مرکز آموزش ساران

Training center

آموزش دستگاه چیلر آبی

فهرست مندرجات

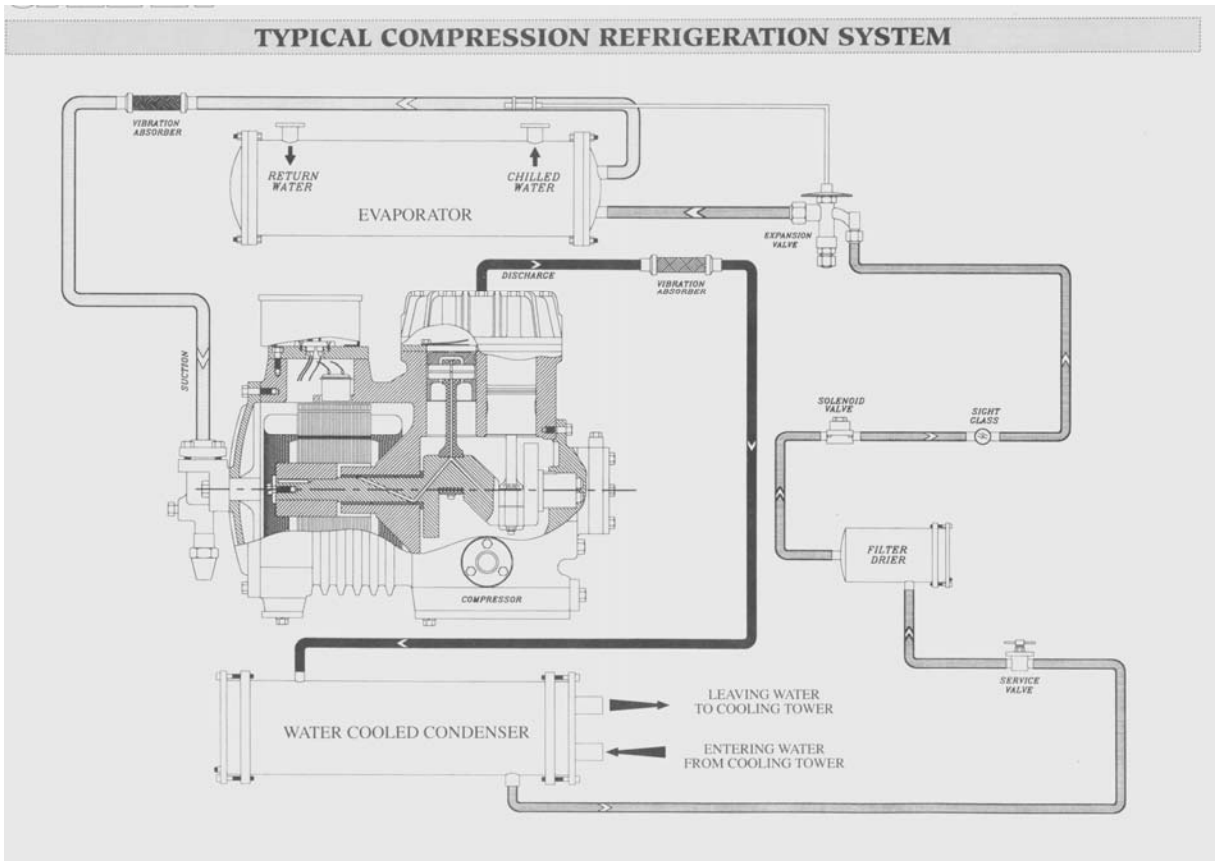
عنوان	صفحه
۱- تعریف چیلرآبی	۱
۲- معرفی اجزاء اصلی سیستم تراکمی چیلر آبی	۲
۲-۱ - کمپرسور	۲
۲-۲ - کندانسور	۳
۲-۳ - شیرانبساط	۵
۲-٤ - اواپراتور	۷
۳- تجهیزات کنترلی	۸
۳-۱ - شیرمغناطیسی (Solenoid Valve)	۸
۳-۲ - کنترل فشار رانش (High Pressure Control)	۸
۳-۳ کنترل فشار مکش (Low Pressure Control)	۹
۳-٤ - کنترل فشار روغن (Oil Pressure Control)	۱۱
۳-۵ - فلوسوئیچ آب (Water Flow Switch)	۱۱
۳-٦ - ترموستات (Thermostat)	۱۲
۳-۷ - آنتی فریز(Anti Freeze)	۱۲
٤- تجهیزات الکتریکی	۱۳
٤-۱ - کنترل سه فاز	۱۳
٤-۲ - فیوزشیشه ای (Glass Fase)	۱۳
٤-۳ - رله الکترونیکی کمپرسور(Internal Protection Relay)	۱۳
٤-٤ - رله اضافه جریان (بی متال) (Thermal Overload Relay)	۱٤
٤-۵ - کلیداتوماتیک (مدارشکن) (Circuit Breaker)	۱٤
٤-٦ - کنتاکتورقدرت (Power Contactor)	۱٤
٤-۷ - کنتاکتورفرمان (Control Contactor)	۱٤
٤-۸ - کنتاکت اضافه (InStantanius Auxillary Contact)	۱٤
٤-۹ - تایمربوبین دار(Timer Contactor)	۱٤
٤-۱۰- تایمرنیوماتیکی(Timer Delay Aux:Llary Contactor)	۱۵
٤-۱۱- رله صنعتی (Industrial Relay)	۱۵
٤-۱۲- شاسی استپ واستارت	۱۵
٤-۱۳- کلید تعویض کمپرسورها(Compressor Change Switch)	۱۵
٤-۱٤- هم قفلیهای الکتریکی(Interlock)	۱۵
۵- شیرآلات ولوازم جنبی روی خطوط لوله ارتباطی	۱٦
۵-۱ - شیراطمینان (Relief Valve)	۱٦
۵-۲ - شیرشارژینگ (Charging Valve)	۱٦
۵-۳ - شیردستی (Service Valve)	۱۷
۵-٤ - فیلتردرایر (Filter Drier)	۱۷
۵-۵ - سایت گلاس(Sight Glass)	۱۸
۵-٦ - لرزه گیرمسی (Copper Vibration Absorber)	۱۸
٦- نمایشگرها	۱۹
٦-۱ - چراغهای سیگنال(Signal Lamps)	۱۹
٦-۲ - گیجهای فشار(Pressure Gauge)	۱۹
٦-۳- نمایش دهنده درجه حرارت آب برگشتی به اواپراتور	۱۹
٦-٤ - نمایشگرکارکردکمپرسور	۱۹
٦-۵ - مدارعیب یاب	۲۰
۷- برخی تعاریف ضروری	۲۰
۷-۱- توان برودتی وتوان الکتریکی	۲۰
۷-۲- بازده کمپرسور C.O.P	۲۰
۷-۳- سیستم تغییرظرفیت کمپرسور(Capacity control system)	۲۱
۷-٤- برخی تعاریف الکتریکی	۲۱
۸- حمل دستگاه چیلر آبی	۲۱
۹- دستورالعمل نصب چیلر آبی	۲۲
۱۰- دستورالعمل راه اندازی چیلر آبی	۲٤
۱۰-۱- یادآوری برخی نکات قبل از راه اندازی	۲٤
۱۰-۲- انجام عملیات تست فشارورفع نشتی احتمالی	۲٦
۱۰-۳- انجام عملیات تخلیه گازازت ووکیوم کردن دستگاه	۲۷
۱۰-٤- انجام عملیات تکمیل نصب دستگاه	۲۸
۱۰-۵- شارژگازوراه اندازی دستگاه	۲۸
۱۰-٦- عملیات تعویض روغن کمپرسور	۲۸
۱۰-۷- اشکالات حین راه اندازی	۲۹
۱۱- دستورالعمل نگهداری وسرویس چیلر آبی	۳۰

تعریف چیلر

چیلرد ستگاهی است که بااستفاده ازیک سیال خنک کننده درسیکل تبرید، سیال دیگری را(عمدتا" آب) برای مصارف صنعتی یاتهویه مطبوع خنک می کند. آب سردتولیدشده دراواپراتورچیلردرسیستمهای صنعتی برای خنک کردن بخشهائی ازماشین آلات ودرتهویه مطبوع جهت خنک کردن هواازطریق هواساز، فنکوئل و،،، مورد استفاده قرارمی گیرد.

۱- تعریف چیلرآبی :

به چیلری گفته میشودکه مبرد داخل کندانسورآن بوسیله اب خنک میشوددراین نوع چیلر، آبی که مبرد داخل کندانسور راخنک میکندخودگرم شده ودیگرقابل استفاده نیست به همین دلیل این آب وارد برج خنک کننده شده ، دمایش پائین می آیدودوباره جهت خنک کردن مبردواردکندانسورمیشود . درمناطقی که درصدرطوبت هوازیادباشدچون دربرج خنک کننده فرآیندانتقال حرارت براساس گرمای نهان تبخیرانجام میشود ، برج خنک کننده کارائی نداشته ونمیتوان چیلرآبی استفاده کرد، همچنین اگرمیزان موادخورنده ورسوب آب زیادباشد ، چون امکان خوردگی ورسوب گیری ومسدودشدن لوله های داخل کندانسور زیاد است بنابراین امکان استفاده ازچیلرآبی وجود نداردوبه ناچاربایدچیلرهوائی استفاده کرد .



۲- معرفی اجزاء اصلی سیستم تراکمی چیلر هوایی

قسمتهای عمده یک سیکل تراکمی عبارتنداز:

۱- کمپرسور

۲- کندانسور

۳- شیرانبساط

٤- اواپراتور

۲-۱- کمپرسور(COMPRESSOR) بعنوان قلب یک سیستم تراکمی وظیفه ایجاد اختلاف فشار در سیستم برای جریان یافتن مبرد درسیکل رابعهده دارد، انواع کمپرسورهای مورداستفاده درچیلرها به قرار زیر میباشند:

- کمپرسورهای رفت وبرگشتی (ضربه ای)Reciprocating Compressors
- کمپرسورهای گریزازمرکزCenrtrifugal Compressors.
- کمپرسورهای پیچی Screw Compressors.
- کمپرسورهای حلزونی Scroll Compressors.

هرچنداستفاده ازتمامی کمپرسورهای فوق درصنایع تهویه مطبوع ممکن وعملی است لیکن ازآنجاکه کمپرسورهای رفت وبرگشتی (Recip.Comp.) بدلیل تنوع درظرفیت ، مدل ، آشنائی بیشترمصرف کنندگان وسرویس کاران داخلی ، مصرف درازمدت وشناخت بیشتربازارداخلی ، بیشترین استفاده رادراین صنایع دارند. لذادراینجانیزبالطبع درمورداین نوع کمپرسورهاصحبت خواهیم نمود.

کمپرسورهای ضربه ای (رفت وبرگشتی) ازنظرنوع کاربری به چند دسته زیرتقسیم میشوند:

- کمپرسورهای باز(Open Type) الکتروموتور(محرک)وکمپرسور(متحرک) جداازهم بوده وازطریق کوپلینگ یاتسمه ، انتقال قدرت صورت میگیرد. این نوع کمپرسورهابیشتربرای ظرفیتهای بالااستفاده میشوند.
- کمپرسورهای نیمه بسته (Semi Hermetic Type) الکتروموتور و کمپرسورداخل یک محفظه قراردارندلیکن امکان بازکردن وتعمیرالکتروموتور و اجزاء کمپرسور(روتور، استاتور، سرسیلندر، سیلندر، سوپاپها، میل لنگ ، پیستونها و...) براحتی وجود دارد. دراین نوع کمپرسورها معمولا" جهت خنک کردن موتورالکتریکی ، گازمبرد را قبل ازورود به داخل سیلندرها از روی سیم پیچ الکتروموتورعبورمی دهند. این کمپرسورها دارای راندمان بالا بوده و به همین دلیل و نیز امکان تعمیرات مورداشاره ، استفاده ازآنها در ظرفیتهای مختلف درچیلرهای تهویه مطبوع بسیارایج میباشد.
- کمپرسورهای بسته (Hermetic Type) الکتروموتوروکمپرسورداخل یک محفظه بسته تعبیه شده اند، وامکان تعمیریاتعویض قطعات وجودندارد، این کمپرسورهامعمولا" درظرفیتهای پائین وبیشتردرسیستمهای سرد کننده خانگی وتجاری (نظیریخچالها، کولرهای گازی، اسپلیت یونیتهاو...)ویاچیلرهاو پکیج یونیتهای با ظرفیت کم مورداستفاده دارند. ازمزایای این نوع کمپرسورها، جایگیری کم ، صدا و لرزش اندک و نگهداری آسان آنهااست. لیکن عدم امکان تعمیرآنها نقطه ضعفی برای این نوع کمپرسورها محسوب می گردد.

۲-۲- کندانسورCONDENSER

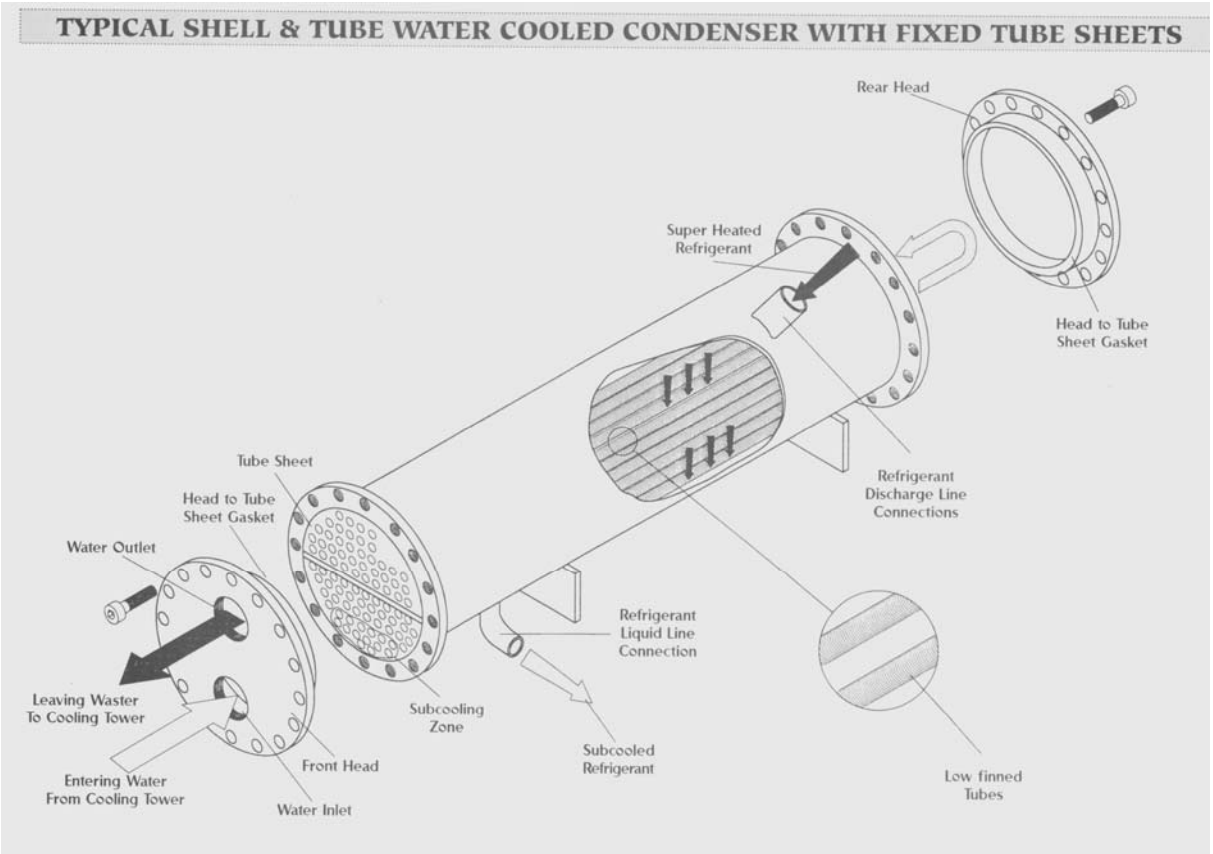
کندانسور (تقطیرکننده یاچگالنده) مبدلی است که وظیفه کندانس(چگالش یاتقطیر)گازمبردخروجی ازکمپرسورادرسیکل تبرید به عهده دارد .کندانسورها میتوانند از نوع آبی یا هوایی باشند.

کندانسور آبی

این نوع کندانسورمبدلی است از نوع(Shell & Tube) (پوسته – لوله)که در آن آب خنک کننده داخل لوله ها وگازمبرد داخل پوسته بدون درزقرارداد. در واقع گازداغ خارج شده ازکمپرسور 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 منظورافزایش ضریب انتقال حرارت لوله های مسی مورد اشاره ازنوع فین دار (تعدادزیادی فین درواحد طول روی سطح خارجی لوله تعبیه شده است) ، انتخاب میشوند.

آبی که دراثرگرفتن حرارت گازداغ مبردگرم شده است ازکندانسورخارج وپس ازعبورازبرج خنک کننده گرمای خودراازدست داده ، خنک شده وباردیگربه کندانسوربازمیگردد.

کندانسور آبی براساس ظرفیت موردنظر(T.H.R)درطولها و با تعدادلوله مختلف ونیز با تعداد پاس(رفت وبرگشت آب) متفاوت طراحی و ساخته می شوند.



رسوب زدائی کندانسورآبی

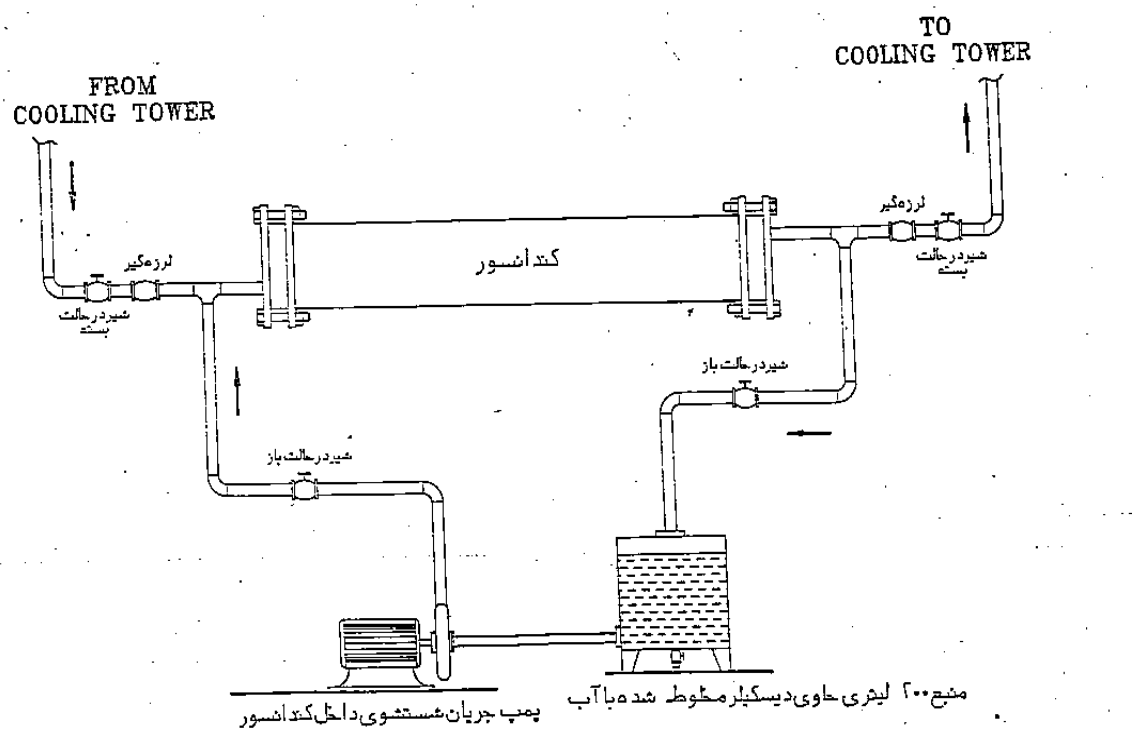
بعد از مدتی کارکردن چیلر معمولا" کندانسور رسوب می گیردکه باید رسوب زدائی شود. درصورت رسوب گرفتن لوله های کندانسوراختلاف درجه آب ورودی وخروجی بسیارکم است و برای اینکه کاملا" مطمئن شویم کندانسور رسوب گرفته ، سرکندانسور را بازکرده و داخل لوله های مسی را نگاه می کنیم که درصورت داشتن رسوب به طریقه زیر میتوان کندانسور را تمیز نمود.

- طریقه شیمیائی : که خودبردونوع است:

الف) درچیلرهای کوچک ماده ضدگچ دیسکیلررادرتشت برج خنک کننده ریخته وبدون اینکه فن برج راروشن کنیم پمپ برج راروشن نموده ودرحدود ٦ الی ١٠ ساعت پمپ رادرحال کارمیگذاریم . برای اینکه دیسکیلر بتواندعمل خودراخوب انجام دهدآب بایدکمی داغ باشد. برای این منظوردرفواصل معین مثلا" هریک الی دوساعت یکبارچیلررا راه اندازی می کنیم ، بطوریکه فشاراز PS٢٧٠ تجاوز نکند.

این طریق برای چیلرهای بزرگ ترنیزعملی است منتهابایدازماده ضدگچ (دیسکیلر)به مقدارزیاد استفاده شود.

ب) ازپمپ وتشت جداگانه ای غیرازبرج استفاده میکنند وعمل گچ زدائی بایدبه مدت ٢٤ ساعت ادامه داشته باشد. دراین طریقه ازماده ضدگچ کمتری استفاده میشود.

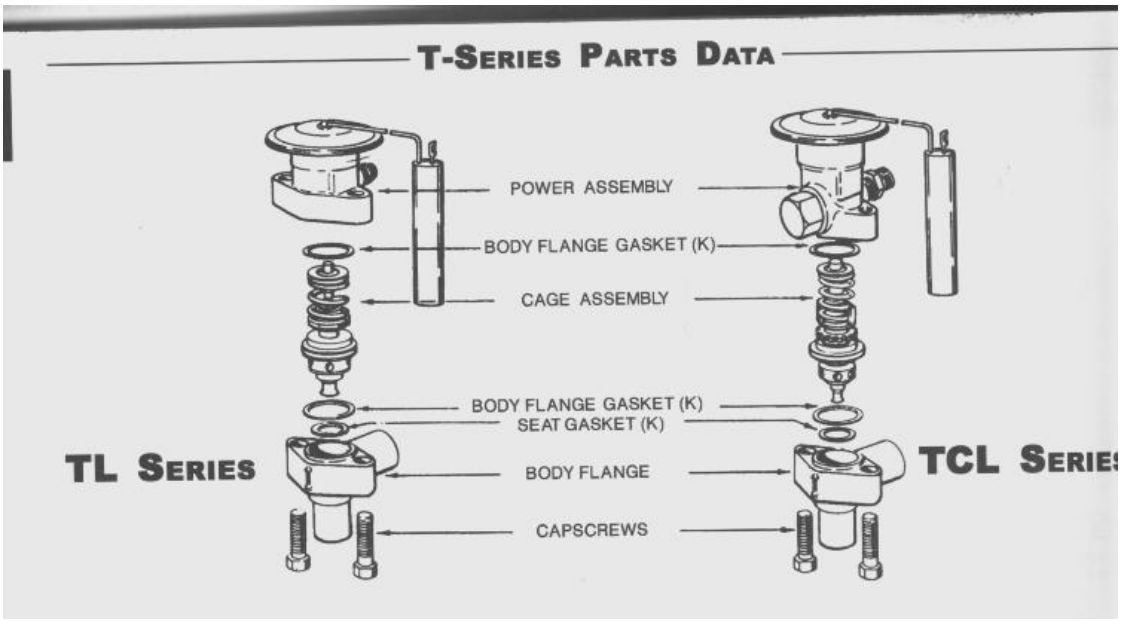


مقداراضافه نمودن پودرضد گچ به آب جهت شستشوی کندانسور:
۱- برای هرتن ظرفیت چیلر۱/۵ کیلوماده ضدگچ (دیسکیلر) به آب اضافه نمائید.
۲- هریک کیلوازماده دیسکیلررادردولیترآب حل نمائید.
۳- ماده ضدگچ محلول درآب رابتدریج به منبع دویست لیتری بریزیدوپس ازمکیده شدن مقداری ازآن توسط پمپ وهدایت شدن آن بداخل کندانسورمجددا" محلول رااضافه نمائیدتابه حدلازم برسد.
توجه :
درطریقه شیمیائی میتوان ازاسیدکلریدریک گرم ورقیق استفاده کرد. اگرچه این طریقه به علت خطرات ناشی ازخوردگی کمترتوصیه می شود. لذابایدتوجه داشت که غلظت اسید بین ۸-۵ درصد بیشترنباشد و حتما" ازاسیدی که دارای ماده ضدخورندگی است استفاده نمود.

۲-۳- شیرانبساط (EXPANSION VALVE)

سومین جزء اصلی سیکل تراکمی ، شیرانبساط است، این شیر دو وظیفه مهم برعهده دارد:
ـ کاهش دماوفشارمایع مبرد.
ـکنترل دبی مایع ورودی به اواپراتورتوسط دمای گازخروجی ازاواپراتور.
شیرانبساط درانواع ترموستاتیک والکترونیک موجوداست که دراین مبحث نوع ترموستاتیک آن موردبررسی قرار میگیرد.
معمولترین وسیله برای کنترل جریان مبرد در اواپراتور ، شیرانبساط ترموستاتیکی (TermostaticExpansion Valve) است. دراین شیرانبساط میزان عبورمایع سرمازا از شیر و جریان آن به درون تبخیرکننده (اواپراتور) بوسیله دو عامل یعنی فشار درون تبخیرکننده و درجه حرارت بخارخروجی از اواپراتور کنترل می شود . درصورت خالی بودن اواپراتور، میزان عبورمایع سرمازاا ز سوپاپ انبساط زیادخواهد شدو هرچه اواپراتور از مایع سرمازا پرتر باشد ، میزان جریان کمترخواهد گردید.
مبنای عملکرد شیرانبساط ترموستاتیکی براساس اختلاف فشارموجود است. شیرانبساط دارای یک بالب حساس می باشدکه روی لوله خروجی اواپراتور (خط مکش) نصب می شود.
طرزکار سوپاپ درون شیربسیارساده است ، هنگامیکه حباب حساس گرم می شود ، قسمتی ازمایع داخل آن تبخیرشده و بوسیله لوله موئین ، فشاری برروی دیافراگم واردکرده و دیافراگم بسمت بدنه حرکت می کند. این امر سبب حرکت سوپاپ وجدا شدن آن ازنشیمنگاه شده و موجب ورود مایع سرمازابه اواپراتور می شود.
این امرآنقدرتکرارمیشودتااواپراتورکاملا" خنک شده ولوله های مکش نیزشروع به خنک شدن نمایند.
اگرلوله مکش که حباب حساس به آن متصل است به انداز کافی خنک شود، فشارحباب به علت تبدیل مجددبخاربه مایع کم میشودکه این امرسبب کم شدن فشاربه دیافراگم شده ودیافراگم به محل قبلی خودحرکت کرده وسوپاپ بسته میشودودرنتیجه ، دبی گازداخل اواپراتورکم خواهدشد.

شیرانبساط ترموستاتیک دارای یک ارتباط جهت متعادل کننده فشار (Equalizer) نیزمی باشدکه فشار دو طرف دیافراگم رابمنظورعملی که شرح آن رفت متعادل مینماید.



کاربرد

گرچه درانتخاب شیرانبساط تاحدی آزادی عمل وجود دارد، ولی اگرشیرخیلی بزرگ انتخاب شده باشداغلب باعث تغذیه اضافی شده وممکن است باعث عبورمایع ازاواپراتوروسرریزآن به کمپرسورشود همچنین شیری که خیلی کوچک باشد مایع غیرکافی ازخودعبورداده ، بنحوی که نقطه
تعادل درفشارمکش کمی رخ داده وظرفیت سیستم راکاهش میدهد.
خطردیگردرکارکردکمپرسوربسته درفشارمکش پائین ودرنتیجه گذرجرمی کم ، عدم خنک شدن کافی و درنتیجه سوختن کمپرسوراست.
مسئله ای که وقوع آن کم هم نیست ، اینست که شیر، سیال مبرد غیرکافی ازخود عبوردهد زیرا بخار در ورود به شیر با مایع مخلوط میشود حجم مخصوص بالای بخار در مقایسه بامایع به معنی اینست که شیر فقط جزئی ازگذرجرمی مبردکه میتواند بصورت مایع عبوردهد از خود عبور می دهد.
دو دلیل معمول عبور بخار و در نتیجه کمبود گذر جرمی مبرد درشیرعبارتنداز:
۱- شارژغیرکافی سیال مبرد
۲- ارتفاع زیادشیرانبساط بالای کندانسوریارسیور
اگرشیربالاترازکندانسوریارسیورنصب شده باشد، اختلاف درارتفاع استاتیک ممکن است فشاررابه قدری تقلیل دهدکه دروردوبه شیرمقداری ازمبردبه بخارتبدیل گرددکه جهت جلوگیری از بروز این مشکل کندانسوربایدطوری طراحی شودکه مبردخروجی ازآن بصورت مادون سردباشدتادرنهایت درصورت کاهش فشاردر اثر اختلاف ارتفاع و یا تبادل حرارت بامحیط(درصورت طولانی بودن مسیرازرسیورتاشیرانبساط)،

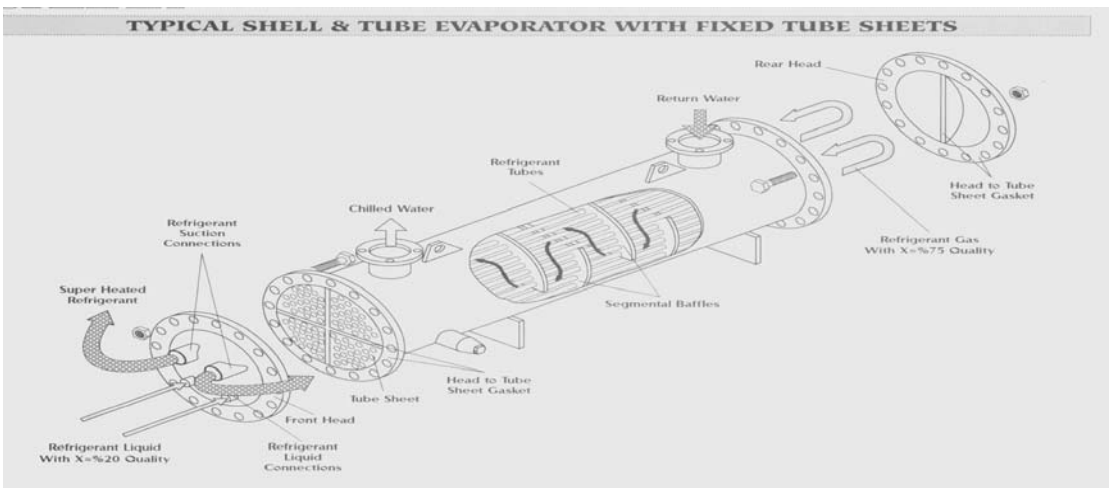
مبردی که ازشیرانبساط عبورمی کندحتما" بصورت مایع باشد. البته این مشکل بیشتردرچیلرهوائی رخ میدهدکه فاصله کندانسورهوائی ازشیرانبساط زیاداست.

۲-٤- اواپراتور (Evaporator)

اواپراتور(تبخیرکننده) مبدلی است ازنوع(Shell & Tube) (پوسته – لوله) که درآن سیال مبرد در داخل لوله های مسی حرارت لازم راجهت تبخیرازآبی که درداخل پوسته فولادی واطراف لوله هادرحرکت است گرفته ودرنتیجه باعث سردشدن آن می گردد. بمنظورافزایش ضریب انتقال حرارت تمهیدات زیردراواپراتوردر نظرگرفته می شود. (انواع دیگری از اواپراتور نظیر مبدل صفحه ای plate heat exchanger نیز در این صنعت مورد استفاده دارد)

۲-٤-۱- استفاده ازلوله های مسی دارای فین داخلی یا استقرارفین ستاره آلومینیومی داخل لوله های مسی (فین ستاره ای مورداشاره علاوه برافزایش سطح انتقال حرارت باعث افزایش سرعت گازبه دلیل کاهش مقطع عبوری و نیزایجاد اغتشاش درحرکت گاز بدلیل وجود پیچ در طول ستاره خواهد شدکه تمامی عوامل نامبرده افزایش ضریب انتقال حرارت رادرسمت گازبه دنبال دارند.)

۲-٤-۲- استفاده ازبافل درمسیرجریان آب : بافلها صفحات فلزی تقریبا" هم قطر با پوسته هستند که مشابه تیوپ شیت اواپراتورجهت عبورلوله های مسی سوراخ شده ودارای برش (حدود ۲۵٪ مقطع) جهت ایجاد امکان عبور آب می باشند. وجود بافلها که براساس ظرفیت اواپراتور در فواصلی و به تعدادمشخص درطول اواپراتورنصب می گردند. سبب افزایش زمان تماس آب و لوله ها از یکسو و ایجاد اغتشاش(Turbulence) درجریان آب از سوی دیگرمی شوندکه هر دوعامل سبب افزایش ضریب انتقال حرارت و بالارفتن راندمان اواپراتور خواهد گردید . اواپراتورهای پوسته لوله معمولا" درسمت گاز دارای دوپاس (رفت و برگشت) بوده ومی 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

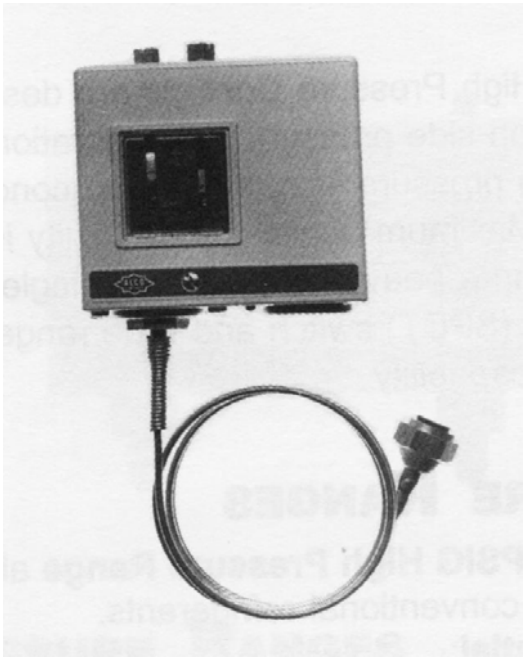
۳-۱- شیرمغناطیسی (SOLENOID VALVE)

این شیردرمسیرمایع مبردبه اواپراتور(مدارLiquid) قبل ازشیرانبساط قرارمیگیردووظیفه اصلی آن بازکردن یا بستن مسیرعبور سیال مبرد است بدین معنی که اولین فرمان هنگام روشن نمودن دستگاه از ترموستات (نصب شده روی مسیرورودی آب به اواپراتور) به این شیرداده میشودکه درصورت نیازبه سرمایش (بالابودن درجه حرارت آب برگشتی به اواپراتورازحدتنظیم شده روی ترموستات) مسیر عبورسیال مبرد را باز نموده وسپس کمپرسور نیز شروع بکارکرده وکلا" سیستم سرماساز به فعالیت درآید.حال طبیعی است که با رسیدن درجه حرارت آب برگشتی به میزان تنظیم شده روی ترموستات یاپایینتر از آن بافرمان ارسالی شیر مغناطیسی مسیرعبورمایع سرمازا را خواهد بست و با ادامه کارکمپرسور و بالطبع پائین آمدن فشارسمت مکش و بدنبال آن فرمان کنترل کننده (Low Pressure) کمپرسورخاموش شده و سیستم سرمایش ازحرکت باز می ایستد.
لازم به ذکراست درچیلرهائی که دو کمپرسور بصورت کوپله با هم کارمیکنند، عمل مشروحه فوق دردو مرحله صورت میگیردیعنی درمرحله اول فرمان به کمپرسورفرعی داده شده وخاموش (روشن) میشودودرمرحله بعدفرمان به شیربرقی مربوطه داده شده ، کل مداربسته و باروش مذکورکمپرسوراصلی (Leader) نیزازخط خارج می شود.

۳-۲- کنترل کننده فشاررانش (H.P.C)

چون قطعات مختلف هرماشینی برای کاردریک فشارمعینی محاسبه ، طرح وساخته میشونددرصورتیکه کمپرسوربافشاربیش ازحدمعینی که بوسیله کارخانه سازنده کمپرسورتعیین گردیده است کارکندممکن است به قسمتهای مختلف آن مانندشاتون، رینگ وپیستون صدمه واردگرددواحتمالا" بشکندبرای جلوگیری ازاین

خطرکلیدی بنام فشارزیادساخته شده است که آنهارابرروی دستگاههائی که دارای کمپرسورهستند نصب میکنند وکلیدبرقی آنرادرمدارالکتریکی کنترل دستگاه قرارمیدهند. درصورتیکه به هرعلت (بروزمشکل درکندانسور هوایی درچیلرهای هوایی) گازمبردبمیزان مورد نظرخنک نشده وبالنتیجه فشاررانش به مقداری بالاترازحد تنظیم روی این بخش ازکنترل کننده برسدفرمان خاموش شدن کمپرسورازطریق این قسمت صادر خواهد گردید، تاصدمه ای ازاین بابت به سیستم واردنیاید. این بخش معمولا" دارای دکمه Reset دستی است تاپس ازحصول اطمینان ازرفع عیب درسیستم ، اپراتوراقدام به روشن نمودن مجدد نمایند.



۳-۳- کنترکننده فشارمکش(L.P.C)

گاهی درچیلرهاترموستات تدریجی کنترل کننده درجه حرارت آب عمل نمیکندوآب داخل اواپراتورمرتبا" سردترمی گردد (همزمان باسردشدن آب مقدارمایع مبردورودی به اواپراتورکم می شود و فشارمکش گازنیزکم خواهدشد) دراین صورت هرگاه ترموستات ایمنی نیزعمل نکندو یا اینکه درمدارترموستات ایمنی پیش بینی نشده باشد آب درداخل اواپراتور یخ خواهدزد. ضمنا" درکمپرسورهای بسته ونیم بسته گرمای موتور بوسیله گازجذب می گردد و کم شدن بیش ازحد فشارگازمکش باعث خواهدشدکه گازقادربه جذب گرمای موتورنباشدوبتدریج درجه حرارت موتوربالارفته وسیم پیچی آن صدمه می بیند. همچنین کم شدن بیش ازحد فشارگازمکش باعث تبخیرروغن وخروج آن ازکمپرسورمی گرددکه نتیجه آن عدم روغنکاری کمپرسورو صدمه دیدن آن خواهد بود.

بمنظورجلوگیری ازخطرات یادشده درسیستمهای تهویه مطبوع وتبریدکلیدفشارکم نصب می گردد و آنرا در مدارالکتریکی کنترل دستگاه قرارمی دهندتا هرگاه فشارازدرجه تنظیم آن پائین تررفت مدارالکتریکی کنترل دستگاه راقطع نموده وازادامه کارکمپرسورجلوگیری نماید. زمانی که فشارگاز مکش ازدرجه تنظیم کلید فشارکم بالاتررفت مدارالکتریکی وصل وکمپرسور بطورخودکار روشن خواهد شد.

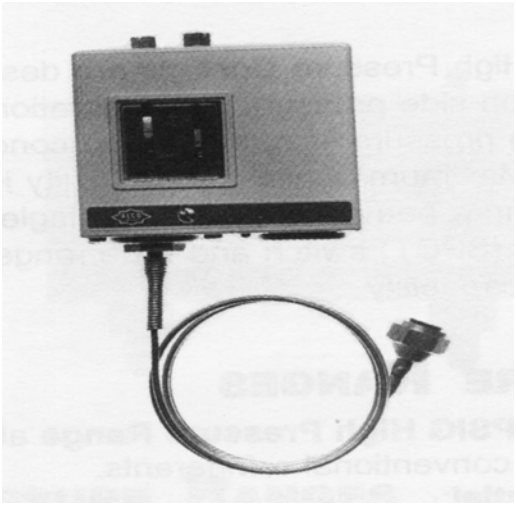
این قسمت خود شامل دوبخش تنظیم میباشد.

۳-۳-۱ـ (Cut In) که معمولا"روی فشارحدود 60 Psi تنظیم می گردد، هنگام فرمان روشن شدن کمپرسورتا زمانیکه فشارمکش به مقدارتنظیمی مورد اشاره نرسد. اجازه شروع کارکردکمپرسوررانخواهد داد.

۳-۳-۲ ـ (Cut Out) که معمولا"روی فشارحدود 30Psi تنظیم می گردد ، درصورتیکه به هرعلت فشارمکش به میزانی کمترازاین مقداربرسد ، برای جلوگیری ازوارد آمدن صدمه به کمپرسور (بعنوان مثال ورودمایع مبرد غیر قابل تراکم به کمپرسورولطمه دیدن سوپاپها) فرمان قطع کمپرسورراصادرمینماید.

توضیح درموردعمل Pump down : دراکثرسیستمهای سرمایشی که طراحی درستی برای جلوگیری ازواردشدن صدمه به کمپرسوردراثرورودناگهانی مایع ازاواپراتورهنگام استارت ، صورت گرفته ، هنگام خاموش شدن کمپرسور عمل Pump Down : انجام میشودبدین معنی که باصدورفرمان ازترموستات به شیربرقی برای بستن مدارمایع (ونهایتا" خاموش شدن کمپرسور)، کمپرسوربلافاصله خاموش نمیشودبلکه باادامه کارمکش ازاواپراتوروجمع شدن سیال مبرددرکندانسورازطریق مدار رانش بدلیل بسته بودن مدارمایع فشاراواپراتورکاهش یافته ودرنتیجه زمانی که فشاربه پائینترازحدتنظیمی روی بخش Cut Out (L.P.C) برسد ، فرمان خاموش شدن کمپرسورازاین طریق صادرمیگردد. دراین حالت سیال مبرداخل اواپراتور تقریبا" تماما" ازطریق کمپرسوربه داخل کندانسورمنتقل شده وهنگام استارت مجدد کمپرسوردیگر مایعی دراواپراتور وجود ندارد که بصورت ناگهانی ازطریق Sucion واردکمپرسورشده وبه سوپاپهالطمه بزند.

توضیح : بدلیل متفاوت بودن فشاررانش درسیستمهای باکندانسورآبی (برج خنک کننده) و باکندانسور هوایی بالطبع تنظیم H.P.C دراین دو مدل باهم متفاوت بوده درسیستم آبی معمولا" روی Psi 250 ودرسیستمهای هوایی روی 350 Psi تنظیم صورت میگیرد .



۳-٤- کنترل فشار روغن (Oil Pressure Control)

فشارروغن مدارهای داخلی کمپرسوربوسیله این دستگاه کنترل میشود. این کنترل کننده ازطریق اختلاف فشار بین روغن و فشارمکش کمپرسورکارمیکندوهرگاه این اختلاف ازحدودتنظیم شده (معمولا" 20 Psi) کمتر شودفرمان قطع داده و کمپرسور را خاموش می کند. (توضیح اینکه فشارروغن بایستی حداقل 20 Psi بیش ازفشارمکش کمپرسورباشد) 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 حتما باید دکمه RESET را فشار داد.

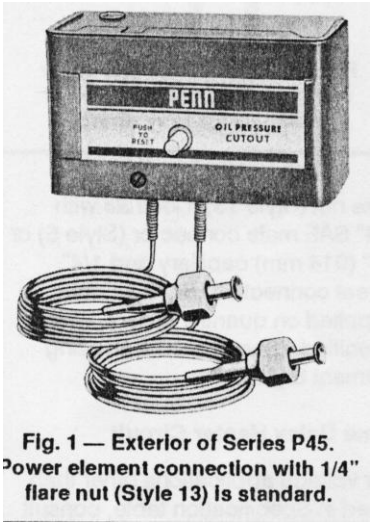


Fig. 1 — Exterior of Series P45. Power element connection with 1/4" flare nut (Style 13) is standard.

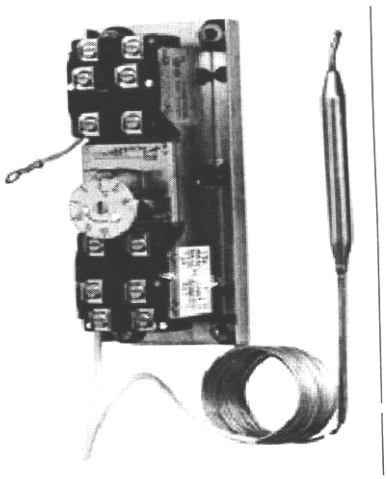
۳-۵- فلوسوئیچ آب (Water Flow Switch)

این وسیله حس کننده وجود جریان آب داخل اواپراتورمیباشد.بدین شکل که اگرتیغه این وسیله که معمولا" درمسیرخروجی آب اواپراتورنصب می گردد به هر دلیلی (مثل اشکال درعملکردپمپ و...) عبورجریان آب را احساس ننماید فرمان قطع کارکرد و خاموش شدن سیستم رامی 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.

۳-٦- ترموستات (Thermostat)

این وسیله کنترل دمای آب ورودی به اواپراتوررابرعهده داشته وسنسورآن روی اتصال برگشت آب به اواپراتور نصب میگردد درصورتیکه درجه حرارت آب برگشتی بالاترازحد تنظیمی روی ترموستات باشدفرمان کاربه کمپرسورهاداده شده ودرغیراینصورت (آب برگشتی به اندازه کافی خنک باشد)دستورتوقف عملکرد کمپرسوریاکمپرسورهاصادرمیشود. بسته به تعدادکمپرسورهاو مراحل عملکردسیستم سرمایشی ترموستات ازنوع یک تاچند مرحله ای انتخاب می گردد(معمولا" درصورتیکه تعدادمراحل از٤ مرحله بیشترباشداز ترموستاتهای الکترونیکی استفاده میشود).نحوه رسیدن فرمان به کمپرسورهای اصلی وفرعی درسیستمهای چندکمپرسوره درقسمت شیربرقی توضیح داده شده است.



A36 Three and Four Stage Thermostat

۳-۷- ترموستات آنتی فریز(Anti Freeze)

این وسیله بمنظورکنترل درجه حرارت آب خروجی ازاواپراتوروجلوگیری ازسرد شدن بیش ازحد واحتمال یخ زدن آن مورداستفاده قرارمیگیرد. درصورتیکه درجه حرارت آب خروجی ازمیزان تنظیم روی ترموستات (حدود 5 C) کمترشود فرمان قطع مدارکنترلی چیلرراصادرمی نماید. ازآنجاکه وصل مجدد مداربایستی بارفع اشکال وعلت بروز آن همراه باشداین ترموستات ازنوع ریست دستی انتخاب می گردد تا پس ازحصول اطمینان ازحل مشکل ، اواپراتور اقدام به روشن نمودن سیستم نماید. این کنترل کننده که سنسور آن در قسمت خروجی آب ازاواپراتورنصب میگردد بعنوان حفاظت پشتیبان درصورت عملکردنامطلوب ترموستات کنترل کننده کمپرسورها نیز خواهد بود.

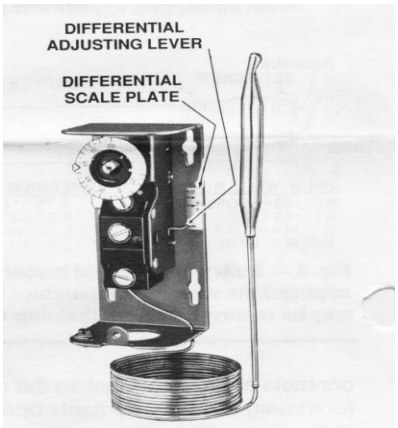


Fig. 1 — An A19 with external range adjustment and screwdriver slot.

٤- تجهیزات الکتریکی

٤-١- کنترل سه فاز:

کنترل برق سه فازدستگاه وقطع کلی مدارکنترل ، درصورت بروزهرگونه کاهش ویاافزایش بیش ازحد استاندارد ولتاژ ، دوفازه شد ن ویاتغییرتوالی فازبرعهده این کنترل کننده میباشد. این وسیله دارای یک رله داخلی است که درصورت صحت سه فازنمونه ورودی به آن کنتاکتی راوصل نموده وباعث برقرارشدن مدار کنترلی دستگاه میگردد. ایجادتاخیرقابل تنظیم 15-0 ثانیه درکارکردمجددددستگاه پس ازرفع قطع برق وهمچنین نمایش معضل ایجادشده به تفکیک موردتوسط لامپهای موجودروی این کنترل کننده ازدیگر امکانات آن میباشد. قطع این وسیله باعث قطع کلی وبلافاصله مدارکنترل دستگاه و بالطبع عدم عملکردمصرف کننده هامیگردد.

٤-٢- فیوز شیشه ای (Glass Fuse)

فیوزهای تاخیری دارای تحمل جریال کم میباشندکه درداخل پایه فیوزروی تابلوی دستگاه تعبیه گردیده وحفاظت بخشهای مختلف مدارکنترل دستگاه دربرابراتصال کوتاه رابرعهده دارند. تاقبل ازاینکه به سیم کشی دستگاه صدمه برسدفیوزسوخته ودستگاه خاموش شود.

٤-٣- رله الکترونیکی کمپرسور(Internal Protection Relay)

این کنترل کننده درکمپرسورهای سه فازدارای سه عدد ترمیستورجهت حفاظت کمپرسوردرمقابل هرگونه افزایش غیرعادی دمای سیم پیچی موتورودرکمپرسورهای تکفازدارای یک عدد رله اضافه جریان برای حفاظت موتورکمپرسوردربرابراضافه بارمیباشد. تغذیه بوبین رله 220 ولت بوده و از کنتاکت آن درمدارکنترلی ، جهت قطع فرمان کمپرسوردارای معضل وبالنتیجه قطع قدرت ورودی به کمپرسورمذکوراستفاده میگردد.

٤-٤- رله اضافه جریان (بی متال) (Thermal Overload Relay)

این وسیله بطورمستقیم درزیرکنتاکتورقدرت هرکمپرسورنصب میگرددوحفاظت کمپرسوردرمقابل اضافه بار ، هنگام تجاوزازمقادیرجریان نامی ومتعارف برعهده این وسیله میباشد. فلز مخصوص مورداستفاده دراین وسیله درصورت اضافه جریان عبوری ازآن گرم شده وباعث قطع مدارمیگردد. سرعت عملکردبی متال نسبت عکس بامیزان اضافه جریان عبوری نسبت به مقدارتنظیم شده روی آن دارد.

٤-٥- کلید اتوماتیک (مدارشکن) (Circuit Breaker)

این کنترل کننده دارای دوبخش قطع مغناطیس(سریع)وحرارتی(تاخیری) میباشدکه بخش قطع سریع آن حفاظت کمپرسوردربرابرجریانهای شدیداتصال کوتاه رابرعهده داشته وباعملکردسریع(درحدصدم ثانیه) باعث قطع کمپرسورمیگردد. قسمت قطع تاخیری آن عملکردی همانندبی متال داشته وبعنوان پشتیبان برای حفاظت انجام شده توسط بی متال محسوب میگردد. درصورت عملکرداین وسیله مدارقدرت وفرمان کمپرسوردارای معظل بطورهمزمان وبلافاصله قطع میگردد.

٤-٦- کنتاکتورقدرت(Power Contactor)

یک کلید قطع ووصل بافرمان الکتریکی محسوب میگرددکه وظیفه آن وصل یاقطع سه فازورودی مصرف کننده براساس فرمانهاومنطق درنظرگرفته شده برای کارکردمصرف کننده مزبورمیباشد. این وسیله دارای کنتاکتهای باقابلیت تحمل زیادجریان میباشند.

٤-٧- کنتاکتورفرمان

کلیدقطع ووصل بافرمان الکتریکی است که برقدارشدن بوبین آن باعث قطع و وصل کنتاکتهای بازوبسته آن گردیده واعمال منطق موردنظربرای مدارهای فرمان دستگاه بااستفاده ازاین وسیله میسرمیگردد.

٤-٨- کنتاکت اضافی (Instantanius Auxilliary Contact)

این وسیله برروی کنتاکتورنصب میگرددودرصورت عدم کفایت کنتاکتهای فرمان موجودروی کنتاکتور، جهت افزایش تعدادکنتاکتهابرجسب مدارفرمان طراحی شده ، استفاده میگردد.

٤-٩- تایمر بوبین دار

وسیله ای است که ازآن برای ستاره مثلث کارکردن دستگاه استفاده میشود. به این طریق که برای کاهش جریان راه اندازی اول دستگاه به صورت ستاره کارمیکندوبعداززمانی که توسط تایمرمیزان کرده ایم به مثلث تبدیل شده وتاخاموش کردن دستگاه به این صورت کارمیکند.

دراین شرکت ایجادتاخیرزمانی دربرقرارشدن همزمان دوکمپرسورمشترک دریک مدارعلیرغم ارسال فرمان وصل ازطرف ترموستات، برای کاهش جریان راه اندازی ، ازنمونه کاربردهای این وسیله میباشد، بوبین این وسیله پس ازبرقدارشدن وگذشت زمان تاخیروعملکردکنتاکتهایش جهت کارکردمجددبایدبی برق شود.

٤-١٠- تایمرنیوماتیکی

کنتاکت اضافی منصوب روی کنتاکتورباتاخیرزمانی قابل تنظیم درعملکردمیباشددرصورتی که این تاخیربین زمان وصل کنتاکتورووصل کنتاکت تایمرایجادگردد، تایمرتاخیردروصل ودرصورت که بین کنتاکتوروقطع کنتاکت تایمرباشدتایمرتاخیردرقطع نامیده میشود. نمونه استفاده ازتایمرتاخیردروصل دراین شرکت جهت راه اندازی مرحله ای کمپرسورهادارای دوسیم پیچ میباشدونمونه کاربردمدل تاخیردرقطع درچیلرهای هوائی جهت ایجادتاخیردرقطع کندانسورتااتمام زمان انجام (Pump Down) کمپرسورمیباشد.

٤-١١- رله صنعتی (Industrial Relay)

این وسیله ازبوبین وکنتاکتهای دوحالته (SP DT) تشکیل شده که جهت استفاده درمدارهای فرمان با ارجحیت وجود دوحالت برای هرکنتاکت (SPDT) نسبت به کنتاکتورفرمان میباشد. نمونه کاربردآن دراین شرکت قابلیت تعویض اولویت کارکردکمپرسورهای اصلی ویافرعی هرمدارچیلربامداردیگر، توسط یک کلید برروی تابلوی دستگاه وعملکردرله مربوطه درداخل دستگاه میباشدکه باعث افزایش عمرمفیدکمپرسورها میگردد.

٤-١٢- شاسی استاپ واستارت

کلیدهای فشاری جهت روشن (استارت) ویاخاموش(استاپ) نمودن دستگاه میباشد.

٤-١٣- کلیدتعویض کمپرسورها(Compressor Change Swich)

درچیلرهائی که بیش ازیک کمپرسوردارندجهت جلوگیری ازکارکردغیرهماهنگ کمپرسورهاازنظرزمانی و یکسان نمودن مدت زمان عملکرآنهادرمدارازکلیدتعویض کمپرسور استفاده میشود. این کلیدترتیب ورود و خروج کمپرسورهابه مدار(براساس فرمان ترموستات) راتغییرداده ، بدین معنی که کمپرسوری که قبلا" بعنوان اولین کمپرسورواردمدارشده وبعنوان آخرین کمپرسورازمدارخارج میشود، جای خودرابه کمپرسورقرینه خود(کمپرسوری که درآخرین مرحله واردمدارشده ودراولین فرمان ازمدارخارج میشد) خواهدداد.

٤-١٤- هم قفلیهای الکتریکی (INTERLOCK)

درنظرگرفتن تمهیداتی جهت حصول اطمینان ازعملکردیک دستگاه بعنوان پیش نیازبرای عملکرد دستگاه دیگر مرتبط به آن راهم قفلیهای الکتریکی مینامندکه درواقع توسط تعیین محلهای مناسب درمدارکنترلی دستگاه میسرمیگردد.خاموش شدن دستگاه چیلردرصورت بروزاشکال درعملکرد کندانسور هوایی و یا پمپ اواپراتوردر چیلرهای هوایی استارت اتوماتیک کندانسور هوایی قبل ازاستارت چیلر و ادامه عملکرد کندانسور هوایی تا اتمام مدت زمان (Pump Down) کمپرسورها، نمونه هایی ازهم قفلیهای مورداستفاده دردستگاههای این شرکت میباشد.

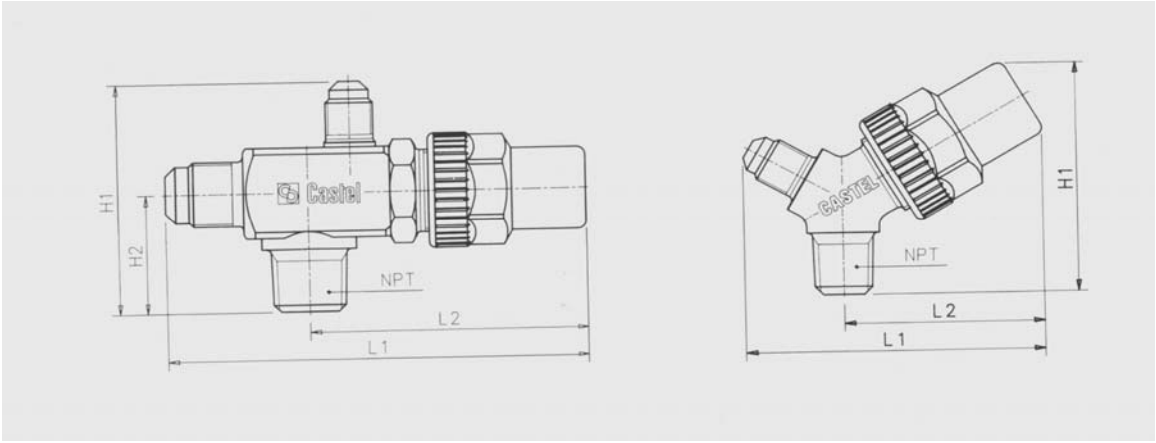
۵- شیرآلات ولوازم جنبی روی خطوط لوله ارتباطی

۵-۱- شیراطمینان (Relief Valve)

بمنظور جلوگیری از بالا رفتن بیش از حد فشاردرسیستم و بروز خطرات ناشی از آن درصورت عدم عملکرد احتمالی کنترل کننده فشاررانش(H.P.C) درچیلرهای آبی ، روی پوسته کندانسور شیر اطمینان نصب شده تا درصورت بروز مشکل فوق شیر مزبور بازشده و از بالا رفتن بیش از اندازه فشارجلوگیری گردد . شیر اطمینان بر اساس حداکثر فشار کارکرد سیستم (حدود 30-50 psi بیش ازآن) انتخاب میشود. (معمولا" درسیستمهای آبی نوع 300 Psi ودرسیستم هوائی نوع 400 psi استفاده می گردد.)

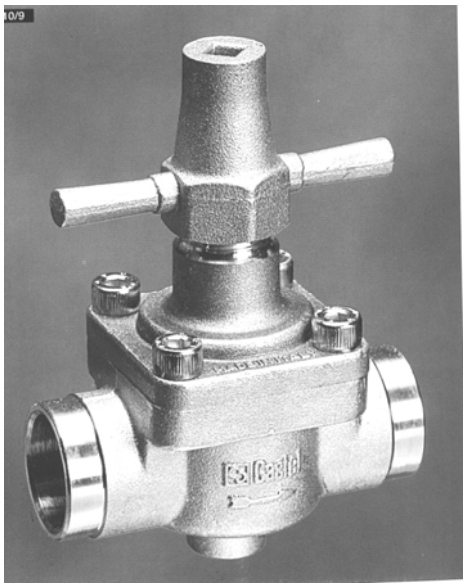
۵-۲- شیرشارژینگ (Charging Valve)

جهت وارد نمودن مایع مبرد به سیستم و نیزانجام عمل تخلیه سیستم ازهوا (واکیوم) از این نوع شیرکه روی مدارمایع (معمولا" درقسمت فیلتر درایر) نصب می گردد استفاده می شود.



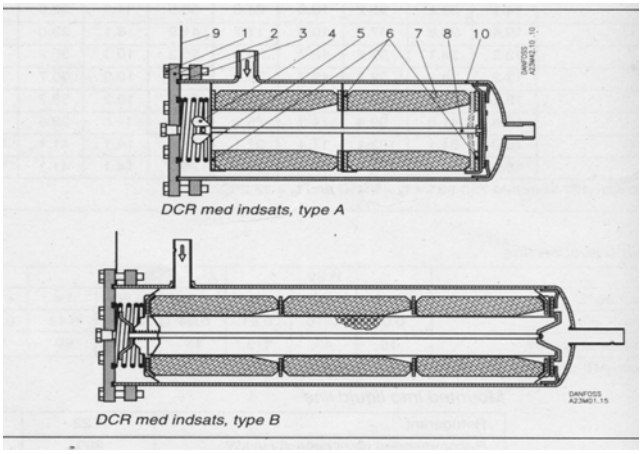
۵-۳- شیردستی (Service valve)

این شیرکه 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 درانتهای هرفصل بهره برداری و... مورد استفاده قرار می گیرد .



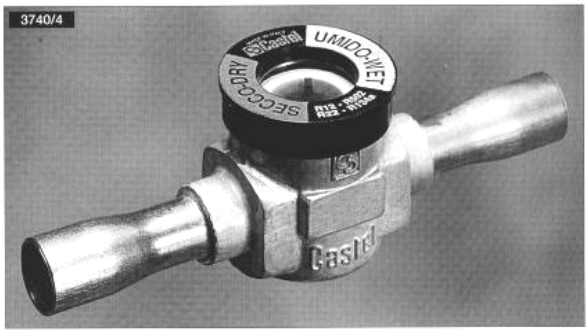
٥-٤- فیلتر درایر (Filter Drier)

جهت تمیز نگاهداشتن مدارگاز وخصوصا" جلوگیری از نفوذ رطوبت به سیستم که درواقع دشمن سیستمهای تراکمی است وبیشترین لطمه رابه کمپرسورخواهدزدازفیلتردرایر(رطوبت گیر)استفاده میشود. این قطعه درمدارمایع پس ازکندانسور قرارمی گیرد. جنس فیلتردرایر(خشک کننده) سیلیکاژل میباشدکه بصورت فشرده وبشکل کارتریج (به اصطلاح Core) داخل پوسته مربوطه قرارمی گیرند. بسته به ظرفیت چیلر تعداد کارتریجها (Cores) متغیرخواهد بود.



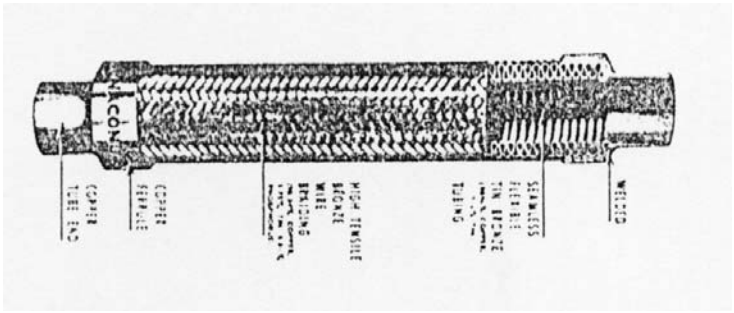
۵-۵- سایت گلاس (Sight Glass)

سایت گلاس یا شیشه بازدید که روی خط مایع (معمولا" بین شیر مغناطیسی و شیرانبساط) نصب می گردد. بمنظورمشاهده جریان مایع ازطریق شیشه نصب شده روی آن ، تشخیص مناسب بودن میزان مبردشارژشده به سیستم ونیزتشخیص رطوبت موجوددرمبردمورداستفاده قرارمیگیرد.
توضیح اینکه وجودحباب (کف) درجریان سیال نشانه ای برای کم بودن میزان مبرددرسیستم وتغییررنگ کاغذحساس وسط سایت گلاس دلیل افزایش رطوبت درمبردخواهدبود.



۵-۶- لرزه گیرمسی (Copper Vibration Absorber)

معمولا" جهت جلوگیری ازلطمات احتمالی ناشی از لرزش خطوط لوله ارتباطی که به دلیل ارتعاشات کمپرسورهای منصوب روی فنرهای لرزه گیررخ میدهد. ازلرزه گیرمسی استفاده میگردد. این لرزه گیرهاروی خطوط رانش ومکش (معمولا"بلافاصله بعدازشیرهای مکش ورانش کمپرسور)نصب گردیده وبمنظورکارآیی بهتر ، ارجح است جهت نصب آنها موازی میل لنگ کمپرسور باشد.



٦- نمایشگرها

٦-١- چراغهای سیگنال(Signal Light)

جهت نمایش وجودیاعدم وجودسه فازدستگاه ونیزنمایش روشن یاخاموش بودن هریک ازمدارها وتجهیزات دستگاه ازچراغهای سیگنال استفاده میشوداین چراغهاجهت تفکیک مواردااستفاده ، دررنگهای مختلف موجودمیباشد.

٦-٢- گیجهای فشار(Pressure Gauge)

جهت نمایش فشارکارسیستم درقسمتهای مختلف ازگیجهای فشاراستفاده میشود ، این گیجهامعمولا" مخصوص گازهای فریونی طراحی شده ودرجه بندی روی آنهاطوری است که امکان قرائت فشاربرحسب psi وbar ونیزخواندن همزامان درجه حرارت گازهای مختلف درفشارمربوطه وجوددارد.

گیجهای زیرمورداستفاده درچیلرهامیباشند.

٦-٢-١- گیج فشارقوی :

جهت نمایش فشاررانش بکاررفته ودرجه بندی روی آن از 0-500 Psi میباشد.

٦-٢-٢- گیج فشارضعیف :

جهت نمایش فشار مکش بکار رفته و درجه بندی روی آن بصورت 120 – 0 ,120 – 250 Psi (0 – 30-) psiمی باشد، که قسمت فشارمنفی (0 – 30 -) جهت استفاده هنگام ایجاد خلاء درسیستم (Vacume) قسمت (120 – 0) برای تعیین فشارعادی مکش و (250 – 120) که دارای درجه بندی تفکیکی (Scale) نمیباشد . جهت مواردااحتمالی بالارفتن فشارمکش تعبیه شده اند.

٦-٢-٣- گیج فشارروغن

جهت نمایش فشارروغن کمپرسورمورداستفاده قرارمیگیردودرجه بندی آن مشابه گیج فشارقوی (500 - 0) میباشد.

٦-٣- نمایش دهنده درجه حرارت آب برگشتی به اواپراتور

جهت نشان دادن درجه حرارت آب برگشتی به اواپراتوربکارمیرودکه معمولا" بصورت دیجیتالی درجه حرارت رانمایش میدهد.

٦-٤- نمایشگر زمان کارکردکمپرسور

بمنظور رویت مدت زمان کارکرد هریک از کمپرسورهاجهت استفاده از کلید تعویض کمپرسورها از نمایشگر ساعت کارکردکمپرسوراستفاده می شود.

٦-٥- مدارعیب یاب

بمنظورنمایش نوع اشکال (Fault) ایجادشده درسیستم به تفکیک موردازمدارعیب یاب استفاده میشود. این نمایش توسط لامپهای نمایشگر(Led) یاصفحه دیجیتال صورت گرفته وعیب یابی راتسهیل می نماید.
توضیح: موارد ٦-٣ و٦-٤ و٦-٥ درصورت اعلام نیازبه سفارش مشتری روی دستگاه تعبیه می گردد و درحالت استاندارد روی چیلرهای ساران موجودنمیباشد.

۷- برخی ازتعاریف ضروری

۷-۱-توان برودتی وتوان الکتریکی

- توان برودتی :

بمعنای میزان برودت گرفته شده دراواپراتورچیلرمیباشد.
که معمولا" برحسب تن برودت ، (Refrigration Ton) ، بی . تی یو برساعت (Btu/hr) ، کیلوکالری برساعت (Kcal/hr) ویاکیلووات (Kw) بیان میگردد.

- توان الکتریکی :

به معنای میزان توان مصرفی الکتروموتورکمپرسورمیباشدکه معمولا" برحسب کیلووات (Kw) بیان می شود.
توضیح : ازآنجاکه دراصطلاح بازارمعمولا" توان کمپرسورراباسب (hp) بیان نموده وآنرامعادل تناژ فرض می کنند. (بعنوان مثال گفته میشودکمپرسور۲۰تن که منظورهمان ۲۰ اسب است) اشتباهاتی بشرح زیر در این زمینه رخ میدهد.
الف) باتبدیل بخار(hp) به (kw) تصورمیشودکه توان مصرفی کمپرسورمحاسبه شده که چنین نیست زیرا اولا" بیان قدرت کمپرسوربرحسب اسب (hp) به معنی توان خروجی کمپرسوراست نه توان ورودی ، ثانیا" باتوجه به راندمان الکتریکی وشرایط کارکردکمپرسورتوان ورودی آن بالطبع متفاوت خواهدبودویقینا" بزرگترازتوان خروجی است.
ب) میزان باربرودتی ناشی ازکارکردکمپرسوردرچیلر(بند۱-۱ فوق) که بایستی دریک سیکل ترمودینامیکی محاسبه گرددهیچگونه ارتباط عددی باقدرت خروجی کمپرسوربرحسب (h p) نداشته وباتبدیل این قدرت به BTU/hr یاkw به هیچوجه نمیتوان توان برودتی سیکل رامحاسبه نمود.

۷-۲- بازده کمپرسورC.O.P

عبارت است ازنسبت میزان توان واقعی برودتی سیکل تبریدبه توان الکتریکی مصرف شده درکمپرسور، بعنوان مثال اگرظرفیت واقعی سرمایش یک چیلر ٤٠ تن درشرایطی خاص 124.5Kw وتوان مصرفی الکتریکی کمپرسورآن درهمان شرایط 29.7Kw باشد دراین صورت بازده کمپرسوربصورت ذیل خواهدبود.
C.O.P= 124.5/29.7=4.2

۷-۳- سیستم تغییرظرفیت (Capacity control system) کمپرسور

بمنظورصرفه جوئی درمصرفی انرژی ، کاهش ظرفیت کمپرسوردرمواقع غیرلازم وبالنتیجه بالارفتن عمرمفید آن سیستمی روی کمپرسورهاتعبیه میگرددکه بتوان باتوجه به میزان بار(LOAD) ازتمام یادرصدی ازظرفیت کمپرسوربهره گرفت . بعنوان مثال دریک کمپرسورچهارسیلندرمیتوان دومرحله 100% و 50% ظرفیت دارا بود ودریک کمپرسورشش سیلندرامکان بهره گیری از۳۳% و٦٦% و۱۰۰% ظرفیت وجوددارد.
این امکان توسط نصب شیرمغناطیسی روی سرسیلندرکمپرسورایجاد(به تعدادمراحل بایستی شیرمغناطیسی روی سرسیلندرهای مربوطه نصب گردد) واین نوع کمپرسورهارامجهزبه سیستم تغییر ظرفیت گویند.

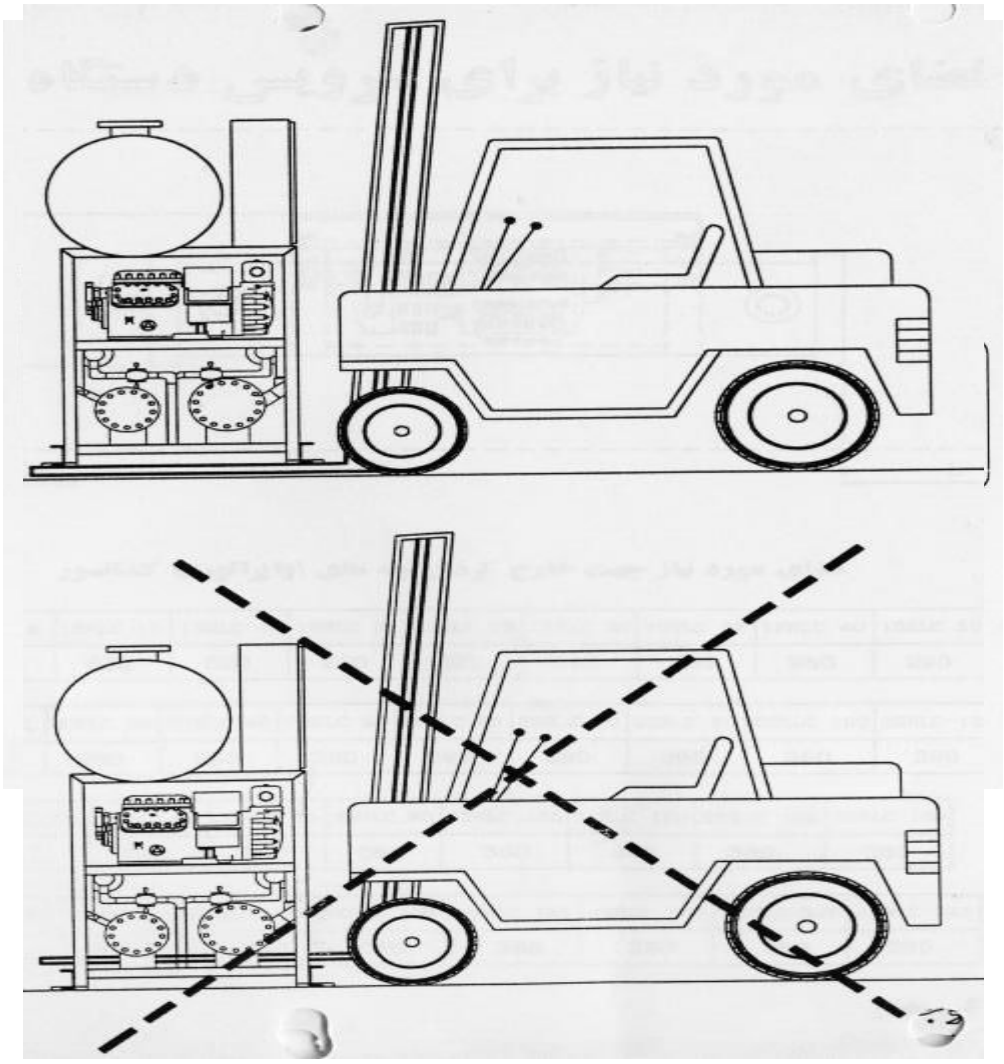
۷-٤- برخی تعاریف الکتریکی

- آمپرنامی کمپرسور(R.L.A) (RATED LOAD AMPS)
میزان آمپرمصرفی کمپرسوردرحالت کارکردعادی ویکنواخت .
- آمپردرحالت حداکثربارکمپرسور(F.L.A) (FULL LOAD AMPS)
میزان آمپرمصرفی کمپرسوردربدترین شرایط کارکرد.
- ماگزیمم آمپرکمپرسور(M.O.C) (MAX. OPERATING CURRENT)
میزان آمپرمصرفی کمپرسوردرهنگام استارت اولیه : این آمپربالاکه بدلیل گرم بودن اولیه اواپراتور، کندانسور ولوله های ارتباطی می باشدگذرابوده ومدت زمان کوتاهی تارسیدن سیستم به حالت نرمال (STEADY STATE) ازسیم پیچ الکتروموتورکمپرسورخواهد گذشت .
- آمپرحالت روتورقفل (LRA) (LOCKED ROTOR AMPS)
آمپرلحظه ای (درحدصدم ثانیه) عبوری ازسیم پیچ الکتروموتوردرزمان استارت اولیه .

۸- نحوه حمل دستگاه چیلر آبی

درحمل چیلر آبی بایدنهایت دقت بکاربرده شده و هیچ یک از قسمتهای دستگاه نبایدتحت فشاربوده و یا بر اثرضربه آسیب ببیند.جهت حمل چیلر آبی ازجرثقیل باظرفیت مناسب استفاده نمائید. دراین حالت فاصله قلاب جرثقیل تا چیلر آبی نبایداز۰/۵ مترکمترباشد. شکل زیرنحوه صحیح حمل دستگاه رانشان میدهد.

درصورتیکه حمل دستگاه توسط لیفتراک انجام می شودبایدکاملا" دقت شودتابازوی لیفتراک زیرشاسی دستگاه قراگیرد. ازقراردادن بازوی لیفتراک درقسمتهای دیگرجدا" پرهیزگردد.



۹- دستورالعمل نصب چیلر آبی

موار د ذیل هنگام نصب چیلر آبی رعایت شوند:

۱ - دستگاه روي فونداسيون پيشنهادي طبق نقشه ارائه شده توسط شركت ساران مستقرگردد.

۲ - محل قرارگرفتن چيلرروي فونداسيون راطوري درنظربگيريدكه دسترسي به تابلوي برق آن به راحتي امكان پذير باشدوحتي المقدورازدرب ورودي موتورخانه ، تابلو برق آن ديده شود.

۳- محل نصب دستگاه بايدطوري باشدكه دراطراف آن فضاي كافي براي تعميرو سرويس وجود داشته باشد . دريك طرف دستگاه بايدبه اندازه حداقل طول يك اواپراتور محل خالي درنظرگرفته شود تا درصورت لزوم امكان تعميراواپراتورويا تعميرات يارسوب زدائي به طريق مكانيكي كندانسورانجام شود.
٤ - دستگاه بايددرمحل مناسبي ازنظرجريان هواقرارگيردتاگرماي حاصل ازكاركردن دستگاه (كمپرسوروكندانسور) به بيرون هدايت شود.
٥ - پايه هاي مخصوص ضربه گيري كه به همراه هردستگاه ارسال ميگرددبايدبين پايه هاي دستگاه وفونداسيون قرارگيرد.
٦ - بعدازقراردادن چيلرروي فونداسيون وقبل ازمحكم كردن پيچ هاي پايه دستگاه آنرابايدترازكرد، به طوري كه هرچهارپايه شاسي چيلرترازشود. براي ترازكردن دستگاه ميتوان ازورقه هاي نازك آهني درزيرريل هاي ضربه گيرپايه دستگاه استفاده نمود.
۷ - چيلررادرفضاي آزادوبدون سقف نصب نكنيد. محل نصب چيلرهادرموتورخانه مركزي وحتي المقدور نزديك برج خنك كننده باشد.
۸ - اتصال مداربرج خنك كننده به كندانسورچيلرونصب پمپ سيركولاسيون دربين مداربه نحوي كه قبل ازاتصال به پمپ ازصافي ، شيرفلكه ، لرزه گير، شيريكطرفه واتصال لوله كشي آب شهربه قسمت فلومتربرج و پركن سريع آن متصل گردد.
۹ - جهت جلوگيري ازبروزصدمات احتمالي پيشنهادميگرددنسبت به نصب يك عدد فلوسوئيچ درمسير آب سيركولاسيون برج خنك كننده اقدام گردد.
۱۰- يك عدد ترموستات (۵۰-۰) درجه بندي سانتي گراددرمسيرآب سيركولاسيون برج خنك كننده (مسيررفت به برج خنك كننده) نصب نمائيد.
پيشنهادميگرددجهت انجام اين امرازترموستات غلاف استفاده گرددودقت شودكه محل نصب ترموستات به نحوي انتخاب گرددكه بالب حساس ترموستات كاملا" درمسيرآب قرارگيردودرضمن جهت عملكردبهترچيلروپائين آمدن مصرف برق اين ترموستات مذكورپيشنهادگرديده لذاجهت اتصال آن به تابلوفرمان برج بهتراست يك كليددوحالته روي تابلوجهت استفاده دستي واتوماتيك برج خنك كننده پيش بيني گردد.
۱۱- شيرفلكه هاي ديگ واواپراتورچيلرحتما" ازنوع مارك مرغوب باشدبدليل اينكه اگرشيرفلكه مربوطه ازنوع نامرغوب باشد هم مصرف برق بالا مي رو دو هم مصرف گاز و از منبع انبساط هم سرريز مي گردد.
۱۲- كابل ورودي برق اصلي دستگاه چيلرمطابق گاتالوگ ارسال انتخاب نمائيد.
۱۳- كليد اصلي روي تابلومناسب آمپردستگاه انتخاب نمائيد.
۱٤- جهت كنترل بهترموتوربرج خنك كننده ازكليدحرارتي وكنتاكتوراستفاده شود.
۱٥- كليه قطعات برقي وكنترلي (بي متال ياكليدحرارتي وياكنتاكتورمربوطه) مناسب انتخاب گردد.

۱۰- دستورالعمل راه اندازی چیلر آبی

۱۰-۱- یادآوری برخی نکات قبل از راه اندازی

۱ ـ هنگام انجام عمليات راه اندازي وتعميرات ازوسايل ايمني نظيرعينك ، كفش ايمني ، دستكش وكلاه ايمني استفاده شود.
۲ ـ ازعملكردمدارفرمان ومدارقدرت دستگاه ، اطمينان حاصل شود.
۳ ـ برق ورودي به تابلوي اصلي موتورخانه وتابلوي برق چيلرراكنترل نمائيدكه حتما" سه فازو۳۸۰ ولت و 50HZ باشد.
٤ ـ درتابلوبرق اصلي كنترل شودكه يك عددكليدمناسب درمسيربرق اصلي ورودي به دستگاه قرارداده شده باشد.
٥ ـ كليه مدارهاي برقي وسربندي هاراكنترل نمائيد.
٦ ـ ميزان تنظيم كليه بي متال هاي الكتروموتورهاي سيم تابستاني راكنترل نمائيد.
۷ ـ كليه كليدهاوفيوزهاي مربوط به الكتروپمپهاوالكتروموتورفن برج خنك كننده راكنترل نمائيدتامطابق استاندارد مناسب با آمپرمصرفي دستگاههاي مذكورباشند.
۸ ـ اتصالات كابل هاوموتورهاوديگردستگاههاي سيم تابستاني راكنترل كنيدكه كاملا" محكم درمحل خودقرارگرفته باشند.
۹ ـ جريان آب شهررا به برج خنك كننده متصل نمائيد.
۱۰ـ ازوجودآب درتشت برج خنك كننده اطمينان حاصل نموده وبررسي نمائيدتاشيرهاي مربوطه بازباشند.
۱۱ـ عملكردشناوربرج خنك كننده راكنترل نمائيد.
۱۲ـ كليه الكتروپمپهاي برج خنك كننده ، هواساز(فنكوئل) رابامدارات كنترل چيلرآبي اينترلاك نمائيد.
۱۳ـ نحوه استقراروجهت چرخش الكتروپمپهاراكنترل نمائيدوآنهاراازحيث دبي وهدبررسي نمائيدتامناسب انتخاب شده باشد.
۱٤ـ پمپ برج خنك كننده راروشن نموده ومقدارپاشش آب نازلهاراكنترل نمائيد.درصورت نيازنازلهاراتميزكنيد.
۱٥ـ صافي برج خنك كننده رابازديدودرصورت لزوم تميزنمائيد.
۱٦ـ درصورت لزوم ياتاقانهاي برج خنك كننده راگريسكاري نمائيد.
۱۷ـ ازمحكم بودن تسمه ها(به حدكافي) فن برج خنك كننده اطمينان حاصل نمائيد.
۱۸ـ جهت چرخش فن برج خنك كننده راكنترل نمائيد.
۱۹ـ اتصال سيمهاي ترموستات مسيرآب سيركولاسيون برج خنك كننده به ترمينالهاي مربوطه (طبق نقشه برق دستگاه) الكتروپمپ برج خنك كننده رابامداردستگاه اينترلاك نمائيد.
۲۰ـ درصورت وجودسختي گيربراي مداربرج خنك كننده آنرابازديدنمائيد.

۲۱ـ بست فنرپس ازنصب دستگاه وهنگام راه اندازي برداشته شود.فنرلرزه گيرزيرپايه كمپرسور رادرموردچيلرهايي كه زيرپايه كمپرسورفنرلرزه گيروجوددارد تنظيم نمائيد(مهره مربوطه راحداقل به اندازه ۱/۵ دنده سفت نمائيد) اين تنظيم درموردسايرچيلرهادركارخانه صورت ميگيرد.
۲۲ـ كليه اتصالات ، لوله هاوشيرآلات راكنترل نمائيدوازعدم وجودهرگونه نشتي احتمالي درقسمتهاي مختلف اطمينان حاصل نمائيد.
۲۳ـ درصورت وجودهواسازدرسيستم، شيرهاي ورودي وخروجي آب كويل وشيرسه راهه موتوري راكنترل نمائيد.
۲٤ـ مدارآب هواگيري شود(درهنگام هواگيري پمپ سيركولاسيون بايدخاموش باشد)
۲۵ـ ٤۸ ساعت قبل ازروشن نمودن دستگاه كليدگرمكن روغن كمپرسورراروشن نمائيد(درهنگام شارژاوليه نيازنميباشد)
۲٦ـ درصورت اطمنيان ازجهت گردش پمپ مربوط به هواساز(فن كويلها) آن راروشن نمائيد.
۲۷ـ پمپ برج خنك كننده والكتروفن برج خنك كننده ميبايست حداقل ۱۵ دقيقه قبل ازاستارت چيلرروشن شوندتاآب كندانسوربه اندازه كافي خنك شود.
۲۸ـ ده دقيقه پس ازاستارت چيلرنسبت به روشن نمودن هواساز(فن كويلها) اقدام نماييد.
۲۹ـ ازجريان يافتن آب دركل مداروميدلهامطمئن شويد.
۳۰ـ عملكردكندانسورراابررسي ودرصورت نيازآنرارسوب زدائي نمائيد.
۳۱ـ مدارآب اواپراتورراازطريق منبع انبساط وشيرتغذيه باآب تميزوفاقداملاح معدني پركنيد.
۳۲ـ مدارآب برج خنك كننده راازطريق تشت برج خنك كننده باآب تميزپركرده وهمواره آب برج خنك كننده راازنظررسوب بازديدكنيد.
۳۳ـ شيرهاي مكش ورانش كمپرسورهاي چيلررادروضعيت كاملا" بازقراردهيد.
۳٤ـ شيرسرويس مدارمايع راكاملا" بازنمائيد.
۳۵ـ كليه شيرفلكه هاي سيستم زمستاني راكنترل نمائيدكه دروضعيت كاملا" بسته باشد.
۳٦ـ كليه شيرفلكه هاي سيستم تابستاني راكنترل نمائيدكه دروضعيت كاملا" بازباشند.
۳۷ـ ميزان آب ووضعيت شناورمنبع انبساط بازسيستم تابستاني رابازديدنموده كه درشرايط مطلوب باشند. درصورتيكه منبع انبساط بسته باشد، شيرمتعادل كننده فشاررابازديدنمائيد.
۳۸ـ نصب ترمومتروفشارسنج برروي ورودي وخروجي كليه الكتروپمپهاتوصيه ميشود.
۳۹ـ درصورت نياز به شيراتوماتيك تخليه هوا ، آنرا دربالاترين نقطه سيستم لوله كشي نصب كنيد.

فشارهای مجاز چیلر آبی درحین کارکرد

	حداقل فشارPsi	حداکثرفشارPsi
فشاررانش کمپرسور	۱۸۰	۲۷۰
فشارمکش کمپرسور	۵۵	۸۵
فشارروغن	۲۰+ فشارمکش	۴۰+ فشارمکش

توجه

جهت انجام عملیات راه اندازی اولیه می بایست حتما" ازمتخصصین ماهر و مجرب مورد تائید شرکت ساران استفاده شود و یا عملیات راه اندازی با نظارت نماینده ساران انجام پذیرد. درغیر اینصورت دستگاه ازشرایط گارانتی خارج می گردد.

۱۰-۲- انجام عملیات تست فشارورفع نشتی احتمالی

ابتدا یک لوله مسی "۱/۴ بین شیرساکشن وشیردیسشارژکمپرسورجهت تبادل وتعادل فشارسیستم نصب میگرددسپس متعلقات داخل شیریکطرفه راخارج کرده (درپایان مدت تست فشارمتعلقات مربوطه شیریکطرفه درمحل خودنصب میگردند) سپس تمام شیرهای کمپرسورهاراکاملا"بازنموده ویک دور بسمت داخل می بندیم . حال نسبت به آزمایش کپسولهای ازت اقدام مینمائیم ((جهت جلوگیری ازبروزهرگونه خطرات احتمالی درابتدای کارواطمینان ازوجودگازازت داخل کپسولهاحتما" گازمحتوی کپسولهاتوسط شعله آتش میبایست تست شودوسپس ازگازکپسول (ازت)استفاده گردد هرگز از گاز اکسیژن جهت تست دستگاه استفاده نگردد. لازم به توضیح میباشدکه گازاکسیژن شعله آتش رازیادوگازازت شعله آتش راخاموش میکند))

پس ازاطمینان ازگازکپسول آنراتوسط لوله مسی به شیرشارژینگ دستگاه متصل نموده وگازازت رابه آرامی به سیستم شارژمیکنیم.جهت جلوگیری ازهدررفتن گازازت وصرفه جوئی درآن ابتدافشارسیستم راتا PSI۵۰ بالابرده وسپس توسط محلول آب وصابون (آب ومایع ظرفشوئی۱۰٪ مایع ظرفشوئی و۹۰٪ آب) کل سیستم نشت یابی می گردد.

توجه :

درصورت عدم نشتی ، بدلیل اینکه بعضی ازقطعات وکنترلها تحمل فشاربالارانداشته وصدمه می بینند، لوله قسمت فشارضعیف دستگاه (گیج ساکشن) راازروی کمپرسوربازمیکنیم ، سپس فشارسیستم تا PSI 225 اضافه میگرددوگیج دستگاه علامتگذاری وزمان فشارگذاری یادداشت میگردد. پس ازگذشت مدت ۴۸ ساعت از زمان فشارگذاری ، فشاردستگاه کنترل ودرصورت عدم تغییرفشاردرسیستم عملیات راه اندازی صورت میگردد.

نکته : درصورتی که دستگاه چیلردارای دومدارمجزاازیکدیگرباشدجهت تست نشتی ، فشارتست برای یک مدار 225 PSI وبرای مداردوم 175 PSI می باشد.

درصورت وجودنشتی عملیات نشت گیری انجام وپس ازتشخیص ورفع لیک ، مراحل کارتست فشار، ازابتدا تکرارمی گردد.

۱۰-۳- انجام عملیات تخلیه گازازت و وکیوم کردن دستگاه

پس ازاطمینان ازعدم نشتي درمداردستگاه وتست فشارباگازازت ، شیرشارژینگ دستگاه رابازکرده وگازازت را ازسیستم تخلیه میکنیم سپس دستگاه پمپ وکیوم راتوسط لوله وگیج به شارژینگ دستگاه متصل نموده و وکیوم پمپ راروشن کرده تاسیستم وکیوم گردد. این عمل راادامه میدهیم تافشارسیستم برحسب محل نصب دستگاه وارتفاع ازسطح دریا تاحدود-INHG۲۸ برسد. وکیوم پمپ میبایست مطابق بامدت زمان مندرج درجدول مربوطه ومدل چیلرانجام پذیردتاکل سیستم راوکیوم نماید.پس ازگذشت مدت فوق شیرسرویس دستگاه رابسته ووکیوم پمپ راازدستگاه جدانموده وپس ازبازکردن درب درایر، فیلترهاي درایررادرمحل خودقرارداده وپس ازتعویض واشردرب درایروآغشته نمودن واشربه روغن ، درب درایردرمحل خودمحکم بسته میشود. در این وضعیت مجددا"وکیوم پمپ رابه شیرشارژینگ متصل نموده وقسمت درایرراوکیوم مینمائیم،پس از اطمینان ازتخلیه کامل هوا از قسمت درایر شیرسرویس دستگاه رابازکرده وکل سیستم راکاملا"وکیوم مي نمائیم.

جدول زمانبندی مدت وکیوم دستگاه باتوجه به ظرفیت وتعداد کمپرسورهرمداردرنظرگرفتن وکیوم پمپ باقدرت ۱٤ مترمکعب در ساعت

ردیف	ظرفیت کمپرسور	تعدادکمپرسوردریک مدار	مدت زمان وکیوم	نوع کندانسور
۱	۳۰تن وپائینتر	یک	۲/۵ ساعت	آبی
۲	۳۵و٤۰ تن	یک	۳ ساعت	آبی
۳	۵۰و٦۰تن	یک	۳/۵ ساعت	آبی
٤	۷۰و۸۰تن	یک	٤ ساعت	آبی
۵	۳۰تن وپائینتر	دو	۵ ساعت	آبی
٦	۳۵و٤۰	دو	٦ ساعت	آبی
۷	۵۰و٦۰	دو	۷ ساعت	آبی
۸	۷۰و۸۰	دو	۸ ساعت	آبی

توضیح : زمانهای قیدشده درجدول فوق مدت زمان حداقل وکیوم دستگاه می باشد و هراندازه مدت وکیوم بیشترباشد مطلوب ترخواهدبود.

۱۰-٤- انجام عملیات تکمیل نصب دستگاه

همچنانکه دستگاه درزمان تست فشارووکیوم شدن میباشدمیتوان کابل برق اصلي دستگاه را به ترمینال مربوطه نصب وآچارکشي پیچهاي مداربرق کمپرسوروتابلوبرق دستگاه ودرصورت وجودلرزه گیردرمدارلوله کشي ساکشن ودیسشارژ کمپرسور، تنظیم پیچهاي پایه کمپرسور راانجام دادوسپس برق دستگاه رامتصل نمود. کلیدگرمکن روغن کمپرسوررادراین حالت روشن کرده تاروغن کمپرسورگرم شودو همچنین مدارفرمان دستگاه رابررسي وآزمایش مي نمائیم.

۱۰-٥- شارژ گاز و راه اندازی دستگاه :

پس ازانجام عملیات وکیوم بنابه نیازدستگاه گازفریون که کارخانه سازنده میزان آنرا نسبت به نوع دستگاه مشخص کرده است به دستگاه شارژمي گردد. بطریقي که کپسول گازفریون ۲۲ راتوسط شیلنگ شارژ به شیرشارژینگ دستگاه متصل کرده وشیرکپسول گازراکمي بازنموده ومهره انتهاي شیلنگ راکمي شل نموده تامقداري گازخارج گرددوسپس مهره راحکم میکنیم (این عمل رابراي تخلیه هواي موجود درشیلنگ انجام میدهیم) سپس شیرکپسول وشیرشارژینگ دستگاه راکاملا" بازکرده تاگازفریون واردستگاه گردد. جهت تسریع درانجام عملیات شارژ گازفریون میتوان کپسول گاز را معکوس نمود تا فریون بصورت مایع وارد سیستم گردد (هرگزکپسول گازفریون راگرم نکنید و همچنین هرگزگارفریون ازروي کمپرسورشارژ نگردد). پس ازعملیات فوق لوله تبادل فشار مابین شیر ساکشن دیسشارژ کمپرسوررا جدا نموده و پس ازاطمینان از بازبودن کامل شیرهاي کمپرسور و گرم بودن روغن کمپرسور و همچنین اطمینان ازبازبودن شیرهاي فلکه اواپراتور و کندانسور و تغییر سیستم گرمائي موتورخانه به سرمائي ، پمپهاي سیرکولاسیون آب اواپراتور و برج خنك کننده راروشن و پس از صحت چرخش صحیح آنها و گذشت مدت حدود ۱٥ دقیقه و اطمینان از جریان صحیح آب داخل اواپراتور و کندانسور، دستگاه را استارت مي کنیم ، سپس نسبت به تنظیم کنترلهاي مربوطه (بطورمثال : کنترل فشار ، هاي اند لو پرشر، ترموستات ، بي متال و...) اقدام میگردد. درصورت نیازسیستم به گازفریون ،کپسول گازفریون را توسط شیلنگ به شیرشارژینگ متصل کرده وپس ازهواگیري شیلنگ ارتباطي شیرسرویس دستگاه درمسیرخط مایع رابسته وشیرشارژینگ رابازمیکنیم ودراین حالت کمپرسوررا استارت نموده تاگازفریون ازکپسول درکندانسورجمع گردد. پس ازشارژگازبه میزان لازم و تکمیل عملیات شارژ ، شیرشارژینگ رابسته وشیرسرویس رابازمینمائیم وکپسول گازفریون راجدانموده و دستگاه استارت مي گردد.

۱۰-٦- عملیات تعویض روغن کمپرسور

پس ازگذشت مدت ٤۸ ساعت ازراه اندازي دستگاه وکارکردکمپرسورویادرصورت کثیف بودن روغن کمپرسورولزوم برتعویض روغن ، روغن کمپرسورتعویض میگردد. بدین صورت که ابتداکمپرسور راخاموش کرده وشیرهاي ساکشن ودیسشارژکمپرسوررا کاملا" بسته وگازداخل کمپرسوررا تخلیه میکنیم .دراین وضعیت

ظرفي رازير كارتركمپرسورقرارداه وپيچ تخليه روغن كارتركمپرسوررابازوروغن كمپرسوررابازوروغن كمپرسور راتخليه ودرون ظروف ميريزيم . سپس فيلترروغن وغلاف وپيچ كارترراازمحل خودبيرون آورده وبازديدوبادستمال تميزآنهاراپاك ميكنيم وپس از اتمام تخليه كامل روغن ، غلاف وفيلترروغن رادرمحل خودقرارداده وپيچ تخليه رابسته ومحكم مينمائيم. دراين حالت وكيوم پمپ راتوسط شيلنگ شارژ وبه شيرديسشارژ كمپرسورمتصل نموده وكمپرسورراوكيوم مي نمائيم. ازطرف ديگريك شيلنگ شارژبه پيچ كارترويا شيرساكشن كمپرسوربسته وطرف ديگرشيلنگ رادرون ظرف روغن تميزونوقرارداده وبراثراختلاف فشاردرون كمپرسوروبيرون آن روغن توسط شيلنگ واردكمپرسور مي گردد.
براساس ظرفيت كارتركمپرسورونمايان شدن سطح روغن درسايت گلاس كارتر روغن ميزان تزريق روغن راكنترل مي نمائيم .وپس ازشارژ روغن ، محلي راكه شيلنگ شارژروغن بسته شده راتوسط درپوش بسته وهواي داخل كمپرسور راتوسط وكيوم پمپ كاملا" تخليه ميكنيم . پس ازاطمينان ازوكيوم كامل كمپرسورشيرساكشن كمپرسورراكمي بازكرده تامقداري گازسيستم واردكمپرسورگرددو وكيوم شكسته شود.
دراين حالت سريعا" وكيوم پمپ راخاموش وشيلنگ ارتباطي وكيوم پمپ وكمپرسور راجدانموده ومحل اتصال شيلنگ به كمپرسور راتوسط درپوش مسدودمينمائيم بطوري كه ذره اي هوا واردكمپرسورنگردد. شيرهاي ساكشن وديسشارژ راكاملا" بازكرده وكمپرسور رااستارت ميكنيم ودراين وضعيت فشارروغن وسطح روغن تست وكنترل ميگردد.
لازم به ذكراست كه چنانچه روغن درشيشه روغن ازحد ۲/۱ شيشه كمتربودبايستي اقدام به شارژ روغن به دستگاه نمود.

۱۰-۷- اشكالات حين راه اندازی

اگرحين راه اندازي چيلر با اشكالات زير مواجه شديد آنرا فورا" خاموش كرده و نسبت به رفع آنها اقدمات لازم را بعمل آوريد.
۱- ولتاژ برق ورودي به موتورخانه ازحد نرمال كمتر باشد.
۲- كنترل آنتي فريزعمل نمايد.
۳- فشاررانش دائما" درحد بالاتر از ميزان مجاز باشد.
٤- كنترل فشارروغن دستگاه راخاموش كند.
٥- سطح روغن كمپرسورپائين تر از حد مجاز باشد.
٦- كنترل حفاظت سيم پيچ كمپرسور (Thermistor) عمل كند.
۷- كنترل فاز برق مدارالكتريكي راقطع كرده باشد.
۸- يكي از پمپهاي برج خنك كننده يا اواپراتور عمل نكنند.
۹- دستگاه داراي صداي غيرعادي باشد.

۱۱- دستورلعمل سرویس و نگهداری چیلر آبی

۱ـ برای جلوگیری از بالارفتن غلظت آب برج خنک کننده حدود یک الی دو درصد آب مدار برج خنک کننده را ازطریق سیستم Blowdown بطور دائم تخلیه کنید تا با جایگزینی آب تازه غلظت آب برج خنک کننده کم شده و ازتشکیل رسوب سریع لوله های کندانسور جلوگیری به عمل آید.
۲ـ تمام ابزاردقیق کنترل کننده دستگاه چیلرآبی توسط کارخانه سازنده تنظیم شده است، لذابه هیچ عنوان بدون مشورت بامتخصصین کارخانه تنظیم آنهارابهم نزنید.
۳ـ درصورتیکه هریک ازکنترلهافرمان قطع بدهندوچیلرخاموش گردد(بجزترموستات) نشان دهنده آن است که درقسمتی ازسیستم اشکال وجوددارد، لذاتااینکه به اشکال موردنظرپی برده وآن رارفع نکرده ایدبه اصراردستگاه راروشن ننمائید. وازتکرارفشاردادن دکمه (RESET) تارفع عیب نهائی جلوگیری گردد.
توجه : جهت رفع اشکال درسیستم حتما" ازمتخصصین مربوطه استفاده گردد.
٤ـ درصورتیکه هرگونه صدای غیرعادی ازدستگاه شنیده گردید، چیلرراخاموش کرده وبامتخصصین مربوطه مشورت نمائید.
٥ـ درصورتیکه ولتاژتغذیه (برق ورودی به موتورخانه)۱۰٪ کمترویابیشتراز۳۸۰ ولت باشد، دستگاه راخاموش نمائید.

موارد مشروحه ذیل را هرپانزده روزیکبارتکرارتمائید.

۱- تسمه پروانه برج وهواسازبازدید شوند، درصورت معیوب بودن نسبت به تعویض آنها اقدام شود.
۲- یاتاقانهاي برج وهواسازبازدیدودرصورت لزوم گریسکاري شوند.
۳- نازلهاوصافي خروجي آب ازبرج خنك كننده رابازديدودرصورت گرفتگي آنهاراتميزنمائيد .
٤- مقداراروغن كمپرسوررابازديدنمائيد. سطح روغن روي سايت گلاس روغن كمپرسوردرزمان كارنبايد از پائين ترباشد.
٥- درصورتيكه كمپرسورمكررا" قطع ووصل مي نمايد، مقدارگازسيستم رابازديدنموده وپس ازرفع علت كسرگازتوسط افرادمتخصص نسبت به شارژ گازاقدام نمائيد.
٦- مدارات گازراازحيث داشتن نشتي تست نمائيد.
۷- سربندي هاي كابل رادرتمام قسمتهابازديدنمائيد.

نکات ذیل را درابتدای هرفصل بهره برداری رعایت نمائید.

۱ـ سه فازاصلی تابلوبرق چیلرر۴۸ ساعت قبل ازراه اندازی چیلروصل نموده، کلیدگرمکن روغن کمپرسورادرحالت روشن قراردهیدتاروغن کمپرسورگرم شود.

۲ـ 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.
۳ـ روغن کمپرسورها را بازدید نموده و در صورت کثیف بودن نسبت به تعویض آن اقدام و همزمان فیلتر روغن سرویس گردد.(روغن مورد استفاده درکمپرسورها از نوع3GS یا Polyol Ester میباشد).
٤ـ سیستم گاز دستگاه را ازحالت PUMP DOWN خارج نموده و کلیه شیرهای کمپرسورها را بازدید نمائید.
٥ـ مدارات گاز راازحیث نشتی تست نمائید. درصورتیکه بعلت وجود نشتی درمدارات ، گازفریون دستگاه کسرشده باشد نسبت به رفع نشتی و همچنین تعویض فیلتر درایر و شارژ گاز اقدام نمایید.
توجه : جهت انجام این امرحتما" ازمتخصصین مجرب استفاده نمائید.
٦ـ فیلترهای درایردستگاه رادرصورت نیازتعویض نمائید.
۷ـ سرویسهای مربوط به برج خنک کننده :
ـــ کرکره هابوسیله آب شستشوشوند.
ـــ داخل تشت آب تمیزشود.
ـــ صافی قسمت خروج آب ازبرج تمیزشود.
ـــ یاتاقانهای بادبزن گریسکاری شوند.
ـــ صافی پمپ هابازدیدودرصورت نیازآنهاراتمیزنمائید.

موارد ذیل راپس ازخاموش کردن چیلرآبی درپایان هرفصل بهره برداری رعایت نمائید.
۱- گازموجوددرمدارات گازرا PUMP DOWN نمائید وکلیه شیرهای ورود وخروج کمپرسوررا ببندید. جهت اجرای این امرازافرادمتخصص استفاده نمائید.
۲- سه فاز اصلی دستگاه را قطع نمائید.
۳- آب داخل تشت برج خنک کننده و آب داخل کویلهای آب سرد هواساز را تخلیه نمائید.

احتیاط ها :
۱ـ 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.
۲ـ حتی الامکان سعی نکنیدرسوب داخل کندانسور را با میله یا هر وسیله مکانیکی دیگر تمیزکنید زیرا ممکن است به لوله های مسی صدمه وارد آید. جهت انجام رسوب زدائی به بخش مربوطه همین دستورالعمل مراجعه گردد.
۳ـ درجه ترموستات آب را پائین تراز۱۰ درجه سانتی گراد(۵۰ درجه فارنهایت) تنظیم ننمایید.
٤ـ درجه کنترل آنتی فریزرا پائین تراز٦ -۵ درجه سانتی گراد(٤۲-٤۰ فارنهایت) تنظیم ننمایید.

۵ـ تنظیم کنترل های فشارکه درشرکت ساران تنظیم شده است ، بـدون مـشورت متخـصص شـرکت تغییـر ندهید.

٦ـ درصورت فرمان قطع توسط هریک ازسیستمهای کنترل تازمانیکه اشکال رفـع نـشده ازراه انـدازی مجـدد دستگاه خودداری نمائید و از تکرارفشار دادن دکمه RESET تا رفع عیب نهائی جلوگیری گردد.