جزوه آموزشی کولرهای گازی TCL
(گلزار تهویه)

به کانال ما بپیوندید. @igacoir

شرکت گلزار تهویه
تنها نماینده انحصاری
کولرهای گازی TCL

واحد فنی و مهندسی شرکت گلزار تهویه این افتخار را دارد که با ارائه این جزوه آموزشی گامی در جهت ارتقاء سطح کیفی نمایندگان بردارد که این مهم از اهداف متعالی شرکت گلزار تهویه در راستای مشتری مداری می باشد.

با تشکر
مدیریت خدمات مشتریان
امیر کوروش قیدیان

گرد آورندگان این مجموعه :

محمد رضا میرزائی
مهدی داوریان
بهناز رضازاده

فهرست

عنوان	صفحه
سیکل تبرید و جزئیات	۴
آشنایی با سیستم الکتریکی کولرگازی	۵۶
تدوین روش ظرفیت سنجی و محاسبه بار برودتی ساختمان	۸۶
اصول نصب	۹۴
عیب یابی	۱۰۹

به کانال ما بپیوندید. @igacoir

گلزار تهویه
واحد فنی و مهندسی خدمات پس از فروش

سیکل تبرید و جزئیات

گلزار تهویه
واحد فنی و مهندسی خدمات پس از فروش

مقدمه

مقدمه تبرید :

عمل تهویه مطبوع عبارت است از انجام عملیاتی روی هوا تا بتوانیم شرایط هوای محل مورد نظر را برای زیستن، کارکردن یا عملیات صنعتی راحت و مناسب کنیم . این شرایط عبارتند از کنترل درجه حرارت، رطوبت و حرکت هوا بطور همزمان که طبق روش معینی بطور اتوماتیک ثابت بماند یا تغییر کند.
در تهویه مطبوع باید عوامل مختلف هوا را تنظیم و ثابت کرد که اهم آنها عبارتند از درجه حرارت، رطوبت هوا، سرعت وزش هوا، صاف کردن هوا از گرد وغبار و از بین بردن باکتریها و ویروسهای موجود در آن می باشد.
همانطور که می دانید بدن انسان در اثر انرژی که با خوردن مواد غذایی و با صرف اکسیژنی که از هوا تنفس می کنیم، بدست می آورد، قادر به ادامه حیات می باشد. این صرف انرژی باعث تولید حرارت در بدن می شود که این حرارت حدود ۳۷ درجه سانتی گراد در حالت کار عادی بدن است. به منظور ثابت نگهداشتن این درجه حرارت باید مقداری از انرژی که در اثر اصطکاک در بدن بوجود می آید دفع شود و براساس تجربه ثابت شده که وقتی فعالیت انسان بطور عادی است، درجه حرارت محیط باید کمتر از ۱۸ درجه سانتیگراد و با رطوبت نسبی حدود ۴۰٪ تا ۶۰٪ باشد تا یک محیط ایده آل برای او فراهم شود.
کلمه تبرید به معنای سرما می باشد یعنی از بین بردن یا عدم گرما را سرما می نامیم .اصولا انتقال گرما از محیط گرمتر به محیط سردتر بصورت طبیعی وخودبخود صورت می پذیرد. اما انتقال گرما از محیط سرد به محیط گرم (عمل سرما ساز) می بایستی از طریق مکانیکی صورت پذیرد. تبرید مراحلی است که طی آن ، دمای فضایی مشخص یا یک جسم ، به پایین تر از دمای محیط اطراف می رسد . یا به عبارت دیگر : جذب حرارت از فضای مشخص و دفع آن حرارت به محیط خارج را تبرید می گویند .
طی چند سال اخیر کولرهای گازی دو تکه (اسپلیت یونیت) به عنوان یک وسیله خنک کننده و تکنولوژی نوین مطرح شده اند و کاربرد آنها گسترش یافته است .این دستگاه خنک کننده، توان گرمایش را نیز داشته و می توان آن را جایگزین تاسیسات مرکزی چون دیگ بخار، چیلر ابزوربشن، برج خنک کننده، پمپها و تجهیزات وابسته کرد .رویکرد روزافزون به کولر گازی دو تکه (اسپیلیت یونیت) و امکان جایگزینی آن به جای سیستمهای مرکزی از طریق بررسی جوانب فنی و اقتصادی، باعث رشد چشمگیر استفاده از این سیستم گردیده و توجه شماری از صاحبان و مجریان ساختان های نسبتاً بزرگ را به خود جلب نموده است.

اثرات تهویه مطبوع بر روی سلامتی :

افراد زیادی به کیفیت هوای داخل اهمیت می دهند. ممکن است که شما بـه راحتـی در معـرض آلودگی هوای داخل نیز دچار بیماری شوید .سیستم تهویه مطبـوع از ایـن اثـرات مضـر آلـودگی هوای داخل جلوگیری کرده و بسیاری از موارد ناشی از آن را کاهش می دهد. مدلی که اخیـراً در سـاخت آپارتمانهـا و منـازل بـه منظـور حفـظ انـرژی اسـتفاده مـی شـود،

تهویه طبیعی فضا را کاهش داده که منجر به سندروم بیماری ساختمانی می شود. وقتی که شما تهویه منزل را متوقف کنید، انرژی مورد نیاز جهت گرمایش و سرمایش خانه را کاهش داده اید.
اما این بدان معنا نیز هست که درجات رطوبت در داخل خانه به وسیله ایجاد چرخه همان هوای داخل صورت می گیرد که این یعنی کثیف تر شدن روز به روز هوای داخل و این یعنی گرد و خاک، دود، باکتری، ویروس، کپک و گازهای آلوده ناشی از آنها مدام در داخل فضا در حال چرخش هستند.
این ذرات از پوست، مو، لباسها و ورود و خروج کفشها ایجاد شده، در هوا پراکنده می شوند. ذرات کپک و قارچ به همراه گرد و خاک وارد خانه می شوند. گازهای نامطلوب می توانند به علت رنـگ، جلا دهنده ها، مواد شیمیایی، روغنی و یا چسب ها ایجاد شوند. در عین حال توجه داشته باشید که رطوبت هوا حداقل تا ٪۵۰ ویروسهای آنفولانزا را در محیط از بین میبرد.
راه حل تمامی این نکات بالا، استفاده از فیلترها، تهویه و کنتـرل رطوبـت اسـت. سیسـتم تهویـه مطبوع کلیه این نیازها را برآورده می کند. هر دستگاه تهویه مطبوع یک فیلتر دارد که نوع فیلتـر وابسته به نوع سیستم است. سیستم تهویه یکپارچه به فیلتر کم اثر تری نیاز دارد. بهره وری فیلتر با توجه به میزان جذب ذرات و عملکرد آن تعیین می شود.

تاریخچه تبرید

عمل تهویه مطبوع عبارت است از انجام عملیاتی روی هوا تا بتوانیم شرایط هوای محل مورد نظر را برای زیستن، کارکردن یا عملیات صنعتی راحت و مناسب کنیم .
این شرایط عبارتند از کنترل درجه حرارت، رطوبت و حرکت هوا بطور همزمان که طبق روش معینی بطور اتوماتیک ثابت بماند یا تغییر کند .
در تهویه مطبوع باید عوامل مختلف هوا را تنظیم و ثابت کرد که اهم آنهاعبارتند از درجه حرارت، رطوبت هوا، سرعت وزش هوا، صاف کردن هوا از گردوغبار و از بین بردن باکتریها و ویروسهای موجود در آن می باشد.
همانطور که می دانید بدن انسان در اثر انرژی که با خوردن مواد غذایی و با صرف اکسیژنی که از هوا تنفس می کنیم، بدست می آورد، قادر به ادامه حیات می باشد.
این صرف انرژی باعث تولید حرارت در بدن می شود که این حرارت حدود ۳۷ درجه سانتی گراد در حالت کار عادی بدن است.
به منظور ثابت نگهداشتن این درجه حرارت باید مقداری از انرژی که در اثر اصطکاک در بدن بوجود می آید دفع شود و براساس تجربه ثابت شده که وقتی فعالیت انسان بطورعادی است، درجه حرارت محیط باید کمتر از ۱۸ درجه سانتیگراد و با رطوبت نسبی حدود ۴۰ ٪ تا ۶۰ ٪ باشد تا یک محیط ایده آل برای او فراهم شود.
کلمه تبرید به معنای سرما می باشد یعنی از بین بردن یا عدم گرما را سرما می نامیم .
اصولا انتقال گرما از محیط گرمتر به محیط سردتر بصورت طبیعی وخودبخود صورت می پذیرد.
اما انتقال گرما از محیط سرد به محیط گرم (عمل سرما ساز) می بایستی از طریق مکانیکی صورت پذیرد .

دما :

دما مقیاس شدت ، یا سطح گرما است .

واحد کمیت گرما :

واحدی که با آن اندازه کمیت گرما محاسبه می شود ، واحد حرارتی بریتانیائی است ، که اکثرا بوسیله تلخیص آن BTU شناخته می شود . مقدار انرژی حرارتی لازم برای بالا بردن دمای یک پاوند آب ، به مقدار یک درجه فارنهایت
(British thermal unit)

تبرید :

تبرید عبارت است از جذب حرارت از یک سیال و دفع آن به سیال دیگر (سیال می تواند هوا یا آب ویا هر نوع گاز یا مایع دیگر باشد).در کلیه سیستمهای تبرید حفظ سرما مستلزم جذب حرارت از موادی با درجه حرارت کمتر و خارج کردن این حرارت به محیطی با درجه حرارت بالاتر می باشد.

بارسرمایی

پارامترهای زیادی در تعیین بار سرمایی مورد نیاز برای ساختمان دخیل هستند. از جمله این عوامل نفوذ هوا، نورخورشید، بارحرارتی تولید شده توسط افراد و وسایل بوده و بار سرمایی کل، مجموع تمام این عوامل و سایر عوامل گرمازا می‌باشد. اولین گام برای محاسبه بارسرمایی آگاهی از دمای طرح خارج بوده که این دما با توجه به شرایط جغرافیایی منطقه تعیین می‌شود و بیانگر متوسط دمای هوا در دوره مشخصی است.

$$1RT = 12000 \frac{BTU}{Hr} = 3.5\,KW$$

به کانال ما بپیوندید. @igacoir

بطور کلی در صورتیکه یک دستگاه تهویه مطبوع با توجه به دمای طرح خارج انتخاب شود قابلیت این را خواهد داشت تا در شرایط آب و هوایی عادی فصل، بار سرمایی مورد نیاز را تامین کند ولی در شرایط نامعمول گرما ممکن است نتواند کل بار را تامین نماید.
دومین دمای مهم در محاسبه بار سرمایی، دمای طرح داخل می‌باشد که بطور معمول 70F در نظر گرفته می‌شود. اختلاف دمای طرح داخل و خارج تأثیر مهمی در میزان بار سرمایی دارد و در حقیقت با افزایش اختلاف دما سرعت انتقال گرما بیشتر شده و بنابراین نیاز به واحد تهویه با ظرفیت بالاتری می‌باشد.

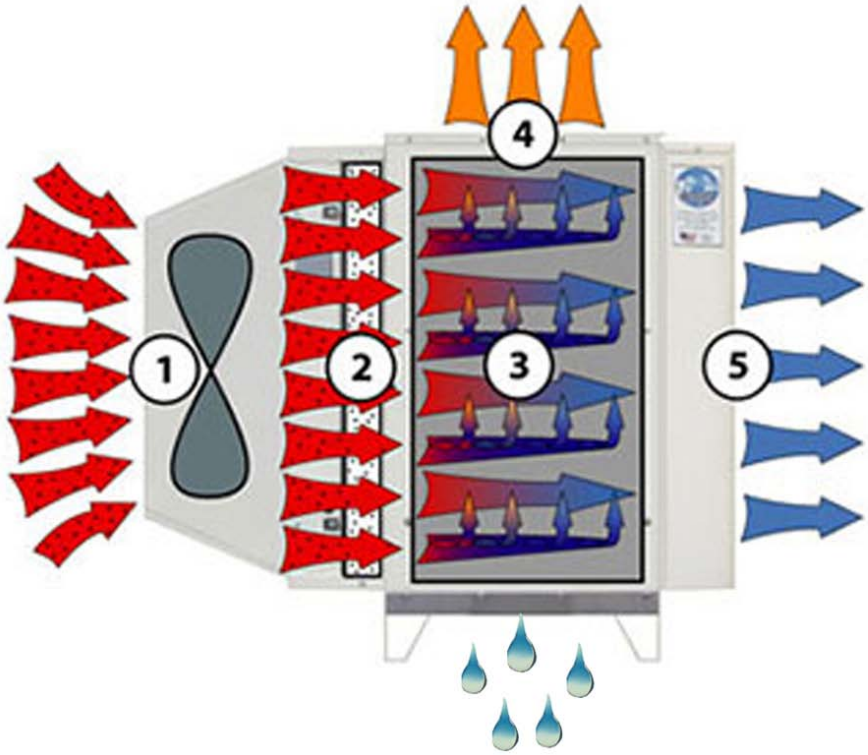
رطوبت

به کانال ما بپیوندید. @igacoir

علم بررسی هوا را سایکرومتریک می‌گویند. رطوبت هوا تاثیر زیادی روی آسایش افراد دارد. یکی از کارهایی که بدن انسان به منظور خنک شدن انجام می‌دهد عمل تعریق است. در حقیقت با این عمل عرق جمع شده روی پوست تبخیر شده و با جذب حرارت از بدن موجب خنک شدن آن می‌شود. هنگامیکه رطوبت نسبی هوا بالا باشد عمل تبخیر عرق با مشکل مواجهه شده و موجب احساس بدی در افراد می‌شود.

بطور کلی هر چه رطوبت نسبی هوا پایین‌تر باشد عمل تعرق و تبخیر بهتر انجام شده و افراد احساس آسایش بیشتری می‌کنند. بنابراین یکی از وظایف سیستم‌های تهویه خارج کردن رطوبت اضافی از هوا و آوردن سطح آن در حد استاندارد می‌باشد. بدین منظور دستگاه با پایین آوردن دمای هوا به زیر نقطه شبنم موجب تقطیر مقداری از رطوبت هوا می‌شود و این آب حاصل از چگالش بخار هوا به نحوی از سیستم خارج می‌شود. باید توجه داشت یک سیستم تهویه که بطور مناسب طراحی شده باشد در دوره‌های به اندازه بلند کار کرده و موجب خارج شدن رطوبت می‌شود ولی در صورتیکه یک دستگاه با سایز بزرگتر از حد نیاز انتخاب شود عملاً سیکلهای خاموش دستگاه بلند مدت شده و عمل رطوبت‌گیری به خوبی انجام نمی‌شود.

بنابراین یک دستگاه تهویه مطبوع در حالت سرمایشی با پایین آوردن دمای خشک و رطوبت هوا آنرا دربازه آسایش افراد قرار می‌دهد.

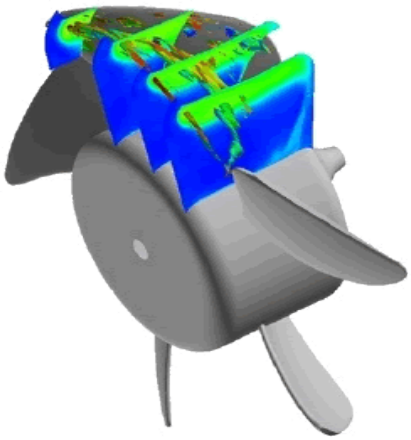


فیلتراسیون هوا

فیلتراسیون هوا به دو منظور صورت می‌گیرد یکی محافظت کویل و اپراتور از گرفتگی توسط ذرات موجود در هوا و دیگری تصفیه هوا از ذرات آلاینده به منظوره تامین هوای پاکتر می باشد.

گردش هوا

در یک سردخانه می‌توان از یک فن محوری برای گردش هوا روی کویل اواپراتور و محیط استفاده کرد ولی در یک سیستم تهویه مطبوع با توجه به وجود کانال و افت فشار بالای مسیر و از آنجاییکه فنهای محوری قابلیت تامین فشار بالا برای راندن هوا در این مسیر را ندارند باید از فنهای سانتریفوژ استفاده کرد که در شکل زیر نمونه آنرا مشاهده می‌کنید.



تبرید :

تبرید عبارت است از جذب حرارت از یک سیال و دفع آن به سیال دیگر (سیال می تواند هوا یا آب ویا هر نوع گاز یا مایع دیگر باشد).در کلیه سیستمهای تبرید حفظ سرما مستلزم جذب حرارت از موادی با درجه حرارت کمتر و خارج کردن این حرارت به محیطی با درجه حرارت بالاتر می باشد .

به کانال ما بپیوندید. @igacoir

مقدمه و تعریف مبرد :

در سالهای اخیر بحثهای زیادی در زمینه مبردهای جدید، جایگزینی مبردهای قدیمی، کاربردها و مزایا و معایب هر کدام صورت گرفته است .به نظر می رسد در کشور ما و به خصوص در بین جامعه مهندسین مشاور و پیمانکاران هنوز اطلاعات و توافقات بین المللی در این زمینه به خوبی تدوین و ارائه نشده است. به همین دلیل بعضا شاهد انتخاب نادرست مبردها و اصرار بر استفاده از آنها توسط بعضی از مهندسین مشاور می باشیم. در این مقاله برخی اطلاعات لازم در مورد مبردها، کاربرد آنها و همچنین مصوبات و توافقات جهانی صورت گرفته در سالهای اخیر، به شکلی قابل استفاده ارائه می شود.

مبرد چیست؟

در پایان هزاره دوم میلادی تعداد زیادی لیست توسط مراجع مختلف منتشر گردید که نشان دهنده برترین های قرن بیستم در زمینه های مختلف بودند؛ از جمله لیست «برترین اختراعات». در این لیست پس از پرواز، سفر به فضا و کامپیوترها، سرمایش جزو ده اختراع برتر این قرن قرار گرفته بود. دلیل این امر این است که بدون سرمایش، نگهداری غذا؛ ساخت آسمانخراشها؛ تجهیزات و ساختمانهای مدرن پزشکی و انجام بسیاری از فرایندهای صنعتی امکان پذیر نبود.

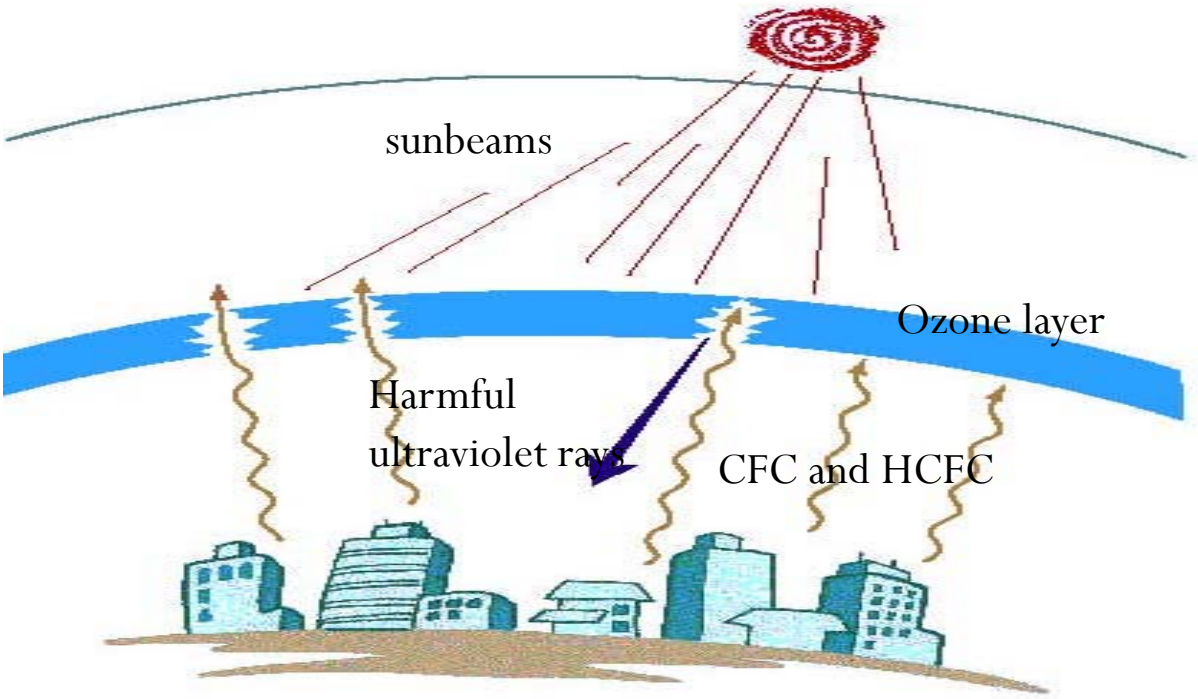
فرهنگ لغات Webster واژۀ Refrigerant را چنین معنا می کند: «ماده ای که در یک سیکل تبرید و یا به صورت مستقیم نظیر یخ برای ایجاد سرما به کار می رود «.
استاندارد ASHRAE 34 بیش از صد مبرد مختلف را به همراه نامگذاری و طبقه بندی آنها برشمرده است. هر چند که بسیاری از آنها در سیستمهای سرمایش معمول استفاده چندانی ندارد .

تاریخچه

تاریخ استفاده از سرمایش مکانیکی به اواسط قرن نوزدهم میلادی برمی گردد. اولین ماشین سرمایش مکانیکی توسط ژاکوب پرکینر در سال ۱۸۳۴ ساخته شد. در این ماشین از اتر به عنوان مبرد در یک سیکل تراکمی ـ تبخیری استفاده شده بود. در سال ۱۸۶۶ دی اکسید کربن و در سال ۱۸۷۳ آمونیاک بدین منظوراستفاده شد. استفاده از این سیستمها تنها محدود به فرآیندهای آزمایشگاهی و بعضا صنعتی می شد.
نگهداری محصولات غذایی در این دوره توسط قالبهای محصولات غذایی در این دوره توسط قالبهای بزرگ یخ که در زمستان جمع آوری یا تولید می شد، انجام می گرفت. در ابتدای قرن بیستم سیکل تبرید برای تهویه مطبوع و سرمایش ساختمانها مورد استفاده قرار گرفت. ساختمان Milam در سن آنتونیوتگزاس نخستین ساختمانی بود که به طور کامل مجهز به سیستم تهویه مطبوع شد. در سال ۱۹۲۶ توماس میدگلی اولین مبرد CFC یعنی ۱۹۲۶ را مورد استفاده قرار داد. اولین چیلر سانتریفوژ برای مصارف سرمایش صنعتی و تهویه مطبوع توسط ویلیس کریر در سال ۱۹۳۱ ساخته شد.
بعضی از مبردها بنا به دلایلی که بعدا گفته خواهد شد، بیش از بقیه مورد استفاده قرار گرفتند از جمل HCFC-22 ، FC-12و CFC11.

در اواسط دهه هفتاد میلادی نگرانی دانشمندان از نازک شدن لایه ازن و عوارض ناشی از آن مطرح شد و مبردهای CFC و GCFC به عنوان یکی از عوامل این موضوع شناخته شدند. بحثها و بررسی ها منجر به تصویب پروتکل مونترال در سال ۱۹۸۷ گردید که به موجب آن لازم است طی برنامه ای زمان بندی شده تمام مبردهای CFC و HCFC از برنامه تولید و استفاده خارج شده و مواد دیگری جایگزین آنها شوند .

در دهه ۹۰ میلادی بحث گرم شدن هوای زمین مجددا استفاده از مبردها را مورد انتقاد جدی قرار داد، چرا که دستگاه های سرمایش و تهویه مطبوع مصرف کنندگان عمده انرژی می باشند. در ایالات متحده حدود ۳۵ درصد مصرف انرژی، مربوط به مصارف انرژی ساختمانها از جمله سرمایش و تهویه مطبوع است. همچنین بسیاری از مبردها خود گازهای گلخانه ای می باشند. بدین ترتیب این مواد در دهه های اخیر همیشه موضوع بحث و بررسی بوده اند.



کلروفلوئوروکربنها (CFC's)

رایجترین مبردهای این گروه R-114، R-113 ، R-12و R-11 می باشند. تا اواسط دهه هشتاد میلادی استفاده از آنها در سراسر دنیا معمول بود اما به موجب پروتکل مونترال استفاده و تولید آنها از سال ۱۹۹۵ در کشورهای توسعه یافته متوقف شده و در کشورهای در حال توسعه نیز طبق برنامه و به تدریج جمع آوری خواهند شد. استفاده از کلروفلوئوروکربنها با تمام انواع کمپرسورها و در سیکل تراکمی ـ تبخیری امکان پذیر است. راندمان و ایمنی بالا و غیرقابل اشتعال بودن از خواص مثبت آنها است. متاسفانه این مبردها صدمات جبران ناپذیری را به لایه ازن وارد می کنند .

هیدروکلروفلوئوروکربنها(HCFC's)

R-22که پر استفاده ترین مبرد می باشد، در این گروه قرار می گیرد. این مبردها در سیکلهای تراکمی ـ تبخیری و با تمام انواع کمپرسورها قابل استفاده هستند. مانند مبردهای CFC برنامه برای ممنوعیت استفاده از آنها در تمام کشورها در حال انجام است.

واحد تبرید :

تن تبرید عبارت است از مقدار برودتی که یک تن آب صفر درجه سانتی گراد را در طی یک شبانه روز به یک تن یخ صفر درجه سانتی گراد تبدیل کند قابل ذکر است که تن تبرید فقط نشان دهنده میزان انتقال حرارت است و معادل ۳.۵ کیلو وات و ۱۲۰۰۰ BTU بی تی یو در ساعت می باشد.

صنعت تبرید :

یکی از بزرگترین صنایع امروزه دنیا صنعت تبرید می باشد که در زمینه های مختلفی از جمله موادغذایی ، صنایع شیمیایی، مصارف خاص ، تهویه مطبوع در ساختمانهاو غیره می باشد که به اختصار توضیح داده شده است.درضمن بحث ما در مورد تهویه مطبوع در ساختمانها می باشد .

الف)مواد غذایی

۱- نگهداری مواد غذایی در سردخانه وعرضه به بازاردر فصول مختلف
۲- منجمد کردن مواد غذایی مثل گوشت
۳- پاستوریزه کردن و نگهداری شیر وتهیه وتوزیع بستنی
۴- خشک کردن مواد غذایی

ب) صنایع شیمیایی

۱- جداکردن گازها
۲- تقطیر گازها
۳- رطوبت گیری از هوا
۴- جامد سازی ماده از محلول
۵- نگهداری مایع در فشار کم
۶- دفع حرارت در تحولات شیمیایی
۷- خنک کاری موتور وسایل نقلیه
۸- ...

ج) مصارف خاص

۱- سرد کردن فلزات تا حدود F 125 – به منظور عملیات سخت کردن آنها است.
۲-درحرفه داروسازی برای تهیه داروهای مختلف بخصوص برای نگهداری خون با گروهای مختلف.
۳- در سالنهای اسکی روی یخ که با عبور ماده سرمازا از داخل لوله ها ئیکه در کف سالن جاسازی شده اند آب موجود در کف سالن منجمد می گردد.

۴- در ساختمانها ی بتنی ،بخصوص در ایجاد سدها نیز از اعمال سرد کردن بتن قبل از بتن ریزی یعنی کم کردن حجم آن ودر نتیجه فشردگی بیشتر ذرات در همدیگر و استحکام ومقاومت سد درمقابل فشار ولرزش و...

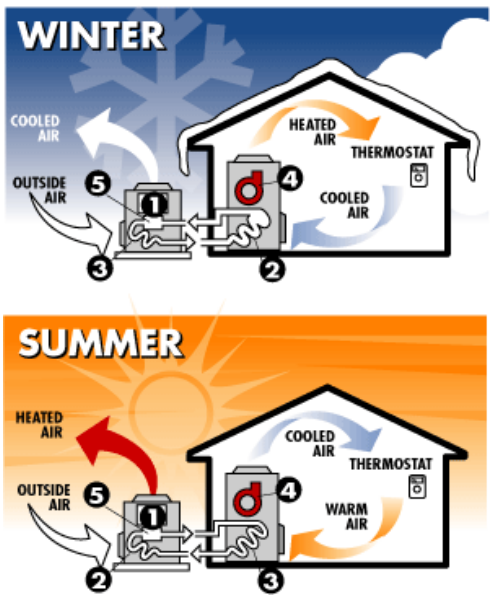
۵- شیرین کردن آب دریا که از ضروریات زندگی است .انجماد آب شور دریا وجدا شدن نمک از یخ وآب کردن مجدد یخ وتبدیل آن به آب شیرین.

۶- تهیه یخ توسط دستگاههای یخ ساز

د)استفاده در تهویه ساختمانها

۱- درتابستان برای تولید سرمایش درمنازل از کولر آبی بهره می گیرند.

۲- تهویه صنعتی نیز بعنوان امر حیاتی درکارخانجات و آزمایشگاهها مورد نیاز می باشدکه درآنجا نیز قسمت عمده عملیات بخصوص در فصول گرم با دستگاههای تبرید خواهد بود.



انواع دستگاه‌های تهویه مطبوع

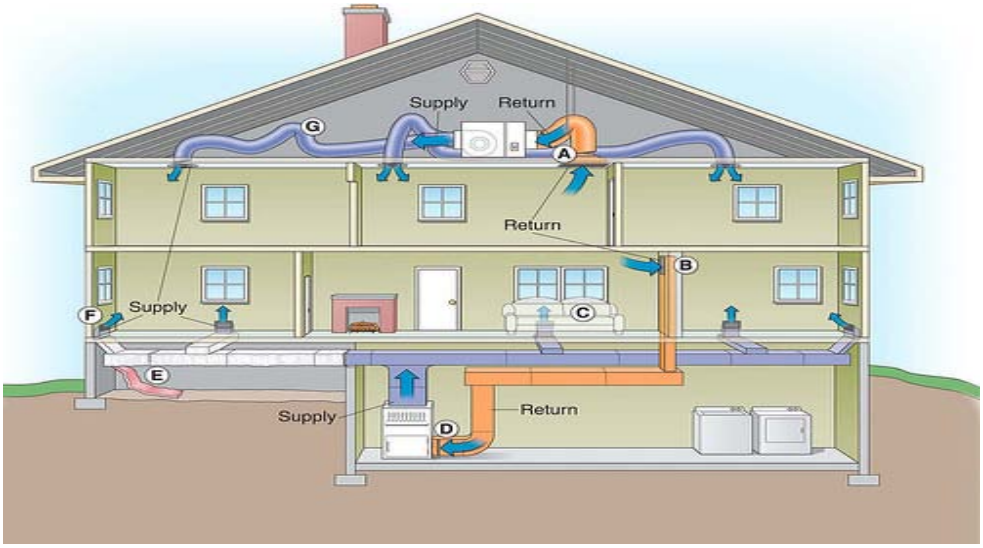
دو گروه اصلی دستگاه‌های تهویه مطبوع سیستم‌های پکیج و سیستم های اسپلیت می‌باشد. در سیستم‌های پکیج کلیه اجزای دستگاه در یک محفظه موجود می‌باشند. در انواع اسپلیت قسمت هواساز داخل و قسمت کندانسور در خارج قرار می‌گیرد. در عین حال برای اتصال دو واحد به یکدیگر از لوله‌های مسی و سیم‌های الکتریکی استفاده می‌شود. تقسیم‌بندی دیگر بر اساس روش انتقال هوای تامین بداخل محیط تحت تهویه می‌باشد که بر این اساس دو دسته سیستم‌های کانالی و بدون کانال وجود دارند. در شکل سیستمهای کانالی از دو نوع پکیج و اسپلیت دیده می‌شود.

تقسیم بندی دستگاه‌های تهویه مطبوع

بر اساس روش نصب و روش تامین هوای Supply دسته‌بندی زیر وجود دارد:
سیستم‌های چیلر:در این سیستم‌ها برای خنک‌سازی محیط از عامل ثانویه بغیر از خود مبرد مانند آب یا مخلوط آب و گلیکول استفاده می‌شود. این عامل ثانویه پس از خنک شدن در دستگاه چیلر بداخل کویلهای واحد هواساز و یا فن کویلهای مستقر در ساختمان فرستاده می‌شود و با جذب گرمای محیطی مجدداً به دستگاه بازمی‌گردد. این دستگاهها از ظرفیتهای مختلفی از بسیار کوچک در حد یک آب سردکن معمولی تا ظرفیتهای بسیار بالا مانند چیلرهایی با کمپرسورهای روتاری، پیستونی و سانتریفورژ همچنین چیلرهای جذبی ساخته می‌شوند.

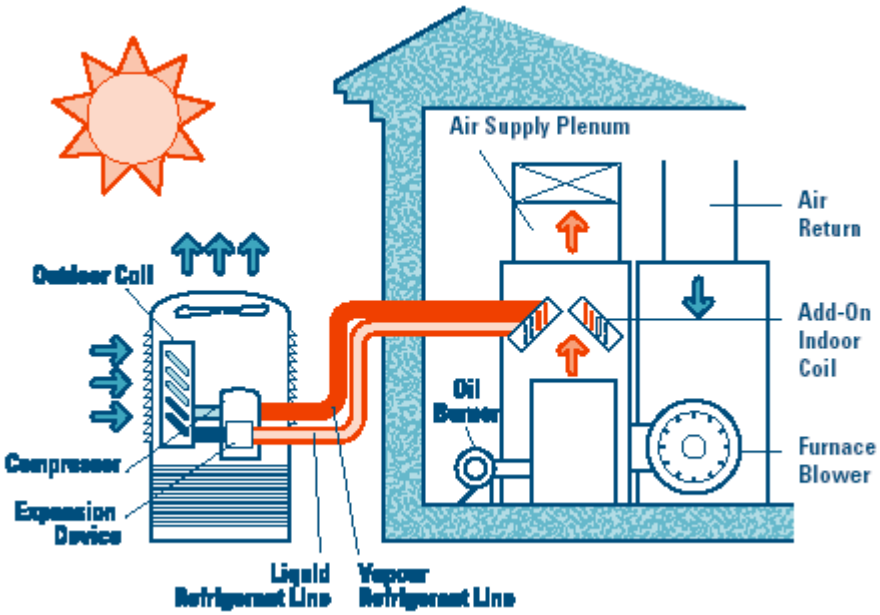
سیستم‌های پکیج کانالی:

هر سیستمی که تمام تجهیزات را در یک واحد داشته باشد پکیج نامیده می‌شود. در این نوع سیستم در خروجی دستگاه هوای تامین ایجاد شده و توسط کانال به محل مورد نظر انتقال می‌یابد.



سیستم‌های اسپلیت کانالی:

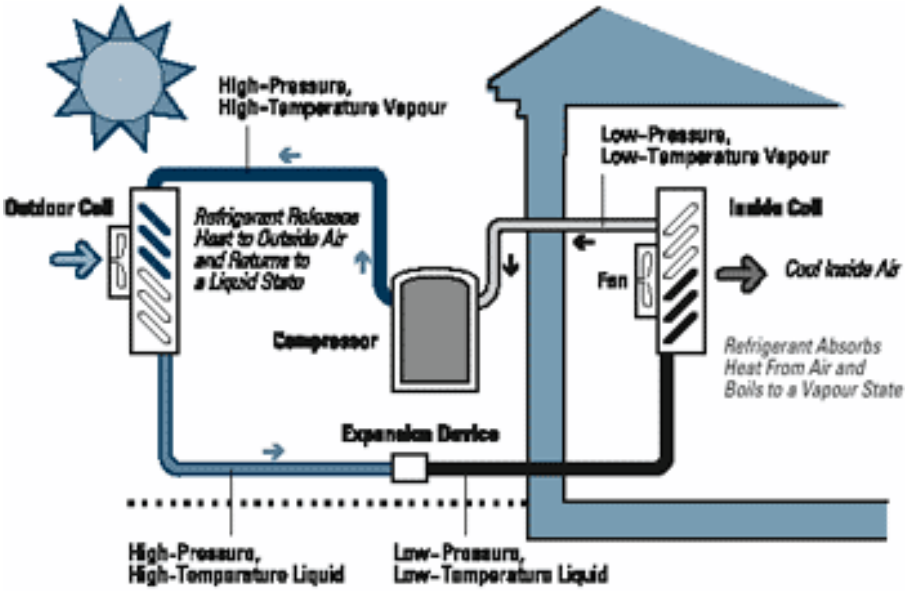
هر سیستمی که تجهیزات آن در واحدهای مختلف باشد و برای اتصال آنها به یکدیگر از لوله‌های مخصوص تبرید استفاده شود اسپلیت نامیده می‌شود.



GOLZAR TAHVIEH
TCL

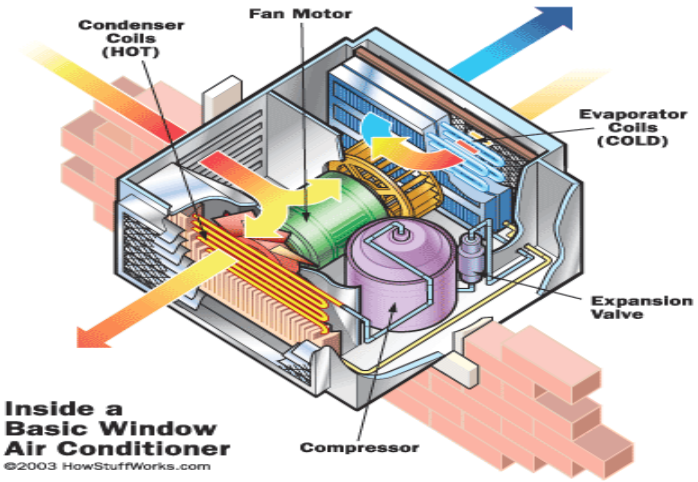
سیستم‌های اسپلیت بدون کانال:

سیستم‌های اسپلیت مانند کولرهای گازی اسپلیت که در اماکنی که امکان نصب کانال وجود ندارد مورد استفاده قرار می‌گیرند.



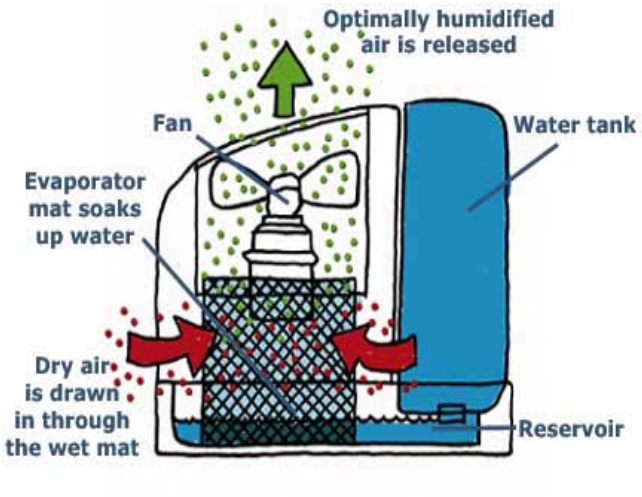
سیستم‌های پکیج بدون کانال:

از آن جمله کولرهای گازی پنجره‌ای که در ظرفیتهای 5000 BTUH تا 32000BTUHساخته می‌شوند. برای نصب آنها را باید داخل پنجره یا دیوار بگونه‌ای نصب کرد که کویل اواپراتور آن به داخل و کویل کندانسور آن در سمت محیط خارج نصب شود. از مشکلات آن میتوان به ایجاد سروصدا و توزیع نامناسب هوا اشاره کرد. نوع دیگر دستگاههای تهویه پرتابل است که برای سرمایش موضعی بکار برده می شود و هوای تهویه شده را به یک نقطه خاص هدایت کند بعنوان مثال برای دمیدن هوای سرد به یک فرد که در شرایط هوایی گرمی کار می‌کند.



سیستم‌های تبخیری:

در این سیستم‌ها از تبخیر آب برای خنک کردن هوا استفاده می‌شود.کولرهای آبی بر اساس این سیستم کار کرده ولی قابلیت کاهش دمای هوا در آنها محدود است.



روشها ی تبرید :

۱. تبرید تراکم تبخیری
۲. تبرید جذبی
۳. تبرید افشانه ای بخار
۴. تبرید ترموالکتریکی
۵. تبرید مغناطیسی

۱-سیکل تراکم تبخیری

هنگامی که ماده مبرد در سیستمی می چرخد از تعدادی تغییر حالت یا شرایط عبور می کند که هر یک را تحول می نامند . مبرد از یک حالت اولیه شروع می نماید و پس از عبور از یک سری تحولات که سیکل نامیده می شود مجددا به حالت اولیه بر می گردد . یک سیکل تراکم ساده از چهار تحول زیر تشکیل شده است . انبساط ، تبخیر ، تراکم ، تقطیر

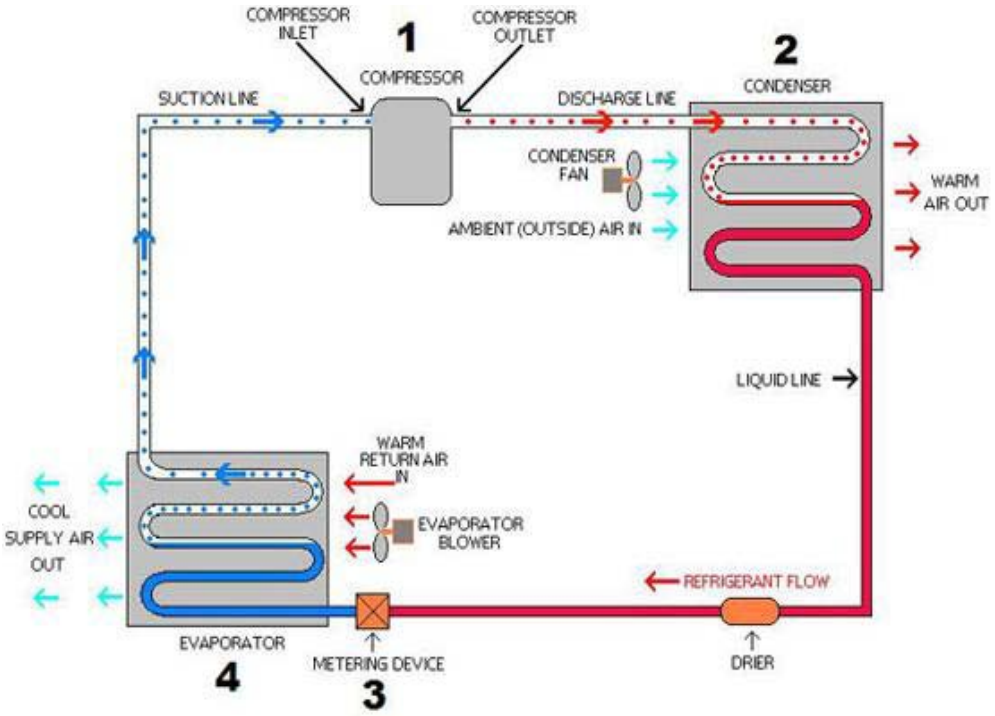
مراحل بنیادی و اساسی تبرید عبارتند از :

-1افزایش درجه حرارت مبرد و تراکم مبرد

-2تغییر فاز و تبدبل گاز داغ به مایع

-3انبساط مایع تعدیل فشار مبرد

-4تبخیر مبرد مایع



سیستم تراکمی :

سیکل تبرید تراکمی

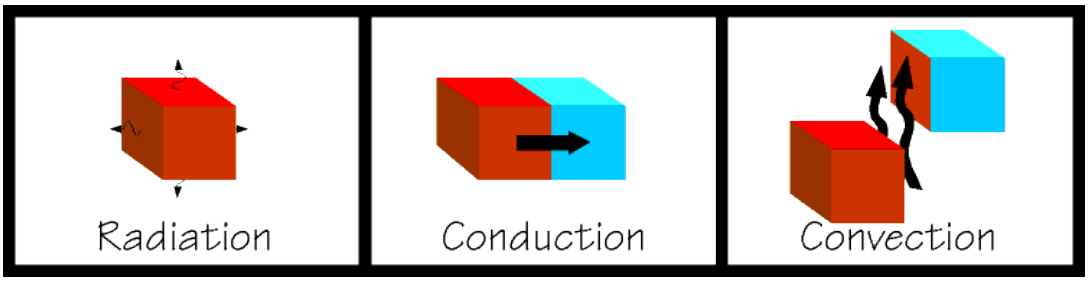
این فصل به بررسی دقیقتر سیکل تراکمی پرداخته و با فرایندهای مختلف در این سیکل آشنا می‌شویم در ابتدا با مفاهیم انتقال حرارت و خواص فیزیکی مواد آشنا خواهیم شد و سپس به بررسی سیکل می‌پردازیم.

گرما و انتقال حرارت

گرما به مفهوم مقدار انرژی داخلی یک جسم می‌باشد. بنابراین هنگامیکه صحبت از گرم یا سرد شدن یک جسم می‌شود در حقیقت افزایش یا کاهش انرژی داخلی آن مد نظر می‌باشد. دما معیاری از شدت حرکت مولوکولها در یک جسم می‌باشد ولی باید توجه داشت دما نمی‌تواند بیانگر میزان گرمای جسم باشد. به عنوان مثال میزان گرمای یک لیوان آب جوش ۱۰۰ درجه سانتیگراد به مراتب کمتر از آب موجود در یک دریاچه با دمای ۲۵درجه سانتیگراد می‌باشد. استفاده از دما زمانی مورد توجه می‌باشد که بحث انتقال گرما مطرح باشد. بنابریک قانون کلی گرما همیشه از یک جسم با دمای بالاتر به جسم با دمای پایین تر انتقال می‌یابد.

براین مبنا سه روش کلی برای انتقال حرارت بین دو جسم وجود دارد که عبارتند از:

رسانش: هنگامی که دو جسم در تماس مستقیم بوده و انتقال حرارات صورت می‌گیرد.
جابجایی: هنگامی که یک سیال واسط انتقال حرارت را انجام می‌دهد.
تابش: هنگامی که انتقال حرارت توسط امواج الکترومقناتیس صورت می‌گیرد.



در سیستم انگلیسی واحد حرارت BTU می‌باشد. یک بی‌تی‌یو برابر مقدار گرمایی است که دمای یک پوند آب را یک درجه فارنهایت بالا می‌برد. واحد دیگر برای بیان میزان حرارت کیلوکالری می‌باشد که یک کیلو کالری مقدار گرمای لازم برای بالا بردن دمای یک کیلوگرم آب به میزان 1^0C است.

برای سنجش توان یک دستگاه تهویه مطبوع از میزان گرمای جذب شده توسط آن در واحد زمان استفاده می شود. که این مقدار می تواند برحسب BTU (بی.تی.یو بر ساعت) و یا Kcal/hr (کیلو کالری بر ساهت) بیان شود.

در حقیقت وقتی گفته می شود یک دستگاه تهویه مطبوع با ظرفیت 12000 BTU/hr موجود است این دستگاه قادر به جذب گرمایی معادل ۱۲۰۰۰ بی.تی.یو در هر ساعت از محیط می باشد.

در سیستم SI برای بیان ظرفیت حرارتی از واحد کیلووات KW (در اصل کیلوژول بر ثانیه می باشد) استفاده می شود که تبدیل آن به شکل زیر است:

lKW=3415BTU/hr=860Kcal/hr

باید توجه داشت سرمایش در اصل به مفهوم جذب گرما از محیط می باشد و در سیستمهای تهویه مطبوع با این عمل گرما از محیط داخل به محیط خارج منتقل می‌شود. بنابراین عبارت "افزودن سرما" مفهوم نداشته و منظور انتقال گرما می‌باشد.

جوشش

در صورت گرما دادن به یک مایع مانند آب، دمای آن شروع به افزایش می‌کند تا زمانی که ادامه فرایند گرمایش موجب افزایش دمای مایع نشده بلکه در دمای ثابت، مایع شروع به تغییر فاز به حالت گازی می‌کند. در این حال می‌گوییم مایع به جوش آمده است.در هنگامه جوش دمای مایع ثابت مانده و گرمایی که به آن افزوده می‌شود صرف تامین انرژی لازم برای فرار مولکولها از حالت مایع به گاز می‌شود.

فشار بخار

برای درک فرایند جوشش ابتدا باید فشار بخار شناخته شود. در سطح هر مایع تعدادی از مولکولهای آن که انرژی کافی کسب کنند با غلبه بر نیروهای بین مولکولی از سطح مایع فرار کرده و وارد محیط می‌شوند که در نتیجه در سطح مایع همواره بخار وجود دارد. این بخار دارای فشاری می‌باشد که با دما و نوع مایع در ارتباط می‌باشد و به نام فشار بخار (فشار اشباع مایع) در دمای مایع شناخته می‌شود.

تا زمانیکه فشار بخار یک مایع از فشار محیط اطراف کمتر باشد، همواره با مایع در تعادل است. یعنی هر تعداد مولکول که از سطح مایع جدا شود همان تعداد مجدد به مایع بازمی‌گردد.

حال در صورت افزایش دما فشار بخار افزایش یافته و با رسیدن فشار بخار مایع به فشار محیط مولکولهای مایع فرصت راه یافتن به فاز گازی را داشته که در این هنگام جوشش اتفاق می‌افتد.

رابطهٔ فشار-دما

همانطور که گفته شد نقطهٔ جوش یک مایع به فشار محیط بستگی دارد.به عنوان مثال آب در کنار سطح دریا در ۱۰۰درجه سلسیوس به جوش آمده ولی در شهری مانند

تهران با فشار هوای تقریباً 90KPA آب در دمای تقریبی ۹۷درجه سلسیوس به جوش می‌آید و یا در منطقه‌ای با ارتفاع ۳۰۰۰متر دمای جوش آب به ۸۹درجه سلسیوس می‌رسد.

در نمودار زیر رابطهٔ بین فشار و دمای جوش آب مشاهده می‌شود و می‌توان دید که در فشار ۲تا۳ کیلوپاسکال آب در دمای ۲۰درجه سلسیوس به جوش می‌آید.

گرمای محسوس و نهان

گرمای محسوس به گرمایی گفته می‌شود که موجب افزایش دمای یک ماده می‌شود. به عنوان مثال در صورت حرارت دادن یک مایع غیراشباع دمای آن شروع به افزایش می کند که گفته می‌شود در حال جذب گرمای محسوس می باشد.حال در صورتیکه مایع در حال جوشش باشد با اینکه در حال جذب گرما می باشد ولی دمای آن ثابت است.این گرما را به نام گرمای نهان می نامند.

سیکل تبرید تراکمی

در سیکل تبرید تراکمی از خاصیت گرمای نهان مایع برای جذب گرما از محیط استفاده می‌شود. در حقیقت یک مایع (بنام مایع مبرد) با جوشیدن شروع به جذب گرما از هوا می‌کند. مشابه این عمل در اسپری تحت فشار دیده می‌شود. بدلیل بالا بودن فشار در قوطی اسپری دمای جوش آن بالاتر از دمای محیط می‌باشد، حال در صورت فشردن نازل آن بدلیل کاهش فشار داخل قوطی، مایع شروع به جوشیدن کرده و از بدنهٔ اسپری و محیط اطراف گرما را جذب می‌کند. بهمین دلیل در این حالت با لمس کردن بدنهٔ اسپری، سردتر از محیط می‌باشد.

در سیکل تبرید تراکمی قسمت اعظم گرمای جذب شده توسط گرمای نهان مایع مبرد در ناحیهٔ اشباع بیش از ۹۵%) و قسمت کوچکی نیز مربوط به گرمای محسوس در ناحیهٔ سوپر هیت می‌باشد. سیکل کاری بدین شکل می‌باشد که مایع مبرد در قسمت اواپراتور در فشاری قرار دارد که نقطهٔ جوش آن پایین‌تر از دمای محیط می‌باشد و بنابراین شروع به جوشش کرده و گرما را از هوای عبوری جذب می‌کند و خود تبدیل به بخار می‌شود. بخار حاصله به قسمت کمپرسور رفته و در این قسمت با افزایش فشار بخار دمای جوش آنرا به مقداری بالاتر از دمای محیط رسانده و سپس این بخار وارد کندانسور می شود.

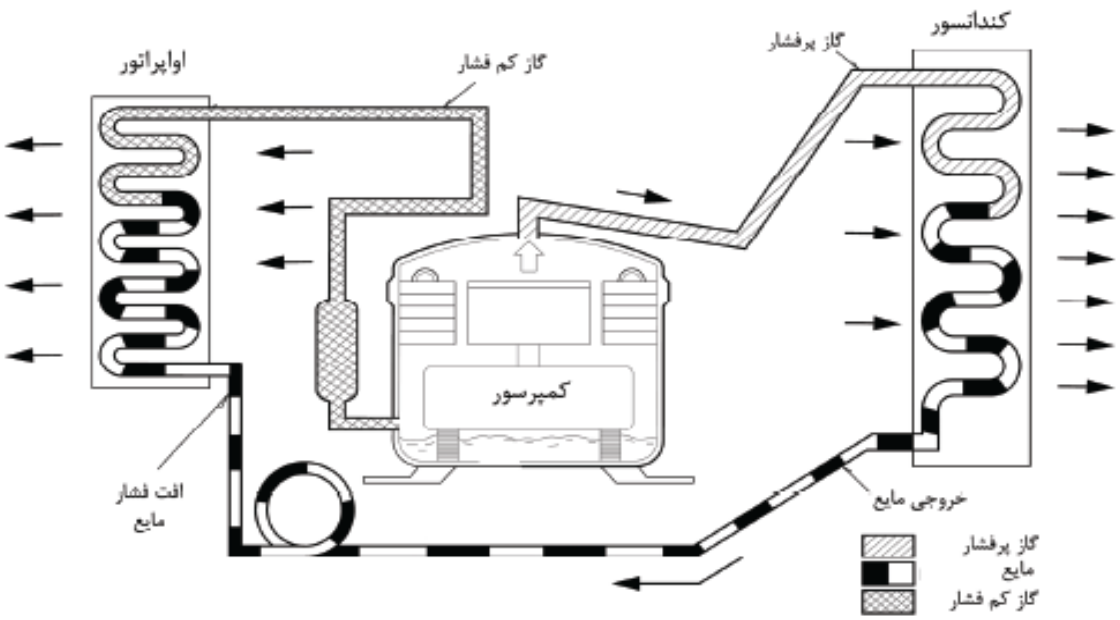
در کندانسور با گذشتن هوا از روی کویل کندانسور و انتقال گرما از بخار به هوا عمل میعان روی بخار مبرد صورت گرفته و مجدد به مایع تبدیل می‌شود. در مرحلهٔ بعد با گذراندن مبرد از قسمتی به نام شیرخفقان، فشار مایع خروجی از کندانسور به فشار اواپراتور تقلیل یافته و سیکل تکرار می‌شود.

در کلیه سیستمهای سرد کننده تراکمی از وجود یک نوع ماده سرمازا (مبرد) در یک مدار بسته نفوذناپذیر استفاده می شود. در این سیستمها عمل سرد کردن به طور پیوسته و متوالی انجام می گیرد(تکرار یک سری عملیات یکنواخت را یک سیکل می نامند). تمام سرد کننده ها بر اساس یک سیکل معین عمل میکنند .در سردکردن با عملیات مکانیکی از یک کمپرسور برای متراکم کردن گازی استفاده می شود و به این ترتیب سیکل حاصله را سیکل تراکمی و گاهی سیکل تراکم تبخیری می نامند. بکار بردن نام سیستم تراکم تبخیری به این علت است که عمل تراکم بخار وتبدیل آن به مایع سرمازا بوسیله کمپرسور و کندانسور انجام می گردد و به این ترتیب انتقال انرژی حرارتی حاصل می شود .

ماده سرما زا در یک قسمت از سیکل حرارت محیط خود را جذب کرده و در قسمت دیگر آن را دفع می کند . به عبارت دیگر کمپرسور گاز سرمازا را در وضعیتی قرار می دهد که حرارتی را که قبلا و از محیطی با فشار کم جذب کرده بود پس بدهد. چون کمپرسور حرارت را از محیطی به محیط دیگر انتقال می دهد به آن پمپ حرارتی نیز می گویند .

یک سیستم سرد کننده از یک قسمت فشار قوی و یک قسمت فشار ضعیف تشکیل شده است که حرارت از سمت فشار ضعیف گرفته می شود و در سمت فشار قوی دفع می شود.

سیکل تبرید



GOLZAR TAHVIEH
TCL

قسمت فشار ضعیف :

در سیکل ماده مبرد یک دوره(سیکل کامل) را مرتبا تکرار می نماید . به این ترتیب که از شیر انبساط حرکت کرده و به طرف اواپراتور می رود و بعد از طریق لوله مکش کوپرسور به کمپرسور می رود از شیر انبساط تا ورودی کمپرسور را قسمت فشار ضعیف گویند مقدار فشار این قسمت به نوع سیستم و دمای ورودی اواپراتور و محیط سرد بستگی کا مل دارد. بایستی در نظر داشت فشار از خروجی شیر انبساط تا کمپرسور ثابت است و این قسمت را قسمت با فشار پا یین یا قسمت فشار ضعیف سیستم می نامند و چون اواپراتور به تنهایی مهمترین قسمت از فشار پایین است به این سبب اصطلاح فشار پایین یا ضعیف اغلب به کویل اواپراتور اطاق می شود . فشار در قسمت پایین گاهی اوقات فشار عقب نیز نامیده می شود.

قسمت فشار زیاد :

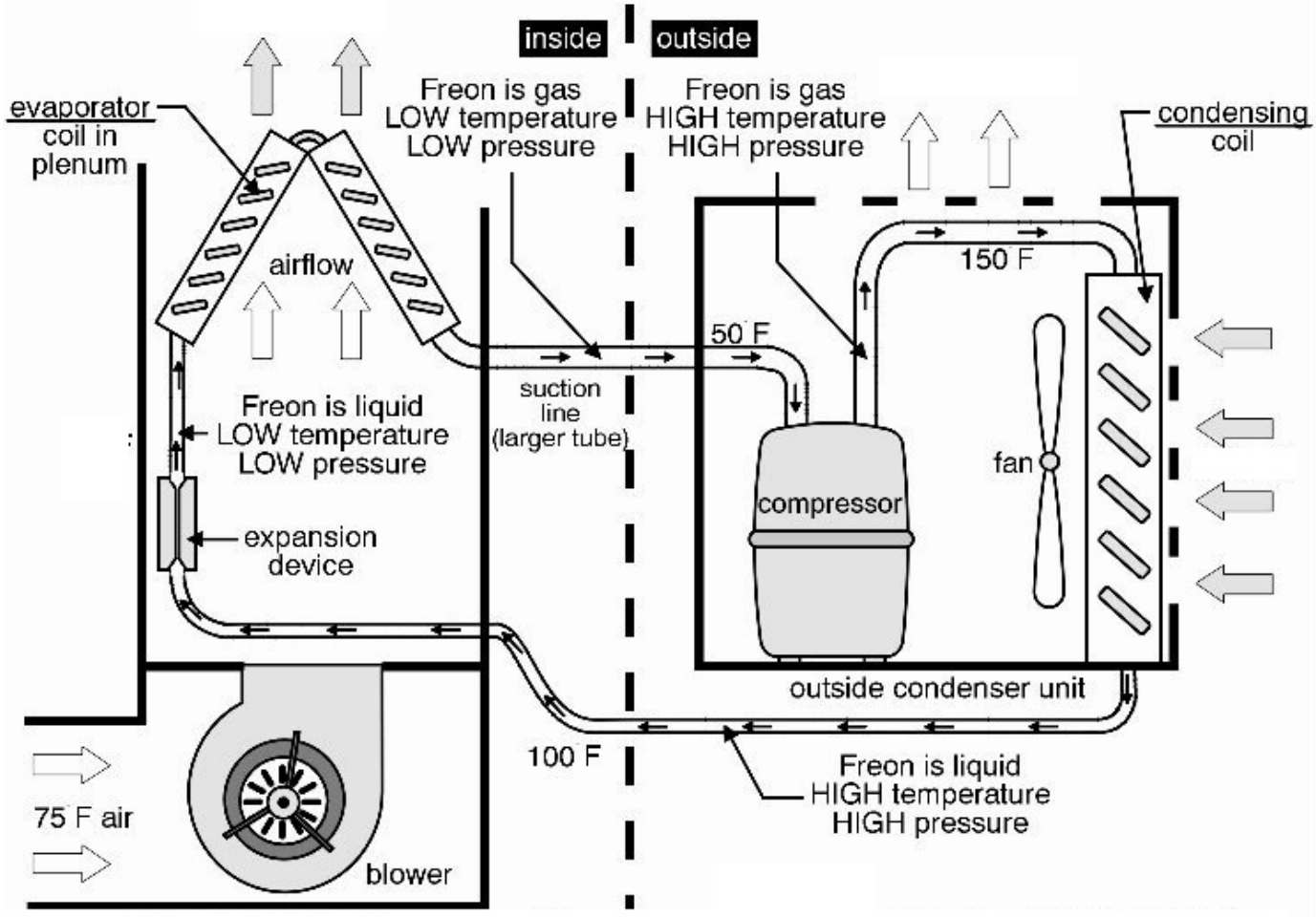
کمپرسور- لوله خروج گاز از کمپرسور- کندانسور- مخزن مایع مبرد و لوله حامل مایع مبرد که قسمت با قیمانده از سیستم تبرید می باشد به نام قسمت فشار زیاد نامیده می شود.
عملا کارتر کمپرسور یا محفظه روغن محتوی گاز با فشار کم است ولی معمولا کمپرسور را جزء قسمت با فشار زیاد محسوب می شود .
شیر انبساط و کمپرسور در واقع سر حد تقسیم این دو قسمت هستند.
در سیستم تبرید تراکمی چهار دستگاه اصلی وجود دارد .
کمپرسور،
کاندنسر،
اواپراتور
کپیلاری تیوب و یا شیر انبساط .

کمپرسور گاز مبرد را در مدار جریان داده و همچنین فشار آنرا افزایش می دهد. گاز داغ شده از کمپرسور وارد کندانسور شده و در اثر انتقال حرارت به مایع تبدیل میشود .
مایع مبرد خارج شده از کندانسور به کپیلاری تیوب می رسد و در اثر افت فشاری که کپیلاری تیوب ایجاد می کند فشار مایع مبرد و دمای آن کاهش می یابد و در اثر فشار ایجاد شده در کپیلاری تیوب مقداری از مایع مبرد تبدیل به گاز شده و مخلوطی از مایع وگاز مبرد وارد اواپراتور می شود.

در اثر انتقال حرارت در اواپراتور (با هوای در حال جریان) باقیمانده مایع مبرد در اواپراتور تبخیر شده و در خروجی اواپراتور گاز فوق داغ خارج شده و وارد کمپرسور می شود . به این ترتیب سیکل تبرید ادامه دارد .

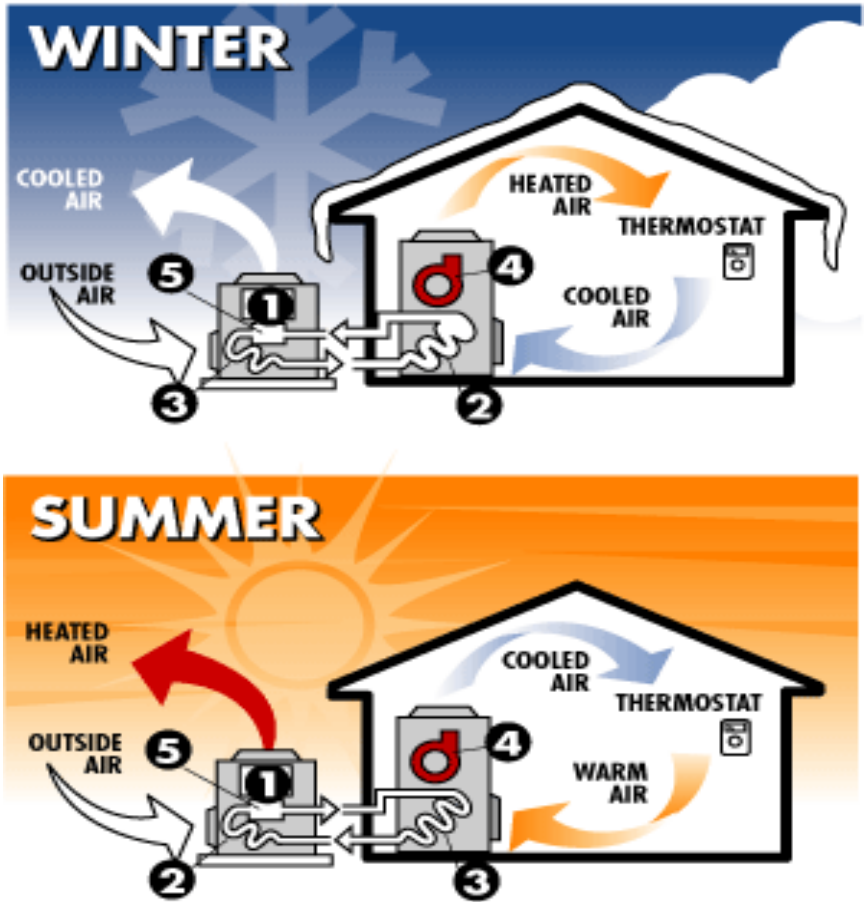
در اواپراتور تبخیر مبرد مایع در فشار و دمای ثابتی انجام می شود که به دما و فشار اواپراتور معروف است. دمای اواپراتور از دمای سیال (هوا با آب) باید کمتر باشد تا انتقال حرارت انجام گیرد. در کندانسور نیز تقطیر گاز مبرد به مایع در فشار و دمای ثابتی انجام میشود که به دما و فشار کندانسور معروف است (برای اکثر مبردها).

دمای کندانسور از دمای سیال (هوا با آب) باید بیشتر باشد تا انتقال حرارت انجام گیرد .



هیت پمپ :

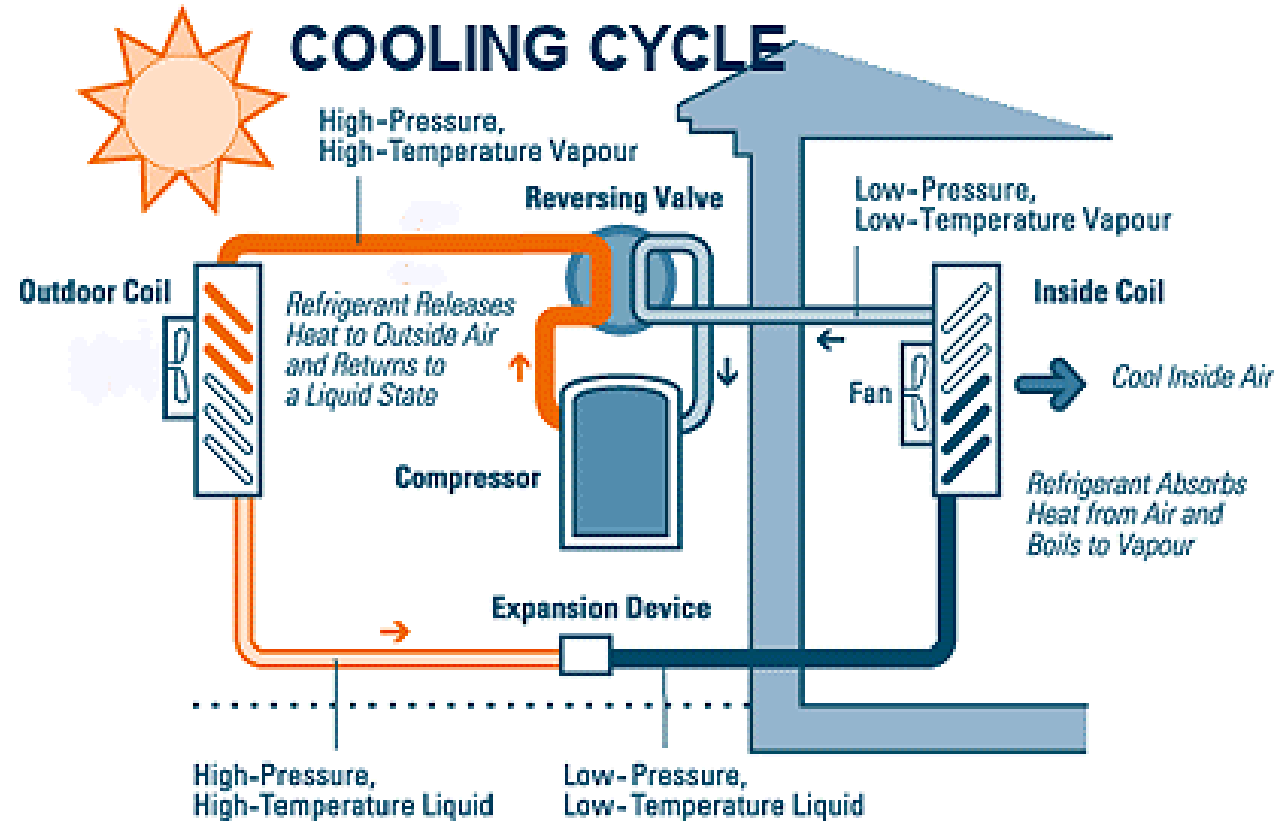
هیت پمپها از قسمتهای اصلی تکنولوژی تهویه مطبوع هستند. این دستگاهها گرما را از یک محیط به محیط دیگر و از طریق ماده مبرد انتقال می دهند. درصد سرمایش، این اجزاء گرما را در یک محیط بسته مثل اتاق یا جای صنعتی به فضای بیرون انتقال می دهند که منجر به سرمایش منطقه مذکور می شود. این مهمترین نقش هیت پمپ در سیستم های خنک کننده و تهویه مطبوع است. البته هیت پمپها به نگهداری این پروسه کمک می کنند. آنها می توانند گرمای خارج شده از هوای بیرون را به داخل پمپ کنند و محیطهای دروی نیز در جرخه بالعکس با استفاده از سرما، گرم خواهند شد .

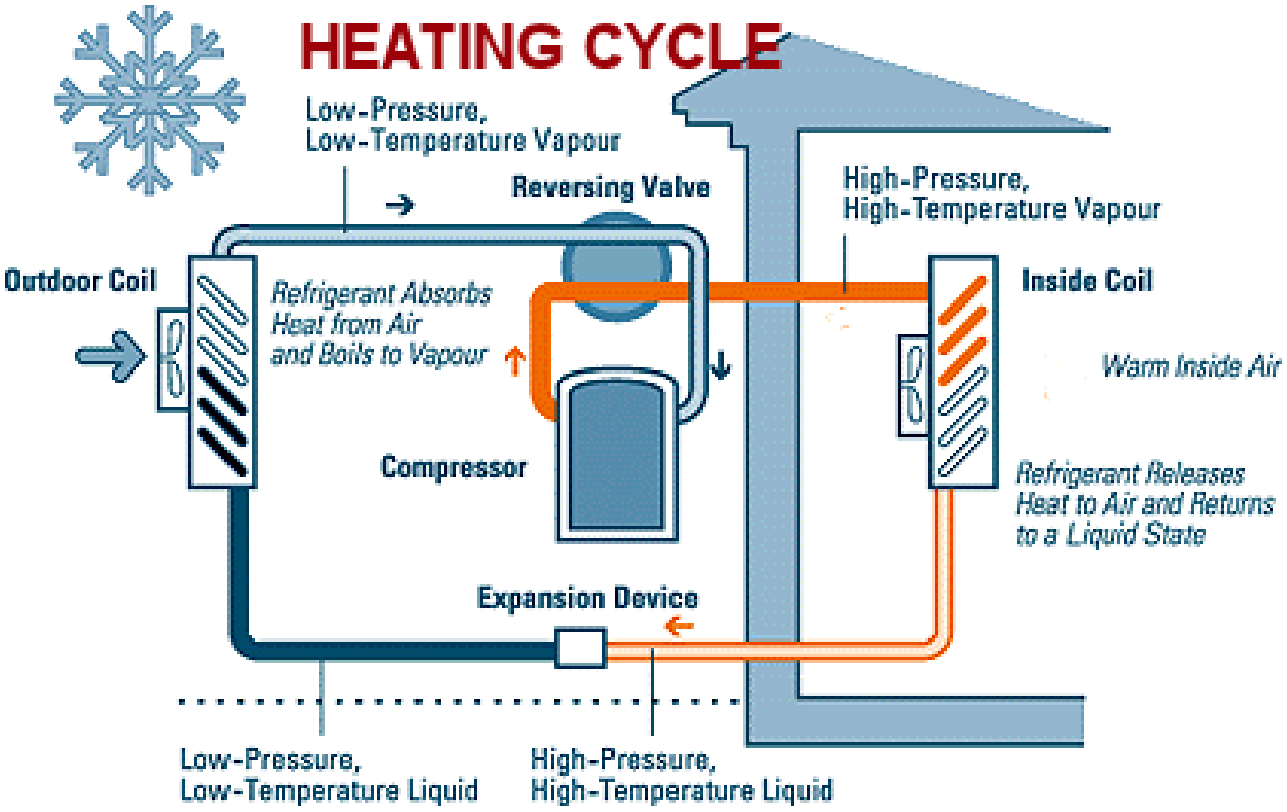


پمپ حرارتی

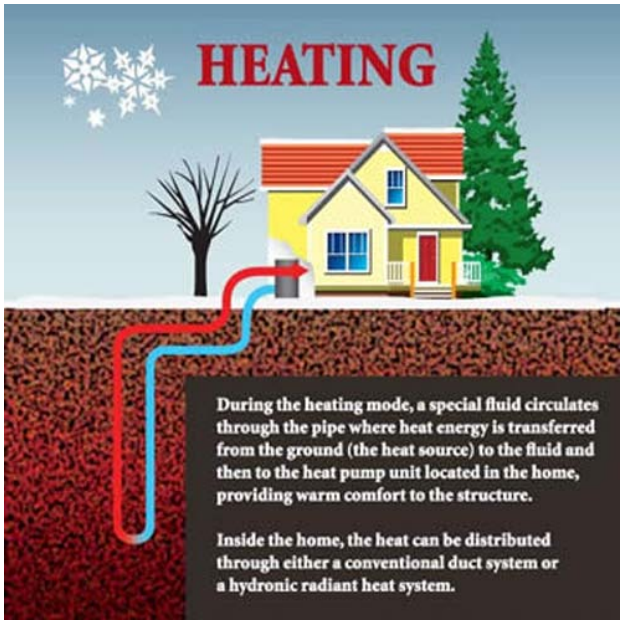
در صورتیکه در یک دستگاه تهویه مطبوع با سیکل تراکمی کندانسور و اواپراتور جابجا شوند به سیستم یک پمپ حرارتی می گوییم.در این حالت بواقع در سیکل تغییری حاصل نشده و تنها سیستم حرارت بیرون را جذب کرده و بداخل انتقال می دهد.در سیستمهایی حالت سرمایش و گرمایش را توما دارا می باشند از مکانیزمی بنام شیر چهارطرفه برای تغییر وضعیت استفاده می شود.

همچنین شیرهای یکطرفه برای تنظیم جهت جریان بکاربرده می‌شوند. در دو شکل زیر یک سیستم را در دو حالت گرمایش و سرمایش مشاهده میکنید.



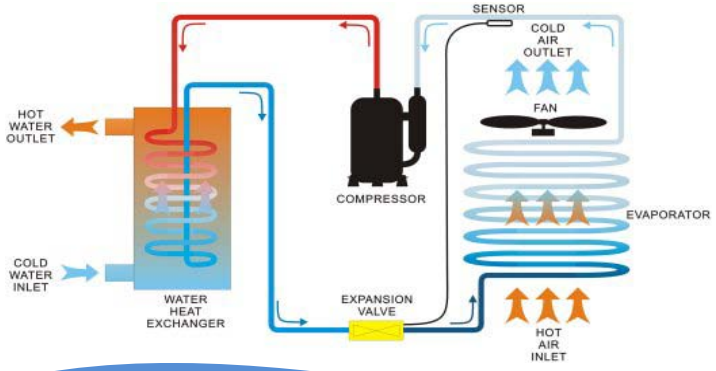


باید توجه داشت پمپهای حرارتی دارای راندمانی بالاتر از هیترهای الکتریکی بوده و استفاده از آنها نسبت به گرمایش از طریق المنهای گرمایی، مقرون به صرفه تر خواهد بود (۲ تا۳ برابر). تعدادی از پمپهای حرارتی تک منظوره بوده و تنها برای گرمایش استفاده می شوند که فاقد شیرچهارطرفه و شیر یکطرفه بوده و کندانسور آنها را می توان در داخل زمین و یا آبهای زیرزمینی برای جذب گرمای داخلی زمین، قرار داد.



بهره وری هیت پمپ :

این دستگاهها مزایای زیادی به عنوان یک راه حل گرمایی دارند. سیستمهای مشابه خنک کن برای گرمایش نیز استفاده می شوند که نتیجه آن، سرمایه گذاری کمتر و راجتی بیشتر در خرید و نگهداری آنهاست. بر خلاف سوخت فسیلی، هیت پمپها گرما را از هوای بیرون می گیرند .نسبت بهره وری آنها سه به یک و یا بالاتر است و در مقایسه با گرمایش الکتریکی، از مزایا و بهره وری بیشتری برخوردارند. بنابراین برای هر یونیت انرژی مصرف شده توسط هیت پمپ، ۳ یا بیشتر واحد گرما بدست می آید .

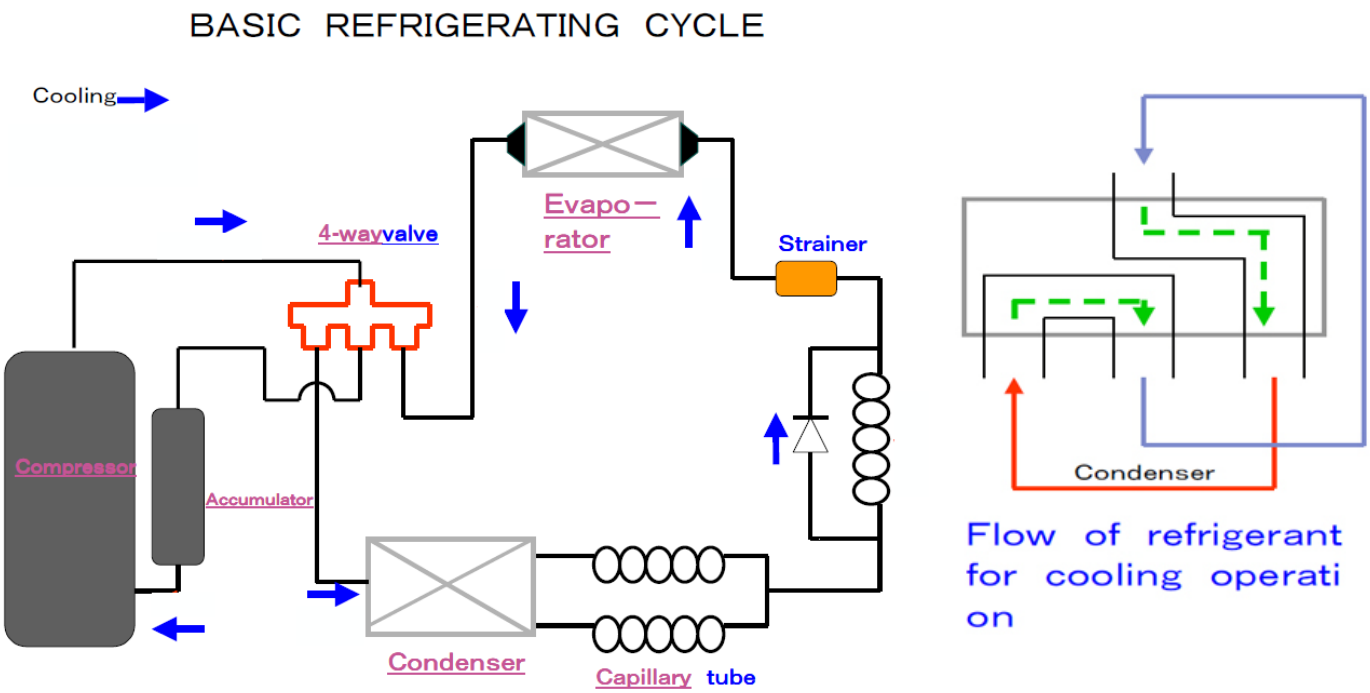


راحتی هیت پمپ :

هیت پمپها در ترکیب با تکنولوژی برتر ، راحتی زیادی در گرمایش داخلی و پروسه بهره وری به همراه آورده اند. هیت پمپها توانایی استخراج گرما از هوای خارج را حتی در سردترین روزهای زمستان را نیز دارند. سیستمهای هیت پمپ توانایی ایجاد گرمایش و سرمایش در محیطهای صنعتی را به خوبی تامین آسایش و بهره وری گرمایش داخلی دارند .

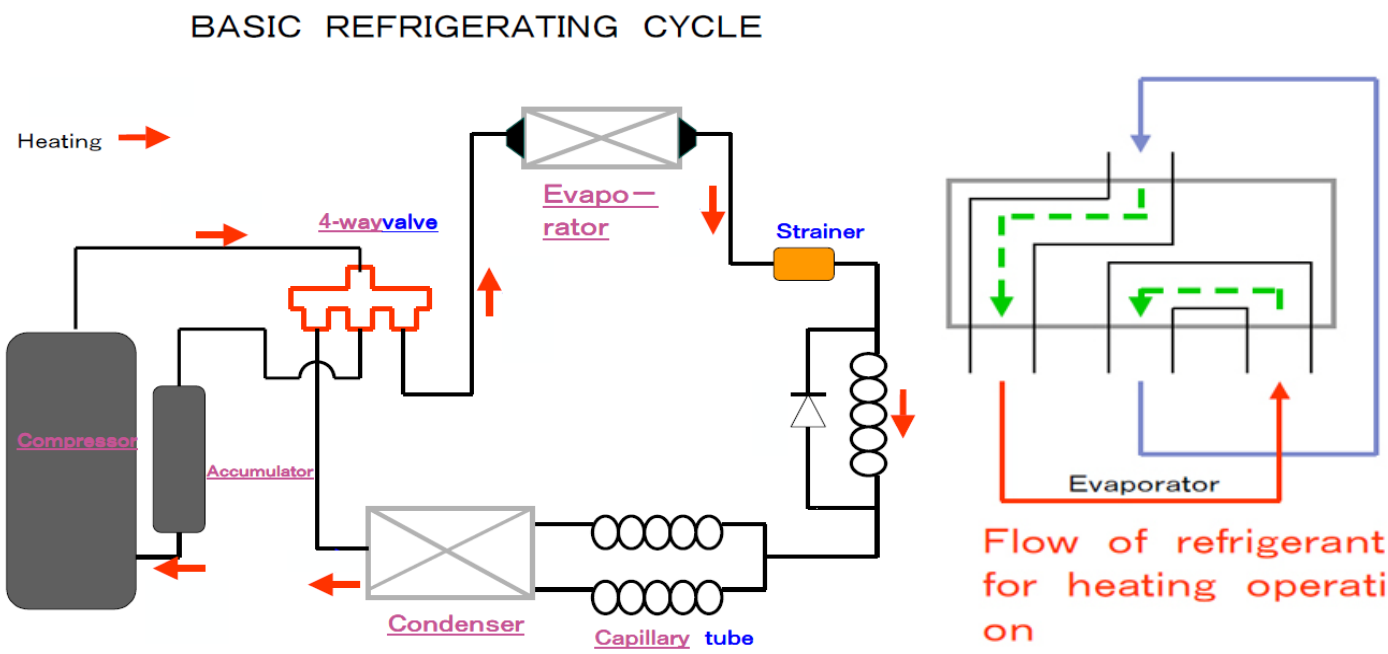
حالت سرمایش:

در حالت سرمایش مبرّد توسط کمپرسور فشرده می شود و با این عمل به علت تراکم مولکولی، تبدیل به گازی داغ و پر فشار می گردد. گاز داغ و پر فشار پس از عبور از شیر چهار طرفه که وظیفهٔ تغییرحالت سرمایش به گرمایش را دارد، وارد کندانسور می شود و در آنجا به علت انتقال گرما با محیط چگالیده شده و تبدیل به مایع می شود. مایع چگالیده شده پس از عبور از لولهٔ مویین و شیر انبساط،افت فشار پیدا کرده و در اواپراتور (تبخیرکننده) پس از جذب گرمای محیط تبدیل به گازی کم فشارمی گردد. گاز کم فشار وارد آکومولاتور شده و سپس وارد کمپرسور می شود.



حالت گرمایش:

گاز داغ و پرفشار خروجی از کمپرسور پس از ورود به شیر چهار طرفه وارد اواپراتور (تبخیرکننده)می شود و پس از انتقال گرما به محیط تبدیل به گازی با فشار و دمای پایین تر می شود. گاز کم فشارپس از عبور از لولهٔ مویین (شیر انبساط) وارد کندانسور شده، چگالیده می شود. پس از عبور ازآکومولاتور و جدا شدن مایع و گاز ، گاز کم فشار وارد کمپرسور می شود.

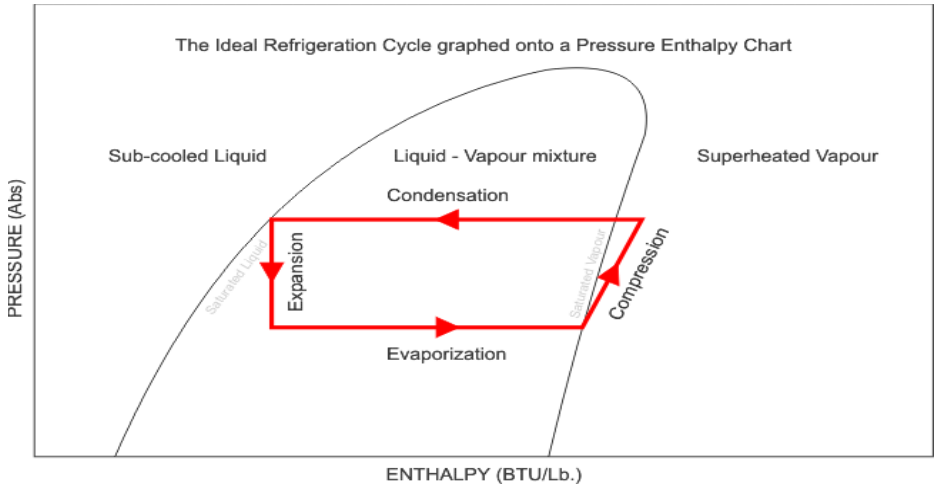


فرایند تغییر فاز

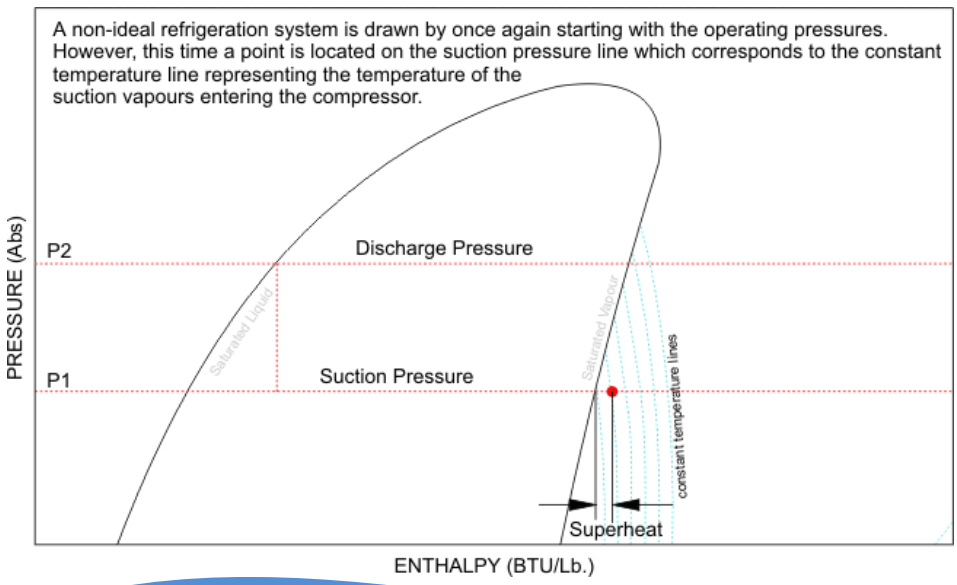
در نمودار زیر فرایند گرم کردن آب از حالت جامد تا بخار را مشاهده می‌کنید. در حالتی که یخ در دمای زیر صفر می‌باشد با گرم کردن دمای آن تا ^{o}C افزایش یافته و پس از آن تغییر فاز یخ به مایع شروع می شود. با ادامهٔ گرمایش پروسهٔ ذوب یخ ادامه یافته ولی دمای آن ^{o}C ثابت می‌ماند. با ذوب آخرین ذرهٔ یخ، دمای مایع شروع به افزایش می‌یابد، تا زمانی که دمای آن به $100^{o}C$ برسد. در این نقطه با شروع فرایند جوشش مجدد دمای آب در $100^{o}C$ ثابت مانده و گرمای داده شده به مایع موجب تغییر فاز آن می‌شود و مخلوطی از بخار و مایع در سیستم وجود دارد. با تبخیر آخرین قطرهٔ مایع در محفظه تنها بخار وجود دارد که در این حال با ادامهٔ عمل گرمایش دمای بخار از $100^{o}C$ بیشتر شده و افزایش می‌یابد. به مایع در ناحیهٔ قبل از جوشش مایع ساب کول (مادون سرد)، به قسمتی که مخلوط مایع و بخار در دمای ثابت وجود دارند، مخلوط اشباع و بخار پس از ناحیهٔ اشباع، بخار سوپرهیت گفته می‌شود.

نمودار مولیر

فرایند تبرید تراکمی را می‌توان روی نمودار مولیر نشان داد. این نمودار از دو محور انتالپی و فشار تشکیل شده است و سه ناحیهٔ سوپرهیت، مخلوط اشباع و ساب کول روی آن مشخص است. این نمودار برای هر مبردی متفاوت می‌باشد ولی اصول آن یکسان است. در شکل زیر دیاگرام تبرید روی این نمودار مشخص شده است.



در فرایند ۱ به ۲ بخار مبرد توسط کمپرسور متراکم شده و فشار و دمای آن افزایش می یابد. فرایند ۲ به ۳ میعان بخار در کندانسور و در فشار و دمای ثابت می باشد. فرایند ۳ به ۴ مربوط به کاهش بخار مبرد در شیر انبساط بوده و فرایند ۴ به ۱ در اواپراتور می‌باشد که مایع در فشار ثابت می‌جوشد.
نمودار فوق مربوط به یک فرایند ایده‌آل می‌باشد ولی به لحاظ مسائل فنی هیچگاه مخلوط اشباع وارد قسمت مکش کمپرسور(۱) و شیر انبساط(۳) نمی‌شود بلکه بخار خروجی (۱) از اواپراتور بصورت سوپرهیت و مایع خروجی از کندانسور (۳) بصورت مایع ساب کول درخواهد آمد. نمودارفرایند واقعی تقریباً معادل شکل زیر می‌باشد.



معرفی کولرهای گازی

در این فصل به بررسی انواع کولرهای گازی پرداخته و با قطعات داخلی آن آشنا می‌شویم . **معرفی** کولرهای گازی بنام دستگاههای تهویه اتاقی نیز شناخته می‌شود از جمله سیستمهای تهویه مطبوع بدون کانال می‌باشند. در این سیستم قسمت اواپراتور بطور مستقیم در داخل فضای تحت تهویه قرار داشته و کندانسور دستگاه در قسمت بیرون قرار می‌گیرد. کولرهای گازی از سیکل تبرید تراکمی استفاده میکنند.

انواع کولرهای گازی

انواع کولرهای گازی عبارتنداز:
کولرهای گازی پنجره‌ای
کولرهای گازی اسپلیت
کولرهای گازی پرتابل

کولرهای گازی پنجره‌ای

این نوع کولرها مانند سیستم‌های پکیج بوده و تمام قطعات در یک محفظه قرار دارند. همانطور که در شکل مشخص است نصب آنها باید بگونه‌ای انجام پذیرد که قسمت کندانسور آنها به سمت بیرون و قسمت اواپراتور به سمت داخل باشد. هوای داخل توسط شبکهٔ جلوی کولر بطور مداوم مکش شده و با عبور از روی کویل اواپراتور خنک می‌شود.

همچنین در جلوی کولر اهرمی وجود دارد که با حرکت دادن آن دریچهٔ کوچکی روی عایق بین اواپراتور و کندانسور باز می شود و در این حالت مقداری از هوای تازه بداخل وارد می‌شود. در این سیستم نیز گرما از محیط داخل گرفته شده و به محیط بیرون منتقل می شود.
از جمله مشکلات این نوع کولرها کمپرسور مسائل ظاهری نصب و سروصدای بالا در داخل به دلیل مجاورت کمپرسور با محیط تحت تهویه می باشد.

کولرهای گازی اسپلیت

کولرهای گازی اسپلیت مانند سیستمهای تهویه مطبوع اسپلیت بوده و در آن فقط قسمت اواپراتور در داخل نصب می شود و سایر قسمتها از جمله کمپرسور در محفظه ای به نام یونیت خارجی قرار دارند.برای ارتباط دو واحد به یکدیگر از لوله های مسی استفاده می شود.
با توجه به قرار داشتن کمپرسور در یونیت خارجی منبع سروصدا از محل دور شده و بنابراین این نوع کولرها دارای صدای کمی در داخل می باشند(تنها منبع صدای داخلی فن یونیت داخلی می باشد) و همچنین از نظر مسائل ظاهری نصب بر نوع پنجره ای ارجحیت دارند.

کولرهای پرتابل

این نوع از کولرها مانند انواع پنجره‌ای بوده با این تفاوت که توسط پایه‌های چرخدار قابل حمل می‌باشند. مورد استفاده این نوع از کولرها در سرمایش موضعی می باشد و در زمانهایی که نیاز به خنک کردن محیط باشد باید توسط لولهٔ اگزوز خروجی هوای گرم کندانسور به بیرون هدایت شود. نوع دیگری از کولرهای پرتابل که بنام کولر پرتابل اسپلیت معروف می باشند از دو قسمت تشکیل شده اند که قسمت خارجی شامل کویل کندانسور و فن آن بوده و ارتباط بین دو یونیت توسط لوله مسی(معمولاً با اتصالات سریع Quick Connecter) برقرار می شود.

اجزاء اصلی سیکل تبرید در سیستم های تهویهٔ مطبوع :

در این بخش به بررسی اجزای مختلف کولرگازی می پردازیم که این شامل موارد زیر می باشند:

کمپرسور
کندانسور
اواپراتور
کاپیلاری
موتور
فیلتر
فنها
صافیها
قطعات الکترونیکی
.....

کمپرسورهای تبرید :

کمپرسورها در واقع قلب یک سیستم تبرید هستند زیرا عمل آنها مکش گاز از اواپراتور و رانش به طرف کندانسور می باشد .کمپرسور در قسمت مکش تولید فشار ضعیف و در قسمت خروجی تولید فشار زیاد می نماید که این گاز به نوبه خود در کندانسور مایع می گردد و به طور مختصر کمپرسور نیروی لازم برای ادامه عمل سیستم را تولید می نماید و برای این منظور کمپرسورهای مختلفی به کار رفته است و معمولی ترین این کمپرسورها عبارتند از :

کمپرسورهای متقارن(پیستونی)
کمپرسورهای دوار (با تیغه ثابت - با تیغه گردان پیچی یا حلزونی)
کمپرسورهای گریز از مرکز(سانتریفوژ)

یک کمپرسور چه طور کارمی کند؟

سوپاپهای مکش و رانش توسط دو عمل فشار فنر و فشار گاز بسته نگاه داشته می شوند. در موقع عمل برگشت پیستون و با بسته بودن هر دو سوپاپ فشار داخل سیلندر به همان نسبت که حجم افزایش می یابد. تنزل می کند و موقعی که فشار داخل سیلندر کمتر از فشار زیرین سوپاپ مکش شود اختلاف این دو فشار موجب باز شدن این سوپاپ می گردد .وقتی پیستون پایین می آید یعنی در مرحله برگشت پیستون گاز موجود در داخل اواپراتور به طرف سیلندر کمپرسور کشیده شده و موجب زیاد شدن تدریجی حجم گاز در سیلندر می شود .در پایین ترین نقطه حرکت پیستون دیگر فضایی برای زیاد شدن حجم و جریان گاز به داخل مدار وجود ندارد. بنابراین اختلاف فشاری هم وجود نخواهد داشت و فنر سوپاپ مکش را می بندد زیرا سیلندر از گاز پر شده است.

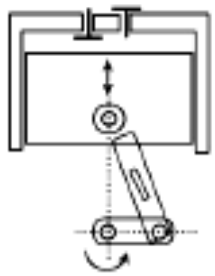
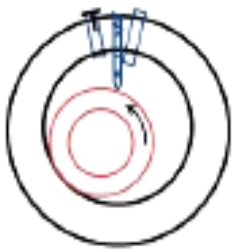
در موقع عمل بالا رفتن پیستون گاز داخل سیلندر تحت فشار قرار گرفته و متراکم می شود و فشار آن از فشار کمی بیشتر از لوله خروجی گاز در بالای سوپاپ فشار می رسد این فشار موجب می شود که سوپاپ فشار باز شود و بقیه نیروی پیستون تا انتهای سیلندر صرف راندن و تخلیه گاز از طریق سوپاپ می گردد .
چون در انتهای عمل رفت پیستون دیگر اختلاف فشاری برای باز نگاهداشتن سوپاپ وجود ندارد در نتیجه فنر سوپاپ را می بندد ولی مقدار کمی گاز در آخرین فاصله بین پیستون و سیلندر صفحه سوپاپ باقی می ماند و این گاز می بایستی در موقع پایین رفتن پیستون و قبل از این که سوپاپ مکش دو مرتبه باز شود انبساط پیدا کند .
این عمل در روی دیاگرام کمپرسور نشان داده می شود و این دیاگرام می تواند توسط دستگاهی بنام تعیین کننده سیکل کمپرسور یا (اندیکاتور) ترسیم نمود .

محور و محفظه یاتاقان و آبندی آنها
سسیتم روغن کاری (lubrication)
سیستم خنک کننده
شیرهای سرویس کمپرسور (service valve)
دستگاه کنترل ظرفیت(capacity control)

انواع کمپرسور :

کمپرسورها را برحسب نیاز در اندازه های مختلفی می سازند و با توجه به نحوهٔ کارکرد به سه نوع پیستونی ، دوار و گریز از مرکز تقسیم می شوند . کار کمپرسورها ، ایجاد نیروی مکش لازم برای مکیدن گاز مبرّد از اواپراتور ، متراکم کردن گاز ، و سپس فرستادن آن به کندانسور است ، که در آن گاز به مایع تبدیل می شود . مکندگی کمپرسور ، گاز را از سمت راست فشار ضعیف به سمت فشار قوی منتقل می کند ، و حجم گازی که باید متراکم شود بستگی به میزان جابه جایی پیستون کمپرسوردارد.

وظیفهٔ کمپرسور در سیستم تبرید تراکمی این است که با ایجاد اختلاف فشار لازم ، جریان مبرّد را از یک قسمت سیستم به قسمت دیگر برقرار کند . در اثر وجود همین اختلاف فشار بین سمت فشار قوی و سمت فشار ضعیف است که مایع مبرّد از میان شیر انبساط به اواپراتور رانده می شود . برای اینکه بخار کم فشار ، اواپراتور را ترک کند و راهی واحد تقطیر شود باید فشاری بیشتر از فشار موجود در قسمت مکش واحد تقطیر داشته باشد .

نوع کمپرسور			
مزایا	در زمینه های مختلفی کاربرد دارد.	ساختار متراکم و فشرده دارد.	راندمان بالا ، صدای کم ، لرزش کم ، تراکم ساختاری
معایب	تعداد قطعات آن زیاد است. راندمان بالا و صدای کم ندارد.	تولید برای ظرفیت های بالا مشکل است(حدود ۳ تن)	در تولید این نوع کمپرسور نیاز به ماشین آلات دقیق است.

جدول مقایسه کمپرسورها

کمپرسورهایی که در تهویه مطبوع به کار می روند برحسب ساختمان و طرزکار به انواع زیر تقسیم می شوند :

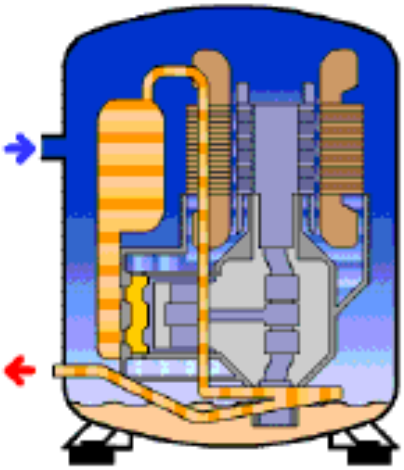
۱ -تک سیلندر
۲ - چند سیلندر

کمپرسورهایی که در تهویه مطبوع به کار می روند برحسب روش تراکم به انواع زیر تقسیم می شوند :

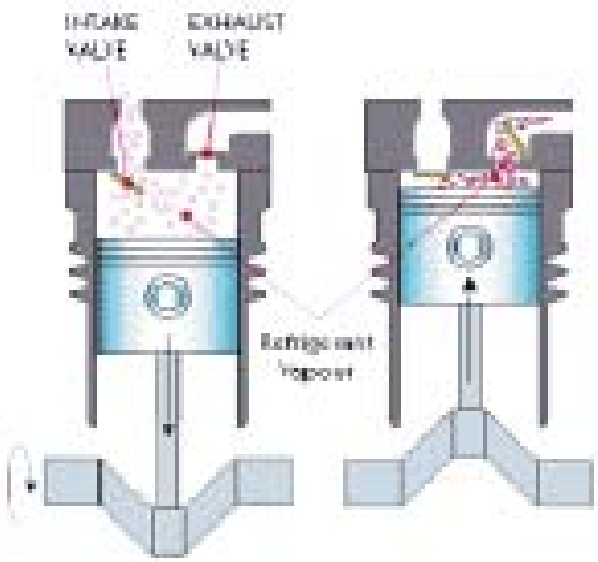
۱ - پیستونی
۲ -دوار (روتاری)
۳ -اسکرول
۴-گریز از مرکز

کمپرسورهای پیستونی :

طراحی سیلندر در کمپرسورهای پیستونی از نظر تعداد و نحوه آرایش سیلندرها و دوطرفه یا یک طرفه بودن آنها (پیستون دوسره یا یک سره) متفاوت است. کمپرسورهای پیستونی را با یک سیلندر تا ۱۶ سیلندر می سازند و نحوهٔ آرایش سیلندر در آنها برحسب نیاز به صورتهای جناغی ، جفت جناغی و شعاعی یا ستاره ای است .



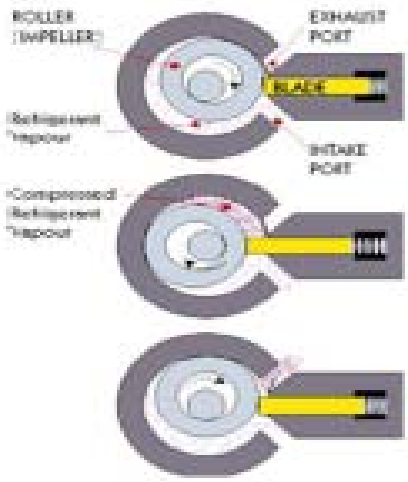
Reciprocating Compressor

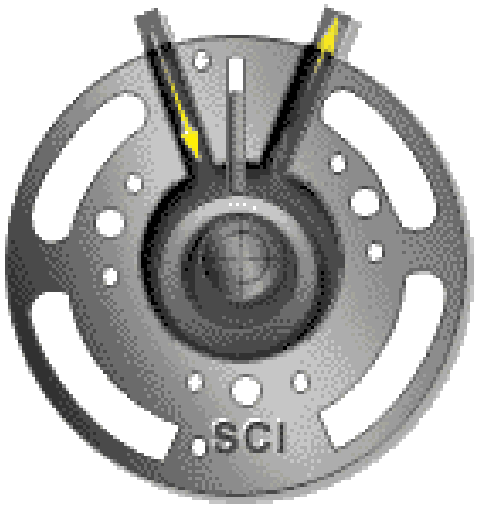


کمپرسورهای دوار :

از آنجا که در کمپرسورهای دوار نوع بسته یا هرمتیک، کیفیت گرداندن کمپرسور به دلیل یکجا بدن موتور و کمپرسور بهتر است، امروزه آنها را ، به ویژه در ظرفیتهای کمتر از یک تن، به تعداد زیاد تولید می کنند. کمپرسور بسته ، کمپرسوری است که در آن موتور و کمپرسور هر دو درون یک محفظهٔ تحت فشار جا گرفته اند، و محور موتور و میل لنگ کمپرسور یکپارچه است. موتور به طور دائم با مبرد تماس دارد.

عملکرد کمپرسور دوار مشابه با کمپرسور پیستونی است؛ به این ترتیب که با متراکم ساختن گاز مبرد اختلاف فشار لازم برای به گردش درآوردن مبرد در سیستم را فراهم می کند . البته نحوهٔ تراکم گاز در کمپرسور دوار ، اندکی متفاوت است. در این کمپرسور عمل تراکم در اثر حرکت دورانی روتور نسبت به اتاقک تراکم یا سیلندر انجام می گیرد .





GOLZAR TAHVIEH

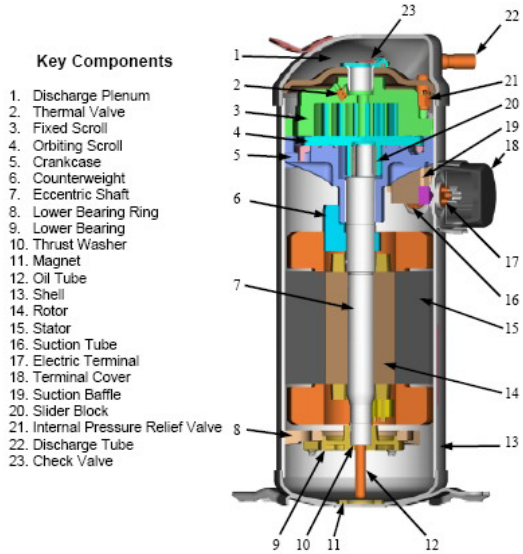
TCL

کمپرسورهای اسکرول

طرح کمپرسورهای اسکرول برای اولین بار در سال ۱۹۰۵ابداع گردید ولی بدلیل محدودیتهای ساخت تکنولوژی آن تا سال ۱۹۷۰ رشد چندانی نداشت. امروزه با توجه به مزایای بسیاری که این کمپرسورها نسبت به انواع دیگر دارند تولید آن به طرز چشمگیری افزایش یافته است.با اینکه اکثر تولیدات این نوع کمپرسور مربوط به انواع هرمتیک می شد ولی اخیرا تعدادی از نوع سمی هرمتیک نیز به بازار عرضه شده است. در این نوع از کمپرسورها از دو عضو مارپیچ (Involutes) برای تراکم گاز استفاده می شود.

یکی از مارپیچ ها ثابت و دیگری متحرک است.حین عملکرد مارپیچ متحرک با حرکتی دورانی خارج از مرکز موجب محبوس شدن حجمهای مشخص از هوا و فشرده شدن آنها می شود.در شکل زیر این فرایند را مشاهده می کنید.

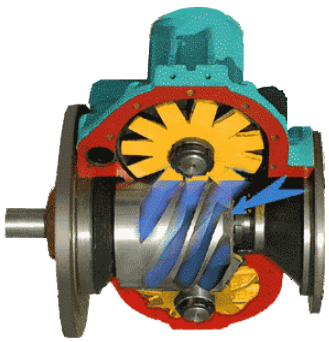
در شکل زیر ساختار داخلی یک کمپرسور اسکرول هرمتیک را می بینید.

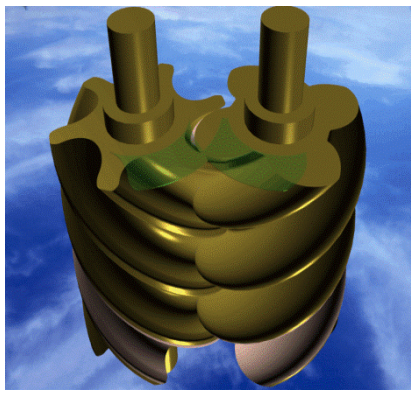


همانطور که در شکل مشخص است کمپرسور توسط گاز ورودی خنک می شود. در مقایسه با کمپرسورهای پیستونی موارد زیر قابل ذکر می باشند:
قابلیت اعتماد:در کمپرسورهای اسکرول قطعات متحرک ۶۴٪ کمتر از نوع پیستونی می‌باشند بنابراین امکان خرابی دستگاه کمتر و از قابلیت اعتماد بالاتری برخوردار است.
مقاومت در برابر مایع: برخلاف مقاوم نبودن کمپرسورهای پیستونی در برابر ورود مایع با توجه به طراحی کمپرسورهای اسکرول قابلیت مقاومت آنها در برابر مایع مبرد بیشتر می‌باشد.

کمپرسورهای گریز از مرکز :

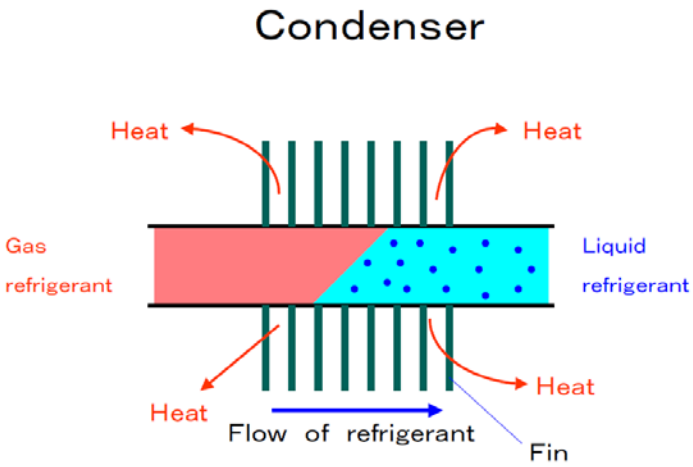
کمپرسورهای گریز از مرکز ذاتاً ماشینهای پر دور هستند و بهترین گردانندهٔ آنها توربین بخار است. از آنجا که آنها را برای دورهای همسنگ دور بالای توربین طراحی می کنند ، می توان آنها را مستقیماً کوپله کرد . جایی که بخار پرفشار باشد ، توبین به منزلهٔ شیرفشار شکن عمل می کن و بخار کم فشار خروجی از توربین می تواند برای گرمایش یا مقاصد دیگر به کار رود . ولی در بسیاری از کاربردها ، خصوصاً در ظرفیتهای پایین ، کمپرسورها را موتورهای برقی می گردانند که به جعبه دنده های افزاینده مجهزند .کمپرسورهای گریز از مرکز از مبردهای کم فشار استفاده می کنند و معمولاً اواپراتور و کندانسور آنها هر دو با فشار کمتر از جو کار می کنند . عمل تراکم گاز در کمپرسور گریز از مرکز با نیروی گریز از مرکز انجام می گیرد. از این رو این کمپرسورها برای تراکم مقادیر زیاد گاز مبرد و اختلاف فشارهای کم ایده ال هستند همچنین سیستمهای تبرید کم دما و به خصوص آنهایی که از هیدروکربنهای نفتی یا هالوژنه به عنوان مبرد استفاده می کنند ، سازگاری بیشتری با این کمپرسورهای دارند . در تأسیسات کمپرسور گریز از مرکز ، اگر توربین بخار در دسترس باشد از نظر اقتصادی ترجیح دارد ، زیرا تجهیزات و نیروی کار لازم برای چنین تأسیساتی در مقایسه با آنچه برای کمپرسور گردنده با توربین گازی مشابه لازم است، نسبتاً کوچکتر و کمتر است. دلیل آن عمدتاً جمع و جوری و سبکی دستگاهها نسبت به قدرت مصرفی است. به علاوه کمپرسور گریز از مرکز فقط بخش کوچکی از فضای لازم برای تجهیزات تبرید را اشغال می کند . واحدهای تبرید نوع گریز از مرکز در ظرفیتهای ۱۰۰ تا ۲۵۰۰ تن و برای کار موتور برقی ، توربین بخار و یا موتور درونسوز تولید می شوند



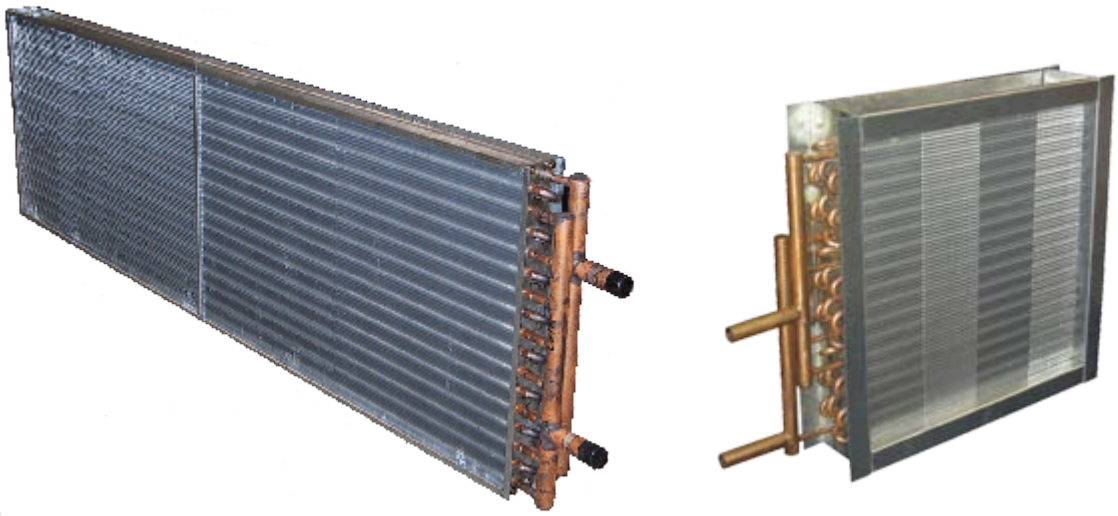


کندانسور :

کندانسورها به سه دستهٔ هوایی، آبی و آبی-هوایی تقسیم بندی می شوند.در واحدهای تهویه با ظرفیتهای پایین مانند کولرگازی عموما از نوع هوایی آن استفاده می شود.در این نوع کندانسور عامل خنک کننده گاز مبرد در داخل لوله های کندانسور هوای عبوری از میان کویل می باشد. در یخچالهای خانگی از کندانسورهای هوایی که با جریان طبیعی هوا کار می کنند استفاده می شود که در این نوع کندانسور جابجایی آزاد هوا موجب میعان گاز مبرد می شود.



در ظرفیتهای بالاتر مانند کولرهای گازی باید از جریان اجباری هوا استفاده شود.همچنین برای انتقال حرارت بهتر و کم شدن حجم دستگاه، کندانسور این دستگاهها بصورت کویل فین دار مطابق شکل زیر ساخته می شود.

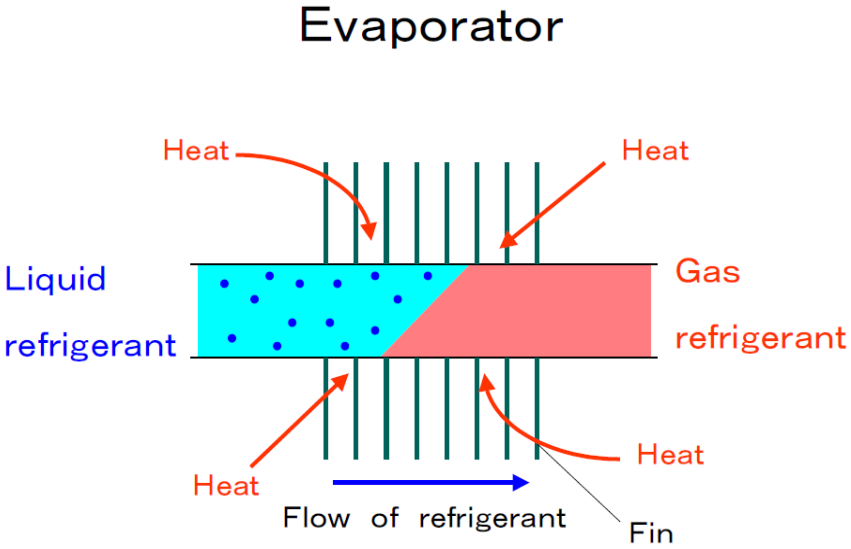


در طراحی کویل با توجه به انتقال حرارت مورد نیاز مشخصاتی مانند تعداد فین بر اینچ، فین داخلی یا خارجی لوله، شکل و جنس و ضخامت فینها، تعداد مدار و تعداد ردیف لوله کویل تعیین می شود.

اواپراتور :

اواپراتور در حقیقت یک مبدل حرارتی است که در اثر تبخیر ماده مبرد در داخل آن حرارت از محیط سرد می گیرد. از نظر ساختمان اواپراتورها به سه دسته تقسیم بندی می شوند :

-1اواپراتور کویلی ساده
-2اواپراتور صفحه ای
-3اواپراتور کویلی پره دار



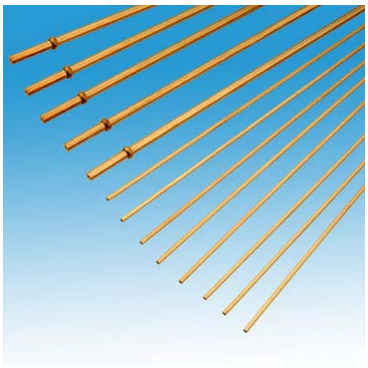
اواپراتور کویلی ساده و صفحه ای

به خاطر اینکه مبرد در داخل کویل ساده تبخیر می شود در یک دسته قرار می گیرند. ولی **اواپراتور پره دار** در حقیقت دارای دو سطح تبادل حرارت هستند به این معنی که حرارت از هوا به سیال به پره ها منتقل و پره ها حرارت را از طریق سطح لوله به ماده مبرد انتقال می دهند .

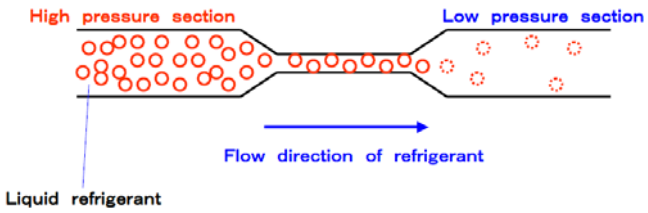
اواپراتورهای کویلی و صفحه ای از لوله های فولادی و یا مسی ساخته می شوند. لوله های فولادی معمولا در ساختن اواپراتورهای بزرگ و سیستمهای آمونیاکی کاربرد داشته اند و از لوله های مسی برای سیستمهای تبرید کم ظرفیت و آنهایی که مبردشان غیر از آمونیاک است استفاده می شود .

لوله موئین کپیلاری تیوب :

در سیستمهای تبرید با ظرفیت بالا معمولا از شیرهای انبساط دمایی TXV برای کنترل جریان مایع به داخل اواپراتور و ایجاد افت فشار لازم برای تبدیل فشار HP و LP استفاده می شود.در کولرهای گازی به دلایل مسائل اقتصادی معمولاً از لولۀ کاپیلاری برای خفقان استفاده می شود. لولۀ کاپیلاری یک لولۀ مسی با قطر کم می باشد که بین کندانسور و اواپراتور قرار گرفته و فشار مایع مبرد خروجی از کندانسور با عبور از آن شکسته شده و به مقدار LP تقلیل می یابد.بایدتوجه داشت برخلافTXV که روی دبی جریان کنترل دارد در لولۀ کاپیلاری تنها عامل تعیین کنندۀ میزان دبی جریان اختلاف فشار دوسر آن می باشد.



Capillary tube

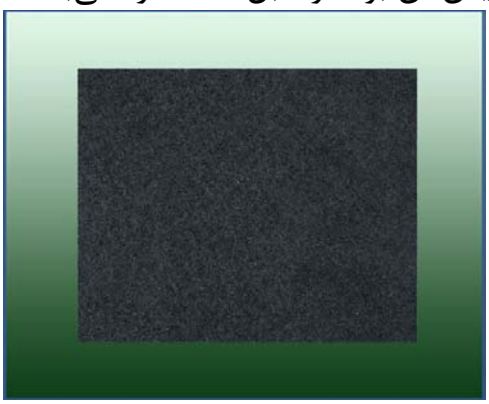


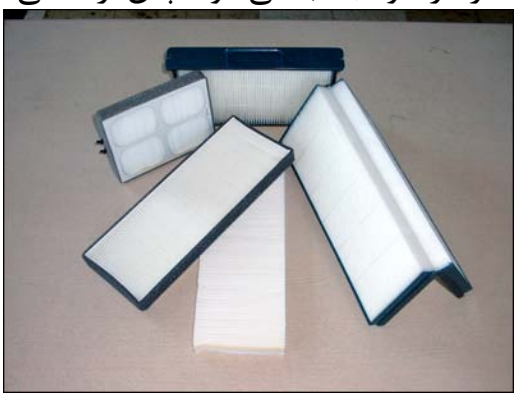
دو عامل تعیین کننده در میزان افت فشار یک کاپیلاری قطر داخلی و طول آن می‌باشند. بطور کلی هرچه قطر داخلی لوله کمتر و طول آن بلندتر باشد افت فشار مایع مبرد بیشتر می شود.باید توجه داشت می توان لوله موییهایی با قطر داخلی یکسان ولی قطر خارجی متفاوت پیدا نمود و بنابراین قطر خارجی نمی تواند به عنوان مشخصۀ کاپیلاری بکار رود.در عین حال برای تعویض لوله موییین باید حتی الامکان از لوله ای با همان قطر و طول استفاده شود و در صورتی که با آن قطر پیدا نشد می توان از لولۀ دیگری با قطر متفاوت استفاده کرد به شرط اینکه طول آنرا معادل ضریبی از طول لولۀ اولیه در نظر گرفت.برای یافتن این ضریب می‌توان از جداولی مشابه جدول زیر استفاده کرد. برای استفاده از این جدول ابتدا در ستون عمودی قطر داخلی لولۀ اولیه را پیدا کرده و سپس در ردیف افقی قطر لولۀ جایگزین را مشخص می کنیم.محل برخورد این سطر و ستون ضریبی بدست می‌دهد که باید در طول لوله موییین اولیه ضرب شود.

فیلترها

امروزه از انواع فیلترها برای تصفیهٔ هوا در کولرهای گازی استفاده می شود.تعدادی از متداولترین آنها عبارتند از:

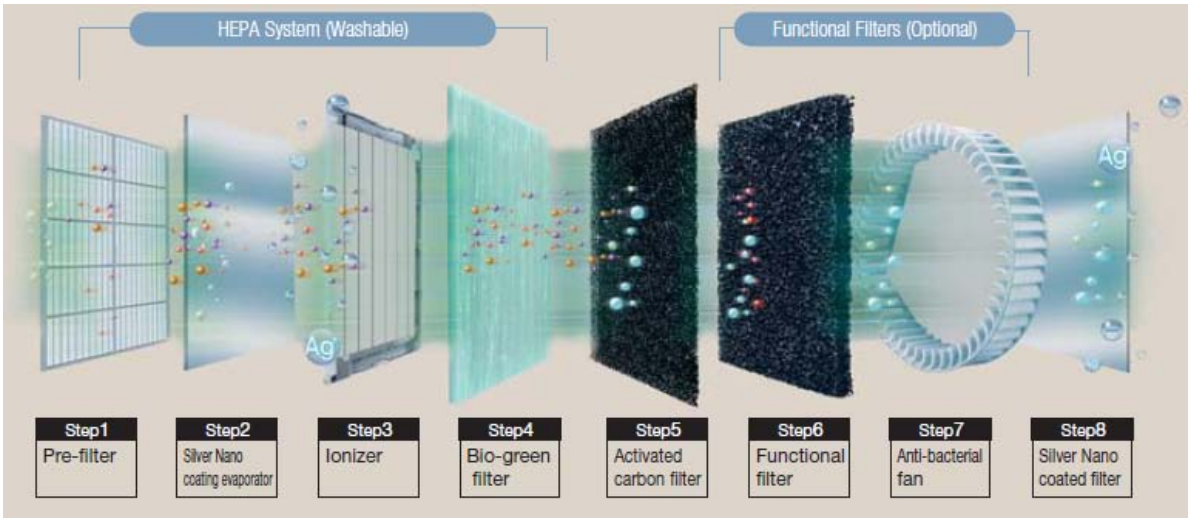
فیلترهای کربن فعال (Activated Carbon) : با استفاده از این فیلتر دسته‌ای از ترکیبات بودار و مضّر در هوا جذب می‌شود. پس از مدتی نیاز به تعویض آن بوده و قابل شستشو نمی‌باشد.





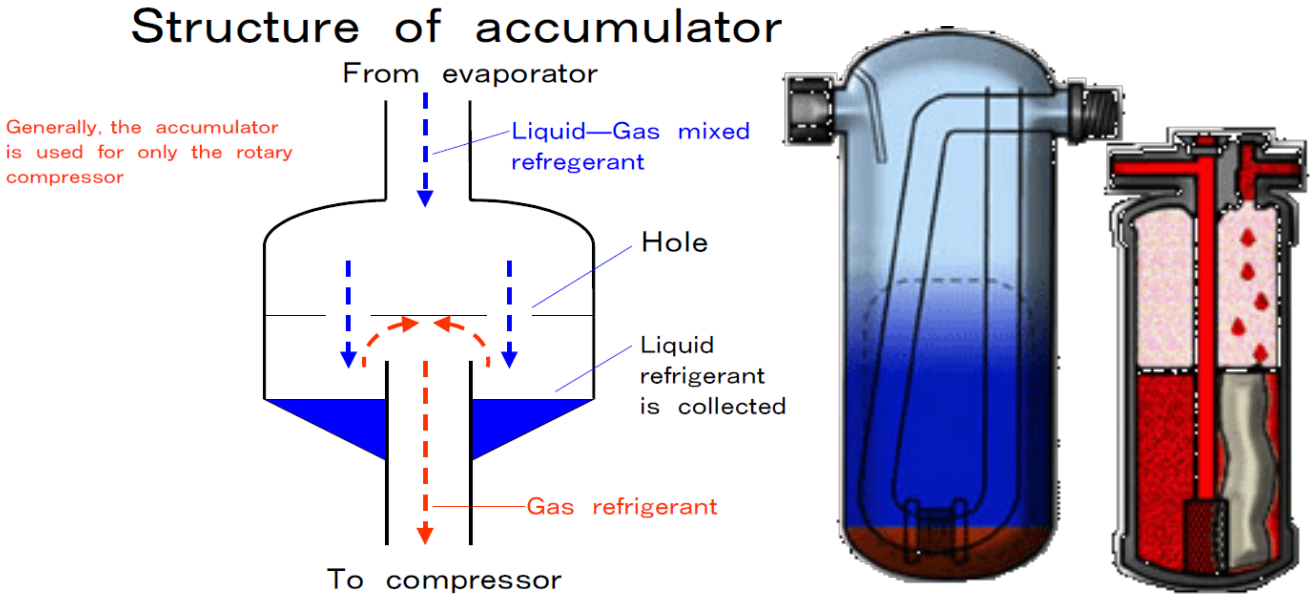
یون ساز: با یونیزه کردن ذرات معلق در هوا موجب چسبیدن این ذرات به اشیای اطراف می‌شود. از جمله مشکلات آن سیاه شدن اشیا و دیوار پس از مدتی می باشد.

فیلترهای رسوبی الکترواستاتیک: همچنین به نام فیلترهای پلاسما شناخته می شوند و در این سیستم ذرات معلق در هوا توسط بخشی یونیزه می شود و سپس توسط صفحه‌ای که بصورت مخاف باردار است جذب می شود.پس از مدتی صفحهٔ جمع کننده باید توسط کاربر تمیز شود.از جمله مشکلات این سیستم تولید گاز سمی ازون به عنوان یک محصول جانبی می باشد که باید با طراحی بهینهٔ قسمت یونیزه کننده آنرا به حداقل رساند.



آکومولاتور

از آکومولاتور به عنوان یک قطعهٔ ایمنی قبل از کمپرسور استفاده می شود.وظیفهٔ آن اطمینان از عدم ورود مایع بداخل کمپرسور می باشد. در کمپرسورهای پیستونی و اسکرول بدنهٔ خود کمپرسور به عنوان آکومولاتور عمل کرده و معمولاً از آکومولاتور جدا استفاده نمی شود. ولی در کمپرسورهای روتاری حتماً باید از آن استفاده شود. همانطور که در شکل مشخص است در قیمت تحتانی لولهٔ خمیده تر آکومولاتور یک اریفیس برای برگشت روغن جمع شده در کف، به سیستم وجود دارد.



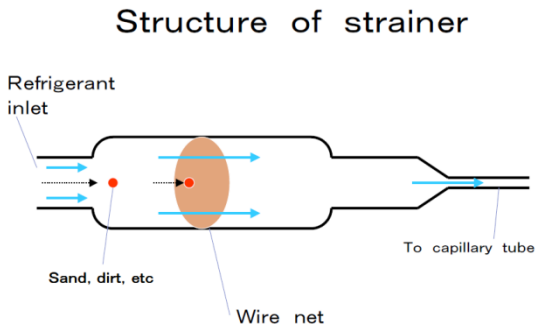
فنها

در قسمت کندانسور از فنهای محوری (Axial) استفاده می شود. در انواع جدید برای کاهش صدا به تیغه های فن شکل خاصی مطابق شکل داده می شود. مشخصات فنهای محوری شامل قطر فن، قطر شفت، ارتفاع فن و تعداد تیغه ها می باشد.

در قسمت اواپراتور با توجه به سرو صدای بالای فنهای محوری از آنها استفاده نشده و از فن سانتزیفوژ (در کولرهای پنجره ای) و فن مماسی (در کولرهای اسپلیت) استفاده می کنند.

صافی (Strainer)

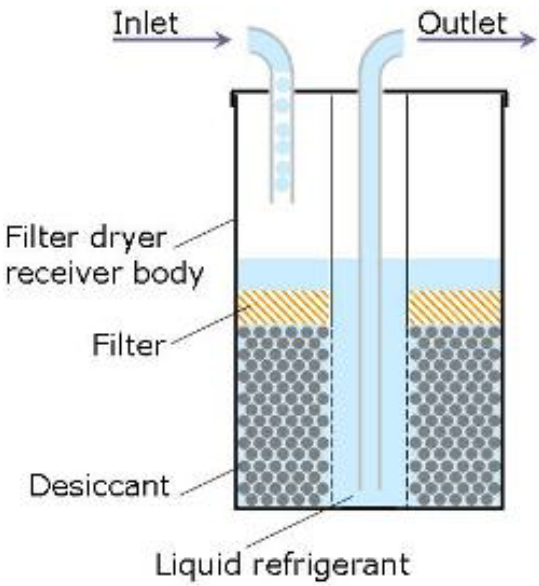
با توجه به اینکه در مبرد در حال گردش در سیستم تبرید امکان وجود ذراتی مانند برادهٔ فلز وجود دارد و از آنجاییکه در صورت ورود این ذرات بداخل لولهٔ مویین بخاطر قطر بسیار کم آن در آن گیر می کند، بنابراین قبل از لولهٔ مویین از یک صافی استفاده می شود تا ذرات خارجی در آن بدام افتاده و وارد لولهٔ مویین نشوند. در شکل نمونه های این صافی را مشاهده می کنید.



رسیور

در خط مایع بین کندانسور و لوله موئین مخزنی وجود دارد بنام رسیور. مایع خروجی از کندانسور وارد این مخزن می شود و از آنجا به پشت لوله موئین می رود .

از این مخزن در سیستمهایی که دارای شیر انبساط ترموستاتیک است استفاده می گردد. به هنگام بسته شدن شیر انبساط, مبرد مایع اضافی در این مخزن جمع آوری می شود و یا به هنگام تعمیر اگر احتیاج به تخلیه مبرد از مدار باشد, مبرد موجود در مدار را درون رسیور جمع آوری می کنیم .



شیر یک طرفه

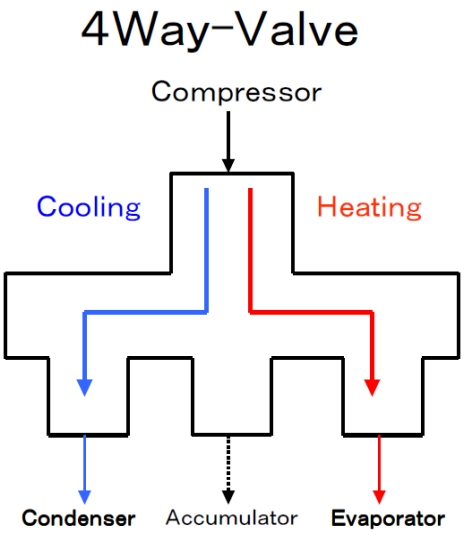
شیر یک طرفه شیر ساده ای است که حرکت مایع یا گاز را در یک جهت اجازه می دهد و مانع بر گشت آن می شود. کاربرد شیرهای یک طرفه در ارتباط با جدا کننده های روغن در سیستم چند اواپراتوره و سیستم هیت پمپ که برای گرمایش در زمستان استفاده می شود, است.

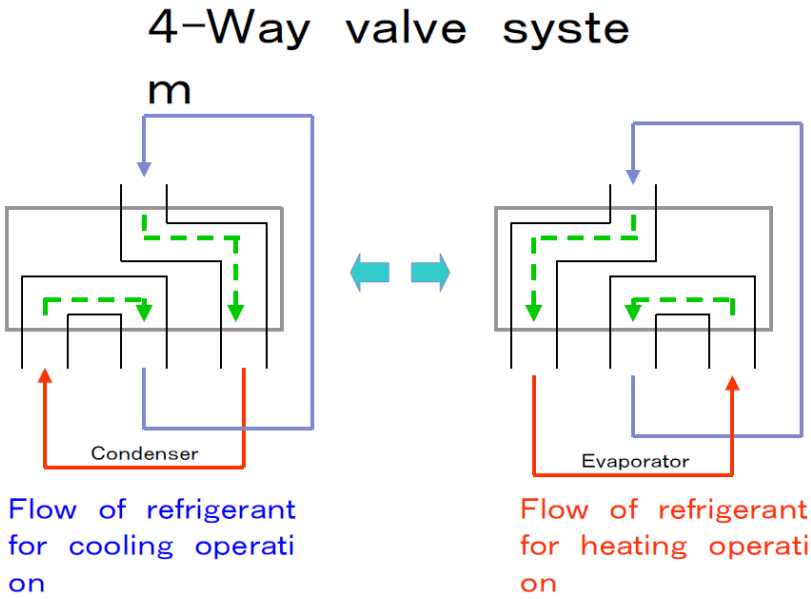
فیلتر خشک کن

فیلتر یا خشک کن در خط مایع و بعد از مخزن ذخیره نصب می شود .
در داخل بدنه فیلتر ذرات ریز قرار دارد. این فیلترها مانع عبور ذرات خارجی مانند براده های فلز و گرد و غبار به سیستم می شوند. این دستگاه همچنین شامل مواد خشک کن یا جذب رطوبت است. بعد از تعویض کمپرسور سوخته حتماً خشک سوختگی Burn out drier در خط مایع و مکش نصب می شود .
این نوع فیلتر قابلیت جذب مواد اسیدی باقیمانده در سیستم را دارد .

شیر چهار راهه

برای تغییر مسیر جریان ماده سرما زا در سیستمهای پمپ حرارتی از شیرهای چهار راه استفاده می شود. در این نوع شیرها , هنگامیکه شیر سلونوئیدی متعاقب دریافت فرمان از ترموستات تحریک و باز می شود, محفظه شیر چهاراهه را به سمت مکش کمپرسور مرتبط می کند و مکش کمپرسور سبب بلند شدن سوپاپهای سه گانه داخلی از نشمین آنها شده و سیکل را به گرم کنندگی تغییر می دهد. هنگامی که مدار سوپاپ سلونوئیدی طبق فرمان ترموستات قطع می شود, سوپاپ سلونوئیدی بسته شده و ارتباط سمت مکش کمپرسور یا داخل شیر فلکه چهارراهه را قطع میکند. به این ترتیب که سوپاپ های داخلی پایین افتاده و مسیرهای باز را می بندند و مسیرهای جدید باز شده سیکل معکوس می شود .





اجزاء کنترلی سیکل تبرید در سیستم های تهویهٔ مطبوع

۱)محافظ اضافه بار(O.L.P) :

دستگاه حفاظتی از نوع برگشت اتوماتیک (AUTO RESET) است که در مسیر تغذیهٔ کمپرسور قرار گرفته و در زمان وقوع اضافه جریان یا گرمای بیش از حد درکمپرسور برق تغذیهٔ کمپرسور را قطع می کند. در این زمان کمپرسور در حالت خاموش بوده و تنها فن کار می کند.

دمای فعال شدن آن عموماً 115 ۵ ±oC و دمای برگشت 5oC ± ۹۳ است.

۲) سوییچ پرفشار(H.P.S/W):

یک دستگاه حفاظتی از نوع برگشت اتوماتیک (AUTO RESET) است که از کمپرسور در برابر اضافه بار از طریق حس کردن فشار تخلیه کمپرسوری که در دمای غیرعادی و بالا کار می کند حفاظت کرده و برق تغذیه را قطع می کند. فشاری که در آن عموماً این سوییچ فعال می شود 28Kg/cm2Gبوده و فشار برگشت آن 32kg/cm2gمی باشد

۳) سوییچ کم فشار (L.P.S/W):

یک دستگاه حفاظتی از نوع برگشت اتوماتیک (RESET AUTO) است که از کمپرسور در برابر گرم شدن بیش از حد و یا خرابی جلوگیری کرده و این کار را از طریق حس کردن فشار مکش زمانیکه کمپرسور در فشار غیر عادی و پایین کار می کند انجام داده و برق تغذیه را قطع می کند. فشاری که در آن، این سوییچ فعال می شود 2kg/cm2gبوده و فشار برگشت آن 3.4 kg/cm2g است .

۴) خازن:

گشتاور لازم برای موتور کمپرسور را فراهم می کند. همچنین راندمان را در موقع کارکرد دستگاه بهتر می کند.

۵- گرم کننده محفظه میل لنگ :

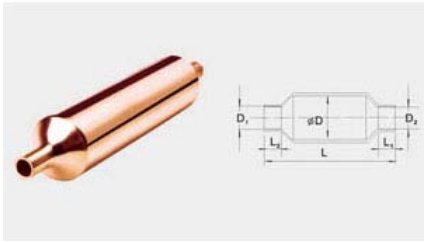
این گرم کننده از نوع مقاومتی است . محل نصب آن در زیر میل لنگ کمپرسور است . ممکن است این هیتر به صورت داخلی و همراه کمپرسور باشد که در اکثر موارد این چنین است . وجود مبرد در محفظه میل لنگ اجتناب ناپذیر است . وجود مبرد مایع ممکن است روغن را رقیق کرده و باعث کم شدن قدرت روغن کار میشود . مبرد مایع باعث میشود که روغن در محفظه اضافی توسط کمپرسور تخلیه شده

- در مدار مبرد . و سطح روغن در محفظه میل لنگ کاهش می یابد . مخلوط غیر قابل تقطیر روغن و مبرد می تواند وارد سیلندرهای کمپرسور شده و ته سوپاپها , پیستونها و شاتونها صدمه بزند حتی می تواند میل لنگ را بشکند.

این گرم کن در زمانی که کمپرسور در دماهای پائین کار می کند ضروری است .این در حالی است که دمای محفظه میل لنگ بسیار پایین باشد . در حالتی نیز که کمپرسور در محیطی با دمای پایین نصب شود (شرایط زمستان) این هیترها بکار می روند.

۶) صدا خفه کن (Muffler):

چون کمپرسور پیستونی گاز فشرده شده را به طور ناپیوسته تخلیه می کند، صدایی پالسی یا لرزشی در لوله ها پدید می آید. صدا خفه کن در بخش خروجی کمپرسورنصب می گردد تا لرزش های ناشی از تخلیهٔ ناپیوستهٔ گاز را جذب کند.

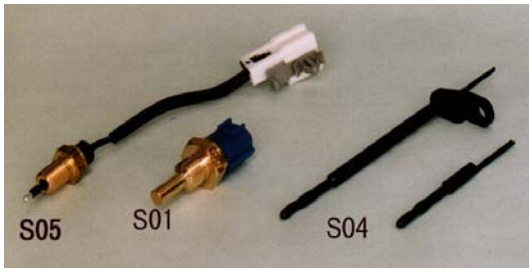


۸) شیر سرویس (Service Valve):

شیر سرویس در هنگام وکیوم و شارژ مبرّد و اندازه گیری فشار استفاده می شود و شیر سرویس توسط آچار آلن باز یا بسته می شود. در زمان اندازه گیری فشار یا هنگام تخلیهٔ هوا (وکیوم) این شیر باز است. با بستن این شیر ارتباط مکانیکی واحد بیرونی با واحد داخلی قطع می شود یعنی مسیر مبرّد از واحد بیرونی به واحد داخلی و برعکس بسته می شود.

۹) سنسور(ترمیستور):

دمای هوای درون اتاق را از طریق هوای ورودی به اواپراتور حس کرده وپس از ارسال این اطلاعات به میکروپروسسور به طور خودکار دمای هوای اتاق از طریق خاموش و روشن شدن کمپرسور تنظیم می شود.



۱۳) تلهٔ روغن (Oil Trap):

هنگامی که فشار مکش پایین می آید (در لحظات آخر سیکل سرمایش) روغن در خط مکش از گاز مبرّد جدا شده و به سطح لوله ها می چسبد و در زمان خاموش بودن سیستم این روغن به اواپراتور بر می گردد. وظیفهٔ تلهٔ روغن این است که روغن را در خود نگه داشته وزمانی که کمپرسور مجدداً روشن می گردد توسط فشار بالای مکش روغن را به کمپرسور بازگرداند. ازمعایبی که عدم استفادهٔ تلهٔ روغن در سیستم بوجود می آورد، می توان به اصطکاک زیاد، افت راندمان کمپرسور و کاهش ظرفیت اواپراتور اشاره کرد. زمانی که اختلاف ارتفاع بین واحد داخلی و واحد بیرونی بیش از مقدار مجاز ذکر شده در سرویس منوال باشد، احتیاج به استفاده از یک یا چند تلهٔروغن می باشد.

آشنایی با سیستم الکتریکی کولر گازی

گلزار تهویه
واحد فنی و مهندسی خدمات پس از فروش

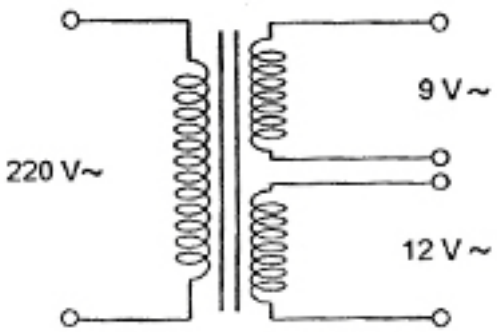
GOLZAR TAHVIEH

TCL

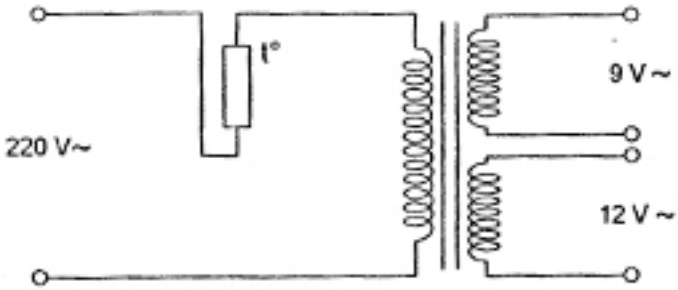
ترانسفورماتورها

ترانسفورماتور ولتاژ مورد نیاز المانهای برد کنترل (آی سی ها- رله ها و....) را تامین می کند .

این ترانسفورماتورها با توجه به مدل کولرها دارای یک خروجی و دو خروجی می باشد ورودی ۲۲۰ ولت و خروجی۱۲ ویا ۹،۱۲ ولت است .



بدلیل وجود تلفات الکتریکی ترانسفورماتورها در هنگام کار گرم می شوند برای حفاظت از گرمای بیش از اندازه یک فیوز حرارتی بر روی ترانس قرار داده شده است .
محل قرار گیری فیوز حرارتی روی هسته ترانسفورماتور می باشد.
فیوز حرارتی بصورت سری با مدار سیم پیچ اولیه قرار می گیرد و در صورت سوختن فیوز حرارتی برق ورودی به ترانسفورماتور قطع می شود .



فیوز حرارتی که در این قسمت مورد استفا ده قرار می گیرد داخل یک پوشش پلاستیکی قرار دارد و در ۷۷ درجه سانتیگراد عمل می کند و مدار را قطع می کند .
بصورتی بر روی ترانس نصب می شود که کاملاً گرمای هسته را حس کند .

روشهای تست ترانسفور ماتور :

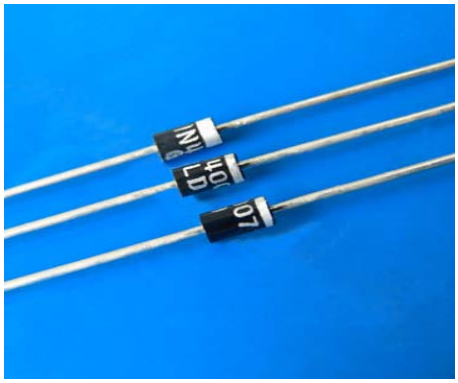
یکی از روشهای تست کردن ترانسفورماتور استفاده از اهمتر است بدین صورت که در کولرهای اسپلیت و یا پنجره ای ترانس برد را از روی برد کنترل جدا کرده و مقدار مقاومتهای ورودی و خروجی آن را اندازه گیری کنید.
اگر مقدار مقاومت سیم پیچ ورودی در حدود ۳۰۰ اهم باشد سیم پیچ اولیه سالم است و اگر مقدار مقاومت سیم پیچ اولیه بی نهایت باشد به احتمال زیاد فیوز حرارتی روی ترانس سوخته است . برای اطمینان از سوختن فیوز حرارتی آنرا از روی ترانس باز کرده پوشش پلاستیکی روی فیوز را جدا کرده و پروب های اهتمر را به دوسر آن متصل کنید اگر فیوز حرارتی سالم باشد اهمتر مقدار صفر را نشان می دهد و اگر اهمتر مقدار بی نهایت را نشان داد حرارتی معیوب است و باید تعویض گردد.

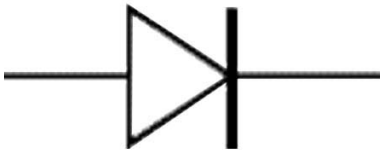
برای تست سیم پیچ های ثانویه (خروجی) ترانسفورماتور پروب اهمتر را به دوسر سیم های زرد رنگ متصل کنید در صورت سالم بودن سیم پیچ این قسمت اهمتر در حدود ۲ اهم را نشان می دهد .سپس پروب اهمتر را به دوسر سیم های سفید متصل کنید در صورت سالم بودن سیم پیچ اهمتر در حدود ۵/۵ اهم را نشان می دهد.

روش دیگر اتصال ورودی ترانس به ولتاژ ۲۲۰ ولت و اندازه گیری ولتاژ خروجی ترانس با استفاده از ولتمتر می باشد بدین صورت که ورودی ترانس را به ولتاژ ۲۲۰ ولت برق شهر و سیم های زرد رنگ خروجی را به ولتمتر (ولتمتر را روی رنج~v قرار دهید) متصل کنید مقدار ولتاژی که توسط ولتمتر قرائت می شود باید اندکی بیشتر از ۱۲ ولت باشد و پس از اتصال پروب های ولتمتر به سیمهای سفید خروجی مقدار ولتازی که ولتمتر باید نشان دهد اندکی بیشتر از۹ ولت است در غیر اینصورت همانند روش قبلی فیوز حرارتی را از روی ترانسفورماتور باز کرده و تست کنید در صورت سالم بودن فیوز حرارتی بدون تردید ترانس معیوب است و باید معترض گردد.

یکسو سازی در برد کنترل

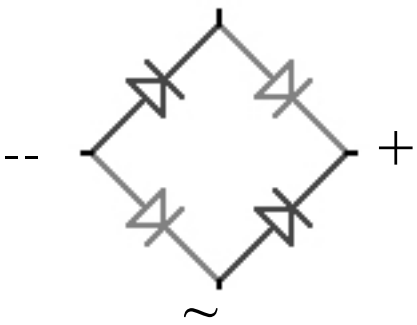
برای تغذیه آلمانهای برد کنترل باید ولتاژ خروجی ترانسفورماتور که یک ولتاژ متناوب است تبدیل به ولتاژ مستقیم شود برای اینکار از دیود استفاده می شود.

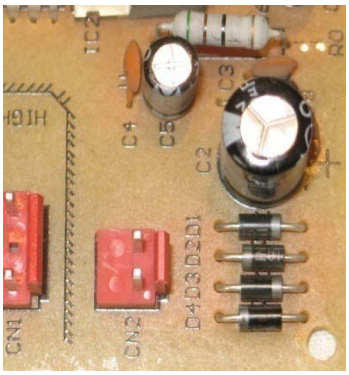


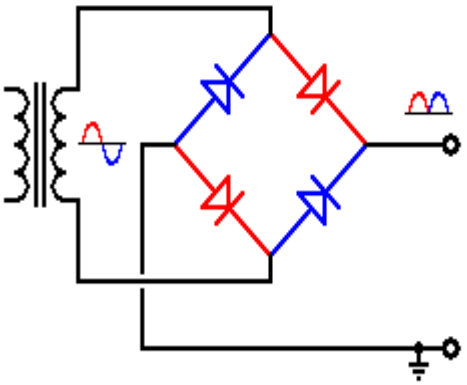


Diode

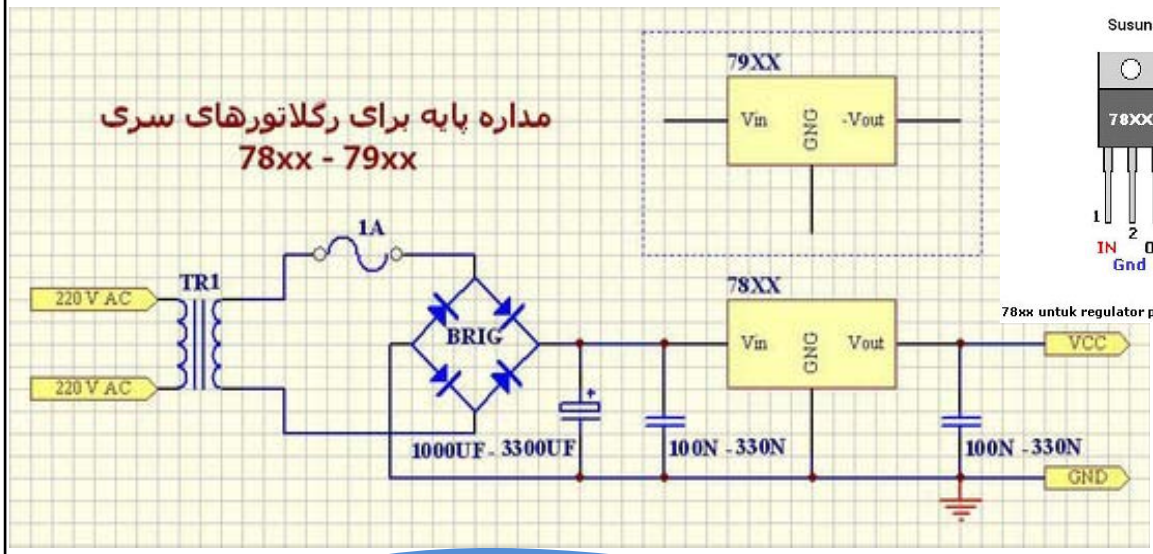
اگر چهار عدد دیود یکسو ساز پشت سرهم بسته شود تشکیل یک دیود پل را میدهد.

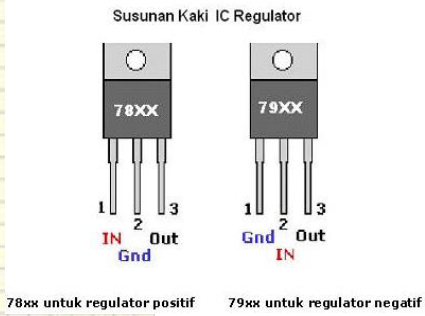




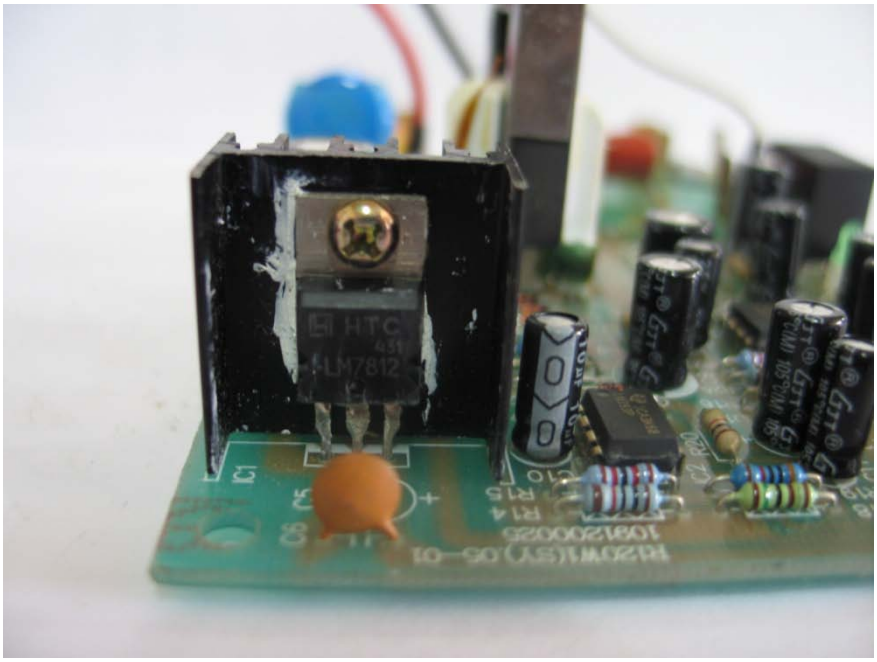


برای اینکه در خروجی یک ولتاژ کاملاً تثبیت شده داشته باشیم می توان از یک آی سی رگولاتور استفاده کنیم این آی سی همانند شکل زیر در خروجی ئی.د پل نصب می گردد.





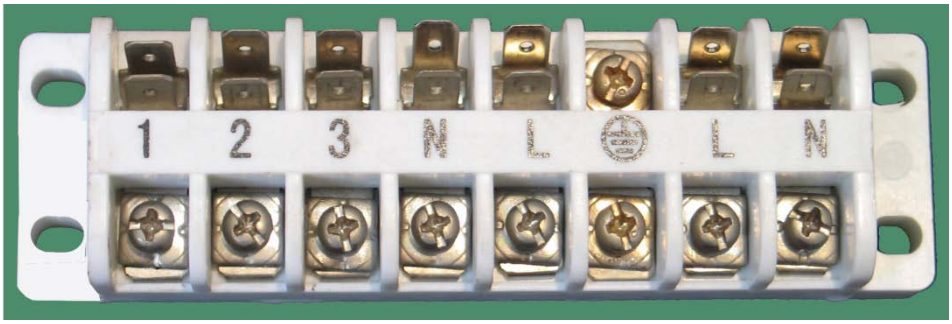
در شکل بالا حالت کلی اتصال آی سی رگولاتور در مدارات الکترونیکی نشان داده شده است از آی سی رگولاتور زمانی استفاده می شود که نیاز به یک ولتاژ کاملا صاف و رگوله شده باشد (مثلاً برای استفاده درمدارات تقویت کننده صوتی) و یا هنگامی که ولتاژمورد استفاده ما از ولتاژ مورد نظر مقداری بیشتر است در ایت حالت نیز با قراردادن یک آی سی رگولاتور بین منبع تغذیه و مدار مصرف کننده ولتاژ مورد نظر ما بدست می آید. باید توجه داشت که حداکثر جریانی که از یک آی سی رگولاتور معمولی می توان دریافت کرد در حدود نیم آمپر است و در صورت کشیدن جریانی بیشتر آی سی گرم می کند و باید برای رادیا تور خنک کننده قرار داد تا از سوختن ای سی جلوگیری شود. (رادیاتور می تواند از ورقه آلومینیومی به ضخامت یک میلیمتر و ابعاد ۵*۱۰ ساخته شود و سپس بوسیله پیچ و مهره برروی آی سی نصب گردد).
توجه داشته باشید که هر آی سی رگولاتور مخصوص یک ولتاژ خاص است که بوسیله شماره روی آن قابل تشخیص است
برای هریک از خروجی های ترانسفور ماتور یکسری دیود و آی سی جداگانه تعبیه شده است .

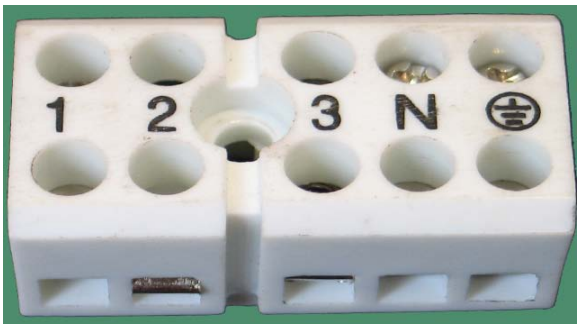


برای تست آی سی رگولاتور بر روی برد ابتدا باید خروجی ترانس را به برد کنترل متصل نمایید و پس از اعمال ولتاژ ۲۲۰ ولت به ورودی ترانس ولتاژ پایه خروجی و پایه وسط آی سی رگولاتور را اندازه گیری کنید اگر ولتاژی مشاهده نشد آی سی راتعویض کنید .

ترمینال ورودی یونیت داخلی

ترمینال ورودی در یونیت داخلی محل اتصال سیم های برق ورودی به دستگاه و سیم های ارتباطی بین یونیت داخلی و خارجی می باشد.

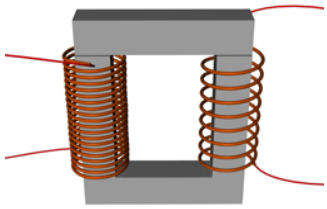




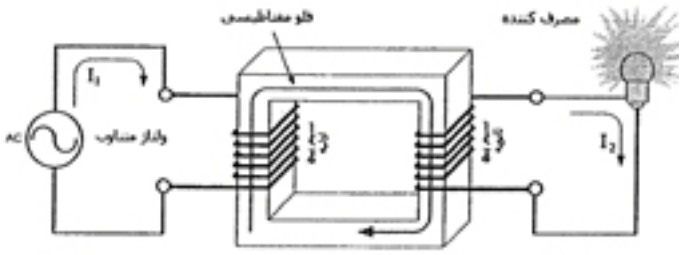
اگر اتصال بین سر سیمها و سوکت ترمینال به درستی انجام نگیرد بدلیل عبور زیاد ازا ین نقاط امکان بوجود آمدن جرقه و در نتیجه داغ شدن و سوختن ترمینال وجود دارد.
برای حفاظت از دستگاه در مقابل این حالت یک فیوز حرارتی در پشت ترمینال تعبیه شده است که در صورت داغ شدن ترمینال جریان دستگاه را قطع می کند فیوز مورد نظر در ۷۰ در جه سانتیگراد قطع می شود.
برای تست فیوز حرارتی ابتداسوکت فیوز را از روی برد کنترل جدا کنید و سپس پروبهای اهمتر را به دو سر سوکت ویا دوسر فیوز حرارتی متصل کنید اگر اهمتر مقدار صفر (۰Ω) را نشان داد فیوز حرارتی سالم است در غیر اینصورت فیوز حرارتی را تعویض کنید.

مبدل جریان (TC)

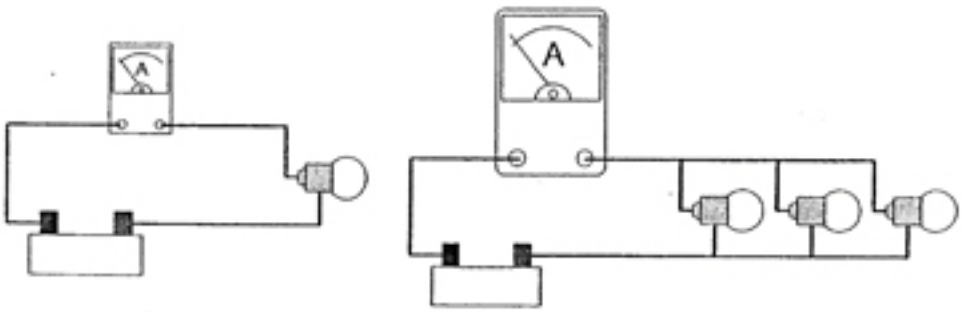
قبل از معرفی مبدل جریان لازم است اساس کار یک ترانسفورماتور بطور مختصر شرح داده می شود.
ترانسفور ماتور وسیله ایست برای تبدیل قدرت الکتریکی یک مدار به قدرت الکتریکی با همان فرکانس در مدار دیگر ساده ترین شکل ترانسفور ماتور شامل دو سیم پیچ است که ازنظر الکتریکی از یکدیگر جدا ولی از طریق مسیری با مقاومت مغناطیسی کم با هم ارتباط دارند .



اگر یکی از سیم پیچها به یک منبع ولتاژمتناوب وصل شود فوران متناوبی که توسط سیم پیچ در هسته ایجاد می گردد باعث القاء نیرویی در سیم پیچ دوم می شود حال اگر مدار سیم پیچ دوم بسته شود جریانی از آن می گذرد بنابراین انرژی الکتریکی از سیم پیچ اول به سیم پیچ دوم منتقل می گردد.
سیم پیچ اول که ولتاژ آن از ولتاژAC تامین می شود سیم پیچ اولیه نامیده می شود و سیم پیچ دیگر را که انرژی الکتریکی از آن گرفته می شود سیم پیچ ثانویه می نامند .

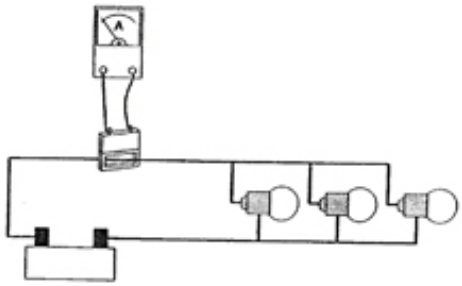


حال به شرح مبدل جریان می پردازیم .
برای اندازه گیری جریان در یک مدار می بایست یک آمپر متر را با مصرف کننده سری بست هرچه مصرف کننده بزرگتر باشد یعنی جریان بیشتری را مصرف کند وسیله اندازه گیری بزرگتری مورد نیاز است.

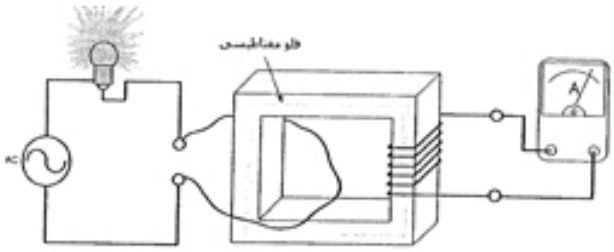


GOLZAR TAHVIEH
TCL

برای دوری جستن از شدت جریانهای بزرگ در دستگاههای اندازه گیری و همچنین برای کوچکتر کردن این وسایل از مبدل جریان یا ترانس جریان (TC) استفاده می شود .

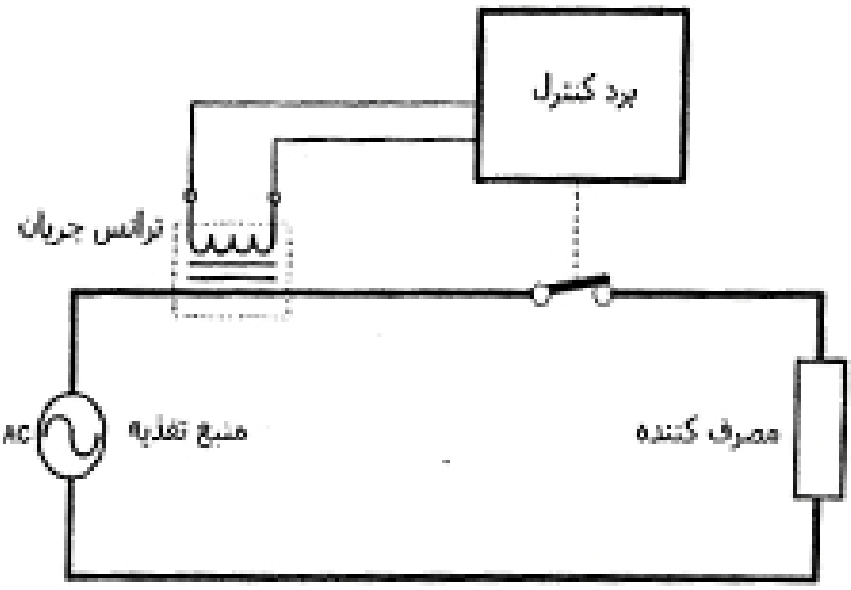


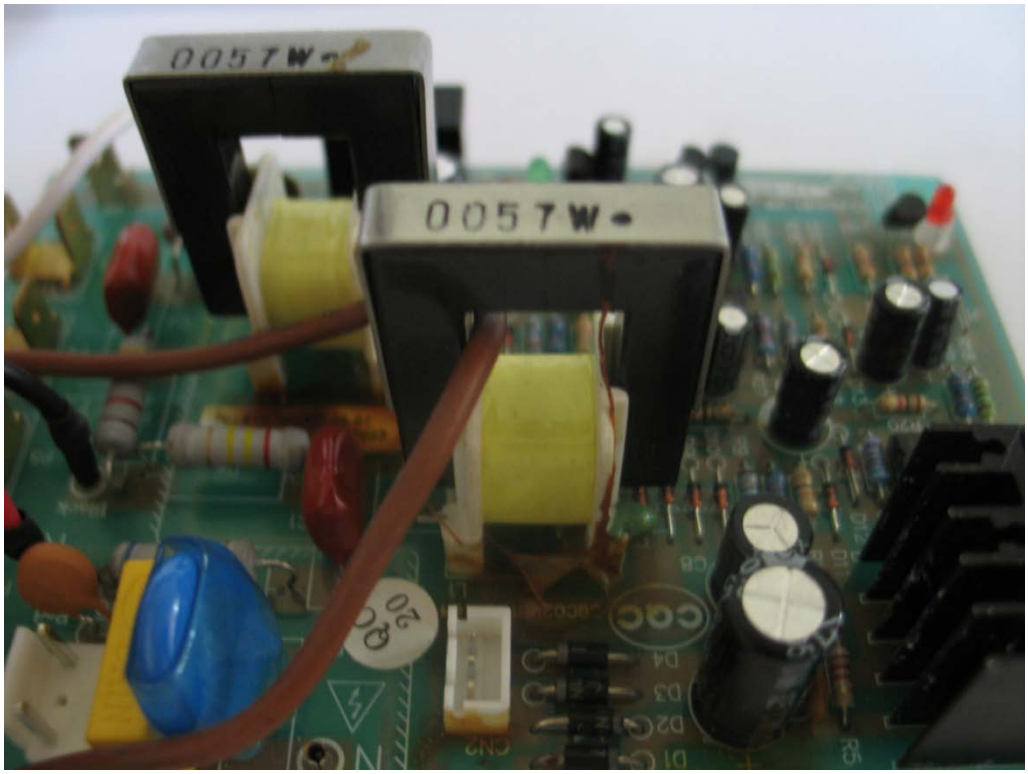
ترانس جریان همان ترانسفور ماتور است فقط به جای سیم پیچ اولیه یک سیم حامل جریان از وسط هسته عبور میکند . متناسب با فلو مغناطیسی که سیم حامل جریان بوجود می آورد نیرویی در سیم پیچ ثانویه القاء می شود. طبیعی است که این نیروی القائی نسبت به حالت سیم پیچی شده بسیار کمتر است .



در بردهای کولر لازم است جریانی که توسط قسمتهای مختلف مصرف می شود در هر لحظه اندازه گیری و اگر به هر دلیلی جریان مصرف دستگاه از یک حد مشخصی بیشتر شود برد کنترل فرمان قطع کمپرسور موتور فن یونیت خارجی و... را صادر می کند .

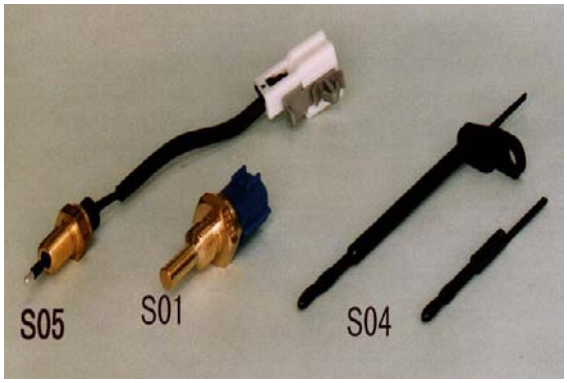
در بعضی از کولرهای بوتان حالت اورلود(Overload) زمانی اتفاق می افتد که جریان مصرفی کولر از ۱۳ آمپر تجاوز نماید.
ولتاژ افتاده شده در سیم پیچ ثانویه ترانس، در هر لحظه توسط برد کنترل اندازه گیری می شود، اگر مقدار ولتاژ اندازه گیری شده از حد مجاز بیشتر باشد، فرمان قطع توسط برد کنترل صادر می شود.





ترمیستور

نام ترمیس ۴ تور از کلم ۴ ات thermal به معنای حرارتی Resistorبه معنای مقاومت گرفته شده است ترمیستورها نیمه هادیهای غیر فعال و حساس به دما هستند که در هنگام قرار گرفتن در معرض تغییر دمای پیرامون خود تغییرات زیادی در مقاومت الکتریکی آنها ایجاد می شود ترمیستورها در شکلها و اندازه های مختلف ساخته می شوند .



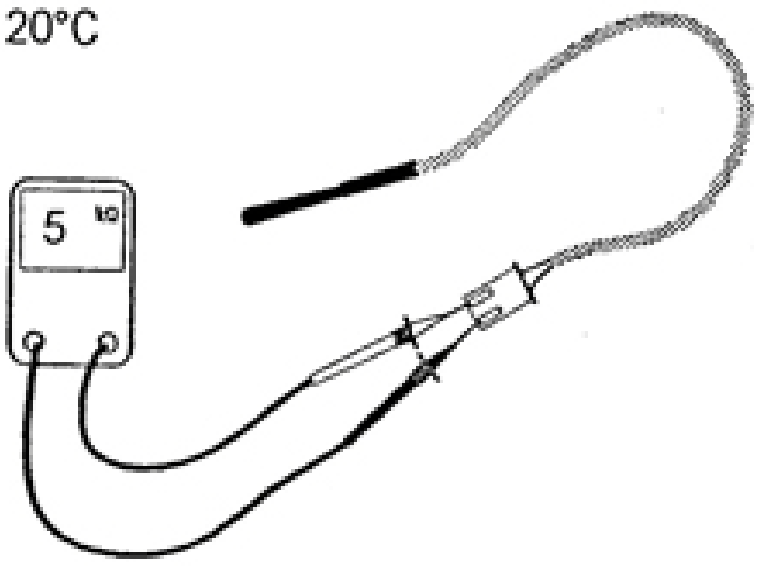
ترمیستورها می تواند در خروجی ولتاژها ی پیوسته تولید کند و میزان دما می تواند به سادگی و با بکار بردن یک ولتمتر نشان داده شود اگر چه این شیوه می تواند برای بعضی از کاربردها قابل قبول باشد ولی اندازه گیری دقیق دما و نمایش آن ا حتیاج به روشهای دیگری دارد شکل زیر نشان می دهد که چگونه می توان دما را با یک میکر و کنترلر اندازه گیری کرد.

ترمیستور ← فیلتر پایه گذر ← مبدل A/C ← میکروکنترلر ← LCD

دمابوسیله ترمیستور اندازه گیری می شود وولتاژ متناسب با آن تولید می گردد این ولتاژها بوسیله یک فیلتر پایین گذر تصفیه می شود و نویز ناخواسته فرکانس بالا حذف می گردد خروجی فیلتر با بکار بردن یک مبدلD/ A بشکل دیجیتال تبدیل می گردد سپس این ولتاژ دیجیتالی شده بوسیله میکرو کنترلر خوانده می شود و مقاوت ترمیستور محاسبه می گردد بعداز این دما بر طبق جدولی که به میکرو کنترلر داده شده است می تواند محاسبه گردد وبر روی صفحه نمایش دیجیتالی مناسب مانند یکDC L نشان داده شود.

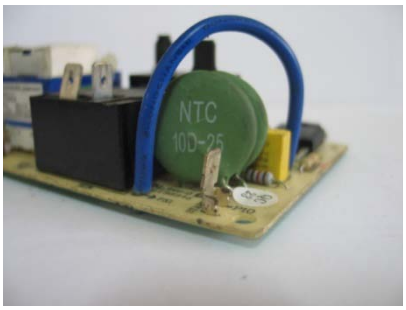
PTC (Positive Temperature Coefficient) با ضریب حرارتی مثبت که با افزایش دما مقاومت آن افزایش می یابد.
ترمیستوری که در بردهای کولر جهت اندازه گیری دما مورد استفاده قرار می گیرداز نوع NTC (با ضریب حرارتی منفی) می باشد.
برای محافظت ترمیستورها از صدمات مکانیکی و محیطی، روی ترمیستور را با یک پوشش شیشه ای یا اپوکسی می پوشانندو بسته به محل قرارگیری ترمیستور ، پوشش دیگری از جنس فلز یا پلاستیک روی آن قرار می دهند.

مقاومت ترمیستور (استفاده شده در بردهای کولر) در دمای محیطی ۲۰ درجه سانتیگراد، ۵ کیلو اهم می باشد که با استفاده از اهمتر می توان مقدار آنرا اندازه گیری کرد.

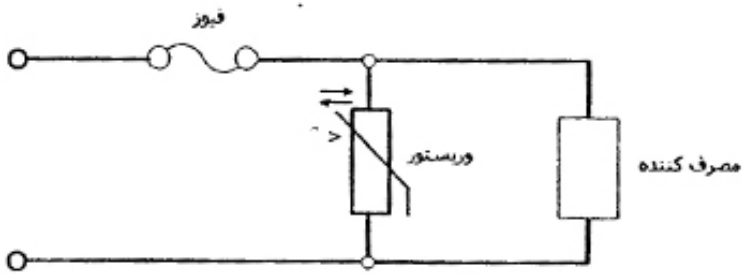


وریستور VDR

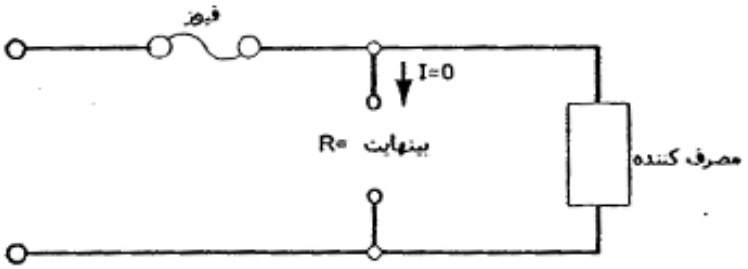
وریستور Voltage Dependant Resistor نوعی مقاومت وابسته به ولتاژ است و برای حفاظت قطعات و مدارات الکترونیکی در برابر ولتاژهای اضافی مورد استفاده قرار می گیرد.



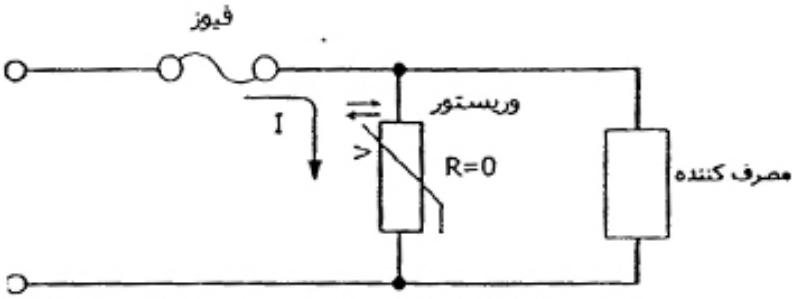
این قطعه در مدار بصورت موازی با مصرف کننده قرار می گیرد.



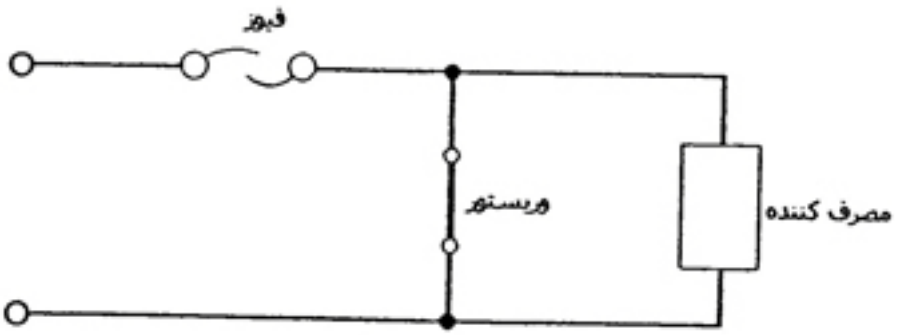
اگر ولتاژ وزودی به مدار در محدوده ولتاژ وریستور باشد، مقاومت وریستور بی نهایت است و مانند یک مدار باز عمل می کند، یعنی جریانی عبوری از وریستور صفر است.



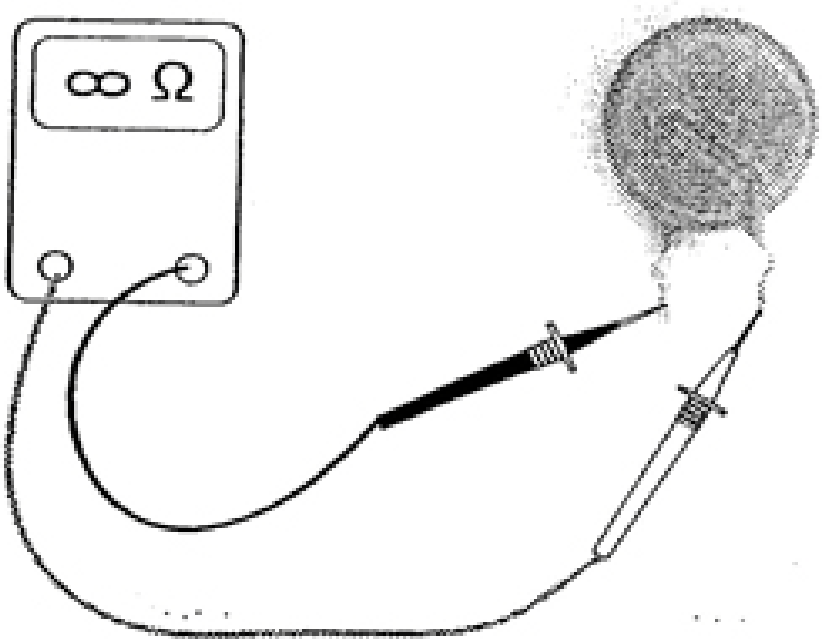
اگر ولتاژ ورودی بالاتر از محدوده ولتاژ وریستور باشد، مقاومت وریستور به صفر می رسد و بدلیل موازی بودن با منبع تغذیه ، یک اتصال کوتاه در مدار رخ می دهد.



در این حالت فیوز می سوزد و باعث قطع شدن جریان کل مدار می شود. این عمل وریستور باعث محافظت از مصرف کننده های موجود در مدار در مقابل ولتاژ اضافی می شود.



برای محافظت از مدار در مقابل ترکیدن احتمالی وریستور در هنگام اتصال کوتاه شدن ، یک پوشش پلاستیکی روی وریستور کشیده می شود. برای اطمینان از سالم بودن وریستور ، پروبهای اهمتر را به دو سر پایه های وریستور متصل نمائید ، اگر اهمتر مقدار بینهایت را نشان داد، وریستور سالم است در غیر این صورت وریستور معیوب است و باید آن را تعویض کرد.



موتور هواگردان

موتوری که برای بحرکت در آوردن پره های هواگردان در یونیت داخلی مورد استفاده قرار می گیرد یک موتور پله ای) ولت است . (stepping motor

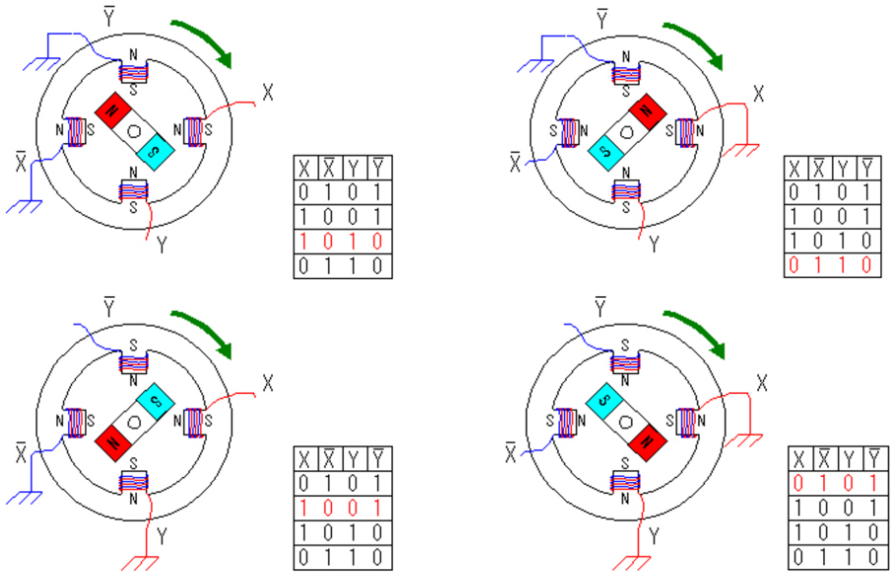
به کانال ما بپیوندید. @igacoir

در موتور پله ای یک روتور درونی شامل آ هنرباهای دائمی توسط یک دسته از آهنرباهای خارجی که به صورت الکترونیکی روشن و خاموش می شوند کنترل می شود. یک موتور پله ای ترکیبی از یک موتور الکتریکی CD و یک

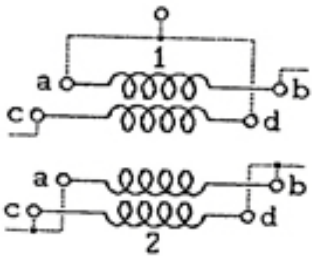
سلونویید است. موتورهای پله ای ساده توسط بخشی از یک سیتم دنده ای در حالت های موقعیتی معینی قرار می گیرند اما موتورهای پله ای نسبتاً کنترل شده می توانند بسیار آرام بچرخند . موتورهای پله ای کنترل شده با کامپیوتر یکی از فرمهای سیستم های تنظیم موقعیت است بویژه وقتی که بخشی از یک سیستم دیجیتال دارای کنترل فرمان یار باشند.

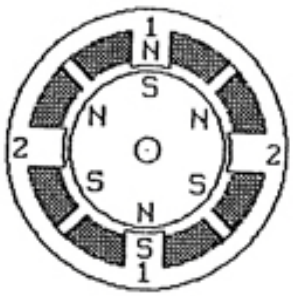
موتور پله ای (Stepmotor) یکی از انواع موتورهای الکتریکی است که حرکت آن کاملاً دقیق و از پیش تعریف شده می باشد و با ارسال بیتهای ۰ و۱ به سیم پیچهای آن می توان آنرا حرکت داد.

این موتور عموماً دارای چهار قطب می باشد که سیم پیچها بر روی این چهار قطب قرار می گیرند و شما با ارسال بیتهای ۰و۱ به این سیم پیچها در واقع میدان مغانطیسی ایجاد می کنید که این میدان باعث حرکت روتور مغناطیسی موجود در داخل موتور پله ای می شود البته میبایست این سیم پیچها را به توالی ۰و۱ کرد و گرنه موتور مطابق میل شما نخواهد چرخید.

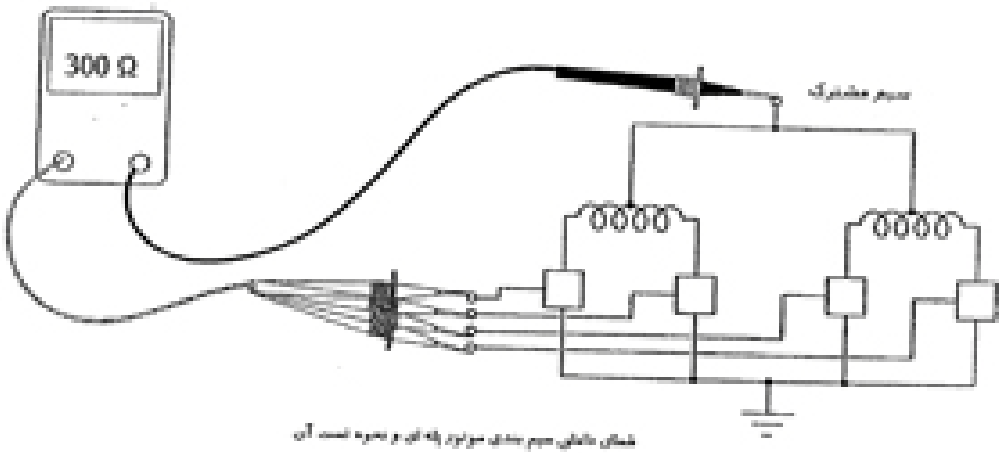


یکی از مشخصه های این موتور زاویه حرکت آن می باشد و هر موتوری زاویه حرکتی بخصوص به خودش را داردمثلا اگر موتوری زاویه حرکتش ۷ درجه باشداین موتور در هر باری که سیم پیچ هایش حاوی ولتاژ می شوند۷ درجه در سمت حرکت عقربه های ساعت یا خلاف جهت آن بسته به اینکه سیم پیچ ها با چه ترتیبی ولتاژ دار می شوند خواهد چرخید این ۷ درجه چرخش برای این موتور پله ای نمونه یک پله یا یک step می شود با این تعریف متوجه شدید که یک موتور پلهای در یک دور کامل ممکنه ۱۰۰ تا ۲۰۰پله کمتر یا بیشتر بسته به نوع استپ موتور خواهد داشت. شما حتی می توانید یک موتور پله ای را به صورت نیم پله یعنی با نصف زاویه حرکت راه اندازی کنید این موتورها به صورت میکروپله نیز حرکت می کنند در واقع منظور حرکت خیلی ریز و دقیق است.
وقتیکه شما یک موتور پله ای را از نزدیک می بینید متوجه تعدادی سیم رنگی می شوید که از موتور بیرون آمده در واقع این سیم ها هر کدام به سر یک سیم پیچ متصل هستند و یک سیم بین تمام سیم ها مشترک است.





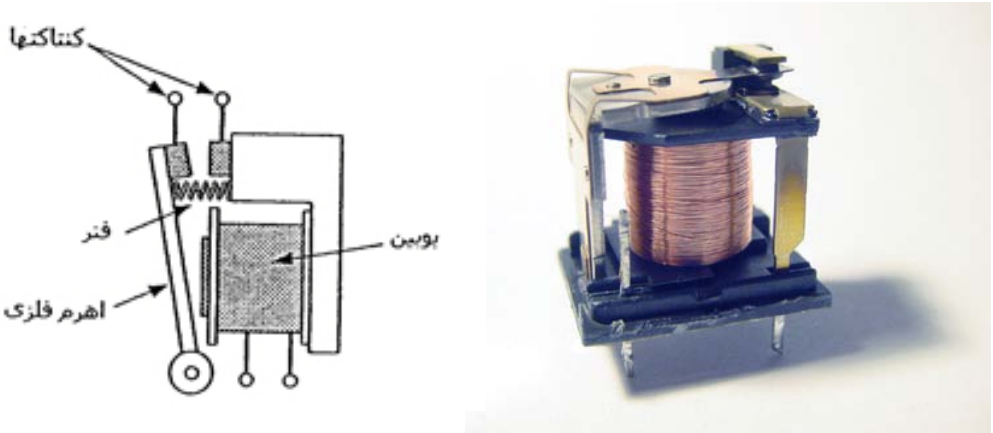
برای تست این موتور کافی است به سیم بندی داخلی آن توجه کنید. اغلب موتورهای پله ای دارای پنج سیم در خروجی می باشند،همانطوری که قبلا گفته شد یک سیم مشترک بین قطبها وجود دارد،(سیم مشترک معمولا برنگ قرمز می باشد) آنرا به یکی از پروبهای اهمتر متصل کنید و سر دیگر پروب را بصورت متوالی به سر سیم های دیگر موتور اتصال دهید، اگر مقدار مقاومت قرائت شده توسط اهمتر روی تمام سرسیمها یکی بود، موتور سالم است در غیر اینصورت موتور معیوب استو باید تعویض گردد.



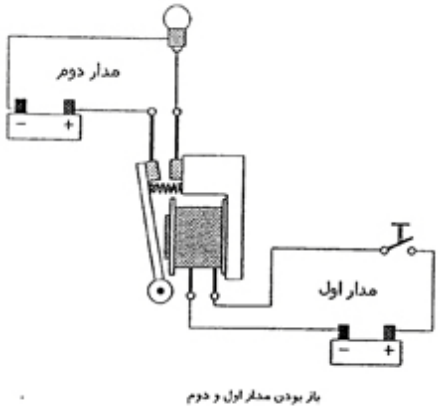
رله

یکی از قطعاتی که درصد زیادی از خرابیهای کولر به آن مربوط می شود، رله و کنتاکتور است.
رله یک سوئیچ الکترومغناطیسی است که از یک بوبین و یکسری کنتاکت تشکیل شده است. در ابعاد و اندازه های مختلف ساخته می شود. با تحریک کردن بوبین رله می توان مصرف کننده ای را کنترل نماید

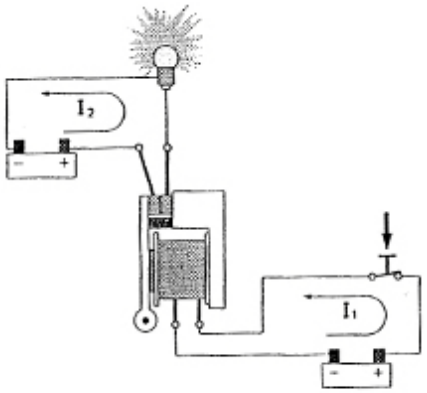
در هر رله چهار بخش وجود دارد : بوبین،اهرم فلزی،فنر و کنتاکت



رله از دو مدار مستقل و کامل تشکیل شده است اولی شامل مداریست که یک بوبین در آن قرار دارد و قسمت دوم شامل مداریست که در آن دو کنتاکت توسط یک اهرم، مداری را می بندد.
در صورت عبور جریان تز مدار اول (بوبین) ، جریان در مدار دوم نیز برقرار می شود.

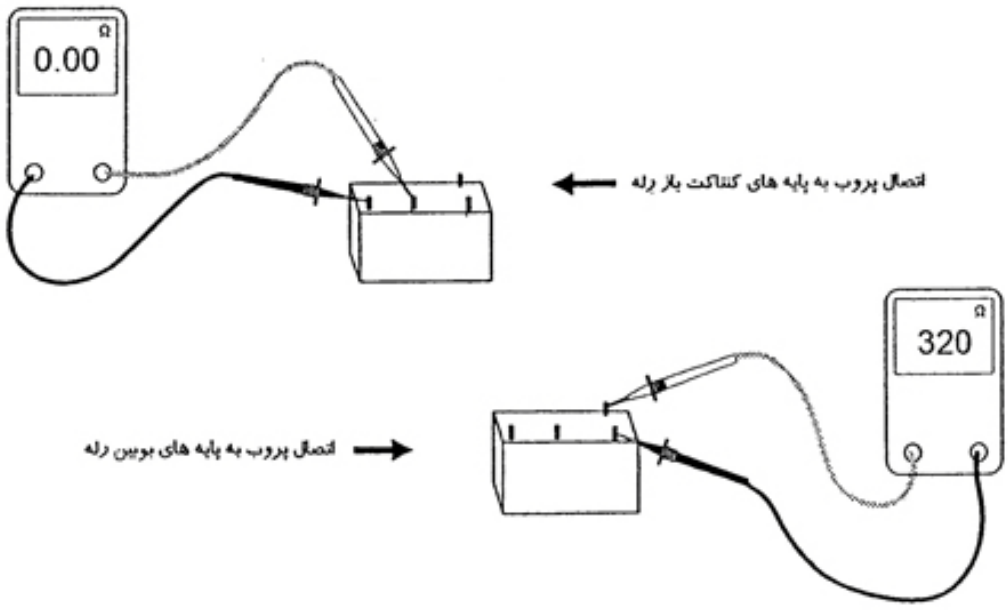


باز بودن مدار اول و دوم



بسته بودن مدار اول باعث عبور جریان در مدار دوم می شود

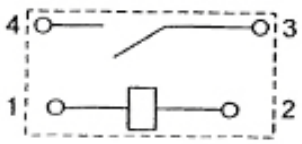
برای تست رله با استفاده از اهمتر، ابتدا باید برد را از مدار سیم بندی کولر جداکنید، سپس پروب اهمتر را به دو سر پایه های بوبین رله متصل کنید. در این حالت اهمتر حدود ۳۲۰ اهم را نشان می دهد.(در رله های مختلف این مقدار متفاوت است) اگر اهمتر مقدار بی نهایت و یا مقدار صفر را نشان داد، رله را از روی برد جدا کنید و مجددا مقدار مقاومت آنرا اندازه گیری کنید، در صورتیکه مجددا مقدار اندازه گیری شده صفر یا بی نهایت باشد، رله معیوب است و باید تعویض گردد.
در صورت سالم بودن بوبین، این بار پروب اهمتر را بر روی پایه های کنتاکت باز و مشترک قرار دهید(در صورتیکه دارای کنتاکت بسته باشد) اهمتر باید مقدار صفر را نشان دهد در غیر اینصورت رله معیوب است و باید تعویض گردد.
در شکل زیر نحوه تست یک نمونه از رله هایی که در بردهای کولر مورد استفاده قرار می گیرد را مشاهده می کنید.



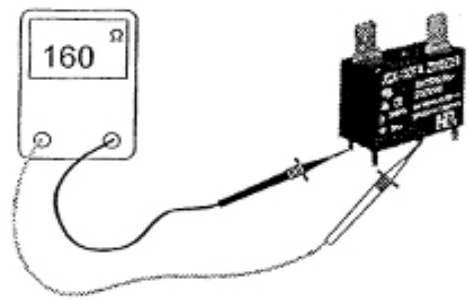
GOLZAR TAHVIEH
TCL

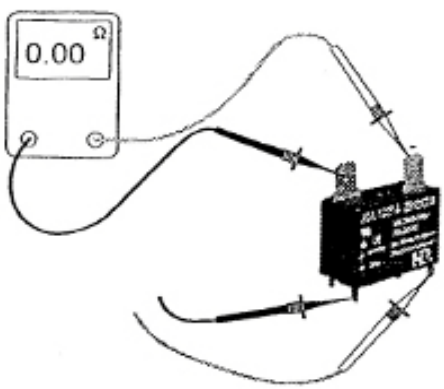
نوع دیگری از رله که بصورت مستقیم فرمان قطع و وصل کمپرسور را صادر می کند، رله JQX-102F می باشد که در کولرهایی با ظرفیت پایین تر از ۱۸۰۰۰ مورد استفاده قرار می گیرد.

دو کنتاکت بالایی رله وظیفه قطع و وصل برق کمپرسور را برعهده دارند. برای جلوگیری از ایجاد جرقه ، کنتاکتهای ۳ و ۴ در پایین رله که در ارتباط با کنتاکتهای بالایی هستند، بخ یک خازن 0.1 µF متصل مس شوند و پایه های ۱ و ۲ پایه های رله بوبین هستند.

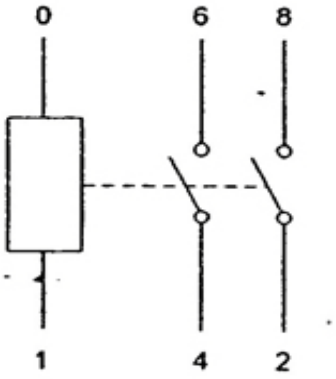


ولتاژ تغذیه رله ۱۲ ولت مستقیم است.

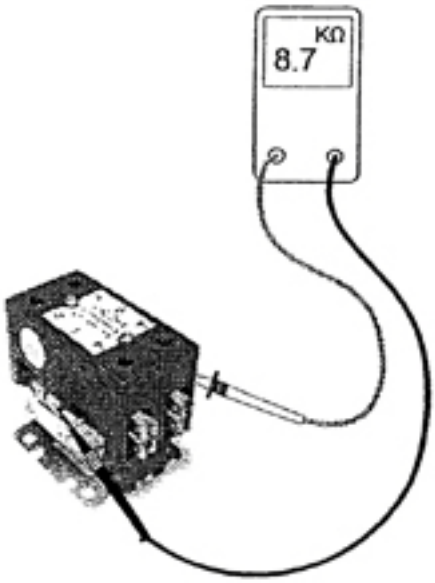


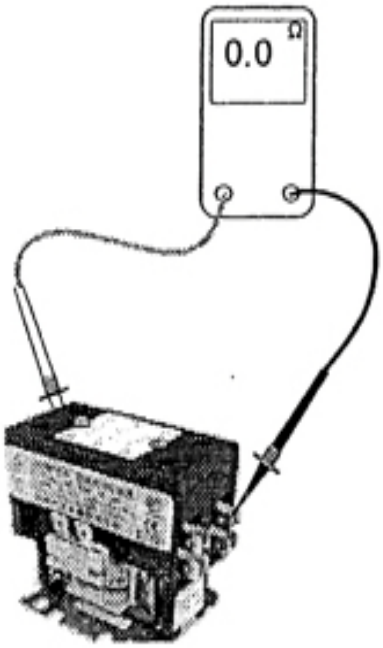


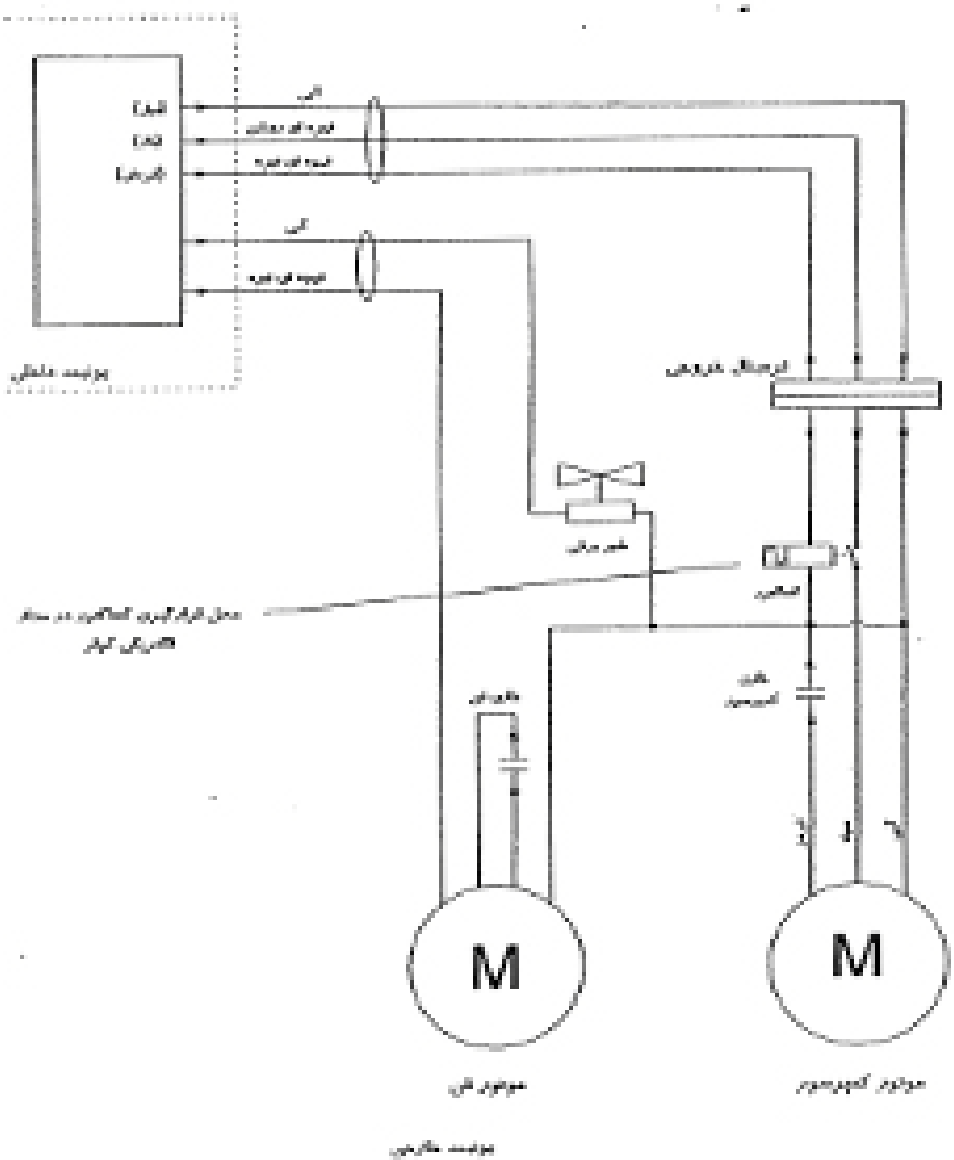
در کولرهایی با ظرفیت ۱۸۰۰۰ و بالاتر، به دلیل بالا بودن جریان مصرفی، به غیر از استفاده از رله، از یک کنتاکتور نیز استفاده می شود. کنتاکتور ساختمانی همانند یک رله دارد و از یک بوبین تحریک کننده، یک هسته ، قطعات اتصال ثابت و متحرک تشکیل شده است. وقتی روی بوبین محرک ولتاژ اعمال می شود، هسته کشیده شده، در اثر آن قطعات اتصال متحرک حرکت کرده، به طوریکه موقعیتشان نسبت به قطعات ثابت تغییر می کند(بسته یا باز می شود).
کنتاکتوری که در اکثر کولر مورد استفاده قرار می گیرد از نوع دو کنتاکت باز با جریان ۲۵ آمپر می باشد.



برای اطمینان از سالم بودن بوبین کنتاکتور، پروب اهمتر را روی کنتاکتهای بوبین قرار دهید، در صورت سالم بودن بوبین ، اهمتر مقدار ۵/۸ کیلواهم را نشان می دهد.
از آنجاییکه کنتاکتور در داخل یونیت خارجی در معرض گرد و خاک قرار دارد، حتی در تمیزترین مناطق نیز احتمال خاک گرفتن و کثیف شدن کنتاکتها وجود دارد که این امر باعث جلوگیری از عبور جریان الکتریکی در مدار می شود.
از این رو یکی از قطعاتی که باید سرویس شود، کنتاکتور می باشد.بعد از قطع کردن برق ورودی به کولر، دو پیچ روی کنتاکتور را باز کنید و درپوش روی کنتاکتور را بردارید و روی کنتاکتها را تمیز کنید.





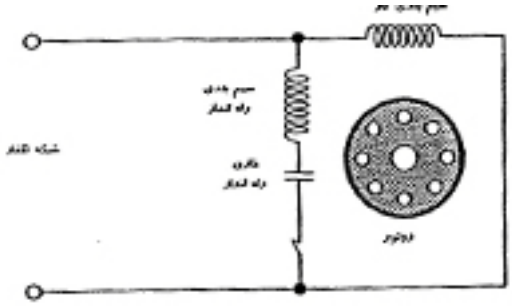


GOLZAR TAHVIEH
TCL

خازن راه انداز

در یک موتور تکفاز گشتاور راه اندازی وجود ندارد، یعنی محور یک موتور تکفاز بلافاصله پس از اتصال موتور به برق، شروع به حرکت نمی کند. برای اینکار از خازن، جهت راه اندازی اتوماتیک استفاده می شود.
برای این منظور، استاتور یک موتور تکفاز علاوه بر سیم بندی اصلی به یک سیم بندی اضافی که سیم بندی راه انداز نامیده می شود، مجهز می گردد.

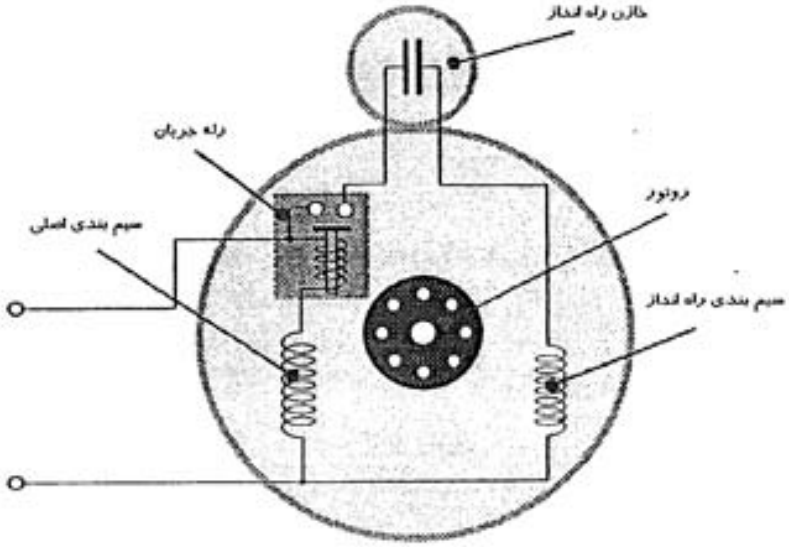
این سیم بندی با یک خازن، که خازن راه انداز نامیده می شود و بصورت سری با آن متصل است، به طور موازی به ترمینالهای شبکه یکفاز متصل می گردد.



مجموعه خازن و سیم بندی راه انداز را طوری قرار می دهند که اختلاف بین جریانها در دوسیم بندی استاتور خیلی زیاد شود(مقدار ایده آل ۹۰ درجه است). از این رو موتور شبیه یک موتور دو فاز عمل می کند. این دو جریان یک فوران گردان ایجاد می کنند که باعث به حرکت درآمدن روتور می شود.
برای بهبود بخشیدن به نحوه کار موتور لازم است خازن و سیم بندی راه انداز از مدار خارج شود. معمولا این کار در الکتروموتورها توسط یک کلید گریز از مرکز که در داخل موتور و روی محور روتور قرار داده شده است، انجام می گیرد.

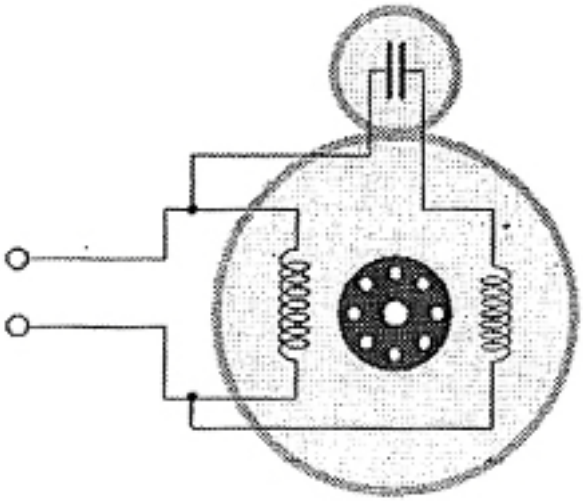
کلید گریز از مرکز بصورت سری با سیم بندی راه انداز بسته شده و در داخل موتور قرار داده می شود.
کار آن قطع اتوماتیک سیم بندی راه انداز از شبکه هنگام رسیدن سرعت به ۷۰ تا ۸۰ درصد سرعت بار کاملش است.
در دستگاههای تبرید به هنگام رسیدن سرعت موتور به ۷۰ تا ۸۰ درصد سرعت بار کاملش، خازن توسط یک رله مغناطیسی که در داخل کمپرسور قرار دارد، از مدار خارج می شود.

در مدار استارت برخی از موتورها از رله جریان استفاده می شود.
رله جریان دارای یک بوبین با سیم پیچ ضخیم و مقاومت کم می باشد.
معمولا در دستگاههای تبرید به هنگام رسیدن سرعت موتور به ۷۰ تا ۸۰ درصد سرعت بار کاملش، خازن توسط یک رله مغناطیسی از مدار خارج می شود.
بوبین رله با سیم بندی اصلی بصورت سری قرار می گیرد.
کنتاکتهای رله با سیم بندی راه انداز بصورت سری بسته می شود.

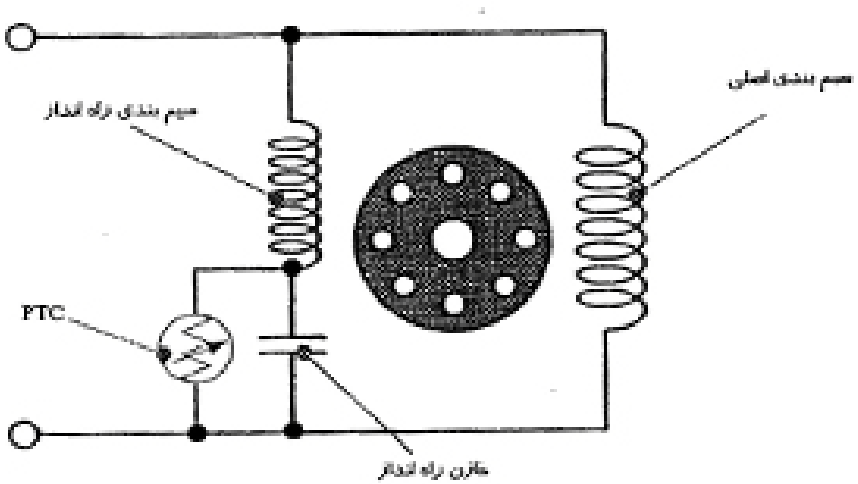


GOLZAR TAHVIEH
TCL

موتور با راه اندازی و کار توسط خازن (موتور با خازن تک مقداره)
موتور با راه اندازی و کار توسط خازن مشابه موتور با خازن راه انداز می باشد با این تفاوت که سیم بندی و خازن راه انداز در تمام مدت کارکرد در مدار وجود دارد.
در این نوع موتور هیچ وسیله ای برای خارج کردن خازن و سیم پیچ راه انداز وجود ندارد.
بعلت محدودیت در انتخاب ظرفیت خازن نمی توان بهترین راه اندازی و مطلوب ترین نحوه کار را بدست آورد.
در این نوع موتور از خازنهای ۲ تا ۲۰ میکروفاراد استفاده می شود.

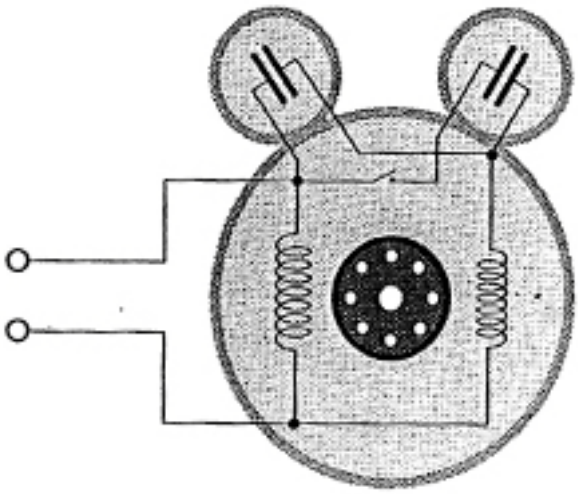


بطور کلی گشتاور راه انداز این موتور کم است و در حدو ۵۰ تا ۱۰۰ درصد گشتاور نامی می باشد.
برای بهبود گشتاور راه اندازی این نوع موتور از وسیله ای بنام PTC استفاده می شود.
PTC نوعی مقاومت است که مقدار آن با افزایش گرما افزایش می یابد.
نحوه قرارگیر آن در مدار موازی با خازن می باشد.

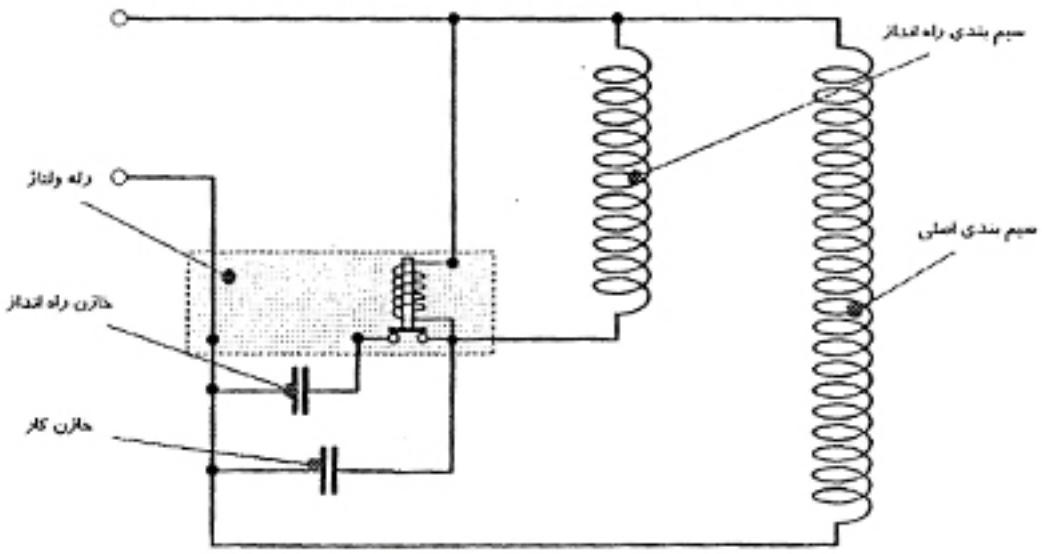


GOLZAR TAHVIEH
TCL

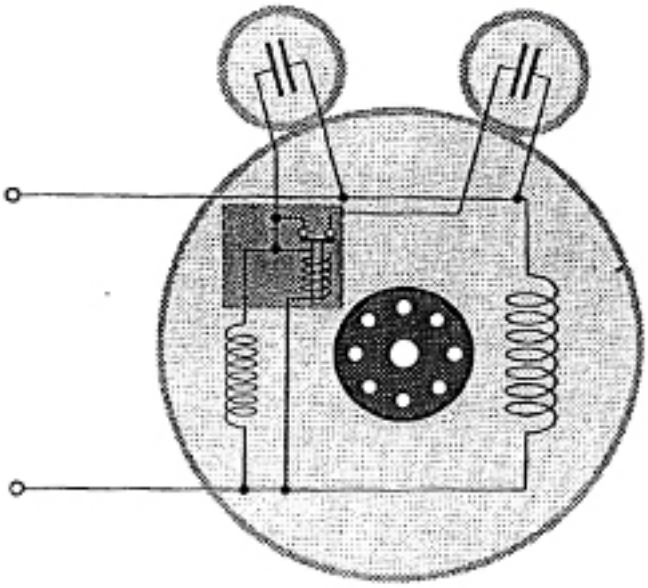
این نوع موتور با یک خازن بزرگ راه می افتد و با یک خازن بزرگ راه می افتد و با یک خازن کوچکتر کار می کند.
در لحظه راه اندازی دو خازن بصورت موازی قرار می گیرند و وقتی سرعت موتور به ۷۵ درصد سرعت بار کامل رسید خازن راه انداز از مدار خارج می شود.
خازن راه انداز معمولا توسط کلید گریز از مرکز یا رله ولتاژ از مدار خارج می شود.

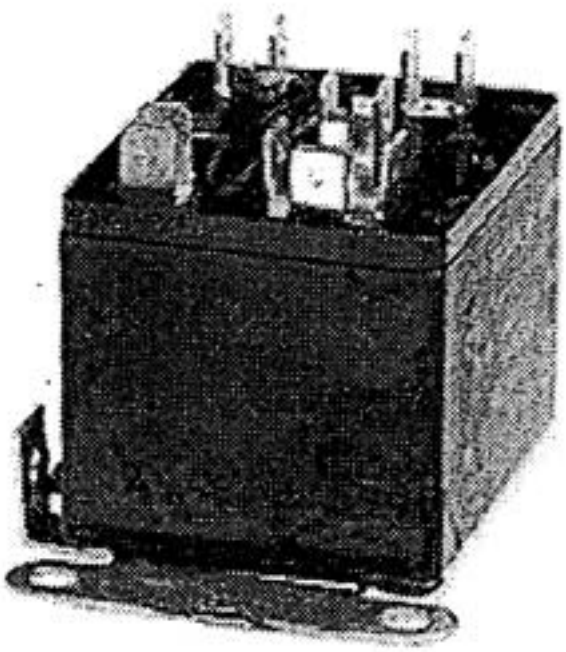


در برخی از موتورها برای خارج کردن خازن و سیم بندی راه انداز از رله ولتاژ استفاده می شود.
این رله دارای یک بوبین با سیم پیچ باریک و مقاومت زیاد می باشد.
کنتاکتها در حالت عادی بسته است و با خازن راه انداز بصورت سری قرار می گیرد.
بوبین رله با سیم پیچ استارت بصورت موازی قرار می گیرد.
در زمان شروع بکار موتور، خازن راه انداز به همراه خازن کار به صورت موازی قرار دارد.



با راه افتادن موتور بدلیل بوجود آمدن ولتاژ القائی در سیم پیچ راه انداز، بوبین رله فعال شده و کنتاکت رله باز می شود و خازن راه انداز را از مدار خارج می کند.
باید توجه داشت از آنجائیکه باز شدن کنتاکت در بعضی از مدلها به وزن آن بستگی دارد باید در جهت مناسب رله نصب گردد. (با توجه به راهنمای رله)





GOLZAR TAHVIEH
TCL

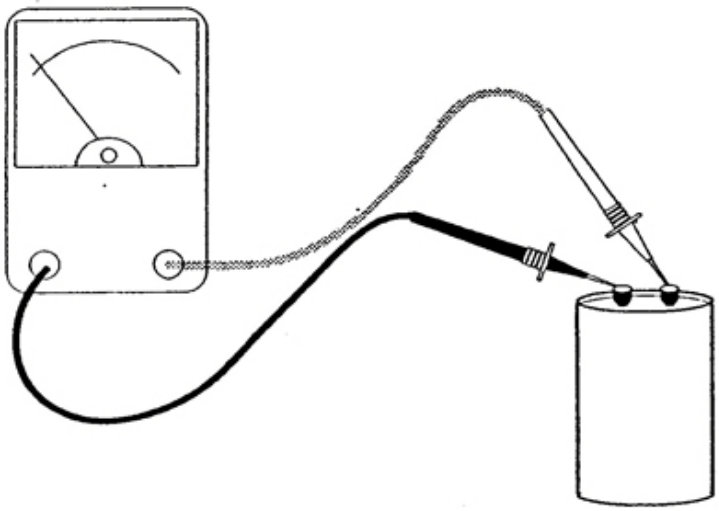
مراحل تست خازن راه انداز

برای تست خازن راه انداز کمپرسور، لازم است حتما دو سر ترمینال خازن را توسط پیچ گوشتی اتصال کوتاه کنید.

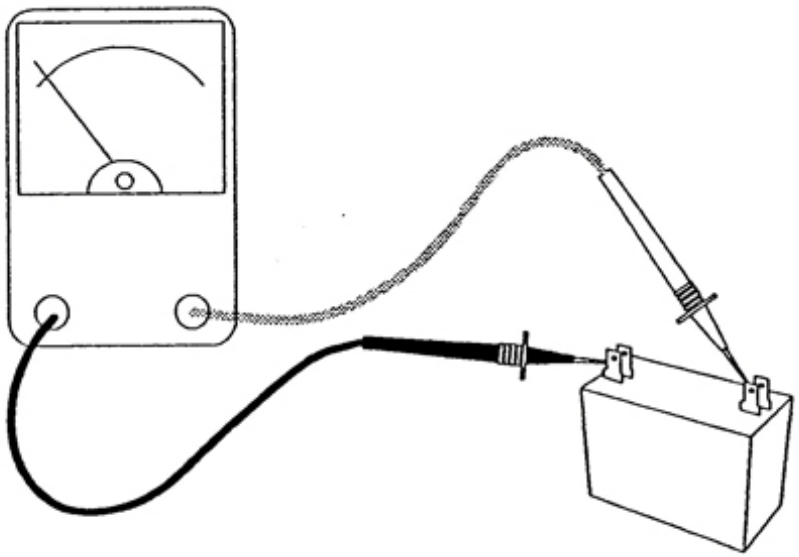
دو سر اهمتر(عقربه ای) را به دو سر ترمینال خازن متصل کنید.

اگر خازن سالم باشد، عقربه اهمتر در لحظه تماس گیره اهمتر با ترمینال خازن، بلافاصله به طرف $O\Omega$ منحرف می شود و سپس به تدریج به طرف مقاومتهای بالاتر حرکت می کند.

مقاومت صفر اهم بین دو پایه خازن و یا بین یک پایه و بدنه، به معنی اتصال کوتاه در خازن و مقاومت بی نهایت بین دو پایه به معنی وجود قطعی در خازن است، در هر سه حالت خازن معیوب است و باید تعویض گردد.



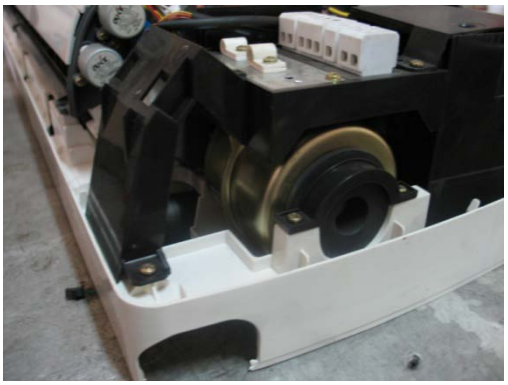
خازنها به طور کلی الکترونیکی بوده و معمولا در خارج از موتور نصب می گردد.



GOLZAR TAHVIEH

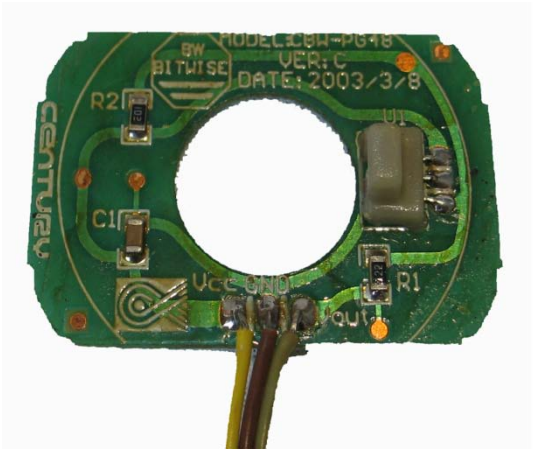
الکتروفن یونیت داخلی

وظیفه این موتور به حرکت درآوردن پروانه فن در یونیت داخلی می باشد.

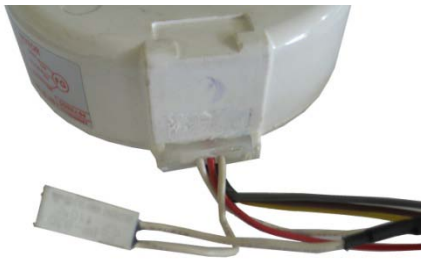


این موتور دارای ۶ سیم و دو سوکت مجزا می باشد که سه سیم مربوط به برق ورودی به موتورفن و خازن راه انداز می باشد و ۳ سیم دیگر مربوط به قسمت محافظ الکتروفن می باشد.

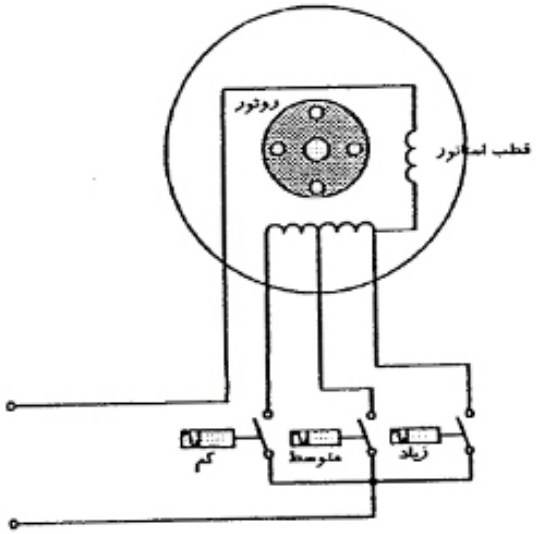
در حالت کارکرد عادی فن، از طریق ۳ سیم خروجی از موتور، یکسری سیگنال به برد کنترل اعمال می گردد. اگر پروانه موتورفن به هر دلیلی از حرکت ایستاد یا سرعت آن کم شد، مقدار این ولتاژ کاهش می یابد.

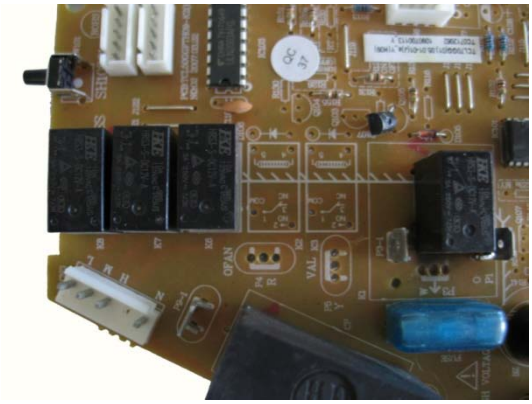


اگر ولتاژ اعمالی از موتور به برد کنترل از حد مشخصی کمتر شود، برد کنترل فرمان قطع کل سیستم را صادر می کند.
به طور کلی در موتورهای الکترونیکی مقداری از توان ورودی به موتور به صورت گرما تلف می شود، حال اگر این گرما بیش از اندازه باشد باعث صدمه دیدن سیم پیچ های موتور و در نتیجه از کار افتادن آن می شود. در الکتروفن یونیت داخلی ، برای حفاظت موتور در برابر افزایش دما ، یک فیوز حرارتی بر روی بدنه فن نصب شده است.
فیوز مورد نظر در بالای محل وترد شدن سیم ها به موتور قرار دارد. این فیوز در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد مدار فن را قطع می کند و پس از سرد شدن به حالت اولیه خود بر می گردد (فیوز برگشت پذیر) و مدار را دوباره وصل می کند.

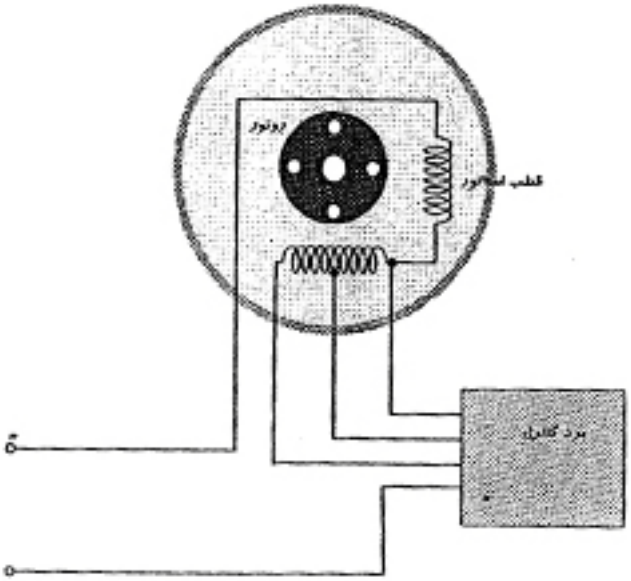


دو روش برای ایجاد تغییر سرعت در این الکتروموتورها به کار رفته است که در هر دو کنترل سرعت توسط تغییر در شدت میدان مغناطیسی انجام می شود.
در یکی از این روشها، یک قطب میدان در نقاط مختلف منشعب شده و بوسیله تغییر سر سیم ها، شدت میدان مغناطیسی و در نتیجه سرعت موتور تغییر می کند.
روی بعضی از بردهای کولر بجای استفاده از سلکتور از چند رله استفاده می شود که هر رله برای دور خاصی در نظر گرفته شده است.

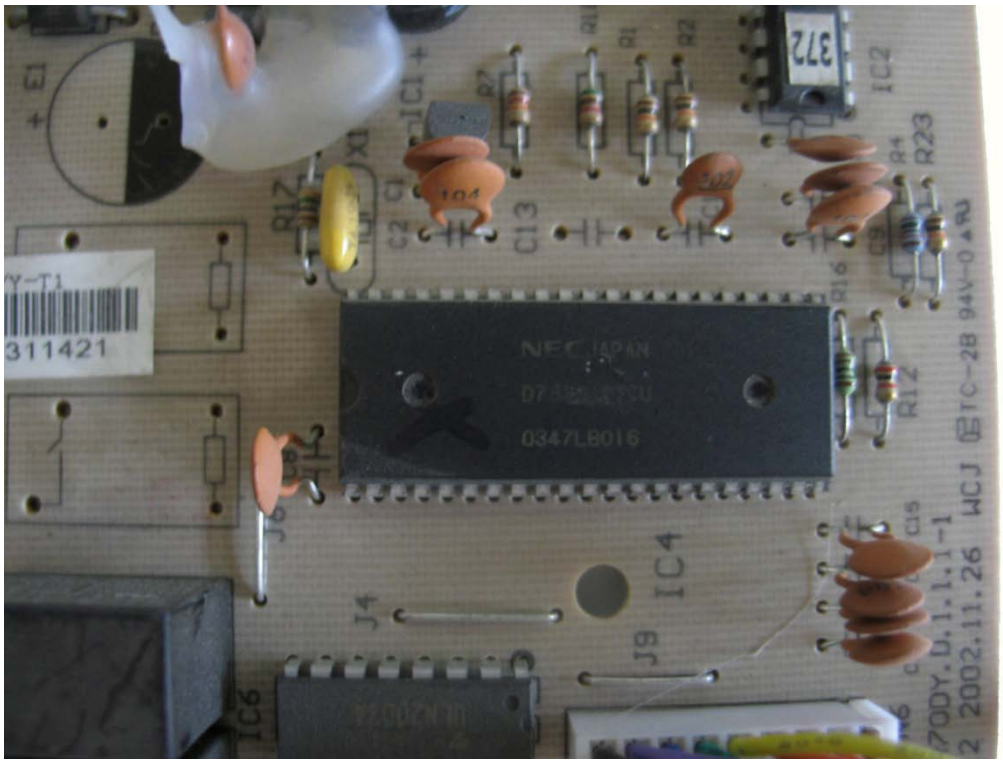




در روش دیگر از المانهای الکترونیکی بجای رله استفاده می شود.



قطعه ای که برای تغییر دور موتور در اینجا مورد استفاده قرار می گیرد، آی سی S201DH1Y می باشد.



GOLZAR TAHVIEH
TCL

تدوین روش ظرفیت سنجی و محاسبه بار برودتی ساختمان

گلزار تهویه
واحد فنی و مهندسی خدمات پس از فروش

مقدمه :

با توجه به تعریف پروژه تدوین روش ظرفیت سنجی ساختمان برای کولرهای گازی مقدمات انجام پروژه در فاز دوم تعریف گردید. قابل ذکر است که در فاز اول پروژه اعداد و نمودارهای تخمین بار به صورت محدود در دسترس قرار گرفته شد و مبنای انجام پروژه فاز اول تکمیل کردن روشهای تخمین بار برودتی قرارداده شد.
هدف از انجام پروژه در فاز دو تهیه اطلاعات لازم جهت تخمین بار برودتی به روشی قابل استفاده در ایران و برای محصول کولر گازی می باشد.

خلاصه ای از تئوری تعیین بار برودتی:

ایجاد محیطی مطبوع برای زندگی در فصول مختلف سال از دیر زمان برای بشر مساله ای حیاتی بوده است . به همین دلیل ضرورت دستیابی به سیستمهای حرارتی و برودتی که بتواند شرایط سالم و مطبوع در ساختمان برای کار با راندمان بهتر و زندگی راحت تر را تامین نماید به شدت احساس گردیده است و در این رهگذر آنچه که مورد اهمیت باید واقع شود انتخاب محصولی با مشخصات فنی مناسب می باشد . انتخاب درست یک محصول بستگی به درک صحیح پارامترهای تاثیر گذار بر اعداد بار برودتی دارد. در زیر سعی بر این می شود که نگاهی اجمالی به این پارامترها داشته باشیم.

انتقال حرارت :

به دلیل اختلاف دمای بین هر دو جسم یا دو محیط انتقال حرارت ایجاد می شود .انتقال حرارت می تواند به صورتهای زیر صورت گیرد:
۱-جابجایی
۲- هدایت
۳- تشعشع

ضریب انتقال حرارت کلی (Overall coefficient of heat transfer)
برای نشان دادن انتقال حرارت ضریبی برای مصالح ساختمانی تعریف می شود که نشان دهنده هر سه حالت بالا می باشد و ضریب انتقال حرارت کلی نامیده می شود . این ضریب معمولا با علامت اختصاری U مشخص می گردد واحد انگلیسی ضریب $BTU/(h.ft2.f)$ می باشد.

موارد تعیین بار برودتی:

محاسبه بار برودتی در واقع محاسبه میزان حرارتی است که به صورت محسوس و غیر محسوس به محل افزوده می شود منابع مختلف ایجاد حرارت به شرح زیر می باشد:
۱-کسب حرارت از خورشید به صورت تشعشع
۲-کسب حرارت از طریق هدایت
۳-کسب حرارت از طریق منابع داخلی
۴- کسب حرارت به نفوذ هوای خارج

حرارت منتقل شده از منابع فوق الذکر بستگی به شرایط آب وهوایی منطقه ایی دارد که ساختمان در آن وجود دارد یعنی پارامترهایی مانند دمای خشک – دمای تر – ارتفاع از سطح دریا – گرد و غبار محیط و.... از طرف دیگر شرایط قرارگیری از نظر ساختمان از نظر جغرافیایی – سطح و ارتفاع فضا نیز مهم می باشد.

۱-انتقال حرارت از خورشید به صورت تشعشع و هدایت:

کسب حرارت از خورشید به صورت تشعشع و هدایت از سه طریق امکان پذیر است :

۱- پنجره ها
۲-جداره های خارجی (جداره خارجی - دیواری است که یک سمت آن با فضای خارج در ارتباط است و سمت دیگر آن در یک فضای تهویه شده قرار دارد.)
۳- جداره های داخلی (جداره داخلی دیواری است که با فضای خارج ارتباط ندارد و بین دو فضای تهویه شده که دارای دماهای مختلف است قرار گرفته)

از عوامل موثر در بار برودتی موارد یاد شده بالا به مساحت اختلاف دمای دو سمت – جنس- رنگ – جهت قرار گیری زاویه جداره و ..... پنجره و یا جداره ها سایه بانها اشار ه کرد.

۲- حرارت منتقل شده از منابع داخلی:

منبع داخلی را می توان به انواع زیر تقسیم کرد:

۱-روشناییها
۲-افراد

۳-دستگاههای الکتریکی و گازی
۴- موتورها
۵- لوله ها و مخازن

در مبحث روشناییها باید به تفاوت بار تحمیلی به فضا مابین لامپهای معمولی و فلورسنت ها توجه کافی کرد. در زمینه بند مربوط به افراد باید نوع فعالیت اشخاص را در نظر گرفت و در همین رابطه نباید وجود دستگاههای الکتریکی و گازی مثل اجاق گاز و یا مخازن سربازی در منازل و در اماکن تجاری روشنایی ، یخچالها ، سشوار در آرایشگاهها ، اتو که تولید گرما می کنند را فراموش کرد.

۳- نفوذ هوای خارج:

نفوذ هوای خارج می تواند به دو صورت انجام شود :

۱-طبیعی
۲-اجباری

در حالت اول نفوذ از طریق درب و پنجره ها و غیره اتفاق می افتد در صورتیکه فشار داخل محیط بیشتر از فشار خارج باشد نفوذ هوا به صورت طبیعی اتفاق خواهد افتاد (هنگام ورود و خروج به اتاقها و منزل). در حالت دوم نفوذ توسط سیستمهای وزشی و از طریق جابجایی اجباری هوا انجام می شود.(سالنهای ورزشی ، بیمارستاها ، اطاق عمل و .....)

ظرفیت سنجی

مبانی اولیه :

بررسی دقیق مولفه های بار حرارتی فضایی که باید تهویه شود از الزامات اولیه برای تخمین واقع بینانه بارهای سرمایش و گرمایش است. میزان دقت اعمال شده در این بررسی بسیار اساسی بوده و نیازی به تاکید بر اهمیت آن نیست . در اختیار داشتن طرحهای مکانیکی و معماری، نقشه های کامل محوطه و در برخی از موارد تصاویر وجوه مهم ساختمان ، امکان انجام یک بررسی خوب را فراهم می سازد. جوانب فیزیکی زیر در این بررسی بایستی مدنظر قرارگیرد:

۱- جهت ساختمان : موقعیت فضایی که باید تهویه گردد نسبت به :
الف) شرایط محلی – اثرات باد و خورشید
ب) ساختمانهای مجاور دائمی
پ) سطوح منعکس کننده – آب، شن ،محوطه پارکینگ و غیره

۲- نحوه استفاده از ساختمان : کاربری ساختمان بعنوان منزل مسکونی، دفتر کار،اتاق کامپیوتر، بیمارستان، فروشگاه مغازه های خاص، فروشگاه ماشین آلات ، کارخانه، اماکن عمومی و غیره.

۳ – ابعاد فیزیکی ساختمان: طول،عرض، ارتفاع

۴- ارتفاع سقف: ارتفاع کف تا سقف و فاصله هوایی موجود در سقفهای کاذب

۵- مصالح ساختمانی : نوع مصالح و ضخامت دیوارها، کف، سقف، پارتیشن و موقعیت نسبی آنها در ساختمان

۶- شرایط محیطی : رنگ بیرونی دیوارها و بام، در معرض تابش آفتاب یا سایه قرار گرفتن، فضای زیر سقف تهویه شده و تهویه نشده، تهویه اجباری یا ثقلی ، ساختمانهای مجاور تهیه شده اند یا نشده اند، درجه حرارت فضاهای تهویه نشده مجاور مانند محل قرار گرفتن کوره یا بولیور و آشپزخانه ، قرار گرفتن کف بر روی خاک، بالاتر از سطح زمین و یا کف سقف و یا کف سقف زیر زمین باشد.

۷- پنجره ها : اندازه و محل قرار گرفتن آنها ، چهارچوب فلزی یا چوبی ، یک یا دو قسمتی بودن آنها، نوع شیشه، یک لایه یا چند لایه ، نوع سایه بانها ابعاد حاشیه های افقی و عمودی پنجره ها.

۸ – درب ها : موقعیت، نوع، اندازه و دفعات استفاده از آنها.

۹ – پلکان، آسانسور و پله برقی: موقعیت، درجه حرارت، محیط در صورتیکه با فضای تهویه نشده ارتباط داشته باشد.

۱۰ – افراد: تعداد مدت اقامت ، ماهیت فعالیت ، ازدحام خاص ، در برخی از موارد لازم است که تعداد افراد را بر اساس فوت مربع برای هر شخص یا متوسط میزان رفت و آمد برآورد نمود.

۱۱ – روشنائی ها: وات مصرفی در پیک بار، نوع معمولی فلوروسنت،، توکار، بی حفاظ، اگر چراغها تو کار باشند نوع جریان هوای روی آنها ، هوای تخلیه ، برگشتی یا تازه باید پیش بینی گردد.

جدول زیر میزان نقریبی بار حرارتی را برای قطعات و متابولیک بدن انسانها نشان می دهد:

جدول بار حرارتی ناشی از متابولیک بدن انسان در شرایط مختلف

نوع فعالیت	نمونه کاربری	حرارت متابولیک بدن Btu/h
نشسته در حال استراحت	تئاتر و مدرسه	۴۰۰
نشسته باکار خیلی سبک	منزل و دبیرستان	۴۰۰
کاراداری	اداره- هتل- آپارتمانها- دانشگاه	۴۷۵
ایستاده – قدم زدن به آرامی	فروشگاههای مختلف	۵۵۰
قدم زدن و نشستن	داروخانه	۵۰۰
کارخدماتی	رستوران	۵۵۰
کارنشسته سبک	کارخانه	۷۵۰
حرکات موزون	سالن رقص	۸۵۰
کارخیلی سخت	کارخانه	۱۰۰۰
کارخیلی سخت	باشگاههای ورزشی	۱۵۰۰

جدول بار حرارتی دستگاههای مختلف

دستگاه	بار حرارتی Btu/h
لامپ روشنائی ۱۰۰ وات	۳۴۰
لامپ فلورسنت (مهتابی) ۴۰ وات	۱۷۰
کامپیوتر	۱۵۰۰

مبانی عملی :

برای تعیین بارحرارتی در شرایط آب وهوائی تهران $32/43^0c$ می توانید از جدول زیر استفاده نمایید:

ظرفیت / موقعیت Btu/h	12000	18000	24000	36000	48000
مسکونی	۲۹	۴۳	۵۸	۸۸	۱۱۶
اداری	۲۵	۳۷	۵۱	۷۴	۹۸
بیمارستان	۲۰	۳۰	۴۱	۶۰	۸۰
مغازه	۱۷	۲۵	۳۳	۵۰	۶۷
رستوران	۱۴	۲۱	۲۹	۴۲	۵۷

GOLZAR TAHVIEH

TCL

پیش فرضهای تهیه این جدول به شرح زیر است:

دمای بیرون 43^0cو دمای اتاق قبل از روشن کردن دستگاه 32^0cاست و پس از روشن کردن دستگاه و پس از ایجاد شرایط تعادل به حدود 24^0cمی رسد.
ارتفاع سقف:۳ متر
طبقات در وسط ساختمان در نظر گرفته شده است و از وجوه شمال و جنوب پنجره دارد.
توجه: در صورتیکه ساختمان در طبقه آخر باشد و یا ارتفاع سقف آن بلندتر از ۳ متر باشد و یا در وجوه شرقی وغربی هم پنجره داشته باشد ضریب اطمینانی در محاسبات باید منظور شود .
همانطور که ملاحظه می گردد درتهران بارحرارتی یک منزل مسکونی حدود $400Btu/h/m^2$ و بار متوسط مغازه حدود $700Btu/h/m^2$می باشد.

جدول زیر در شرایط آب و هوایی $27/35^0c$ معتبر می باشد

ظرفیت کولر H/BTU	متراژ M					
محل مورد نظر	۱۲۰۰۰	۱۸۰۰۰	۲۴۰۰۰	۳۰۰۰۰	۳۶۰۰۰	۴۸۰۰۰
مسکونی	۲۵	۴۰	۶۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۶۰
اداری	۲۱	۳۵	۵۵	۹۰	۱۰۸	۱۴۴
بیمارستان	۱۷	۳۲	۴۵	۸۰	۹۶	۱۲۸
مغازه	۱۵	۳۲	۵۶	۷۰	۸۲	۱۱۲
رستوران	۱۵	۳۰	۴۸	۶۰	۷۲	۹۶

جدول زیر در شرایط آب وهوایی $32/52^0c$ معتبر می باشد

ظرفیت کولر H/BTU	متراژ M					
محل مورد نظر	۱۲۰۰۰	۱۸۰۰۰	۲۴۰۰۰	۳۰۰۰۰	۳۶۰۰۰	۴۸۰۰۰
مسکونی	۱۲	۲۰	۲۵	۳۵	۴۰	۵۰
اداری	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰
بیمارستان	۹	۱۳	۱۸	۲۱	۲۶	۳۶
مغازه	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۳۲
رستوران	۷	۱۰	۱۴	۱۷	۲۰	۳۸

اصول نصب

گلزار تهویه
واحد فنی و مهندسی خدمات پس از فروش

GOLZAR TAHVIEH

روش نصب

در این فصل با توجه به ضرورت نصب صحیح کولرهای گازی اسپلیت جهت کارکرد درست دستگاه، به بررسی ابزار آلات مورد نیاز و نحوهٔ نصب صحیح دستگاه می پردازیم.

ابزار آلات مورد نیاز جهت نصب

مراحل نصب سیستم های کولر گازی اسپیلت:

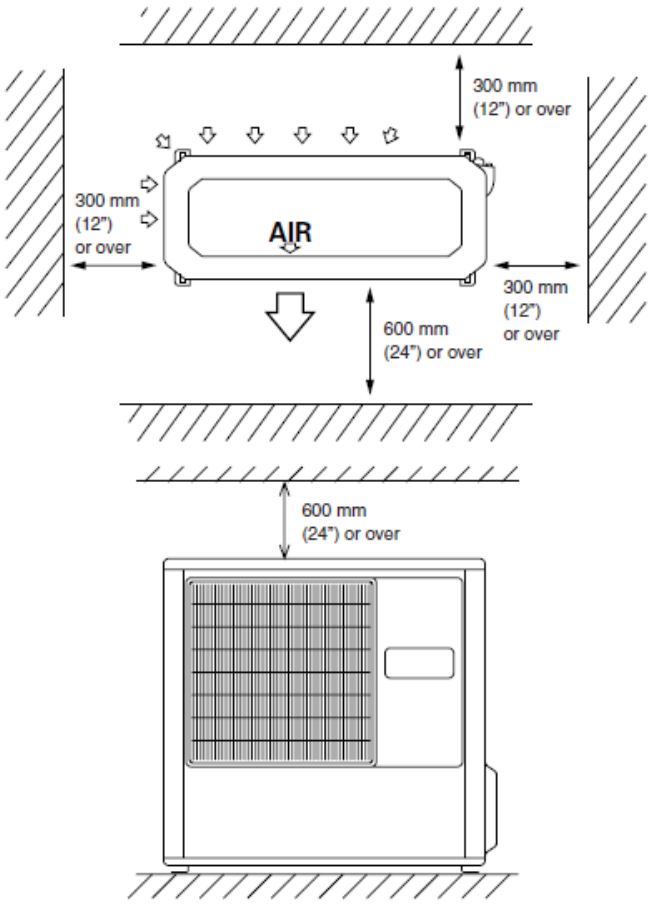
۱-نصب واحد داخلی (Indoor Unit)
۲- لوله کشی
۳- نصب واحد بیرونی (Outdoor Unit)
۴- راه اندازی

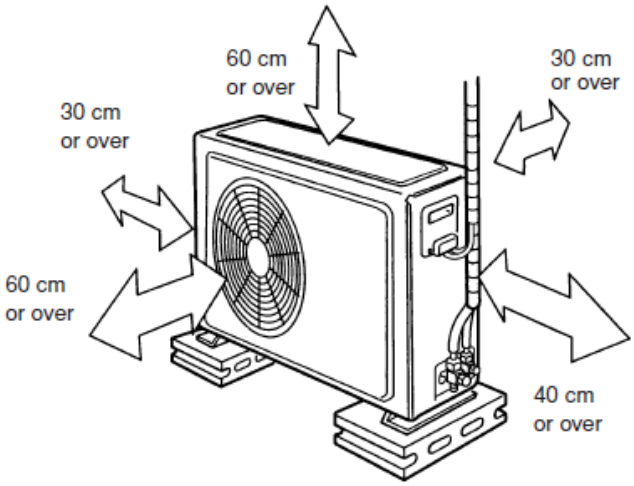
موارد هشدار

توجه به نکات ایمنی زیر برای نصب دستگاه الزامیست:
قبل از نصب یونیت حتماً از مناسب بودن شرایط سیم کشی برق، آمپراژ مجاز فیوزها، سیم‌ها، پریزها و کنتور محل نصب اطمینان حاصل نمایید.
جهت جلوگیری از شوک احتمالی ناشی از اتصال برق، می بایستی از سیم اتصال زمین استفاده شود.
در زمان کار کردن دستگاه، هرگز دستگاه را از برق نکشید.
یونیت خارجی را هرگز در مجاورت مکان هایی که احتمال نشت گازهای اشتعال زا باشد نصب نکنید.
بصورت همزمان از کولر آبی و گازی استفاده نکنید.

نصب یونیت خارجی

برای نصب یونیت خارجی باید به موارد زیر توجه داشت:
محل نصب یونیت خارجی باید به نحوی انتخاب شود که هوای خروجی و صدای حاصل از دستگاه مزاحمتی برای همسایگان ایجاد نکند.
دستگاه باید در محلی نصب شود که براحتی هوای مورد نیاز توسط آن دمیده شود. در صورت عدم رعایت این نکته هوای دمیده شده از کندانسور مجدد برگشت میشود و باعث اورلود کمپرسور خواهد شد. بدین منظور رعایت فواصل زیر ضروری می باشد.





خروجی و ورودی دستگاه نباید پوشانیده شوند.
محل نصب باید استحکام لازم را جهت تحمل وزن دستگاه را داشته باشد.
در محل نصب نباید خطر نشت گازهای قابل اشتعال وجود داشته باشد.

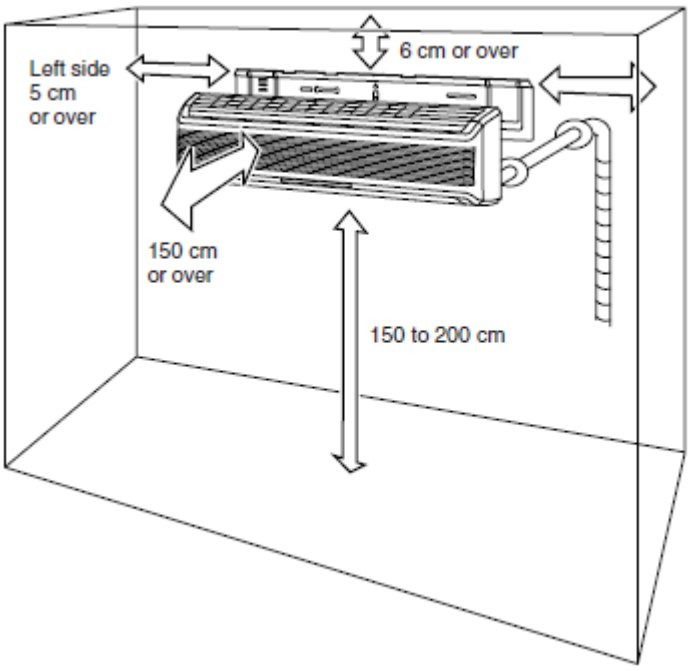
GOLZAR TAHVIEH
TCL

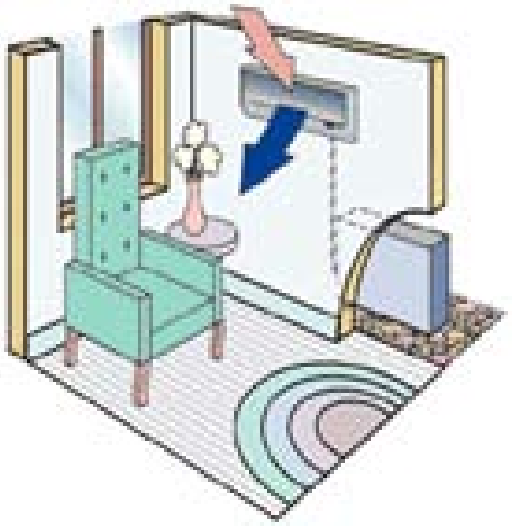
در صورت نصب یونیت روی بالکن یا لبه پنجره به علت وجود ارتعاشات کمپرسور از لرزه گیر مناسب یا در صورت نیاز از منجیب استفاده کنید و در صورت استفاده از اتصال پیچ و مهره در اسکلت نگهدارنده یونیت داخلی حتماً از واشر فنری استفاده کنید.
حتماً توجه فرماییدکه یونیت خارجی حتی المقدور نباید در معرض تابش مستقیم آفتاب قرار گیرد.تابش مستقیم آفتاب باعث کاهش راندمان کاری کندانسور شده و در عملکرد سرمایی کولر تاثیر منفی خواهد گذاشت.
در شرایطی که محل نصب جایگزین دیگری ندارد.از آفتابگیر استفاده نمایید.
یونیت خارجی را در نزدیکی خروجی فن های اگزاست، دودکش،هود آشپزخانه و محل های آلوده به ذرات معلق در هوا، نصب نکنید.این ذرات و چربیها باعث کثیف شدن سطح کویل کندانسور شده و ضریب انتقال حرارت آن را کاهش می دهند.
فضای لازم جهت انجام عملیات سرویس و تعمیرات را در اطراف یونیت خارجی در نظر داشته باشید.
در صورت نصب چند دستگاه یونیت خارجی کنار هم فاصله جانبی حداقل ۸۰ سانتیمتر را رعایت فرمایید.یونیت های خارجی در صورت مجاورت بصورت موازی تحت تاثیر هوای خروجی یکدیگر قرار می گیرند.
از اطلاعات موجود در نمودار فواصل لوله گذاری جهت تعیین فاصله مناسب یونیت خارجی و داخلی استفاده کنید.
پس از نصب از تراز بودن یونیت اطمینان حاصل کنید.
در صورت نصب یونیت خارجی روی بام و شیروانی و نیاز به سوراخ کردن سقف جهت عبور لوله به سمت پایین، بعد از نصب لوله ها حتماً محل سوراخ را با خمیر مخصوص آببندی کنید.
فضای لازم جهت انجام عملیات سرویس و تعمیرات را در اطراف یونیت خارجی در نظر داشته باشید.
در صورتیکه دستگاه دارای حالت گرمایشی باشد،درپوش تخلیه آب یونیت خارجی را نصب و مسیر مناسبی برای تخلیه آب درنظر بگیرید.
در شرایطی که یونیت خارجی در ارتفاعی بالاتر از یونیت داخلی نصب شود برای اطمینان از روغنکاری صحیح دستگاه در ابتدای روشن شدن باید مطابق شکل ۵ متر به ۵متر از تلۀ روغن استفاده شود.

نصب یونیت داخلی

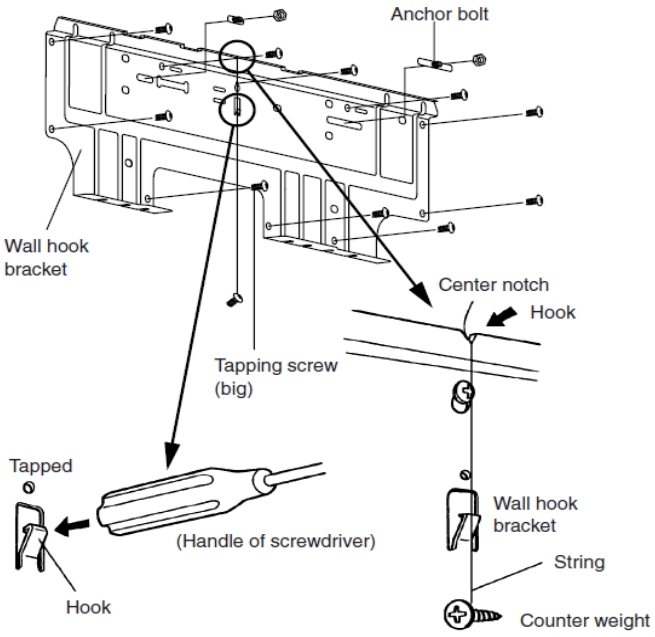
از نصب یونیت داخلی در مجاورت وسائل گرمازا،از قبیل بخاری، شوفاژ، سیستم‌های رطوبت زن و اجاق گاز خودداری کنید.

بسته به وضعیت خاص دیوارها و سقف، فواصل لازم را جهت انجام تعمیرات و سرویس آنی در نظر گرفته و به فواصل توصیه شده اضافه کنید.
فاصلهٔ توصیه شده از اطراف را با توجه به راهنمای دستگاه رعایت کنید.



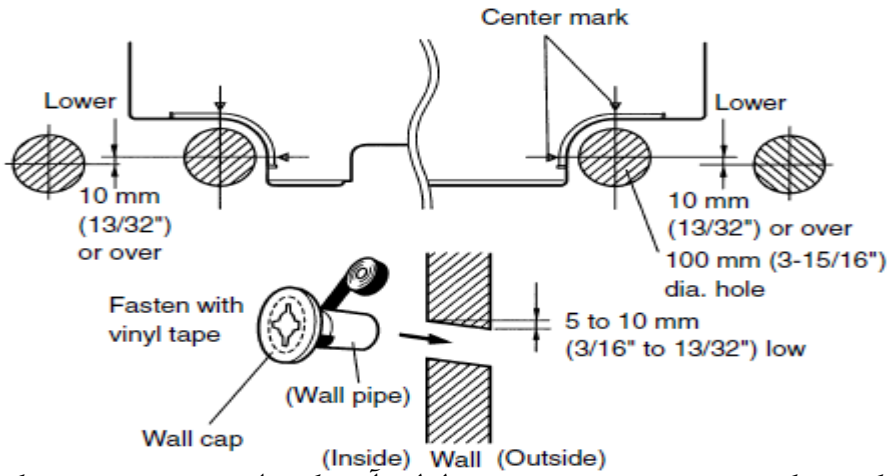


قبل از انجام هر نوع سوراخ کاری نقشه صفحه پشتی و موقعیت سوراخ ها را با مداد روی دیوار مشخص کنید.
برای نصب پنل پشتی به فواصل داده شده در کاتالوگ دستگاه توجه کنید.



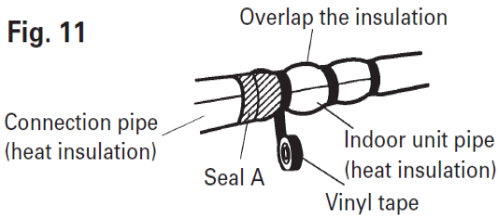
GOLZAR TAHVIEH
TCL

قبل از سوراخ کردن با مته های بزرگتر یا گرد بر از مته راهنما استفاده کنید.
جهت ایجاد سوراخ عبور لوله و سیم ها، از گردبر مخصوص استفاده کنید.
قبل از نصب صفحه نگهدارنده پشتی یونیت داخلی به جنس و مصالح دیوار توجه کنید.
در صورتی که دیوار از نوع پیش ساخته و گچی باشد.با احتیاط بیشتری سوراخ کاری کنید و از رولپلاک سایز بزرگتر استفاده کنید.
در صورتیکه آجر بکار رفته در دیوار از نوع سفال باشد،مراقب شکستگی ناگهانی سفال در زمان سوراخ کاری باشد. در چنین مواردی از حالت چکشی دریل استفاده نکنید. در نصب صفحه پشتی از پیچ و رولپلاک کوتاهتر ولی زخیم تر استفاده کنید.
در صورت نصب روی دیوارهای کاذب چوبی و یا پارتیشن های پلاستیکی از پیچ خودکار مناسب یا پیچ ومهره و واشر فنری استفاده کنید.
سوراخ عبور لوله ها باید با کمی شیب به سمت بیرون ایجاد شود.

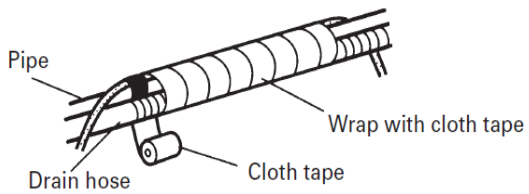


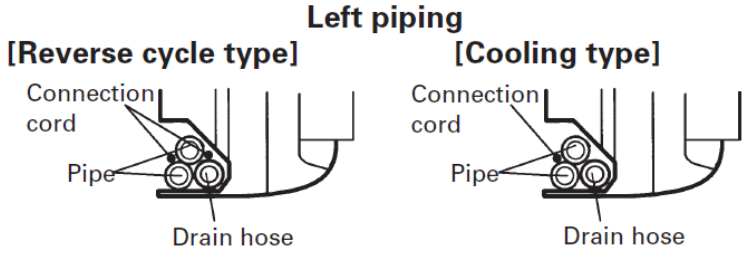
حتماً توجه کنید که به وضعیت خروجی لوله آب کندانس شده توجه کنید و هر گونه نشتی از محل اتصالات باعث تخریب رنگ و تبله کردن دیوار خواهد شد.
مطابق شکل لوله تخلیه آب، لوله‌های اصلی و سیستم برق را بصورت یک مجموعه لوله با نوار لنت پولی اتیلن (نوار پرایمر) جفت جور کنید.

Fig. 11

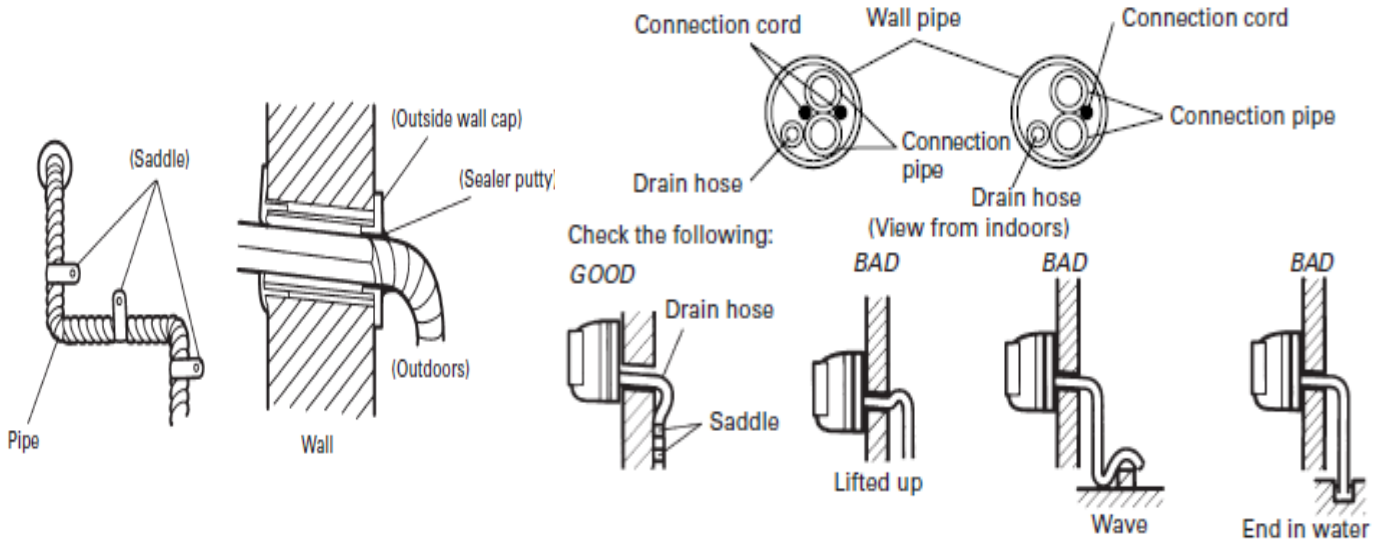


Butt connection pipe (heat insulation) against the indoor unit pipe (heat insulation) and wrap with seal A so that there is no gap.

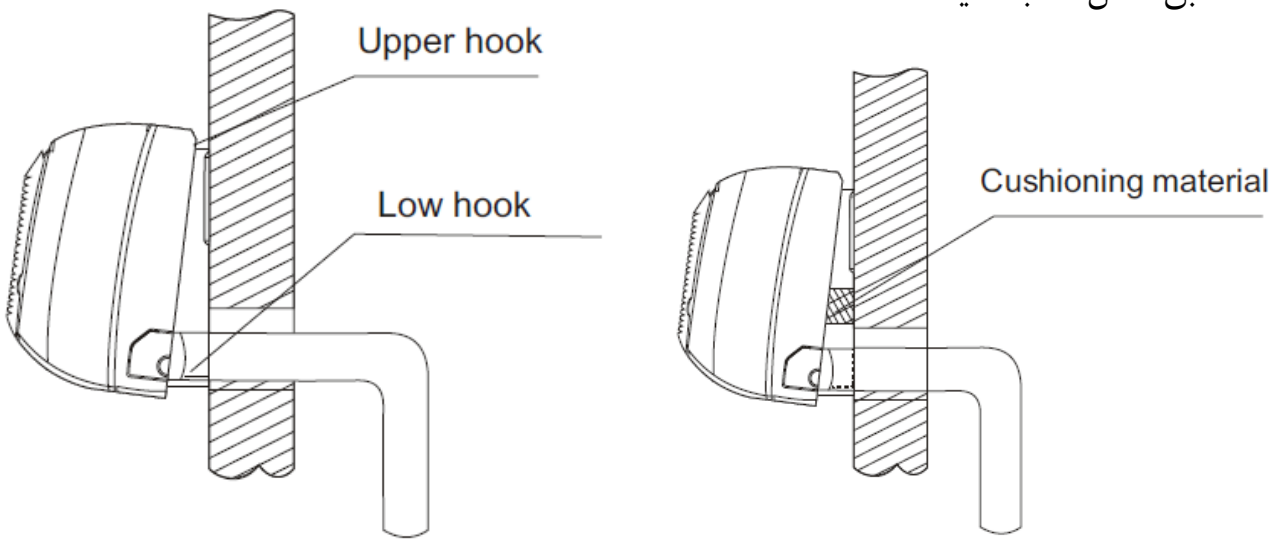




توجه شود حتماً لولهٔ تخلیه بگونه ای باشد که تخلیهٔ آب براحتی صورت بگیرد.



حتماً توجه کنید که به وضعیت خروجی لوله آب کندانس شده توجه کنیدو هرگونه نشتی از محل اتصالات باعث تخریب رنگ دیوار خواهد شد.
زمان نصب یونیت روی صفحه پشتی ابتدا مجموعه لوله را از داخل سوراخ عبور داده و بعد یونیت را مطابق شکل نصب کنید.



ورودی و خروجی هوای دستگاه نباید مسدود شود در غیر این صورت جریان هوای خنک به همه قسمتهای اتاق نخواهد رسید و در عملکرد کولر اختلال ایجاد خواهد شد.
در حین نصب حتماً به وضعیت ظاهری نصب توجه شود. تا محل قرارگیری لوله ها و اتصالات زیبایی محیط نصب را تحت الشعاع قرار ندهد. سرویسکاران عزیز باید توجه داشته باشند که با نصب نامناسب و ایجاد اشکال در دکور منزل یا محل کار مشتری باعث نارضایتی مشتری نشوند.

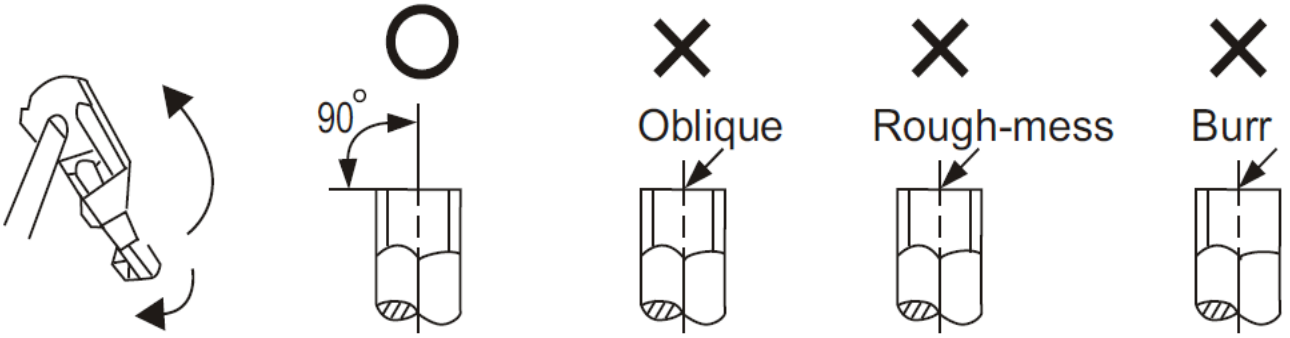
لوله کشی و آماده سازی لوله ها

پس از نصب یونیت های داخلی و خارجی نوبت به لوله کشی می رسد. در این مرحله دو یونیت توسط لوله مسی به یکدیگر اتصال داده می شوند.همواره لولۀ حاوی مایع (رفت) قطر کوچکتری نسبت به لولۀ گاز (برگشت) دارد.برای آماده سازی لوله ها توجه به نکات زیر ضروری می باشد.

ابتدا فاصله بین یونیت خارجی و داخلی را به دقت اندازه گیری کنید. می توانید اول روی دیوارها را با استفاده از مداد و خط کش، خط کشی کرده و سپس با قرار دادن متر روی خطوط کشیده شده که مشخص کننده محل عبور لوله ها می باشند، فاصله های غیرمستقیم را اندازه‌گیری کنید.

در هنگام برش لوله ۱۰٪ بیشتر از فاصله اندازه گیری شد. لوله را برش دهید.

لوله را با زاویه صفر درجه ببرید، برش زاویه دار، محدب یا مقعر باعث بروز نشتی گاز مبرد خواهد شد.



از لوله بر دیسکی در خصوص برش لوله های مسی استفاده کنید،استفاده از اره اهنبر برای برش لوله علاوه بر دندانه دار شدن مقطع لوله باعث نفوذ براده و پلیسه داخل لوله می شود.

هنگام استفاده از لوله بر دیسکی از روغن استفاده نکنید.

از ابزار مناسب جهت برطرف کردن پلیسه در مقطع لوله استفاده کنید،حتماً مطمئن شوید،که پلیسه داخل لوله نفوذ نمی کند، جهت پرهیز از نفوذ پلیسه در زمان پلیسه گیری لوله را سرپایین بگیرید و یا با پرکردن لوله با یک پارچه تمیز پلیسه گیری را انجام دهید و سپس پارچه را با احتیاط و به صورت سرپایین خارج کنید.

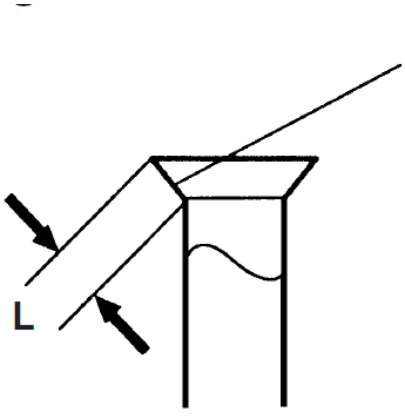


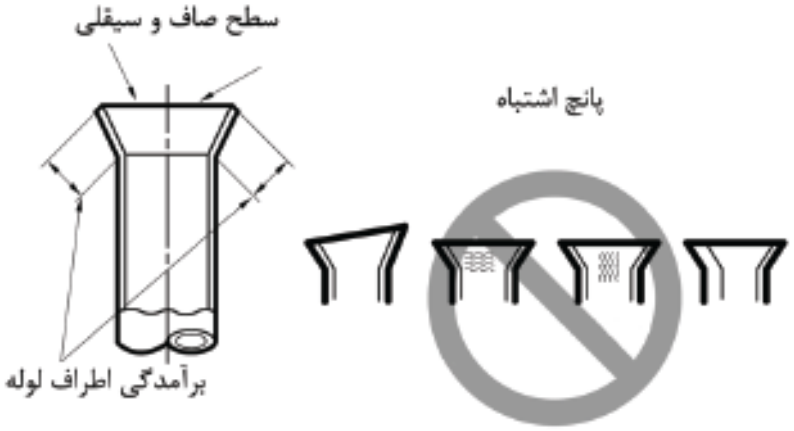
Table 3

Pipe	L dimension
9.52 mm dia.	1.8 to 2.0 mm
15.88 mm dia.	2.2 to 2.4 mm

GOLZAR TAHVIEH
TCL

پس از بریدن لوله و برطرف کردن پلیسهٔ داخلی، ابتدا مهره برنجی را از لوله رد کرده و سپس توسط لاله کن،سر لوله را لاله کنید.میزان بیرون آمدگی لوله از سطح قالب ابزار حدود ۵، میلیمتر برای R22می باشد.

برای اطمینان از عدم نشتی باید لالهٔ سرلوله یکنواخت، صاف و بدون ترک باشد. در صورت مشاهدهٔ هر یک از این موارد باید مراحل برش و لاله کاری مجدد تکرار شود.



در صورتیکه سیستم از گاز R410A استفاده می کند باید برای لاله زنی از ابزار مخصوص این مبرد(نوع کلاچی) استفاده شود. در صورتیکه بخواهد از ابزار معمولی برای لاله کردن لولهٔ مسی با مبرد R410 استفاده کنید میزان بیرون آمدگی لوله از سطح قالب بیشتر می‌باشد.

برای اتصال بهتر مهره را روی لوله زبانه‌دار بطور مستقیم قرار دهید و در لحظه اول مهره اتصال را بدون فشار ببندید تا کامل جفت شوند.

پس از سفت کردن مهره توسط دست، به کمک دو آچار معمولی و آچار ترک مهره را سفت کنید.

Fig. 5

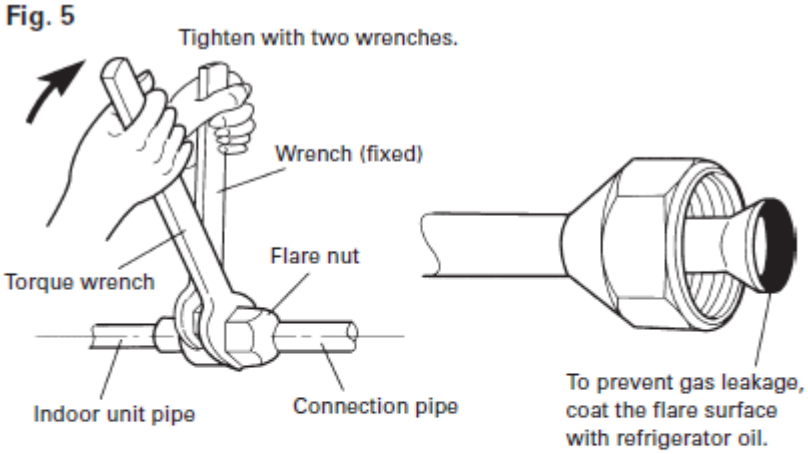


Table 1 Flare nut tightening torque

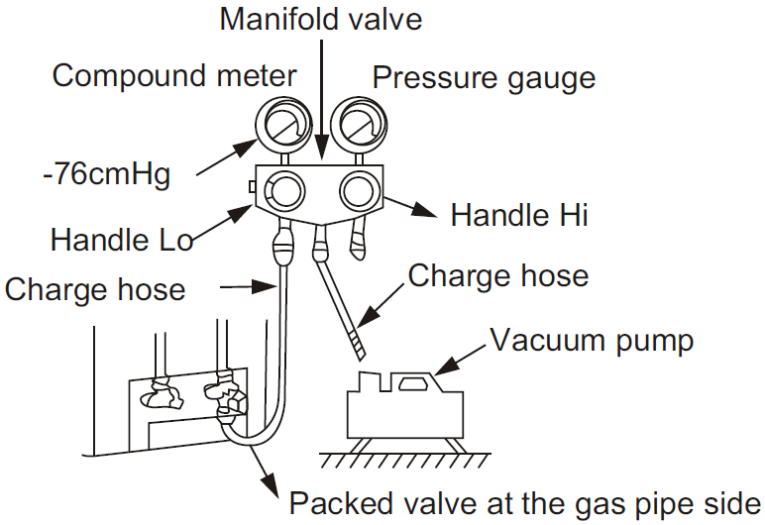
Flare nut	Tightening torque	Tightening torque standard (using a 20 cm wrench)
6.35 mm dia.	15.7 to 17.6 N·m (160 to 180 kgf·cm)	Wrist strength
12.7 mm dia.	49.0 to 53.9 N·m (500 to 550 kgf·cm)	Arm strength

GOLZAR TAHVIEH
TCL

در صورتیکه ترک بستن مهره ها بیشتر از حد مجاز باشد امکان نشتی وجود خواهند داشت.میتوانید از آچار ترکمتر دار استفاده کنید.جدول زیر مقدار نیروی ترک لازم جهت سفت کردن مهره را نشان میدهد. توجه شود برای R410A با توجه به فشار کاری بالاتر باید از مهره های مخصوص استفاده کرد و گشتاورهای سفت کردن برای آن متفاوت است.
مجموعه لوله را از قسمت اتصالی به یونیت داخلی تا قسمتی که وارد سوراخ دیوار میشود بصورت کامل نوار پیچ کنید.
با توجه به راهنمای دستگاه حداکثر طول لوله کشی افقی و عمودی مشخص می شود که این امر در بازدهی دستگاه تأثیر مستقیم داشته و باید رعایت شود. باید توجه داشت میزان گاز اولیه در یونیت خارجی برای طول مشخصی از لوله کشی کافی بوده و بیشتر از آن باید بازای هر متر اضافی از لوله مقدار مشخصی از مبرد را با توجه به راهنمای دستگاه تزریق کرد.

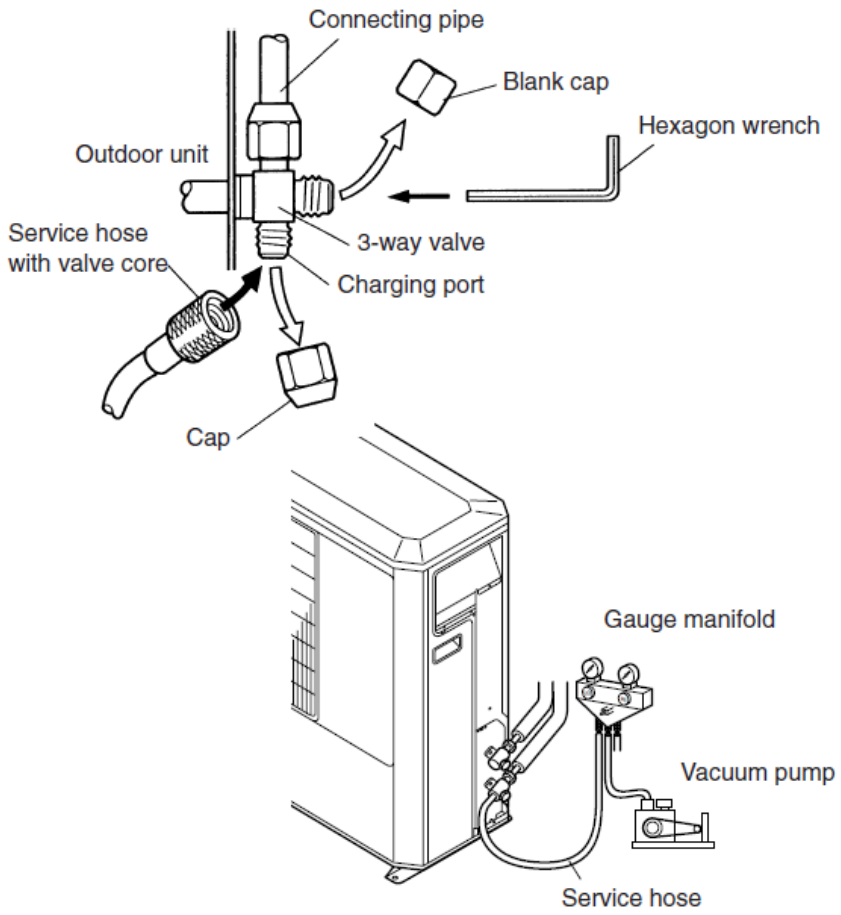
تخلیه و راه اندازی دستگاه

اگر برای اولین بار سیستم نصب می شود یونیت خارجی حاوی گاز مبرد می باشد و بنابراین نیاز به تخلیهٔ هوای داخل یونیت داخلی و لوله ها می باشد. روی یونیت خارجی دو نوع شیر نصب می‌شود که به نامهای شیر ۲ راهه و ۳ راهه معروف می باشند. در نوع سه راهه یک شیر سوزنی برای اتصال گیج فشار وجود دارد. معمولاً شیر طرف گاز ۳ راهه و طرف مایع ۲ راهه می‌باشد.
در شکل زیر حالتهای مختلف این شیرها دیده می شوند.
برای تخلیهٔ دستگاه باید از پمپ وکیوم استفاده کرد. روش دیگر برای تخلیه سیستم استفاده از خود مبرد می‌باشد که در این روش با وصل کردن کپسول مبرد به یک شیر سرویس و باز کردن آن، همزمان سوزنی شیر دیگر را فشار می‌دهیم تا فشار گاز مبرد داخل کپسول باعث بیرون رانده شدن هوا از لوله‌ها و یونیت داخلی شود. شیر سوزنی را تا زمانی نگاه می‌داریم که مبرد از آن خارج شود. این روش علاوه بر اینکه باعث آلودگی محیط زیست می‌شود در بیرون راندن قطرات آب (در صورت وجود) موثر نمی‌باشد. بنابراین استفاده از این روش امروزه مردود بوده و بهترین کار استفاده از پمپ وکیوم برای تخلیهٔ سیستم می‌باشد.



استفاده از پمپ وکیوم (خلاء)جهت تخلیه لوله ها و یو نیت داخلی از هوا و رطوبت

از پمپ تخلیه (وکیوم) فقط برای خارج کردن هوا از سیستم استفاده کنید.از هیچ نوع حلالی در حین عمل تخلیه استفاده نکنید.
بعد از نصب لوله ها بین یونیت داخلی و خارجی (در این حالت شیرهای سرویس بسته است) شیلنگ آبی گیج فشار پائین منفیلد (گیج دو قلو) را به شیر سرویس شیر سه راهه و شیلنگ زرد(شیلنگ وسطی گیج) را به پمپ وکیوم وصل کنید.



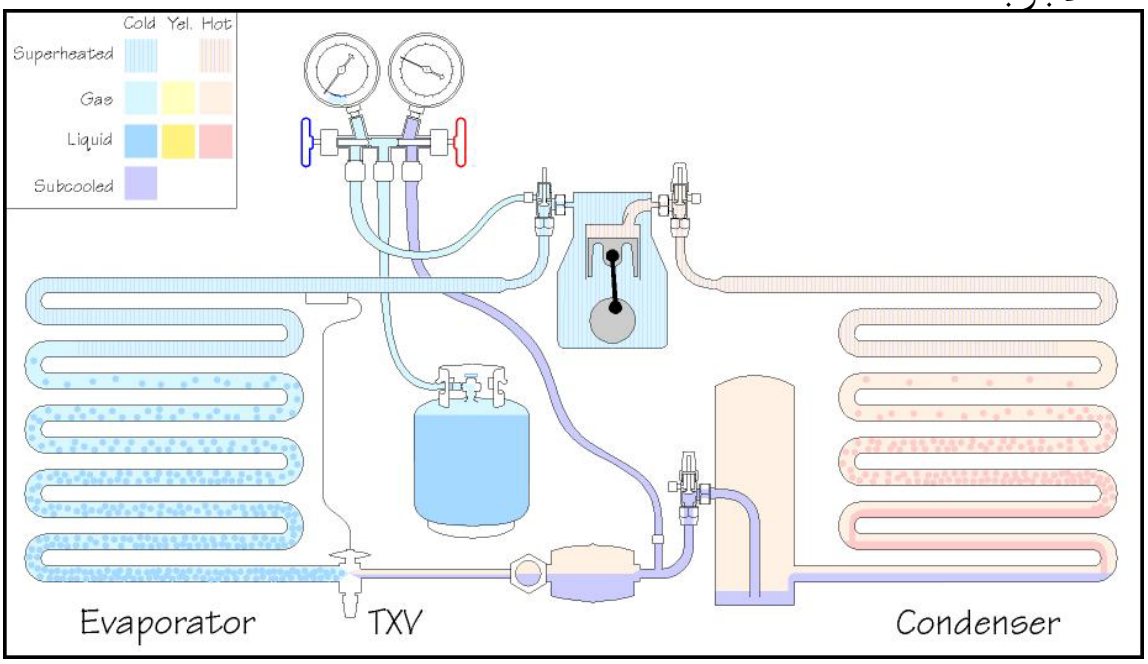
پمپ را به مدت یک ربع تا نیم ساعت روشن کنید (عقربه گیج تا ۳۰-اینچ جیوه پائین بیاید).
سپس شیر گیج دو قلو را ببندید و پمپ را خاموش کنید عقربه گیج تا ۵ دقیقه نباید تغییری داشته باشد در این صورت تخلیه (وکیوم) دستگاه کامل است . می توانید ابتدا شیر رفت دستگاه را باز کنید سپس شیر برگشت را و در نهایت شیلنگ ها را از شیر و پمپ تخلیه جدا کنید.
پس از وارد شدن گاز دستگاه به لوله ها و بستن درپوش شیر آلنی و سوزنی می توانید در نقاط اتصالی یونیت داخلی و خارجی در دو سر لوله ها وجود نشتی ها را با استفاده از آب و صابون چک کنید.

نشت یابی به این طریق مناسب تر و به صرفه تر از وضعیتی است که با کپسول گاز مبرد اقدام به تست نشت یابی می کنید .

تذکر:

تخلیه سیستم از هوا و رطوبت موجود در سیکل تبرید بسیار ضروری است . وجود رطوبت در سیستم باعث بد عمل کردن و کاهش کارائی کمپرسور میشود.

در صورتیکه در سیستم کولر شما گاز مبرد وجود نداشته باشد، حتما شیر سرویس‌ها در هنگام وکیوم دستگاه کاملا باز باشد.



استفاده از پمپ وکیوم(خلاء) جهت تخلیه کامل سیستم

در صورتیکه بخواهید کل سیستم را وکیوم کنید روند کار مانند قبل می باشد با این تفاوت که هر دو شیر سرویس باز می باشند.

طریقه شارژ دستگاه

در صورت پربودن یونیت خارجی از گاز مبرد معمولا این گاز برای حداکثر ۵متر لوله اتصالی به یونیت داخلی کفایت می کند.

به ازاء هر یک متر لوله مازاد بر ۵ متر فاصله استاندارد ۲۱گرم گاز بیشتر تزریق کنید.

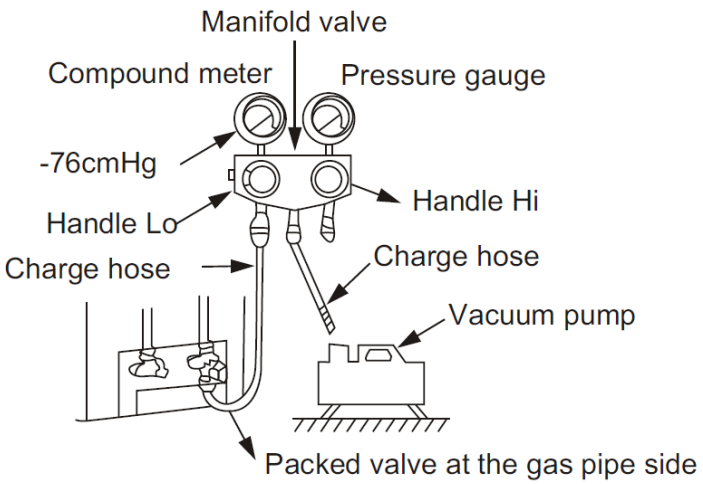
در صورتیکه می خواهید گاز بیشتر به یونیت تزریق کنید، به نوع مبرد توصیه شده برای دستگاه توجه کنید.

اخطار:

! هرگز کپسول مبرد را در حالت مایع یا سرد شارژ نکنید.
! جهت رسیدن به فشار بالای مورد نیاز کپسول مبرد، با آب گرم حدود ۴۲درجه سلسیوس کپسول را گرم کنید.
! هرگز از شعله مستقیم یا بخار داغ برای گرم کردن کپسول استفاده نکنید.

جمع کردن گاز سیستم

در زمانی که کولر در حال کارکردن است، در صورتیکه کولر نیاز به جابجایی جهت نصب در محلی دیگر یا تعمیرات داشته باشد. می توان گاز دستگاه را به روش زیر جمع آوری کرد و عملیات تعمیر یا جابجایی دستگاه را انجام داد.
کولر در حال کارکردن می باشد و شیر سرویس های دوراهه و سه راهه کاملاً باز است.
درپوش شیر سرویس ها را باز کنید.
حتماً توسط آچار آلن شیر برگشت را کنترل کنید تا از باز بودن آن مطمئن شوید.
در صورتیکه کولر خاموش است می بایست کولر ۱۰ تا ۱۵ دقیقه روشن شود و کار کند سپس شیلنگ گیج فشار پایین را به شیر سوزنی(شیرسرویس سه راهه) متصل کنید(شیرهای گیج کاملاً بسته است).
توسط آچار آلن شیرسرویس رفت(شیردوراهه) را کاملاً ببندید.
هنگامیکه عقربه گیج فشار به زیر صفر (تا حد وکیوم) پائین آمد شیر برگشت را کاملاً ببندید.
دستگاه را خاموش کنید و در این وضعیت شما می توانید شیلنگ گیج را از شیر سرویس جدا کنید.
در این وضعیت می‌توانید لوله های دستگاه را از یونیت ها جدا کنید و عملیات جابجایی یا تعمیر دستگاه را انجام دهید.



راه اندازی دستگاه

پس از لوله کشی و وکیوم، نوبت به سیم کشی بین دو یونیت میرسد. در این مرحله باید با توجه به راهنمای دستگاه سیم کشی انجام شود.پس از اتمام این مرحله قبل از راه اندازی دستگاه موارد زیر را باید یک بار دیگر کنترل کرد :

آیا در محل اتصالات نشتی وجود دارد؟

آیا عایقکاری صحیح لوله ها و روی مهره برنجی در محل اتصالات صحیح صورت گرفته است؟

آیا کابل اتصال بین دو یونیت به طور محکم و ثابت به ترمینالها متصل می باشد؟

آیا تخلیهٔ آب براحتی صورت می گیرد؟

آیا اتصال زمین برقرار می باشد؟

آیا یونیت داخلی درست به صفحهٔ نگهدارنده متصل شده است؟

آیا مقدار ولتاژ برق ورودی به دستگاه متناسب با مشخصه های برقی دستگاه می باشد.

آیا فیلترهای هوا نصب شده است.

همچنین پس از راه اندازی باید موارد زیر را چک نمود :

آیا هیچ صدای غیرطبیعی شنیده می شود؟

آیا عملکرد سرمایش طبیعی می باشد؟

آیا عملکرد ترموستات صحیح می باشد؟

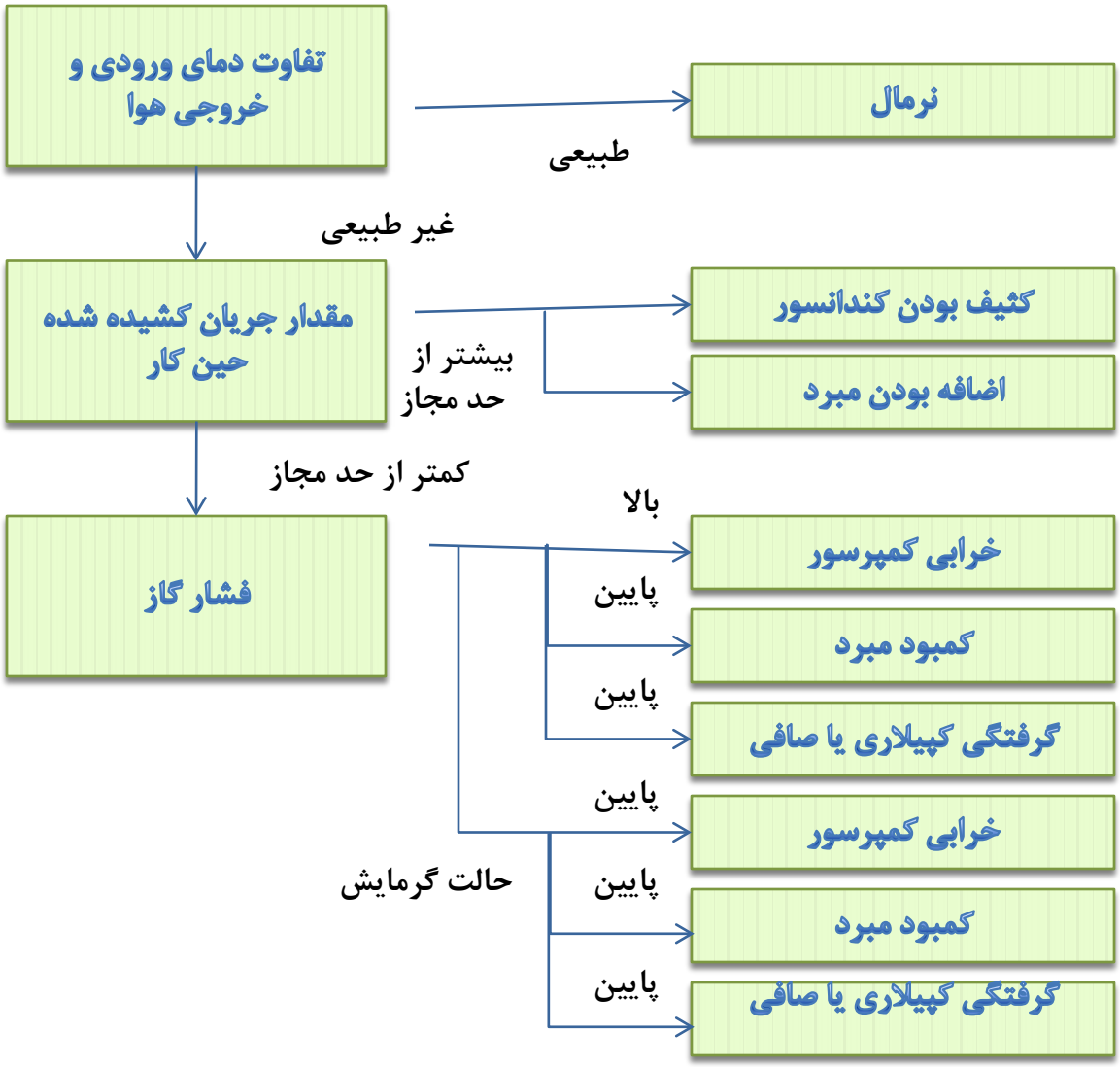
آیا عملکرد ریموت کنترل صحیح می باشد؟

عیب یابی

گلزار تهویه
واحد فنی و مهندسی خدمات پس از فروش

عیب یابی سریع

با اندازه گیری اختلاف دمای هوای ورودی و خروجی به دستگاه، مقدار جریان کشیده شده توسط کمپرسور و مقدار فشار اندازه گیری شده طرف یونیت داخلی می توان یک بررسی کلی از سیستم انجام داد.از آنجاییکه با توجه به شرایط محیطی و طراحی سیستم این مقادیر تغییر می کند برای پیدا کردن مقادیر نرمال باید به راهنمای دستگاه مراجعه کرد. با داشتن مقادیر نرمال و مقادیر اندازه‌گیری شده می توان از روند زیر برای عیب‌یابی اولیه استفاده کرد.



GOLZAR TAHVIEH
TCL

در صورت خراب بودن کمپرسور یا ظرفیت کمتر آن نسبت به سیستم:

جریان کشیده شده توسط کمپرسور پایین می آید.

لوله رانش کمپرسور بیش از حد نرمال داغ می شود.

مقدار HP کاهش و مقدار LPافزایش می یابد.

درصورت گیرکردن روتور کمپرسور

جریان کشیده شده توسط کمپرسور افزایش یافته و اورلود دستگاه یا فیوز خارجی جریان را قطع می کند.

از کمپرسور صدای هوم هوم شنیده می شود.

درصورت گیرکردن شیر چهارطرفه

جریان کشیده شده توسط دستگاه تا ۸۰٪ کاهش می‌یابد.

چهار لولۀ شیر چهارطرفه تقریباً همدما می‌شوند.

GOLZAR TAHVIEH

عیب یابی

مقدمه

عیب‌یابی یک سیستم تهویه مطبوع میتواند کار دشوار یا ساده ای باشد. در حالت کلی روش منطقی برای این عمل شامل بررسی و اندازه گیری پارامترهای مختلف سیستم و حذف سیستم و حذف مشکلات احتمالی تا رسیدن به مشکل اصلی می‌باشد. از نظر تئوری نمی توان همیشه جواب مشخصی برای عیب‌یابی پیدا کرد بنابراین بخش مهمی از کار عیب یابی مربوط به تجربه افراد و روشهای خاصی که برای رسیدن به ریشه مشکل دارند، مربوط می شود. در عین حال مطالبی که در بخشهای بعد گفته می‌شود می تواند پیش زمینه خوبی برای عیب‌یابی سیستم‌های HVACباشد زیرا ترکیبی از مسائل تئوری و تجربی را بهمراه دارند بنابر این همواره باید به یادداشت که مطالب تئوری و تجربی لازم و ملزوم یکدیگر می باشند و هیچ یک به تنهایی قابلیت کاملی بشمار نمی روند.

نکته‌های عمومی

همواره به دقت به شکایت مشتری گوش دهید: صحبتهایی که افراد غیر متخصص در مورد اشکال دستگاه می کنند گاهی می تواند مفید باشد بعنوان مثال زمانیکه مشتری می‌گوید که ترموستات را در درجه بالاتری قرار داده است واقعاً شاید منظور او بالاترین درجه باشد. همچنین صحبتهایی که گاهاً اضافی به نظر می‌آیند کمکی در جهت رفع مشکل باشد. مانند اینکه روز قبل مثلاً برقکاری برای رفع اتصال به منزل آنها مراجعه کرده است و شاید کار وی منجر به مشکلی در سیستم برق دستگاه تهویه مطبوع شده است. بنابر این بطور کل به دقت به حرفهای مشتری گوش دهید.

از کل به جزء عیب‌یابی کنید: بدین مفهوم که در یک مورد نقص دستگاه ابتدا مسائل کلی‌تری مانند منبع برق، سیمها، ترمینالها و سطح کویلها را بررسی کنید و سپس بتدریج روی مسائل ریزتر دقیق شوید.

در مسیر منطقی پیش روید: باید همواره به یاد داشت که پس از پیدا کردن سر نخ باید تا انتهای مسیر را رفت تا به ریشه مشکل رسید بعنوان مثال کار نکردن کمپرسور می‌تواند به یک سری از عملیات کل به جزء از منبع تأمین برق تا برد الکترونیکی دستگاه شود. بنابراین اگر این مسیر درست دنبال شود در میانه راه می‌توان مشکل را پیدا کرد.

مشکلات الکتریکی

این مشکلات از جمله مسائل عمومی در اکثر دستگاه‌های تهویه مطبوع بوده و برای رفع مشکل باید از دستگاهی استفاده کرد که قابلیت اندازه‌گیری هر سه پارامترمقاومت، جریان و ولتاژ را داشته باشد. سرویسکاران بیشتر از مولتی مترها انبری (Clamp)برای اینکار استفاده می‌کنند که در شکل زیر نمونه آنها را می‌بینید.

GOLZAR TAHVIEH
TCL

سنجش آمپر: برای اینکار فکهای مولتی متر را حول یک وایر تک قرار داده تا فیلد مغناطیسی حول سیم با ایجاد جریان القایی در فکهای انبر موجب نمایش میزان آمپر عبوری از سیم شود.
باید توجه داشت که فکهای مولتی متر را حول یک سیم تکی قرار دهید.
سنجش ولت و اهم : برای سنجش اهم و ولت باید از سیم های رابط استفاده کرد.

مشکلات مکانیکی

این مشکلات که می تواند حاصل از شارژ نامناسب، مشکلات سیکل تبرید و یا کویلها باشد از جمله مسائلی می باشد که در کولرهای گازی مهم می باشند. اولین چیزی که در برخورد با

چنین مشکلی باید انجام گیرد وصل کردن گیج فشار به شیر سرویس می باشد نمونه ای از این گیج را در شکل زیر می‌بینید. این گیج که در حقیقت مجموعه دو گیج فشاری می باشد به نام منیفولدنیز معروف بوده و یکی از گیج ها که با رنگ آبی مشخص است برای فشار پایین LP و دیگری به رنگ قرمز برای فشارهای بالا HP بکار می‌رود. همچنین روی صفحه مدرج علاوه بر نشان دادن فشار، درجات دیگر دمای اشباع مبردهای مختلف را نشان می دهد بنابراین مثلاً با داشتن فشار اواپراتور می‌توان دمای مایع مبرد در آن فشار را از روی گیج خواند.

مکانیزم داخلی این نوع گیج در شکل زیر نشان داده شده است. یک لولهٔ انعطاف‌پذیر که یک سر آن بسته است بهمراه مکانیزمی برای چرخش عقربه تشکیل دهندهٔ اجزای داخلی سیستم می‌باشند. این سیستم به نام سیستم Bourdon شناخته می شود. با ورود گاز پرفشار بداخل لولهٔ خمیده حرکت کرده و توسط اجزای مکانیکی این حرکت به عقربه انتقال می یابد.

علائم کلی کارکرد نامناسب یک سیستم

در این بخش علائم کلی که می‌تواند نشانگر مشکلی در سیستم باشند مورد بررسی قرار می‌گیرند.

سوپرهیت

همانطور که می‌دانید مقدار سوپرهیت اختلاف دمای بین دمای تبخیر مبرد در اواپراتور و دمای بخار تولید شده در خروجی اواپراتور می‌باشد که دلیل درنظر گرفتن سوپرهیت برای یک سیستم جلوگیری از ورود احتمالی مایع به کمپرسور و اطمینان از تغذیه کمپرسور توسط بخار خالص می‌باشد.

شرایط نرمال:

مخلوطی که از لوله کاپیلاری خارج می‌شود شامل ۲۰٪ بخار و ۸۰٪ مایع می‌باشد. این مخلوط در حین عبور از اواپراتور با جذب گرما تبخیر شده از قسمتهای انتهایی کویل (نقطه B) آخرین قطرات مایع به بخار تبدیل می‌شوند پس از این بخار خالص با جذب گرمای بیشتر گرمتر شده تا از نقطه C خارج می‌شود. اختلاف دمای بخار خروجی و دمای اشباع مایع مبرد باید بین ۵ C تا ۱۰ C باشد.

سوپرهیت زیاد:

دمای بخار خروجی ۲۰ C می‌باشد که بیانگر اختلاف دمایی معادل ۱۶ C بوده و این مقدار سوپرهیت بیشتر از حد نرمال می‌باشد. سوپرهیت زیاد حاکی از ورود مایع کم به اواپراتور می‌باشد که نشان می‌دهد آخرین قطرات مایع مبرد خیلی سریع تبخیر شده‌اند.

سوپرهیت ناکافی:

دمای خروجی اواپراتور همان ۴ C می‌باشد که در حقیقت بیانگر سوپرهیت صفر می‌باشد. بنابراین مشخص می‌شود که در خروجی اواپراتور مایع مبرد همچنان موجود است. سوپرهیت ناکافی بیانگر ورود مایع زیاد به اواپراتور از ظرفیت تبخیر آن می‌باشد

بنابراین مقدار سوپرهیت بیانگر میزان مایع در اواپراتور می‌باشد. مقدار زیاد سوپرهیت بیانگر کمبود مایع در آن و سوپرهیت کم حاکی از بیشتر بودن مایع از ظرفیت تبخیر اواپراتور می‌باشد.

ساب کولینگ

این مقدار بیانگر اختلاف دمای اشباع مایع مبرد در کندانسور و دمای مایع در خروجی کندانسور می‌باشد.

شرایط نرمال

بخار یا دمای ۷۰ C وارد کندانسور شده و به تدریج با دادن گرما به محیط به مایع تبدیل می‌شود در نقطه B آخرین ذرات بخار به مایع در دمای ۳۹ C تبدیل می‌شود

GOLZAR TAHVIEH
TCL

وپس از آن بین B تا C با جذب گرمای بیشتر محیط از مبرد در خروجی کندانسور مایع با دمای ۳۴C خارج می‌شود که بیانگر ساب کولینگ ۵ C می‌باشد. ساب کولینگ نرمال بین ۴ C تا ۷ C می‌باشد.

ساب کولینگ زیاد

دمای اشباع مبرد ۳۹ C و دمای خروجی ۲۷ C می‌باشد که ساب کولینگ معادل ۱۲ C را نشان می‌دهد. میزان زیاد ساب کولینگ بیانگر مقدار زیاد مایع مبرد در کندانسور می‌باشد.

ساب کولینگ کم

مقدار ساب کولینگ صفر می‌باشد. مقدار کم ساب کولینگ بیانگر کمبود مایع در کندانسور می‌باشد.

در بیان کلی مقدار ساب کولینگ نشان دهنده مقدار مایع در کندانسور می‌باشد. اگر مقدار زیاد باشد آنگاه مقدار مایع در کندانسور زیاد است. کم بودن آن نیز بیانگر مقدار مایع کم در کندانسور می‌باشد.

فشار LP (low pressure)

برای تأمین ظرفیت سرمایی باید اواپراتوری انتخاب شود که قابلیت تبخیر مقدار مشخصی از مبرد را داشته باشد و بنابراین دبی حجمی بخار تولید شده توسط آن مشخص می‌شود با داشتن دبی حجمی مثلاً کمپرسور انتخاب می‌شود که قابلیت جابجایی این حجم از بخار را بین فشارهای مشخص HP, LP داشته باشد. حال در صورتیکه مقدار بخار تولید شده توسط اواپراتور کاهش یابد از آنجائیکه ظرفیت مکش کمپرسور تغییری نکرده است این مسئله می‌تواند منجر به کاهش فشار LP شود. در صورتیکه کمپرسور قادر به مکش کامل بخار تولید شده توسط اواپراتور نباشد و مقدار LP افزایش می‌یابد.

بنابراین مقدار LP پایین نشان دهنده ناتوانی اواپراتور در تأمین بخار لازم برای قسمت مکش کمپرسور بوده و مقدار LP بالا بیانگر عدم توانایی کمپرسور در تأمین ظرفیت لازم برای مکش بخار تولیدی توسط اواپراتور می‌باشد.

پارامتر	فشار پایین	فشار بالا	سوپرهیت	ساب کول	دمای خروجی از کمپرسور	اختلاف دمای هوای ورود و خروج به اواپراتور	جریان کشیده شده توسط کمپرسور
وضعیت	بسیار پایین	تقریباً پایین	بالا	پایین	بالا	پایین	پایین

بررسی:

کمبود ظرفیت سرمایی: با توجه به کمبود مبرد میزان گرمای جذب شده از محیط کم شده و عملاً سرمادهی دستگاه پایین می‌آید.

سوپرهیت بالا: بدلیل کمبود مایع مبرد در اواپراتور میزان سوپرهیت بالا می‌رود.

LP پایین: با توجه به اینکه تولید بخار در اواپراتور پایین می‌آید و کمپرسور سعی در کشیدن مقدار بخار بیشتر از آن حد را دارد فشار LP کاهش می‌یابد.

ساب کولینگ و HP پایین: از آنجاییکه مقدار کمتری گرما در اواپراتور جذب شده مقدار گرمای دفع شده نیز پایین بوده و کندانسور ظرفیت بالاتری پیدا می‌کند بنابراین بخار بیشتر خنک شده و فشار HP افت می‌کند در عین حال چون میزان مایع در قسمت انتهایی کویل کندانسور کمتر است عملاً ساب کولینگ کاهش می‌یابد.

نکته: باید توجه داشت از آنجائیکه فشار LP پایین می‌آید دمای مبرد به زیر C، نزول کرده است بنابراین روی تعدادی از ردیفهای کویل اواپراتور برفک زده می‌شود و در موارد شدیدتر حتی‌امکان یخ زدن سطح روی کل کویل وجود دارد که خود باعث انتقال نامناسب گرما می‌باشد.

دلایل

یکی از دلایل اصلی نشت مبرد می‌باشد برای پیدا کردن محل نشت می‌توان از سنسورهای الکترونیکی استفاده کرد و یا با استفاده از کف صابون محل نشت را پیدا کرد. در ضمن به یاد داشته باشید از آنجائیکه روغن همراه مبرد جریان دارد در محل نشت سطح روغنی می‌شود. دلیل دیگر برای شارژ ناکافی می‌تواند مربوط به شارژ نامناسب دستگاه باشد.

شارژ زیاد مبرد

پارامتر	فشار پایین	فشار بالا	سوپرهیت	ساب کول	دمای خروجی از کمپرسور	اختلاف دمای هوای ورود و خروج به اواپراتور	جریان کشیده شده توسط کمپرسور
وضعیت	بالا	بسیار بالا	کم	زیاد	پایین	کم	زیاد

بررسی:

ساب کولینگ بالا: با توجه به بالا رفتن فشار و دمای اشباع مبرد، ناحیه بیشتری از کویل کندانسور به مایع مبرد اختصاص می‌یابد بنابراین بدلیل وجود مبرد زیاد در قسمتهای انتهایی کویل کندانسور مقدار ساب کول افزایش می‌یابد.

کاهش ظرفیت سرمایی: بدلیل افزایش HP کمپرسور باید تلاش بیشتری برای پمپ کردن مبرد انجام دهد که موجب کاهش دبی مبرد در مسیر شده و عملاً ظرفیت سرمادهی سیستم پایین می‌آید.

کاهش سوپرهیت: با توجه به افزایش HP مقدار مایع بیشتری از کاپیلاری گذشته و وارد اواپراتور می‌شود همچنین با افزایش LP دمای اشباع نیز افزایش یافته و اختلاف دمای جوش مبرد با محیط کاهش می‌یابد هر دو عامل موجب کاهش سوپرهیت می‌شوند.

افزایش LP: از آنجائیکه کمپرسور مقدار کمتری بخار را مکش می‌کند مقدار فشار LP افزایش می‌یابد.

دلایل

شارژ زیاد مبرد بدلیل شارژ نامناسب در هنگام نصب بوجود می‌آید بنابراین لازم است با توجه به پلاک نصب شده روی کولر مقدار مناسب از مبرد شارژ شود. عامل دیگری که می‌تواند به ظهور این علائم شود وجود گازهای دیگری غیر از مبرد مانند هوا و نیتروژن در سیستم می‌باشد که موجب افزایش فشار می‌شوند.

کمبود ظرفیت کندانسور

پارامتر	فشار پایین	فشار بالا	سوپرهیت	ساب کول	دمای خروجی از کمپرسور	اختلاف دمای هوای ورود و خروج به اواپراتور	جریان کشیده شده توسط کمپرسور
وضعیت	بالا	بسیار بالا	کم	کم	بالا	کم	بالا

GOLZAR TAHVIEH
TCL

بررسی

HP بالا: هنگامیکه ظرفیت کندانسور کافی نباشد (مثلاً) کویل کندانسور گرفته شده باشد) گرمای مبرد به خوبی جذب نشده و به همین دلیل با افزایش دما مقدار HP افزایش می‌یابد.

ساب کولینگ پایین: از آنجائیکه ذرات بخار بدلیل کمبود انتقال حرارت دیرتر به مایع تبدیل می‌شوند عملاً مقدار مایع در قسمت انتهایی کویل کم بوده و مقدار ساب کولینگ کوچک و حتی برابر صفر است.

پایین بودن ظرفیت سرمایی: بدلیل بالا بودن HP مقدار مبرد جریانی پمپ شده توسط کمپرسور کاهش یافته و عملاً ظرفیت سرمایی کاهش می‌یابد.

LP بالا و سوپرهیت کم: از آنجائیکه کمپرسور بخار کمتری مکش می‌کند مقدار LP افزایش یافته و بدلیل تزریق بیش از اندازه مایع به اواپراتور سوپرهیت کاهش می‌یابد.

دلایل

به دو دلیل عمده می‌تواند ظرفیت کندانسور کاهش یابد. اولاً گرفتگی کویل کندانسور می‌باشد و برای حل آن باید کویل کندانسور را تمیز کرد. دومین عامل کم بودن جریان هوا یا برگشت هوای خروجی از کندانسور می‌باشد. برای تشخیص پس از تمیز کردن کویل اگر مشکل مرتفع نشد مسئله جریان هوا مشکل ساز است.

کمبود ظرفیت اواپراتور

پارامتر	فشار پایین	فشار بالا	سوپرهیت	ساب کول	دمای خروجی از کمپرسور	اختلاف دمای هوای ورود و خروج به اواپراتور	جریان کشیده شده توسط کمپرسور
وضعیت	بسیار پایین	پایین	بسیار کم	خوب	پایین	به دلایل مراجعه شود	پایین

بررسی

کمبود ظرفیت سرمایی: با توجه به محدود شدن جریان هوا، ظرفیت سرمادهی کولر کاهش می‌یابد.

سوپرهیت بسیار کم: بدلیل تبادل حرارت پایین عملاً مایع مسیر بیشتری در کویل طی کرده تا به بخار تبدیل شود و بنابراین مقدار سوپرهیت پایین می‌آید. در موارد شدید امکان ورود مایع به کمپرسور وجود دارد.

GOLZAR TAHVIEH
TCL

LP بسیار پایین: از آنجائیکه مقدار بخار تولید شده در اواپراتور کم می‌باشد و کمپرسور با نرخ ثابتی بخار را مکش می‌کند مقدار LP پایین می‌آید.
توجه: بدلیل پایین بودن LP در اینحالت امکان یخ زدن بخار آب روی سطح کویل اواپراتور وجود دارد که خود باعث انتقال حرارت آهسته‌تر می‌شود.

دلایل

چند عامل منجر به کمبود ظرفیت اواپراتور می‌شود. اولین حالت مربوط به گرفتگی خود کویل می‌باشد در این حالت بدلیل کند شدن انتقال حرارت بین هوا و مبرد ظرفیت سرمادهی کاهش می‌یابد. در این وضعیت اختلاف دمای هوای ورود و خروج کم می‌باشد. در حالت دیگر کم شدن جریان هوای عبوری از روی کویل منجر به بروز این مشکل می‌شود که در این حالت اختلاف دمای هوای ورود و خروج زیاد بوده و دمای هوای خروجی بسیار کم است این وضعیت می‌تواند به دلیل گرفتگی فیلتر هوا و یا مشکل فن (که باعث کاهش دور آن می‌شود) باشد. یک مورد دیگر از این مشکل در اثر چرخش هوای خروجی به قسمت مکش هوای کولر پدید می‌آید که مربوط به نحوه نصب آن می‌شود.

ظرفیت اشتباه کاپیلاری

پارامتر	فشار پایین	فشار بالا	سوپرهیت	ساب کول	دمای خروجی از کمپرسور	اختلاف دمای هوای ورود و خروج به اواپراتور	جریان کشیده شده توسط کمپرسور
وضعیت	بسیار پایین	پایین	بسیار بالا	خوب	بالا	پایین	پایین

بررسی

کمبود ظرفیت سرمادهی: گرفتگی لوله کاپیلاری منجر به افت فشار بالا و کاهش میزان مایع ورودی به اواپراتور می‌شود در نتیجه ظرفیت سرمادهی افت می‌کند.
سوپرهیت بالا: با توجه به کمبود مایع در اواپراتور مقدار سوپرهیت افزایش می‌یابد.
LP پایین: با توجه به ثابت ماندن ظرفیت مکش کمپرسور و کم شدن بخار تولید شده توسط اواپراتور فشار LP کاهش می‌یابد.

ساب کول خوب: با توجه به کم شدن گرمای جذب شده میزان گرمای دفع شده در کندانسور نیز پایین آمده و با توجه به کم شدن گرمای جذب شده میزان گرمای دفع شده در کندانسور نیز پایین آمده و با توجه به جمع شدن مایع در قسمت انتهایی کویل کندانسور ساب کول بالا می‌رود.
توجه: در اینحالت با توجه به افت LP امکان یخ زدن بخار آب روی کویل اواپراتور وجود دارد که خود بعنوان عایق عمل می‌کند.

دلایل

به چند دلیل این مشکل پدید می‌آید. یکی از این دلایل گرفتگی لوله کاپیلاری توسط ذرات خارجی می‌باشد. با توجه به اینکه قطر داخلی کاپیلاری بسیار کم است کوچکترین ذره خارجی مانند پلیسه یا جوش می‌تواند منجر به گرفتگی نسبی کاپیلاری شود. در اینحالت برای کشف مسئله می‌توان پس از بستن گیج فشار کمپرسور را خاموش کرد باید فوراً فشار LP,HP متعادل شود در غیر اینصورت مسئله گرفتگی کاپیلاری وجود دارد. در موارد دیگر امکان له شدن لوله کاپیلاری وجود دارد که مسائلی مانند مورد قبل ایجاد می‌کند. همچنین در صورتیکه کاپیلاری عوض شده باشد و لوله جدید مطابق شرایط کارکرد دستگاه نباشد (با افت فشار بیشتر) این مشکل پدید می‌آید.
توجه: در صورتیکه گرفتگی در فیلتر درایر باشد مشکلات فوق مجدداً بروز می‌کند در این حالت برای تشخیص لازم است با لمس کردن دو طرف فیلتر درایر اختلاف دما حس شود. در صورتیکه اختلاف دما زیاد باشد به احتمال زیاد گرفتگی در فیلتر درایر است.

کمبود ظرفیت کمپرسور

پارامتر	فشار پایین	فشار بالا	سوپرهیت	ساب کول	دمای خروجی از کمپرسور	اختلاف دمای هوای ورود و خروج به اواپراتور	جریان کشیده شده توسط کمپرسور
وضعیت	بالا	پایین	کمی زیاد	خوب	پایین	کم	کم

بررسی

کم بودن ظرفیت سرمادهی: با توجه به کم بودن دبی مبرد جریانی ظرفیت جذب گرما پایین می‌آید.
افزایش LP: با توجه به کاهش دبی جریان مکش توسط کمپرسور نسبت به مقدار بخار تولید شده در اواپراتور مقدار LP افزایش می‌یابد.

کاهش HP: با توجه به کم بودن گرمای جذب شده در اواپراتور مقدار حرارتی که باید دفع شود کم بوده و کندانسور بیش از این ظرفیت می‌باشد بنابراین دمای مبرد کاهش یافته و HP نیز کاهش می‌یابد.

دلایل

کمبود ظرفیت کمپرسور به مفهوم این می‌باشد که حجم مبرد جابجا شده توسط کمپرسور کاهش یافته است این مسئله می‌تواند به دلیل خرابی سوپاپها در کمپرسور پیستونی و یا خرابی تیغه در کمپرسورهای روتاری باشد.

نقص شیر چهار طرفه

بررسی

در حالتیکه لغزنده داخلی شیر چهار طرفه بین مسیر حرکت خود گیر کند می‌تواند منجر به عملکرد نامناسب دستگاه شود. در این حالت میزان LP بالا و HP پایین آمده و ظرفیت سیستم کاهش می‌یابد.

دلایل

به چند دلیل امکان گیر کردن لغزنده داخلی وجود دارد در صورتیکه ضربه‌ای به شیر چهار طرفه وارد شده باشد بنحوی که حالت استوانه‌ای خود را از دست بدهد حرکت لغزنده محدود می‌شود همچنین جوشکاری نادرست می‌تواند منجر به تغییر شکل شیر شود. مسئله دیگر مربوط به عمل نکردن سلنوئید والو می‌باشد که امکان قطعی مدار در آن وجود دارد برای اطمینان از عملکرد درست سلنوئید می‌توان یک آمپرمتر انبری را با دهانه باز به سلنوئید نزدیک کرد و از وجود فیلد مغناطیسی در اطراف آن که بصورت جریان در آمپرمتر ظاهر می‌شود اطمینان حاصل نمود.

مشکلات مربوط به موتوری الکتریکی کمپرسور

کمپرسورهایی که برای سیستم‌های تبرید کوچک بکار می‌روند عموماً از نوع تک فاز می‌باشد. دو سیم پیچ راه‌انداز و دائم در این موتورها با یک سر مشترک در کل سه ترمینال C,R,S داشته که در شکل مشاهده می‌شوند. سیم پیچ راه‌انداز دارای مقاومت بیشتری نسبت به سیم پیچ دائم می‌باشد. در زیر به تعدادی از مشکلات در رابطه با موتورهای الکتریکی اشاره می‌شود.

مقاومت الکتریکی:

به عنوان یک اصل کلی باید ابتدا مقاومت سه سر ترمینال را دو به دو اندازه گرفت و سپس با توجه به مقادیر بدست آمده باید مقاومت $R \longrightarrow S$ با مجموع $C \longrightarrow R$ و $C \longrightarrow S$ برابر باشد همچنین مقاومت $C \longrightarrow R$ از $C \longrightarrow S$ باید کمتر باشد.

به کانال ما بپیوندید. @igacoir