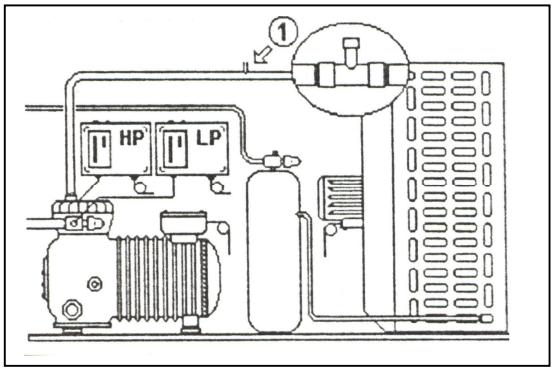
اصول دیفراست با گاز داغ

از : زاره انجرقلی (شرکت صنعتی تبادل کار)

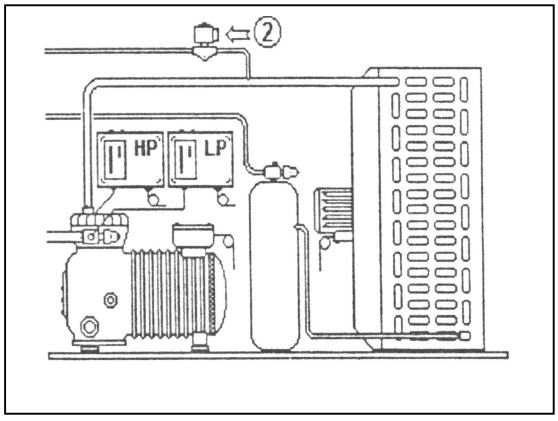
تعریف ساده دیفراست یا برفک زدائی با گاز داغ را می توان در یک جمله کوتاه بـه ایـن صـورت بیـان کرد که : عبور گاز فوق داغ خروجی (تخلیه) کمپرسور از داخل اواپراتور در حالی که فن هـای اواپراتـور خاموش است. برخلاف دیفراست الکتریکی که به تدریج برفکها را آب میکند، در ایـن روش دیفراسـت چون یکدفعه گاز فوق داغ وارد اواپراتور میشود برفکها ترک خوده و به صورت تکه تکه از اواپراتور جدا



شکل ۱

میشوند. این روش موثر در سیستمهای یخ ساز مورد استفاده قرار میگیرد که یخ را از قالب خود جـدا میکند. در اینجا این روش برای اواپراتورهای سردخانه مورد بحث قرار میگیرد.

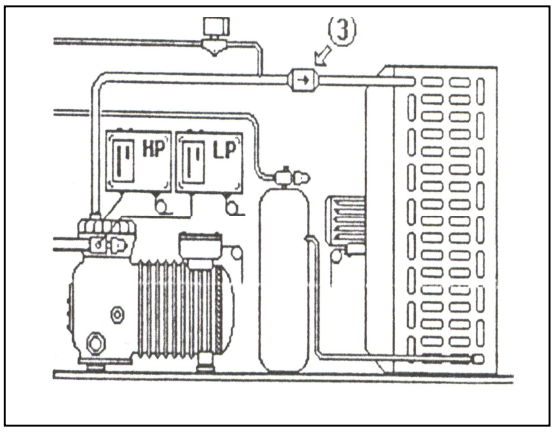
گاز داغ خروجی از کمپرسور وارد اواپراتور شده و حرارت خود را از دست میدهد و لذا قسمتی از گـاز مبرد تقطیر می شود. انشعابی که این گاز داغ را از خروجی کمپرسـور بـه اواپراتـور هـدایت میکنـد، از بالای لوله تخلیه باید گرفته شود که احتمال گذر روغن را کم کند. برای ایـن انـشعاب از یـک اتـصال T مانند استفاده میشود(نقطه ۱ در شکل ۱). در مسیر عبور گاز داغ یک شیر برقی باید قرار گیرد کـه فقط در زمان دیفراست باز میشود (نقطه ۲ در شکل ۲).



شکل ۲

چون سطح اواپراتور در زمان دیفراست نسبت به کاندنسر سردتر است لذا حتما یک شیر یکطرفه باید تعبیه شود که مبرد از کاندنسر به اواپراتور تقطیر نشود (نقطه ۳ در شکل ۳).

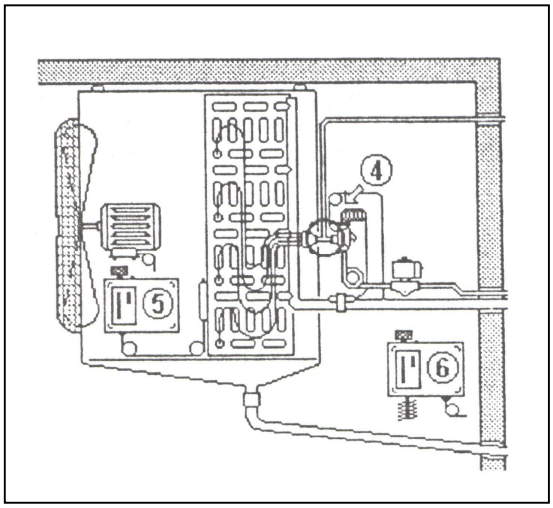
انشعابی که از خط تخلیه گرفته شد باید به ورودی اواپراتور وصل شود. این لوله باید بین شیر انبساط و پخش کن اواپراتور وصل شود (نقطه ٤ در شکل ٤). ترموستاتی که روی سطح کویل قرار میگیرد



شکل ۳

پایان سیکل دیفراست را مشخص میکند (نقطه ۵).

گاز فوق داغ که وارد اواپراتور میشود حرارت خود را از دست داده و قسمتی از گاز تقطیر میشود و چون فنهای اواپراتور خاموش است، احتمال برگشت مایع به کمپرسور وجود دارد. به همین دلیل مخزن

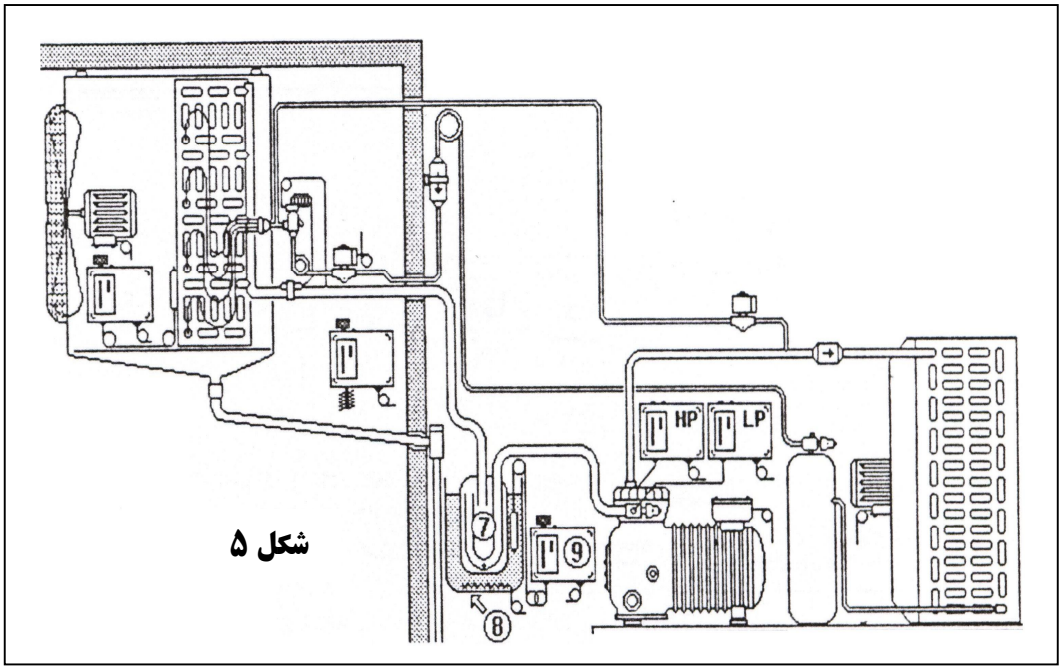


شکل ۴

مایع شکن یا Accumulator در خط مکش الزامی است (نقطه ۷ در شکل ۵). در زمان دیفراست احتمال جمع شدن و سرریز مایع در مایع شکن وجود دارد لذا پیشنهاد میشود مایع شکن در یک مخزن روغن قرار گیرد که دمای روغن داخل آن نیز توسط ترموستات (نقطه ۹) و هیتر (نقطه ۸) در دمای $30°C$ نگه داشته شود که مایع مبرد داخل مخزن تبخیر شده و به کمپرسور برود.

در این سیستم دیفراست واضح است که کمپرسور حتما باید کار کند لذا اگر ترموستات اتاق کمپرسور را قطع کرده باشد باید سیستم دیفراست ابتدا کمپرسور را روشن کند.

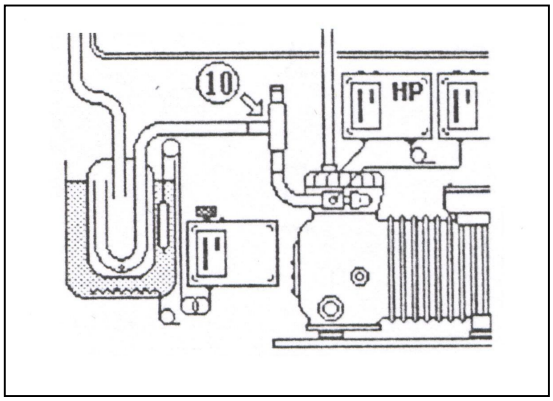
این نوع دیفراست در سردخانه های بزرگی که تعدادی اواپراتور به طور موازی به یک کاندنسینگ یونیت وصل است بسیار مفید است چون اواپراتورها به نوبت دیفراست میشوند و در نتیجه دمای محیط ثبات بیشتری خواهد داشت.



شکل ۵

حال این سئوال مطرح میشود که اگر در یک سردخانه فقط یک اواپراتور باشد آیا می توان از این سیستم دیفراست استفاده کرد ؟

توضیح این مطلب به این صورت است که در زمان دیفراست شیر برقی خط مایع بسته میشود و



شکل ۶

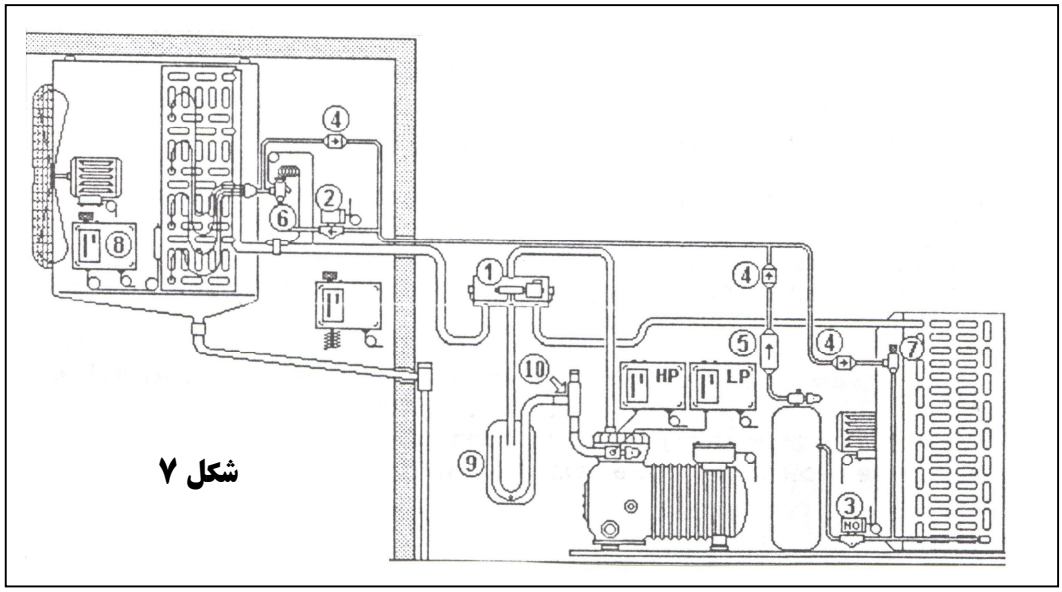
اواپراتور فقط توسط گاز داغ از کمپرسور تغذیه میشود. چون کمپرسور مکش معمولی خود را انجام میدهد و در این حالت مقدار گاز مبرد کمی به آن میرسد لذا فشار مکش کمپرسور به شدت پائین میرود. در اثر کاهش فشار مکش دمای مبرد داخل اواپراتور نیز کاهش می یابد و اگر این دما به $0°C$ برسد دیگر عملا دیفراستی انجام نمی گیرد.

به همین دلیل در سردخانه هایی که تعدادی اواپراتور موازی دارند، در هر سیکل دیفراست فقط یک چهارم و یا یک سوم کل اواپراتورهای موجود دیفراست می شوند که فشار مکش کمپرسور زیاد کاهش نیابد. در ضمن اگر سطح زیادی باید دیفراست شود زمان لازم برای کاهش فشار مکش توسط کمپرسور طولانی خواهد بود و کمپرسور ممکن است در اثر ازدیاد بار قطع کند. برای جلوگیری از این مطلب نیز از شیر تنظیم فشار محفظه میللنگ استفاده میشود (نقطه ۱۰ در شکل ۶). این شیر به CPRV (Crankcase Pressure Regulating Valve) معروف است.

برای سیستمی که فقط یک اواپراتور دارد دیفراست به روش "سیکل معکوس" پیشنهاد میشود.

دیفراست به روش سیکل معکوس – Defrost by Cycle Inversion

در شکل ۷ سیکل معکوس به طور شماتیک نشان داده شده است. نقاط مختلف این سیکل را بررسی میکنیم.



شکل ۷

نقطه ۱ : شیر معکوس کننده یا چهار طرفه در واقع مسیر جریان مبرد را عوض می کند. در نتیجه مبدلی که قبلا اواپراتور بود حال حکم کاندنسر را پیدا میکند و مبدلی که قبلا کاندنسر بود حال به جای اواپراتور عمل میکند. بنابراین اواپراتور سیستم تبرید حال تبدیل به کاندنسر شده و گاز داغ ازآن عبور میکند و در نتیجه برفکهای روی آن ذوب میشود. در این حالت نیز فنهای اواپراتور خاموش است.

نقطه ۲ : شیر برقی در خط مایع باعث بسته شدن خط و عمل Pump-down میشود.

نقطه ۳ : شیر برقی در نقطه ۳ در زمان سیکل تبرید باز است و در زمان سیکل دیفراست بسته می شود. این شیر برقی برخلاف شیر برقی خط مایع وقتی ولتاژی به آن نرسد باز است و در اثر رسیدن ولتاژ بسته می شود.

نقطه ٤ : شیرهای یک طرفه باعث می شوند که مبرد مایع در زمان سیکل تبرید وارد شیر انبساط اصلی شود (نقطه ۶) و در زمان دیفراست وارد شیر انبساط دیگر (نقطه ۷) شود.

نقطه ۵ : فیلتر / خشک کن فقط در زمان سیکل تبرید استفاده می شود چون سیکل دیفراست کوتاه است و لزومی ندارد که مبرد از فیلتر عبور کند.

نقطه ۶ : شیر انبساط با متعادل کننده خارجی باید استفاده شود زیرا افت فشار زیاد در پخش کن و اواپراتور باعث کارکرد نادرست شیر انبساط معمولی خواهد شد.

نقطه ۷ : این شیر انبساط معمولا از نوع اتوماتیک است که معمولا به شیر انبساط با فشار ثابت معروف است. این شیر انبساط فقط در سیکل دیفراست استفاده می شود.

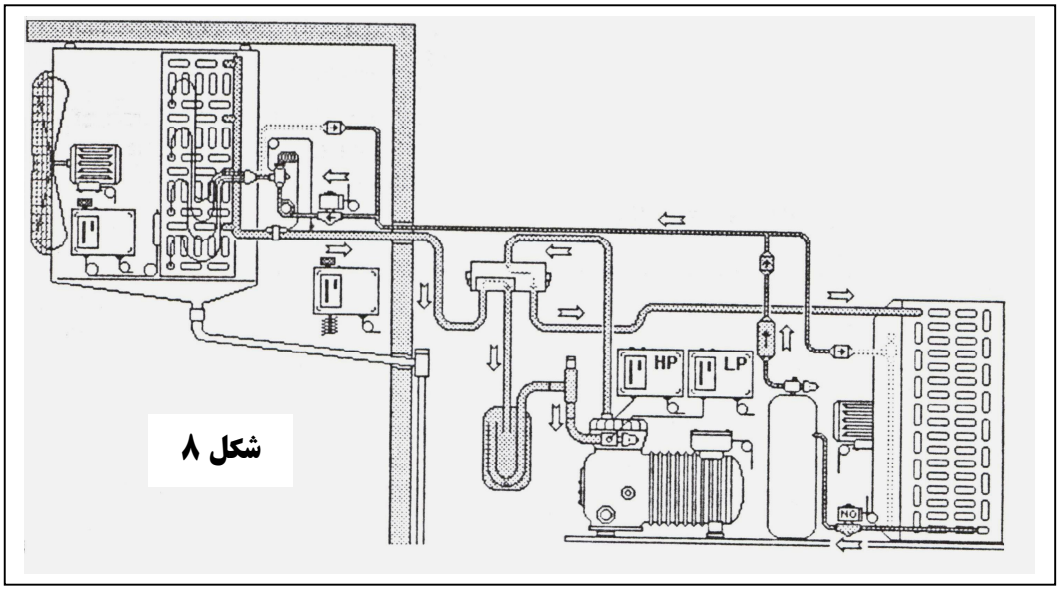
نقطه ۸ : ترموستات که دمای سطح کویل را حس می کند و معمولا روی $10°C$ تنظیم می شود که در این دما سیکل دیفراست را قطع می کند.

وقتی که سیکل دیفراست به پایان رسید حتی اگر ترموستات اتاق فرمان روشن شدن کمپرسور را ندهد، حتما باید کمپرسور روشن شود (بدون اینکه فنهای اواپراتور روشن شود) تا قطرات آب روی سطح فینها یخ بزند و در زمان روشن شدن فنها این قطرات وارد اتاق نشود.

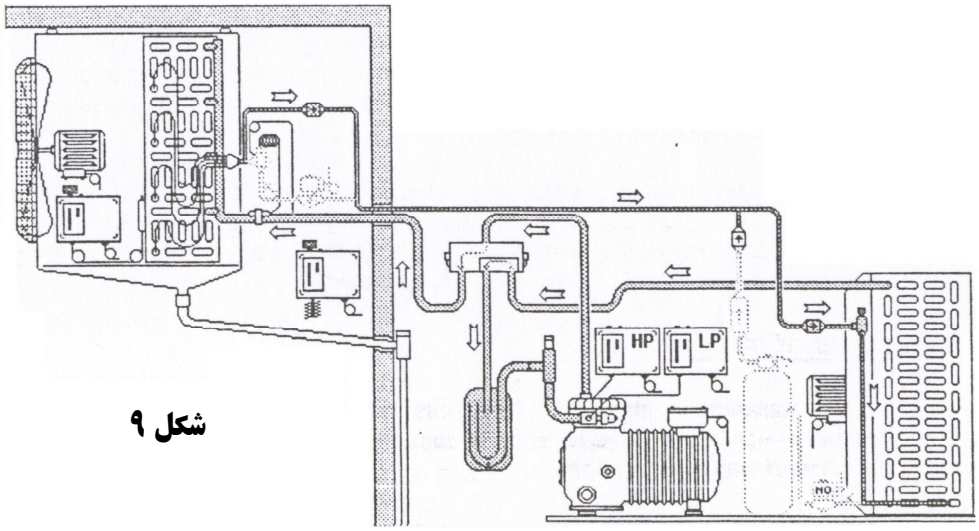
نقطه ۹ : مایع شکن یا accumulator خط مکش از ورود احتمالی مایع به کمپرسور جلوگیری می کند.

نقطه ۱۰ : شیر تنظیم فشار محفظه میللنگ باعث می شود که فشار مکش در حد تنظیم شده باقی بماند و بعد از سیکل دیفراست که فشار اواپراتور بالا رفته است به کمپرسور فشار وارد نشود.

شکل ۸ سیکل تبرید و شکل ۹ سیکل دیفراست به روش "سیکل معکوس" را نشان می دهد.



شکل ۸



شكل ٩