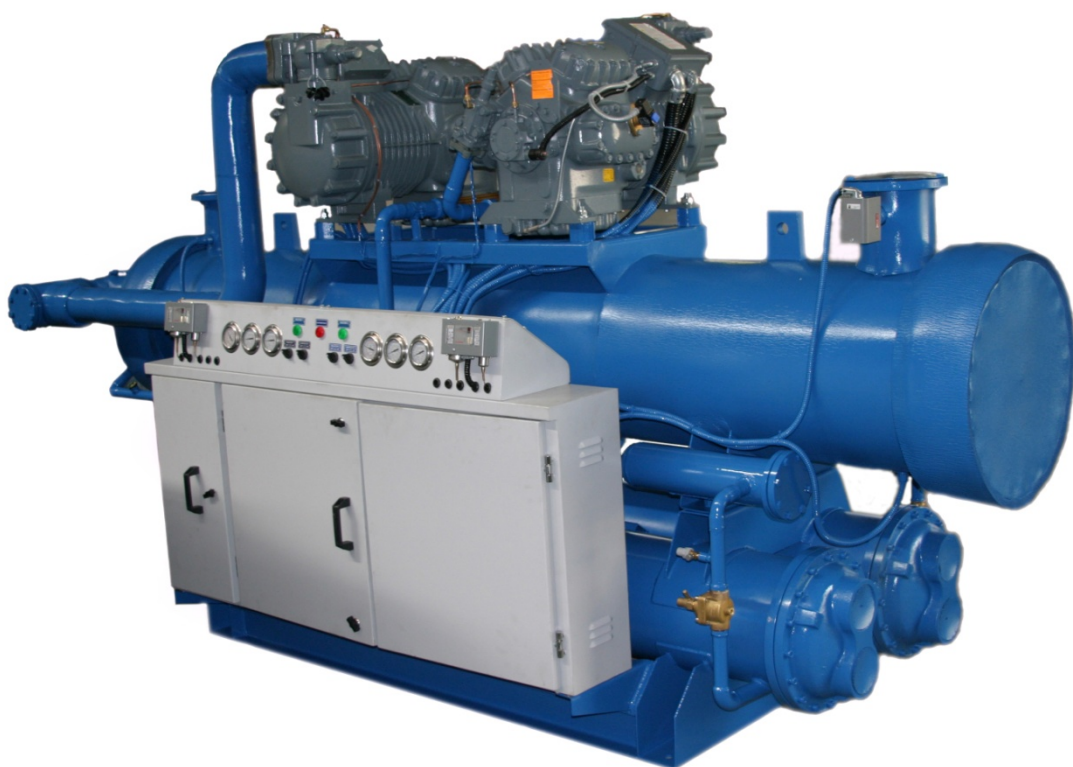




دستورالعمل نصب و نگهداری انواع چیلرهای آبی نیمه بسته ساراوول



صفحه	شرح مطالب
۳	توصیه های ایمنی
۳	مقدمه
۴	ساختمان کلی
۴	کمپرسور
۶	شیر انبساط
۶	اواپراتور
۶	کندانسور
۶	فیلتر ساکشن
۷	تجهیزات خط مایع
۸	کنترلرهای چیلر
۱۰	اجزای چیلر رفت و برگشتی در یک نما
۱۱	نصب چیلر
۱۳	راه اندازی چیلر
۱۸	پمپ دان
۱۸	نظافت و بازدید فیلترها
۱۸	نگهداری کندانسور چیلر های آبی
۱۹	کنترل فشار رانش چیلرهای آبی در موقع تغییرات بار سرمایی
۲۰	طریقه نصب مدار آب اواپراتور و کندانسور
۲۱	Sub-cooled و Super-heat
۲۱	جدول عیب یابی چیلر
۲۳	شرح تابلوهای برق چیلرهای ساراوول

توصیه های ایمنی و ضروری هنگام راه اندازی تعمیرات برای تکنسین های راه انداز و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع و حرارت مرکزی

- (۱) نصب و راه اندازی صحیح و اصولی اولین و مهمترین گام در دوام و کارایی و افزایش عمر مفید دستگاه است.
- (۲) هنگام انجام عملیات راه اندازی و تعمیرات از وسایل ایمنی نظیر عینک ، کفش ایمنی ، دستکش ، و کلاه ایمنی استفاده شود.
- (۳) حتماً از کپسول اطفاء حریق پس از کنترل و اطمینان از صحت عملکرد آن استفاده شود.
- (۴) علائم هشدار دهنده نظیر "خطـر" ، "دست نزنید" ، "کلید را روشن نکنید" و "شیر را باز نکنید" بر روی نقاط حساس نصب شود.
- (۵) از نصب مجدد حفاظ ها در محل های خطرناک نظیر کویلینگ پمپ ها ، تمامی گردنده ها نظیر پولی فلکهٔ برج خنک کننده ، کویلینگ کمپرسورهای باز و نظایر آنها اطمینان حاصل گردد.
- (۶) هنگام راه اندازی ، بایستی درب کلیه تابلوهای برق جهت جلوگیری از خطرات جرقه های احتمالی بسته باشد.
- (۷) قبل از راه اندازی چیلر از عملکرد مدار فرمان و مدار قدرت دستگاه ، اطمینان حاصل شود.
- (۸) برای اینکه دستگاه عملکرد مطلوبی داشته باشد می بایست مجموعه ای از عوامل نظیر طراحی ، نحوهٔ نصب و ظرفیت سایر دستگاهها مانند پمپ ها ، سیستم لوله کشی و برج خنک کننده درست و مناسب انتخاب شده باشند.

مقدمه:

شرکت ساراوول به عنوان یکی از پیشگامان تولید دستگاههای تهویه مطبوع و حرارت مرکزی در ایران افتخار دارد که زیر نظر متخصصین تراز اول ایرانی انواع چیلر را مطابق با استانداردهای جهانی با بهترین کیفیت تولید و به بازار عرضه می نماید. این دستگاهها در مراحل مختلف تولید و ساخت تحت آزمایش و بازرسی کنترل کیفیت کارخانه قرار گرفته می شوند. آمار نشان می دهد که بسیاری از صدمات وارده به دستگاههای تهویه مطبوع به دلیل کمبود آگاهی افرادی است که با این سیستم ها سرو کار دارند. این راهنما به منظور کمک به تکنسین های نصب و راه اندازی چیلر در اختیار آنها قرار می گیرد که مطالب آن شامل پنج بخش می باشد:

(۱) نصب چیلر

(۲) راه اندازی چیلر

(۳) جدول عیب یابی

(۴) فرم های بازدید دستگاه

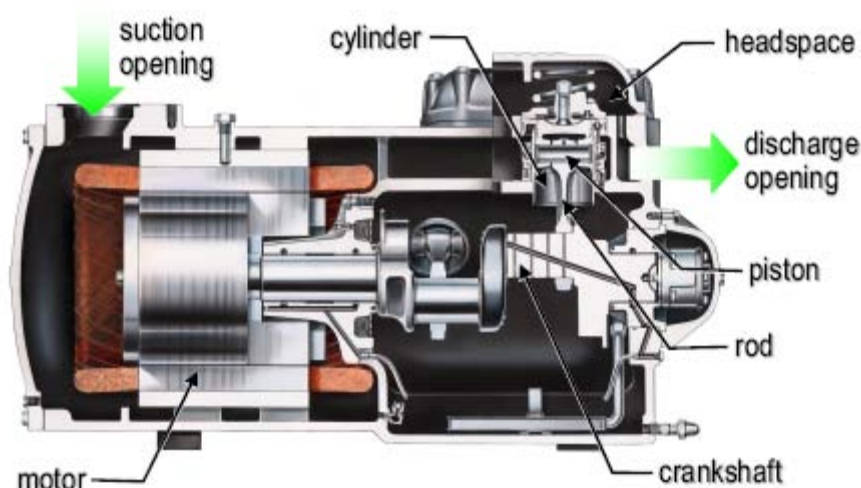
(۵) نگهداری دستگاه

توصیه می شود قبل از نصب و راه اندازی دستگاههای شرکت ساراوول با کارشناسان و تکنسین های خدمات پس از فروش این کارخانه مشورت نمائید تا از راهنمایی و تجربیات با ارزش آنان که سالیان دراز در این رشته مشغول بکار می باشند بهره مند شوید.

توجه: این راهنما به منظور کمک به افراد متخصص تهیه شده و استفاده آن بوسیله افراد غیر حرفه ای ممنوع است

ساختمان کلی کمپرسور :

کمپرسور استفاده شده در این نوع چیلرها از نوع کمپرسورهای سیلندر پیستونی نیمه بسته می باشد. مکانیزم عملکرد این نوع کمپرسورها به شکلی است که کمپرسور دارای تعدادی سیلندر و پیستون می باشد و در اثر حرکت پیستون داخل سیلندر عمل تراکم صورت می پذیرد که در شکل زیر نمایی از آن نشان داده شده است.



کمپرسورهای نیمه بسته مورد استفاده در شرکت ساراوول یا از مارک Copeland و یا از نوع Bitzer می باشند.

که علائم شناسایی کمپرسورهای Bitzer مطابق زیر می باشد.

4 G - 20 . 2 Y

تعداد سیلندر شناسایی مدل ظرفیت Y: POE

SARAVEL

و علائم شناسایی کمپرسورهای کوپلند طبق استاندارد زیر می باشد.

کمپرسورهای کوپلند مورد استفاده از نوع تک مرحله ای هستند که با مبرد خنک می شوند شامل مدل های

D2S, D3S, D4S, D6S, D8S, D9S می باشند.

D DWM COPELAND

9	3-cylinder models, suction gas-cooled
2-8	2, 3, 4, 6 & 8 cylinder models, suction gas-cooled

W	electronic protection with thermistors and Kriwan module in the terminal box
---	--

R / S reed valve

	D2S (m ³ /h)*	D3S (m ³ /h)*	D9R (m ³ /h)*	D4S (m ³ /h)*	D6S (m ³ /h)*	D8S (m ³ /h)*
A / F	22.4		32.4	56.0	84.0	
C	26.8	37.9	38.0			
H / L				70.8	106	
J / T				84.7	127	151
K	31.2					210
S		49.9	49.5			180

1-9 model variation

motor size

bill of material number

	Volt	Δ	Hz
L (Δ)	220 - 240	3	50
L (Y)	380 - 420	3	50
M	380 - 420	3	50
R	220 - 240	3	50
Y	500 - 550	3	50
C	208 - 230	3	60
D	440 - 480	3	60
K (Δ)	220 - 240	3	60
K (Y)	380 - 420	3	60
X	380 - 420	3	60

D 6 S J * - 4 0 0 X E W M 0 0 0

D 6 6 S J - 8 0 0 X E W M 0 0 0

T two-stage compressors

D 9 T H * -

	D9T (m ³ /h)*	D6T (m ³ /h)*
K	21.6 / 10.8	
L	25.3 / 12.7	
H	33.0 / 16.5	70.8 / 35.4
A		56.0 / 28.0
J		84.7 / 42.4

X	ester oil charge
0 / OL ¹⁾	mineral oil charge

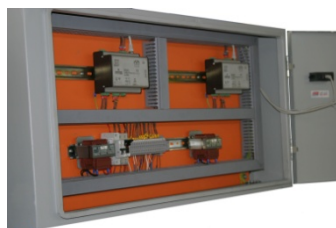
A	three-phase motor for part-winding start winding split 2/3 - 1/3
B	three-phase motor for part-winding start current distribution 60% - 40%
E	three-phase motor, interchangeable for Y or Δ
T	three-phase motor, not interchangeable

- Displacement at 1450 min⁻¹, 50Hz;
- 1) OL = Low temperature valve plate

اجزای تشکیل دهنده چیلر

شیر انبساط : شیر انبساط استفاده شده در چیلر های نیمه بسته ساراول به صورت استاندارد از نوع حرارتی می باشد ولی در حالت سفارشی می توان از نوع الکترونیکی استفاده نمود. در صورتی که از شیر انبساط الکترونیکی استفاده شود یک عدد تابلوی جداگانه برای آن در نظر گرفته شده که توصیه می شود :

بدون مشورت با متخصصین شرکت ساراول به هیچ عنوان تنظیمات شیر انبساط الکترونیکی را تغییر ندهید



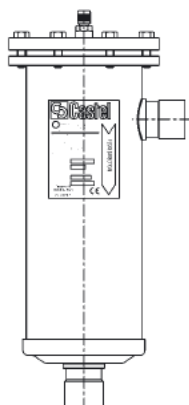
شکل روبرو نمایی از شیر انبساط الکترونیکی و تابلو برق آن نشان داده شده است.

در شکل زیر نمایی از شیر انبساط مکانیکی نشان داده شده است.



اوپراتور : اوپراتور استفاده شده در چیلرهای نیمه بسته ساراول از نوع پوسته و لوله می باشد که کاملاً به همراه خط ساکشن عایق شده اند

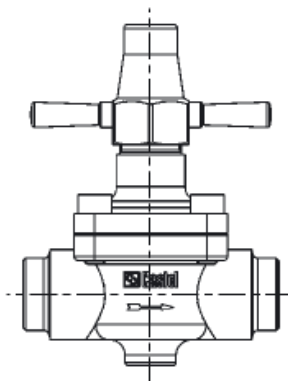
کندانسور: کندانسور استفاده شده در چیلرهای با کمپرسور نیمه بسته ساراول از نوع پوسته و لوله می باشد فیلتر ساکشن: در خط مکش نصب می شود و از ورود ذرات و کثیفی های احتمالی به کمپرسور جلوگیری می کند.



تجهیزات خط مایع

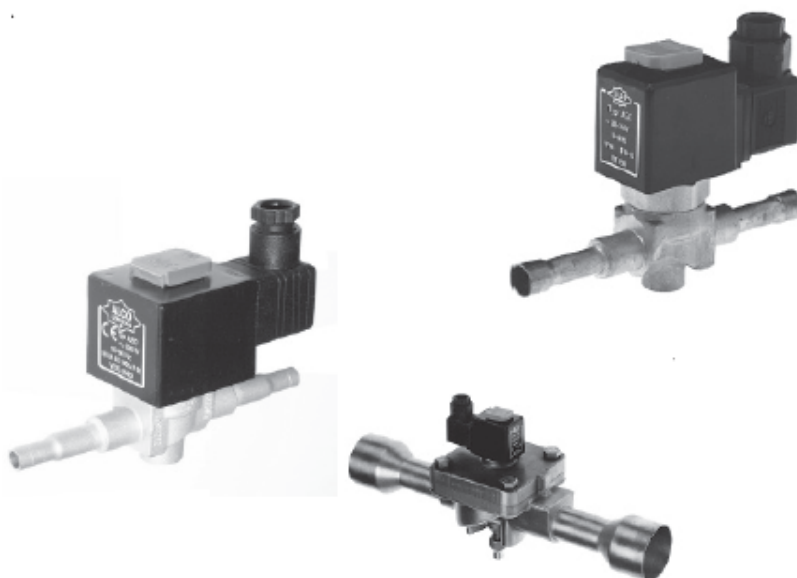
۱- شیر سرویس:

شیری است که هنگام تعمیرات باید آن را بست که از جریان مایع از کنداسور به سمت شیر انبساط جلوگیری شود و سپس سیستم را پمپ دان نمود.



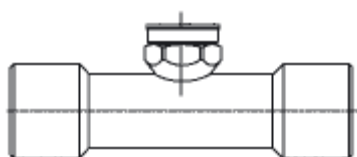
۲- شیر برقی:

این شیر از جریان یافتن مایع در زمانی که دستگاه خاموش است جلوگیری می کند که در شکل زیر نمایی از انواع مختلف آن دیده می شود.



۳- شیشه مایع نما:

جهت بازدید جریان مبرد از خط مایع از شیشه مایع نما استفاده می شود که اگر در آن حباب مشاهده شد یعنی سیستم کاهش گاز دارد. که در شکل زیر نمونه هایی از آن نشان داده شده است.



۴-فیلتر درایر:

جهت گرفتن رطوبت احتمالی موجود در سیستم از قطعه ای به نام فیلتر درایر استفاده می شود. که از یک پوسته و هسته از جنس سیلیکاژل تشکیل شده است که باید دقت نمود چون سیلیکاژل جاذب سریع رطوبت می باشد لذا باید در هنگام تعویض فیلتر این کار زیر یک دقیقه صورت گیرد که رطوبت محیط را به خود جذب نکند. که در شکل زیر نمایی از آن را نشان داده شده است.



کنترلرهای چیلر:

کنترلر فشار بالا و پایین (Hi & Low pressure control):

در قسمت فشار پایین سیستم (مکش) نصب می شود و فشار کاری آن را کنترل می نماید به شکلی یک عدد تنظیم cut in و cut out وجود دارد که این دو عدد مطابق جدول زیر تنظیم می گردد به صورتی که اگر فشار کاری سیستم به نقطه cut out رسید سیستم خاموش و زمانی که به cut in رسید سیستم مجددا روشن می شود.

کنترلر فشار بالا در قسمت رانش نصب می گردد و بر اساس نقطه تنظیم شده اگر فشار کاری بیشتر از فشار تنظیم شده باشد سیستم خاموش می شود و باید اپراتور در محل حاضر شده و پس از رفع مشکل آن را reset نماید



کنترلر آنتی فریز:

در سردترین نقطه چیلر نصب شده است و معمولا روی ۳ الی ۴ درجه سانتیگراد نصب می شود و اگر بنا به هر دلیلی سیستم توسط آنتی فریز قطع گردد باید اپراتور در محل حاضر شده و پس از رفع عیب آن را reset نماید.



کنترلر فشار روغن : جهت روغن کاری مناسب قطعات متحرک چیلر فشار مناسب روانکاری باید رعایت شود لذا همواره باید فشار روغن به مقدار مشخصی که در جدول زیر آورده شده از فشار مکش مکش بیشتر باشد.

R134a		R22 ,407C	
Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
10 + Suc. Press.	30 + Suc. Press.	20 + Suc. Press.	40 + Suc. Press.

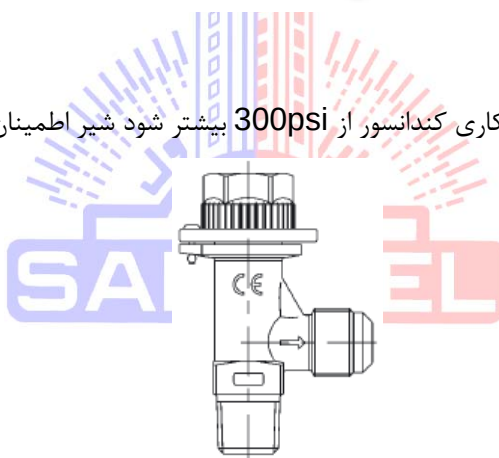
فلوسوییچ (کنترل جریان آب)

در خروجی اواپراتور نصب مَب گردد و اگر بنا به هر دلیلی آب در سیستم گردش نکرد چیلر را خاموش می کند.



شیر اطمینان:

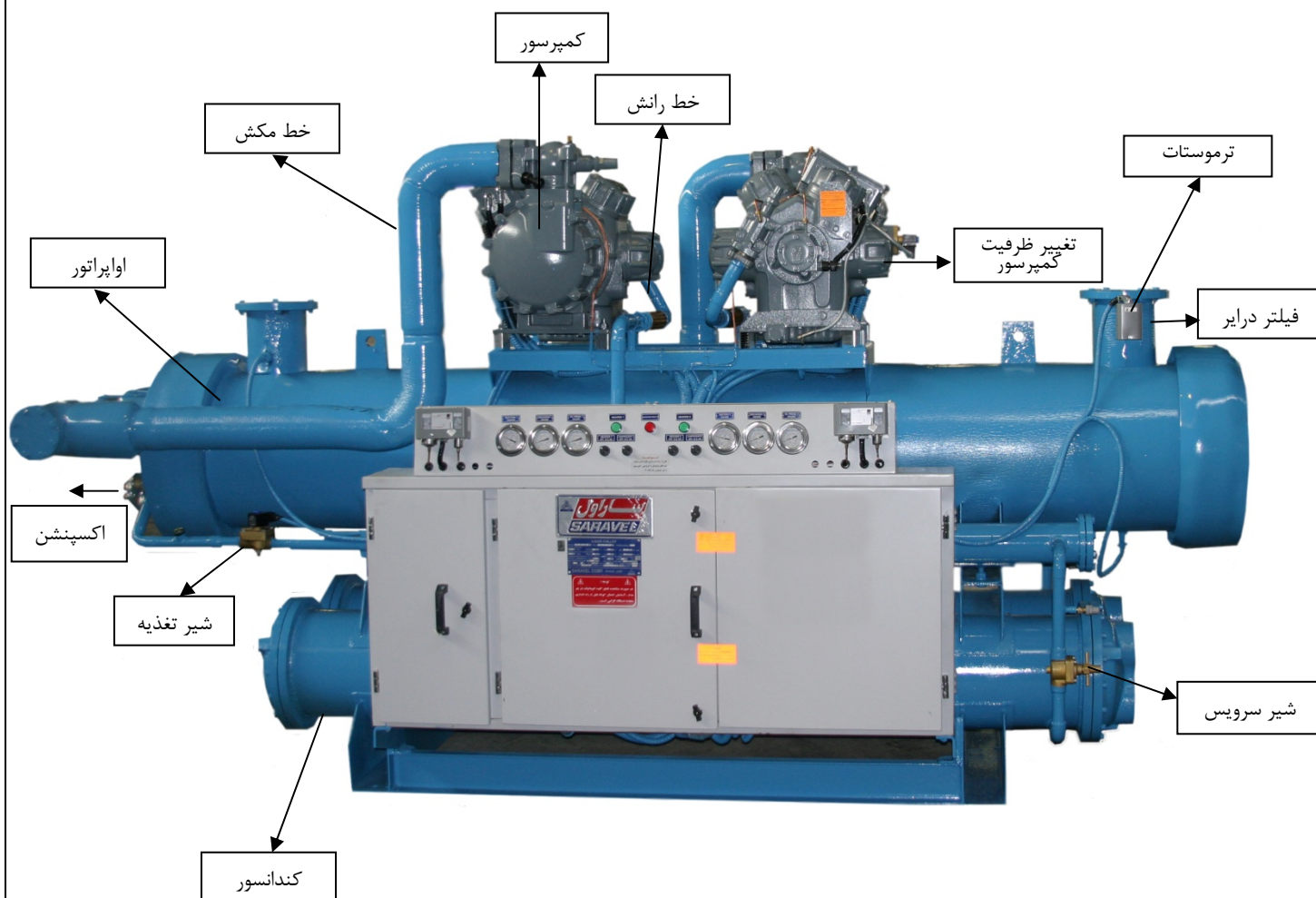
در بالای کندانسور نصب می شود و اگر فشار کاری کندانسور از 300psi بیشتر شود شیر اطمینان عمل کرده و مبرد از سیستم خارج می گردد.

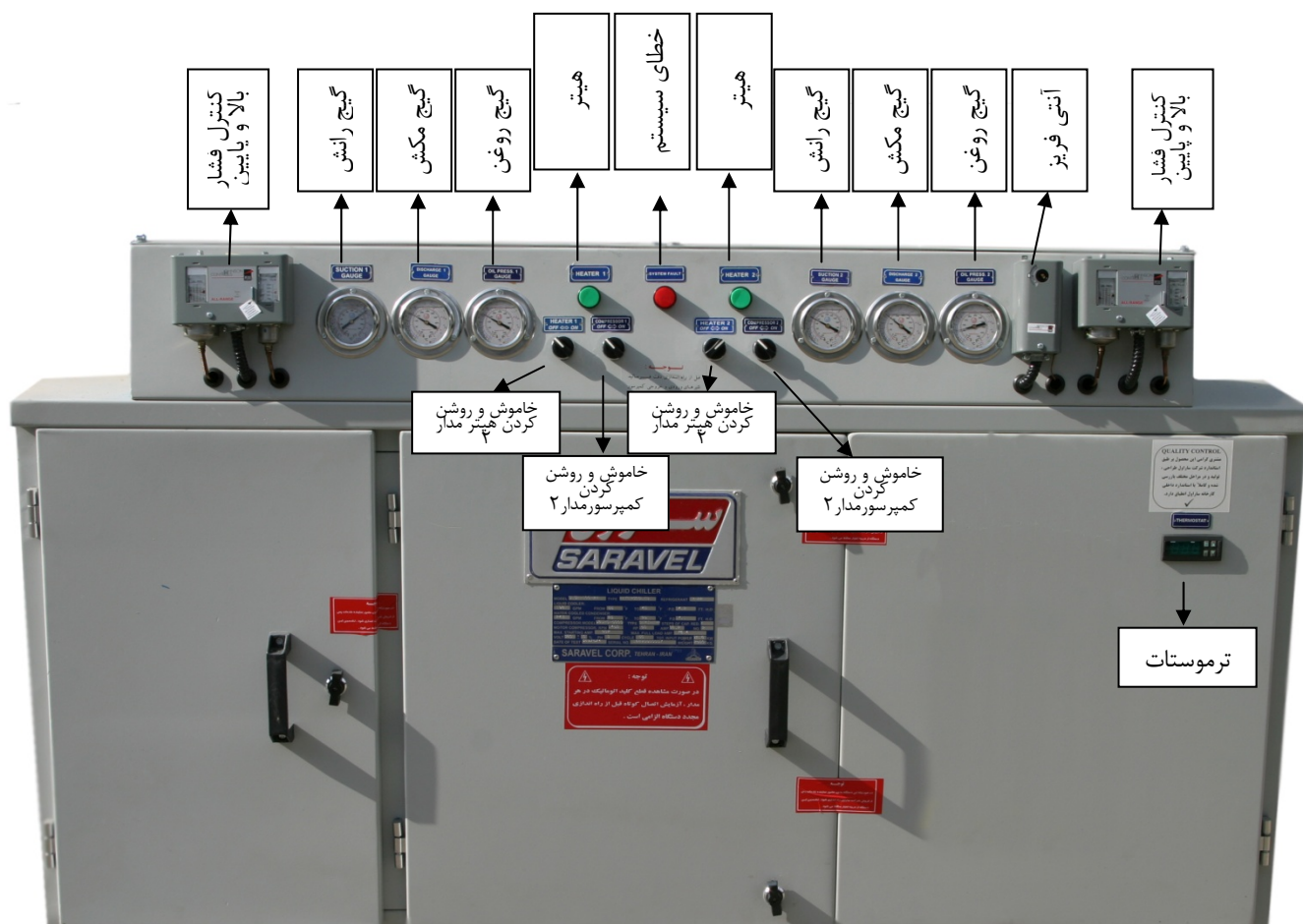


• نقاط تنظیم روی کنترل های دستگاه را مورد بازدید قرار دهید و با جدول زیر مقایسه کنید.

نوع گاز	نوع کنترل کننده	نقطه تنظیم PSI
R 22	High Pressure	280
	Low Pressure	Cut out 50 – cut in 20
	Oil Pressure	20 - 40 + P _{suction}
R 134a	High Pressure	260
	Low Pressure	Cut out 40 – cut in 10
	Oil Pressure	10 – 30 + P _{suction}

اجزای چیلر رفت و برگشتی در یک نما





بخش اول : نصب چیلر

۱- چیلر را روی یک فونداسیون تراز بتونی که تحمل وزن دستگاه را داشته باشد نصب کنید.

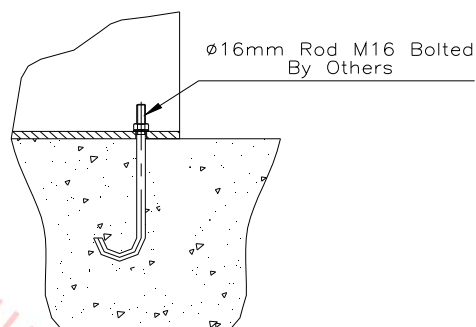
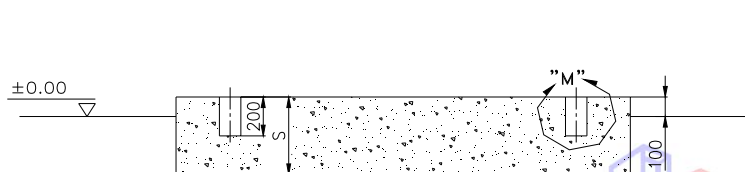
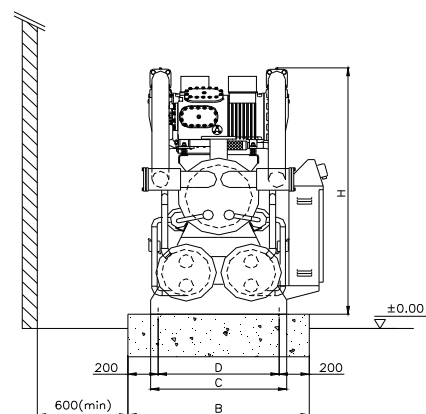
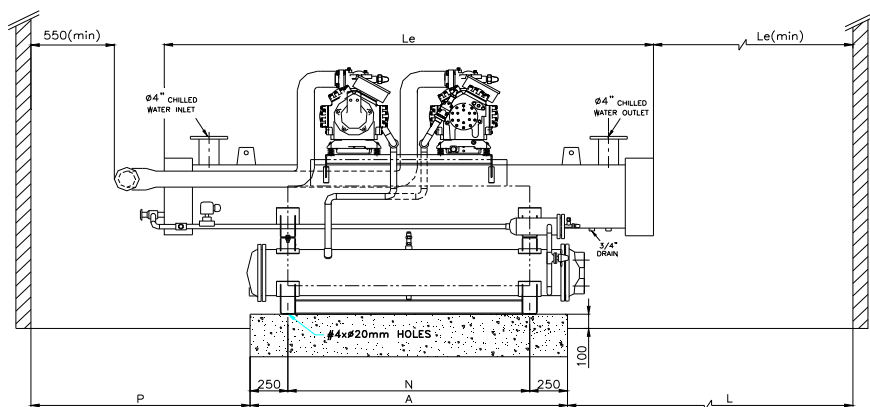
۲- محل نصب چیلر را به نحوی انتخاب نمایید که فضای کافی جهت تعمیرات کمپرسور و تعویض احتمالی لوله های اواپراتور و کندانسور وجود داشته باشد (شکل ۳) فاصله A از کاتالوگ چیلر استخراج می شود.

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

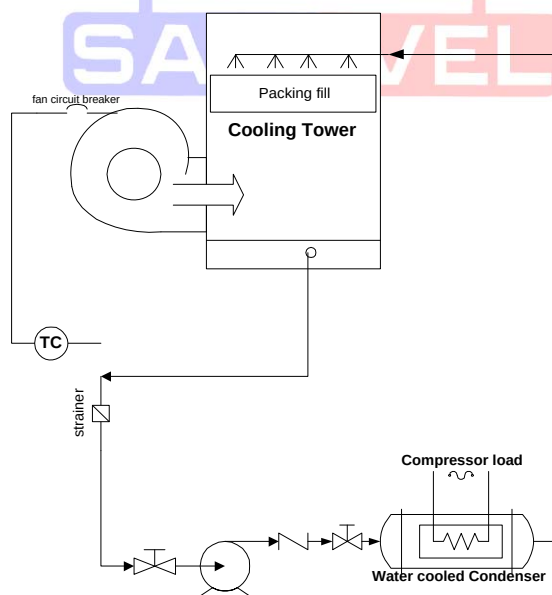
۴- هوای موتورخانه و محلی که چیلر در آن نصب می شود باید بخوبی تهویه گردد.

۵- محل قرارگرفتن چیلر روی فونداسیون رابه شکلی در نظر بگیرید که دسترسی به تابلوی برق آن براحتی امکان پذیر باشد.

۶- در صورت نیاز بین شاسی چیلر و فونداسیون لرزه گیر قرار دهید.



۷-بهرتر است برج خنک کننده را از کارخانه سازنده تهیه نمایید روش نصب آن به صورت زیر می باشد.

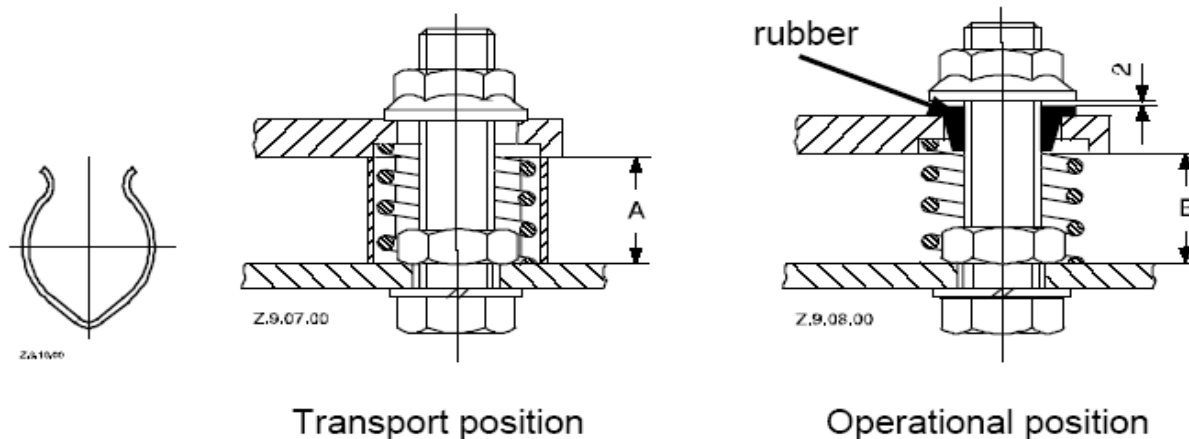


بخش دوم : راه اندازی چیلر

الف : کارهای مقدماتی

قبل از راه اندازی چیلر کارهای زیر را انجام دهید.

- ۱- برق اصلی (مدار قدرت) چیلر را توسط یک کابل مناسب به تابلوی برق اصلی موتورخانه متصل نمایید (توصیه می شود این کابل را به یک تابلوی مجهز به ولت متر - آمپر متر - کلید قطع و وصل اضطراری - کنترل فاز - فیوزهای مناسب متصل گردد)
- ۲- مدار آب اواپراتور را از طریق منبع انبساط و شیر تغذیه با آب تمیز و فاقد املاح معدنی پر کنید.
- ۳- مدار آب برج خنک کننده را نیز از طریق تشت برج خنک کننده با آب تمیز پر کرده و همواره آب برج خنک کننده را از نظر سختی بازدید کنید. (عملکرد صحیح شناور برج کنترل شود).
- ۴- عملکرد کلیه دستگاههای سیستم تهویه مطبوع را که به چیلر متصل می باشند از قبیل هواسازها - فن کویل - پمپهای مدار آب اواپراتور پمپ های برج خنک کننده را کنترل نموده و اشکالات آنها را برطرف کنید.
- ۵- شیرهای مکش و رانش کمپرسورهای چیلر را در وضعیت کاملاً باز قرار دهید. (این شیرها فقط هنگامی بسته شود که از چیلر بمدت طولانی استفاده نمی شود)
- ۶- شیر سرویس مدار مایع را نیز کاملاً باز نمایید
- ۷- ۲۴ ساعت قبل از راه اندازی چیلر برق اصلی را وصل کنید تا هیتر کارتر کمپرسور (Crankcase Heater) روغن موجود در کارتر را گرم کند.
- ۸- فنرهای زیر پایه های کمپرسورها را در وضعیت کار قرار دهید (ترمزها را از محل های خود خارج کنید) اینکار فقط در مورد کمپرسورهای DWM COPELAND و COPELAMETIC انجام می شود. در صورتی این کار را انجام دهید که فنر از طرف کارخانه در زیر کمپرسور نصب شده باشد.



توجه داشته باشید اتصالات الکتریکی برق چیلر ، پمپ های برج خنک کننده ، پمپ های فنکویل و هواسازها ، فن برج خنک کننده باید توسط افراد متخصص و آگاه به این رشته انجام شود و هرگز انجام اینکار را به افراد عادی محول نکنید که خطرات جبران ناپذیر دربر خواهد داشت .

ب : راه اندازی برج خنک کننده و پمپ آن

پس از انجام کارهای مقدماتی راه اندازی چیلر ، برج خنک کننده را طبق مراحل زیر آماده و روشن کنید.قبل از آن باید از سایز لوله های برج خنک کننده اطمینان حاصل کنید جهت این مورد به جدول زیر مراجعه کنید.

اندازه لوله ها بین برج خنک کننده و کندانسور آبی چیلر

Nominal size	3/4"	1"	1- 1/4	1- 1/2	2"	2- 2/1	3"	4"	5"	6"	8"	10"
GPM (6FPS)	4	8	14	22	44	75	120	240	350	550	900	1500
GPM (8FPS)	12	20	35	45	79	125	175	320	500	700	1300	2000

۱- کنترل کنید میزان آب برج به حد کافی باشد. (تشت برج را بازدید کنید) در صورت نیاز آن را تمیز کنید.

۲- عملکرد شناور برج را کنترل نمایید .

۳- پمپ های برج خنک کننده را روشن کنید و کارکرد آنها مورد بررسی قرار دهید . برای آزمایش صحت کار آن باید پس از راه اندازی ، از طریق دریچه بازدید ، داخل برج خنک کننده را نگاه کنید که آب از نازل های آن ، بحد کافی و با فشار خارج شود و آب همه سطوح برج را کاملاً" بپوشاند. در صورتیکه پاشش آب از حد معمول کمتر باشد باید نازل ها را باز کرده و آنها را تمیز نمایید.

۴- در صورتیکه آب کافی به برج خنک کننده نمی رسد، صافی مکش پمپ ها را باز کرده و آنها را تمیز کنید.

۵- قبل از روشن نمودن بادبزن های برج خنک کننده کنترل های زیر را انجام دهید :

الف) تسمه های برج را کنترل کنید به حد کافی محکم باشند.

ب) در صورت نیاز یاطاقان های بادبزن ها را گریس کاری کنید.

ج) پس از راه اندازی بادبزن ها کنترل کنید جهت گردش آنها به نحوی باشد که هوا به سمت بالای برج پرتاب گردد.

۶- در صورت وجود سختی گیر برای مدار برج خنک کن آن را بازدید کنید.

پ : راه اندازی پمپ مدار اواپراتور

همزمان با راه اندازی پمپ برج خنک کننده باید پمپ مدار اواپراتور نیز روشن شود.

در این بخش لازم است :

۱- کلیه شیر فلکه های سیستم تابستانی را کنترل نمایید در وضعیت کاملاً" باز باشند.

۲- به محل منبع انبساط باز سیستم تابستانی رفته و میزان آب و وضعیت شناور آنها بازدید نمایید که در شرایط مطلوب باشند. در صورتی که منبع انبساط بسته باشد ، شیر متعادل کننده فشار را بازدید کنید.

۳- پمپ مدار آب اواپراتور را روشن کنید. این پمپ آب را در مدار که شامل اواپراتور و دستگاههای تهویه مطبوع مانند هواسازها - فن کویل ها می باشد به گردش در می آورد.(نصب فشار سنج برروی خروجی و ورودی پمپ توصیه می شود).

۴- پس از راه اندازی پمپ ، کنترل نمایید که آب بخوبی در سیستم گردش کند و در صورت نیاز قسمتهای مختلف را هواگیری کنید.

۵- در صورت نیاز به شیراتوماتیک تخلیه هوا ، آن را در بالاترین نقطه سیستم لوله کشی نصب کنید.

۶- چیلرهای شرکت ساراوِل دارای شیر کنترل جریان می باشند، اگر میزان جریان آب در گردش از حد مجاز کمترباشد این وسیله اجازه راه اندازی را به چیلر نخواهد داد و چراغ Common fault روشن خواهد شد.

مدار اینترلاک شامل پمپ برج خنک کننده، پمپ اواپراتور و فن برج خنک کننده را در مدار فرمان چیلر قرار دهید.

ت: بازدید نهایی قسمتهای الکتریکی سیستم

آخرین مرحله قبل از روشن نمودن چیلر بازدید قسمتهای الکتریکی سیستم است که شامل:

- ۱- کلیه کلیدها و فیوزهای مربوط به مدار قدرت موتورخانه، برج خنک کننده، پمپ ها و هواسازها را کنترل نمایید تا مناسب با آمپر مصرفی آنها باشند.
- ۲- یکباردیگر اتصالات کابل ها و موتورها و دیگر دستگاههای سیستم تابستانی را کنترل کنید که کاملاً محکم در محل خود قرار گرفته باشند.
- ۳- میزان تنظیم کلیه بی متال های الکتروموتورهای سیستم تابستانی را مجدداً کنترل کنید.
- ۴- ولتاژ برق ورودی به تابلوی اصلی موتورخانه و تابلوی چیلر را کنترل نمایید (اینکار با ولت متر انجام شود) از سه فاز بودن برق اطمینان حاصل کنید. درصد اختلاف ولتاژ بین فازها نباید بیشتر از 2% باشد.
- ۵- اتصالات مدار الکتریکی را بازدید کنید.

پمپ برج خنک کننده را حداقل ۱۵ دقیقه قبل از راه اندازی چیلر، روشن نمایید.

ث: چیلر آماده روشن کردن است.

کلیه چیلرهای آبی شرکت ساراوول قبل از حمل در کارخانه شارژ گاز و روغن کمپرسور گردیده است و بطور کامل تست و آزمایش شده اند. همچنین کلیه کنترل های چیلر "ترموستات"، "کنترل ضد یخ زدگی"، "کنترل فشار بالا"، "کنترل فشار روغن" طبق شرایط استاندارد کاری چیلرهای آبی تنظیم گردیده و نیازی به تنظیم مجدد ندارند.

قبل از روشن نمودن چیلر از گرم شدن روغن کارتر کمپرسور که ۲۴ ساعت قبل هیترهای آن را روشن کرده اید اطمینان حاصل کنید.

اگر کمپرسور بیش از ۲۴ ساعت خاموش باشد که طی این مدت هیتر کارتر آن در وضعیت روشن خواهد بود مانند مواقعی که دستگاه بصورت رزوه (STAND BY) در سیستم قرار گرفته است، لازم است بصورت متناوب هفته ای یکبار دستگاه راه اندازی و مورد بهره برداری قرار گرفته شود.

اگر مدار مبرد چیلر دارای نشتی بوده و آن را اصلاح کرده باشید، باید قبل از شارژ گاز، آن را مورد آزمایش قرار دهید. فشار تست گاز مبرد نباید از مقادیر داده شده در جدول زیر کمتر باشد

320 PSI	قسمت فشار بالا
215 PSI	قسمت فشار کم

اکنون یکبار دیگر باز بودن شیرهای رانش و مکش کمپرسور را کنترل کرده و ولتاژ ورودی به تابلوی چیلر را کنترل نمایید. چیلر را بکار انداخته و فشارهای رانش و مکش و فشار روغن را طبق جدول زیر حین کار کنترل نمایید.

۲- جدول ۱: جدول فشارهای مجاز دستگاه حین کار برای گاز R 22 و R 134a

نوع گاز	فشار	حداقل فشار (P.S.I.)	حداکثر فشار (P.S.I.)
R 22	رانش کمپرسور	180	250
	مکش کمپرسور	60	85
R 134a	رانش کمپرسور	180	240
	مکش کمپرسور	20	50

رنج های دمای کاری استاندارد مطابق جدول زیر می باشد که چیلرهای آبی شرکت ساراوول مطابق این رنج ها طراحی می شوند.

پارامتر قابل اندازه گیری	درجه فارنهایت	درجه سانتیگراد
دمای ورود آب اواپراتور	55	12.7
دمای خروج آب اواپراتور	45	7.2
دمای ورود آب کندانسور	95	35
دمای ورود آب کندانسور	85	29.4

باید توجه داشت که اعداد جداول بالا برای شرایط کاری استاندارد برای مصارف تهویه مطبوع می باشد .
با توجه به اینکه چیلرهای شرکت ساراوول برای مصارف زیر صفر درجه و مصارف صنعتی نیز طراحی و ساخته می شوند . برای کار بردهای زیر صفر درجه باید به سیکل آب اواپراتور اتیلن گلیکول اضافه نمود که میزان اضافه نمودن این ماده باید مطابق جدول زیر باشد.

میزان گلیکول و آب ترکیبی		نقطه انجماد °C	درصد GPM اضافه شده	
آب	گلیکول		گرمایش	سرمايش
100%	0%	0.0	0%	0%
90%	10%	-4.0	3%	2%
85%	15%	-6.1	4%	3%
80%	20%	-9.0	5%	5%
75%	25%	-12.0	6%	7%
70%	30%	-15.6	7%	9%
65%	35%	-19.4	9%	11%
60%	40%	-24.0	10%	14%
55%	45%	-29.4	12%	17%
50%	50%	-36.1	14%	20%
45%	55%	-45.0	16%	23%

پس از راه اندازی چیلر وضعیت شارژ گاز سیستم را از طریق رویت سایت گلاس مدار مایع کنترل کنید. در حالت عادی بایستی بدون حباب و مایع کامل در مدار مشاهده شود.

سطح روغن کارتر کمپرسور را ضمن کار دستگاه بدقت زیر نظر داشته باشید.

روغن مصرفی در سیستم های سرد کننده بایستی سالیان دراز بطور متوالی در سیستم باقی مانده و کیفیت خود را حفظ کند تا عمل روغنکاری بخوبی انجام شود. لذا لازم است که روغن انتخابی از بهترین انواع موجود در بازار و مناسب با شرایط کارکرد سیستم باشد. نوع روغن مورد استفاده در کمپرسورهای سیلندر پیستونی نیمه بسته باید مطابق با جدول پیشنهادی زیر باشد.

هر سال قبل از راه اندازی چیلر مقداری روغن کمپرسور را تخلیه کرده و پس از بازدید و بررسی در صورت نیاز روغن کمپرسور را تعویض کنید.

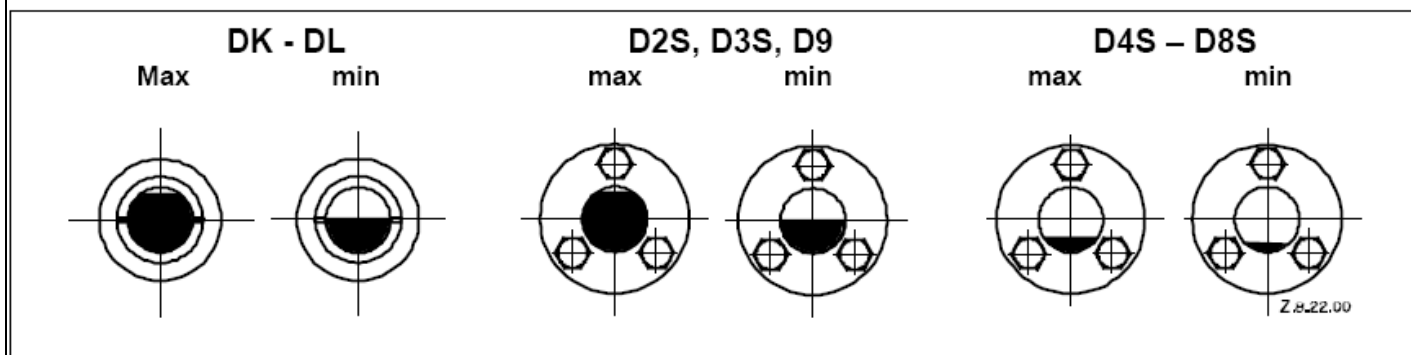
در موقع تعویض روغن کمپرسور دقت کنید. بلافاصله پس از باز نمودن درب ظرف محتوی روغن آنرا به کمپرسور شارژ کرده و از باز گذاشتن درب ظرف روغن جدا "خودداری کنید. روغن های سیستم های سردکننده جاذب رطوبت موجود در هوا بوده و اگر حتی برای مدت کوتاهی در معرض هوا قرار گیرند رطوبت را جذب نموده و به سیم پیچ کمپرسور آسیب وارد می کنند. (ترکیب روغن کمپرسور با هوا و رطوبت اسید تولید می کند)

آزمایش (total acidity number) TAN برای بررسی مقدار اسیدی روغن می تواند روش مناسبی برای حفاظت در مقابل اسیدی شدن روغن باشد

روغن استفاده شده در کمپرسورهای نیمه بسته به صورت زیر می باشد.

نوع مبرد	نوع روغن
Copeland	
R-134a , R-407C	ICI Emkarate RL 32 CF Mobil EAL Arctic 22 CC
R-22	3GS Suniso Taxaco WF 32 Or Fuchs Reniso KM 32 Shell 22-12 Texaco Capella WF 32
Bitzer	
R-134a , R-407C	Bitzer B 5.2
R-22	Bitzer BSE32 for $T_c < 55^{\circ}\text{C}$ Bitzer BSE32 for $T_c > 55^{\circ}\text{C}$

میزان سطح روغن مجاز در کمپرسورهای با مدل های مختلف کولپند مطابق شکل زیر می باشد.



پس از راه اندازی چیلر در صورتیکه شرایط کارکرد آن حالت عادی را دارا بوده و سیستم بدون اشکال بکار خود ادامه می دهد کلیه بادبزن ها دستگاه های سیستم تابستانی مانند هواسازها ، فنکویل ها را تدریجاً روشن نمایید تا رفته رفته چیلر زیر بار برود.

پمپ دان PUMP DOWN

یکی از موارد مهم در امر نگهداری چیلرها ، پمپ دان فصلی می باشد. در این روش پس از پایان فصل تابستان و اتمام کار چیلر، لازم است تمامی گاز دستگاه در کندانسور جمع شود.

با عمل پمپ دان تمامی گاز دستگاه در کندانسور یا رسیور جمع خواهد شد تا از هدر رفتن این سیال مبرد به خارج از سیستم در موقع باز نمودن قسمت های مختلف مدار سرد کننده دستگاه جلوگیری به عمل آید. مراحل انجام عمل پمپ دان به شرح زیر خواهد بود.

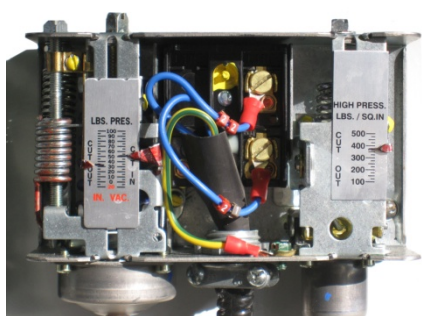
- دستگاه را خاموش کنید. (در موقع پمپ دان پمپ های اواپراتور و کندانسور باید کار کنند).

- سرویس والو در مدار مایع را کاملاً ببندید.

- hi & low را جمپر کنید.

- بگذارید آنقدر کمپرسور کار کند تا کلیه گاز در کندانسور جمع شود و وقتی که فشار گاز به حدود 5psi رسید کمپرسور را خاموش کنید.

اخطار: هرگز در موقع انجام عمل پمپ دان فاز متر یا پیچ گوشتی را زیر اهرم قطع و وصل آن قرار ندهید. زیرا این کار به دیافراگم حساس آن آسیب وارد خواهد آورد.



در موقع پمپ دان کنترل های hi & low را جمپر کنید.



شیر سرویس را ببندید

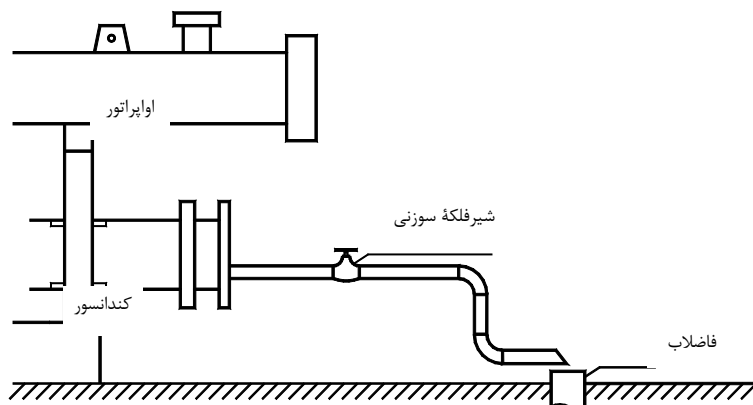
نظافت و بازدید فیلترها

یکی از نکات مهم در امر نگهداری چیلر ، تمیز نگاهداشتن مدار گاز آن می باشد. در صورت وجود رطوبت و آب در مدار چیلرها ، سیستم بطور جدی آسیب خواهد دید. وجود رطوبت در سیستم سردکننده باعث زنگ زدگی قطعات مکانیکی و تجزیه روغن آن خواهد شد که باعث سوختن الکتروموتور کمپرسور می شود. در چیلرهای شرکت ساراول با نصب فیلتر درایر در مدار مایع (شکل ۸) که جنس مغزی های آن از سیلیکاژل می باشد از تمامی خسارات های وارده ناشی از ورود رطوبت به سیستم جلوگیری به عمل می آید. مغزی فیلتر درایر را باید ظرف چند دقیقه تعویض نمود تا رطوبت موجود در هوا را جذب نکند.

توجه داشته باشید برای تعویض فیلتر درایر دستگاه را باید پمپ دان کنید.

نگهداری کندانسور چیلرهای آبی

در کندانسورهای چیلرهای آبی جریان آب بطور دائم در مدار برج خنک کننده و کندانسور گردش می کند پیشنهاد می شود برای جلوگیری از بالا رفتن غلظت آب برج خنک کننده از سیستم Blow down استفاده شود. برای اینکار مطابق شکل (۱۰) حدود یک الی دو درصد آب مدار برج خنک کننده را بطور دائم تخلیه کنید تا با جایگزینی آب تازه غلظت آب برج کم شده و از تشکیل رسوب سریع لوله های کندانسور جلوگیری به عمل آید.



کنترل فشار رانش چیلرهای آبی در موقع تغییرات بار سرمایی

الف : خاموش کردن بادبزن های برج خنک کننده

در این روش می توان با کاهش دمای آب ورودی به کندانسور تا ۲۶ درجه سانتیگراد توسط ترموستات بادبزن های برج خنک کننده را خاموش تا دبی هوای عبور از روی کرکره ها برج خنک کننده کاهش پیدا کند که در اینصورت فشار رانش دستگاه بالا خواهد رفت.

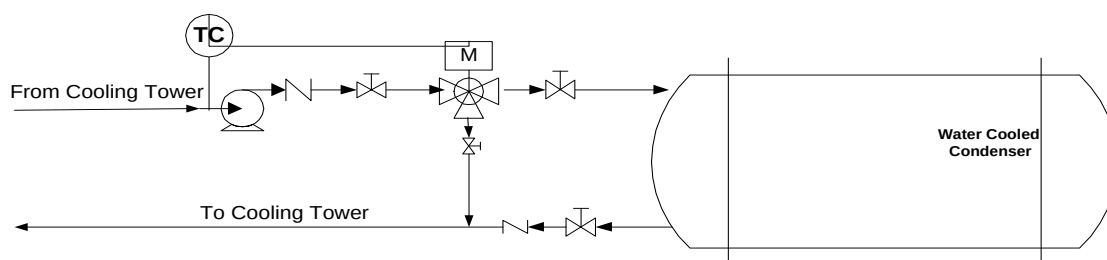
ب : کنترل دبی کندانسورها توسط شیر فلکه های دستی

این روش بسیار ساده و ارزان قیمت می باشد. با نصب شیر فلکه در روی لوله های کندانسورها می توان دبی کندانسورها را با تغییرات بار سرمایی کم و زیاد کرد که البته اینکار نیازمند به دقت و مراقبت داشته و همواره باید یک نفر در موتورخانه از چیلر بطور دائم نگهداری کند.

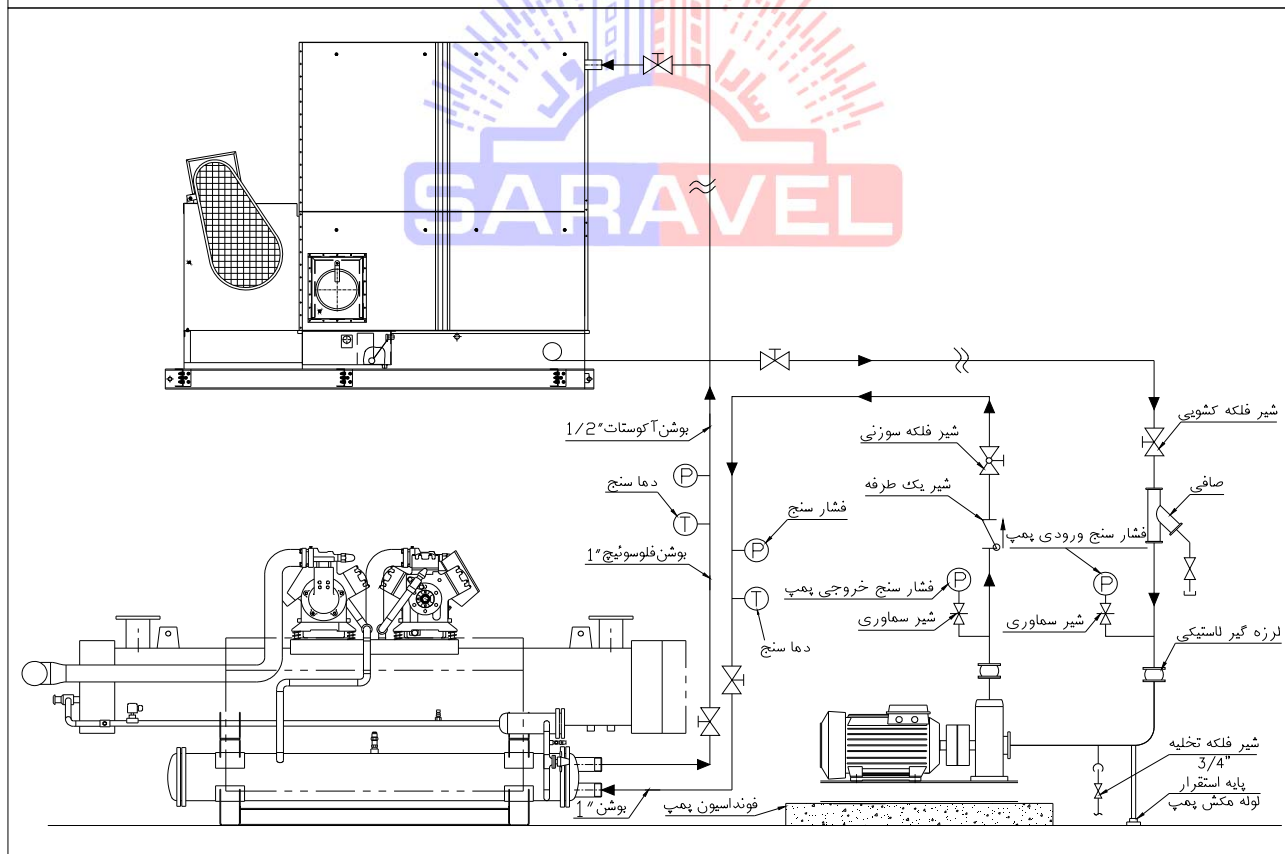
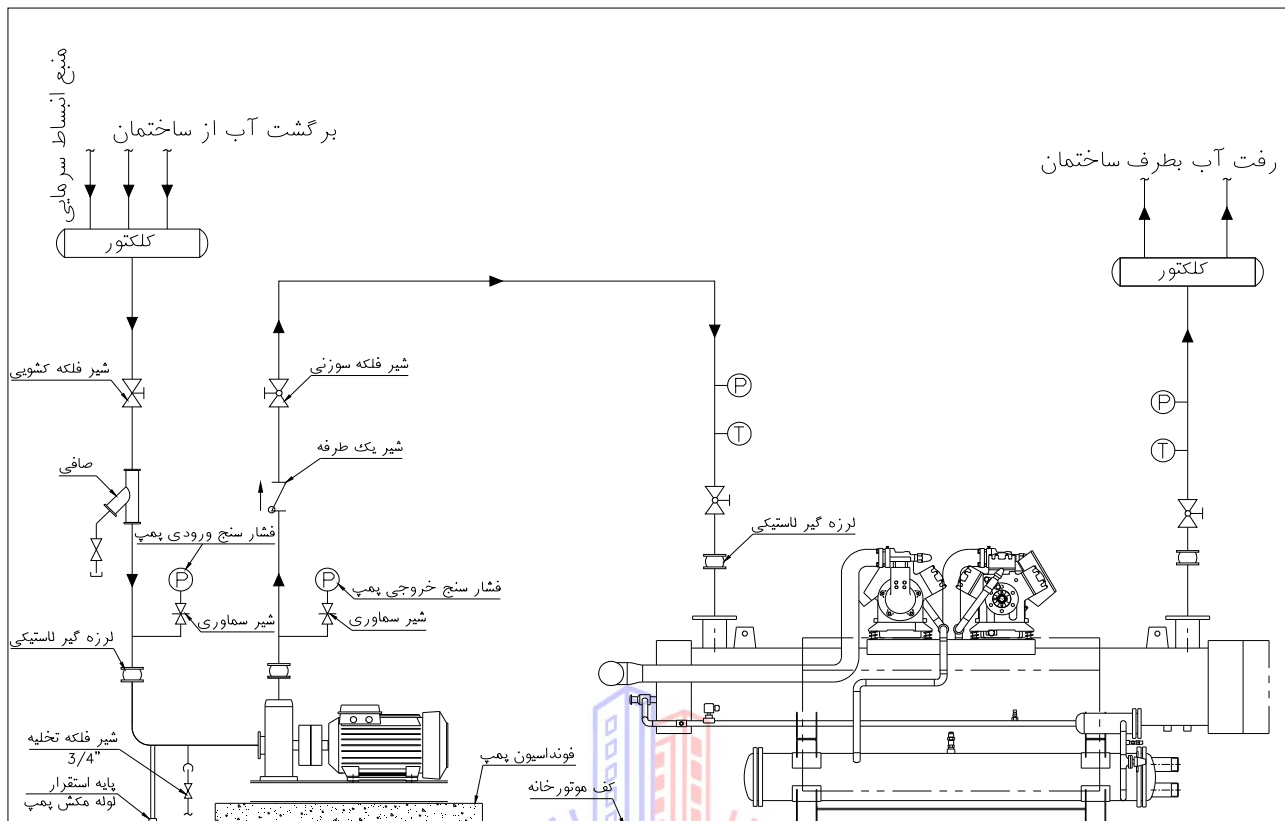
ج : کنترل دبی کندانسور توسط شیرهای خودکار کنترل دبی کندانسور

۱- با نصب شیرهای خودکار کنترل دبی با نام PRESSURE ACTUATED WATER REGULATING VALVE میتوان با تغییر فشار کندانسور دبی آنرا بطور خودکار کنترل کرد.

۲- با استفاده از شیرهای سه راهه موتوری نیز می توان بخوبی میزان دبی آب کندانسورها را باتوجه به تغییرات بار سرمایی چیلر کنترل کرد بطوریکه همواره دستگاه با فشار متناسب کار کند.



طریقه نصب مدار آب اواپراتور و کندانسور



Subcooled و Superheat :

Subcooled به میزان خنک شدن بیشتر مایع تقطیر شده در کندانسور نسبت دمای تقطیر آن گفته می شود .
Subcooled باعث افزایش راندمان سیکل می شود به شکلی که میزان حرارت دفع شده در کندانسور نسبت به میزان شارژ گاز را افزایش می دهد. و از طرف دیگر کمپرسور میزان حجم کمتری از گاز مبرد را جهت رسیدن به همان ظرفیت برودتی جابجا می کند. و همچنین از تبخیر مبرد قبل از اینکه به اواپراتور برسد جلوگیری می کند

Superheat: به میزان گرم شدن بیشتر گاز نسبت دمای تبخیر آن گفته می شود.

طریقه اندازه گیری سوپرهیت به شکلی است که فشار سمت مکش را از گیج فشار می خوانیم و درجه حرارت معادل آن را از جداول ترمودینامیکی بدست می آوریم (با یک تخمین خوبی می توان مستقیماً درجه حرارت را از گیج فشار خواند) و سپس با ترمومتر همان نقطه را اندازه گیری نمود تفاضل این دو نقطه میزان سوپرهیت می باشد.

اگر سوپرهیت را بالا در نظر بگیریم آنگاه در زمانهایی که ظرفیت کاهش پیدا می کند مصرف انرژی بالا خواهد رفت و از طرفی اگر درجه حرارت گاز ورودی به کمپرسور افزایش یابد به کمپرسور آسیب خواهد رسید و از طرفی اگر میزان سوپرهیت کمتر از حد مجاز باشد آنگاه امکان برگشت مایع به سمت کمپرسور افزایش خواهد یافت.

و این موضوع حائز اهمیت است که چه زمانی باید سوپرهیت را اندازه گیری نمود.

۱- زمانی که ظرفیت سیستم درست نمی باشد و سیستم عملکرد آن مختل شده است.

۲- زمانی که کمپرسور راتعویض می نماییم

۳- زمانی که شیر انبساط را تعویض می کنیم.

۴- زمانی که مبرد را تعویض می کنیم یا میزان کمبود مبرد را با شارژ جبران می کنیم.

توضیح اینکه با چرخاندن پیچ تنظیم شیر انبساط در جهت ساعتگرد سوپرهیت را افزایش و در جهت پاد ساعتگرد سوپرهیت را کاهش می دهیم.

میزان رنج معمول سوپرهیت در چیلرهای آبی ساخت ساراول بین 9-15 درجه فارنهایت می باشد.



جدول عیب یابی چیلر

مشکل بوجود آمده	علت احتمالی	طریقه رفع مشکل
کمپرسور روشن نمی شود	کلید اصلی قطع است	کلید را وصل نمایید
	فیوز سیستم را خاموش نموده است	مدارات برقی را کنترل نموده و اتصال به زمین را کنترل نمایید. سپس فیوز را پس از اصلاح سیستم به حالت قبلی برگردانید
	سیستم به وسیله کنترلرهای چیلر خاموش شده است .	کنترلر ها را چک نموده و بررسی نمایید که کدام کنترل سیستم را قطع نموده پس از اصلاح عیب کنترلر را reset نمایید
	اشکال در موتور	اتصالات موتور را کنترل نموده و از لحاظ اتصال کوتاه یا سوختگی کنترل نمایید
	اشکال در مدار سیم کشی	-مدار سیم کشی را از نظر قطعی کنترل نموده و پیچ های مدار را آچارکشی نمایید
کمپرسور دارای صدا و لرزش می باشد	مایع مبرد به کمپرسور وارد شده شده است	تنظیم شیر انبساط را کنترل نمایید
	سپورت نامناسب خطوط مایع و مکش	اصلاح سپورت ها
	مستهلك شدن کمپرسور	تعمیر یا تعویض کمپرسور
	جهت چرخش کمپرسور برعکس شده است	فاز بندی را عوض می کنیم
فشار رانش بالا می باشد	پمپ برج خنک کننده خراب شده	تعمیر پمپ برج یا تعویض
	کوچک بودن پمپ مدار کندانسور	انتخاب پمپ مناسب
	صافی پمپ برج گرفته است	صافی را باز نموده و تمیز نمایید
	لوله ها کندانسور دچار رسوب گرفتگی شده	با اسید شویی تمیز نمایید
	پکینگ های برج خنک کننده رسوب گرفته است (در صورت ضد رسوب نبودن)	آنها را تمیز یا تعویض نمایید
	میزان شارژ مبرد در سیستم زیاد است	اضافه شارژ را تخلیه نمایید
	در اثر تغییر ظرفیت یکی از کمپرسورها خاموش شده است	کنترل نمایید اگر خاموش شدن در اثر تغییر ظرفیت می باشد با افزایش بار سیستم و روشن شدن کمپرسور خاموش فشارها عادی خواهد شد.
فشار رانش پایین می باشد	بزرگ بودن پمپ مدار کندانسور	انتخاب پمپ مناسب
	کمبود مبرد در سیستم	جبران کمبود گاز
	فشار مکش پایین	موارد مربوط به علل فشار مکش پایین را بررسی نمایید (متعاقبا توضیح داده شده است)
فشار مکش بالا	بار برودتی در سیستم افزایش پیدا کرده است	حذف اضافه بار- اضافه نمودن تجیز سردکننده دیگر جهت جبران کمبود بار
	تغذیه بیش از حد توسط شیر انبساط	بالب شیر انبساط را کنترل کنید و سوپر هیت را چک نمایید
	در اثر تغییر ظرفیت یکی از کمپرسورها خاموش شده است	کنترل نمایید اگر خاموش شدن در اثر تغییر ظرفیت می باشد با افزایش بار سیستم و روشن شدن

شدن کمپرسور خاموش فشارها عادی خواهد شد.		
سیستم را از نظر نشتی کنترل نموده و میزان کمبود گاز را شارژ نمایید	کمبود مبرد در سیستم	فشار مکش پایین
اوپراتور را تمیز نمایید	کثیف شدن اوپراتور یا ته نشین شدن روغن در آن	
مغزی آن را پس از پمپ دان نمودن تعویض کنید	فیلتر درایر دچار گرفتگی شده است	
پس از پمپ دان فیلتر را باز نموده و تمیز نمایید	فیلتر ساکشن گرفته است	
شیر را باز کنید	شیر مکش کمپرسور بسته است	
درجه حرارت را روی عدد بالاتری تنظیم کنید.	درجه حرارت آب خروجی اوپراتور بیش از اندازه پایین می باشد.	
پمپ اوپراتور خراب شده است یا از مدار خارج شده که باید تعمیر یا تعویض شود	جریان آب در اوپراتور کم شده است	
شیرهای پمپ اوپراتور بسته است که باید باز نمود		
میزان سوپر هیت را کنترل نمایید	عدم عملکرد صحیح شیر انبساط	
دلایل فشار رانش پایین را کنترل نمایید	فشار کندانس پایین می باشد	
میزان اتیلن گلیکول را مطابق جدول زیر کنترل نمایید.	اگر چیلر در دمای زیر صفر درجه کار می کند میزان اتیلن گلیکول آن کم شده است	سیستم توسط محافظ حرارتی کمپرسور خاموش شده است
شیر رانش را باز کنید	شیر رانش کمپرسور بسته است	
کویل را شستشو دهید	کویل کندانسور کثیف شده است	
شارژ مبرد را کم کنید	سیستم دارای اضافه شارژ است	سطح روغن در کمپرسور کم است
کمبود شارژ را جبران کنید	شارژ مبرد کم است	
میزان سوپر هیت را کنترل نمایید. هیتر را روشن کنید تا مبرد تبخیر گردد	کمپرسور برگشت مایع داشته است	
به سیستم اویل سپاریتور اضافه نمایید.	سیستم در شرایط سرد محیطی کار کرده لذا روغن نتوانسته به کمپرسور برگشت نماید	

جدول ایرادات کنترلرهای چیلر

فلوسوییچ قطع است.	در صورتیکه پمپ مدار اواپراتور خاموش باشد یا اشکالی در آن بوجود آمده باشد فلوسوییچ فرمان قطع به کمپرسور خواهد داد. پمپ را روشن کنید تا سیستم شروع بکار نماید.
کنترلر high pressure مدار را قطع کرده است	موارد مربوط به افزایش فشار رانش را کنترل نمایید
آنتی فریز مدار را قطع کرده است	پمپ های اواپراتور را از نظر عملکرد درست کنترل نمایید
	تنظیم آنتی فریز را کنترل نمایید
کنترلر low pressure سیستم را به صورت مداوم قطع می کند	موارد مربوط به فشار مکش پایین را کنترل نمایید

شرح تابلوهای برق چیلرهای ساراوول

در روی تابلوی برق چیلرهای شرکت ساراوول تعدادی کلید و چراغ سیگنال نصب شده است که بمنظور آشنایی اپراتورها و تکنسین های چیلرها با عملکرد آنها به شرح هر یک از این کلیدها و چراغ ها می پردازیم.

قطعات تابلو برق : قطعات تابلو برق شامل کلید ها، چراغها، کنتاکتورهای مدار قدرت، ، کنترل کننده ZELIO ، کلیدهای اتوماتیک، فیدر اصلی، ترمینالها، پرز جهت موارد تعمیر و نگهداری

الف : عملکرد کلیدها

- ۱) کلید هیتر کارتر (Crankcase Heater) کمپرسور با علامت Heater
ON ⇌ OFF که قرار دادن این کلید در وضعیت ON هیترهای کارتر کمپرسورها در مدار قرار خواهند گرفت .
- ۲) کلید راه انداز چیلر با علامت Compressor
ON ⇌ OFF که جهت راه اندازی چیلر بکار می روند.

ب: چراغ های سیگنال و عملکرد آنها

چراغ های سیگنال در چیلرهای جدید به دو گروه تقسیم شده است که عبارتند از :

چراغ اشکال که در صورت وجود هر نوع اشکال که باعث از کار افتادن قسمتی از دستگاه یا کل آن شود روشن خواهد شد.

تشریح خطا ها : سه دسته خطا در سیستم چیلر وجود دارد.

دسته اول مربوط به خطاهای مدار ۱ می باشد که شامل :

High & Low pressure control(H&L), Overload relay, Compressor protection module(MOD), Oil pressure control(OPS)

دسته دوم خطا ها مانند خطاهای دسته اول می باشند که مربوط به مدار ۲ چیلر می باشد.

دسته سوم خطاها شامل خطاهایی است که برای مدار ۱ و ۲ بصورت مشترک بوجود می آید و شامل موارد زیر می باشد. در صورت عمل نمودن هر یک از کنترلرها کل چیلر از کار باز خواهد ماند.

Anti freeze, Flow switch, Interlock, Phase controller

High & low 1 Fault	Compressor 1,2 Fault Check: MOD,OPS & circuit breaker	در صورت وقوع دسته اول خطاها پیغام های
--------------------	---	---------------------------------------

بر روی صفحه نمایش ZELIO ظاهر میشود.

High & low 2
Fault

Compressor 3,4 Fault
Check: MOD,OPS
& circuit breaker

در صورت وقوع دسته اول خطاها پیغام های

بر روی صفحه نمایش ZELIO ظاهر میشود.

Flow Switch
Fault

در صورت وقوع خطای Flow Switch پیغام

بر روی صفحه نمایش ظاهر می شود.

Anti freeze or
interlock fault

در صورت وقوع خطاهای Anti freeze یا Interlock پیغام

بر روی صفحه نمایش ظاهر می شود.

توجه : برای عیب یابی سریعتر وضعیت ورودیهای زلیو را بر روی صفحه نمایش می توان مشاهده نمود ورودیهایی که برق دار می باشند عدد مربوط به آنها با یک کادر مشکی مشخص شده اند و ورودیهای بودن برق عدد مربوطه با رنگ مشکی مشخص می شوند. پس از مشخص شدن وضعیت ورودیها با مراجعه به نقشه سیم کشی میتوان خطای پیش آمده را پیدا نمود .

قابل توجه تکنسین های خدمات پس از فروش و مسئولین نگهداری دستگاههای تهویه مطبوع

باید توجه داشت اتصال کوتاه در سیم پیچ کمپرسورها باعث قطع کلید اتوماتیک مدار مربوطه می گردد و در صورت عدم توجه اپراتور و سرویسکار دستگاه و وصل کلید اتوماتیک و راه اندازی مجدد دستگاه ، اتصال کوتاه به پلاتین های کنتاکتور منتقل شده و باعث آسیب دیدن کنتاکتورهای دستگاه می گردد. لذا لازم است در صورت مشاهده قطع هر کلید اتوماتیک قبل از راه اندازی مجدد آزمایش اتصال کوتاه در مدار مربوطه انجام گیرد.

