

مرکز آموزش ساران



گروه کارخانجات ساران

Training center

آموزش
دستگاه
چیلر
آبی

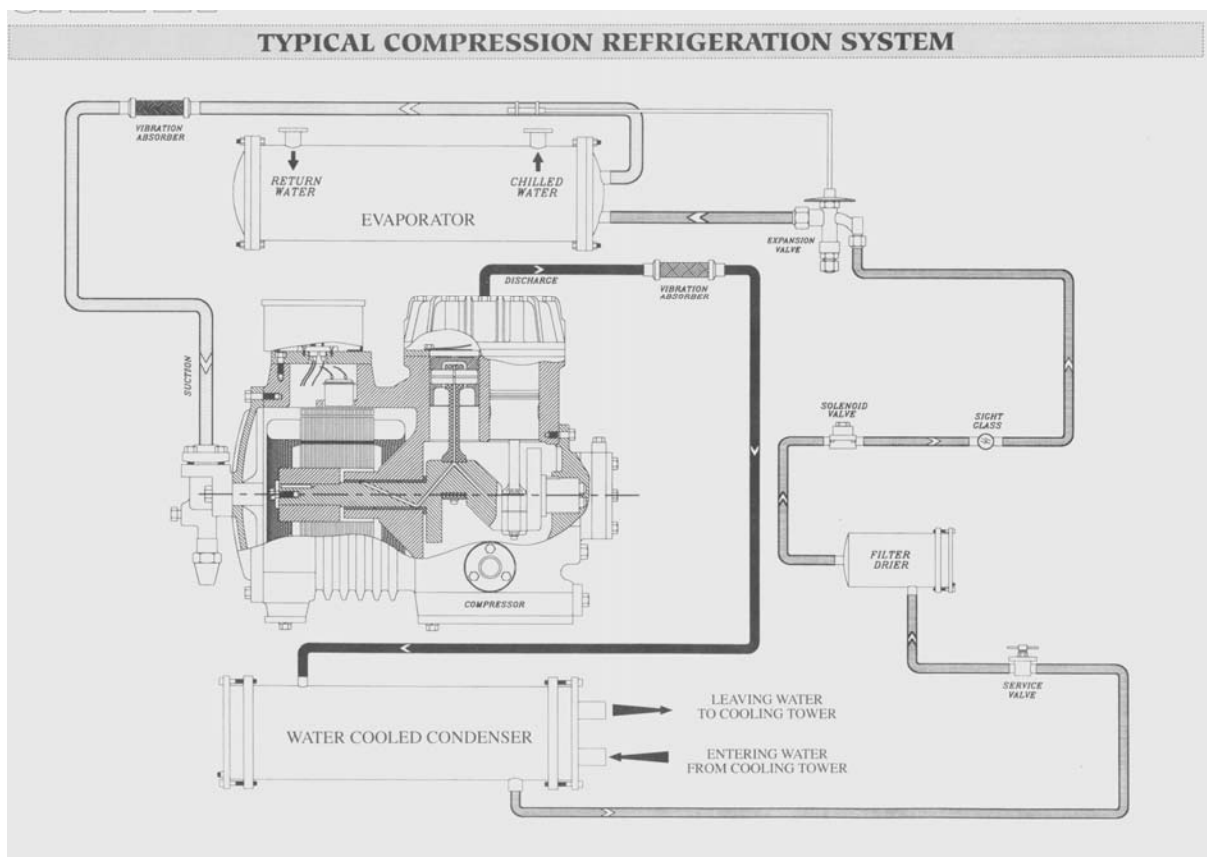
صفحه	عنوان	فهرست مندرجات
۱	۱- تعریف چیلر آبی	
۲	۲- معرفی اجزاء اصلی سیستم تراکمی چیلر آبی	
۲	۱-۲ - کمپرسور	
۳	۲-۲ - کندانسور	
۵	۳-۲ - شیر انبساط	
۷	۴-۲ - اواپراتور	
۸	۳- تجهیزات کنترلی	
۸	۱-۳ - شیر مغناطیسی (Solenoid Valve)	
۸	۲-۳ - کنترل فشار رانش (High Pressure Control)	
۹	۳-۳ - کنترل فشار مکث (Low Pressure Control)	
۱۱	۴-۳ - کنترل فشار روغن (Oil Pressure Control)	
۱۱	۵-۳ - فلوسوئیچ آب (Water Flow Switch)	
۱۲	۶-۳ - ترموستات (Thermostat)	
۱۲	۷-۳ - آنتی فریز (Anti Freeze)	
۱۳	۴- تجهیزات الکتریکی	
۱۳	۱-۴ - کنترل سه فاز	
۱۳	۲-۴ - فیوز نیشه ای (Glass Fuse)	
۱۳	۳-۴ - رله الکترونیکی کمپرسور (Internal Protection Relay)	
۱۴	۴-۴ - رله اضافه جریان (بی متال) (Thermal Overload Relay)	
۱۴	۵-۴ - کلید اتوماتیک (مدار شکن) (Circuit Breaker)	
۱۴	۶-۴ - کنتاکتور قدرت (Power Contactor)	
۱۴	۷-۴ - کنتاکتور فرمان (Control Contactor)	
۱۴	۸-۴ - کنتاکت اضافه (InStantanius Auxillary Contact)	
۱۴	۹-۴ - تایمر بوبین دار (Timer Contactor)	
۱۵	۱۰-۴ - تایمر نیوماتیک (Timer Delay Aux:Llary Contactor)	
۱۵	۱۱-۴ - رله صنعتی (Industrial Relay)	
۱۵	۱۲-۴ - شاسی استپ واستارت	
۱۵	۱۳-۴ - کلید تعویض کمپرسورها (Compressor Change Switch)	
۱۵	۱۴-۴ - هم قفل‌های الکتریکی (Interlock)	
۱۶	۵- شیرآلات ولوازم جنبی روی خطوط لوله ارتباطی	
۱۶	۱-۵ - شیر اطمینان (Relief Valve)	
۱۶	۲-۵ - شیر شارژینگ (Charging Valve)	
۱۷	۳-۵ - شیر دستی (Service Valve)	
۱۷	۴-۵ - فیلتر درایر (Filter Drier)	
۱۸	۵-۵ - سایت گلاس (Sight Glass)	
۱۸	۶-۵ - لرزه گیر مسی (Copper Vibration Absorber)	
۱۹	۶- نمایشگرها	
۱۹	۱-۶ - چراغ‌های سیگنال (Signal Lamps)	
۱۹	۲-۶ - گیجهای فشار (Pressure Gauge)	
۱۹	۳-۶ - نمایش دهنده درجه حرارت آب برگشتی به اواپراتور	
۱۹	۴-۶ - نمایشگر کارکرد کمپرسور	
۲۰	۵-۶ - مدار عیب یاب	
۲۰	۷- برخی تعاریف ضروری	
۲۰	۱-۷ - توان برودتی و توان الکتریکی	
۲۰	۲-۷ - بازده کمپرسور C.O.P	
۲۱	۳-۷ - سیستم تغییر ظرفیت کمپرسور (Capacity control system)	
۲۱	۴-۷ - برخی تعاریف الکتریکی	
۲۱	۸- حمل دستگاه چیلر آبی	
۲۲	۹- دستورالعمل نصب چیلر آبی	
۲۴	۱۰- دستورالعمل راه اندازی چیلر آبی	
۲۴	۱۰-۱ - یادآوری برخی نکات قبل از راه اندازی	
۲۶	۱۰-۲ - انجام عملیات تست فشار و رفع نشتی احتمالی	
۲۷	۱۰-۳ - انجام عملیات تخلیه گاز از ت و وکیوم کردن دستگاه	
۲۸	۱۰-۴ - انجام عملیات تکمیل نصب دستگاه	
۲۸	۱۰-۵ - شارژ گاز و راه اندازی دستگاه	
۲۸	۱۰-۶ - عملیات تعویض روغن کمپرسور	
۲۹	۱۰-۷ - اشکالات حین راه اندازی	
۳۰	۱۱- دستورالعمل نگهداری و سرویس چیلر آبی	

تعریف چیلر

چیلر دستگاهی است که با استفاده از یک سیال خنک کننده در سیکل تبرید، سیال دیگری را (عمدتاً آب) برای مصارف صنعتی یا تهویه مطبوع خنک می کند. آب سرد تولید شده در اواپراتور چیلر در سیستمهای صنعتی برای خنک کردن بخشهایی از ماشین آلات و در تهویه مطبوع جهت خنک کردن هوا از طریق هواساز، فنکوئل و... مورد استفاده قرار می گیرد.

۱- تعریف چیلر آبی :

به چیلری گفته میشود که مبرد داخل کندانسور آن بوسیله آب خنک میشود در این نوع چیلر، آبی که مبرد داخل کندانسور را خنک میکند خود گرم شده و دیگر قابل استفاده نیست به همین دلیل این آب وارد برج خنک کننده شده ، دمایش پائین می آید و دوباره جهت خنک کردن مبرد وارد کندانسور میشود . در مناطقی که درصد رطوبت هوا زیاد باشد چون در برج خنک کننده فرآیند انتقال حرارت بر اساس گرمای نهان تبخیر انجام میشود ، برج خنک کننده کارائی نداشته و نمیتوان چیلر آبی استفاده کرد، همچنین اگر میزان مواد خورنده و رسوب آب زیاد باشد ، چون امکان خوردگی و رسوب گیری و مسدود شدن لوله های داخل کندانسور زیاد است بنابراین امکان استفاده از چیلر آبی وجود ندارد و به ناچار باید چیلر هوایی استفاده کرد .



۲- معرفی اجزاء اصلی سیستم تراکمی چیلر هوایی

قسمتهای عمده یک سیکل تراکمی عبارتند از:

۱- کمپرسور

۲- کندانسور

۳- شیرانبساط

۴- اواپراتور

۲-۱- کمپرسور (COMPRESSOR) بعنوان قلب یک سیستم تراکمی وظیفه ایجاد اختلاف فشار در سیستم برای جریان یافتن مبرد در سیکل رابعمهده دارد، انواع کمپرسورهای مورد استفاده در چیلرها به قرار زیر میباشند:

- کمپرسورهای رفت و برگشتی (ضربه ای) Reciprocating Compressors

- کمپرسورهای گریزاز مرکز Centrifugal Compressors

- کمپرسورهای پیچی Screw Compressors

- کمپرسورهای حلزونی Scroll Compressors

هرچند استفاده از تمامی کمپرسورهای فوق در صنایع تهویه مطبوع ممکن و عملی است لیکن از آنجاکه کمپرسورهای رفت و برگشتی (Recip. Comp.) بدلیل تنوع در ظرفیت، مدل، آشنائی بیشتر مصرف کنندگان و سرویس کاران داخلی، مصرف درازمدت و شناخت بیشتر بازار داخلی، بیشترین استفاده را در این صنایع دارند. لذا در اینجانب نیز بالطبع در مورد این نوع کمپرسورها صحبت خواهیم نمود.

کمپرسورهای ضربه ای (رفت و برگشتی) از نظر نوع کاربری به چند دسته زیر تقسیم میشوند:

- کمپرسورهای باز (Open Type) الکتروموتور (محرک) و کمپرسور (محرک) جدا از هم بوده و از طریق کویلینگ یا تسمه، انتقال قدرت صورت میگیرد. این نوع کمپرسورها بیشتر برای ظرفیتهای بالا استفاده میشوند.

- کمپرسورهای نیمه بسته (Semi Hermetic Type) الکتروموتور و کمپرسور داخل یک محفظه قرار دارند لیکن امکان باز کردن و تعمیر الکتروموتور و اجزاء کمپرسور (روتور، استاتور، سرسیلندر، سیلندر، سوپاپها، میل لنگ، پیستونها و...) براحتی وجود دارد. در این نوع کمپرسورها معمولاً جهت خنک کردن موتور الکتریکی، گاز مبرد را قبل از ورود به داخل سیلندرها از روی سیم پیچ الکتروموتور عبور می دهند. این کمپرسورها دارای راندمان بالا بوده و به همین دلیل و نیز امکان تعمیرات مورد اشاره، استفاده از آنها در ظرفیتهای مختلف در چیلرهای تهویه مطبوع بسیار رایج میباشد.

- کمپرسورهای بسته (Hermetic Type) الکتروموتور و کمپرسور داخل یک محفظه بسته تعبیه شده اند، و امکان تعمیر یا تعویض قطعات وجود ندارد، این کمپرسورها معمولاً در ظرفیتهای پائین و بیشتر در سیستمهای سرد کننده خانگی و تجاری (نظیر یخچالها، کولرهای گازی، اسپلیت یونیتها و...) و یا چیلرها و پکیج یونیتها با ظرفیت کم مورد استفاده دارند. از مزایای این نوع کمپرسورها، جایگیری کم، صدا و لرزش اندک و نگهداری آسان آنهاست. لیکن عدم امکان تعمیر آنها نقطه ضعفی برای این نوع کمپرسورها محسوب می گردد.

۲-۲- کندانسور CONDENSER

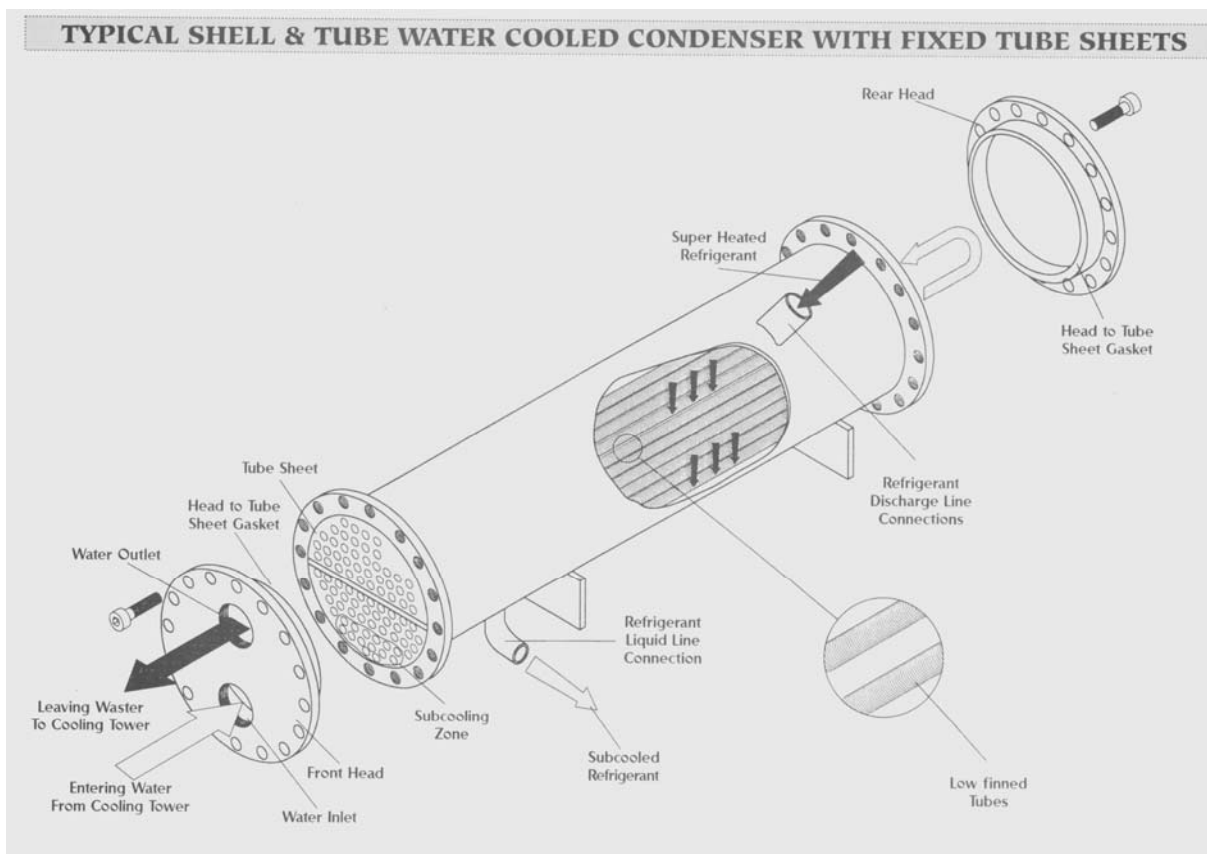
کندانسور (تقطیرکننده یا چگالنده) مبدلی است که وظیفه کندانس (چگالش یا تقطیر) گاز مبرد خروجی از کمپرسور را در سیکل تبرید به عهده دارد. کندانسورها میتوانند از نوع آبی یا هوایی باشند.

کندانسور آبی

این نوع کندانسور مبدلی است از نوع (Shell & Tube) (پوسته - لوله) که در آن آب خنک کننده داخل لوله ها و گاز مبرد داخل پوسته بدون درز قرارداد. در واقع گاز داغ شده از کمپرسور با ورود به پوسته کندانسور و برخورد با لوله های مسی که داخل آنها آب خنک جریان دارد حرارت خود را به آب منتقل کرده تبدیل به مایع می شود. به منظور افزایش ضریب انتقال حرارت لوله های مسی مورد اشاره از نوع فین دار (تعداد زیادی فین در واحد طول روی سطح خارجی لوله تعبیه شده است)، انتخاب میشوند.

آبی که در اثر گرفتن حرارت گاز داغ مبرد گرم شده است از کندانسور خارج و پس از عبور از برج خنک کننده گرمای خود را از دست داده، خنک شده و بار دیگر به کندانسور باز میگردد.

کندانسور آبی بر اساس ظرفیت مورد نظر (T.H.R) در طولها و با تعداد لوله مختلف و نیز با تعداد پاس (رفت و برگشت آب) متفاوت طراحی و ساخته می شوند.



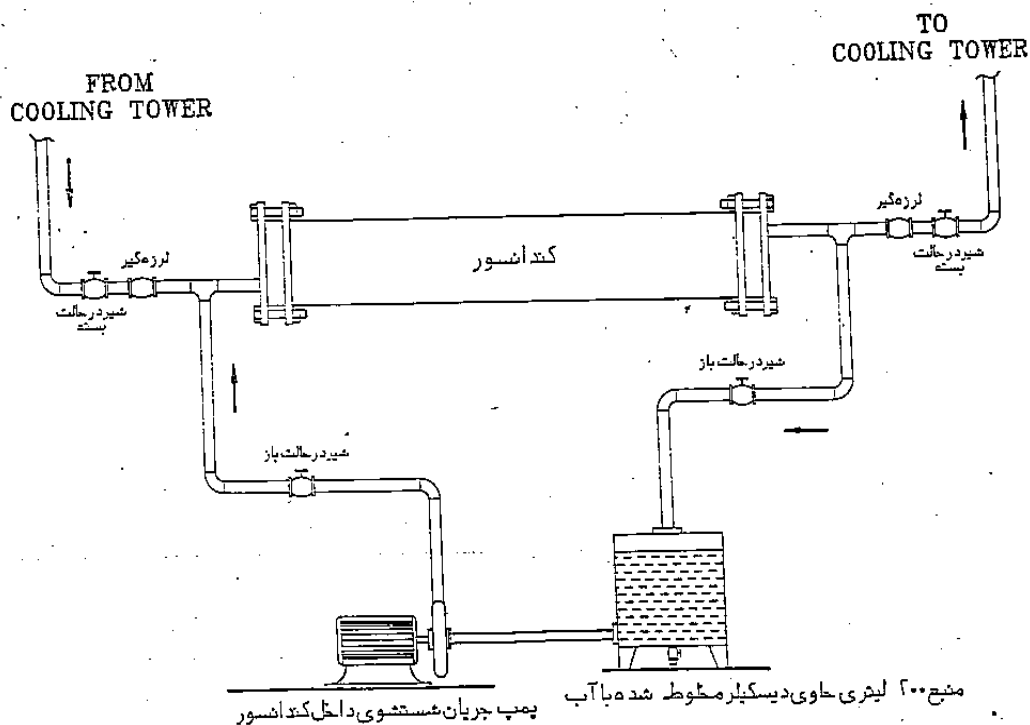
رسوب زدائی کندانسور آبی

بعد از مدتی کار کردن چیلر معمولاً "کندانسور رسوب می گیرد که باید رسوب زدائی شود. در صورت رسوب گرفتن لوله های کندانسور اختلاف درجه آب ورودی و خروجی بسیار کم است و برای اینکه کاملاً مطمئن شویم کندانسور رسوب گرفته ، سر کندانسور را باز کرده و داخل لوله های مسی را نگاه می کنیم که در صورت داشتن رسوب به طریقه زیر میتوان کندانسور را تمیز نمود.

- طریقه شیمیائی : که خود بردنوع است:

الف) در چیلرهای کوچک ماده ضد گچ دیسکیلر ادرتشت برج خنک کننده ریخته وبدون اینکه فن برج راروشن کنیم پمپ برج راروشن نموده ودر حدود ۶ الی ۱۰ ساعت پمپ رادرحال کار میگذاریم . برای اینکه دیسکیلر بتواند عمل خود را خوب انجام دهد آب باید کمی داغ باشد. برای این منظور در فواصل معین مثلاً "هر یک الی دوساعت یکبار چیلر را راه اندازی می کنیم ، بطوریکه فشار از +PS۲۷ تجاوز نکند.

این طریق برای چیلرهای بزرگ ترین عملی است منتها باید از ماده ضد گچ (دیسکیلر) به مقدار زیاد استفاده شود. ب) از پمپ وتشت جداگانه ای غیر از برج استفاده میکنند و عمل گچ زدائی باید به مدت ۲۴ ساعت ادامه داشته باشد. در این طریقه از ماده ضد گچ کمتری استفاده میشود.



مقدار اضافه نمودن پودر ضد گچ به آب جهت شستشوی کندانسور:

۱- برای هر تن ظرفیت چیلر ۱/۵ کیلوماده ضد گچ (دیسکیلر) به آب اضافه نمائید.

۲- هریک کیلوازماده دیسکیلر را در دو لیتر آب حل نمائید.

۳- ماده ضد گچ محلول در آب را بتدریج به منبع دو لیتر لیتری بریزید و پس از مکیده شدن مقداری از آن توسط پمپ و هدایت شدن آن بداخل کندانسور مجدداً محلول را اضافه نمائید تا به حد لازم برسد.

توجه :

در طریقه شیمیائی میتوان از اسید کلریدریک گرم ورقیق استفاده کرد. اگرچه این طریقه به علت خطرات ناشی از خوردگی کمتر توصیه می شود. لذا باید توجه داشت که غلظت اسید بین ۸-۵ درصد بیشتر نباشد و حتماً از اسیدی که دارای ماده ضد خوردگی است استفاده نمود.

۲-۳- شیرانبساط (EXPANSION VALVE)

سومین جزء اصلی سیکل تراکمی ، شیرانبساط است، این شیر دو وظیفه مهم برعهده دارد:

- کاهش دما و فشار مایع مبرد.

- کنترل دبی مایع ورودی به اواپراتور توسط دمای گاز خروجی از اواپراتور.

شیرانبساط در انواع ترموستاتیک و الکترونیک موجود است که در این مبحث نوع ترموستاتیک آن مورد بررسی قرار میگیرد.

معمولترین وسیله برای کنترل جریان مبرد در اواپراتور ، شیرانبساط ترموستاتیکی (Termostatic Expansion Valve) است. در این شیرانبساط میزان عبور مایع سرمازا از شیر و جریان آن به درون تبخیرکننده (اواپراتور) بوسیله دو عامل یعنی فشار درون تبخیرکننده و درجه حرارت بخار خروجی از اواپراتور کنترل می شود. در صورت خالی بودن اواپراتور، میزان عبور مایع سرمازا از سوپاپ انبساط زیاد خواهد شد و هرچه اواپراتور از مایع سرمازا پرتر باشد ، میزان جریان کمتر خواهد گردید.

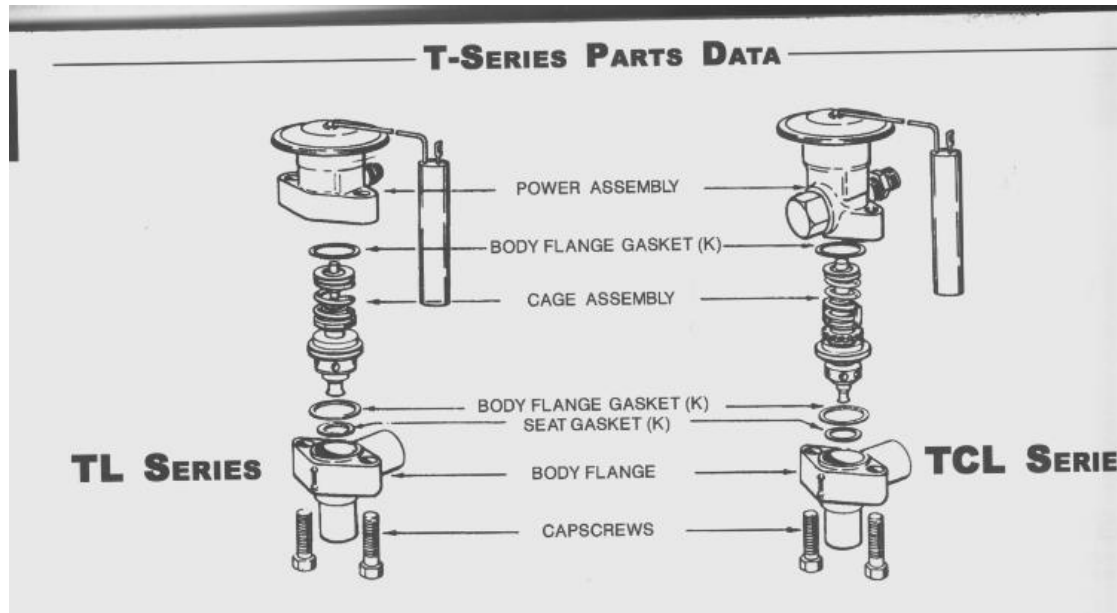
مبنای عملکرد شیرانبساط ترموستاتیکی بر اساس اختلاف فشار موجود است. شیرانبساط دارای یک بالب حساس می باشد که روی لوله خروجی اواپراتور (خط مکش) نصب می شود.

طرز کار سوپاپ درون شیر بسیار ساده است ، هنگامیکه حباب حساس گرم می شود ، قسمتی از مایع داخل آن تبخیر شده و بوسیله لوله موئین ، فشاری بر روی دیافراگم وارد کرده و دیافراگم بسمت بدنه حرکت می کند. این امر سبب حرکت سوپاپ و جدا شدن آن از نشیمنگاه شده و موجب ورود مایع سرمازابه اواپراتور می شود.

این امر آنقدر تکرار میشود تا اواپراتور کاملاً "خنک شده و لوله های مکش نیز شروع به خنک شدن نمایند.

اگر لوله مکش که حباب حساس به آن متصل است به انداز کافی خنک شود، فشار حباب به علت تبدیل مجدد بخار به مایع کم میشود که این امر سبب کم شدن فشار به دیافراگم شده و دیافراگم به محل قبلی خود حرکت کرده و سوپاپ بسته میشود و در نتیجه ، دبی گاز داخل اواپراتور کم خواهد شد.

شیرانبساط ترموستاتیک دارای یک ارتباط جهت متعادل کننده فشار (Equalizer) نیز می باشد که فشار دو طرف دیافراگم را بمنظور عملی که شرح آن رفت متعادل مینماید.



کاربرد

گرچه درانتخاب شیرانبساط تاحدی آزادی عمل وجود دارد، ولی اگر شیر خیلی بزرگ انتخاب شده باشد اغلب باعث تغذیه اضافی شده و ممکن است باعث عبور مایع از اوپراتور و سرریز آن به کمپرسور شود همچنین شیری که خیلی کوچک باشد مایع غیر کافی از خود عبور داده، بنحوی که نقطه تعادل در فشار مکش کمی رخ داده و ظرفیت سیستم را کاهش میدهد. خطر دیگر در کارکرد کمپرسور بسته در فشار مکش پائین و در نتیجه گذر جرمی کم، عدم خنک شدن کافی و در نتیجه سوختن کمپرسور است.

مسئله ای که وقوع آن کم هم نیست، اینست که شیر، سیال مبرد غیر کافی از خود عبور دهد زیرا بخار در ورود به شیر با مایع مخلوط میشود حجم مخصوص بالای بخار در مقایسه با مایع به معنی اینست که شیر فقط جزئی از گذر جرمی مبرد که میتواند بصورت مایع عبور دهد از خود عبور می دهد.

دو دلیل معمول عبور بخار و در نتیجه کمبود گذر جرمی مبرد در شیر عبارتند از:

۱- شارژ غیر کافی سیال مبرد

۲- ارتفاع زیاد شیرانبساط بالای کندانسور یارسیور

اگر شیر بالاتر از کندانسور یارسیور نصب شده باشد، اختلاف در ارتفاع استاتیک ممکن است فشار را به قدری تقلیل دهد که در ورود به شیر مقداری از مبرد به بخار تبدیل گردد که جهت جلوگیری از بروز این مشکل کندانسور باید طوری طراحی شود که مبرد خروجی از آن بصورت مادی سرد باشد تا در نهایت در صورت کاهش فشار در اثر اختلاف ارتفاع و یا تبادل حرارت با محیط (در صورت طولانی بودن مسیر از رسیور تا شیرانبساط)،

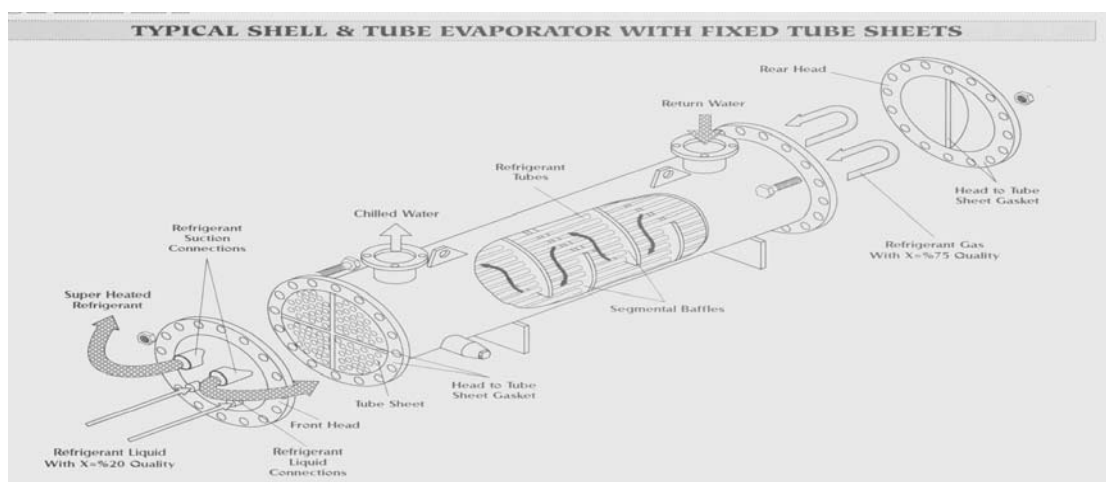
مبردی که از شیرانبساط عبور می کند حتماً بصورت مایع باشد. البته این مشکل بیشتر در چیلر هوایی رخ می دهد که فاصله کندانسور هوایی از شیرانبساط زیاد است.

۲-۴- اواپراتور (Evaporator)

اواپراتور (تبخیرکننده) مبدلی است از نوع (Shell & Tube) (پوسته - لوله) که در آن سیال مبرد در داخل لوله های مسی حرارت لازم را جهت تبخیر از آبی که در داخل پوسته فولادی و اطراف لوله ها در حرکت است گرفته و در نتیجه باعث سرد شدن آن می گردد. بمنظور افزایش ضریب انتقال حرارت تمهیدات زیر در اواپراتور در نظر گرفته می شود. (انواع دیگری از اواپراتور نظیر مبدل صفحه ای plate heat exchanger نیز در این صنعت مورد استفاده دارد)

۲-۴-۱- استفاده از لوله های مسی دارای فین داخلی یا استقرار فین ستاره آلومینیومی داخل لوله های مسی (فین ستاره ای مورد اشاره علاوه بر افزایش سطح انتقال حرارت باعث افزایش سرعت گاز به دلیل کاهش مقطع عبوری و نیز ایجاد اغتشاش در حرکت گاز بدلیل وجود پیچ در طول ستاره خواهد شد که تمامی عوامل نامبرده افزایش ضریب انتقال حرارت را در سمت گاز به دنبال دارند).

۲-۴-۲- استفاده از بافل در مسیر جریان آب: بافلها صفحات فلزی تقریباً هم قطر با پوسته هستند که مشابه تیوپ شیت اواپراتور جهت عبور لوله های مسی سوراخ شده و دارای برش (حدود ۲۵٪ مقطع) جهت ایجاد امکان عبور آب می باشند. وجود بافلها که بر اساس ظرفیت اواپراتور در فواصلی و به تعداد مشخص در طول اواپراتور نصب می گردند. سبب افزایش زمان تماس آب و لوله ها از یکسو و ایجاد اغتشاش (Turbulence) در جریان آب از سوی دیگری می شوند که هر دو عامل سبب افزایش ضریب انتقال حرارت و بالارفتن راندمان اواپراتور خواهد گردید. اواپراتورهای پوسته لوله معمولاً در سمت گاز دارای دوپاس (رفت و برگشت) بوده و می توانند بصورت یک، دو یا چند مداره ساخته شوند. (منظور از تعداد مدار، عملکرد هربخش از اواپراتور با یک یا دو کمپرسور می باشد).



۳- تجهیزات کنترلی

۳-۱- شیر مغناطیسی (SOLENOID VALVE)

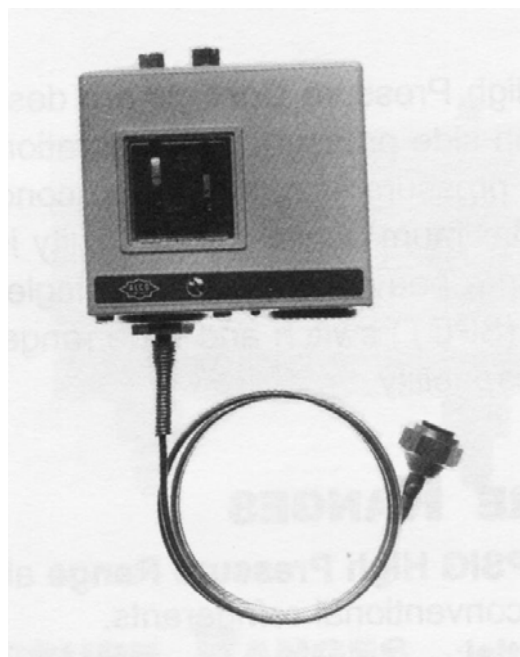
این شیر در مسیر مایع مبرد به اوپراتور (مدار Liquid) قبل از شیر انبساط قرار میگیرد و وظیفه اصلی آن باز کردن یا بستن مسیر عبور سیال مبرد است بدین معنی که اولین فرمان هنگام روشن نمودن دستگاه از ترموستات (نصب شده روی مسیر ورودی آب به اوپراتور) به این شیر داده میشود که در صورت نیاز به سرمایش (بالا بودن درجه حرارت آب برگشتی به اوپراتور از حد تنظیم شده روی ترموستات) مسیر عبور سیال مبرد را باز نموده و سپس کمپرسور نیز شروع بکار کرده و کلاً سیستم سرما ساز به فعالیت درآید. حال طبیعی است که با رسیدن درجه حرارت آب برگشتی به میزان تنظیم شده روی ترموستات یا پایینتر از آن با فرمان ارسالی شیر مغناطیسی مسیر عبور مایع سرمازا را خواهد بست و با ادامه کار کمپرسور و بالطبع پائین آمدن فشار سمت مکش و بدنبال آن فرمان کنترل کننده (Low Pressure) کمپرسور خاموش شده و سیستم سرمایش از حرکت باز می ایستد. لازم به ذکر است در چیلر هایی که دو کمپرسور بصورت کوپله با هم کار میکنند، عمل مشروحه فوق در دو مرحله صورت میگیرد یعنی در مرحله اول فرمان به کمپرسور فرعی داده شده و خاموش (روشن) میشود و در مرحله بعد فرمان به شیر برقی مربوطه داده شده، کل مدار بسته و باروش مذکور کمپرسور اصلی (Leader) نیز از خط خارج می شود.



۳-۲- کنترل کننده فشار رانش (H.P.C)

چون قطعات مختلف هر ماشینی برای کار در یک فشار معینی محاسبه، طرح و ساخته میشوند در صورتیکه کمپرسور با فشار بیش از حد معینی که بوسیله کارخانه سازنده کمپرسور تعیین گردیده است کار کند ممکن است به قسمتهای مختلف آن مانند شاتون، رینگ و پیستون صدمه وارد گردد و احتمالاً بشکند برای جلوگیری از این

خطر کلیدی بنام فشار زیاد ساخته شده است که آنها را بر روی دستگاه‌هایی که دارای کمپرسور هستند نصب میکنند و کلید برقی آنرا در مدار الکتریکی کنترل دستگاه قرار میدهند. در صورتیکه به هر علت (بروز مشکل در کندانسور هوایی در چیلرهای هوایی) گاز مبرد بمیزان مورد نظر خنک نشده و بالنتیجه فشار رانش به مقداری بالاتر از حد تنظیم روی این بخش از کنترل کننده برسد فرمان خاموش شدن کمپرسور از طریق این قسمت صادر خواهد گردید، تا صدمه ای از این بابت به سیستم وارد نیاید. این بخش معمولاً "دارای دکمه Reset دستی است تاپس از حصول اطمینان از رفع عیب در سیستم، اپراتور اقدام به روشن نمودن مجدد نمایند.



۳-۳- کنترل کننده فشار مکش (L.P.C)

گاهی در چیلرها ترموستات تدریجی کنترل کننده درجه حرارت آب عمل نمیکند و آب داخل اوپراتور مرتباً سرد ترمی گردد (همزمان با سرد شدن آب مقدار مایع مبرد ورودی به اوپراتور کم می شود و فشار مکش گاز نیز کم خواهد شد) در این صورت هرگاه ترموستات ایمنی نیز عمل نکند و یا اینکه در مدار ترموستات ایمنی پیش بینی نشده باشد آب در داخل اوپراتور یخ خواهد زد. ضمناً در کمپرسورهای بسته و نیم بسته گرمای موتور بوسیله گاز جذب می گردد و کم شدن بیش از حد فشار گاز مکش باعث خواهد شد که گاز قادر به جذب گرمای موتور نباشد و تدریج درجه حرارت موتور بالا رفته و سیم پیچی آن صدمه می بیند. همچنین کم شدن بیش از حد فشار گاز مکش باعث تبخیر روغن و خروج آن از کمپرسور می گردد که نتیجه آن عدم روغنکاری کمپرسور و صدمه دیدن آن خواهد بود.

بمنظور جلوگیری از خطرات یادشده در سیستمهای تهویه مطبوع و تبرید کلید فشار کم نصب می گردد و آنرا در مدار الکتریکی کنترل دستگاه قرار می دهند تا هرگاه فشار از درجه تنظیم آن پائین تر رفت مدار الکتریکی کنترل دستگاه را قطع نموده و از ادامه کار کمپرسور جلوگیری نماید. زمانی که فشار گاز مکش از درجه تنظیم کلید فشار کم بالاتر رفت مدار الکتریکی وصل و کمپرسور بطور خودکار روشن خواهد شد. این قسمت خود شامل دو بخش تنظیم میباشد.

۳-۳-۱ (Cut In) که معمولاً "روی فشار حدود 60 Psi تنظیم می گردد، هنگام فرمان روشن شدن کمپرسور تا زمانی که فشار مکش به مقدار تنظیمی مورد اشاره نرسد. اجازه شروع کار کرد کمپرسور را نخواهد داد. ۳-۳-۲ (Cut Out) که معمولاً "روی فشار حدود 30 Psi تنظیم می گردد، در صورتیکه به هر علت فشار مکش به میزانی کمتر از این مقدار برسد، برای جلوگیری از وارد آمدن صدمه به کمپرسور (بعنوان مثال ورود مایع مبرد غیر قابل تراکم به کمپرسور و لطمه دیدن سوپاپها) فرمان قطع کمپرسور صادر مینماید.

توضیح در مورد عمل Pump down: در اکثر سیستمهای سرمایشی که طراحی درستی برای جلوگیری از وارد شدن صدمه به کمپرسور در اثر ورود ناگهانی مایع از اوپراتور هنگام استارت، صورت گرفته، هنگام خاموش شدن کمپرسور عمل Pump Down انجام میشود بدین معنی که با صدور فرمان از ترموستات به شیر برقی برای بستن مدار مایع (و نهایتاً "خاموش شدن کمپرسور)، کمپرسور بلافاصله خاموش نمیشود بلکه با ادامه کار مکش از اوپراتور و جمع شدن سیال مبرد در کندانسور از طریق مدار رانش بدلیل بسته بودن مدار مایع فشار اوپراتور کاهش یافته و در نتیجه زمانی که فشار به پائینتر از حد تنظیمی روی بخش (L.P.C) Cut Out برسد، فرمان خاموش شدن کمپرسور از این طریق صادر میگردد. در این حالت سیال مبرد داخل اوپراتور تقریباً "تماماً" از طریق کمپرسور به داخل کندانسور منتقل شده و هنگام استارت مجدد کمپرسور دیگر مایعی در اوپراتور وجود ندارد که بصورت ناگهانی از طریق Suction وارد کمپرسور شده و به سوپاپها لطمه بزند.

توضیح: بدلیل متفاوت بودن فشار رانش در سیستمهای با کندانسور آبی (برج خنک کننده) و با کندانسور هوایی بالطبع تنظیم H.P.C در این دو مدل باهم متفاوت بوده در سیستم آبی معمولاً "روی 250 Psi و در سیستمهای هوایی روی 350 Psi تنظیم صورت میگیرد.



۳-۴- کنترل فشار روغن (Oil Pressure Control)

فشار روغن مدارهای داخلی کمپرسور بوسیله این دستگاه کنترل میشود. این کنترل کننده از طریق اختلاف فشار بین روغن و فشار مکش کمپرسور کار میکند و هرگاه این اختلاف از حدود تنظیم شده (معمولاً 20 Psi) کمتر شود فرمان قطع داده و کمپرسور را خاموش می کند. (توضیح اینکه فشار روغن بایستی حداقل 20 Psi بیش از فشار مکش کمپرسور باشد) کنترل کننده فوق دارای دکمه RESET می باشد که در صورت خاموش شدن کمپرسور، بعد از رفع ایراد پیش آمده برای روشن شدن مجدد دستگاه حتماً باید دکمه RESET را فشار داد.

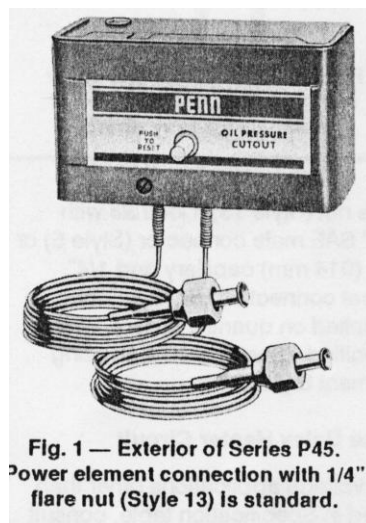


Fig. 1 — Exterior of Series P45. Power element connection with 1/4" flare nut (Style 13) is standard.

۳-۵- فلوسوییچ آب (Water Flow Switch)

این وسیله حس کننده وجود جریان آب داخل اواپراتور میباشد. بدین شکل که اگر تیغه این وسیله که معمولاً در مسیر خروجی آب اواپراتور نصب می گردد به هر دلیلی (مثل اشکال در عملکرد پمپ و...) عبور جریان آب را احساس ننماید فرمان قطع کارکرد و خاموش شدن سیستم را می دهد تا از احتمال یخ زدگی اواپراتور و وارد شدن صدمه به دستگاه جلوگیری نماید.



Fig. 1 — The F61MB with 1/2" female NPSM conduit connector.

۳-۶- ترموستات (Thermostat)

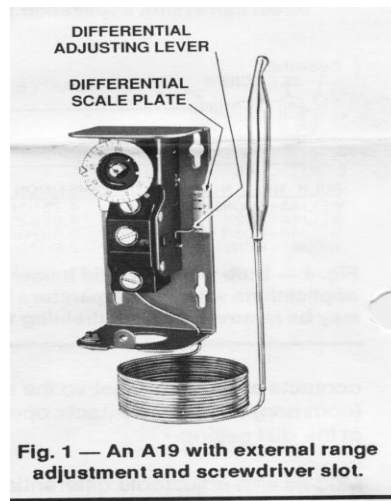
این وسیله کنترل دمای آب ورودی به اواپراتور را بر عهده داشته و سنسور آن روی اتصال برگشت آب به اواپراتور نصب میگردد در صورتیکه درجه حرارت آب برگشتی بالاتر از حد تنظیمی روی ترموستات باشد فرمان کار به کمپرسورها داده شده و در غیر این صورت (آب برگشتی به اندازه کافی خنک باشد) دستور توقف عملکرد کمپرسور یا کمپرسورها صادر میشود. بسته به تعداد کمپرسورها و مراحل عملکرد سیستم سرمایشی ترموستات از نوع یک تا چند مرحله ای انتخاب می گردد (معمولاً در صورتیکه تعداد مراحل از ۴ مرحله بیشتر باشد از ترموستاتهای الکترونیکی استفاده میشود). نحوه رسیدن فرمان به کمپرسورهای اصلی و فرعی در سیستمهای چند کمپرسوره در قسمت شیر برقی توضیح داده شده است.



A36 Three and Four Stage Thermostat

۳-۷- ترموستات آنتی فریز (Anti Freeze)

این وسیله بمنظور کنترل درجه حرارت آب خروجی از اواپراتور و جلوگیری از سرد شدن بیش از حد و احتمال یخ زدن آن مورد استفاده قرار میگیرد. در صورتیکه درجه حرارت آب خروجی از میزان تنظیم روی ترموستات (حدود 5 C) کمتر شود فرمان قطع مدار کنترلی چیلر صادر می نماید. از آنجاکه وصل مجدد مدار بایستی بارفعل اشکال و علت بروز آن همراه باشد این ترموستات از نوع ریست دستی انتخاب می گردد تا پس از حصول اطمینان از حل مشکل، اواپراتور اقدام به روشن نمودن سیستم نماید. این کنترل کننده که سنسور آن در قسمت خروجی آب از اواپراتور نصب میگردد بعنوان حفاظت پشتیبان در صورت عملکرد نامطلوب ترموستات کنترل کننده کمپرسورها نیز خواهد بود.



۴- تجهیزات الکتریکی

۴-۱- کنترل سه فاز:

کنترل برق سه فاز دستگاه و قطع کلی مدار کنترل ، در صورت بروز هرگونه کاهش و یا افزایش بیش از حد استاندارد ولتاژ ، دوفاز شدن و یا تغییر توالی فاز برعهده این کنترل کننده میباشد. این وسیله دارای یک رله داخلی است که در صورت صحت سه فاز نمونه ورودی به آن کنتاکتی را وصل نموده و باعث برقرار شدن مدار کنترلی دستگاه میگردد. ایجاد تاخیر قابل تنظیم 0-15 ثانیه در کارکرد مجدد دستگاه پس از رفع قطع برق و همچنین نمایش معضل ایجاد شده به تفکیک مورد توسط لامپهای موجود روی این کنترل کننده از دیگر امکانات آن میباشد. قطع این وسیله باعث قطع کلی و بلافاصله مدار کنترل دستگاه و بالطبع عدم عملکرد مصرف کننده هامیگردد.

۴-۲- فیوز شیشه ای (Glass Fuse)

فیوزهای تاخیری دارای تحمل جریال کم میباشند که در داخل پایه فیوز روی تابلوی دستگاه تعبیه گردیده و حفاظت بخشهای مختلف مدار کنترل دستگاه در برابر اتصال کوتاه را برعهده دارند. تا قبل از اینکه به سیم کشی دستگاه صدمه برسد فیوز سوخته و دستگاه خاموش شود.

۴-۳- رله الکترونیکی کمپرسور (Internal Protection Relay)

این کنترل کننده در کمپرسورهای سه فاز دارای سه عدد ترمیستور جهت حفاظت کمپرسور در مقابل هرگونه افزایش غیرعادی دمای سیم پیچی موتور و در کمپرسورهای تکفاز دارای یک عدد رله اضافه جریان برای حفاظت موتور کمپرسور در برابر اضافه بار میباشد. تغذیه بوبین رله 220 ولت بوده و از کنتاکت آن در مدار کنترلی ، جهت قطع فرمان کمپرسور دارای معضل و بالنتیجه قطع قدرت ورودی به کمپرسور مذکور استفاده میگردد.

۴-۴- رله اضافه جریان (بی متال) (Thermal Overload Relay)

این وسیله بطور مستقیم در زیر کنتاکتور قدرت هر کمپرسور نصب میگردد و حفاظت کمپرسور در مقابل اضافه بار، هنگام تجاوز از مقدار جریان نامی و متعارف برعهده این وسیله میباشد. فلز مخصوص مورد استفاده در این وسیله در صورت اضافه جریان عبوری از آن گرم شده و باعث قطع مدار میگردد. سرعت عملکرد بی متال نسبت عکس با میزان اضافه جریان عبوری نسبت به مقدار تنظیم شده روی آن دارد.

۴-۵- کلید اتوماتیک (مدار شکن) (Circuit Breaker)

این کنترل کننده دارای دو بخش قطع مغناطیس (سریع) و حرارتی (تاخیری) میباشد که بخش قطع سریع آن حفاظت کمپرسور در برابر جریانهای شدید اتصال کوتاه را برعهده داشته و باعث عملکرد سریع (در حد صدم ثانیه) باعث قطع کمپرسور میگردد. قسمت قطع تاخیری آن عملکردی همانند بی متال داشته و بعنوان پشتیبان برای حفاظت انجام شده توسط بی متال محسوب میگردد. در صورت عملکرد این وسیله مدار قدرت و فرمان کمپرسور دارای معطل بطور همزمان و بلافاصله قطع میگردد.

۴-۶- کنتاکتور قدرت (Power Contactor)

یک کلید قطع و وصل با فرمان الکتریکی محسوب میگردد که وظیفه آن وصل یا قطع سه فاز ورودی مصرف کننده بر اساس فرمانها و منطق در نظر گرفته شده برای کارکرد مصرف کننده مزبور میباشد. این وسیله دارای کنتاکتهای با قابلیت تحمل زیاد جریان میباشد.

۴-۷- کنتاکتور فرمان

کلید قطع و وصل با فرمان الکتریکی است که برقرار شدن بوبین آن باعث قطع و وصل کنتاکتهای باز و بسته آن گردیده و اعمال منطق مورد نظر برای مدارهای فرمان دستگاه با استفاده از این وسیله میسر میگردد.

۴-۸- کنتاکت اضافی (Instantaneous Auxilliary Contact)

این وسیله بر روی کنتاکتور نصب میگردد و در صورت عدم کفایت کنتاکتهای فرمان موجود بر روی کنتاکتور، جهت افزایش تعداد کنتاکتها بر حسب مدار فرمان طراحی شده، استفاده میگردد.

۴-۹- تایمر بوبین دار

وسیله ای است که از آن برای ستاره مثلث کار کردن دستگاه استفاده میشود. به این طریق که برای کاهش جریان راه اندازی اول دستگاه به صورت ستاره کار میکند و بعد از زمانی که توسط تایمر میزان کرده ایم به مثلث تبدیل شده و تا خاموش کردن دستگاه به این صورت کار میکند.

در این شرکت ایجاد تاخیر زمانی در برقرار شدن همزمان دو کمپرسور مشترک در یک مدار علیرغم ارسال فرمان وصل از طرف ترموستات، برای کاهش جریان راه اندازی، از نمونه کاربدهای این وسیله میباشد، بوبین این وسیله پس از برقرار شدن و گذشت زمان تاخیر و عملکرد کنتاکتهایش جهت کارکرد مجدد باید بی برق شود.

۴-۱۰- تایمر نیوماتیکی

کنتاکت اضافی منصوب روی کنتاکتور با تاخیر زمانی قابل تنظیم در عملکرد میباید در صورتی که این تاخیر بین زمان وصل کنتاکتور و وصل کنتاکت تایمر ایجاد گردد، تایمر تاخیر در وصل و در صورت که بین کنتاکتور و قطع کنتاکت تایمر باشد تایمر تاخیر در قطع نامیده میشود. نمونه استفاده از تایمر تاخیر در وصل در این شرکت جهت راه اندازی مرحله ای کمپرسورها دارای دوسیم پیچ میباشند و نمونه کاربرد مدل تاخیر در قطع در چیلرهای هوایی جهت ایجاد تاخیر در قطع کندانسور تا اتمام زمان انجام (Pump Down) کمپرسور میباشند.

۴-۱۱- رله صنعتی (Industrial Relay)

این وسیله از بوبین و کنتاکتهای دو حالته (SP DT) تشکیل شده که جهت استفاده در مدارهای فرمان با ارجحیت وجود دو حالت برای هر کنتاکت (SPDT) نسبت به کنتاکتور فرمان میباشند. نمونه کاربرد آن در این شرکت قابلیت تعویض اولویت کارکرد کمپرسورهای اصلی و یافرعی هر مدار چیلر با مدار دیگر، توسط یک کلید بر روی تابلوی دستگاه و عملکرد له مربوطه در داخل دستگاه میباشد که باعث افزایش عمر مفید کمپرسورها میگردد.

۴-۱۲- شناسی استاپ و استارت

کلیدهای فشاری جهت روشن (استارت) و یا خاموشی (استاپ) نمودن دستگاه میباشد.

۴-۱۳- کلید تعویض کمپرسورها (Compressor Change Swich)

در چیلرهای که بیش از یک کمپرسور دارند جهت جلوگیری از کارکرد غیر هماهنگ کمپرسورها از نظر زمانی و یکسان نمودن مدت زمان عملکرد آنها در مدار از کلید تعویض کمپرسور استفاده میشود. این کلید ترتیب ورود و خروج کمپرسورها به مدار (بر اساس فرمان ترموستات) را تغییر داده، بدین معنی که کمپرسوری که قبلاً بعنوان اولین کمپرسور وارد مدار شده و بعنوان آخرین کمپرسور از مدار خارج میشود، جای خود را به کمپرسور قرینه خود (کمپرسوری که در آخرین مرحله وارد مدار شده و در اولین فرمان از مدار خارج میشد) خواهد داد.

۴-۱۴- هم قفلیهای الکتریکی (INTERLOCK)

در نظر گرفتن تمهیداتی جهت حصول اطمینان از عملکرد یک دستگاه بعنوان پیش نیاز برای عملکرد دستگاه دیگر مرتبط به آن راهم قفلیهای الکتریکی مینامند که در واقع توسط تعیین محللهای مناسب در مدار کنترلی دستگاه میسر میگردد. خاموش شدن دستگاه چیلر در صورت بروز اشکال در عملکرد کندانسور هوایی و یا پمپ اوپراتور در چیلرهای هوایی استارت اتوماتیک کندانسور هوایی قبل از استارت چیلر و ادامه عملکرد کندانسور هوایی تا اتمام مدت زمان (Pump Down) کمپرسورها، نمونه هایی از هم قفلیهای مورد استفاده در دستگاههای این شرکت میباشد.

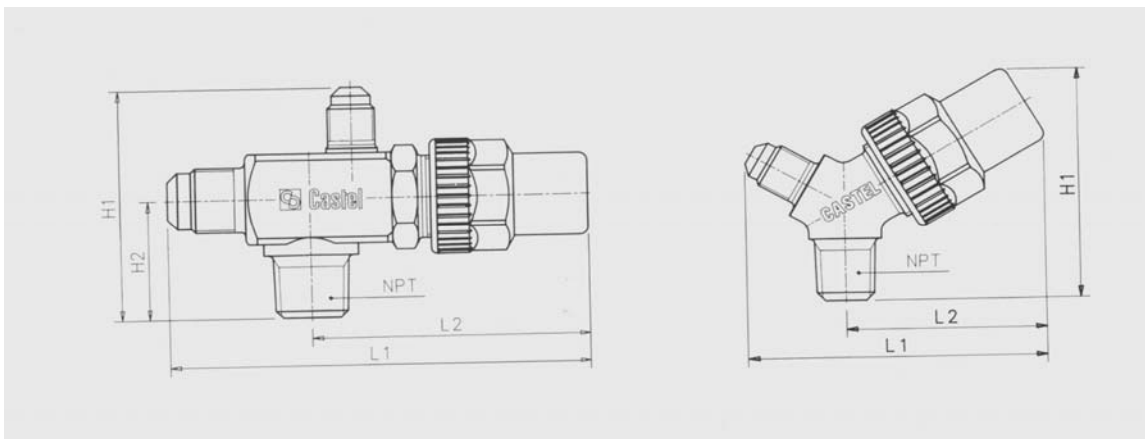
۵- شیرآلات ولوازم جنبی روی خطوط لوله ارتباطی

۵-۱- شیر اطمینان (Relief Valve)

بمنظور جلوگیری از بالا رفتن بیش از حد فشار در سیستم و بروز خطرات ناشی از آن در صورت عدم عملکرد احتمالی کنترل کننده فشار رانش (H.P.C) در چیلرهای آبی، روی پوسته کندانسور شیر اطمینان نصب شده تا در صورت بروز مشکل فوق شیر مزبور باز شده و از بالا رفتن بیش از اندازه فشار جلوگیری گردد. شیر اطمینان بر اساس حداکثر فشار کارکرد سیستم (حدود 30-50 psi بیش از آن) انتخاب میشود. (معمولاً در سیستمهای آبی نوع 300 Psi و در سیستم هوایی نوع 400 psi استفاده می گردد).

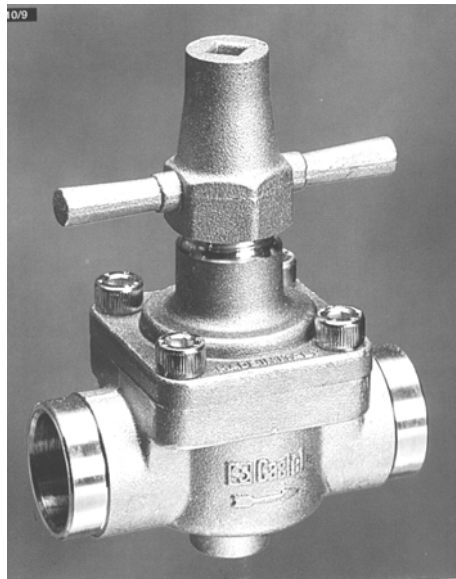
۵-۲- شیر شارژینگ (Charging Valve)

جهت وارد نمودن مایع مبرد به سیستم و نیز انجام عمل تخلیه سیستم از هوا (واکیوم) از این نوع شیر که روی مدار مایع (معمولاً در قسمت فیلتر درایر) نصب می گردد استفاده می شود.



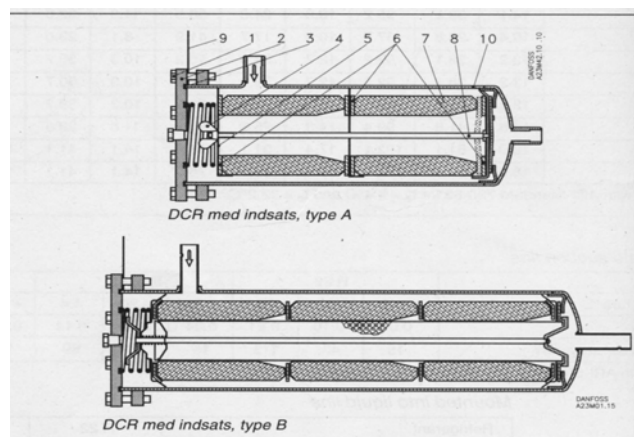
۵-۳- شیر دستی (Service valve)

این شیر که روی خط مایع پس از کندانسور و قبل از ورود مایع مبرد به فیلتر درایر نصب می گردد . جهت انجام سرویسهای احتمالی دستگاه ، عمل Pump Down در انتهای هر فصل بهره برداری و... مورد استفاده قرار می گیرد .



۵-۴- فیلتر درایر (Filter Drier)

جهت تمیز نگاهداشتن مدار گاز و خصوصا" جلوگیری از نفوذ رطوبت به سیستم که در واقع دشمن سیستمهای تراکمی است و بیشترین لطمه را به کمپرسور خواهد زد از فیلتر درایر (رطوبت گیر) استفاده میشود. این قطعه در مدار مایع پس از کندانسور قرار می گیرد. جنس فیلتر درایر (خشک کننده) سیلیکاژل میباشد که بصورت فشرده و بشکل کارتریج (به اصطلاح Core) داخل پوسته مربوطه قرار می گیرند. بسته به ظرفیت چیلر تعداد کارتریجها (Cores) متغیر خواهد بود.



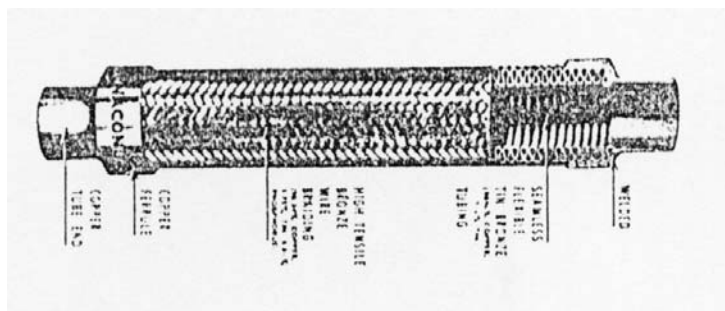
۵-۵- سایت گلاس (Sight Glass)

سایت گلاس یا شیشه بازدید که روی خط مایع (معمولاً "بین شیر مغناطیسی و شیر انبساط) نصب می‌گردد. بمنظور مشاهده جریان مایع از طریق شیشه نصب شده روی آن، تشخیص مناسب بودن میزان مبرد شارژ شده به سیستم و نیز تشخیص رطوبت موجود در مبرد مورد استفاده قرار می‌گیرد. توضیح اینکه وجود حباب (کف) در جریان سیال نشانه‌ای برای کم بودن میزان مبرد در سیستم و تغییر رنگ کاغذ حساس وسط سایت گلاس دلیل افزایش رطوبت در مبرد خواهد بود.



۵-۶- لرزه گیر مسی (Copper Vibration Absorber)

معمولاً جهت جلوگیری از لطمات احتمالی ناشی از لرزش خطوط لوله ارتباطی که به دلیل ارتعاشات کمپرسورهای منصوب روی فنرهای لرزه گیر رخ میدهد. از لرزه گیر مسی استفاده می‌گردد. این لرزه گیرها روی خطوط رانش و مکش (معمولاً بلافاصله بعد از شیرهای مکش و رانش کمپرسور) نصب گردیده و بمنظور کارایی بهتر، ارجح است جهت نصب آنها موازی میل لنگ کمپرسور باشد.



۶- نمایشگرها

۶-۱- چراغهای سیگنال (Signal Light)

جهت نمایش وجود یا عدم وجود سه فاز دستگاه و نیز نمایش روشن یا خاموش بودن هر یک از مدارها و تجهیزات دستگاه از چراغهای سیگنال استفاده میشود این چراغها جهت تفکیک موارد استفاده، در رنگهای مختلف موجود میباشد.

۶-۲- گیجهای فشار (Pressure Gauge)

جهت نمایش فشار کاری سیستم در قسمتهای مختلف از گیجهای فشار استفاده میشود، این گیجهای معمولاً مخصوص گازهای فریونی طراحی شده و درجه بندی روی آنها طوری است که امکان قرائت فشار بر حسب psi و bar و نیز خواندن همزمان درجه حرارت گازهای مختلف در فشار مربوطه وجود دارد. گیجهای زیر مورد استفاده در چیلرها میباشد.

۶-۲-۱- گیج فشار قوی :

جهت نمایش فشار رانش بکار رفته و درجه بندی روی آن از 0-500 Psi میباشد.

۶-۲-۲- گیج فشار ضعیف :

جهت نمایش فشار مکش بکار رفته و درجه بندی روی آن بصورت 120 - 250 Psi, 0 - 120 (-30 - 0) psi می باشد، که قسمت فشار منفی (0 - 30 -) جهت استفاده هنگام ایجاد خلاء در سیستم (Vacume) قسمت (0 - 120) برای تعیین فشار عادی مکش و (120 - 250) که دارای درجه بندی تفکیکی (Scale) نمیشود. جهت موارد احتمالی بالا رفتن فشار مکش تعبیه شده اند.

۶-۲-۳- گیج فشار روغن

جهت نمایش فشار روغن کمپرسور مورد استفاده قرار میگیرد و درجه بندی آن مشابه گیج فشار قوی (0 - 500) میباشد.

۶-۳- نمایش دهنده درجه حرارت آب برگشتی به اواپراتور

جهت نشان دادن درجه حرارت آب برگشتی به اواپراتور بکار میرود که معمولاً بصورت دیجیتالی درجه حرارت را نمایش میدهد.

۶-۴- نمایشگر زمان کارکرد کمپرسور

بمنظور رویت مدت زمان کارکرد هر یک از کمپرسورها جهت استفاده از کلید تعویض کمپرسورها از نمایشگر ساعت کارکرد کمپرسور استفاده می شود.

۶-۵- مدار عیب یاب

بمنظور نمایش نوع اشکال (Fault) ایجاد شده در سیستم به تفکیک مورد از مدار عیب یاب استفاده میشود. این نمایش توسط لامپهای نمایشگر (Led) یا صفحه دیجیتال صورت گرفته و عیب یابی را تسهیل می نماید. توضیح: موارد ۶-۳ و ۶-۴ و ۶-۵ در صورت اعلام نیاز به سفارش مشتری روی دستگاه تعبیه می گردد و در حالت استاندارد روی چیلرهای ساران موجود نمیباشد.

۷- برخی از تعاریف ضروری

۷-۱- توان برودتی و توان الکتریکی

- توان برودتی :

بمعنای میزان برودت گرفته شده در اوپراتور چیلر میباشد.

که معمولاً بر حسب تن برودت ، (Refrigation Ton) ، بی . تی یو بر ساعت (Btu/hr) ، کیلوکالری بر ساعت (Kcal/hr) و یا کیلووات (Kw) بیان میگردد.

- توان الکتریکی :

به معنای میزان توان مصرفی الکتروموتور کمپرسور میباشد که معمولاً بر حسب کیلووات (Kw) بیان می شود. توضیح : از آنجاکه در اصطلاح بازار معمولاً "توان کمپرسور" با اسب (hp) بیان نموده و آنرا معادل تناژ فرض می کنند. (بعنوان مثال گفته میشود کمپرسور ۲۰ تن که منظور همان ۲۰ اسب است) اشتباهاتی بشرح زیر در این زمینه رخ میدهد.

الف) با تبدیل بخار (hp) به (kw) تصور میشود که توان مصرفی کمپرسور محاسبه شده که چنین نیست زیرا اولاً " بیان قدرت کمپرسور بر حسب اسب (hp) به معنی توان خروجی کمپرسور است نه توان ورودی ، ثانياً "باتوجه به راندمان الکتریکی و شرایط کارکرد کمپرسور توان ورودی آن بالطبع متفاوت خواهد بود و یقیناً " بزرگتر از توان خروجی است.

ب) میزان بار برودتی ناشی از کارکرد کمپرسور در چیلر (بند ۱-۱ فوق) که بایستی در یک سیکل ترمودینامیکی محاسبه گردد هیچگونه ارتباط عددی با قدرت خروجی کمپرسور بر حسب (h p) نداشته و با تبدیل این قدرت به BTU/hr یا kw به هیچوجه نمیتوان توان برودتی سیکل را محاسبه نمود.

۷-۲- بازده کمپرسور C.O.P

عبارت است از نسبت میزان توان واقعی برودتی سیکل تبرید به توان الکتریکی مصرف شده در کمپرسور، بعنوان مثال اگر ظرفیت واقعی سرمایه یک چیلر ۴۰ تن در شرایطی خاص 124.5Kw و توان مصرفی الکتریکی کمپرسور آن در همان شرایط 29.7Kw باشد در این صورت بازده کمپرسور بصورت ذیل خواهد بود.

$$C.O.P = 124.5 / 29.7 = 4.2$$

۷-۳- سیستم تغییر ظرفیت (Capacity control system) کمپرسور

بمنظور صرفه جویی در مصرفی انرژی، کاهش ظرفیت کمپرسور در مواقع غیر لازم و بالتیجه بالا رفتن عمر مفید آن سیستمی روی کمپرسورها تعبیه میگردد که بتوان با توجه به میزان بار (LOAD) از تمام یا درصدی از ظرفیت کمپرسور بهره گرفت. بعنوان مثال در یک کمپرسور چهار سیلندر میتوان دو مرحله 100% و 50% ظرفیت دارا بود و در یک کمپرسور شش سیلندر امکان بهره گیری از 33% و 66% و 100% ظرفیت وجود دارد. این امکان توسط نصب شیر مغناطیسی روی سر سیلندر کمپرسور ایجاد (به تعداد مراحل بایستی شیر مغناطیسی روی سر سیلندرهاي مربوطه نصب گردد) و این نوع کمپرسورها را مجهز به سیستم تغییر ظرفیت گویند.

۷-۴- برخی تعاریف الکتریکی

- آمپر نامی کمپرسور (R.L.A) (RATED LOAD AMPS)

میزان آمپر مصرفی کمپرسور در حالت کار کرد عادی و یکنواخت.

- آمپر در حالت حداکثر بار کمپرسور (F.L.A) (FULL LOAD AMPS)

میزان آمپر مصرفی کمپرسور در بدترین شرایط کار کرد.

- ماگزیمم آمپر کمپرسور (M.O.C) (MAX. OPERATING CURRENT)

میزان آمپر مصرفی کمپرسور در هنگام استارت اولیه: این آمپر بالا که بدلیل گرم بودن اولیه اواپراتور، کندانسور و لوله های ارتباطی می باشد گذرا بوده و مدت زمان کوتاهی تارسیدن سیستم به حالت نرمال (STEADY STATE) از سیم پیچ الکتروموتور کمپرسور خواهد گذشت.

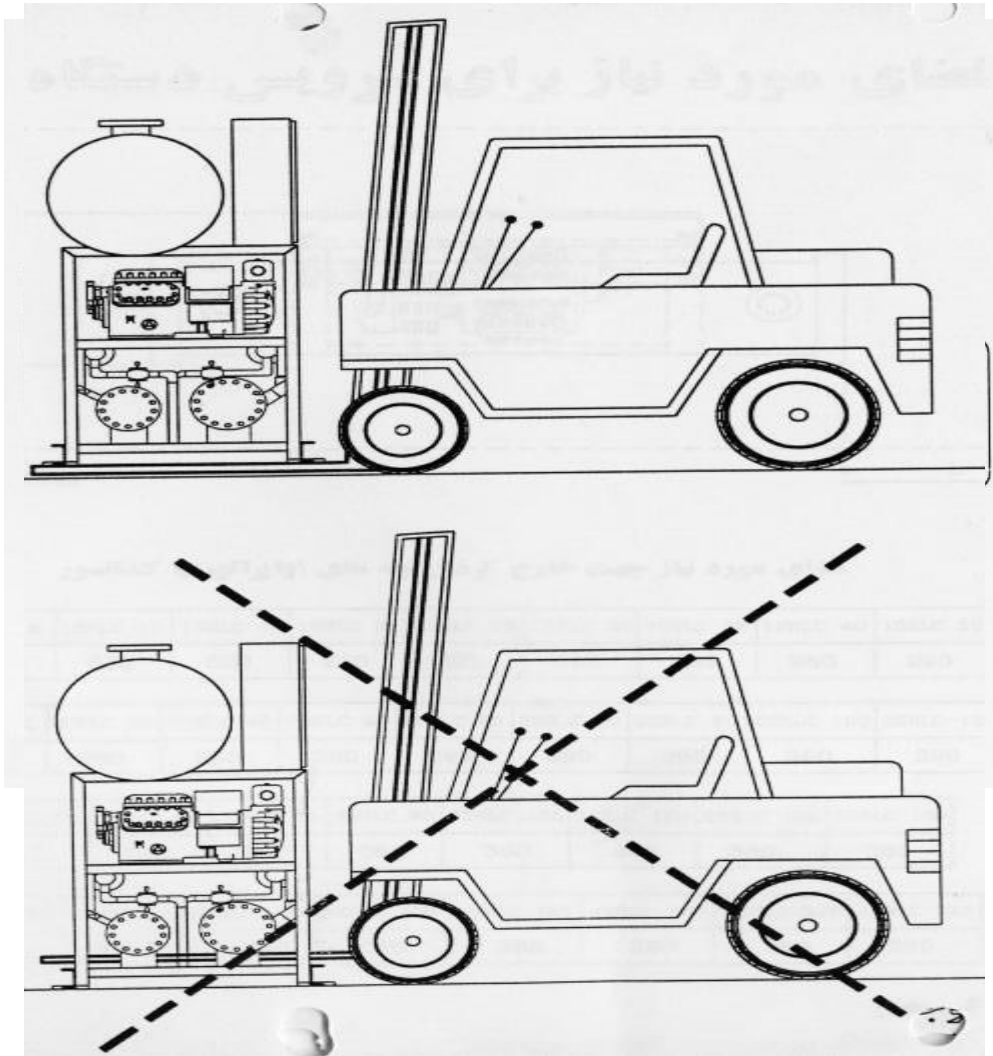
- آمپر حالت روتور قفل (LRA) (LOCKED ROTOR AMPS)

آمپر لحظه ای (در حد صدم ثانیه) عبوری از سیم پیچ الکتروموتور در زمان استارت اولیه.

۸- نحوه حمل دستگاه چیلر آبی

در حمل چیلر آبی باید نهایت دقت بکاربرده شده و هیچ یک از قسمتهای دستگاه نباید تحت فشار بوده و یا بر اثر ضربه آسیب ببیند. جهت حمل چیلر آبی از جرثقیل با ظرفیت مناسب استفاده نمائید. در این حالت فاصله قلاب جرثقیل تا چیلر آبی نباید از ۰/۵ متر کمتر باشد. شکل زیر نحوه صحیح حمل دستگاه را نشان میدهد.

در صورتیکه حمل دستگاه توسط لیفتراک انجام می شود باید کاملاً "دقت شود تا بازوی لیفتراک زیرشاسی دستگاه قرارگیرد. از قراردادن بازوی لیفتراک در قسمتهای دیگر جدا" پرهیز گردد.



۹- دستورالعمل نصب چیلر آبی

موارد ذیل هنگام نصب چیلر آبی رعایت شوند:

- ۱ - دستگاه روی فونداسیون پیشنهادی طبق نقشه ارائه شده توسط شرکت ساران مستقر گردد.
- ۲ - محل قرارگرفتن چیلر روی فونداسیون را طوری در نظر بگیرید که دسترسی به تابلوی برق آن به راحتی امکان پذیر باشد و حتی المقدور از درب ورودی موتورخانه، تابلو برق آن دیده شود.

۳- محل نصب دستگاه باید طوری باشد که در اطراف آن فضای کافی برای تعمیر و سرویس وجود داشته باشد. در یک طرف دستگاه باید به اندازه حداقل طول یک اواپراتور محل خالی در نظر گرفته شود تا در صورت لزوم امکان تعمیر اواپراتور و تعمیرات یارسوب زدائی به طریق مکانیکی کندانسور انجام شود.

۴ - دستگاه باید در محل مناسبی از نظر جریان هوا قرار گیرد تا گرمای حاصل از کار کردن دستگاه (کمپرسور و کندانسور) به بیرون هدایت شود.

۵ - پایه های مخصوص ضربه گیری که به همراه هر دستگاه ارسال میگردد باید بین پایه های دستگاه و فونداسیون قرار گیرد.

۶ - بعد از قراردادادن چیلر روی فونداسیون و قبل از محکم کردن پیچ های پایه دستگاه آنرا باید تراز کرد، به طوری که هر چهار پایه شاسی چیلر تراز شود. برای تراز کردن دستگاه میتوان از ورقه های نازک آهنی در زیر ریل های ضربه گیر پایه دستگاه استفاده نمود.

۷ - چیلر را در فضای آزاد و بدون سقف نصب نکنید. محل نصب چیلر ها در موتورخانه مرکزی و حتی المقدور نزدیک برج خنک کننده باشد.

۸ - اتصال مدار برج خنک کننده به کندانسور چیلر و نصب پمپ سیرکولاسیون در بین مدار به نحوی که قبل از اتصال به پمپ از صافی، شیر فلکه، لرزه گیر، شیر یکطرفه و اتصال لوله کشی آب شهری به قسمت فلومتریج و پرکن سریع آن متصل گردد.

۹ - جهت جلوگیری از بروز صدمات احتمالی پیشنهاد میگردد نسبت به نصب یک عدد فلوسوئیچ در مسیر آب سیرکولاسیون برج خنک کننده اقدام گردد.

۱۰- یک عدد ترموستات (۵۰-۰) درجه بندی سانتی گراد در مسیر آب سیرکولاسیون برج خنک کننده (مسیر رفت به برج خنک کننده) نصب نمائید.

پیشنهاد میگردد جهت انجام این امر از ترموستات غلافی استفاده گردد و دقت شود که محل نصب ترموستات به نحوی انتخاب گردد که بآب حساس ترموستات کاملاً در مسیر آب قرار گیرد و در ضمن جهت عملکرد بهتر چیلر و پائین آمدن مصرف برق این ترموستات مذکور پیشنهاد گردیده لذا جهت اتصال آن به تابلو فرمان برج بهتر است یک کلید دو حالتی روی تابلو جهت استفاده دستی و اتوماتیک برج خنک کننده پیش بینی گردد.

۱۱- شیر فلکه های دیگ و اواپراتور چیلر حتماً از نوع مارک مرغوب باشد بدلیل اینکه اگر شیر فلکه مربوطه از نوع نامرغوب باشد هم مصرف برق بالا می رود و هم مصرف گاز و از منبع انبساط هم سرریز می گردد.

۱۲- کابل ورودی برق اصلی دستگاه چیلر مطابق گاتالوگ ارسال انتخاب نمائید.

۱۳- کلید اصلی روی تابلو مناسب آمپر دستگاه انتخاب نمائید.

۱۴- جهت کنترل بهتر موتور برج خنک کننده از کلید حرارتی و کنترکتور استفاده شود.

۱۵- کلید قطع برق و کنترلی (بی متال یا کلید حرارتی و یا کنترکتور مربوطه) مناسب انتخاب گردد.

۱۰- دستورالعمل راه اندازی چیلر آبی

۱۰-۱- یادآوری برخی نکات قبل از راه اندازی

- ۱- هنگام انجام عملیات راه اندازی و تعمیرات از وسایل ایمنی نظیر عینک، کفش ایمنی، دستکش و کلاه ایمنی استفاده شود.
- ۲- از عملکرد مدار فرمان و مدار قدرت دستگاه، اطمینان حاصل شود.
- ۳- برق ورودی به تابلوی اصلی موتورخانه و تابلوی برق چیلر را کنترل نمائید که حتماً سه فاز و ۳۸۰ ولت و 50HZ باشد.
- ۴- در تابلوی برق اصلی کنترل شود که یک عدد کلید مناسب در مسیر برق اصلی ورودی به دستگاه قرار داده شده باشد.
- ۵- کلیه مدارهای برقی و سربندی ها را کنترل نمائید.
- ۶- میزان تنظیم کلیه بی متال های الکتروموتورهای سیم تابستانی را کنترل نمائید.
- ۷- کلیه کلیدها و فیوزهای مربوط به الکتروموتورها و الکتروموتور فن برج خنک کننده را کنترل نمائید تا مطابق استاندارد مناسب با آمپر مصرفی دستگاههای مذکور باشند.
- ۸- اتصالات کابل ها و موتورها و دیگر دستگاههای سیم تابستانی را کنترل کنید که کاملاً محکم در محل خود قرار گرفته باشند.
- ۹- جریان آب شهر را به برج خنک کننده متصل نمائید.
- ۱۰- از وجود آب در تشت برج خنک کننده اطمینان حاصل نموده و بررسی نمائید تا شیرهای مربوطه باز باشند.
- ۱۱- عملکرد شناور برج خنک کننده را کنترل نمائید.
- ۱۲- کلیه الکتروموتورهای برج خنک کننده، هوا ساز (فن کوئل) را با مدارات کنترل چیلر آبی اینترلاک نمائید.
- ۱۳- نحوه استقرار و جهت چرخش الکتروموتورها را کنترل نمائید و آنها را از حیث دبی و هد بررسی نمائید تا مناسب انتخاب شده باشد.
- ۱۴- پمپ برج خنک کننده را روشن نموده و مقدار پاشش آب نازلها را کنترل نمائید. در صورت نیاز نازلها را تمیز کنید.
- ۱۵- صافی برج خنک کننده را بازدید و در صورت لزوم تمیز نمائید.
- ۱۶- در صورت لزوم یا تاقانهای برج خنک کننده را گریسکاری نمائید.
- ۱۷- از محکم بودن تسمه ها (به حد کافی) فن برج خنک کننده اطمینان حاصل نمائید.
- ۱۸- جهت چرخش فن برج خنک کننده را کنترل نمائید.
- ۱۹- اتصال سیمهای ترموستات مسیر آب سیرکولاسیون برج خنک کننده به ترمینالهای مربوطه (طبق نقشه برق دستگاه) الکتروموتور پمپ برج خنک کننده را با مدار دستگاه اینترلاک نمائید.
- ۲۰- در صورت وجود سختی گیر برای مدار برج خنک کننده آن را بازدید نمائید.

- ۲۱- بست فنریس از نصب دستگاه و هنگام راه اندازی برداشته شود. فنر لرزه گیر زیر پایه کمپرسور را در مورد چیلر هایی که زیر پایه کمپرسور فنر لرزه گیر وجود دارد تنظیم نمائید (مهره مربوطه را حداقل به اندازه ۱/۵ دننه سفت نمائید) این تنظیم در مورد سایر چیلرها در کارخانه صورت میگیرد.
- ۲۲- کلیه اتصالات، لوله ها و شیرآلات را کنترل نمائید و از عدم وجود هرگونه نشتی احتمالی در قسمت های مختلف اطمینان حاصل نمائید.
- ۲۳- در صورت وجود هوا ساز در سیستم، شیرهای ورودی و خروجی آب کوئل و شیر سه راهه موتوری را کنترل نمائید.
- ۲۴- مدار آب هواگیری شود (در هنگام هواگیری پمپ سیرکولاسیون باید خاموش باشد)
- ۲۵- ۴۸ ساعت قبل از روشن نمودن دستگاه کلید گرمکن روغن کمپرسور را روشن نمائید (در هنگام شارژ اولیه نیاز نمیباشد)
- ۲۶- در صورت اطمینان از جهت گردش پمپ مربوط به هوا ساز (فن کوئلها) آن را روشن نمائید.
- ۲۷- پمپ برج خنک کننده و الکتروفن برج خنک کننده میبایست حداقل ۱۵ دقیقه قبل از استارت چیلر روشن شوند تا آب کندانسور به اندازه کافی خنک شود.
- ۲۸- ده دقیقه پس از استارت چیلر نسبت به روشن نمودن هوا ساز (فن کوئلها) اقدام نمائید.
- ۲۹- از جریان یافتن آب در کل مدار و مبدلها مطمئن شوید.
- ۳۰- عملکرد کندانسور را بررسی و در صورت نیاز آنرا رسوب زدائی نمائید.
- ۳۱- مدار آب اوپراتور را از طریق منبع انبساط و شیر تغذیه با آب تمیز و فاقد املاح معدنی پر کنید.
- ۳۲- مدار آب برج خنک کننده را از طریق تشت برج خنک کننده با آب تمیز پر کرده و همواره آب برج خنک کننده را از نظر رسوب بازدید کنید.
- ۳۳- شیرهای مکش و رانش کمپرسورهای چیلر را در وضعیت کاملاً باز قرار دهید.
- ۳۴- شیر سرویس مدارهای کاملاً باز نمائید.
- ۳۵- کلیه شیر فلکه های سیستم زمستانی را کنترل نمائید که در وضعیت کاملاً بسته باشد.
- ۳۶- کلیه شیر فلکه های سیستم تابستانی را کنترل نمائید که در وضعیت کاملاً باز باشند.
- ۳۷- میزان آب و وضعیت شناور منبع انبساط باز سیستم تابستانی را بازدید نموده که در شرایط مطلوب باشند. در صورتیکه منبع انبساط بسته باشد، شیر متعادل کننده فشار را بازدید نمائید.
- ۳۸- نصب ترمومتر و فشارسنج بر روی ورودی و خروجی کلیه الکتروپمپها توصیه میشود.
- ۳۹- در صورت نیاز به شیر اتوماتیک تخلیه هوا، آنرا در بالاترین نقطه سیستم لوله کشی نصب کنید.

فشارهای مجاز چیلر آبی در حین کارکرد

حداکثر فشار Psi	حداقل فشار Psi	
۲۷۰	۱۸۰	فشاررانش کمپرسور
۸۵	۵۵	فشارمکش کمپرسور
۴۰+ فشارمکش	۲۰+ فشارمکش	فشارروغن

توجه

جهت انجام عملیات راه اندازی اولیه می بایست حتماً از متخصصین ماهر و مجرب مورد تأیید شرکت ساران استفاده شود و یا عملیات راه اندازی با نظارت نماینده ساران انجام پذیرد. در غیر اینصورت دستگاه از شرایط گارانتی خارج می گردد.

۱۰-۲- انجام عملیات تست فشارورفع نشتی احتمالی

ابتدا یک لوله مسی "۱/۴" بین شیرساکشن و شیردیسشارژ کمپرسور جهت تبادل و تعادل فشارسیستم نصب میگردد سپس متعلقات داخل شیریکطرفه را خارج کرده (در پایان مدت تست فشارمتعلقات مربوطه شیریکطرفه در محل خود نصب میگردند) سپس تمام شیرهای کمپرسورها را کاملاً باز نموده و یک دور بسمت داخل می بندیم . حال نسبت به آزمایش کپسولهای ازت اقدام مینمائیم ((جهت جلوگیری از بروز هرگونه خطرات احتمالی در ابتدای کار و اطمینان از وجود گاز ازت داخل کپسولها حتماً "گاز محتوی کپسولها توسط شعله آتش میبایست تست شود و سپس از گاز کپسول (ازت) استفاده گردد هرگز از گاز اکسیژن جهت تست دستگاه استفاده نگردد. لازم به توضیح میباشد که گاز اکسیژن شعله آتش را زیاد و گاز ازت شعله آتش را خاموش میکند)) پس از اطمینان از گاز کپسول آنرا توسط لوله مسی به شیرشارژینگ دستگاه متصل نموده و گاز ازت را به آرامی به سیستم شارژ میکنیم. جهت جلوگیری از هدر رفتن گاز ازت و صرفه جوئی در آن ابتدا فشار سیستم را تا PSI ۵۰ بالابرده و سپس توسط محلول آب و صابون (آب و مایع ظرفشویی ۱۰٪ مایع ظرفشویی و ۹۰٪ آب) کل سیستم نشتی یابی می گردد.

توجه :

در صورت عدم نشتی ، بدلیل اینکه بعضی از قطعات و کنترلرها تحمل فشار بالا را نداشته و صدمه می بینند، لوله قسمت فشار ضعیف دستگاه (گیج ساکشن) را از روی کمپرسور باز میکنیم ، سپس فشار سیستم را تا PSI 225 اضافه میگردد و گیج دستگاه علامتگذاری و زمان فشارگذاری یادداشت میگردد. پس از گذشت مدت ۴۸ ساعت از زمان فشارگذاری ، فشار دستگاه کنترل و در صورت عدم تغییر فشار در سیستم عملیات راه اندازی صورت میگردد.

نکته : در صورتی که دستگاه چیلر دارای دو مدار مجزا از یکدیگر باشد جهت تست نشستی ، فشار تست برای یک مدار 225 PSI و برای مدار دوم 175 PSI می باشد.

در صورت وجود نشستی عملیات نشست گیری انجام و پس از تشخیص و رفع لیک ، مراحل کار تست فشار، از ابتدا تکرار می گردد.

۱۰-۳- انجام عملیات تخلیه گاز ازت و وکیوم کردن دستگاه

پس از اطمینان از عدم نشستی در مدار دستگاه و تست فشار با گاز ازت ، شیر شارژینگ دستگاه را باز کرده و گاز ازت را از سیستم تخلیه میکنیم سپس دستگاه پمپ وکیوم را توسط لوله و گیج به شارژینگ دستگاه متصل نموده و وکیوم پمپ را روشن کرده تا سیستم وکیوم گردد. این عمل را ادامه میدهم تا فشار سیستم بر حسب محل نصب دستگاه و ارتفاع از سطح دریا تا حدود -28 INHG برسد. وکیوم پمپ میبایست مطابق بامدت زمان مندرج در جدول مربوطه و مدل چیلر انجام پذیرد تا کل سیستم را وکیوم نماید. پس از گذشت مدت فوق شیر سرویس دستگاه را بسته و وکیوم پمپ را از دستگاه جدا نموده و پس از باز کردن درب درایر، فیلترهای درایر را در محل خود قرار داده و پس از تعویض و اشردرب درایر و آغشته نمودن و اشربه روغن ، درب درایر در محل خود محکم بسته میشود. در این وضعیت مجدد "وکیوم پمپ را به شیر شارژینگ متصل نموده و قسمت درایر را وکیوم مینمائیم، پس از اطمینان از تخلیه کامل هوا از قسمت درایر شیر سرویس دستگاه را باز کرده و کل سیستم را کاملاً "وکیوم می نمائیم.

جدول زمانبندی مدت وکیوم دستگاه با توجه به ظرفیت و تعداد

کمپرسور هر مدار و در نظر گرفتن وکیوم پمپ با قدرت ۱۴ متر مکعب در ساعت

ردیف	ظرفیت کمپرسور	تعداد کمپرسور در یک مدار	مدت زمان وکیوم	نوع کندانسور
۱	۳۰ تن و پائینتر	یک	۲/۵ ساعت	آبی
۲	۴۰ و ۳۵ تن	یک	۳ ساعت	آبی
۳	۶۰ و ۵۰ تن	یک	۳/۵ ساعت	آبی
۴	۸۰ و ۷۰ تن	یک	۴ ساعت	آبی
۵	۳۰ تن و پائینتر	دو	۵ ساعت	آبی
۶	۴۰ و ۳۵ تن	دو	۶ ساعت	آبی
۷	۶۰ و ۵۰ تن	دو	۷ ساعت	آبی
۸	۸۰ و ۷۰ تن	دو	۸ ساعت	آبی

توضیح : زمانهای قید شده در جدول فوق مدت زمان حداقل وکیوم دستگاه می باشد و هر اندازه مدت وکیوم بیشتر باشد مطلوب تر خواهد بود.

۱۰-۴- انجام عملیات تکمیل نصب دستگاه

همچنانکه دستگاه در زمان تست فشار و وکیوم شدن میباید میتوان کابل برق اصلی دستگاه را به ترمینال مربوطه نصب و آچارکشی پیچهای مدار برق کمپرسور و تابلو برق دستگاه و در صورت وجود لوله گیر مدار لوله کشی ساکشن و دیسشارژ کمپرسور، تنظیم پیچهای پایه کمپرسور را انجام داد و سپس برق دستگاه را متصل نمود. کلید گرمکن روغن کمپرسور را در این حالت روشن کرده تا روغن کمپرسور گرم شود و همچنین مدار فرمان دستگاه را بررسی و آزمایش می نمائیم.

۱۰-۵- شارژ گاز و راه اندازی دستگاه :

پس از انجام عملیات وکیوم بنابه نیاز دستگاه گاز فریون که کارخانه سازنده میزان آنرا نسبت به نوع دستگاه مشخص کرده است به دستگاه شارژ می گردد. بطریقی که کپسول گاز فریون ۲۲ را توسط شیلنگ شارژ به شیر شارژینگ دستگاه متصل کرده و شیر کپسول گاز را کمی باز نموده و مهره انتهای شیلنگ را کمی شل نموده تا مقداری گاز خارج گردد و سپس مهره را محکم می کنیم (این عمل را برای تخلیه هوای موجود در شیلنگ انجام می دهیم) سپس شیر کپسول و شیر شارژینگ دستگاه را کاملاً باز کرده تا گاز فریون وارد دستگاه گردد. جهت تسریع در انجام عملیات شارژ گاز فریون میتوان کپسول گاز را معکوس نمود تا فریون بصورت مایع وارد سیستم گردد (هرگز کپسول گاز فریون را گرم نکنید و همچنین هرگز گاز فریون از روی کمپرسور شارژ نگردد). پس از عملیات فوق لوله تبادل فشار مابین شیر ساکشن دیسشارژ کمپرسور را جدا نموده و پس از اطمینان از باز بودن کامل شیرهای کمپرسور و گرم بودن روغن کمپرسور و همچنین اطمینان از باز بودن شیرهای فلکه اوپراتور و کندانسور و تغییر سیستم گرمایی موتورخانه به سرمایی ، پمپهای سیرکولاسیون آب اوپراتور و برج خنک کننده را روشن و پس از صحت چرخش صحیح آنها و گذشت مدت حدود ۱۵ دقیقه و اطمینان از جریان صحیح آب داخل اوپراتور و کندانسور، دستگاه را استارت می کنیم ، سپس نسبت به تنظیم کنترلهای مربوطه (بطور مثال : کنترل فشار ، های اند لو پرشر ، ترموستات ، بی متال و ...) اقدام می گردد. در صورت نیاز سیستم به گاز فریون ، کپسول گاز فریون را توسط شیلنگ به شیر شارژینگ متصل کرده و پس از هواگیری شیلنگ ارتباطی شیر سرویس دستگاه در مسیر خط مایع را بسته و شیر شارژینگ را باز می کنیم و در این حالت کمپرسور را استارت نموده تا گاز فریون از کپسول در کندانسور جمع گردد. پس از شارژ گاز به میزان لازم و تکمیل عملیات شارژ ، شیر شارژینگ را بسته و شیر سرویس را باز می نمائیم و کپسول گاز فریون را جدا نموده و دستگاه استارت می گردد.

۱۰-۶- عملیات تعویض روغن کمپرسور

پس از گذشت مدت ۴۸ ساعت از راه اندازی دستگاه و کارکرد کمپرسور و یاد در صورت کثیف بودن روغن کمپرسور و لزوم بر تعویض روغن ، روغن کمپرسور تعویض می گردد. بدین صورت که ابتدا کمپرسور را خاموش کرده و شیرهای ساکشن و دیسشارژ کمپرسور را کاملاً بسته و گاز داخل کمپرسور را تخلیه می کنیم. در این وضعیت

ظرفی رازیـر کارترکمپرسورقرار داده و پیچ تخلیه روغن کارترکمپرسور را باز و روغن کمپرسور را باز و روغن کمپرسور را تخلیه و درون ظرف میریزیم . سپس فیلتر روغن و غلاف و پیچ کارتر را از محل خود بیرون آورده و باز دید و بادستمال تمیز آنها را پاک میکنیم و پس از اتمام تخلیه کامل روغن ، غلاف و فیلتر روغن را در محل خود قرار داده و پیچ تخلیه را بسته و محکم مینمائیم. در این حالت و کیوم پمپ را توسط شیلنگ شارژ و به شیر دیسشارژ کمپرسور متصل نموده و کمپرسور را و کیوم می نمائیم. از طرف دیگر یک شیلنگ شارژ به پیچ کارتر و یا شیر ساکشن کمپرسور بسته و طرف دیگر شیلنگ را درون ظرف روغن تمیز و نوقرار داده و بر اثر اختلاف فشار درون کمپرسور و بیرون آن روغن توسط شیلنگ وارد کمپرسور می گردد.

بر اساس ظرفیت کارتر کمپرسور و نمایان شدن سطح روغن در سایت گلاس کارتر روغن میزان تزریق روغن را کنترل می نمائیم . و پس از شارژ روغن ، محلی را که شیلنگ شارژ روغن بسته شده را توسط درپوش بسته و هوای داخل کمپرسور را توسط و کیوم پمپ کاملاً تخلیه میکنیم . پس از اطمینان از و کیوم کامل کمپرسور شیر ساکشن کمپرسور را کمی باز کرده تا مقداری گاز سیستم وارد کمپرسور گردد و و کیوم شکسته شود.

در این حالت سریعاً و کیوم پمپ را خاموش و شیلنگ ارتباطی و کیوم پمپ و کمپرسور را جدا نموده و محل اتصال شیلنگ به کمپرسور را توسط درپوش مسدود مینمائیم بطوری که ذره ای هوا وارد کمپرسور نگردد. شیرهای ساکشن و دیسشارژ را کاملاً باز کرده و کمپرسور را استارت میکنیم و در این وضعیت فشار روغن و سطح روغن تست و کنترل میگردد. لازم به ذکر است که چنانچه روغن در شیشه روغن از حد ۱/۲ شیشه کمتر بود بایستی اقدام به شارژ روغن به دستگاه نمود.

۱۰-۷- اشکالات حین راه اندازی

اگر حین راه اندازی چیلر با اشکالات زیر مواجه شدید آنرا فوراً خاموش کرده و نسبت به رفع آنها اقدامات لازم را بعمل آورید.

- ۱- ولتاژ برق ورودی به موتورخانه از حد نرمال کمتر باشد.
- ۲- کنترل آنتی فریز عمل نماید.
- ۳- فشار رانش دائمی در حد بالاتر از میزان مجاز باشد.
- ۴- کنترل فشار روغن دستگاه را خاموش کند.
- ۵- سطح روغن کمپرسور پائین تر از حد مجاز باشد.
- ۶- کنترل حفاظت سیم پیچ کمپرسور (Thermistor) عمل کند.
- ۷- کنترل فاز برق مدار الکتریکی را قطع کرده باشد.
- ۸- یکی از پمپهای برج خنک کننده یا اواپراتور عمل نکنند.
- ۹- دستگاه دارای صدای غیرعادی باشد.

۱۱- دستورعمل سرویس و نگهداری چیلر آبی

- ۱- برای جلوگیری از بالا رفتن غلظت آب برج خنک کننده حدود یک الی دو درصد آب مدار برج خنک کننده را از طریق سیستم Blowdown بطور دائم تخلیه کنید تا با جایگزینی آب تازه غلظت آب برج خنک کننده کم شده و از تشکیل رسوب سریع لوله های کندانسور جلوگیری به عمل آید.
- ۲- تمام ابزار دقیق کنترل کننده دستگاه چیلر آبی توسط کارخانه سازنده تنظیم شده است، لذا به هیچ عنوان بدون مشورت بامتخصصین کارخانه تنظیم آنها را بهم نزنید.
- ۳- در صورتیکه هریک از کنترلرها فرمان قطع بدهند و چیلر خاموش گردد (بجز ترموستات) نشان دهنده آن است که در قسمتی از سیستم اشکال وجود دارد، لذا تا اینکه به اشکال مورد نظری برده و آن رافع نکرده اید به اصرار دستگاه را روشن ننمائید. و از تکرار فشار دادن دکمه (RESET) تارفع عیب نهائی جلوگیری گردد. توجه: جهت رفع اشکال در سیستم حتماً از متخصصین مربوطه استفاده گردد.
- ۴- در صورتیکه هرگونه صدای غیرعادی از دستگاه شنیده گردید، چیلر را خاموش کرده و بامتخصصین مربوطه مشورت نمائید.
- ۵- در صورتیکه ولتاژ تغذیه (برق ورودی به موتورخانه) 10% کمتری یا بیشتر از 380 ولت باشد، دستگاه را خاموش نمائید.

موارد مشروحه ذیل را هرپانزده روزیکبار تکرار تمائید.

- ۱- تسمه پروانه برج و هواساز بازدید شوند، در صورت معیوب بودن نسبت به تعویض آنها اقدام شود.
- ۲- یاتاقانهای برج و هواساز بازدید و در صورت لزوم گریسکاری شوند.
- ۳- نازلها و صافی خروجی آب از برج خنک کننده را بازدید و در صورت گرفتگی آنها را تمیز نمائید.
- ۴- مقدار روغن کمپرسور را بازدید نمائید. سطح روغن روی سایت گلاس روغن کمپرسور در زمان کار نباید از پائین تر باشد.
- ۵- در صورتیکه کمپرسور مکرراً قطع و وصل می نماید، مقدار گاز سیستم را بازدید نموده و پس از رفع علت کسر گاز توسط افراد متخصص نسبت به شارژ گاز اقدام نمائید.
- ۶- مدارات گاز را از حیث داشتن نشی تست نمائید.
- ۷- سربندی های کابل را در تمام قسمتها بازدید نمائید.

نکات ذیل را در ابتدای هر فصل بهره برداری رعایت نمائید.

- ۱- سه فاز اصلی تابلو برق چیلر را ۴۸۱ ساعت قبل از راه اندازی چیلر وصل نموده، کلید گرمکن روغن کمپرسور را در حالت روشن قرار دهید تا روغن کمپرسور گرم شود.

- ۲- کندانسور را بامواد گچ زدا (دیسکیلر) مطابق توضیحات اشاره شده در بخش تعریف کندانسور آبی و نحوه رسوب زدائی ، رسوب گیری کنید.
جهت انجام این امر از افراد متخصص استفاده گردد.
- ۳- روغن کمپرسورها را بازدید نموده و در صورت کثیف بودن نسبت به تعویض آن اقدام و همزمان فیلتر روغن سرویس گردد. (روغن مورد استفاده در کمپرسورها از نوع 3GS یا Polyol Ester میباشد).
- ۴- سیستم گاز دستگاه را از حالت PUMP DOWN خارج نموده و کلیه شیرهای کمپرسورها را بازدید نمایید.
- ۵- مدارات گاز را از حیث نشتی تست نمایید. در صورتیکه بعلت وجود نشتی در مدارات ، گازفریون دستگاه کسرشده باشد نسبت به رفع نشتی و همچنین تعویض فیلتر درایر و شارژ گاز اقدام نمایید.
توجه : جهت انجام این امر حتماً از متخصصین مجرب استفاده نمایید.
- ۶- فیلترهای درایر دستگاه را در صورت نیاز تعویض نمایید.
- ۷- سرویسهای مربوط به برج خنک کننده :
 - کرکره ها بوسیله آب شستشو شوند.
 - داخل تشت آب تمیز شود.
 - صافی قسمت خروج آب از برج تمیز شود.
 - یاتاقانهای بادبزن گریسکاری شوند.
 - صافی پمپ ها بازدید و در صورت نیاز آنها را تمیز نمایید.

موارد ذیل را پس از خاموش کردن چیلر آبی در پایان هر فصل بهره برداری رعایت نمایید.

- ۱- گاز موجود در مدارات گاز را PUMP DOWN نمایید و کلیه شیرهای ورود و خروج کمپرسور را ببندید. جهت اجرای این امر از افراد متخصص استفاده نمایید.
- ۲- سه فاز اصلی دستگاه را قطع نمایید.
- ۳- آب داخل تشت برج خنک کننده و آب داخل کویل‌های آب سرد هوا ساز را تخلیه نمایید.

احتیاط ها :

- ۱- پمپ برج و الکتروموتور فن برج خنک کننده می بایستی ۱۵ دقیقه قبل از راه اندازی چیلر روشن شوند تا آب کندانسور به اندازه کافی خنک شود.
- ۲- حتی الامکان سعی نکنید رسوب داخل کندانسور را با میله یا هر وسیله مکانیکی دیگر تمیز کنید زیرا ممکن است به لوله های مسی صدمه وارد آید. جهت انجام رسوب زدائی به بخش مربوطه همین دستورالعمل مراجعه گردد.
- ۳- درجه ترموستات آب را پائین تر از ۱۰ درجه سانتی گراد (۵۰ درجه فارنهایت) تنظیم ننمایید.
- ۴- درجه کنترل آنتی فریز را پائین تر از ۶-۵ درجه سانتی گراد (۴۲-۴۰ فارنهایت) تنظیم ننمایید.

- ۵- تنظیم کنترل های فشار که در شرکت ساران تنظیم شده است ، بدون مشورت متخصص شرکت تغییر ندهید.
- ۶- در صورت فرمان قطع توسط هریک از سیستمهای کنترل تازمانیکه اشکال رفع نشده از راه اندازی مجدد دستگاه خودداری نمائید و از تکرار فشار دادن دکمه RESET تا رفع عیب نهائی جلوگیری گردد.