

تاسیسات تهویه مطبوع

جلد (۳)



بر اساس کد استاندارد آموزشی ۱/۱/۸۵/۴-۸
رشته تعمیر و نصب کولر گازی پنجره ای و اسپلیت



تاسیسات

تهویه مطبوع

جلد سوم

بر اساس کد استاندارد آموزشی ۸-۴۱/۸۵/۱/۱
رشته تعمیر و نصب کولر گازی پنجره ای و اسپلیت

اعضای تیم مولفین

شهرام شیرزایی تکنیسین تاسیسات حرارتی و برودتی

غلام محمد سلطانی تکنیسین تاسیسات حرارتی و برودتی

محسن کیخا مهندس تاسیسات حرارتی و برودتی

رضا عباسی تکنیسین تاسیسات حرارتی و برودتی

زمستان ۹۰

فهرست

فصل ۱ تهویه مطبوع

۱۳	هدفهای رفتاری
۱۴	تهویه مطبوع
۱۴	سرما چیست؟
۱۵	عمده ترین وظایف سیستم تهویه مطبوع
۱۵	کنترل دما
۱۵	کنترل میزان و سرعت وزش هوا
۱۵	کنترل رطوبت
۱۵	گرفتن گرد و غبار و به عبارتی تصفیه هوا
۱۵	شرایط آسایش انسان
۱۶	انواع کولرهای گازی
۱۶	کولر گازی پنجره ای
۱۸	کولر گازی پرتابل
۱۸	کولرگازی پرتابل اسپلیت
۱۸	کولر گازی اسپلیت(دو تکه)

۱۹	..... کولر گازی اسپلیت ایستاده
۱۹	..... اسپلیت های کمپرسور دورمتغییر یا اینورتر با گاز جدید (۴۱۰)
۲۰	..... کولر گازی خودرو
۲۱	..... سوالات تشریحی

فصل ۲ اصول تبرید کولر گازی پنجره‌ای

۲۳	..... هدفهای رفتاری
۲۴	..... ساختمان کولرهای گازی (پنجره ای)
۲۴	..... مدار الکتریکی
۲۴	..... سیمهای رابط کولر گازی (پنجره ای)
۲۵	..... موتور الکتریکی (کمپرسور) (پنجره ای)
۲۵	..... خازن یا کاپاسیتور (کمپرسور – موتور فن)
۲۵	..... اورلود یا فیوز حرارتی اتوماتیک (پنجره ای)
۲۵	..... ترموستات کولرهای گازی
۲۵	..... کلید سلکتور (پنجره ای)
۲۶	..... الکتروموتور پروانه ها یا موتور فن در کولرهای گازی (پنجره ای)
۲۶	..... طریقه شناسایی سیم های الکترو موتور فن سه دور با پنج سیم
۲۶	..... کلید قطع و وصل در کولرهای گازی (پنجره ای)
۲۶	..... تابلوی برق (پنجره ای)
۲۷	..... کلید و موتور دمپر – (پنجره ای)
۲۷	..... بخش مکانیکی کولرهای گازی
۲۸	..... کمپرسورهای پیستونی یا ضربه ای (پنجره ای)
۲۸	..... کمپرسورهای روتاری یا دورانی

۲۹	.....	کندانسور یا رادیاتور (پنجره ای)
۲۹	.....	فیلتر درایر (پنجره ای)
۳۰	.....	لوله کاپیلاری تیوپ (پنجره ای)
۳۱	.....	اوپراتور یا خنک کننده (پنجره ای)
۳۱	.....	پروانه کندانسور (پنجره ای)
۳۱	.....	پروانه اوپراتور (پنجره ای)
۳۱	.....	جعبه پروانه کندانسور و جعبه پروانه اوپراتور (پنجره ای)
۳۲	.....	صداگیر (پنجره ای)
۳۲	.....	سینی زیر (پنجره ای)
۳۳	.....	پنجره خروج هوا یا دریچه هوا (ونت) (پنجره ای)
۳۳	.....	فیلتر خروجی هوا (پنجره ای)
۳۴	.....	اصول سرما سازی در کولرهای گازی
۳۶	.....	شست و شوی مدار داخلی
۳۹	.....	نشت یابی
۴۰	.....	واحد فشار
۴۰	.....	وسایل نشت یا بی
۴۰	.....	عمل و کیوم تخلیه
۴۳	.....	مراحل شارژ گاز
۴۴	.....	مراحل عمل شارژ گاز
۴۶	.....	سوالات تشریحی

فصل ۳ اصول تبرید کولر گازی اسپیلیت

۴۸	هدفهای رفتاری
۵۰	جهت کارشناسی نصب کولر گاز اسپلیت
۵۲	کولر اسپلیت دو تکه
۵۲	نصب یونیت داخلی
۵۴	نصب یونیت خارجی
۵۵	آماده سازی لوله ها ارتباطی و اتصال دو یونیت
۵۷	جمع آوری گاز سیستم (پمپدان)
۵۹	کولر گازی اسپلیت ایستاده
۶۱	کمپرسور های اینورتر
۶۱	مزایای سیستم اینورتر
۶۲	مشخصات فنی کولر گازی اینورتر
۶۳	IPM چیست؟
۶۳	نحوه ی عملکرد IPM
۶۳	نحوه بررسی IPM و پل دیود
۶۵	برای چک کردن IPM مطابق دستور العمل زیر عمل می کنیم
۶۶	بای پس داغ (مسیر فرعی گاز داغ)
۶۶	LEV چیست و چگونه کار می کند؟
۶۸	نحوه تست سنسور
۶۸	تست سنسور
۶۸	تست مقاوتی
۶۹	تست ولتاژی
۶۹	نحوه تست کنتاکتور
۷۰	برای تست کنتاکتور

۷۰	نحوه تست موتور فن
۷۲	نحوه تست شیر چهارطرفه
۷۳	نحوه تست کمپرسور
۷۳	نحوه تست ترانسفور ماتور
۷۴	نحوه تست رله
۷۵	سوالات تشریحی

فصل ۴ اصول تبرید کولر گازی خودرو

۷۷	هدفهای رفتاری
۷۸	کولر گازی خودرو
۷۸	اصول سرما سازی در کولر خودرو
۸۱	روش استفاده از کولر
۸۲	ایمنی خودرو
۸۳	مواردی که در زمان نصب یا تعویض قطعات سیستم کولر می بایستی مد نظر قرار گیرد
۸۳	قسمتهای مکانیکی کولر خودرو
۸۳	کمپرسور
۸۴	کندانسور یا رادیاتور
۸۵	کپسول یا رسیور یا خشک کن
۸۶	شیر انبساط

۸۶	.....	اوپراتور
۸۷	.....	سیم کشی ها
۸۷	.....	شیلنگ ها و لوله ها
۸۸	.....	تخلیه گاز از مدار کولر
۸۹	.....	وکیوم مدار کولر
۸۹	.....	نشت یابی کولر خودرو
۹۰	.....	شارژ گاز کولر خودرو
۹۱	.....	کنترل میزان شارژ از دریچه بازدید
۹۳	.....	سوالات تشریحی
۹۴	.....	عیب یابی کولر گازی پنجره ای
۱۰۱	.....	عیب یابی کولر گازی اسپلیت
۱۱۱	.....	عیب یابی در سیستم کولر خودرو
۱۱۴	.....	جداول
۱۲۲	.....	منابع و ماخذ

پیشگفتار

با سپاس فراوان از خداوند بزرگ و بلند مرتبه که این فرصت را در اختیار ما گذاشت تا بتوانیم در عرصه خدمت به هموطنان و همه عزیزانی که جویای کسب علم و دانش فنی در عرصه رشته تاسیسات تهویه مطبوع هستند.

بر آن شدیم تا با گردآوری جمعی از مطالب و جزوات کتابهای فنی و تجربیات عملی که در این سالها به دست آمده است خدمتی هر چند کوچک در این زمینه را به کارآموزان مراکز آموزش فنی و حرفه ای- دانشجویان- دانش آموزان کار و دانش و تعمیر کاران عرصه صنعت به سرانجام برسانیم.

در پایان از تمامی عزیزانی که هرگونه پیشنهاد و انتقادی در این زمینه دارند درخواست داریم ما را راهنمایی نمایند تا بتوانیم در آینده خدمتی بدون نقص را در اختیار علاقه مندان به این رشته قرار دهیم.

با تشکر

فصل ۱

تهویه مطبوع

هدفهای رفتاری

- ۱- تهویه مطبوع را بشناسد.
- ۲- انواع کولرگازی را بشناسد.
- ۳- شرایط آسایش انسان را بداند.

تهویه مطبوع

سرما چیست؟

منظور از کلمه سرمایش پایین آوردن دمای چیزی پائین تر از دمای آن در شرایط فعلی است این عمل توسط ۴ روش زیر امکان پذیر است:

- ۱- سرد کردن به وسیله ی انتقال حرارت. مانند گذاشتن دست در آب سرد.
 - ۲- سرد کردن به وسیله ی ذوب کردن. (جامد به مایع). مانند سرد کردن ماهی به وسیله ی آب شدن یخهای کنار آن.
 - ۳- سرد کردن به وسیله ی تبخیر. (مایع به بخار). مانند آب پاشی در باغ که با بخار شدن آب که با گرفتن گرمای هوای اطراف توسط آب هوا خنک تر شده و آب تبخیر می شود.
 - ۴- سرد کردن به وسیله تصعید (جامد به گاز). مانند سرد کردن بستنی به وسیله ی یخ خشک.
- کولرهای گازی با استفاده از روش سوم و به وسیله ی گازهای مبرد مانند فریون (R۲۲) که به راحتی قابل تبدیل از مایع به بخار هستند، هوای اتاق را سرد می نمایند.
- حال می خواهیم بدانیم که اصول کارکرد یک کولر گازی جهت سرد کردن فضا چیست؟ در مثال های زیر متوجه می شویم که در زندگی روزمره چگونه احساس سرما به ما دست می دهد.
- ۱- هنگامیکه به دکتر می رویم و قبل از تزریق آمپول پنبه آغشته به الکل که به دست ما زده می شود پس از برداشتن پنبه احساس سرما در روی پوست می کنیم.
 - ۲- با آب پاشی باغ در روزهای گرم تابستان هوای اطراف ما خنک می شود.
- در مثالهای فوق الکل و یا آب به وسیله ی گرفتن گرمای دست ما و یا هوای اطراف تبخیر شده و در نهایت دست ما و هوای اطراف خنک می شوند.
- همانطوری که گفته شد مایعات با گرفتن گرمای هوای اطراف بخار شده و هوای اطراف را خنک می نمایند. این عمل اصل عملکرد یک کولر گازی است.

عمده ترین وظایف سیستم تهویه مطبوع:

(۱) کنترل دما:

هدف بالا بردن و پایین آوردن و به عبارت دیگر کنترل دما در درجه حرارت مورد نیاز فضا می باشد.

(۲) کنترل میزان و سرعت وزش هوا:

با توجه به شرایط موجود میزان هوای مورد نیاز جهت تهویه، اگزوست، هوای تازه و سرعت وزش آن تعیین می گردد.

(۳) کنترل رطوبت:

با توجه به رطوبت مورد نیاز عمل رطوبت زنی یا رطوبت گیری انجام می شود.

(۴) گرفتن گردوغبار و به عبارتی تصفیه هوا:

این عمل باعث محافظت کویل و اپراتور از گرفتگی توسط ذرات موجود در هوا شده و هوا از ذرات آلاینده پاک می گردد.

شرایط آسایش انسان:

افراد مختلف با توجه به فیزیک بدنی، سن، جنسیت، ناحیه جغرافیایی، شرایط روحی مختلف هر کدام در رطوبت و دمای خاصی احساس آسایش می نمایند. بنابراین ارائه شرایط مشخصی که بتواند در تمام افراد احساس یکسانی ایجاد کند، غیر ممکن است.

همچنین تعبیر افراد از شرایط آسایش قابل تغییر است به عنوان مثال وقتی افراد از محیط بیرون وارد محیط با تهویه مطبوع می شوند می توانند تعبیر متفاوتی از شرایط محیطی داشته باشند تا زمانی که به محیط داخل عادت کرده اند.

شرایط استاندارد جهت احساس آسایش انسان

	تابستان	زمستان
دما سانتیگراد	۲۷ - ۲۰	۲۴ - ۲۱
رطوبت نسبی	۶۰٪-۳۵٪	۶۰٪-۳۵٪

انواع کولرهای گازی پنجره ای و اسپلیت سرمايش - گرمايش

۱- کولر گازی پنجره ای:

تمام اجزاء مکانیکی سیکل تبرید و اجزاء الکتریکی و سایر قطعات در یک محفظه وجود دارد این محفظه از دو قسمت مجزا تشکیل شده که کندانسور موتور همراه با فن و کمپرسور در یک قسمت و قسمت دیگر اواپراتور و فن سانتریفوژ قرار دارد این دو قسمت از هم جدا و عایق بندی شده است ارتباط بین دو قسمت توسط دریچه کوچک تغییر هوا (ونت - خروج هوای کثیف اطاق) می باشد در هنگام نصب کولر باید حدود سه درجه شیب به خارج داشته باشد.



کولر های پنجره ای ممکن است دارای وضعیت سرمایش و گرمایش و فن باشد در حالت فن فقط موتور فن روشن است و مشابه پنکه عمل میکند در وضعیت سرمایش فن و کمپرسور فعال است که تولید هوای سرد داریم در حالت گرمایش فن با کمپرسور و شیر برقی فعال است و هوای گرم تولید میشود. در این حالت جای کندانسور و اواپراتور تعویض می شود.

کولر با وضعیت سرمایشی و گرمایشی:

در این نوع کولر یک شیر برقی چهار راهه در مدار قرار می گیرد با قرار گرفتن یک کلید در وضعیت گرمایش شیر برقی عمل کرده و جهت گردش ماده مبرد را تغییر می دهد



کولر گازی

۲- کولر گازی پرتابل:

این کولر مشابه کولر پنجره ای است با این تفاوت که محل نصب آن را می توانیم در صورت نیاز تغییر دهیم این کولر دارای چرخ می باشد و قابل حرکت است خروجی هوای گرم دارای لوله پلاستیکی آکاردیونی شکل است که طرف دیگر این کانال به بیرون منتهی میشود کانل هوای گرم را به بیرون هدایت میکند.

۳- کولر گازی پرتابل اسپلیت:

این کولر از دو قسمت تشکیل شده است کندانسینگ یونیت و اواپراتور که به صورت مجزا از یکدیگر هستند و توسط شیلنگ به هم ارتباط دارند هر دو قسمت متحرک و قابلیت جابه جایی دارند.

۴- کولر گازی اسپلیت (دو تکه):

این کولر مشابه کولر پنجره‌ای است با این تفاوت که کندانسینگ یونیت (کمپرسور - کندانسور فن) که معرف به یونیت خارجی است در بیرون اتاق قرار می گیرد و اواپراتور و مجموعه برد الکترونیکی که معروف به یونیت داخلی است در داخل اتاق قرار می گیرد کولر های اسپلیت مانند پنجره ای به صورت سرمایشی و گرمایشی ساخته میشود ارتباط بین یونیت خارجی و داخلی توسط ۲ لوله (رانش و مکش) می باشد و ارتباط مدار الکتریکی توسط کابل (مدار قدرت و فرمان) صورت میگیرد.

۵- کولر گازی اسپلیت ایستاده:

برای اماکن عمومی و سالن های بزرگ مورد استفاده قرار می گیرد .

۶- اسپلیت های کمپرسور دورمتغییر یا اینورتر با گاز جدید (۴۱۰):

اینورتر به معنای وارونه گردان یا معکوس کننده می باشد و در سیستمهای کمپرسوری به معنای دورمتغییر بوده به طوری که چرخش کمپرسور دورانی و سرعت آن متغییر است و بسته به دما و رطوبت تنظیمی توسط کاربر دور کمپرسور کم یا زیاد می شود و هیچ وقت کمپرسور در زمانی که به دمای دلخواه کاربر برسد خاموش کامل نمی شود فقط دور آن کم شده و با حداقل مصرف برق کار می کند و بسته به نیاز مجددا شروع به کار با دور بالا می کند پس همیشه دور کمپرسور زیاد یا در جهت عکس کم شده و به اصطلاح کمپرسور استارت اضافه نمی کند و عمل اتومات کردن و استارت کردن کمپرسور که باعث اصلی مصرف برق زیاد است در این سیستمهای اینورتر اتفاق نمی افتد. اینورتر در واقع با تغییر فرکانس و ولتاژ برق باعث کاهش مصرف شده و تمام عملکرد دستگاه هوشمند می باشد.

کمپرسورهای اینورتر عمدتاً " با گاز جدید ۴۱۰ که سازگار با محیط زیست است کار می کند و در نتیجه راندمان دستگاه بالاتر می باشد .

اینورتر دارای سرمایهش کامل تا منهای ۱۵درجه زیر صفر است.

اسپلیتهای اینورتر یک یا چند پانله با یونیت های داخلی دیواری، کاستی، زیرسقفی و کانالی سردوگرم تولید می گردند.

کولرهای گازی اسپلیت مدل اینورتر بین ۴۰ الی ۶۰ درصد کم مصرف تر می باشند هرچند قیمت بالاتری دارند.

۶- کولر گازی خودرو:

برای راحتی حال رانندگان در فصل تابستان در خودرو سیستم تهویه کولر گازی نصب شده است که در ادامه در مورد جزئیات آن به طور مفصل شرح خواهیم داد.

سوالات تشریحی

- ۱- تهویه مطبوع را توضیح دهید؟
- ۲- انواع کولرگازی را نام ببرید؟
- ۳- شرایط آسایش انسان را شرح دهید؟

فصل ۲

اصول تبرید کولر گازی

پنجره ای

هدفهای رفتاری

- ۱- اصول تبرید کولر گازی پنجره‌ای را بداند.
- ۲ - مدارالکتریکی کولر گازی پنجره‌ای را بشناسد .
- ۳- قطعات مکنیکی کولر گازی پنجره‌ای را بشناسد .
- ۴- طریقه شست و شوی کولر گازی پنجره‌ای را بشناسد .
- ۵- طریقه فشار دهی کولر گازی پنجره‌ای را بشناسد .
- ۶- طریقه وکیوم کولر گازی پنجره‌ای را بشناسد .
- ۷- طریقه شارژ گاز کولر گازی پنجره‌ای را بشناسد .
- ۸- طریقه کور نمودن لوله شارژ کولر گازی پنجره‌ای را بشناسد .

نکته- موارد مصرف کولر های گازی در مناطق رطوبتی و شرجی می باشد .

ساختمان کولرهای گازی (پنجره ای) :

۱- قسمت الکتریکی

۲- قسمت مکانیکی

مدار الکتریکی :

۱- سیمهای رابط

۲- موتور الکتریکی یا کمپرسور

۳- خازن یا کاپاسیتور

۴- اورلود یا فیوز حرارتی اتوماتیک

۵- ترموستات

۶- کلید چند وضعیتی یا سلکتور

۷- الکتروموتور پروانه ها یا موتور فن

۸- کلید قطع و وصل جریان برق

۹- تابلوی برق

۱۰- کلید دمپر

۱-سیمهای رابط کولر گازی (پنجره ای):

قطر سیم های برق مصرفی در کولر های گازی نسبت به قدرت موتور آنها معمولاً بین ۱/۵*۲ تا ۴*۲ انتخاب میشود.

۲-موتور الکتریکی (کمپرسور) (پنجره ای):

موتور الکتریکی کولر گازی با کمپرسور در یک پوسته آهنی قرار داشته و قدرت آن نسبت به موتور یخچالها زیادتر می باشد این موتورها نیز سیم پیچهای اصلی (رانینگ) و راه انداز (کمکی) دارند که مشترکاً در هسته مخصوص قرار میگیرند.

۳-خازن یا کاپاسیتور (کمپرسور - موتور فن):

در کولر گازی معمولاً از دو خازن روغنی استفاده می شود هدف از استفاده از خازنها عمدتاً افزایش گشتاور در مرحله راه اندازی میباشد معمولاً خازن کمپرسور ۳۵ میکرو فاراد و خازن فن ۵ میکرو فاراد انتخاب میشود.

۴-اورلود یا فیوز حرارتی اتوماتیک (پنجره ای):

برای محافظت موتور در مقابل نوسانات برق از فیوز های اتوماتیک حرارتی استفاده میکنند این فیوز گاهی در خارج و گاهی در داخل پوسته آهنی موتور و کمپرسور قرار می گیرد .

۵-ترموستات کولرهای گازی:

از نظر عملکرد مانند نوع آب سرد کن است و تنها تفاوت در درجه دمای قطع و وصل آنها میباشد در کولر گازی درجه دمای عمل ترموستات حدوداً بین ۱۶ تا ۳۱ درجه بالای صفر است محل نصب بالب ترموستات در جلوی اوپراتور می باشد.

۶- کلید سلکتور (پنجره ای):

با کمک این کلید می توان هر یک از دورهای کند- متوسط و تند موتور پروانه ها (فن) و کمپرسور را به کار انداخت این کلید دارای یک گیره مشترک و چند گیره قطع و وصل است که هر یک از آنها به کمپرسور و دورهای مختلف موتور فن پروانه ها وصل است .

وقتی کلید در هر یک از وضعیتهای انتخاب شده قرار گیرد جریان از آن طریق در سیم پیچ های حالت انتخاب شده برقرار شده و آن قسمت از موتور (دور انتخاب شده و کمپرسور) به کار می افتد .

۷- الکتروموتور پروانه ها یا موتور فن در کولرهای گازی (پنجره ای):

این الکتروموتورها دارای ۵ سیم هستند که به فن سه دور معروفند سیمهای آن دورهای تند - متوسط - کند - و مشترک و راه انداز است و که به کلید چند وضعیتی یا سلکتور وصل میشوند آرمیچر این نوع الکتروموتورها دارای دو محور خروجی است که به یک سر آنها پروانه اواپراتور و به سر دیگر آن پروانه کندانسور وصل میشود از این الکتروموتور برای رسیدن به دو هدف زیر استفاده میشود. (در کولرهای پنجره ای):

الف - هدایت سرمای ایجاد شده در اواپراتور به محل و چرخش هوا در محیط

ب - سرد کردن کندانسور و کمپرسور

طریقه شناسایی سیم های الکترو موتور فن سه دور با پنج سیم:

ابتدا بین پنج سیم هر کدام را با دیگری اهم می گیریم دو اهم بالا مشترک و راه انداز پس از آن راه انداز با اهم کمتر دور تند - با اهم بیشتر دور کند - و اهم مابین آنها دور متوسط است البته اگر جای سر سیم مشترک و راه انداز جابجا شود دور فن بر عکس می شود .

۸- کلید قطع و وصل در کولرهای گازی (پنجره ای):

کلیدهای مخصوصی است که می توانند جریان زیادی را تحمل کنند استفاده می نمایند از این برای قطع و وصل جریان برق کل کولر استفاده می کنند.

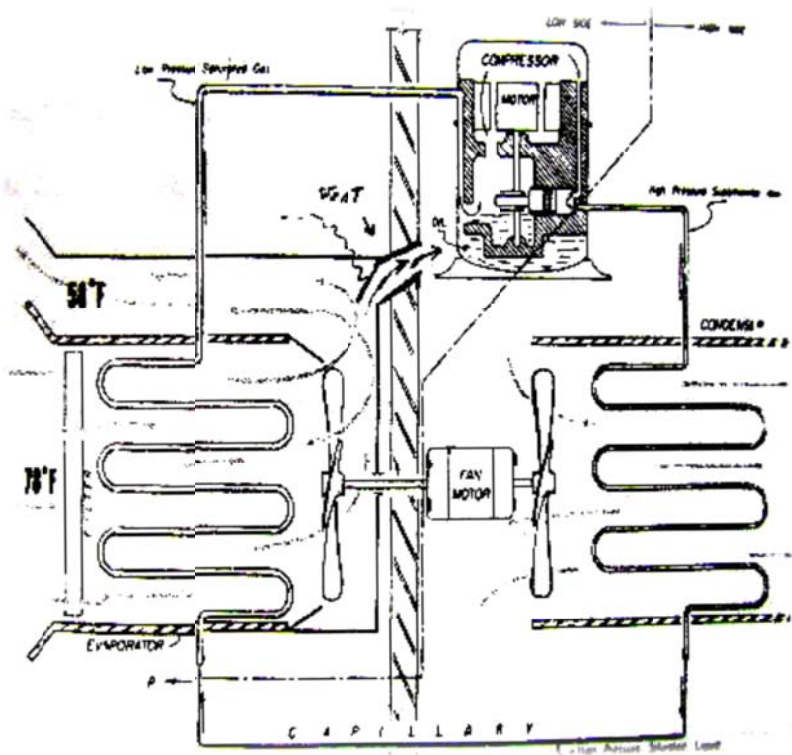
۹- تابلوی برق (پنجره ای):

ترموستات کلید چند وضعیتی (سلکتور) و کلید قطع و وصل مجموعاً به یک صفحه که در دسترس مصرف کننده است وصل می شوند و اتصالات لازم در پشت صفحه که گاهی جعبه پلاستیکی نیز آنها را حفاظت می کند انجام می گیرد.

۱۰- کلید موتور دمپر (پنجره ای):

موتور دمپر در کولر های گازی پنجره ای جهت گرداندن دریچه تنظیم هوا به داخل محیط استفاده می شود.

بخش مکانیکی کولرهای گازی:



سیکل مکانیکی کولر گازی پنجره ای

شامل اجزای زیر میشود :

- ۱- کمپرسور
- ۲- کندانسور
- ۳- فیلتر درایر
- ۴- لوله کاپیلاری تیوپ
- ۵- اواپراتور
- ۶- پروانه کندانسور
- ۷- پروانه اواپراتور
- ۸- جعبه پروانه کندانسور و جعبه پروانه اواپراتور
- ۹- صداگیر
- ۱۰- سینی زیر

۱۱- پنجره خروج هواکثیف یا دریچه ونت

۱۲- فیلتر خروجی هوا

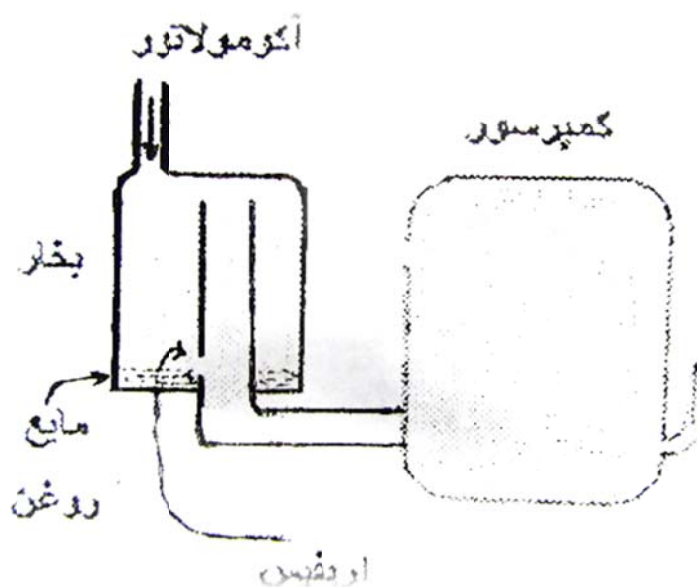
کمپرسورهای پیستونی یا ضربه ای (پنجره ای):

ساختمان و اصول کار ان کمپرسورها عینا مثل کمپرسور یخچال است این نوع از کمپرسورها دارای دو پیستون میباشد که به کمک آن دوفشار رانش و مکش مورد نیاز دستگاه تولید میشود.

کمپرسورهای روتاری یا دورانی:

ساختمان و اصول کار اینها کاملا با نوع قبل متفاوت است این نوع کمپرسورها با گردش ۳۶۰ درجه ای عمل مکش و رانش گاز را انجام میدهند اصول کار این کمپرسورها به این ترتیب است که وقتی گاز از دریچه ورودی وارد کمپرسور میشود.

در اثر چرخش پروانه و برخورد قسمت مخصوص آن با گاز با فشار به طرف لوله خروجی رانده می شود تا مراحل بعدی انجام گیرد در ناحیه خروجی بعضی از کمپرسورها انباره ای تعبیه می نمایند که به کمک انباره فشار گاز تنظیم میشود.



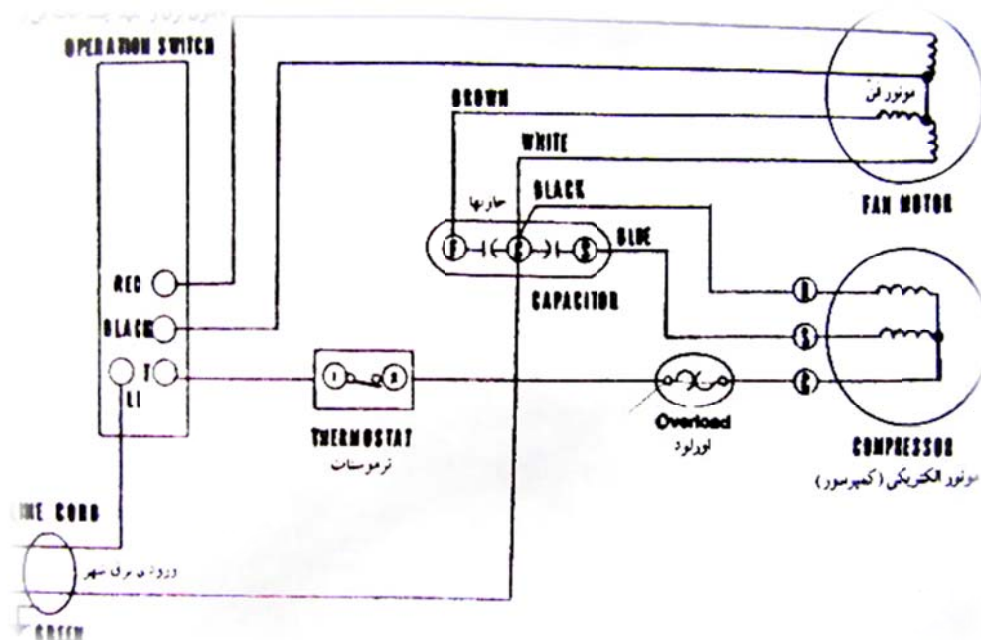
اکولاماتور

۲- کندانسور یا رادیاتور (پنجره ای):

کندانسور کولرهای گازی صرف نظر از ابعاد آن شبیه کندانسور یخچالهای ویتیرینی است از کندانسور کولرهای گازی برای خنک کردن گاز خروجی از کمپرسور که در اثر فشرده شدن آن گرم می شود استفاده می نمایند طول و عرض کندانسور هم چنین طول لوله مسی و قطر آن نسبت به قدرت کمپرسور کولر انتخاب می شود.

۳- فیلتر درایر (پنجره ای):

از فیلتر درایر کولرهای گازی نیز جهت رطوبت گیری و گرفتن رسوبات احتمالی داخل لوله ها که احتمالاً همراه گاز می باشند استفاده میکنند و از نظر عملکرد تفاوتی با فیلتر درایر یخچال ندارد در کولرهای گازی نیز اندازه فیلتر درایر نسبت به قدرت کمپرسور فرق می کند.



مدار الکتریکی کولر گازی

۴- لوله کاپیلاری تیوپ (پنجره ای):

وظیفه لوله کاپیلاری تیوپ در کولرهای گازی مانند یخچال می باشد و چنان چه طول و قطر داخلی آن در قدرتهای مختلف رعایت نشود میزان سرمای تولید شده مطلوب خواهد بود. در بعضی از کولرها به دلیل تقسیم بندی اوپراتور برای افزایش راندمان کار با رعایت اصول استفاده نسبت به هر تقسیم بندی از لوله کاپیلاری مجزایی استفاده میکنند که این عمل خللی در تولید سرما ایجاد نمی نماید در چنین حالتی مثلا برای قدرت ۱۸۰۰۰ بی.تی.یو (B.T.U) ۹۰۰۰ بی.تی.یو از دو لوله مخصوص و یا برای ۲۷۰۰۰ بی.تی.یو از سه لوله مخصوص استفاده می کنند . هنگام برش دهانه لوله مویی (کاپیلاری) باید خیلی توجه کنید تا اندازه قطر داخلی لوله در اثر فشار لوله بر کوچک نشود برای جلوگیری از تنگی دهانه معمولا با موکت بر حدود نیم یا یک سانتیمتری دهانه لوله خط انداخته و سپس با انبردست آن قسمت لوله را با احتیاط تا نموده و می شکنند تا تمامی قطر داخلی لوله ظاهر شود.

۵- اوپراتور یا خنک کننده (پنجره ای):

اوپراتور کولرهای گازی با اوپراتور یخچال های ویتیرینی از نظر طول و عرض متفاوت است ولی از نظر اساس کار شبیه هم می باشند از اوپراتور کولرهای گازی جهت انتقال سرمای ایجاد شده در لوله ها به محللهای مورد نظر استفاده می کنند این اوپراتورها در قدرتهای پایین و متوسط تا حدود ۱۸۰۰ بی.تی.یو (B.T.U) معمولا دارای دو لوله ورودی و خروجی و در قدرتهای زیاد بین ۴ لوله است اوپراتور را به دو یا سه قسمت مجزا تقسیم می کنند. در اوپراتور های چهار لوله ای که در واقع در حکم دو اوپراتور جدا میباشند از دو لوله مویی استفاده می کنند که هر دو از خروجی فیلتر درایر جدا گشته و به ورودیهای اوپراتور وصل می شوند

۶- پروانه کندانسور (پنجره ای):

به وسیله این پروانه هوای روی کمپرسور ولوله ها و پره های نازک آلومینیومی کندانسور جریان می یابد و گاز گرم را که با فشار معین از لوله های آن می گذرد سرد می کند .

۷- پروانه اوپراتور (پنجره ای):

به وسیله پروانه اوپراتور هوا در اوپراتور خنک کننده جریان یافته و در اثر تبادل سریع دما سرد شده و هوای سرد با فشاری که از طریق پروانه به آن اعمال میشود به کانالها و سپس به محلهای مورد نظر هدایت می شود.

۸- جعبه پروانه کندانسور و جعبه پروانه اوپراتور (پنجره ای):

برای جلوگیری از تلفات فشار هوا و هدایت صحیح آن به محلهای لازم از جعبه پروانه ها استفاده می کنند.

۹- صداگیر (پنجره ای):

با توجه به اینکه هنگام کار پروانه ها لرزشی وجود خواهد داشت و این لرزش باعث ایجاد صداهای ناهنجار در لوله ها و درایر خواهد شد به کمک صدا گیر به صورت نوار تسمه کم عرض آهنی و اغلب با لاستیک همراه است درایر و لوله ها را با بدنه یا پیوسته آهنی کمپرسور محکم می کنند تا صداهای ناهنجار ایجاد نشود.

۱۰- سینی زیر (پنجره ای):

گاهی ترموستات کولرهای گازی تنظیم نمی شود. و در اثر کار زیاد اوپراتور یا قسمتی از لوله برگشت آن برفک می زند و در هنگام عمل اتوماتیک این برفکها ذوب شده و آب حاصله از آنها به قسمت زیر کولر می ریزد برای این که این آب ناخواسته از گوشه و کنار کولر بیرون نریزد و یا سبب خرابی وسایل مکانیکی یا الکتریکی کولر نشود.

زیر کولر تشتک (سینی) می سازند تا آب در آن جمع شده و به طریق اصولی به بیرون هدایت شود. برای هدایت آب جمع شده در سینی معمولاً لوله و دریچه ای در جای مناسب آن تعبیه می کنند و سر لوله آن را به شیلنگی وصل می نمایند تا آب از طریق به بیرون هدایت شود.



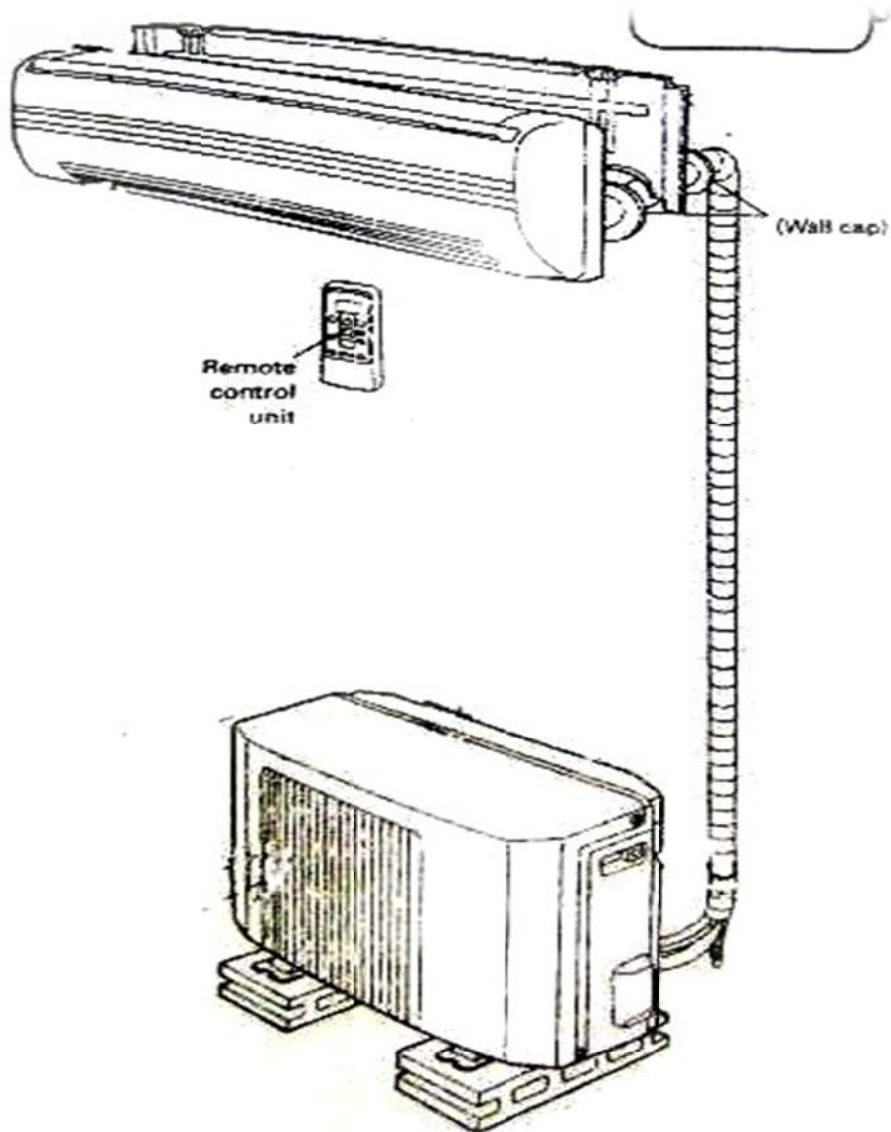
ونت پنجره ای

۱۱- پنجره خروج هوا یا دریچه هوا (ونت) (پنجره ای):

از این پنجره که دارای اهرم قابل تنظیم و متحرک می باشد برای از بین بردن تلفات سرما و خروج هوای کثیف محل به خارج استفاده می شود.

۱۲- فیلتر خروجی هوا (پنجره ای):

برای جذب گرد و غبار هوای خنک که در اثر مکش هوا از بیرون حاصل میشود در جلوی اوپراتور نصب می شود.



اصول سرما سازی در کولرهای گازی

گاز از طریق لوله ورودی (مکش) در اثر پایین آمدن پیستون مکیده شده و فضای خالی سیلندر را پر می کند آنگاه که پیستون در عکس حالت به حرکت خود درآمده و فشارش بیشتر می شود. و بدین ترتیب گاز با فشار زیاد و گرمای که در اثر کم شدن حجم و افزایش فشار آن پدید آمده است وارد کندانسور می شود.

وقتی گاز گرم با فشار زیاد از لوله مایچی کندانسور عبور می کند گرمای آن از طریق لوله به پره های نازک آلومینیومی که لوله ماریچی را حفاظت می کنند انتقال می یابد و در اثر جریان هوا که توسط پروانه فن در شیارهای پره های نازک آلومینیومی که مماس بر لوله ماریچی هستند. به بیرون هدایت می شود.

تبادل دما بین هوا لوله و پره های نازک آلومینیومی انجام می گیرد و گرمای گاز تا حدود زیادی از بین رفته و نرمال می شود .

گاز فریون R ۲۲ پس از پشت سر گذاشتن این مرحله وارد فیلتر درایر شده و توسط آن رطوبت و رسوبات احتمالی آن گرفته می شود



در این هنگام چون حجم گاز به یک باره در حد زیادی کم می شود علاوه بر این که فشار آن افزایش می یابد گاز به مایع تبدیل شده از طریق لوله های کاپیلاری روانه اواپراتور می شود وقتی مایع با فشار زیاد از یک لوله باریک وارد لوله گشاد ورودی اواپراتور می گردد یک مرتبه حجم آن چند برابر شده و فوران می زند در این هنگام اصل سرما سازی تحقق می یابد و سرما سازی در لوله های اواپراتور شروع می شود از آنجایی که گاز به واسطه کمپرسور در لوله ها در حال حرکت است سرمای آن تمام قسمت های داخلی لوله اواپراتور را سرد می نماید.

سرمای داخلی لوله از طریق لوله به پره های نازک آلومینیومی که مماس به لوله می باشند منتقل شده و در نهایت کل اواپراتور را در حد معین سرد می کند .

برای هدایت سرمای ایجاد شده در اواپراتور به محل های مورد نظر از فن استفاده می کنند که پروانه آن در پشت اواپراتور کار می کند در اثر کار فن و چرخش پروانه هوا با فشار زیاد در شیارهای بین پره های نازک آلومینیومی مماس به لوله مایچی اواپراتور منتقل یافته و در اثر تبادل دما سرد شده و هوای خنک شده از طریق پنجره خروجی هوا وارد محل مورد نظر می شود.

و در آنجا نیز در اثر تبادل دما بین هوای خنک وارد شده با هوای گرم محیط گرمای محیط به تدریج خنثی و محیط خنک می شود .

شست و شوی مدار داخلی در مبحث یخچال شرح داده شد عمل می نمایم.

نکته .

در سرویس سالانه کولر گازی برای تمیز نمودن لابه لای فین های کندانسور و اواپراتور از مخلوط چنته و آب استفاده نمایید.

شست و شوی مدار داخلی:

شست و شوی توسط مایع توزن



مایع توزن

- ۱- لوله مویی را از فیلتر درایر جدا و دهانه آن را به حالت آزاد قرار داده تا خلطهای احتمالی یا روغن داخل لوله ها در هنگام شستشو خارج شود.
- ۲- لوله برگشت اوپراتور را که به لوله مکش کمپرسور کولر گازی پنجره ای (شیر مکش در کولر اسپلیت) جوشکاری شده است جدا کنید.
- ۳- به سر لوله برگشت اوپراتور مهره شیر سرویس شارژ را وصل کنید.
- ۴- دهانه لوله را به طرف بالا خم کرده و حدود چهار تا پنج سر شیشه مایع (توزن) به داخل لوله بریزید .

۵- شیلنگ رابط کمپرسور باد مخزنی (آپاراتی) را به شیر سرویس شارژ وصل نمایید .

۶- سپس کمپرسور باد را روشن تا مایع توزن تحت فشار باد تمامی اشغال – روغن را از اوپراتور و

لوله مویی خارج نماید.

ضمنا جهت شست و شوی کندانسور نیز به همین روش عمل نمایید .

برخی از تعمیرکاران از بنزین نیز برای شست و شو استفاده میکنند که بدلیل خطرناک بودن توصیه

نمی شود .

نکته ۱

جهت شست و شوی و پاک کردن یونیت کندانسور از گرد و غبار و آشغالهایی که در لابه‌لای فین

کندانسور است از مخلوط آب و پودر چننه استفاده میشود که پس از شستن کندانسور آن را با فشار

آب تمیز می نماییم.

و جهت شستشوی اوپراتور ابتدا فیلترهای آن را با آب شست و شوی داده و سپس کویل اوپراتور را

با پمپ باد مخزنی (آپاراتی) تمیز می نماییم.

نکته ۲

در برخی از موارد برای سرویس بهتر کولر گازی از اسپری کف مخصوص استفاده می شود.
که دارای مزایای زیر می باشد.

۱. از بین برنده میکروب ها و باکتری ها

۲. پیشگیری کننده از حساسیت

۳. هر نوع ماده ای که سبب مسدود شدن ورود هوا به دستگاه شود را پاک
میکنند

۴. از بین برنده بوهای نامطبوع

۵. سازگار با محیط زیست

اسپری کف مخصوص اواپراتور کولر گازی را کاملاً تمیز می نماید و باعث از بین رفتن کپک قارچی ،
باکتری ، میکروب و بوهای نامطبوع جمع شده در آن می شود.

مواد مسدود کننده دستگاه را که سبب افزایش مصرف برق می شوند را پاک می نماید و بطور مؤثر و
کارآمدی کولر گازی را تمیز کرده و باعث ایجاد هوایی پاک و صرفه جویی در مصرف برق می شود.

نشت یابی



گیج مانیفولد

وقتی گاز کولر گازی به طور ناگهانی خارج شده یا به تدریج کم شود برای تشخیص محل نشت گاز به عمل فشار دهی نیاز است اول بهتر است اواپراتور و محلهای جوشکاری شده در کولر گازی پنجره ای

و اتصالات مهره ها (کولر اسپلیت) و مسیر لوله هایی را که احتمال ترک خوردگی وجود دارد بررسی کنید.

اگر محل عیب از طریق مشاهده مشخص نشود باید از عمل فشار دهی استفاده شود ولی اگر محل عیب با مشاهده مشخص شود ابتدا باید محل نشت را بدقت جوشکاری کرده بعد به منظور کسب اطمینان از محل نشت تحت عمل فشار دهی قرار می دهیم .

برای این کار شیلنگ فشار گیج مانیفولد شارژ (قرمز) را به شیر سرویس لوله شارژ کولر گازی پنجره ای (شیر سرویس شارژ کولر اسپلیت) معیوب وصل می کنیم، سپس شیلنگ مشترک (زرد) گیج مانیفولد شارژ رابه شیر سرویس کمپرسوریدکی فشار وصل پس از آن شیر فلکه گیج مانیفولد شارژ را باز و کمپرسور یدکی فشار را روشن می کنیم کمپرسور هوای بیرون را مکیده و به تدریج وارد لوله های کولر گازی می کند در این زمان به میزان فشار هوا در گیج توجه کنید وقتی مقدار فشار به حداکثر 200 PSI رسید کمپرسور یدکی فشار را خاموش می کنیم و شیر فلکه گیج را می بندیم . پس از آن با استفاده از اسکاچ نرم کف آب و صابون به قسمتهایی که مشکوک به نشت است می زنیم اگر درجایی کف پف و ایجاد حباب نمود این محل نشت دارد پس از آن محل نشت را بدقت جوشکاری کرده و مجدد این مراحل را ادامه می دهیم تا محل نشت بر طرف شود پس از آن هوای فشرده شده را از کولر گازی خارج می کنیم .

ضمناً- اگر عقربه گیج بصورت غیر عادی بلافاصله روی 100 PSI یا 150 قرار گرفت نشان می دهد که یکی از لوله ها کولر گازی مسدودند کمپرسور یدکی فشار را خاموش می کنیم محل مورد نظر را شناسایی و عیب را برطرف می کنیم.

تذکر

البته در روش فوق چون هوا در فشار بالا رطوبت آن به مایع تبدیل میشود.
توصیه میشود.

از گاز ازت جهت نشت یابی و خشک کردن مدار داخلی دستگاه استفاده شود.

واحد فشار

PSI پی اس آی - پوند بر اینچ مربع

وسایل نشت یا بی

- ۱- مایع کف و صابون
- ۲- نشت یاب الکترونیکی
- ۳- مشعل هالید

عمل تخلیه (وکیوم)

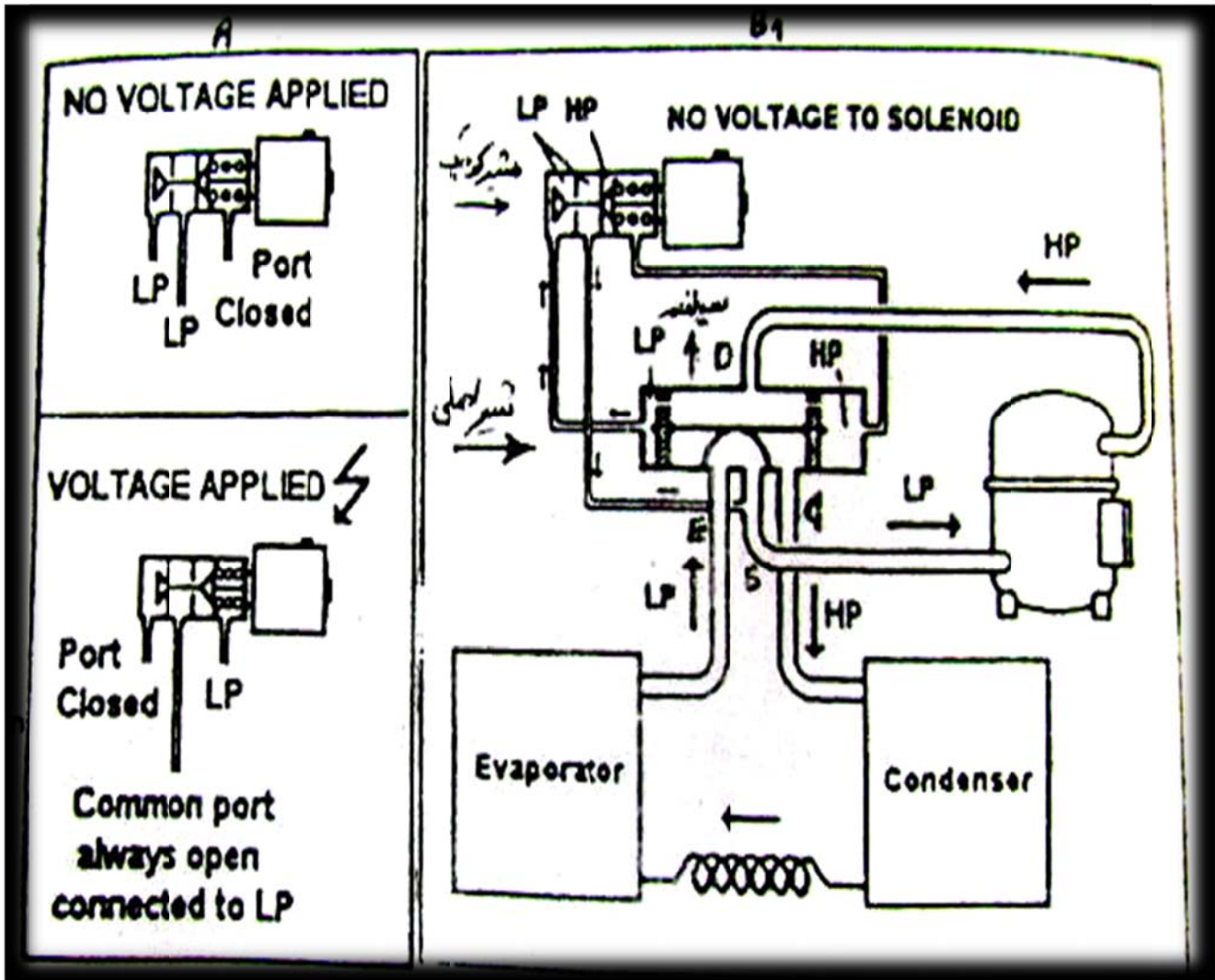
پس از عمل نشت یابی و قبل از شارژ گاز کولر گازی نوبت تخلیه هوای داخل لوله های کولر گازی است ابتدا شیلنگ مشترک گیج مانیفولد شارژ (زرد) را به لوله مکش کمپرسور یدکی وکیوم وصل می کنیم کمپرسور یدکی وکیوم را روشن کنید و شیر فلکه گیج تخلیه (آبی) را به شیر سرویس لوله شارژ کولر گازی پنجره ای متصل (شیر سرویس شارژ کولر اسپلیت) و به طور کامل باز می کنیم عقربه به گیج آرامی بطرف پایین و خلاف عقربه های ساعت حرکت می کند

- ۱- بعد از حدود ۱۵ الی ۳۰ دقیقه که این مدت بستگی به قدرت کمپرسور یدکی وکیوم دارد مشاهده خواهید کرد که
- ۲- عقربه گیج در حوالی ۲۷ تا ۳۰ درجه منفی (زیر صفر) قرار می گیرد
- ۳- در این هنگام با انگشتان مقداری کف صابون را به دهانه لوله خروجی کمپرسور یدکی وکیوم بزنید اگر کف صابون پف ننموده و ایجاد حباب نکرد نشان میدهد که عمل تخلیه بطور کامل انجام گرفته است ولی اگر کف صابون به محض پوشش دهانه لوله خروجی سریعاً پف کرده

و حباب‌ها ترکیدند نشان می‌دهد که عمل تخلیه به صورت کامل انجام نشده است پس باید کمپرسور یدکی و کیوم مدت بیشتری کار کند تا تخلیه کامل انجام گیرد.

۴- ضمناً در صورت و کیوم کامل کولر گازی کمپرسور یدکی و کیوم کم صدا و بی صدا می‌شود.

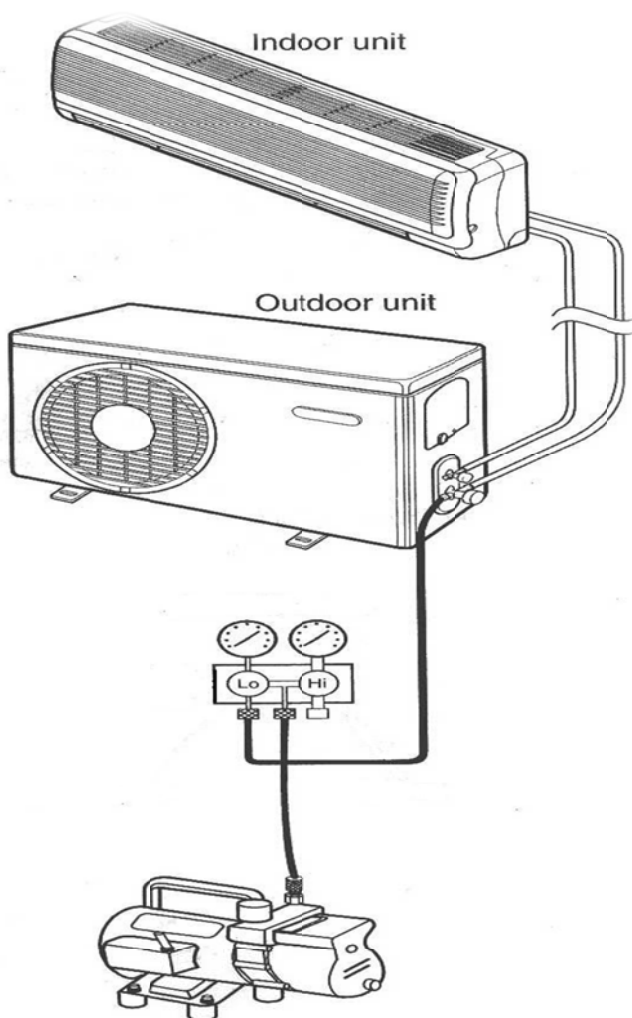
۵- ولی اگر عمل تخلیه بصورت کامل انجام گرفته باشد شیر فلکه گیج تخلیه (آبی) را به طور کامل ببندید و شیلنگ مشترک گیج مانیفولد شارژ (زرد) را به کپسول گاز فریون ۲۲ ببندید. سپس شیر فلکه کپسول گاز فریون ۲۲ را کمی باز نموده و در همین حال برای هواگیری شیلنگ چند لحظه شیلنگ سه راهی مشترک گیج مانیفولد شارژ (زرد) را شل کنید تا کمی گاز خارج شود به این ترتیب عمل تخلیه پایان یافته و کولر گازی آماده شارژ گازی باشد.



طریق عملکرد شیر چهارطرفه

مراحل شارژ گاز:

نکته مهم: دستگاه در حالت سرمایش شارژ گاز شود.



شارژ گاز

مراحل عمل شارژ گاز

۱. ولوم ترموستات آن را روی درجه نرمال (۳ الی ۵) و فن آن را روی حالت کند قرار دهید سپس سیم برق کولر را به برق وصل کرده و کلید آن را روشن کنید تا کولر به کار بیفتد . شیر فلکه گیج گاز را باز کرده و سپس شیر کپسول گاز فریون ۲۲ را نیز کمی باز کنید تا بتدریج گاز وارد کولر شود پس از مدت کوتاهی درجه گیج به حدود ۳۰ ال ۷۵ درجه میرسد شیر کپسول گاز را ببندید و بگذارید کولر کار کند.

در چنین حالتی به لوله خروجی اوپراتور که به لوله برگشت موتور وصل می شود کاملاً توجه کنید . چنانچه لوله کاملاً خنک نشده نباشد به آرامی آن قدر گاز تزریق کنید. تا لوله فوق (لوله خروجی اوپراتور) کاملاً سرد شود اما برفک نزند (حالت شبنمی پیدا کند) پس از آن عمل شارژ پایان می یابد بگذارید کولر مدتی را که می توان آن را بین ۱ الی ۲ ساعت بیشتر انتخاب کرد کار کند در این فاصله لوله اگر لوله برگشت همچنان کاملاً سرد بوده و عمل اتوماتیک نیز انجام پذیرد کار پایان یافته است .

پس ولوم ترموستات را روی حالت نهایی قرار دهید با لوله کور کن از محل مناسب و به دقت لوله کور کور کنید و این عمل را چنان انجام دهید که پس از بریدن سر لوله و برداشتن مهره مغزی رابط یا جدا کردن شیر سرویس از دهانه لوله کور گاز بیرون نزند پس از این کار اگر از مهره مغزی رابط استفاده کرده اید از محل مناسبی بعد از ناحیه کور لوله اضافی لوله کور را که به مهره مغزی رابط متصل است بریده و آن را از لوله کور جدا کنید سپس دهانه لوله کور را به دقت و تماماً با جوش پر کرده و به گونه ای عمل کنید که پس از برداشتن لوله کور

گاز نشت نکند پس از این کار محل جوشکاری را با دستمال خیس یا هر وسیله ممکن سرد کرده و با کف غلیظ صابون نشت احتمالی گاز از دهانه لوله کور (محل جوشکاری) را تست کنید اگر کف پف نشود عمل جوشکاری و مسدود کردن دهانه لوله کور درست انجام شده است انبر لوله کور کن را از لوله جدا کرده و روی قسمت‌های کور شده را که در اثر فشار لوله کور کن ضعیف شده است با احتیاط جوشکاری کنید تا محکم شود. پس از این کار شارژ گاز پایان یافته است.



کیسول گاز R22

سوالات تشریحی

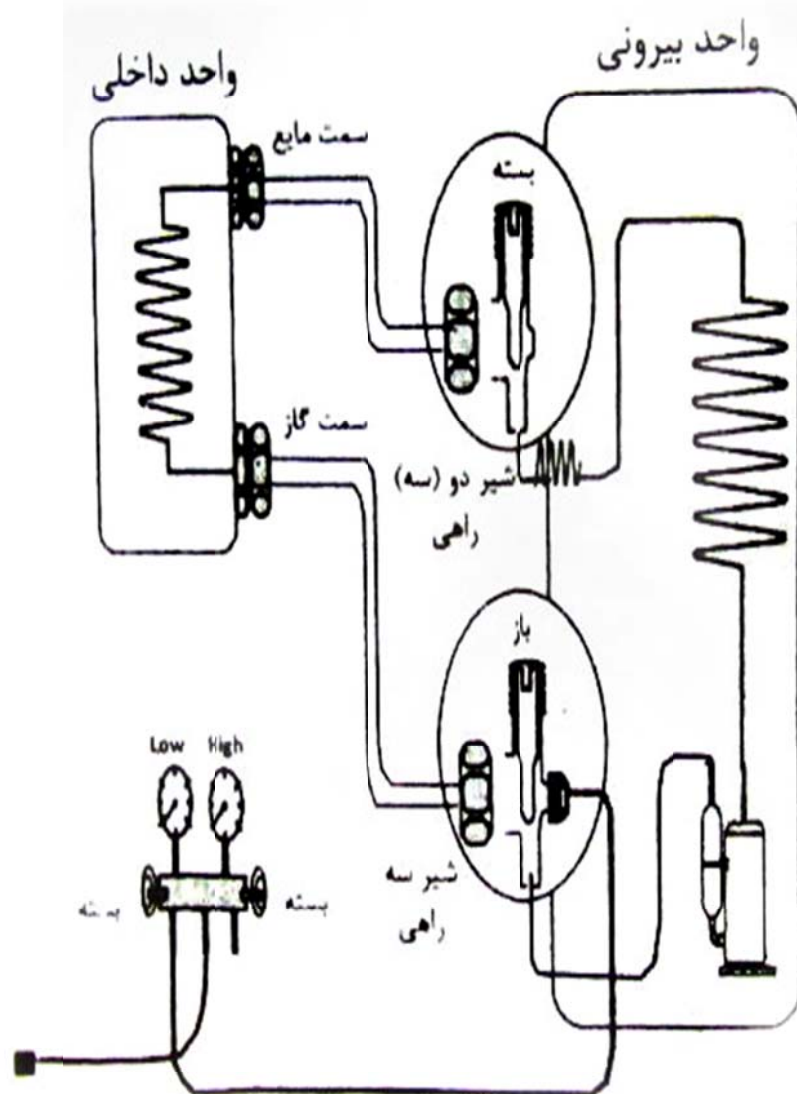
- ۱- اصول تبرید کولر گازی پنجره ای را توضیح دهید؟
- ۲- مدارالکتریکی کولر گازی پنجره ای را رسم کنید؟
- ۳- قطعات مکانیکی کولر گازی پنجره ای را شرح دهید؟
- ۴- طریقه شست و شوی کولر گازی پنجره ای را توضیح دهید؟
- ۵- طریقه فشار دهی کولر گازی پنجره ای را توضیح دهید؟
- ۶- طریقه وکیوم کولر گازی پنجره ای را توضیح دهید؟
- ۷- طریقه شارژ گاز کولر گازی پنجره ای را شرح دهید؟
- ۸- طریقه کور نمودن لوله شارژ کولر گازی پنجره ای را شرح دهید؟

فصل ۳

اصول تبرید کولر گازی اسپلیت

هدفهای رفتاری

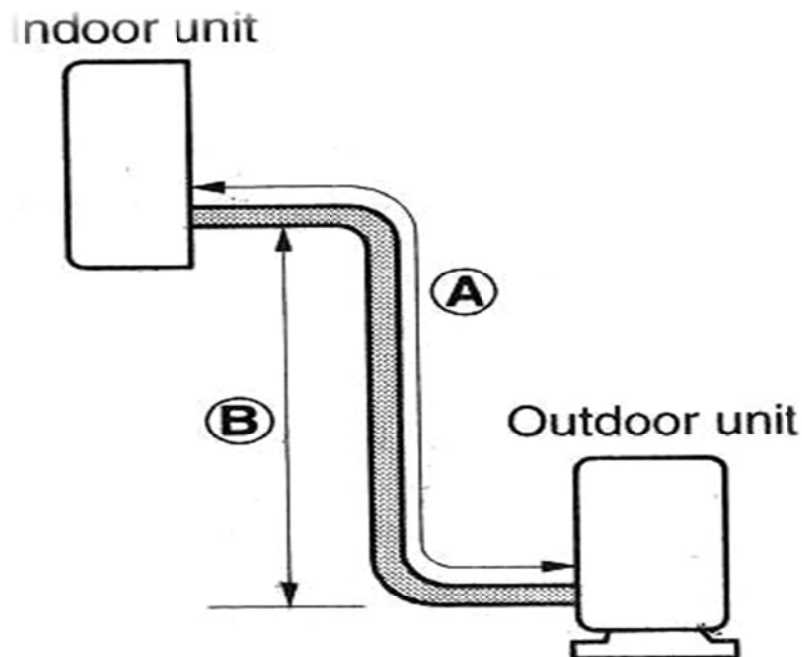
- ۱- اصول تبرید کولر گازی اسپلیت را بداند.
- ۲ - مدارالکتريکی کولر گازی اسپلیت را بشناسد .
- ۳- قطعات مکانیکی کولر گازی اسپلیت را بشناسد .
- ۴- طریقه شست و شوی کولر گازی اسپلیت را بشناسد .
- ۵- طریقه فشار دهی کولر گازی اسپلیت را بشناسد .
- ۶- طریقه وکیوم کولر گازی اسپلیت را بشناسد .
- ۷- طریقه شارژ گاز کولر گازی اسپلیت را بشناسد .
- ۸- طریقه کور نمودن لوله شارژ کولر گازی اسپلیت را بشناسد .
- ۹- طریقه نصب کولر گازی اسپلیت را بداند .
- ۱۰- طریقه پمپ دان کولر گازی اسپلیت را بداند.
- ۱۱- نحوه تست قطعات کولر گازی اسپلیت را بداند.



شارژ گاز

جهت کارشناسی نصب کولر گازی اسپلیت

۱. در پیش بینی سیستم مناسب سرمایه‌ی مواردی از قبیل وجود تعداد زیاد لامپ و کامپیوتر در محل وجود پنجره‌های بزرگ آفتاب گیر بودن محل و ... باید در نظر گرفته شود.
۲. یونیت خارجی باید در فضائی نصب شود که امکان جریان مناسب هوا در اطراف آن وجود داشته باشد و در معرض گرد و غبار محیطی باران و نور مستقیم خورشید نباشد و باعث ایجاد مزاحمت آلودگی صوتی برای مصرف کننده یا همسایه‌ها نگردد.
۳. فاصله مناسب یونیت داخلی و خارجی ۵ متر است .
۴. ارتفاع مناسب برای یونیت داخلی ۲/۳۰ متر است.
۵. محل نصب یونیت داخلی حتی المقدور طوری انتخاب شود که حداقل لوله بر روی دیوار قابل مشاهده باشد.



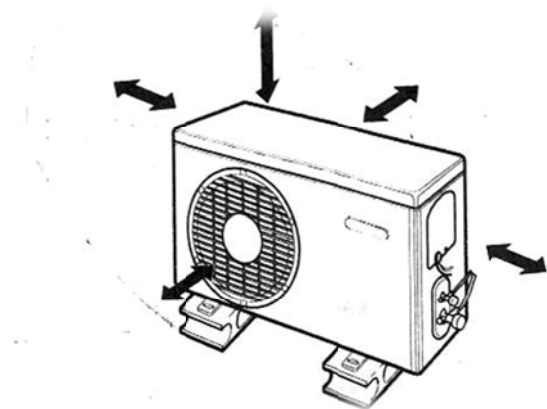
ارتفاع نصب

۶. محل درین آب کولر در هنگام کارشناسی نصب باید مورد توجه قرار گیرد.
۷. چنانچه از قبل پریز مخصوص جهت تعبیه نشده باشد لازم است یک کابل مستقل از کنتور برای کولر کشیده شود.
۸. برای هر دستگاه باید یک فیوز با آمپراژ تعیین شده در نزدیک ترین محل به کولر نصب گردد.
۹. در صورت وجود تغییرات در شبکه و یا افت غیر معمول ولتاژ باید از وسایل حفاظتی مانند ترانسفورماتور یا رله کنترل ولتاژ استفاده شود.
۱۰. برای به حداقل رساندن صدا و ارتعاش یونیت ها (داخلی و خارجی) محکم و مطمئن نصب گردد. برای حذف ارتعاشات احتمالی از لاستیک های ضربه گیر استفاده نمائید.

کولر اسپلیت دو تکه :

کولر دو تکه از دو یونیت مجزا تشکیل شده است که هر یک در بسته بندی جداگانه ای بدست مشتریان می رسد یونیت خارجی کولر گازی دو تکه با مبرد R22 شارژ شده که دو شیر سرویس (جهت اتصال آن به یونیت داخلی و نگهداری مبرد) بر روی قاب پایینی آن نصب شده است یونیت داخلی نیز از ازت تزریق شده که با برداشتن در پوش پلاستیکی روی لوله میتوان آنرا تخلیه نمود. نصب یونیت داخلی و خارجی و اتصالات مربوطه به شیوه ذیل انجام میشود:

۱. انتخاب موقعیت نصب.



نصب یونیت داخلی :

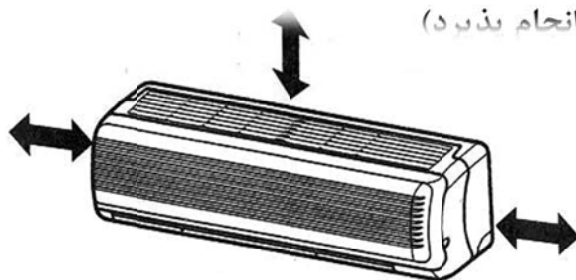
شاسی را از یونیت داخلی جدا نمایید

با برداشتن در پوش پلاستیکی (ازت) را از یونیت داخلی تخلیه نمایید(این عمل در بیرون اتاق انجام پذیرد)

در سمت یونیت داخلی طول معینی از لوله با قطر بیشتر داخل فنری قرار دارد که امکان آن را میدهد تا خروجی لوله های آن از چهار قسمت پهلوها زیر و پشت انجام پذیرد برای این منظور چهار دریچه نیز بر روی کولر نصب شده است با توجه به موقعیت نصب دریچه را انتخاب کنید و آنرا جدا کنید همچنین به لوله های ورودی و خروجی از اواپراتور دو مغزی جوش داده شده است از این دو مغزی برای اتصال یونیت داخلی به خارجی استفاده میشود

با مته الماسه شماره هشت دیوار را سوراخ کرده و با استفاده از رول پلاک شاسی را روی دیوار پیچ نمایید سپس یونیت خارجی را روی شاسی مذکور قرار دهید .

لوله را از دریچه انتخاب شده عبور دهید (بهتر است خرطومی خروجی آب در زیر لوله ها قرارگیرد تا خروجی آب با سهولت بیشتر انجام پذیرد)

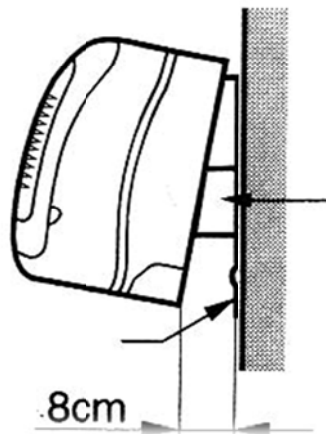


یک صفحه فلزی (شاسی) در بسته بندی یونیت داخلی وجود دارد یونیت داخلی به این صفحه پیچ شده که هنگام نصب باید باز شود که یونیت مذکور بر روی آن نصب گردد جهت خروج صحیح آب این صفحه باید تراز باشد.

بهترین روش برای تراز کردن استفاده از شابلون تراز است .

. از استحکام مکانی که برای نصب انتخاب میکنید مطمئن باشید تا اولا تحمل وزن یونیت داخلی را داشته باشد و در ثانی موجب لرزش دستگاه مذکور نگردد.

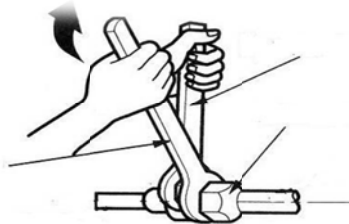
. فاصله موانع از یونیت داخلی کمتر از ۱۵ سانتیمتر و در طرفین کمتر از ۱۰ سانتیمتر نباشد و در قسمت پایین کمتر از ۸۰ سانتیمتر نباشد.



نصب یونیت خارجی :

در معرض تابش مستقیم آفتاب یا باران قرار نگیرد.
 مکانی انتخاب شود که هوای رانده شده از سطح کندانسور دوباره به آن برگشت نکند .
 برگشت هوای گرم کندانسور موجب اورلود کردن کمپرسور میگردد.
 یونیت خارجی بر روی سطحی پایدار و صاف نصب گردد بطوریکه تحمل وزن آن را داشته باشد و لرزش و صدا ایجاد نشود.
 مکان نصب به گونه ای انتخاب گردد که اتصال لوله ها و مدارالکتریکی دو یونیت به سادگی انجام پذیرد.
 مکانی برای نصب انتخاب گردد که تحت تاثیر یونیت های مجاور نباشد (در صورت وجود یونیت های خارجی در مجاورت یونیت شما مواظب باشید تا هوای گرم رانده شده از سطح کندانسور یونیت خارجی شما عبور نکند).
 حتی المقدور یونیت خارجی در جایی نصب گردد که فاصله آن تا یونیت داخلی از ۵ متر بیشتر نگردد.
 تا آنجا که ممکن است فاصله عمودی دویونیت بیش از ۳ متر و طول لوله ارتباطی بیش از ۸ متر نگردد.

عملکرد کولر در حالتی که یونیت داخلی بالاتر از یونیت خارجی نصب شود بهتر میشود



mm	inch	kg-m
Ø6.35	1/4	1.8
Ø9.52	3/8	4.2
Ø12.7	1/2	5.5
Ø15.88	5/8	6.6
Ø19.05	3/4	6.6

پالت چوبی دستگاه را باز کنید چهار لاستیک ضربه گیر موجود در کارتن متعلقات کولر را مابین نگهدارنده و پایه های کولر قرار داده و یونیت خارجی را بر روی نگهدارنده پیچ کنید تا دچار لرزش نگردد

آماده سازی لوله ها ارتباطی و اتصال دو یونیت :

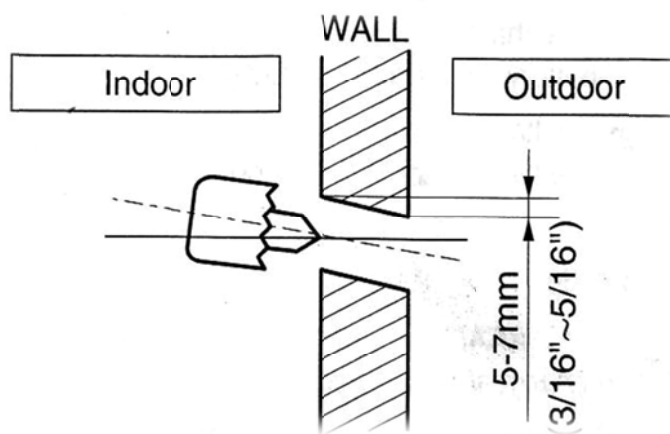
دو لوله ارتباطی به طول ۵ متر همراه بسته بندی کولر جهت اتصال دو یونیت معمولا وجود دارد :

مهره های برنجی یونیت داخلی را ببندید.

مهره های متناسب با سایز لوله ها را در دو سر لوله های مذکور قرار داده و با دستگاه لاله کن سر لوله ها را لاله نمایید .

توجه :

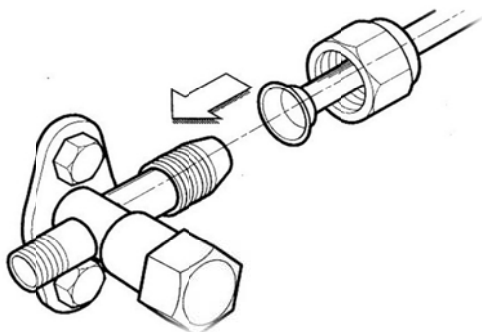
- ۱- لبه های لاله پاره نشده باشد .
- ۲- لاله ها به گونه ای باشد که لبه ها همچون واشری داخل مهره عمل کند در غیر اینصورت نشتی ایجاد میگردد.
- ۲- موقعیت خروجی لوله ها از دیوار تعیین وسوراخی به قطر ۶۵ میلی متر زده شود.
- ۳- سرلوله های لاله شده از یک طرف به لوله یونیت داخلی وازطرف دیگر به شیر سرویس دوراهه وصل شده وباآچاری مناسب مهره های برنجی بر روی مغزی های سفت گردد.
- ۴- این عمل را برای لوله های با قطر بیشتر نیز تکرار نمائید(ارتباط بین شیر سرویس سه راهه ولوله خروجی از یونیت داخلی انجام می پذیرد).
- ۵- لوله های داخل اتاق در داکت قرار گرفته تابه زیبایی اتاق لطمه ای وارد نسازد.
- ۶- لوله ها در داخل آرموفلکس (عایق) باشند.
- ۷- حتی الامکان از خم های اضافی پرهیز شود.
- ۸- در صورت وجود خم درکنارهای دیواراز زانوهای مسی استفاده گردد.(حتی المقدوراز خم ۹۰درجه نباید استفاده شود).
- ۸- مسیر شیلنگ خروجی آب مناسب اختیارشود.



زاویه دریل کاری

چون یونیت خارجی شارژ شده به دست مشتریان می رسد از روش زیر پس از اتصال دو یونیت جهت وکیوم لوله های ارتباطی و یونیت داخلی استفاده نمایید.

- ۱- شیرهای دوراهه و سه راهه به حالت بسته باشند.
- ۲- یک سر شیلنگ رابه قسمت فشار پایین گیج مرکب و سردیگر رابه شیرسوزنی وصل نمایید؛ در صورت غیر قابل دسترس بودن شیر مذکور آن را اندکی شول کرده تا قابل اتصال به سر شیلنگ گردد.
- ۳- شیر قسمت فشار پایین گیج مرکب راباز کنید.
- ۴- پمپ تخلیه راروشن وبه مدت ۲۰ دقیقه سیستم را وکیوم نمایید (تاعقر به گیج شارژ روی منفی ۳۰- اینچ جیوه قرار گیرد).
- ۵- شیر قسمت فشار پایین راببندید و دستگاه وکیوم را خاموش کنید.
- ۶- چند دقیقه صبر کنید در صورت حرکت عقربه گیج شارژ نشتی وجود دارد آن را برطرف و عملیات را از نو تکرار نمایید.
- ۷- شیر سرویس دوراهه راباز کنید تا فشار گاز موجود در مسیریونیت داخلی جریان یابد.
- ۸- شیر سرویس سه راهه را با آچار آلن باز کنید و محل اتصالات راباکف صابون نشت یابی نمایید.
*گاز شارژ شده برای لوله به طول ۵ متر در نظر گرفته شده است در غیر این صورت به ازای هر متر افزایش طول به سیستم ۲۰ گرم گاز مبرد تزریق نمایید در غیر اینصورت از میزان خنک کنندگی دستگاه کاسته خواهد شد.
ضمناً درجه استاندارد شارژ گاز در حدود ۴۵ تا ۶۰ PSI می باشد.



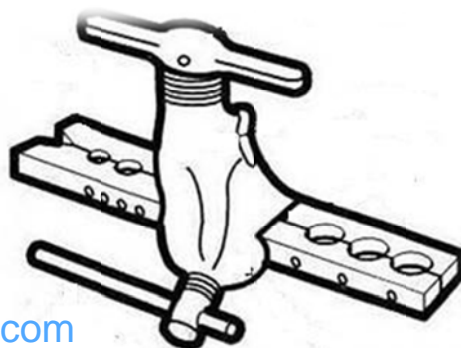


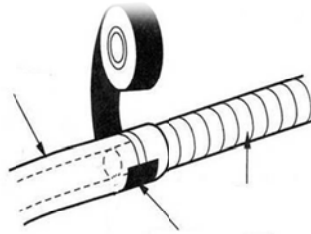
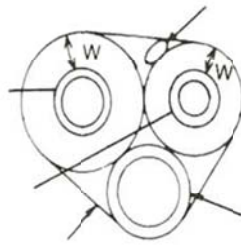
نصب لوله ها



جمع اوری گاز سیستم : (پمپدان)

در صورتی که نیاز باشد کولر جمع و به جای دیگر انتقال پیدا کند می توان گاز را در یونیت خارجی جمع نمود ابتدا شیر دو راهه رفت سرما میبندیم سپس کمپرسور را روشن نموده تا تمامی گاز سیستم داخلی مکیده شود سپس شیر سه راهه را ببندید و بعد از بستن شیر سه راهه کمپرسور را خاموش کنید جهت اطمینان گیج فشار ضعیف (وکیوم) را به قسمت شارژ شیر سه راهه نصب کنید تا از وکیوم داخلی مطمئن شوید





عایق کاری

کولر گازی اسپلیت ایستاده

همانطور که در بخشهای گذشته شرح داده شد تمامی مراحل شست و شو- فشار- وکیوم- شارژ گاز- و مراحل نصب به یک صورت انجام می شود .
تنها فرق کولر گازی اسپلیت ایستاده این است که برای راه اندازی آن باید از برق سه فاز استفاده نمود.

نکته

متراژ استاندارد لوله کشی بین یونیت کندانسور و اواپراتور نبایستی از پنج متر کمتر باشد.
در ضمن کولر ۴۸۰۰۰ برای فضای بین ۱۳۰ الی ۱۵۰ متر مربع مورد استفاده قرار می گیرد.



اسپلیٹ ایستادہ



پنل خارجی اسپلیٹ ایستادہ

کمپرسور های اینورتر

اسپلیت های کمپرسور دورمتغییر یا اینورتر با گاز ۴۱۰ (Inverter Type Split Unit)



مزایای سیستم اینورتر:

اینورتر به معنای وارونه گردان یا معکوس کننده می باشد و در سیستمهای کمپرسوری به معنای دورمتغییر بوده به طوریکه چرخش کمپرسور دورانی و سرعت آن متغییر است و بسته به دما و رطوبت تنظیمی توسط کاربر دور کمپرسور کم یا زیاد می شود و هیچ وقت کمپرسور در زمانی که به دمای دلخواه کاربر برسد خاموش کامل نمی شود فقط دور آن کم شده و با حداقل مصرف برق کاری کند و بسته به نیاز مجدد شروع به کار با دور بالا می کند پس همیشه دور کمپرسور زیاد یا در جهت عکس کم شده و به اصطلاح کمپرسور استارت اضافه نمی کند و عمل اتومات کردن و استارت کردن کمپرسور که باعث اصلی مصرف برق زیاد است در این سیستمهای اینورتر اتفاق نمی افتد. اینورتر در واقع با تغییر فرکانس و ولتاژ برق باعث کاهش مصرف شده و تمام عملکرد دستگاه هوشمند می باشد.

کمپرسورهای اینورتر عمدتاً " با گاز جدید ۴۱۰ که سازگار با محیط زیست است کاری کند و در نتیجه راندمان دستگاه بالاتر می باشد. آینده از آن سیستم اینورتر با مبرد ۴۱۰ است.

شرکت های سازنده معمولاً " پانل های داخلی اسپلیت های اینورتر را زیباتر می سازند تا خریداران بیشتر تمایل به خرید داشته و انگیزه ای برای خریداران باشد.

اسپلیت های اینورتر یک یا چند پانله با یونیت های داخلی دیواری، کاستی، زیرسقفی و کانالی سرد و گرم تولید می گردند.

کولر های گازی اسپلیت مدل اینورتر بین ۴۰ الی ۶۰ درصد کم مصرف تر می باشند هر چند قیمت بالاتری نسبت به کولر های دیگر دارند.

مشخصات فنی کولر گازی اینورتر

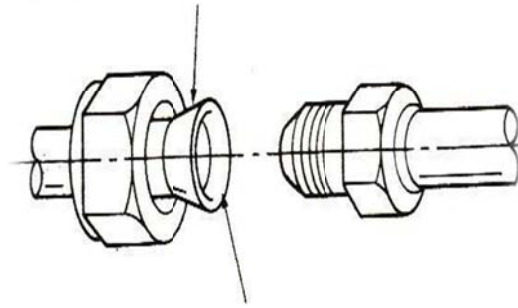
- ۱- دیواری تک پنل
- ۲- سرد و گرم
- ۳- روکش محافظ فین ها
- ۴- سیستم **Good Sleep** به منظور ایجاد خواب راحت در شب و نشاط در هنگام بیدار شدن و در طول روز
- ۵- سیستم تولید سرمایش سریع
- ۶- کمپرسور **UTR Plus** و قابلیت کارکرد تا دمای ۶۰ درجه سانتی گراد
- ۷- حالت صرفه جویی در انرژی
- ۸- محافظ کمپرسور در مقابل صدمات احتمالی ناشی از نوسان برق

حالت 'sleep' Good :

بر پایه مطالعات و تحقیقات که در طی چندین سال انجام شده است، حالت **Good 'sleep'** شرکت **Samsung** می تواند باعث کاهش درجه حرارت بدن و در نتیجه حفظ انرژی بدن انسان و باعث افزایش آرامش خواب عمیق تا ۸۲٪ و کاهش استرس های محیطی شود

حالت اقتصادی : (صرفه جویی در مصرف انرژی)

بعد از رسیدن به دمای دلخواه، دستگاه کولرگازی با اینورتر هوشمند در حالت بهینه ی اقتصادی کار می کند و از روشن - خاموش شدن های مرتب و بی بازده دستگاه های کولرگازی بدون اینورتر خبری نیست، بدین ترتیب تا ۴۰٪ در مصرف انرژی صرفه جویی می شود.



نصب لوله ها

IPM چیست؟

IPM مخفف انگلیسی **Intelligent power Module** یا مدول توان هوشمند میباشد این قسمت وظیفه ی کنترل و تغییر دور کمپرسور اینورتر را برعهده دارد یا به عبارتی درایور کمپرسور اینورتر است.

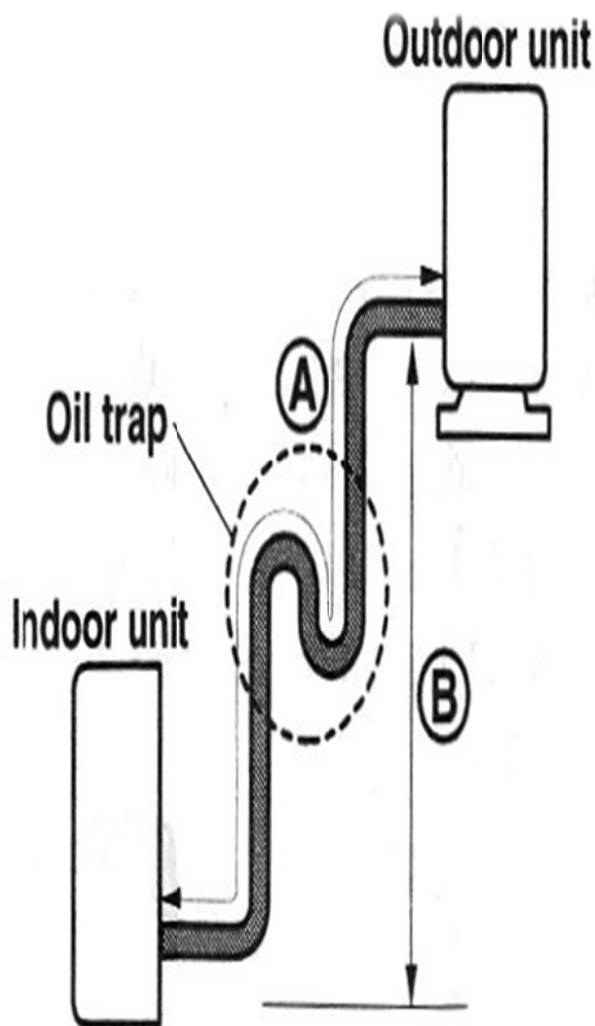
نحوه ی عملکرد IPM :

ابتدا برق تغذیه وارد نویز فیلتر میشود و پس از عبور از صافی های نویز فیلتر وارد قسمت پل دیود میشود خروجی پل دیود ولتاژی **DC** ذکر شده به **IPM** وارد میشود و در آنجا به ولتاژ **AC** با فرکانس و دامنه ی مورد نظر تبدیل میشود لازم به ذکر است که **IPM** ولتاژ و فرکانس را با توجه به نیاز سیستم تغییر میدهد نیاز سیستم با توجه به تعداد و ظرفیت پنل های روشن متصل به دستگاه و دمای تنظیم شده توسط کاربر تعریف می شود .

نحوه بررسی IPM و پل دیود :

برای چک کردن پل دیود مطابق دستور العمل زیر عمل کنید .

- ۱- مولتی متر را روی تست دیود قرار دهید .
- ۲- پراب قرمز مولتی متر را روی سر منفی پل دیود قرار دهید و پراب مشکی را روی ورودی تغذیه پل دیود قرار می‌دهیم باید عددی بین $0/6$ و $0/4$ ولت مشاهده کنیم این کار را برای سایر ورودی های پل دیود هم انجام می دهیم .
- ۳- پراب مشکی را روی سر مثبت پل دیود و پراب مشکی را روی ورودی تغذیه پل دیود قرار می‌دهیم باید عددی بین $0/6$ و $0/4$ ولت مشاهده کنیم این کار را برای سایر ورودی های پل دیود انجام می دهیم .
- ۴- در صورتی که پراب ها را برعکس حالت ذکر شده بگیریم ویج ولتاژی مشاهده نمیشود .
- ۵- مقادیر اعداد اندازه گیری شده باید نزدیک به هم باشند .



تله روغن برای استفاده در یونیت خارجی بالاتر از یونیت داخلی

برای چک کردن IPM مطابق دستور العمل زیر عمل می کنیم :

- ۱- مولتی متر را روی تست دیود قرار دهید .
- ۲- پراب قرمز مولتی متر را روی سر منفی (N) قرار دهید و پراب مشکی را روی یکی از خروجی های IPM (W,V,U) قرار می دهیم باید عددی بین ۰/۶ و ۰/۴ ولت مشاهده کنیم این کار را برای سایر خروجی ها هم تکرار می کنیم .
- ۳- پراب مشکی را روی سر مثبت (P) و پراب مشکی را روی یکی از خروجی های IPM (W,V,U) قرار می دهیم باید عددی بین ۰/۶ و ۰/۴ ولت مشاهده کنیم این کار را برای سایر خروجی ها تکرار می کنیم .
- ۴- در صورتی که پراب ها را برعکس حالت ذکر شده بگیریم هیچ ولتاژی مشاهده نمیشود .
- ۵- مقادیر اعداد اندازه گیری شده باید نزدیک به هم باشند .



سیستم برق رسانی

بای پس داغ (مسیر فرعی گاز داغ)

این سیستم شامل سویچ پرفشار (High pressure switch) و لوله موئین (Capillary tube) و شیر برقی (Solenoid valve) است سویچ پرفشار روی لوله دهش کمپرسور قرار دارد و فشار خروجی کمپرسور را سنس میکند از آنجاییکه فشار و دمای مبرد در زمانی که از کمپرسور خارج میشود بالاست از لوله موئین استفاده میکنیم تا فشار مبرد و متعاقبا دمای آن را کاهش میدهیم و بتوانیم سیکل را به حالت تعادل بازگردانیم .

همانطور که دمای محیط بالا میرود فشار خروجی هم افزایش می یابد اگر فشار بیش از ۴۵۵PSI شود سویچ پرفشار شیر برقی را باز کنید تقریبا ۵ تا ۸ درصد از مبرد گاز داغ خروجی به سمت

مکش کمپرسور فرستاده میشود تا باعث کاهش فشار خروجی کمپرسور نشود در این زمان محافظ اضافه بار (اورلود) عمل میکند تا کمپرسور آسیب نبیند.

LEV چیست و چگونه کار می کند:

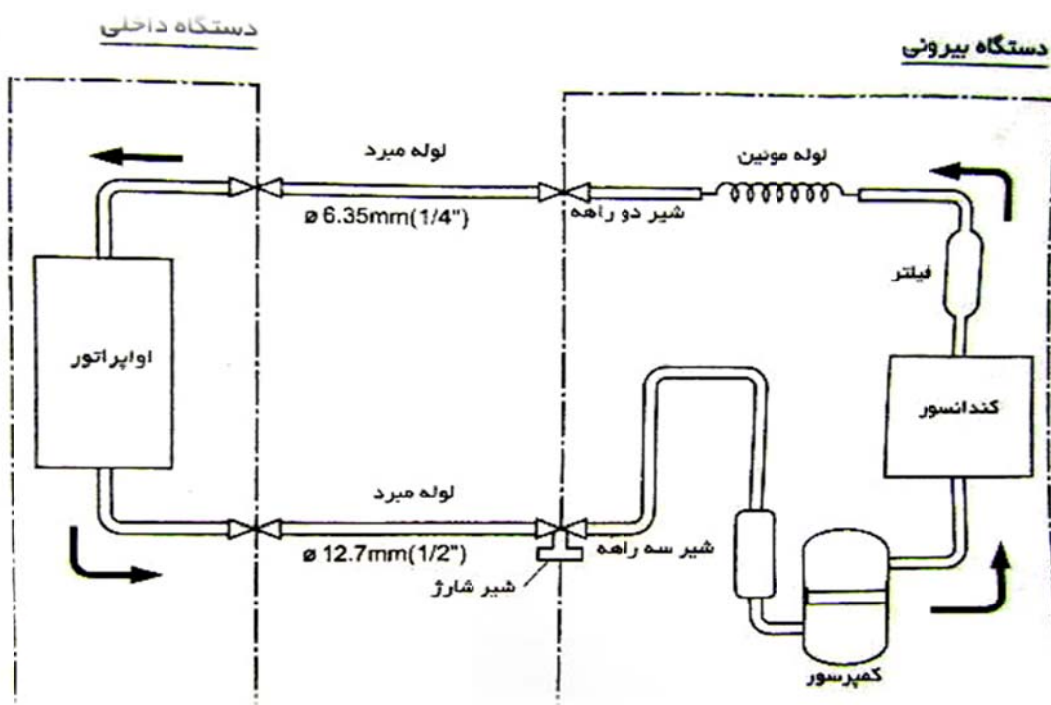
LEV مخفف انگلیسی **Liner Expantion Valve** به معنی شیر انبساط خطی (الکترونیکی) میباشد همانطور که میدانیم در سیستم های فعلی سه نوع شیر انبساط داریم که عبارتند از لوله مویین و LEV و **Short tube** در بین این شیرهای انبساط LEV پویا ترین آنهاست که می تواند برای کاهش فشار چگالش به فشار تبخیر و همچنین برای کنترل میزان دبی جرمی مبرد در سیکل مورد استفاده قرار می گیرد .

ساختار:

- ۱- یک موتور که توسط پالس های ارسالی از میکرو پروسور ارسال می شود .
- ۲- یک سوزن برای باز و بسته کردن روزنه ی خروجی
- ۳- دو لوله ورودی و خروجی

عملکرد :

نحوه ی عملکرد این قطعه به این صورت است که میکروپروسنسور با توجه به دمای سنسور ها و میزان بار دستگاه فرمان لازم را برای بازتر یا بسته تر شدن LEV می دهد.



۱- نحوه تست سنسور:

سنسور چیست؟

سنسور ها حسگرهایی هستند که ارتباط دستگاه را با محیط اطراف برقرار می کنند سنسورها انواع مختلفی دارند و از تکنولوژی متفاوتی استفاده میکنند ولی اکثر سنسورهایی که در سیستم تهویه ی مطبوع استفاده می شوند از نوع مقاومتی هستند .



سنسور حرارتی

تست سنسور:

دو راه برای تست سنسور وجود دارد:

۱- تست مقاومتی :

سنسور را از روی برد جدا کنید و مقاومت دو سر آن را توسط مولتی متر بسنجید معمولا مقدار مقاومت سنسور در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتیگراد) داخل سرویس منوال ذکر شده است اما به صورت استاندارد مقاومت سنسور روی لوله اوپراتور ۵ کیلو اهم و سنسور روی اوپراتور ۱۰ کیلو اهم

است تست را باتوجه به دو مورد انجام می دهیم اول اینکه آیا در دمای اتاق مقدار اندازه گیری شده با مقدار استاندارد برابری دارد و دوم این که با قرار دادن سنسور داخل لیوان آب گرم و سرد مقاومت آن تغییر می کند یا خیر همان طور که می دانیم مقاومت سنسورهای PTC با افزایش دما افزایش پیدا می کند و مقاومت سنسورهای NTC با افزایش دما کاهش می یابد.

۲- تست ولتاژی :

این ستس وقتی دستگاه روشن است انجام می‌دهیم در این حالت ولتاژ دو سر سنسور باید بین ۰ تا ۵ ولت باشد خود مقادیر ۰ و ۵ نشانگر معیوب بودن سنسور هستند.
نکته: سنسورها صرفاً جهت ارسال پاره از اطلاعات به CPU استفاده می شوند و نقش فرمانده ای ندارند

۲- نحوه تست کنتاکتور:

کنتاکتور چیست؟

کنتاکتور کلیدی است که توسط فرمان برد باز یا بسته می شود این فرمان از طریق انتقال یک ولتاژ ۲۲۰ ولت از برد به بوبین اعمال شده و باعث بسته شدن تیغه های کنتاکتور می شود بنابراین

کنتاکتور دو ورودی دارد که مربوط به تغذیه آن است و چند ورودی و خروجی دیگر که با فرمان برد ارتباط بین آنها قطع یا وصل می شود .



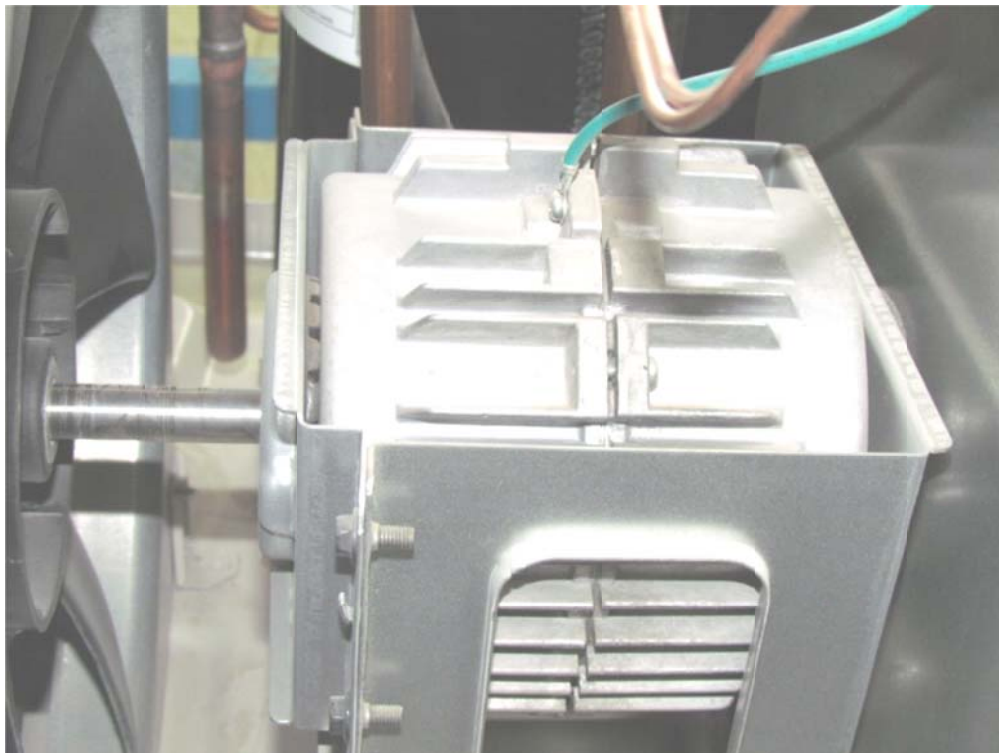
برای تست کنتاکتور:

ابتدا باید مولتی متر را روی اتصال سنج قرار داده و اتصال بین تیغه های کنتاکتور را چک کنیم در حالتی که بوبین کنتاکتور به برق متصل نیست هیچ کدام از تیغه ها نباید اتصال داشته باشند سپس بوبین کنتاکتور را تغذیه میکنیم در این حالت هر یک از تیغه های ورودی باید به تیغه های خروجی مربوطه اتصال داشته باشند در صورتی که نتیجه ی هر دو تست فوق مثبت باشد کنتاکتور سالم است.

نکته: باید در انتخاب کنتاکتور دقت داشته باشیم تعداد تیغه های آن و جریان قابل تحمل تیغه ها بسیار مهم است.

۳- نحوه تست موتور فن:

بهترین روش برای تشخیص خرابی موتور فن راه اندازی آن به طور مستقیم است. برای این کار موتور فن را مطابق نقشه روی بدنه ی موتور به خازن و برق متصل کنید .



موتور فن

نکاتی که باید مد نظر داشته باشیم :

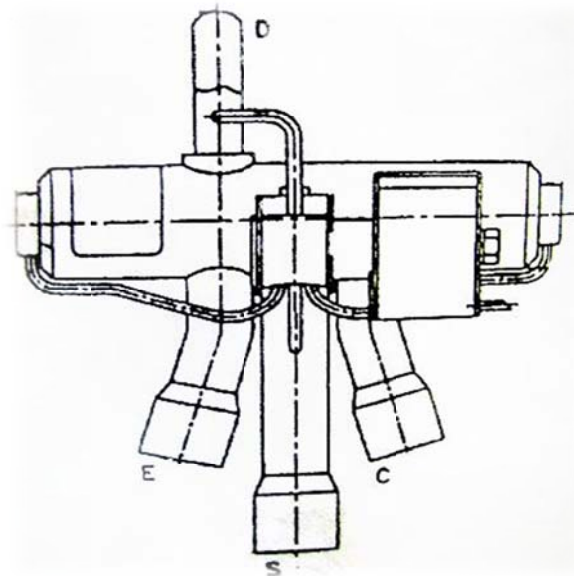
- ۱- دو سر سیم پیچ به هم اتصال دارد .
- ۲- هیچ کدام از سیم ها به بدنه متصل نیست .

۳- تغییر دور موتور از طریق برد انجام میشود و در صورتی که در تغییر دور آن مشکلی وجود دارد باید برد دستگاه مورد بررسی قرار بگیرد .

۴- نحوه تست شیر چهارطرفه:

شیر چهارطرفه یا معکوس کننده :

با اضافه شدن این قطعه به سیکل قابلیت گرمایش هم به دستگاه اضافه می شود وظیفه شیر چهارطرفه تغییر جهت مبرد در سیکل است این تغییر جهت در نمودار زیر نشان داده شده است.



شیر چهارطرفه (معکوس کننده)

این قطعه دو تست الکتریکی و مکانیکی دارد.

در تست الکتریکی بوبین شیر چهارطرفه را به صورت دستی به برق شهر متصل می کنیم با قطع و وصل کردن برق تغذیه صدای حرکت قطعه فلزی باید شنیده شود در غیر این صورت بوبین دستگاہ معیوب است.

تست مکانیکی این قطعه را از بررسی دمای آن انجام می دهیم می دانیم که در حالت گرمایش یا سرمایش مبرد از یکی از لوله های شیر چهار طرفه وارد و از دیگری خارج می شود پس همواره باید دمای لوله هایی که مبرد از آنها وارد و خارج می شود یکسان باشد یعنی همیشه یک جفت لوله داغ و یک جفت لوله سرد خواهد بود در غیر این صورت قطعات پلاستیکی داخل شیر چهارطرفه آسیب دیده است لازم به ذکر است که شیر چهارطرفه وقتی ولتاژی به آن اعمال نمی شود در حالت سرمایش است.

۵- نحوه تست کمپرسور:

بهترین راه برای بررسی کمپرسوری که به کارکرد آن مشکوک هستیم اندازه گیری آمپدانس (مقاومت) سیم پیچ های کمپرسور است.

مقدار مقاومت در کمپرسورهای مختلف متفاوت است در کمپرسور های سه فاز معمولاً پس از اندازه گیری سه سر سیم پیچ ها اعداد یکسان خواهیم داشت در کمپرسورهای تک فاز بیشترین مقاومت متعلق به بین **Start** و **Running** است بعد از بیشترین مقاومت بین **Start** و **Common** است در نهایت کمترین مقاومت را بین **Common** و **Running** خواهیم داشت.

نحوه ترانسفور ماتور

جهت تست ترانسفور ماتور می توانیم ورودی را به برق ۲۲۰ ولت وصل کنیم و خروجی دارای ولتاژ خواهد بود جهت تست با اهمتر بعد از اتصال سیم پیچ اولیه به اهمتر اگر اهمتر صفر را نشان داد اتصال کوتاه شده است یعنی سوخته و اگر عددی نشان نداد ممکن است فیوز آن سوخته باشد یا دارای قطعی باشد.

نحوه تست رله :

اگر رله سالم باشد پایه های مربوط به بوبین دارای مقاومت خواهد بود اما پایه های مربوط به کنتاکتور دارای مقاومت نیستند؛ اگر بوبین به ولتاژ تغذیه وصل شود. بوبین عمل کرده و کنتاکتها به هم وصل شده در نتیجه اهمتر عدد صفر را نشان میدهد یکی از عیب های رله چسبیدن تیغه است در نتیجه بوبین به برق وصل باشد یا نباشد کنتاکتها به هم ارتباط دارند.

سوالات تشریحی

- ۱- اصول تبرید کولر گازی اسپلیت را توضیح دهید؟
- ۲- مدارالکتریکی کولر گازی اسپلیت را رسم کنید؟
- ۳- قطعات مکانیکی کولر گازی اسپلیت را شرح دهید؟
- ۴- طریقه شست و شو کولر گازی اسپلیت را توضیح دهید؟
- ۵- طریقه فشار دهی کولر گازی اسپلیت را توضیح دهید؟
- ۶- طریقه وکیوم کولر گازی اسپلیت را توضیح دهید؟

۷- طریقه شارژ گاز کولر گازی اسپلیت را شرح دهید؟

۸- طریقه کور نمودن لوله شارژ کولر گازی اسپلیت را شرح دهید؟

۹- طریقه نصب کولر گازی اسپلیت را توضیح دهید؟

۱۰- طریقه پمپ دان کولر گازی اسپلیت را شرح دهید؟

۱۱- نحوه تست قطعات کولر گازی اسپلیت را توضیح دهید؟

فصل ۴

اصول تبرید کولر گازی خودرو

هدفهای رفتاری

۱- اصول تبرید کولر گازی خودرو را بداند.

- ۲- مدارالکتریکی کولر گازی خودرو را بشناسد.
- ۳- قطعات مکانیکی کولر گازی خودرو را بشناسد.
- ۴- طریقه شست و شوی کولر گازی خودرو را بشناسد.
- ۵- طریقه فشار دهی کولر گازی خودرو را بشناسد.
- ۶- طریقه وکیوم کولر گازی خودرو را بشناسد.
- ۷- طریقه شارژ گاز کولر گازی خودرو را بشناسد.
- ۸- طریقه کور نمودن لوله شارژ کولر گازی خودرو را بشناسد.

کولر گازی خودرو

اصول سرما سازی در کولر خودرو :

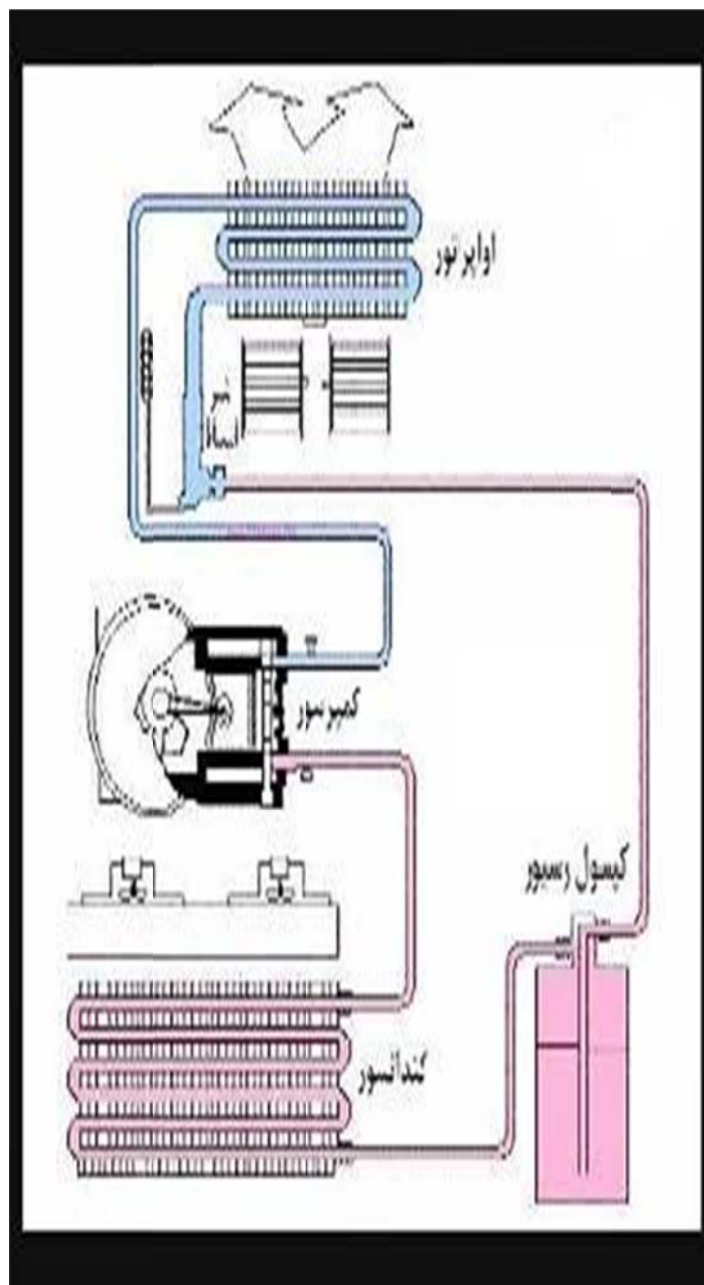
عمل سرما سازی در سیستم کولر خودرو با توجه به گردش ماه فریون R134a انجام می شود. ماده سرما ساز را در حالت بخار از سمت اوپراتور توسط کمپرسور مکیده شده و پس از کمپرسور که همراه به سمت کندانسور فرستاده می شود در کندانسور گاز فشرده شده و داغ در اثر سرد شدن با فن خنک می شود و تقطیر میشود و بصورت مایع در می آید و به سمت مخزن خشک کن می رود در رسیور رطوبت و ناخالصی ها ماده سرما ساز گرفته شده و در حالت کامل مایع به سمت اوپراتور حرکت می کند قبل از ورود به اوپراتور فریون R134a با گذر از شیر انبساط بخاطر گشاد شدن مسیر و کاهش قابل ملاحظه فشار سریعاً شروع به جذب گرما و تبخیر می شود.



کیسول فریون R134a

در نتیجه سرمای زیادی به خاطر این سرعت تبخیر حاصل میشود در این زمان توسط فن تهویه هوای تازه محیط یا هوای داخل اتاق خودرو از سطح لوله های اوپراتور عبور کرده و فریون R134a در حالت بخار مجدداً به طرف کمپرسور برگشت می کند. با سرد شدن اوپراتور به خاطر تبخیر سریع گاز هوای عبوری خنک می شود این گردش تا زمانی که کمپرسور فعال است ادامه دارد برای فعال کردن کمپرسور جریان برق از کلاچ کمپرسور عبور کرده و با ایجاد میدان مغناطیسی کلاچ بامحور کمپرسور درگیر شده و آنگاه کمپرسور با نیروی موتور که توسط تسمه به پولی کلاچ منتقل می گردد به گردش در می آید .

در صورتیکه اوپراتور زیاد سرد شود شیر انبساط توسط ترموستاتی که به اوپراتور متصل است راه عبور ماده سرماساز را بسته یا تنگ تر می نماید تا از یخ زدن رطوبت هوا در اطراف اوپراتور جلوگیری شود.

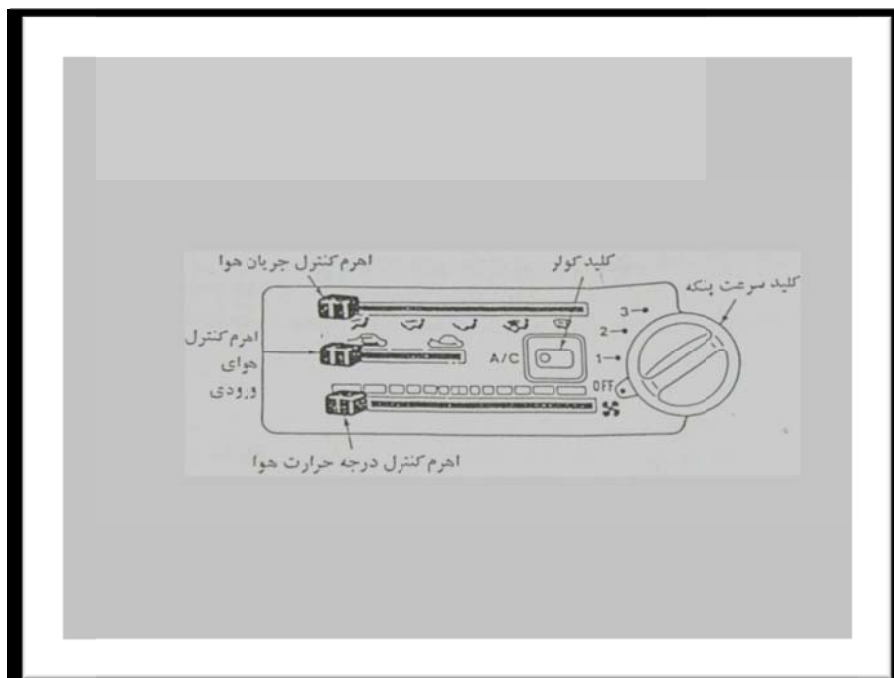


سیکل مکانیکی کولر خودرو

شده است متصل بوده و در زمانی که درجه حرارت داخل ترموستات بیش از حد کم می شود برای جلوگیری از یخ زدن اواپراتور از ورود ماده سرماساز اضافی جلوگیری می شود.

روش استفاده از کولر:

وقتی که خودرو در زیر اشعه مستقیم آفتاب پارک شده است درجه حرارت داخل آن ممکن است به ۵۰ الی ۶۰ درجه سانتی گراد برسد در این حالت قبل از روشن کردن کولر بهتر است ابتدا شیشه ها را پایین بکشید و کلید فن تهویه را در موقعیت ۱ یا ۲ قرارداده و اهرم های کنترل را در حالت های زیر قرار دهید:



کلید سلکتور کولر گازی

۱. اهرم دریچه ها در منتهی الیه سمت چپ قرار دهید.
۲. اهرم کنترل دما در وضعیت وضعیت کاملا سرد باشد.
۳. اهرم مسیر ورود هوا در حالت گردش هوای داخل کابین تبظیم شود.

بعد از دو دقیقه کلید کولر را در وضعیت روشن قرار داده و شیشه ها را بالا کشیده و کلید فن تهویه را در موقعیت مناسب قرار دهید.

توجه: حداقل ماهی یک بار سیستم کولر را برای مدت حداقل ۱۰ دقیقه روشن کنید تا به افزایش عمر آن کمک شود .



کلید سلکتور کولر گازی

ایمنی خودرو:

- ۱- به طور کلی بین قطعات سیستم کولر و قطعات خودرو بایستی فاصله مناسبی وجود داشته باشد.
- ۲- فاصله مناسب بین قطعات مرتعش و لرزان کولر و قطعات خودرو در نظر بگیرید.
- ۳- فاصله مناسب بین قطعات سیستم کولر و لوله اگرز در نظر بگیرید .
- ۴- حتی الامکان تماس با لوله های شیلنگ های بنزین و ترمز برقرار نشود .
- ۵- قبل از نصب سیستم کولر باطری را پیاده کرده یا حداقل سر باطری ها را باز کنید .
- ۶- مراقب باشید گاز کولر روی دستتان یا لباستان نریزد .
- ۷- در صورت نشت گاز به چشم بلافاصله آن را با آب بشویید .

- ۸- جهت جلوگیری از این موارد از دستکش و عینک استفاده کنید .
- ۹- کپسول گاز کولر دارای فشار بسیار زیادی است آنرا در معرض گرما قرار ندهید .
- ۱۰- در هنگام شارژ گاز حتما مطمئن شوید که ترمز دستی خودرو عمل می نماید.

مواردی که در زمان نصب یا تعویض قطعات سیستم کولر می بایستی مد نظر قرار گیرد:

- ۱- خلاصی بین کلاچ مغناطیسی و پولی کلاچ مغناطیسی حداقل سه و حداکثر شش میلیمتر می باشد.
- ۲- سفتی یا کشش تسمه را کنترل کنید وقتی که نیرویی برابر ۱۰ کیلو گرم بر آن وارد می شود بایستی تسمه حدود هشت تا ده میلیمتر لقی داشته باشد.
- ۳- ظرفیت روغن کمپرسور کولر ۲۵۰ میلی لیتر روغن پلی اویل استر می باشد که در زمان کار کمپرسور مقداری از این روغن در مدار وجود دارد لذا با توجه به این که وجود روغن اضافی در سیستم باعث کاهش عمر کمپرسور می شود در زمان تعویض روغن کمپرسور تعویضی را تخلیه و اندازه گیری نموده و سپس با تخلیه روغن کمپرسور نو به اندازه روغن موجود در کمپرسور تعویضی در آن روغن بریزید.
- روغن مورد استفاده در کمپرسور کولر گازی پلی اویل استر می باشد.

قسمتهای مکانیکی کولر خودرو :



۱. کمپرسور:

کمپرسور یک پمپ دوار با طراحی مخصوص یک گردنده نوسان دار است که وظیفه ی مکش و رانش ماده سرما ساز را برعهده دارد کمپرسور حرکت خود را توسط یک تسمه از موتور می گیرد.

- ۱- در مواقع حمل و نقل کمپرسور همواره آن را در حالت افقی نگاه دارید.
- ۲- تا زمان اتصال شیلنگ ها به کمپرسور در پوش ها را بردارید.
- ۳- قبل از متصل نمودن شیلنگ های فشار قوی و ضعیف به آرامی کلاچ مغناطیسی را چند دور بچرخانید.

۲. کندانسور یا رادیاتور-



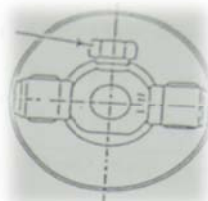
سیستم فن رادیاتور

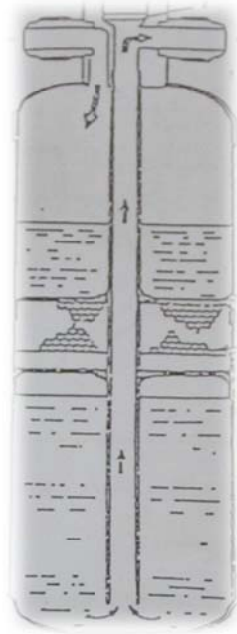
کولر این قطعه در جلوی رادیاتور آب قرار دارد و به صورت شبکه ای ساخته شده است گاز متراکم شده در کمپرسور که از درجه حرارت بالایی نیز برخوردار است پس از ورود به کندانسور به مقدار زیادی درجه حرارت خود را از دست داده و به صورت مایع درمی آید.

۱- پره های کندانسور از نظر خرابی و یا گرفتگی بررسی نمایید اگر لای پره های کندانسور اجسامی وجود دارد آنرا توسط فشار باد تمیز نموده و اگر پره ها خم شده است آنرا صاف کنید.

۲- محل های اتصال ورود و خروج ماده سرما ساز را به کندانسور از نظر نشتی چک کنید در صورت وجود نشتی رفع عیب نمایید برای اتصال لوله ها به کندانسور همزمان از دو آچار استفاده کنید تا از خرابی احتمالی و نشت گاز پس از اتصال جلوگیری شود.

۳. کپسول یا رسیور یا خشک کن





کپسول رسیور

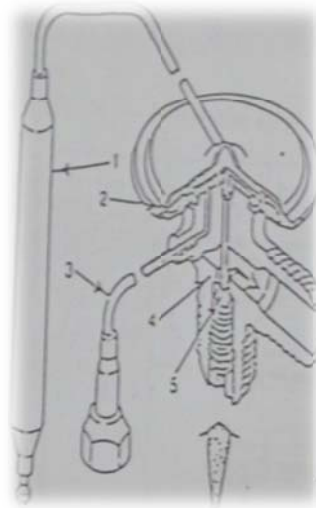
این قسمت دارای این سه وظیفه می باشد.

- الف) ذخیره کردن ماده سرما ساز در زمان متوقف بودن سیستم کولر .
- ب) جذب رطوبت از ماده سرما ساز.
- ج) جذب ذرات ریز آشغال یا آلودگی های دیگر.

یک سوپاپ اطمینان در روی این کپسول وجود دارد که در زمان بالا رفتن درجه حرارت گاز از حد مجاز (۱۰۵ درجه سانتیگراد) عمل کرده و باعث تخلیه شدن گاز میگردد عمل کرد این سوپاپ به صورت ذوبی می باشد.

- ۱- تا قبل از اتصال لوله های مدار خنک کننده به رسیور از پیاده کردن در پوش ها خودداری نمایید.
- ۲- پس از نصب لوله های سیستم خنک کولر در خودرو اقدام به اتصال لوله های ورود و خروج به رسیور نمایید.
- ۳- مراقب باشید لوله های ورود و خروج به طور اشتباه به رسیور نصب نشود.

۴. شیر انبساط:

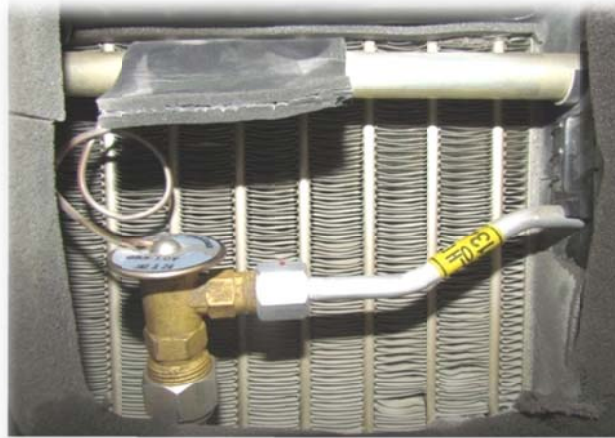


شیر انبساطی

وظیفه شیر انبساط کنترل ورود مقدار معینی از ماده سرما ساز به داخل اواپراتور و همچنین کمک به کم کردن فشار ماده سرمازا جهت سرما سازی بیشتر می باشد این شیر به یک ترموستات که در داخل اواپراتور نصب شده است.

۴- اواپراتور .

۱- هوای خنک توسط فن از روی لوله های کویل اواپراتور عبور کرده و وارد کابین خودر و میشود.



شیر انبساطی

۵ - سیم کشی ها :

۱- از محکم بودن کانکتور ها و سر سیم ها اطمینان حاصل کرده و در صورت لزوم از پیچ و چسب نواری استفاده کنید بخصوص در مورد سیم کلاچ کمپرسور تا آنکه بر اثر ارتعاشات و لرزش شل و جدا نشود.

۲- وقتی اتصالات و سرسیم های سیستم کولر به اتصالات و سر سیم های اتومبیل متصل میشوند دقت کنید که با دیگر سیم های خودرو متصل میشوند .
دقت کنید که با دیگر سیم ها یا قطعات تداخل پیدا نکند سیم مربوط به کلاچ مغناطیسی کمپرسور کولر را به اندازه ۲۰۰ میلیمتر به لوله فشار ضعیف با نوار چسب متصل کنید.

۲- حداقل ۱۰۰ میلیمتری فاصله بین محل اتصال لوله های بنزین و محل اتصال اتصالات الکتریکی در نظر بگیرید .

نکته

در صورت عیب در مدار الکتریکی کولر خودر حتما با متخصص برق خودرو مشورت نمایید.

۶- شیلنگ ها و لوله ها :

- ۱- از خم کردن و پیچاندن لوله ها و شیلنگ ها خودداری کنید.
- ۲- همیشه برای نصب و یا باز کردن لوله ها از دو آچار استفاده نمایید.
- ۳- برای خروج مواد زائد از لوله ها و شیلنگ ها از مایع توزن استفاده کنید .
- ۴- از قراردادن اورینگ ها در شیارهای مربوطه اطمینان حاصل کنید .
- ۵- در موقع نصب اورینگ آنرا به روغن کمپرسور آغشته کنید.

تخلیه گاز از مدار کولر:

- ۱- گیج مانی فولد شارژ را به رابطهای گیج وصل کنید (شیلنگ قرمز به مدار فشار قوی و شیلنگ آبی به مدار فشار ضعیف).
- ۲- شیلنگ مشترک گیج مانی فولد شارژ را به ورودی دستگاه ریکاوری و شیلنگ خروجی دستگاه ریکاوری را به کپسول ذخیره ریکاوری وصل نمایید.
- ۳- دستگاه ریکاوری را روشن و به آرامی شیر فشار قوی را کمی باز کنید.

توجه :

- اگر تخلیه به سرعت انجام گیرد احتمال خروج روغن از کمپرسور است.
- ۴- بعد از آن شیر فشار ضعیف را نیز به آرامی باز کنید که درجه گیج مانی فولد شارژ از ۶۰ کیلو گرم برسانتیمتر مربع به آرامی نزول کند.

۵- به محض پایین آمدن درجه به زیر صفر دو شیر فشار قوی و فشار ضعیف را که قبلا باز کرده اید ببندید در اینجا کار تخلیه گاز به پایان رسیده است.

وکیوم مدار کولر :

۱- گیج مانی فولد شارژ را (شیلنگ قرمز به مدار فشار قوی و شیلنگ آبی به مدار فشار ضعیف). کولر وصل کنید.



موتور وکیوم

- ۲- شیلنگ مشترک گیج مانی فولد شارژ را به پمپ وکیوم وصل کنید.
 - ۳- پمپ وکیوم را روشن کنید و سپس هر دو شیر را باز کنید.
 - ۴- هنگامی که درجه فشار ضعیف عدد ۳۰ میلیمتر جیوه را نشان داد هر دو شیر را ببندید و پمپ مکش را خاموش کنید.
 - ۵- مراقب باشید که بعد از ۵ دقیقه فشار تغییر نکند در غیر این صورت در مدار کولر نشتی وجود دارد.
- اخطار: هیچگاه برای آزمایش نشتی هوا وارد سیستم کولر نکنید.
ولی در صورت وجود نشتی در مدار باید عمل نشت یابی به صورت زیر صورت پذیرد.

نشت یابی کولر خودرو

- ۱- شیلنگ قرمز گیج مانی فولد شارژ را به مدار فشار قوی و شیلنگ آبی گیج مانی فولد شارژ را به مدار فشار ضعیف کولر وصل کنید.
- ۲- شیلنگ مشترک گیج مانی فولد شارژ را به کپسول گاز ازت وصل کنید.
- ۳- شیر مانی متر کپسول گاز ازت کنید سپس هر دو شیر را باز کنید.
- ۴- هنگامی که درجه فشار قوی و ضعیف عدد $PSI 150$ را نشان داد هر دو شیر را ببندید و شیر مانی متر کپسول گاز ازت را ببندید.
- ۵- و به وسیله نشت یاب (کف آب و صابون) هر گونه نشتی را در مدار کنترل و رفع نمایید.



نشت یاب الکترونیکی

شارژ گاز کولر خودرو :

- ۱- کپسول گاز $R134a$ را به شیلنگ مشترک گیج مانی فولد شارژ وصل کنید.
- ۲- شیر فشار ضعیف و فشار قوی را باز کنید و مدار را شارژ گاز کنید.

۳- موتور و کولر خود را روشن کرده و شارژ گاز را ادامه دهید.
۴- مدار کولر را تا مقدار لازم **PSI ۶۰** الی **۵۰** شارژ کنید و سپس شیر فشار ضعیف و فشار قوی را ببندید .

۵- آنقدر شارژ گاز را ادامه دهید که لوله برگشت از اواپراتور کاملا خنک شود. (برفک نزنند)
۶- دمای داخل کابین خودرو را توسط دماسنج اندازه گیری کنید اگر مطلوب بود کار شارژ گاز به پایان رسیده است .

دمای پیشنهادی در حدود ۲۲ ال ۲۵ درجه سانتی گراد است.

۷- مقدار شارژ گاز لازم برابر ۵۵۰ الی ۷۰۰ گرم میباشد . (که در خودرو های مختلف متغیر است)
۸- در پایان گیج مانی فولد شارژ و کپسول گاز **R1۳۴a** و رابطهای گیج را از کولر جدا کرده و مهره های درپوش را در سر جای خود دهید و ببندید .

کنترل میزان شارژ از دریچه بازدید :

برای این کنترل ابتدا موتور را روشن کرده و در دور ۱۵۰۰ دور در دقیقه نگهدارید سپس کولر را با درجه حداکثر روشن نمایید. حال با توجه به توضیحات زیر میزان شارژ گاز کولر از روی دریچه بازدید روی کپسول رسیور بازدید نمایید:

حالت اول:

حباب زیادی بطور دایم دیده میشود. در این حالت ابتدا مدار کولر را از نظر نشتی کنترل کرده و مجدداً مدار شارژ کنید.

حالت دوم:

حباب خیلی کم است. این حالت نشاندهنده کافی نبودن شارژ گاز می باشد لذا نسبت به شارژ مجدد اقدام نمایید.

حالت سوم:

در همه حال حباب وجود ندارد. این حالت نشان دهنده شارژ بیش از حد می باشد.

حالت چهارم:

حباب وجود ندارد. ولی با کم وزیاد کردن دور موتور تعدادی حباب مشاهده می شود و با خاموش کردن کولر مقداری کف مشاهده و بلافاصله محو می شود. این حالت نشان دهنده شارژ گاز به اندازه کافی است.

با استفاده از مانومتر نیز می توان میزان گاز کولر را اندازه گیری نمود برای بازدید وضعیت شارژ موتور را در دور ۱۵۰۰ الی ۲۰۰ دور در دقیقه نگه دارید.

توضیح: واحد فشار در تمام جدول بر اساس کیلو گرم بر سانتی متر مربع می باشد.



های پرشر

اگر به هر دلیلی فشار در سیستم بالا برود موتور کولر خودرو خاموش می شود.

سوالات تشریحی

- ۱- اصول تبرید کولر گازی خودرو را شرح دهید؟
- ۲- مدارالکتریکی کولر گازی خودرو را توضیح دهید؟
- ۳- قطعات مکانیکی کولر گازی خودرو را شرح دهید؟
- ۴- طریقه شست و شوی کولر گازی خودرو را توضیح دهید؟
- ۵- طریقه فشار دهی کولر گازی خودرو را توضیح دهید؟

۶- طریقه وکیوم کولر گازی خودرو را شرح دهید ؟

۷- طریقه شارژ گاز کولر گازی خودرو را شرح دهید ؟

۸- طریقه کور نمودن لوله شارژ کولر گازی خودرو را توضیح دهید ؟



عیب یابی کولر گازی پنجره ای:

۱-عیب:

کولر گازی کار نمی کند.

علت ۱:

محل مورد استفاده برق ندارد .

علت ۲:

دو شاخه معیوب است .

علت ۳:

سیم برق ورودی کولر معیوبند .

موارد فوق را چک کنید.

۲- عیب:

موتور پروانه(فن) کار می کند کمپرسور کار نمی کند.

علت ۱:

ترموستات خراب است.

علت ۲:

سیمهای رابط ترموستات معیوبند.

علت ۳:

سیم های رابط موتور اصلی (کمپرسور) معیوبند.

علت ۴:

موتور (کمپرسور) معیوب است.

موارد فوق را چک کنید.

۳-عیب:

کولر سرما ندارد موتور پروانه ها (فن) کار میکند موتور گاهی صدای وزوز میدهد و گاهی لرزه به خود

می گیرد.

علت ۱:

خازن یا کاپاسیتور مربوط به سیم پیچهای راه انداز (کمکی) ضعیف یا خراب است.

علت ۲:

اورلود خراب است.

علت ۳:

سیمهای رابط خازن معیوب یا اتصالات آن ناقص است.

علت ۴:

موتور خراب است.

موارد فوق را چک کنید.

۴-عیب:

موتور کولر مطلوب کار میکند اما پراتور کولر برفک میزند موتور پروانه ها در هیچ وضعیتی کار نمی کند.

علت ۱:

سیمهای رابط بین کلید چند وضعیتی و موتور پروانه ها (فن) معیوبند.

علت ۲:

کلید چند وضعیتی یا سلکتور معیوب است.

علت ۳:

خازن مربوط به موتور پروانه ها (فن) خراب است.

علت ۴:

موتور پروانه خراب است.

موارد فوق را چک کنید.

۵-عیب:

کمپرسور کار میکند سرما مطلوب است دور کند موتور پروانه کار نمی کند دور تند کار می کند.

علت ۱:

کلید مربوط به دور کند کلید چند وضعیت می‌باشد.

علت ۲:

سیم رابط بین کلید و دور کند معیوب است.

موارد فوق را چک کنید.

۶-عیب:

موتور کم کار می‌کند تمام حالات موتور پروانه ها به خوبی کار می‌کند محیط به نحوه مطلوب خنک نمی‌شود.

علت ۱:

ولوم ترموستات روی حالت ((سرد کم)) قرار دارد.

علت ۲:

فیلتر خروجی هوا کثیف است.

علت ۳:

ترموستات تنظیم نیست.

علت ۴:

ترموستات خراب است.

موارد فوق را چک کنید.

۷-عیب:

مدت کار موتور طولانی تر است تمام حالات موتور پروانه ها به خوبی کار می‌کنند سرما بیش از حد است.

علت ۱:

ترموستات در حالت (خیلی زیاد) قرار دارد.

علت ۲:

لوله بلو ترموستات از محل خود خارج شده است.

علت ۳:

ترموستات تنظیم نیست.

علت ۴:

ترموستات خراب است.

موارد فوق را چک کنید.

۸-عیب:

مدت کار موتور طولانی تر است موتور پروانه ها در تمام حالات به خوبی کار می کنند سرما کم است

علت ۱:

کندانسور کثیف است.

علت ۲:

گاز کولر کم شده است.

علت ۳:

کمپرسور از کمپرس افتاده است.

موارد فوق را چک کنید.

۹-عیب:

کولر سرما ندارد صدای ناهنجاری از آن شنیده می شود اواپراتور برفک زده است.

علت ۱:

پروانه اواپراتور شل شده است.

علت ۲:

بوشهای فن خراب است.

موارد فوق را چک کنید.

۱۰-عیب:

سرماي کولر مطلوب است ولي به هنگام کار صدای ناهنجاری از آن به گوش می رسد.

علت ۱:

محل قرار گرفتن کولر تنظیم نیست.

علت ۲:

پیچهای کانال ها دریچه هوا و سایر قسمتها شل شده اند.

علت ۳:

پروانه ها به بدنه می سایند.

علت ۴:

پیچ های کمپرسور شل شده اند.

علت ۵:

لاستیک لرزه گیر موتور خراب شده اند.

موارد فوق را چک کنید.

۱۱-عیب:

کمپرسور و موتور پروانه ها (فن) به خوبی کار میکنند قسمتی از اوپراتور خوب سرد میشود ولی

قسمت دیگر سرد نمی شود.

علت ۱:

گاز کولر کم شده است.

علت ۲:

لوله ها کثیف است.

علت ۳:

فیلتر درایر کثیف است.

علت ۴:

کمپرسور کمپرس ندارد.

موارد فوق را چک کنید.

۱۲-عیب:

کمپرسور و موتور پروانه ها به خوبی کار می کنند سرمای کولر مناسب است به هنگام نشت یا کار مجدد موتور اصلی (کمپرسور) از کولر صدای تق تق یا صدای ناهنجاری شنیده میشود.

علت ۱:

پیچهای کمپرسور شل است.

علت ۲:

لاستیک لرزه گیر کمپرسور خراب است.

علت ۳:

کمپرسور معیوب است.

موارد فوق را چک کنید.

۱۳-عیب:

کمپرسور به خوبی کار می کند سرما مناسب است موتور پروانه ها روی حالت کند کار نمی کند و صدای وز وز از آن شنیده میشود.

علت ۱:

خازن خراب است.

علت ۲:

سیم پیچ ها دور کند موتور پروانه ها (فن) نیم سوز شده اند.

علت ۳:

سیمهای برق در جایی به هم اتصال یافته اند.

علت ۴: موتور اصلی خراب است.

علت ۵: موتور پروانه ها (فن) معیوب است.

موارد فوق را چک کنید.

۱۴-عیب:

کولر به بدنه برق میدهد.

علت ۱:

سیم رابط برق لخت شده و به بدنه اتصال کرده اند.

علت ۲:

کنتاکتهای اتصال جریان برق قطعات الکتریکی از قبیل کلید ترموستات و .. به بدنه اتصال یافته اند.

علت ۳:

برق از سیم پیچهای موتور اصلی (کمپرسور) به بدنه نشت میکند.

علت ۴:

برق از سیم پیچ های موتور پروانه ها به بدنه نشت میکند.

علت ۵:

ترموستات به بدنه برق می دهد.

علت ۶:

کلید چند وضعیتی به بدنه برق می دهد.

موارد فوق را چک کنید.

۱۵-عیب :

پس از گذشت چند لحظه از شارژ گاز عقربه گیج مانیفولد به یک باره روی حالت تخلیه قرار میگیرد

سرماسازی قطع می شود. و صدای موتور عوض می شود.

علت ۱:

لوله کثیف هستند.

علت ۲:

فیلتر درایر کثیف است.

علت ۳:

کمپرسور معیوب است.

موارد فوق را چک کنید.



عیب یابی کولر گازی اسپلیت

- (۱*) کمپرسور استارت نمی کند و صدایی از آن بگوش نمی رسد (روشن نشدن یونیت خارجی)
- ۱- ارتباط الکتریکی باشبکه قطع است .
 - ۲- ارتباط الکتریکی نادرست بین یونیت داخلی وخارجی.
 - ۳- معیوب بودن بردالکتریکی (PCB):
 - ۴- معیوب بودن کنتاکتور کمپوسور C
 - ۵- معیوب بودن خازن کمپرسور
 - ۶- معیوب بودن کمپرسور (اشکال مکانیکی یا الکتریکی).
 - ۷- ولتاژ پایین است .
 - ۸- قطع بودن سنسور یونیت داخلی.
 - ۹- قطع بودن ترمیستور .
 - ۱۰- سوختن فیوز شیشه ای .
- موارد فوق را چک کنید.

*۲) کمپرسور استارت می کند اما پس از مدتی اورلود می کند

- ۱- معیوب بودن خازن کمپرسور .
 - ۲- فشارکندانسور بالا است .
 - ۳- شارژ زیاد ماده مبرد در سیستم .
 - ۴- معیوب بودن کمپرسور (اشکال مکانیکی) .
 - ۵- ارتباط الکتریکی اجزا نادرست است .
 - ۶- یخ زدن اواپراتور .
 - ۷- لوله موئین مسدود است .
- موارد فوق را چک کنید.

*۳) کمپرسور استارت می کند اما قطع و وصل کولر سریع انجام می شود (اورلود های مکرر).

- ۱- اورلود معیوب است .
 - ۲- سیم پیچ کمپرسور اتصال کوتاه شده است .
 - ۳- فشار مکش بالا است .
 - ۴- فشاردهش بالا است .
- موارد فوق را چک کنید.

*۴) سیستم بطور مداوم کار می کند.

- ۱- معیوب بودن سنسور ترموستات اواپراتور .
 - ۲- ناکافی بودن ماده مبرد .
 - ۳- وجود گازهای تقطیرناپذیر در سیستم .
 - ۴- لوله موئین درست انتخاب نشده است .
 - ۵- پنجره ها و درها باز است .
 - ۶- ظرفیت دستگاه مناسب با فضای مورد استفاده انتخاب نشده است .
- موارد فوق را چک کنید.

*۵) فشار لوله مکش کمتر از حد معمول باشد (قسمت فشار پایین).

- ۱- ناکافی بودن ماده سرمازا در سیستم .

۲- مسدودبودن فیلترها (صافی هوا) .

۳- مسدود بودن هوای خروجی .

موارد فوق را چک کنید.

۶*- در شرایط نرمال دمای پوسته کمپرسور کمتر از حد معمول باشد بر روی سطح پوسته شبنم بزند

۱- تبادل حرارت نامناسب در کندانسور

۲- شارژ اضافی ماده سرما زا در سیستم

موارد فوق را چک کنید.

۷- در شرایط نرمال دمای کندانسور کمتر از حد معمول باشد

۱- نشستی ماده سرما زا

۲- تبادل حرارت نامناسب در اواپراتور

۳- معیوب بودن کمپرسور

۴- ناکافی بودن ماده سرما زا در سیستم

۵- مسدود بودن فیلترها

موارد فوق را چک کنید.

۸- در شرایط نرمال دمای کندانسور زیادتر از حد معمول باشد.

۱- تبادل حرارت نامناسب در کندانسور

۲- شارژ اضافی ماده سرما ساز در سیستم

۳- وجود هوا سیستم

موارد فوق را چک کنید.

۹- در شرایط نرمال در سطح لوله های اواپراتور شبنم زیاد یا یخ زدگی پیش می آید.

۱- ناکافی بودن ماده سرما زا در سیستم

۲- مسدود بودن فیلترها

۳- تبادل حرارت نامناسب در اواپراتور

۴- شارژ اضافی ماده سرما زا در سیستم
موارد فوق را چک کنید.

(۱۰)- در شرایط نرمال سطح لوله اواپراتور به اندازه کافی خنک نباشد و شبنم خیلی کمی روی آن به
وجود آید.

۱-تبادل حرارت نا مناسب در کندانسور

۲- وجود هوا سیستم

۳- ماده سرما زا در سیستم بیش حد کم باشد
موارد فوق را چک کنید.

(۱۱)- اگر اواپراتور گرم باشد

۱- نشستی ماده سرما زا

۲- معیوب بودن کمپرسور

موارد فوق را چک کنید.

(۱۲)- فیلتر یخ یا شبنم زده است

۱- ماده سرما زا کم است

۲- مسدود بودن فیلترها

موارد فوق را چک کنید.

(۱۲)- خنک نبودن محیط به اندازه کافی

۱- وجود منبع حرارتی

۲- نا مناسب بودن محل نصب

۳- کثیف بودن و مسدود بودن فیلترها برای مدت زیاد

۴- مسدود بودن مسیر ماده سرما ساز یا وجود نشستی در سیستم
موارد فوق را چک کنید.

- ۱۳- کمپرسور روشن است اما هوای خروجی از یونیت داخلی خنک نمی کند
- ۱- بالا بودن محدوده دمایی و نا مناسب بودن ظرفیت سرمایشی کولر
 - ۲- مسدود بودن و کثیف بودن کندانسور
 - ۳- نا مناسب محل نصب
 - ۴- مسدود بودن مسیر ماده سرما زا
 - ۵- معیوب بودن مدار الکتریکی
- موارد فوق را چک کنید.

- ۱۴- فشار لوله مکش زیادتر از حد معمول باشد
- ۱- تبادل حرارت نامناسب در کندانسور
 - ۲- شارژ اضافی ماده سرما زا
 - ۳- وجود هوا در سیستم
 - ۴- معیوب بودن کمپرسور
- موارد فوق را چک کنید.

- ۱۵- فشار لوله دهش کمتر از حد معمول باشد
- ۱- نا کافی بودن ماده سرما زا
 - ۲- مسدود بودن فیلترها
 - ۳- معیوب بودن کمپرسور
- موارد فوق را چک کنید.

- ۱۶- فشار لوله دهش زیادتر از حد معمول باشد
- ۱- تبادل حرارت نامناسب در کندانسور
 - ۲- زیاد بودن ماده سرما زا
 - ۳- وجود هوا در سیستم
- موارد فوق را چک کنید.

(۱۷) - صدای کمپرسور کمتر از حد معمول باشد

۱- ناکافی بودن ماده سرما زا در سیستم

۲- مسدود بودن فیلترها

۳- نشتی ماده سرما زا

۴- تبادل حرارت نامناسب در اواپراتور

۵- معیوب بودن کمپرسور

موارد فوق را چک کنید.

(۱۸) - صدای کمژرسور بیشتر از حد معمول باشد

۱- تبادل حرارت نامناسب در کندانسور

۲- شارژ اضافی ماده سرما زا

۳- وجود هوا در سیستم

موارد فوق را چک کنید.

(۱۹) - در شرایط نرمال دمای لوله مکش زیادتر از حد معمول باشد

۱- نشتی ماده سرما زا

۲- تبادل حرارت نامناسب در کندانسور

۳- معیوب بودن کمپرسور

موارد فوق را چک کنید.

(۲۰) -- در شرایط نرمال لوله مکش شبنم نزده باشد

۱- ناکافی بودن ماده سرما زا

۲- مسدود بودن فیلترها

۴- وجود هوا در سیستم

موارد فوق را چک کنید.

(۲۱) - دمای لوله مکش کمتر از حد معمول باشد

۱- تبادل حرارت نامناسب در اواپراتور

۲- شارژ اضافی ماده سرما زا

موارد فوق را چک کنید.

(۲۲) - در شرایط نرمال دمای لوله دهش کمتر از حد معمول باشد

۱- نشتی ماده سرما زا

۲- تبادل حرارت نامناسب در اواپراتور

۳- معیوب بودن کمژرسور

۴- ناکافی بودن ماده سرما زا در سیستم

۵- مسدود بودن فیلترها

موارد فوق را چک کنید.

(۲۳) - در شرایط نرمال دمای لوله دهش زیادتر از حد معمول باشد

۱- تبادل حرارت نامناسب در کندانسور

۲- سارژ اضافی ماده سرما زا در سیستم

۳- وجود هوا در سیستم

موارد فوق را چک کنید.

(۲۴) - در شرایط نرمال دمای پوسته کمپرسور زیادتر از حد معمول باشد

۱- ناکافی بودن ماده سرما زا در سیستم

۲- مسدود بودن فیلترها

۳- تبادل حرارت نامناسب در کندانسور

۴- وجود هوا در سیستم

موارد فوق را چک کنید.

۲۵- هوای خروجی از یونیت داخلی گرم می‌باشد اما هوای محیط گرم نمیشود

۱- بزرگ بودن اتاق و کم بودن ظرفیت گرمایی کولر

۲- پایین بودن دمای داخلی

۳- نامناسب بودن محل نصب و مسدود بودن جریان هوا

۴- مسدود بودن فیلتر

موارد فوق را چک کنید.

۲۶- کمپرسور به سرعت بعد از روشن شدن خاموش میشود.

۱- نامناسب بودن محل نصب و مسدود بودن هوای خروجی و نامناسب بودن شرایط مبدل حرارتی در

یونیت خارجی

۲- بالا و پایین بودن ولتاژ باعث میشود کمپرسور اورلود کند

۳- نامناسب بودن ظرفیت برق اصلی، کاهش بسار زیاد ولتاژ و زیاد شدن جریان باعث میشود

کمپرسور اورلود کند.

۴- خرابی خازن یا اتصال نامناسب ترمینال

موارد فوق را چک کنید.

۲۷- صدای غیر عادی در هنگام کار کردن کولر

۱- نصب نامناسب فن اواپراتور

۲- برخورد لوله به هم

۳- ارتعاش لوله کشی و موتور، محل نادرست حلقه لوزه گیر لاستیکی

۴- کارکرد معکوس کمپرسور در اثر عوض شدن اتصال ۲ سیم به صورت تصادفی

۵- بروز سر و صدا

موارد فوق را چک کنید.

۲۸- در شرایط نرمال دمای پوسته کمپرسور کمتر از حد معمول باشد و روی سطح پوسته شبنم

بزند.

۱- تبادل حرارت نامناسب در کندانسور

۲- شارژ اضافی در سیستم

موارد فوق را چک کنید.

۲۹- در شرایط نرمال دمای کندانسور کمتر از حد معمول باشد.

۱- نشتی ماده سرمازا

۲- تبادل حرارت در اواپراتور

۳- معیوب بودن کمپرسور

۴- ناکافی بودن ماده سرمازا

۵- مسدود بودن فیلترها

موارد فوق را چک کنید.

- در شرایط نرمال دمای کندانسور زیادتر از حد معمول باشد

۱- تبادل حرارت نامناسب در کندانسور

۲- شارژ اضافی ماده سرمازا

۳- وجود هوا در سیستم

موارد فوق را چک کنید.

۳۰- در شرایط نرمال در سطح لوله اواپراتور به اندازه کافی خنک نباشد و شبیه خیلی کمی روی آن

به وجود آید

۱- تبادل حرارت نامناسب در کندانسور

۲- وجود هوا در سیستم

۳- ماده سرمازا بیش از حد کم است

موارد فوق را چک کنید.

(۳۱) - اگر اواپراتور گرم باشد

- ۱- نشستی ماده سرما زا
 - ۲- معیوب بودن کمپرسور
- موارد فوق را چک کنید.

(۳۲) - فیلتر یخ یا شبنم زده است

- ۱- ناکافی بودن ماده سرما زا در سیستم
 - ۲- مسدود بودن فیلترها
- موارد فوق را چک کنید.

(۳۳) - خنک نبودن به اندازه کافی

- ۱- وجد منبع حرارتی
 - ۲- نامناسب بودن محل نصب
 - ۳- کثیف بودن و مسدود بودن فیلترها برای مدت زیاد
 - ۴- مسدود بودن مسیر ماده سرما زا
- موارد فوق را چک کنید.

(۳۴) - کمپرسور روشن است اما هوای خروجی از یونیت داخلی خنک نمی کند

- ۱- بالا بودن محدوده دمایی و نامناسب بودن ظرفیت سرمایشی کولر
 - ۲- مسدود و کثیف بودن کندانسور
 - ۳- نامناسب بودن محل نصب
 - ۴- مسدود بودن مسیر ماده سرمازا
 - ۵- معیوب بودن مدار الکتریکی
- موارد فوق را چک کنید.

(۳۵) - هوای خروجی از یونیت داخل گرم میباشد اما هوای محیط گرم نمیشود (کولرهای سرمایشی و گرمایشی)

- ۱- بزرگ بودن اتاق و کم بودن ظرفیت گرمایی کولر باعث میشود دمای اتاق بالا نرود

۲- پایین بودن دمای داخلی

۳- نامناسب بودن محل نصب مسدود بودن جریان هوا

۴- مسدود بودن فیلترها (صافی هوا)

موارد فوق را چک کنید.

۳۶- کمپرسور بسرعت بعد از روشن شدن خاموش میشود (کولرهای سرمایشی و گرمایشی)

۱- نامناسب بودن محل نصب مسدود بودن هوای خروجی و نامناسب بودن شرایط مبدل حرارتی در

یونیت خارجی

۲- بالا و پایین بودن ولتاژ باعث میشود کمپرسور اورلود کند.

۳- نامناسب بودن ظرفیت برق اصلی (منبع تغذیه) و کاهش بسیار زیاد ولتاژ و زیاد شدن جریان

باعث میشود کمپرسور اورلود کند.

۴- خرابی خازن یا اتصالات نامناسب ترمینال

موارد فوق را چک کنید.

۳۷- صدای غیرعادی در هنگام کار کردن کولر

۱- نصب نامناسب فن اواپراتور

۲- برخورد لوله ها به یکدیگر

۳- ارتعاش لوله کشی و موتور محل نادرست حلقه لرزه گیر لاستیکی

۴- کارکرد معکوس کمپرسور در اثر تعویض اتصال دو سیم بصورت تصادفی

۵- بروز سر و صدا از یونیت خارجی

موارد فوق را چک کنید.



عیب یابی در سیستم کولر خودرو:

کمپرسور کولر:

کمپرسور کولر به ندرت خراب می شود و عمدتاً عیب از مدار کولر می باشد در این صورت با تعویض کمپرسور ممکن است عیب برطرف نگردد عیوب احتمالی در کمپرسور می تواند در کلاچ و یا صدای موجود در کمپرسور باشد که در زیر شرح داده شده است.

(۱-) عیب از خود کلاچ :

- فاصله زیاد بین کلاچ و پولی کلاچ (بیش از ۰/۶ میلیمتر)
- نشستی گریس از کاسه نمد بلبرینگ که منجر به چرب شدن سطح کلاچ میگردد توجه داشته باشید که فشار زیادی در مدار فشار قوی نیز می تواند باعث خرابی کاسه نمد و نشستی گریس شود لذا فقط بدنبال رفع نشستی گریس نباشید.

(۲-) اشکال در مدار برقی کلاچ:

- ولتاژ ورودی بوبین کم است .
- سوختگی بوبین .
- ضعیف بودن اتصال بدنه کلاچ .

۳- فشار بیش از حد در مدار فشار قوی :

- دمای بیش از حد در سیستم کولر که باعث افزایش فشار می شود.
- گرمای زیاد هوا .
- گرفتگی در مسیر داخلی کندانسور یا دیگر قسمت‌های مدار فشار قوی .
- شارژ اضافی گاز حتی به مقدار ۱۰۰ گرم .
- گیر کردن شیر انبساط در حالت باز .
- وجود هوا در سیستم .
- کثیفی بیرون کندانسور که باعث عدم عبور هوا و گرم شدن کندانسور و افزایش فشار می گردد.

۵- صدای کمپرسور :

وجود صدا در کمپرسور میتواند سه عامل داشته باشد :

- کمبود روغن در کمپرسور که میتواند بر نشتی مدار کولر بوجود آمده باشد و نهایتاً باعث گریپاژ آن می شود.
- زیادی روغن در کمپرسور که اغلب بخاطر اشتباهات کارگری در زمان تعویض کمپرسور به وجود می آید.
- خرابی بلبرینگ که میتواند از کیفیت نا مناسب بلبرینگ کشش بیش از حد تسمه و زیادی شارژ گاز می باشد.

۵- نشت گاز از مدار کولر:

- این عیب عمدتاً از محل اتصالات ایجاد شده و معمولاً محل نشت را چرب و کثیف می نماید.

۶- قطع و وصل سریع کلاچ:

- در مدار کولر یک سوییچ فشار شکن وجود دارد که در صورت بالا رفتن فشار مدار قوی به بیش از ۲۷ بار مدار کلاچ کمپرسور را قطع می کند حال اگر مدار کولر بیش از حد شارژ شده باشد با افزایش دور موتور فشار گاز نیز بالا رفته و این سوییچ مدار کولر را قطع می کند با پایین آمدن فشار مجدد وصل شده و به همین ترتیب خیلی سریع نسبت به قطع و وصل کردن مدار کلاچ اقدام می کند در این حالت بهتر است مقداری گاز سریعاً تخلیه شود.

- خرابی سوییچ فشار شکن نیز می تواند باعث بوجود آمدن این مشکل باشد.



جداول

جدول ساخت و مونتاژ			
ردیف	نام کمپرسور	کشور سازنده	کشور مونتاژ کننده
۱	دانفوس	آلمان	اسلوانی
۲	ناسیونال	ژاپن	مالزی
۳	نیکی	ایتالیا	ایران
۴	گلدستارو پاناسونیک	کره	-
۵	آلکو	آمریکا	مکزیک
۶	تکا مستر	فرانسه	-
۷	آسپیرا	اسپانیا	-
۸	اروپا	مشترک	-

رمز موتورهای آلکو			
ردیف	قدرت موتور	رمز موتور	میزان روغن
۱	۱۶۰۰۰	۵۵۱۹	۱ Lit
۲	۱۷۰۰۰	۵۵۲۲	۱ Lit
۳	۱۸۰۰۰	۵۵۲۴	۱ Lit
۴	۲۲۰۰۰	۵۵۲۸	۱ Lit, ۲۰۰ cc
۵	۲۴۰۰۰	۵۵۳۰	۱ Lit. ۵۰۰ cc

رمز موتور ناسیونال قدیم و جدید همراه با آمپر				
ردیف	قدرت کمپر سور بر حسب اسب بخار HP	رله و اورلود از نظر ساختمان	رمز موتور های جدید بر حسب g	رمز موتور های قدیم بر حسب W
۱	۱/۸ HP	سنگی	۱۰g	۱۰۰ W

۱۲۵ W	۱۲g	سنگی	۱/۶ HP	۲
۱۴۵ W	۱۴g	سنگی	۱/۵ HP	۳
۱۷۵ W	۱۷g	سنگی	۱/۴ HP	۴
	۲۰g	سنگی	۱/۵ HP	۵

انواع کپسول و کشور سازنده			
	نام کشور سازنده	نام کپسول	ردیف
	انگلیس	اسکون	۱
	آمریکا	اکو	۲
	ایتالیا	آکو - سانیتال	۳
	اسپانیا	اسپانیایی	۴

هند	ریفنجر	۵
-----	--------	---

رمز موتورهای دانفوس				
ردیف	قدرت کمپرسور	رمز موتور	رله واورلود	موارد مصرف
۱	۱/۸ HP	۴/۵ KG	سرهم	۷ فوت
۲	۱/۶ HP	۵/۵ KG	سرهم	۹ فوت
۳	۱/۵ HP	۷/۵ KG	اورلود داخل کمپرسور ۶۰۰۰	۱۲ فوت
۴	۱/۴ HP	۸/۵ B	رله جدا خازن خور ۶۰۰۳	۱۵ فوت
۵	۱/۳ HP	۱۰ B	رله جدا خازن خور ۶۰۰۳	آب سردکن ۳ شیر
۶	۱/۳ HP	۱۲B	رله جدا خازن خور ۶۰۱۱	یخچال قصابی ایستاده

یخچال ویتربینی ۲ متری	رله جدا اورلود داخل کمپرسور ۶۰۱۵	۱۸ B	۱/۲ HP	۷
یخچال ویتربینی ۴متری	رله ولتاژی با دو خازن خشک و روغنی	۲۱ B	۳/۴ HP	۸

انواع ترموستات دانفوسی		
ردیف	نوع دستگاه	عدد شماره گذاری شده
۱	یخچال	-۲۱ -۲
۲	یخچال فریزر	+۲۷ +۳
۳	فریزر صندوقی	-۲۴ -۷
۴	فریزر ایستاده چراغ دار	-۲۶ -۱۰
۵	آب سردکن	+۱۵ +۰/۵
۶	کولر گازی	+۲۲ +۱۶

رمز موتور های نیکی

ردیف	مشخصات موتور	رمز موتور	علامت مشخصه رله موتور	آمپر مجاز
۱	۱/۸ جدید	M ۴ HP	۲۴۰۲, -, ۲۹۰۱	۱ تا ۰.۹
۲	۱/۶ جدید	M ۵ HP	۳۲۰۱, ۳۲۰۲	۱/۲ تا ۱/۱
۳	۱/۵ جدید	M ۷ HP	۳۷۰۲, -, ۳۵۰۳	۲ تا ۱/۴
۴	۱/۴ جدید	M ۹ HP	۳۹۰۲, ۴۲۰۲,	۲/۲ تا ۱/۵
۵	۱/۳ جدید	M ۱۱ HP	۴۵۰۲, ۴۳۰۲	۲/۶ تا ۲/۲

محاسبه طول و قطر لوله مویی بر حسب قدرت های مختلف

ردیف	طول لوله مویی	قطر داخلی	قدرت موتور بر حسب HP
۱	۳/۳۲ m	%۳۱	۱/۸ HP
۲	۳/۰۲ m	%۳۱	۱/۶ HP
۳	۳/۰۲ m	%۳۶	۱/۴ HP
۴	۳/۳۲ m	%۳۶	۱/۵ HP
۵	۳/۰۲ m	%۴۲	۱/۳ HP
۶	۳/۰۲ m	%۵۰	۱/۲ HP
۷	۳/۰۲ m	%۵۵	۳/۴ HP
۸	۳/۰۲ m	%۷۰	۱ HP

میزان روغن برای موتور های مختلف بر حسب CC کمپرسور		
ردیف	قدرت موتور بر حسب اسب بخار	میزان روغن بر حسب CC
۱	۱/۸ HP	تا ۲۵۰CC ۲۸۰CC
۲	۱/۶ HP	۳۵۰CC تا ۳۰۰CC
۳	۱/۵ HP	تا ۳۵۰CC ۴۰۰CC
۴	۱/۴ HP	تا ۳۸۰CC ۴۴۰CC
۵	۱/۳ HP	تا ۴۵۰CC ۶۰۰CC
۶	۱/۲ HP	تا ۵۰۰CC ۷۰۰CC
۷	۱ HP	الیترا یا به بالا تا ۱۲۰۰CC

میزان گاز تزریق شده در سیستم برودتی			
ردیف	قدرت کمپرسور	میزان گاز	میزان گاز بر حسب گرم g
۱	۱/۸ HP	psi	۱۱۰ - ۱۳۰g
		۸ تا ۱۰	

۱۳۰ - ۱۵۰ g	۸ تا ۱۰	psi	۱/۶ HP	۲
۱۵۰ - ۱۸۰ g	۸ تا ۱۲	psi	۱/۵ HP	۳
۱۶۰ - ۱۸۰ g	۱۰ تا ۱۲	psi	۱/۴ HP	۴
۱۶۰ - ۱۹۰ g		psi ۱۲ تا ۱۴	۱/۳ HP	۵
۲۰۰ - ۲۵۰ g	۱۴ تا ۱۶	psi	۱/۲ HP	۶

رمز موتور اسپیرا				
ردیف	قدرت موتور	رمز موتور	رله اورلد	
۱	۱/۸	۱۱۵	۱۱۵	
۲	۱/۶	۱۱۷	۱۱۷	
۳	۱/۵	۱۱۹	۱۱۹	
۴	۱/۴	۱۲۱	۱۲۱	
۵	۱/۳	۱۴۵	۱۴۵	

قدرت کمپرسور بر حسب فوت شماره			
ردیف	قدرت کمپرسور بر حسب بخار	حجم بر حسب فوت	نوع وسیله
۱	۱/۸ HP	۷ فوت	یخچال خانگی
۲	۱/۶ HP	۹ فوت	یخچال خانگی
۳	۱/۵HP	۱۲ فوت	یخچال فریزر خانگی
۴	۱/۴ HP	۱۵ فوت	فریزر ایستاده چراغدار
۵	۱/۳ HP	۲۰ فوت	یخچال فریزر خانگی
۶	۱/۲ HP	فریزر صندوقی ۴ درب	ویتربینی ۲ متری
۷	۳/۴ رله ولتاژی	ویتربینی ۴ متری و قصابی	صندوقی ۶ درب
۸	۱ HP	۱۸۰۰۰	کولر گازی

رمز موتورهای گلدستار کره			
ردیف	قدرت موتور	رمز موتور	رله و اورلود
۱	۱/۸	۴۵W	سنگی
۲	۱/۶	۵۲W	سنگی
۳	۱/۵	۶۲W	سنگی

سنگی	۷۵W	1/4	۴
------	-----	-----	---

منابع و ماخذ:

۱- کتاب اصول و فن تعمیر دستگاههای سرد کننده - تالیف احسان ابوالحسنی آرائی

۲- کتاب اصول سرما سازی - تالیف رحیم فریدی

۳- راهنمای خدمات دستگاه اینورتر ال جی

۴- تجارب مربیان دپارتمان تاسیسات حرارتی و برودتی