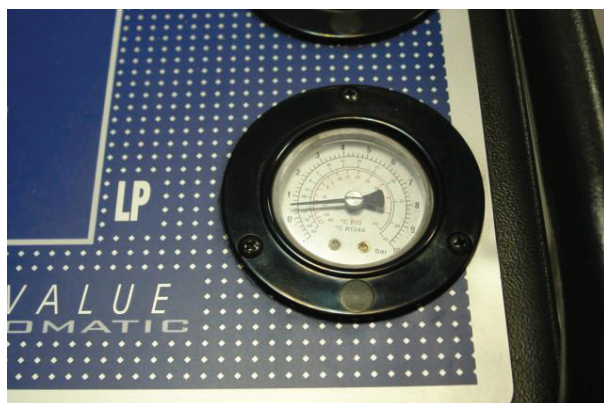
۱۱- این علامت برای حرکت کردن بین سلولهای صفحه نمایشگر می باشد به عنوان مثال هنگامی که می خواهیم عدد ۶۵۰ را وارد کنیم ، عدد اول را با + تنظیم می کنیم و برای تنظیم عدد بعدی این دکمه را فشار داده تا بتوانیم عدد بعدی را تنظیم کنیم و به همینصورت عدد آخر را نیز تنظیم می کنیم .

۱۲- این سه چراغ کوچک، نشانگر واحد عدد نشان داده شده روی صفحه نمایشگر می باشند که شامل سه بخش Kg (کیلوگرم) و Min (دقیقه) و lbs (پوند) می باشد .

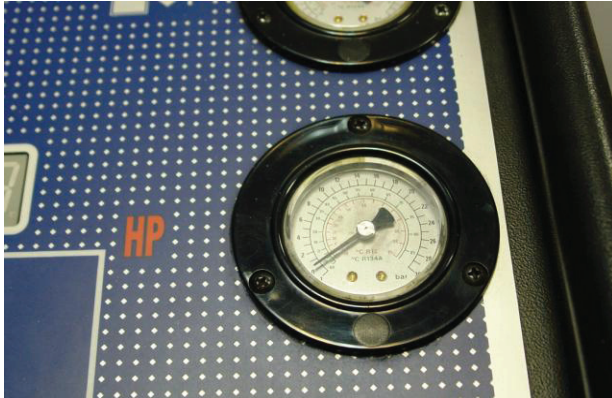
هنگامی که در صفحه نمایشگر عدد ۵ نشان داده شود ، و چراغ Kg روشن باشد، به این معنی است که عدد ۵ کیلوگرم را نشان می دهد . در صورتیکه چراغ Min روشن باشد ، به این معنی است که ۵ دقیقه را نشان می دهد .



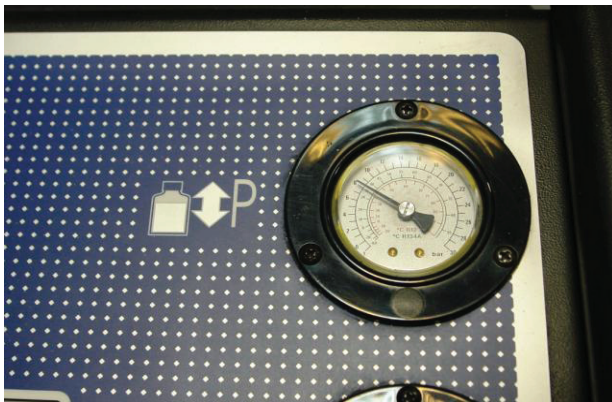
صفحه بالای دستگاه



فشار سنج مربوط به بخش کم فشار



فشار سنج مربوط به بخش پر فشار



نمایشگر فشار درون مخزن

## مختصری بر مدارات الکتریکی

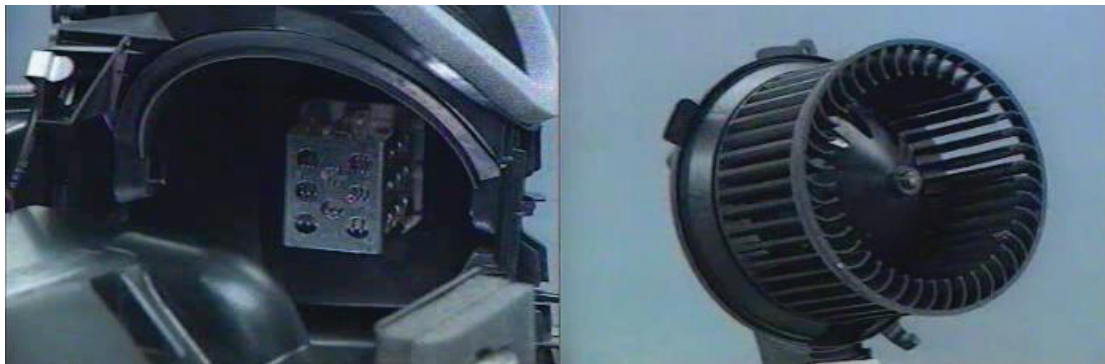
### معرفی

بیشتر تصمیم گیری‌ها در یونیت کولر انجام می‌گیرد. یونیت کولر به عنوان کنترل کننده مجموعه سیستم کولر بعد از دریافت فرمان راه اندازی که از دکمه A/C توسط کاربر فرستاده می‌شود بعد از چک کردن دمای اواپراتور و فشار گاز کولر ( پایه یک سوئیچ سه مرحله‌ای به یونیت کولر متصل است و در صورت مناسب بودن فشار گاز ولتاژ دوازده ولت فرستاده می‌شود). دستور راه‌اندازی کولر را می‌دهد. همچنین پایه سه یونیت کولر به پایه C3 در سوکت چهل و هشت راهه قهوه‌ای ECU موتور متصل است. بدین ترتیب چنانچه می‌بایست کولر راه اندازی شود، یک پیغام به ECU موتور فرستاده می‌شود. در این صورت ECU دستور راه‌اندازی دور کند را می‌دهد. همچنین به استپر موتور دستور می‌دهد تا مقدار هوای ورودی را افزایش دهد و همچنین ECU روی پاشش سوخت و آوانس جرقه کنترل می‌کند تا موتور دچار افت دور نشود.

هرچند که کلیه کارهای سیستم کولر توسط یونیت کولر کنترل می‌شود، اما یونیت در راه‌اندازی دور تند در شرایط فشار بالای بیست و هفت بار دخالتی ندارد. در این مورد چنانچه فشار به بیش از بیست و هفت بار برسد به طور مستقیم از سوئیچ سه مرحله‌ای یک برق به پایه E2 سوکت چهل و هشت پایه قهوه‌ای ECU موتور فرستاده می‌شود (در خودروهای دارای یونیت فن، به یونیت فن فرستاده می‌شود) و تصمیم گیری لازم که راه‌اندازی دور تند فن است در آنجا صورت می‌پذیرد.

یکی از نکات با اهمیت در سیستم کولر این است که تا زمانی که خودرو روشن نباشد، این سیستم به کار نمی‌افتد. این کار با رله‌ای که در درون جعبه فیوز موتور قرار داده شده انجام می‌گیرد. یک پایه این رله بدنه دائم دارد و برق خود را از آلترناتور دریافت می‌کند. اگر خودرو روشن شود رله عمل کرده و برق سوئیچ سه مرحله‌ای و یونیت کولر را تامین می‌کند.

مقدار هوای ورودی به داخل اتاق توسط پانل بخاری و کولر قابل تنظیم است. هوایی که به داخل اتاق وارد می‌شود توسط فن بخاری تامین می‌شود. برای تنظیم سرعت این فن از یک مقاومت استفاده شده است. برای سرعت پایین مجموع مقاومت بیشتری نسبت به زمانی که سرعت بالاتری درخواست می‌شود در سر راه فن قرار داده می‌شود. شکل ۳-۷ فن بخاری و مقاومت آن را نشان می‌دهد.



فن بخاری و مقاومت مربوط به آن



## مدار برقی پژو ۲۰۶ غیر مالتی پلکس

نام قطعه	کد قطعه
باتری	BB00
جعبه فیوز اتاق	BH12
جعبه فیوز اتاق	BH28
جعبه فیوز موتور	BM34
سوئیچ	CA00
آلترناتور	1020
موتور ECU	12--
سنسور اواپراتور	8006
سوئیچ سه مرحله‌ای	8007
کمپرسور	8020
پانل کلیدهای بخاری و کولر	8025
کنترل یونیت کولر	8035
مقاومت فن بخاری	8046
موتور فن بخاری	8050
جدول قطعات سیستم کولر ۲۰۶ غیر مالتی پلکس	

برای نقشه کولر چهار حالت را بررسی می‌کنیم .

در حالت اول فرض می‌کنیم که دمای اواپراتور بالای ۳ درجه سانتی‌گراد، دمای موتور زیر ۱۱۳ درجه

سانتی‌گراد و فشار گاز کولر بین ۲.۵ تا ۱۹ بار است .

ردیف	کد قطعه	شماره پایه	شماره سوکت	رنگ سیم	ولتاژ سیم	وضعیت	ارتباط داخلی	ارتباط خارجی
۱	8025	3A	10VNR	سفید	۱۲	خروجی		۴
۲	8006	1	2V NR	بنفش	متغیر	خروجی		۵
۳	8007	1	4V MR	سبز	۱۲	خروجی		۶
۴	8035	10	12V BE	سفید	۱۲	ورودی		
۵	8035	12	12V BE	بنفش	متغیر	ورودی	۷، ۸	
۶	8035	9	12V BE	سبز	۱۲	ورودی		
۷	8035	3	12V BE	صورتی	۱۲	خروجی		۹
۸	8035	1, 2	12V BE	سفید	۱۲	خروجی		۱۰
دور کند فن و								
۹	12--	C3	48V MR	خاکستری	۱۲	ورودی		فرمان به استپر موتور
۱۰	8020	1	2V BA	مشکی	۱۲	ورودی		راه اندازی کمپرسور

## جدول راهنمای سیستم کولر برای حالت فشار بین ۲.۵ تا ۱۹ بار

تفاوت حالت دوم با حالت اول تنها در فشار گاز است. در این حالت فرض کنید که فشار

گاز به بیش از ۱۹ و کمتر از ۲۷ بار رسیده است.

پرسش : جاهای خالی را در جدول زیر را برای حالت دوم پر کنید .

ردیف	کد قطعه	شماره پایه	شماره سوکت	رنگ سیم	ولتاژ سیم	وضعیت	ارتباط داخلی	ارتباط خارجی
۱	8025	3A	10VNR	سفید	۱۲	خروجی		۴
۲	8006	1	2V NR	بنفش	متغیر	خروجی		۵
۳	8007							۱۱
۴	8007	1	4V MR	سبز	۱۲	خروجی		۶
۵	8035	10	12V BE	سفید	۱۲	ورودی		
۶	8035	12	12V BE	بنفش	متغیر	ورودی	۸، ۷	
۷	8035	9	12V BE	سبز	۱۲	ورودی		
۸	8035	3	12V BE	صورتی	۱۲	خروجی		۹
۹	8035	1, 2	12V BE	سفید	۱۲	خروجی		۱۰
۱۰	12--	C3	48V MR	خاکستری	۱۲	ورودی		دور کند فن و استپر موتور
۱۱	12--							
۱۱	8020	1	2V BA	مشکی	۱۲	ورودی		راه اندازی کمپرسور

در حالت سوم با افزایش فشار به بالای بیست و هفت بار پایه یک از دو در سوئیچ به مرحله‌ای جدا شده و برق به پایه نه یونیت کولر نمی‌رسد . یونیت هم در نتیجه این قطع جریان برق پایه‌های یک، دو و سه خود را قطع می‌کند و کمپرسور از مدار خارج می‌شود و همچنین ECU نیز استپر موتور را از مدار خارج می‌کند .

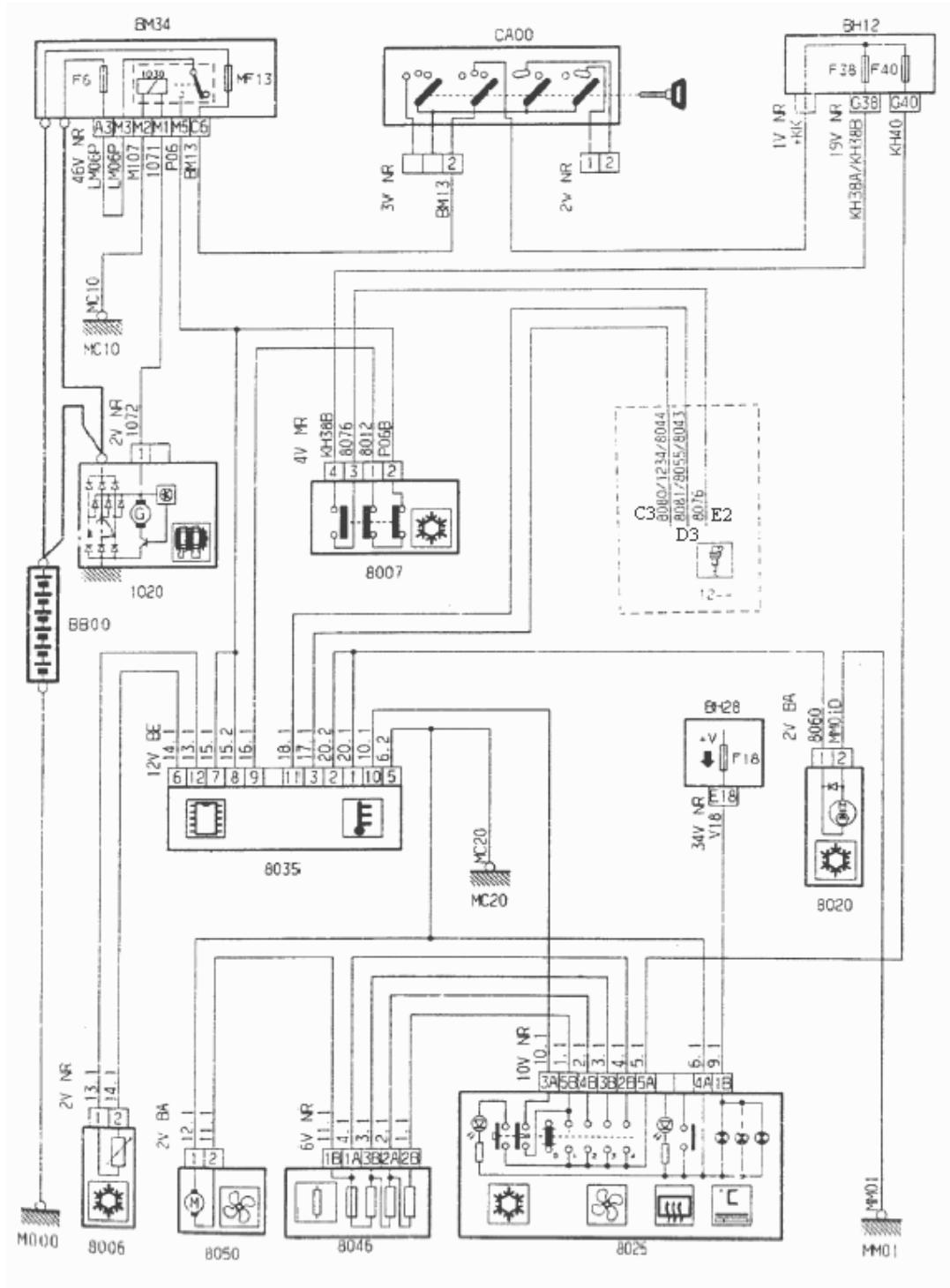
حالت چهارم به نوعی یکی از حالت‌های کار سیستم فن است. در این حالت فرض بر این است که سیستم کولر در حال کار است، اما دمای موتور به بیش از ۱۱۳ درجه سانتی گراد می‌رسد.

پرسش: جدول زیر را برای حالت چهارم تکمیل کنید. (یادآوری: ۱۲۲۰ کد سنسور دمای آب است.)

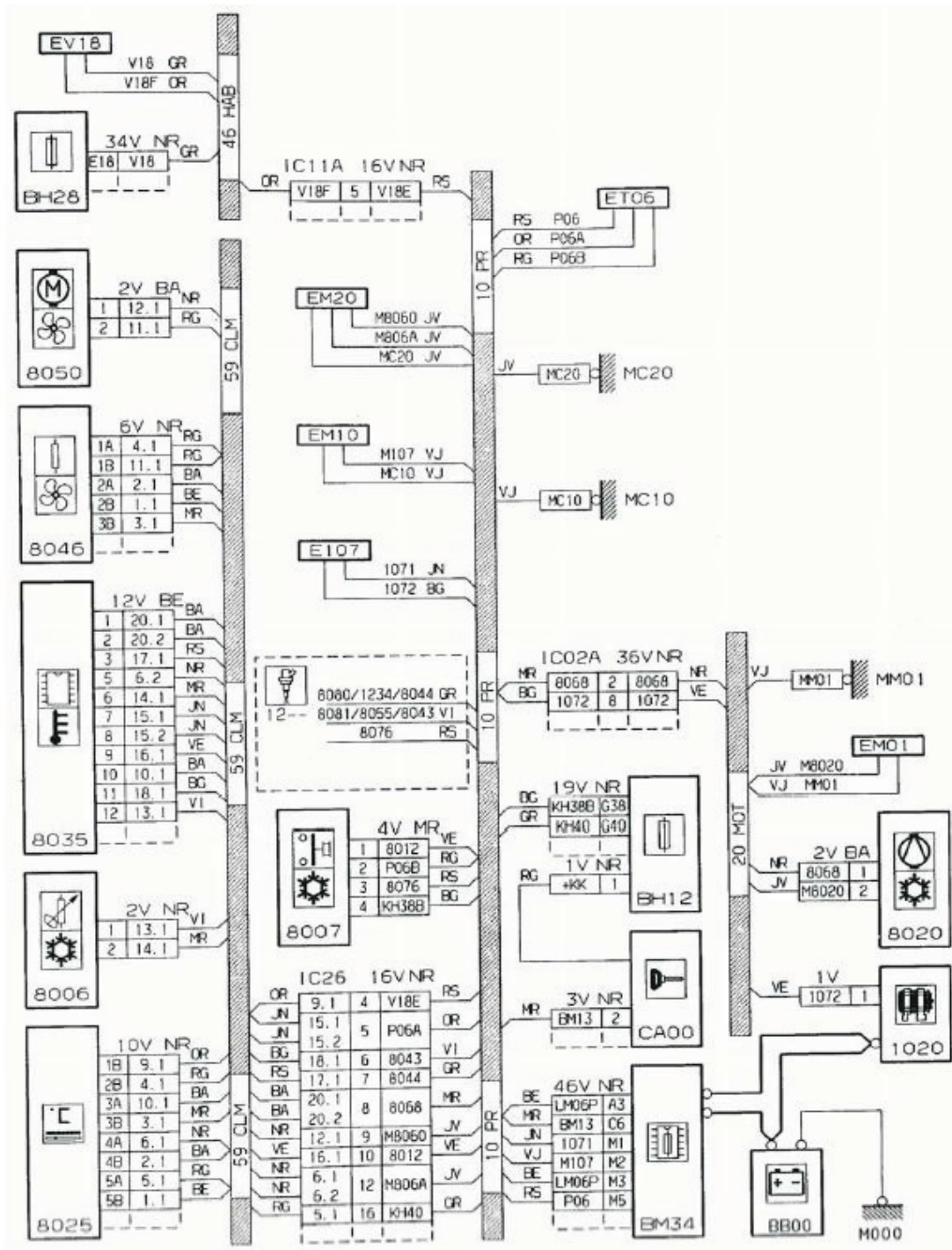
ردیف	کد قطعه	شماره پایه	شماره سوکت	رنگ سیم	ولتاژ سیم	وضعیت	ارتباط داخلی	ارتباط خارجی
۱	1220	1	3V BE	سبز	متغیر	خروجی		۲
۲	12--	E4	32V NR	سفید	متغیر	ورودی	۳	
۳	12--							۴
۴	8035							

پرسش: نحوه ارتباط بین یونیت کولر و کمپرسور و سوئیچ سه مرحله‌ای را در نقشه وایرینگ

مشخص کنید و اینتر کانکتورهای موجود را جایابی نمایید.

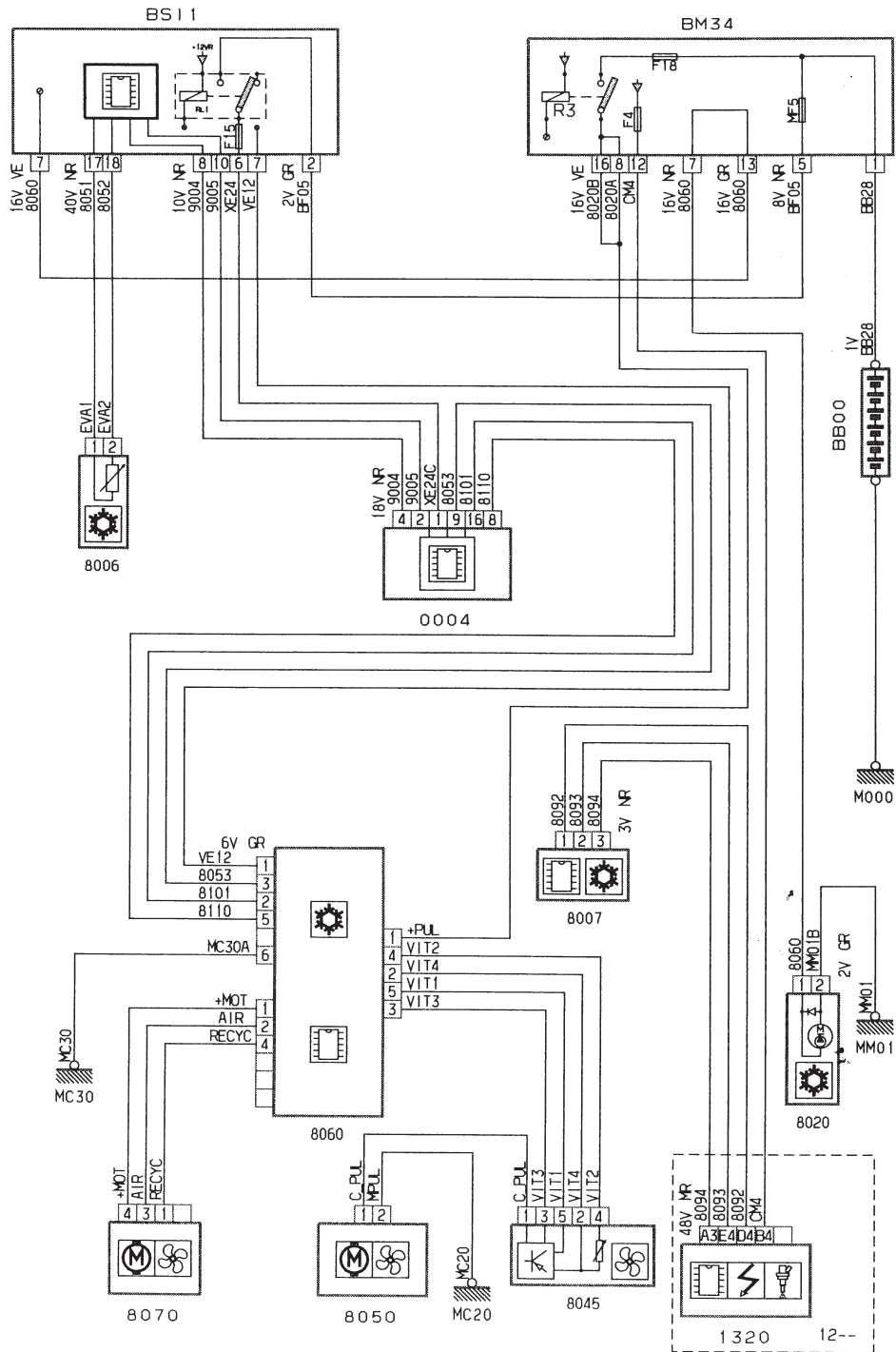


مدار برقی پژو ۲۰۶ غیر مالتی پلکس



کولر ۲۰۶ غیر مالتی پلکس

مدار برقی پژو ۲۰۶ مالتی پلکس

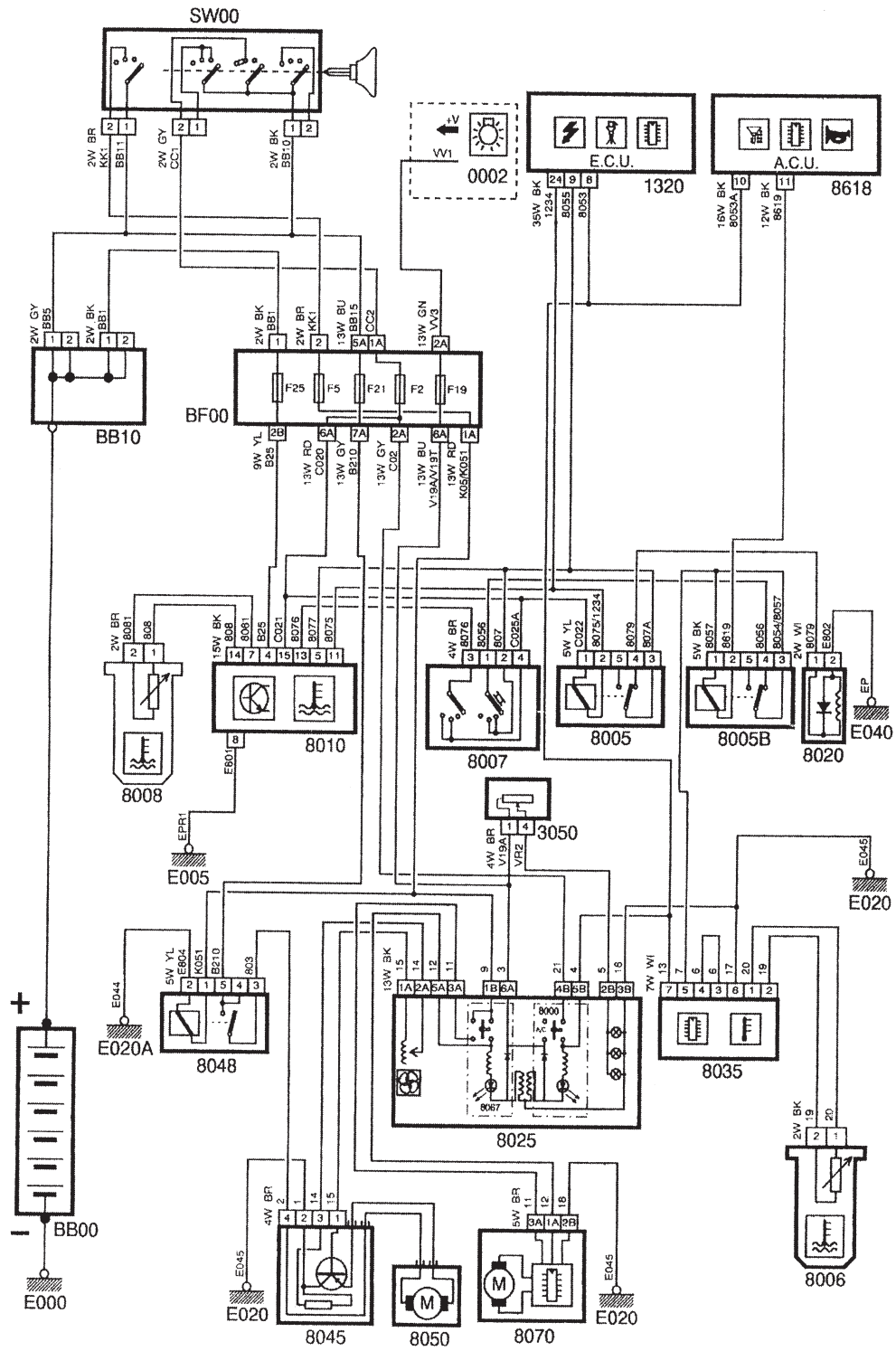


مدار برقی پژو ۲۰۶ مالتی پلکس

## مدار برقی کولر سمند و پارس ELX

نام قطعه	کد قطعه
باتری	BB00
جعبه فیوز اتاق	BF00
جعبه فیوز کالسنکه‌ای	BB10
سوییچ	SW00
جعبه فیوز موتور	E---
ECU موتور	1320
ACU	8618
سنسور اواپراتور	8006
سوئیچ سه مرحله‌ای	8007
کمپرسور	8020
پانل کلیدهای بخاری و کولر	8025
کنترل یونیت کولر	8035
مدول فن بخاری	8045
موتور فن بخاری	8050
کنترل یونیت فن موتور	8010
رله قطع کن اول	8005
رله قطع کن ACU	8005B
رله فن بخاری	8048





W712D157

مدار برقی کولر سمند و پارس

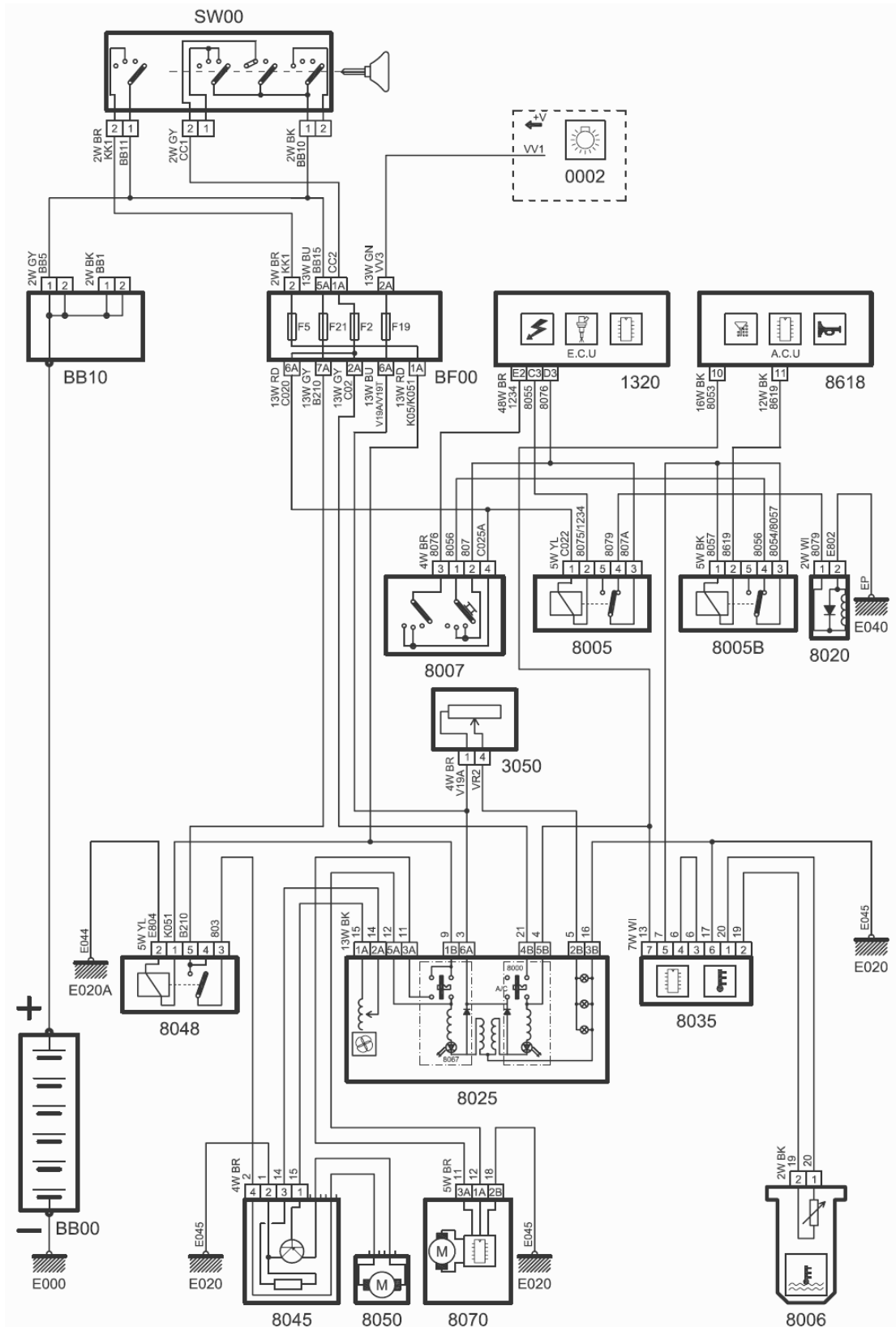
## مدار برقی سمند بدون یونیت فن

خودروهایی که در حال حاضر تولید می شوند، دارای یونیت فن نمی باشند و یونیت فن به داخل ECU موتور منتقل شده، به عبارت دیگر کار یونیت فن را، ECU انجام می دهد.

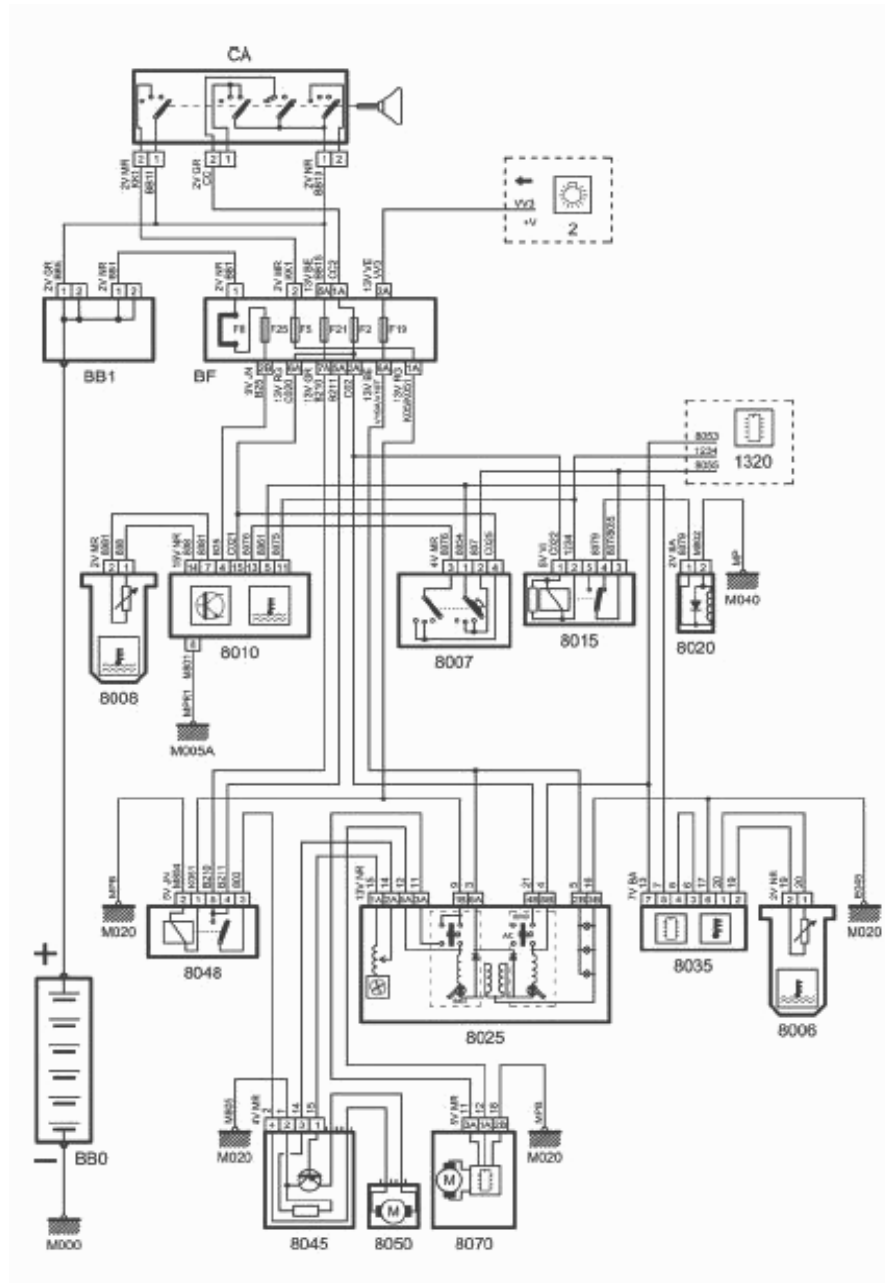
شایان ذکر است که اگر مدار صفحه قبل را با مدار نشان داده شده در صفحه بعد که مربوط به خودروهای بدون یونیت فن می باشد، مقایسه کنید متوجه می شوید که تنها یونیت فن و سنسور دمای مایع خنک کننده حذف شده است و مابقی بخشهای مدار فرق چندانی نکرده است.

در این مدار، اطلاع رسانی به یونیت فن برای راه انداختن دور تند وجود ندارد، با کمی دقت خواهید دید که بعد از سویچ سه مرحله‌ای، برق ۱۲ ولت از طریق پایه دو سویچ سه مرحله خارج می شود و به پایه شماره ۳ رله اول می رود و از آنجا از طریق پایه شماره ۴ به سر بوبین فرستاده می شود. اما در شرایطی که فشار سیکل کولر بالا باشد، باید دور تند فن راه اندازی شود. در این حالت اطلاعات از طریق پایه شماره ۳ سویچ سه مرحله ای خارج می شود و به ECU فرستاده می شود که در آنجا دور تند فن فعال خواهد شد.

در صفحه بعد مدار این نوع خودروها را مشاهده خواهید کرد.



مدار برقی پژو ۴۰۵



مدار برقی پژو ۴۰۵

## عیب یابی

با تشخیص سریع و تعمیرات مناسب، عمر تجهیزات تهویه مطبوع افزایش می یابد.

### تشخیص شنیداری - دیداری مشکلات

ساده ترین راه تشخیص مشکل به وسیله دیدن و شنیدن است. مشکلات زیر را از طریق دیدن و شنیدن می توان تشخیص داد:

#### ۱- شل بودن تسمه محرک

اگر تسمه محرک شل باشد، از جا در خواهد آمد یا فرسوده و پاره می شود. تسمه شل را با کشش مناسب می توان تنظیم کرد اما اگر به صورت جدی پاره یا فرسوده شده باشد، باید تعویض شود.

#### ۲- شنیده شدن صدای ناموزون از نزدیکی کمپرسور

تسمه های روی کمپرسور و تکیه گاه های آنها را بازرسی کنید. اگر آنها شل شده اند، مجدداً همه را سفت کنید.

#### ۳- شنیده شدن صدای نامیزان از داخل کمپرسور

صدای نامیزان ممکن است به علت فرسوده شدن یاتاقان ها باشد که در این صورت کمپرسور باید تعویض شود. صدا می تواند به علت کم شدن روغن کمپرسور نیز باشد. بنابراین پیش از تعمیر باید مقدار روغن کمپرسور را بررسی کنید.

#### ۴- پوشیده شدن فین های کندانسور از گردوغبار

اگر فین های کندانسور کثیف و پوشیده از خاک و غبار باشند، اثر تبرید به شدت کاهش می یابد. برای رفع این عیب باید فین ها را با دقت شست. مراقب باشید هنگام شست و شو فین ها خم نشوند.

## ۵- مسدود یا کثیف بودن فیلتر هوا

فیلتر هوای مسدود یا کثیف، ظرفیت هوای عبوری را کاهش می دهد که در نتیجه آن مقدار سرمایش پایین ترمی آید. بنابراین، فیلتر کثیف را باید تمیز یا تعویض نمود.

## ۶- آلوده شدن اتصالات سیستم تبرید به روغن

آلوده شدن روغن در سیستم، نشان می دهد که مبرد در حال نشست کردن است. روغن کمپرسوری که با مبرد ترکیب می شود، از آن قسمت چرخه که نشت گاز دارد خارج می شود و محل نشست را روغن آلود می سازد. اگر در سیستم روغن آلوده پیدا شد، برای متوقف کردن نشت گاز به آچارکشی اجزا یا تعویض قطعات اقدام می کنیم.

اتصالات و اشتر بندی کمپرسور و اتصالات لوله ها، از جمله نقاطی هستند که اغلب روغن آنها را آلوده می کند. نظارت و بازرسی این مکانها بسیار مهم می باشد.

## ۷- صدای نامیزان در نزدیکی فن

موتور فن را در یکی از حالت های ضعیف، متوسط و سرعت بالا قرار دهید. اگر صدای غیر عادی شنیده شد یا دوران موتور معیوب شد، باید موتور فن را تعویض کرد. اگر شیئی خارجی در فن گیر کند، سر و صدای زیادی تولید می کند و سیستم فن را معیوب می سازد. بنابراین قبل از روشن کردن موتور فن، باید داخل فولی فن را بازدید کنید تا از نبودن شی خارجی مطمئن شوید.

## ۸- بررسی مقدار مبرد از داخل چشمی شیشه ای

از داخل چشمی سه حالت را می توان بررسی نمود.

۱- در صورتیکه زیر چشمی، مبرد به صورت کف کرده مشاهده شود و حبابهای ریز بسیار زیاد دائم در حال عبور باشند، به معنی کم بودن شارژ گاز می باشد.

۲- در صورتیکه پس از روشن کردن کولر هیچ گونه حبابی از چشمی عبور نکند ، به معنی زیاد بودن شارژ گاز کولر می باشد که در اینصورت لازم است مقدار گاز داخل مدار را کاهش داد .

۳- و نهایتاً در صورتیکه هنگام روشن کردن کولر مقداری حباب عبور کند و سپس به حالت عادی در بیاید به معنی کافی بودن شارژ گاز می باشد .

#### ۹- نشتی مبرد

این حالت به دلیل کثیفی قابل توجه واشر آببندی پیش می آید . هنگامی که گاز شروع به نشت می کند ، باید واشر آببندی مناسبی به کار برد و زمانی که پیچها توسط روغن آلوده می شوند، برای جلوگیری از نشت گاز مبرد باید آنها را محکم کرد . اگر این عیب در اتصالات رؤیت شود ، باید واشرهای آببند آن را تعویض کرد . گاهی اوقات مبرد از قسمت های شکسته شده یا ترک برداشته نیز نشت می کند .

عیوب یاد شده مربوط به سیستم تراکم یا کمپرسور در چرخه تبرید بود ، حال عیوب مربوط به سیستم کلاچ مغناطیسی را مورد بررسی قرار می دهیم .

### عیوب مربوط به سیستم کلاچ مغناطیسی

#### عدم وجود کشش در سیستم کلاچ مغناطیسی

اگر سیم کشی سالم نباشد ، یعنی در سیم پیچ کوئل قطعی مشاهده شود، باید آن را تعویض کرد . گاهی پس از روشن کردن کلید کولر نیز کمپرسور کلاچ نمی کند که علت می تواند قطعی در سیم کشی یا خرابی فیوز است .

در سیستم کلاچ مغناطیسی ، گاهی به دلیل کم بودن ولتاژ باطری یا چرب شدن صفحه کلاچ یا اتصال کوتاه کوئل ، کلاچ در هنگام چرخش در می رود .

## عیوب مربوط به شیر انبساط

گاهی خروجی شیر سرد نیست و اختلاف دمایی بین ورودی و خروجی تشخیص داده نمی شود. این حالت می تواند ناشی از نشستی گاز لوله حسگر گرما (گازی که دیافراگم را به حرکت در می آورد) یا کم بودن میزان مبرد یا باز بودن بیش از حد شیر انبساط باشد. همانطور که در بخش های قبل در مورد شیر انبساط توضیح دادیم، باز ماندن شیر انبساط به دلیل خرابی فنر و بسته شدن شیر به دلیل خارج شدن گاز پشت دیافراگم خواهد بود که در هر دو مورد باید شیر عوض شود.

سرد بودن یا یخ زدگی در ورودی شیر، از دیگر مشکلاتی است که می تواند به علت انسداد در مخزن ذخیره و خشک کن پدید آید.

## صداهای غیر عادی و نامیزان

صدای غیر عادی از قسمت های زیر تولید می شود.

الف. کمپرسور: ناشی از خرابی یاتاقان ها و معیوب بودن سیلندر یا شافت کمپرسور است.

ب. کلاچ مغناطیسی: درگیری دائمی با پولی که ممکن است به دلیل کم بودن مقدار فیلر باشد.

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

ت. تسمه متحرک: احتمالاً شل است که این اتفاق تنها در خودروی آردی یا روآ می افتد. در خودروهای

گروه ۴۰۵ و سمند و پارس و ۲۰۶، به طور خودکار تسمه سفت می شود.

ث. رابطها و لوله های لاستیکی: تکیه گاهها و بستها به صورت نامناسب نصب یا سفت شده اند.

شیر انبساط: گاهی صدای زوزه از شیر انبساط شنیده می شود که این مسئله به دلیل خرابی شیر انبساط می باشد. دلیل این صدا بسته شدن شیر است که گاهی با کاهش فشار گاز به طور موقت این صدا از بین می رود.

در ادامه عیب یابی قطعات برقی HVAC، آورده شده است. در این مبحث با عیوب مربوط به کنترل پنل های سلکتوری (کلید فن ۴ سرعت دارند) آشنا خواهیم شد. شایان ذکر است در این نوع کنترل



پنل‌ها سه عدد رله اضافه شده است که یکی مربوط به کلید A/C و دیگری مربوط به مقاومت کلید فن و دیگری مربوط به بخش CET می‌باشد .

ضمناً در این نوع کنترل پنل‌ها ، مدول فن نیز حذف شده است و در عوض از ۳ مقاومت برای سه سرعت فن استفاده شده است و برای انتخاب سرعت چهارم مقاومتی در سر راه نیست . لذا در صورتی که این مقاومت (Resistor) خراب شود ، سه سرعت کلید فن کار نمی‌کند و تنها دور چهارم عملکرد دارد . در صفحات بعد عیوب مربوطه را عنوان خواهیم کرد .

الگوریتم عیب یابی

	عمل نکردن کلید A/C کنترل پنل
<p>در آمدن سوکت سبز رنگ پشت کنترل پنل معیوب بودن رله معیوب بودن دسته سیم معیوب بودن فیوز</p>	عوامل

<p>روش اصلاحی</p> <p>شناسایی، اصلاح و یا تعویض قطعه معیوب</p>		<p>سایر مشاهدات</p> <p>کلید سالم است (مکانیکی) مشاهده شدن نور کلید A/C</p>
---	--	--

همانطور که در شکل نشان داده شده است، در صورتیکه رله اول سمت راست (دور آن با خط

کشیده شده است) معیوب باشد، کلید AC نور دارد اما کارایی نخواهد داشت.

همینطور سوکت سبز رنگ پشت کنترل پنل نیز باعث این عیب می شود.

در صفحه بعد، رله ها توضیح داده شده اند.



در بالا رله هایی که در این نوع Hvac ها اضافه شده است نشان داده شده است و معرفی شده است .  
 رله اول مربوط به کلید A/C می باشد که در صفحه قبل عیب آن بررسی شد . در صورت خرابی این  
 رله ، کلید A/C کارایی نخواهد داشت .

رله وسط مربوط به کمپرسور می باشد که در صورت روشن نشدن کمپرسور، این رله نیز باید بررسی  
 شود .

رله آخر که رنگ متفاوتی با بقیه رله ها دارد فقط در خودروی پژو پارس که دارای کنترل پنل از نوع  
 کشویی می باشد قرار دارد و مربوط به دور فن می باشد . معمولا خرابی دور فن و عدم عملکرد فن در  
 سرعت های مختلف به خاطر این رله می باشد .

 <p>( R/F Switch )</p>	<p>عدم عملکرد کلید R/F</p> <p>(کلید بازوبسته شدن دریاچه هوای تازه)</p>
<p>در آمدن سوکت سبز رنگ پشت کنترل پنل معیوب بودن فیوز</p> <p>در آمدن سوکت سبز رنگ پشت موتور (Motor actuator) معیوب بودن موتور باز و بسته کردن دریاچه هوای تازه معیوب بودن دسته سیم</p>	<p>عوامل</p>
<p>روش اصلاحی</p> <p>شناسایی، اصلاح و یا تعویض قطعه معیوب</p>	 <p>سایر مشاهدات</p> <p>کلید سالم است (مکانیکی) مشاهده شدن نور کلید R/F</p>

## عدم عملکرد کلید تنظیم سرعت فن (Fan Speed)

### عوامل

در آمدن سوکت سفید رنگ پشت کنترل پنل

معیوب بودن مقاومت که در اینصورت دور ۱ و ۲ و ۳ عملکرد نخواهد داشت

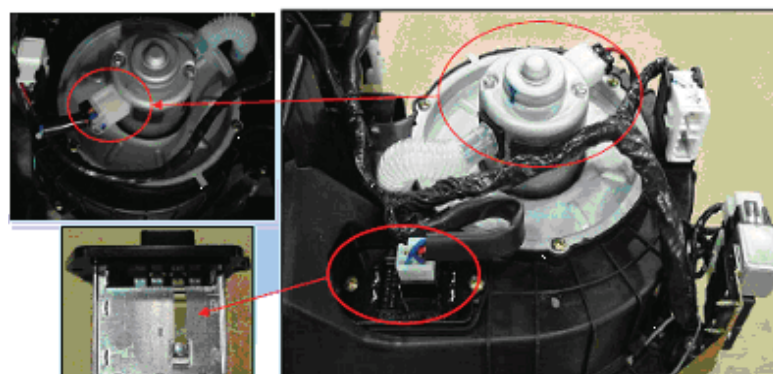
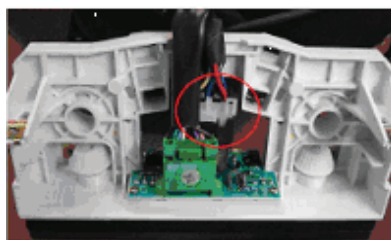
### سایر مشاهدات

کلید فن سالم است

### روش اصلاحی

شناسایی، اصلاح و یا تعویض قطعه معیوب

( Fan Speed )



## عدم عملکرد کلید تنظیم سرعت فن (Fan Speed)

### عوامل

معیوب بودن رله مشخص شده در شکل که به رنگ نقره‌ای می‌باشد. در اینصورت در پژو پارس دور ۴ عملکرد نخواهد داشت

### معیوب بودن موتور فن

معیوب بودن دسته سیم

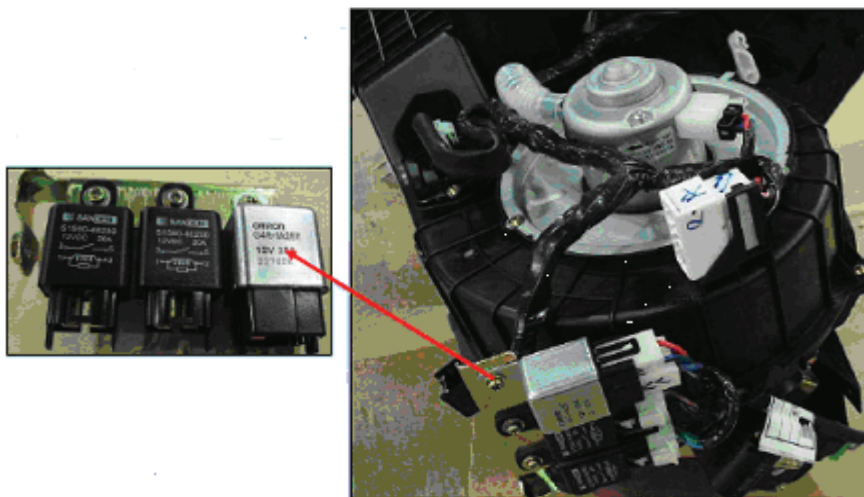
### سایر مشاهدات

کلید فن سالم است

مشاهده شدن نور کلید فن

### روش اصلاحی

شناسایی، اصلاح و یا تعویض قطعه معیوب



## عدم عملکرد سنسور اواپراتور (Thermistor)

### عوامل

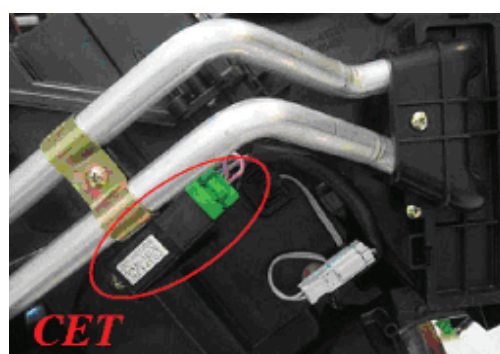
در آمدن سوکت ترمیستر یا CET

معیوب بودن رله HVAC

معیوب بودن CET

### روش اصلاحی

شناسایی ، اصلاح و یا تعویض قطعه معیوب



عدم عملکرد صحیح سنسور اواپراتور یا Thermistor

## نتایج بررسی

یخ زدگی اواپراتور

قطع نکردن کلاچ کمپرسور در زمان پایین بودن بیش از حد دمای لوله مکش

## سایر مشاهدات

خروج بیش از حد آب از اواپراتور در زمان خاموش بودن کولر

خنک کنندگی اولیه مناسب و کاهش تدریجی میزان خنک کنندگی

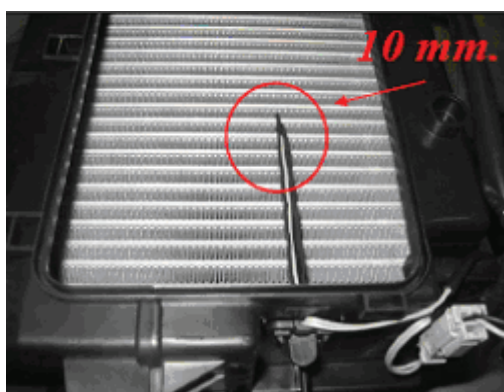
## عوامل

اشکال در عملکرد ترمیستر

تنظیم نبودن فاصله بین ترمیستر و اواپراتور

## روش اصلاحی

تنظیم کردن فاصله بین سنسور اواپراتور و اواپراتور





## عدم عملکرد فن موتور

### عوامل

در آمدن سوکت موتور فن

معیوب بودن مقاومت (Resistor) که در اینصورت عدم عملکرد دور ۱ و ۲ و ۳ را مشاهده خواهیم کرد

معیوب بودن رله که در خودرو پژو پارس این مسئله باعث عدم عملکرد دور ۴ فن خواهد شد

معیوب بودن دسته سیم

جدا شدن اتصال سوکت از فن موتور به عنوان مثال در این حالت ممکن است دور ۲ و ۳ با هم جا به جا

شوند

معیوب بودن کلید کنترل دور فن

### سایر مشاهدات

موتور فن سالم است

### روش اصلاحی

تعویض قطعه معیوب



## سروصدا در فن موتور

### عوامل

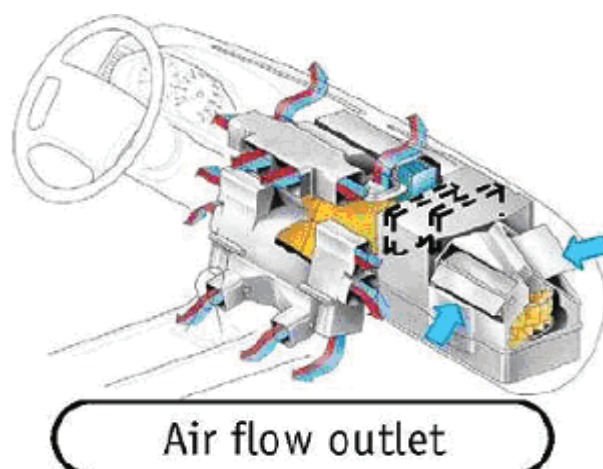
صدای فن و یا وجود مواد زائد و اشیای خارجی

### سایر مشاهدات

سرو صدا در داخل کابین از اطراف فن اوپراتور

### روش اصلاحی

تعویض قطعه معیوب



عدم عملکرد موتور باز و بسته کردن دریچه هوای تازه

## عوامل

در آمدن سوکت موتور بازو بسته کردن دریچه هوای تازه

معیوب بودن موتور Motor Actuator

معیوب بودن دسته سیم

## سایر مشاهدات

عدم ورود هوای تازه به کابین خودرو

## روش اصلاحی

شناسایی، اصلاح و یا تعویض قطعه معیوب



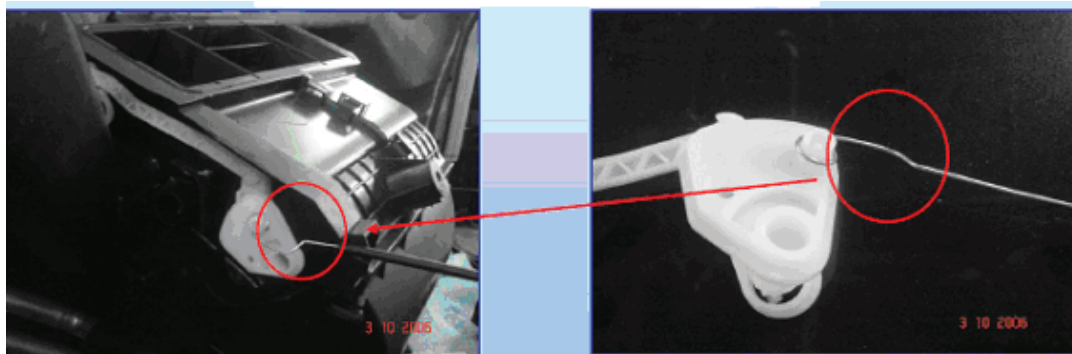
### شکستن قطعات بدنه HVAC بعد از برخورد با داشبورد خودرو



### خم شدن و لهیدگی کابل کنترل بعد از برخورد با داشبورد خودرو



مشکل برخورد دریچه ها با سایر قطعات



بعضاً دیده می شود هنگام جا زدن بخش HVAC ، دریچه های ورودی هوا با سایر قطعات برخورد کرده و باعث آسیب دیدن آنها می شود که هنگام استفاده به درستی باز یا بسته نمی شوند . همانطور که در شکل های بالا دیده می شود ، ممکن است سیم ها در مسیر خود به درستب جای نگیرند که این مسئله از باز و بسته شدن دریچه های تهویه و بخاری جلوگیری خواهد کرد و حتی ممکن است باعث شکستن اهرم ها شود .

# عیوب تهویه مطبوع (2-AC)

در ادامه عیوبی که ممکن است در مدار کولر و کارکرد کولر به وجود بیاید را بررسی می کنیم .

این عیب ها شامل فهرست زیر می باشد که تک تک بررسی خواهند شد :

۱- عدم خنک کنندگی مناسب سیستم که شامل :

- شارژ بیش از حد سیستم
- شارژ کم گاز کولر
- گرفتگی فین کندانسور
- اشکال در عملکرد کمپرسور
- معیوب بودن فن کندانسور
- معیوب بودن رطوبت گیر
- نشستی گاز کولر

۲- سرو صدا

۳- گرم کردن موتور

۴- بوی نامطبوع

۵- کلاچ نکردن کمپرسور

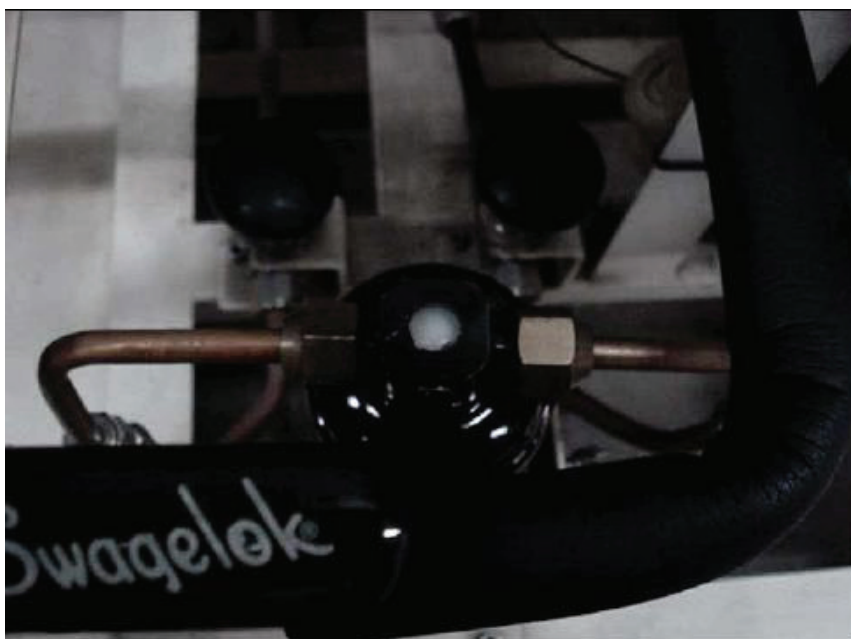
### عیب : عدم خنک کنندگی مناسب سیستم

وضعیت فشار در سیستم : فشار در ناحیه فشار بالا، زیاد است (بیش از ۱۸ بار)

نتایج بررسی: دریچه نمایش حتی ۲ ثانیه بعد از خاموش کردن کولر همچنان واضح می باشد

عوامل: شارژ بیش از حد

روش اصلاحی : شارژ مناسب سیستم



جریان گاز خنک کننده از دریچه نمایش

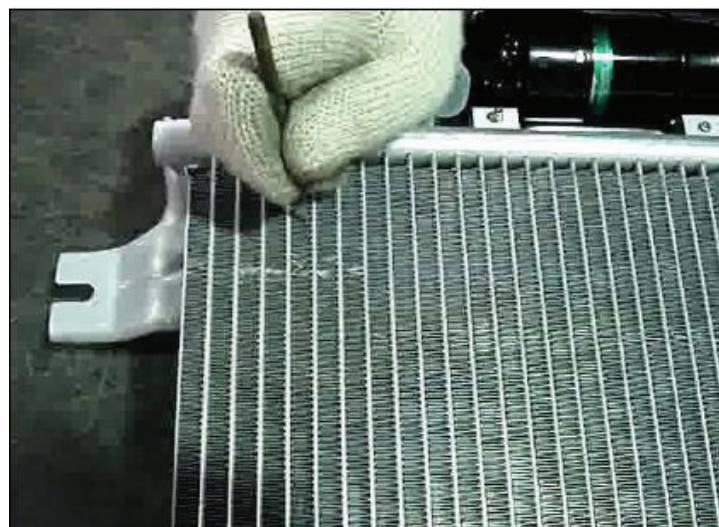
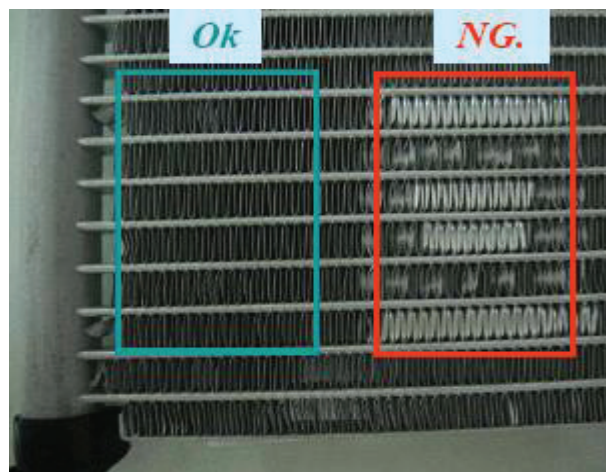
### عیب : عدم خنک کنندگی مناسب سیستم

وضعیت فشار در سیستم : فشار در ناحیه فشار بالا زیاد است (بیش از ۱۸ بار)

نتایج بررسی : فین کندانسور بسته شده است

سایر مشاهدات : کافی نبودن جریان هوا برای کندانسور

روش اصلاحی : تمیز کردن فینهای کندانسور



روش اصلاح و تمیز کردن فینهای کندانسور



### عیب : عدم خنک کنندگی مناسب سیستم

وضعیت فشار در سیستم : فشار در ناحیه فشار بالا زیاد است (حدود ۱۸ بار)

نتایج بررسی : کافی نبودن جریان هوا برای کندانسور

سایر مشاهدات : جریان هوای کم از فن

عوامل : اشکال در عملکرد فن

روش اصلاحی : تعویض فن

در فشار بالای ۱۸ بار، کلید سه کاره دور تند فن کندانسور را فعال می کند

### عیب : عدم خنک کنندگی مناسب سیستم

وضعیت فشار در سیستم : فشار در ناحیه فشار بالا و ناحیه فشار پایین، کم است (ناحیه فشار بالا کمتر از

۱۳ بار و ناحیه فشار پایین کمتر از ۳ بار)

نتایج بررسی : وجود حباب در زمان روشن شدن کولر و واضح نشدن آن در دریچه نمایش

عوامل : شارژ کم سیستم

روش اصلاحی : شارژ مناسب سیستم



عیب : عدم خنک کنندگی مناسب سیستم

وضعیت فشار در سیستم: فشار در ناحیه فشار بالا، کم است (کمتر از ۱۳ بار)

فشار در ناحیه فشار پایین، کم است (کمتر از ۳ بار)

نتایج بررسی: روغن کمپرسور روی اتصالات و اجزا مدار، مشاهده می شود

سایر مشاهدات: حباب از دریچه نمایش مشاهده می شود

عوامل: شل بودن لوله ها و اجزا، خشک بودن اورینگ ها

این مسئله باعث بروز نشتی می شود و فشار داخل مدار کولر پایین می آید

روش اصلاحی: بستن مناسب اتصالات و یا تعویض قطعات



### عیب : عدم خنک کنندگی مناسب سیستم

وضعیت فشار در سیستم : فشار در ناحیه فشار بالا، کم است (کمتر از ۱۳ بار)

فشار در ناحیه فشار پایین ، زیاد است (بیش از ۴ بار)

سایر مشاهدات : یکسان شدن فشار در هر دو ناحیه ، بلافاصله بعد از خاموش شدن کمپرسور

عوامل : اشکال در عملکرد کمپرسور

روش اصلاحی : تعویض کمپرسور

نوع روغن	مدل ماشین	حجم روغن
SP - 20	405	135 ± 10 cc
SP - 10	206	135 ± 10 cc
SP - 20	RD	135 ± 10 cc



### عیب : عدم خنک کنندگی مناسب سیستم

سایر مشاهدات : جریان هوای مناسب

نتایج بررسی : یخ زدگی شیر انبساط

عوامل : وجود آب در سیستم

روش اصلاحی : تعویض خشک کن و شارژ مناسب گاز بعد از و کیوم کردن سیستم



### گرم کردن موتور: شل بودن تسمه واترپمپ (پژو روآ و آردی)

عیب : گرم کردن موتور

مکان عیب : از ناحیه موتور

سایر مشاهدات : قطعات مربوط به سیستم خنک کننده مشکل دارد

نتایج بررسی : شل بودن تسمه واترپمپ

روش اصلاحی : تنظیم کشش تسمه و یا تعویض آن

عیب : صدای ناهنجار به دلیل شل بودن تسمه کمپرسور

(در پژو روآ و آردی)

مکان عیب : ناحیه موتور

سایر مشاهدات : در زمان عملکرد کمپرسور سروصدا ایجاد می شود

عوامل : صدای ناهنجار به دلیل شل بودن تسمه کمپرسور

روش اصلاحی : سفت کردن تسمه کمپرسور به اندازه استاندارد



## گرم کردن موتور : اشکال در قطعات مربوط به رادیاتور

عیب : گرم کردن موتور

مکان عیب : از ناحیه موتور

سایر مشاهدات : قطعات مربوط به رادیاتور مشکل دارد

عوامل :

۱- داخل رادیاتور کثیف شده است

۲- درپوش رادیاتور فرسوده شده است

۳- کم بودن آب رادیاتور

۴- معیوب بودن واترپمپ

۵- پایین بودن دور فن رادیاتور

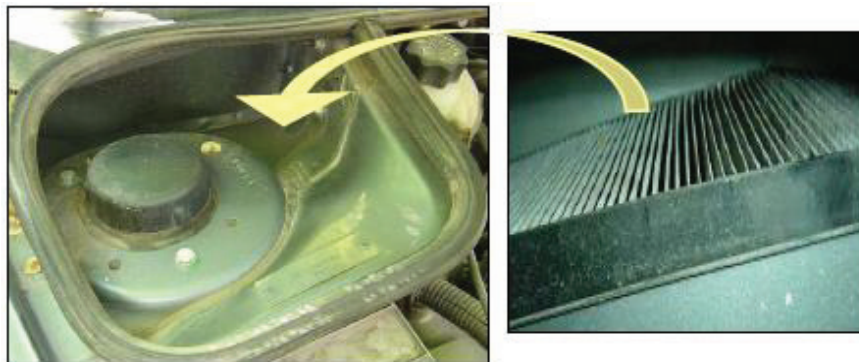
روش اصلاحی : چک و یا تعویض قطعات معیوب

### عیب : بوی نامطبوع

مکان عیب : اواپراتور یا فیلتر هوا

عوامل : جمع شدن دود سیگار، گرد و غبار و ... در داخل اواپراتور

روش اصلاحی : تمیز کردن اواپراتور یا تعویض فیلتر



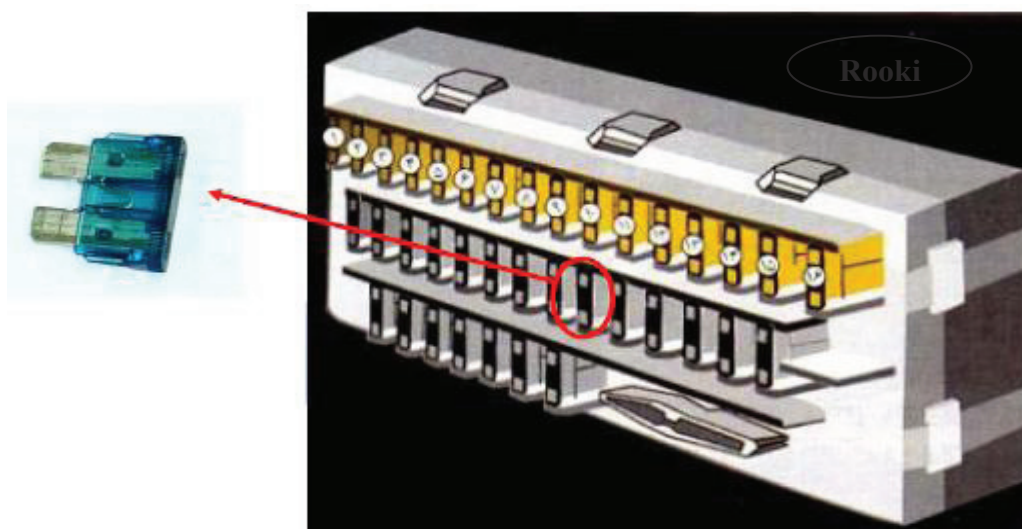
## عیب : درگیر نشدن کلاچ کمپرسور کار نکردن فن

چک اولیه : چک کردن شرایط فیوز (سوختگی و یا نسوختن آن)

عوامل : اتصال کوتاه سیم کلاچ کمپرسور و یا موتور فن به منبع تغذیه

نتایج بررسی : سوختگی فیوز یا سویچ سه مرحله‌ای و یا ...

روش اصلاحی : تعویض فیوز یا قطعه معیوب





چک اولیه : با اتصال مستقیم سیم کلاچ کمپرسور به منبع تغذیه کلاچ درگیر می شود

عوامل : معیوب بودن کلید سه کاره

روش اصلاحی : تعویض قطعات معیوب



عیب : درگیر نشدن کلاچ کمپرسور (قطعات دیگر به صورت عادی کار

می کند)

چک اولیه : با اتصال مستقیم سیم کلاچ کمپرسور به باطری کلاچ درگیر می شود

نتایج بررسی : چک کردن عملکرد کلید A/C

روش اصلاحی : تعویض قطعات معیوب (CCU)



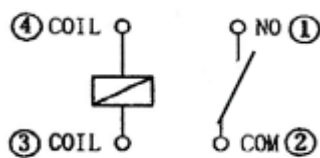
عیب : درگیر نشدن کلاچ کمپرسور (قطعات دیگر به صورت عادی کار می کنند)

چک اولیه : با اتصال مستقیم سیم کلاچ کمپرسور به باطری کلاچ درگیر می شود

نتایج بررسی : چک کردن رله کمپرسور

عوامل : صفر بودن ولتاژ ، باز بودن مدار بسته کولر

WIRING DIAGRAM



## عیب : درگیر نشدن کلاچ کمپرسور (قطعات دیگر به صورت عادی کار

می کند)

چک اولیه : با اتصال مستقیم سیم کلاچ کمپرسور به باطری کلاچ درگیر می شود

نتایج بررسی : چک کردن عملکرد کلید A/C

روش اصلاحی : تعویض قطعات معیوب (CCU)



## عیب : لرزش کلاچ کمپرسور

چک اولیه : اندازه گیری ولتاژ درگیری کلاچ

عوامل : ولتاژ درگیری کلاچ از مقدار آن کمتر است (حداقل ولتاژ درگیری کلاچ ۷/۵ ولت می باشد)

روش اصلاحی : تعویض قطعات معیوب

### عیب : کار نکردن فن کندانسور

چک اولیه : با اتصال مستقیم فن کندانسور به باطری فن کندانسور کار نمی کند

نتایج بررسی : معیوب بودن فن کندانسور

روش اصلاحی : تعویض موتور فن

### عیب : لرزش کلاچ کمپرسور

چک اولیه : چک کردن فاصله هوایی پولی کمپرسور و صفحه کلاچ

عوامل : فاصله هوایی بزرگتر از حد استاندارد می باشد (۰/۴ الی ۰/۸ میلیمتر)

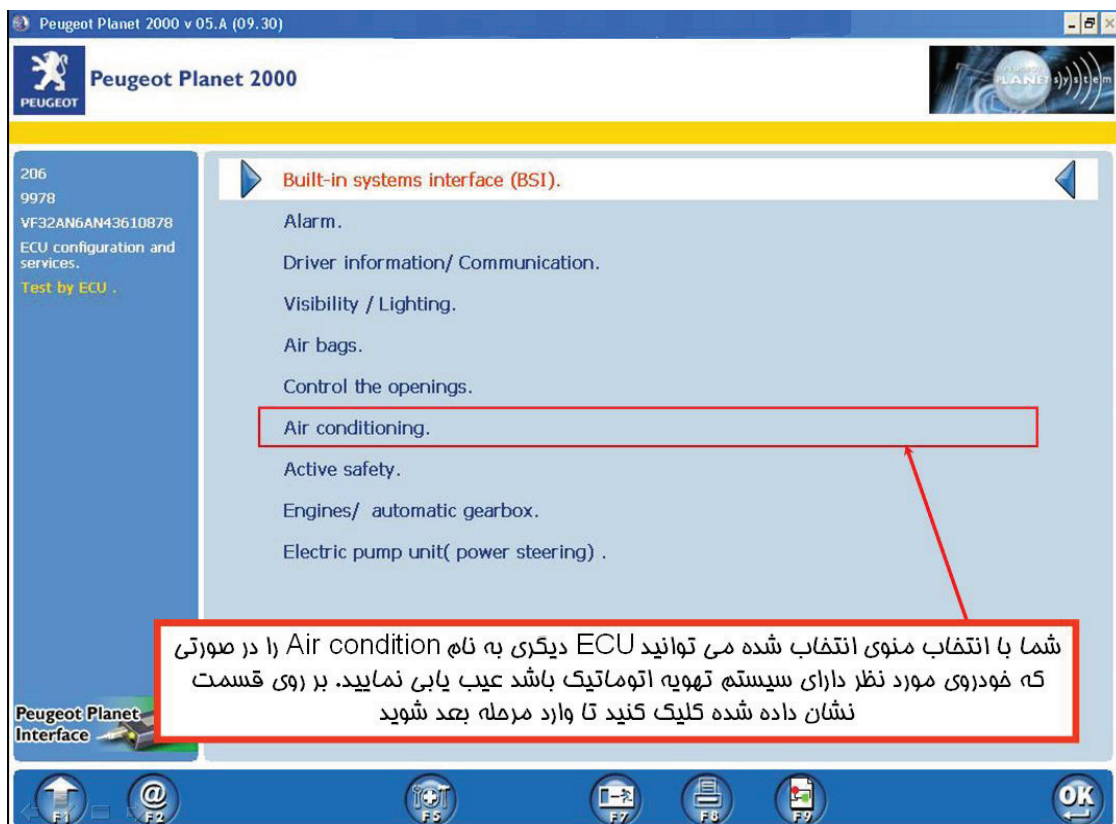
روش اصلاحی : تنظیم فاصله هوایی صفحه کلاچ با پولی کمپرسور



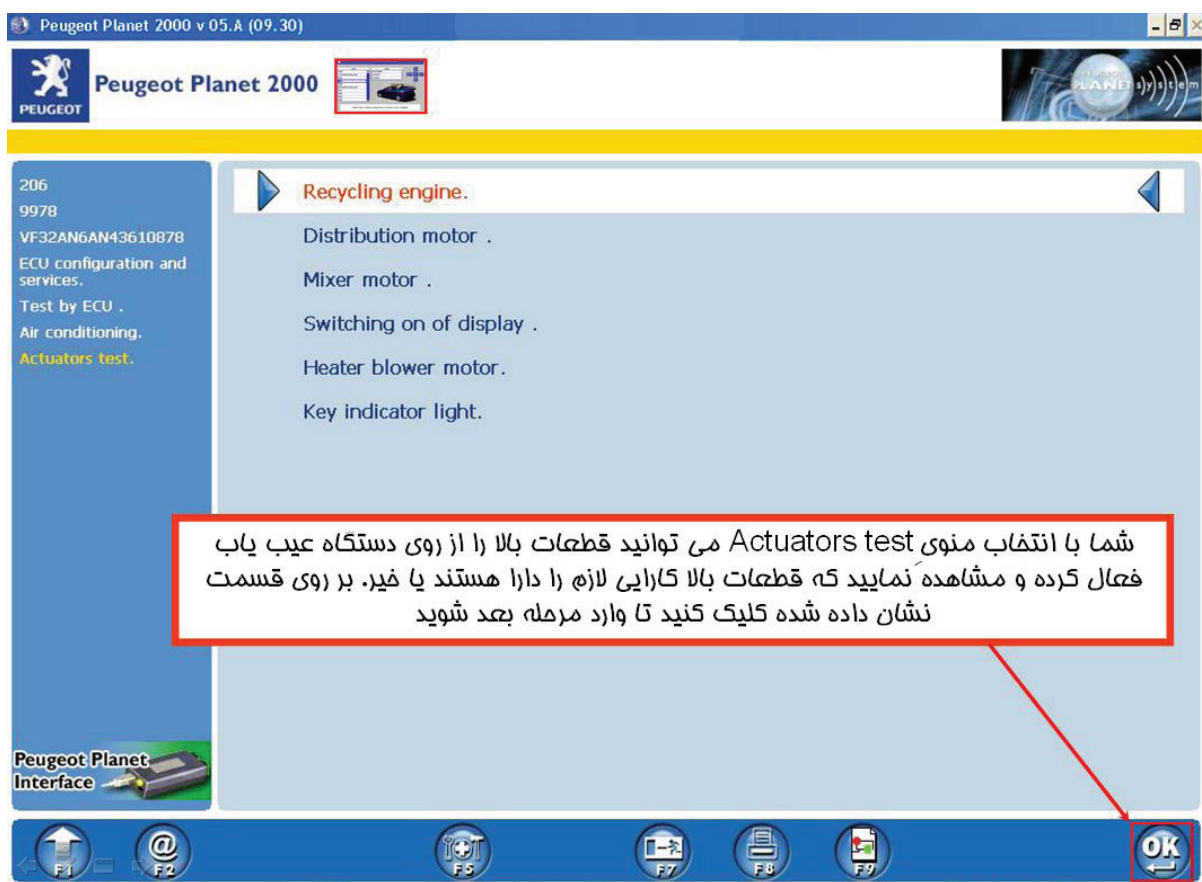
## مختصری در مورد کار با دستگاه عیب یاب

برای عیب یابی سیستم کولر توسط دستگاه PPS ، باید توجه داشت که تنها خودروهایی که سیستم کولر اتوماتیک دارند را می توان از این طریق عیب یابی کرد مانند خودروی ۲۰۶ تیپ ۳ به بالا. ضمناً نمی توان توسط دستگاه عیب یاب نمی توان به طور کامل سیستم را عیب یابی کرد. تنها می توان صحت بخشی از عملگرها را چک کرد .

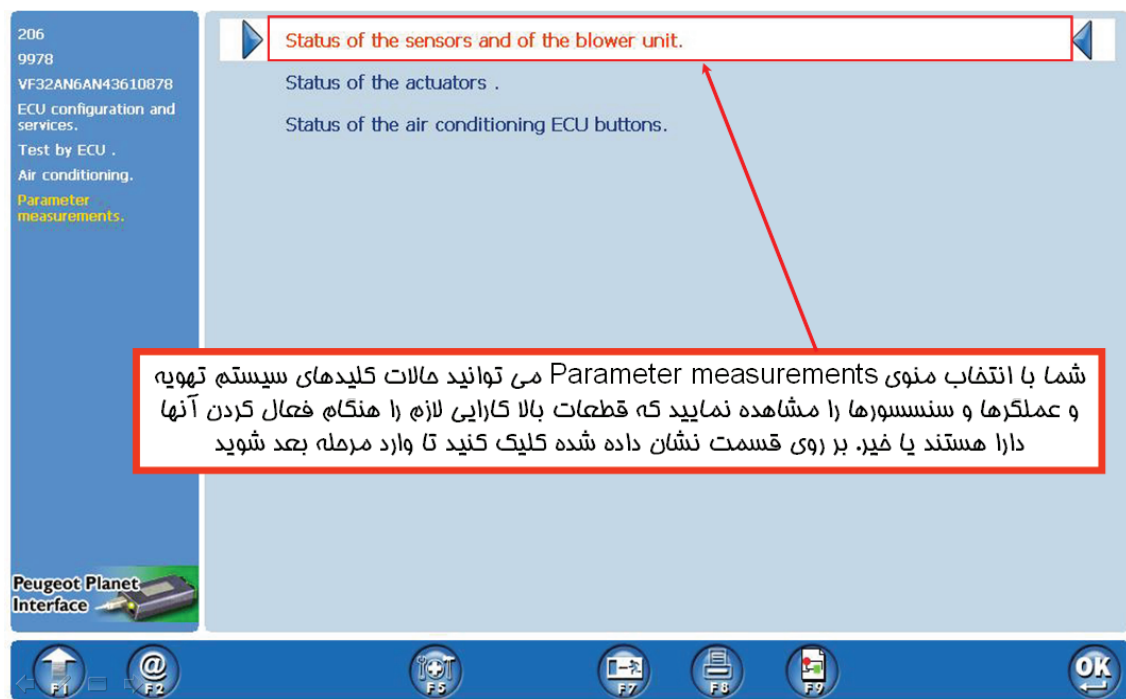
منوهای مربوط به سیستم کولر در زیر آورده شده است که برای رسیدن به این منوها می توان از قسمت سمت چپ شکل استفاده کرد . در سمت چپ مسیر رسیدن به منوی نشان داده شده در شکل زیر را میتوان دید و با دنبال کردن آن مسیر در دستگاه عیب یاب، موارد ذکر شده در ادامه را می توان مورد بررسی قرار داد .



با کلیک کردن بر روی AirCondition که در شکل بالا نشان داده شده است، ۲ منو نشان داده خواهد شد. منوی اول Actuator Test و منوی دیگر Parameter Measurements می باشد. با کلیک بر روی Actuator Test به منوی زیر خواهید رسید. در منویی که در شکل زیر نشان داده شده است، می توانید عملگرها را تست کنید به عنوان مثال از سالم بودن موتور تهویه که وظیفه باز یا بسته بودن دریچه تهویه را به عهده دارد می توان اطمینان حاصل کرد. به همین ترتیب موتور هر کدام از دریچه ها را می توان تست کرده و باز یا بسته بودن آنها را مشاهده کرد به عنوان مثال می توان توسط دستگاه دریچه ها را باز یا بسته کرد و حتی به سر بوبین برق فرستاد تا کمپرسور کلاچ کند. در صورت کلاچ کردن کمپرسور، می توان از سالم بودن مسیر ECU تا کمپرسور مطمئن شد.



در صورت کلیک کردن بر روی منوی Parameter Measurements، به ۳ منوی دیگر خواهیم رسید که می توانیم حالت روشن یا خاموش بودن آن عملگر را بر روی صفحه ببینیم.



در صورت کلیک کردن بر روی عنوان اول ، به شکل زیر خواهیم رسید. و با کلیک کردن بر روی عنوان دوم به شکل بعد خواهیم رسید .

توسط عنوان سوم می توانیم کلید های روی کنترل پانل را چک کنیم . همانطور که در شکل آخر دیده می شود ، با فشار دادن هر کدام از کلید های روی کنترل پانل، در این قسمت ، آن کلید خاص Active می شود . توسط این روش می توانیم از سالم بودن کلیدها اطمینان حاصل کنیم .

206  
9978  
VF32AN6AN43610878  
ECU configuration and services.  
Test by ECU .  
Air conditioning.  
Parameter measurements.  
Status of the sensors and of the blower unit.

Peugeot Planet Interface

+ VAN supply	12.6 V
interior temperature	26 °C
value heater blower	13.5 V

1 2 3 4 5

F1 F2 F3 F7

206  
9978  
VF32AN6AN43610878  
ECU configuration and services.  
Test by ECU .  
Air conditioning.  
Parameter measurements.  
Status of the actuators .

Peugeot Planet Interface

mixing status	completely cold
distribution status	ventilation
recirculation status	exterior air

1 2 3 4 5

F1 F2 F3 F7



206  
9978  
VF32AN6AN43610878  
ECU configuration and services.  
Test by ECU .  
Air conditioning.  
Parameter measurements.  
Status of the air conditioning ECU buttons.

Peugeot Planet Interface

temperature setting +	not activated
temperature setting -	not activated
ventilation request plus	not activated
ventilation request minus	not activated
distribution request	not activated
recirculation request	not activated
pressing of another button on the air conditioning panel	not activated

1 2 3 4 5

F1 F2 F3 F7