

## شرح کارکرد

فشار اواپراتور (1) که دارای فشاری در حدود ۰/۰۱ اتمسفر است شده و در آنجا بخاطر فشار کم آب مقطر تبخیر شده و گرمای نهان تبخیر را از آب سرد شونده یا چیلد واتر که در داخل لوله های اواپراتور در جریان است دریافت می نماید و سبب کاهش دمای آب چیلد میشود. بخار حاصل از تبخیر مبرد توسط محلول لیتیوم بروماید مناسب که حدودا دارای غلظت ۶۲٪ می باشد جذب و این عمل سبب پایین ماندن فشار در اواپراتور و ادامه یافتن تبخیر مبرد می گردد. مبرد تبخیر نشده از لگن اواپراتور توسط پمپ مبرد (4) مجددا بر روی لوله های اواپراتور سیر کوله اسپری میشود و سبب تسریع در تبخیر و افزایش توان برودتی دستگاه میشود. عمل جذب در ابزربر (2) یک عمل گرمازا است. این گرما باید از فضای ابزربر خارج شود که این عمل توسط آب خنک کننده که از برج خنک کننده یا منابع دیگر (مانند: رودخانه - چاه - دریا) تامین میشود، انجام میگردد. افزایش دمای فضای ابزربر باعث کاهش جذب بخار آب مبرد و نهایتا سبب افزایش فشار در داخل اواپراتور و بالا آمدن دمای تبخیر و افزایش دمای خروجی آب چیلد می گردد. محلول غلیظ شده ژنراتورهای فشار بالا و فشار پایین بعد از گذشتن از مبدل های حرارتی دما بالا و دما پایین از طریق پمپ ابزربر به منظور فراهم نمودن مناسب ترین محلول لیتیوم بروماید جهت جذب (غلظت ۶۳ درصد و دمای ۴۵ الی ۵۰ درجه)، وارد مجموعه نازل های اسپری لیتیوم بروماید در فضای ابزربر یا جاذب میشوند و از طریق نازلها بر روی لوله سرد ابزربر پاشش می شود. این عمل و خاصیت لیتیوم بروماید سبب جذب بخار مبرد می گردد و محلول لیتیوم بروماید مجددا رقیق شده و از کف ابزربر مجددا در چرخه تغلیظ به جریان می افتد. جهت سیستم کنترل ظرفیت، دمای آب سرد یا چیلد واتر توسط حس گر دریافت و با مقایسه دمایی که بر روی دستگاه تنظیم می شود میزان انرژی حرارتی ورودی به چیلر را از طریق تغییر حجم بخار ورودی به ژنراتور فشار بالا کنترل می نماید.

کارکرد چیلر جذبی دابل افکت با سایر چیلرهای جذبی آب و لیتیوم بروماید شباهت زیادی دارد با این تفاوت که در این نوع چیلر، تغلیظ محلول لیتیوم بروماید رقیق در دو مرحله صورت می گیرد. مرحله اول توسط بخار با فشار حدودا بین ۶ تا ۸ اتمسفر و مرحله دوم در ژنراتور فشار پایین با بخار آب حاصل از محلول لیتیوم بروماید رقیق در ژنراتور فشار بالا انجام میشود. این روش باعث افزایش ضریب عملکرد (COP) از ۶/۰ الی ۸/۰ به ۱ الی ۲/۱ می شود. به عبارت دیگر شکل تکامل یافته و بهینه چیلرهای جذبی یک مرحله ای، چیلرهای جذبی دو مرحله ای می باشند. سیکل چرخش سیالات مختلف و چگونگی کارکرد چیلرهای مدل SDE ساخت شرکت ساری پویا طبق دیاگرام شماره ۱ به شرح ذیل توضیح داده میشود.

محلول رقیق از طریق پمپ محلول (3) پس از گذشتن از مبدل حرارتی دما پایین (5) (LT Hex) و مبدل درین داغ (7) (DRAIN Hex) وارد مبدل حرارتی دما بالا (6) (HT Hex) شده و سپس به ژنراتور فشار بالا (8) (HP Gen) و پس از آن به ژنراتور فشار پایین (9) (LP Gen) هدایت میشوند.

در داخل لوله های ژنراتور فشار بالا بخار آب با فشار حدود ۸ الی ۱۰ بار و دمای حدود ۱۷۰ درجه سانتیگراد در جریان است و باعث جدا شدن آب بصورت بخار از لیتیوم بروماید میشود. بخار حاصل که حدودا دارای دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد می باشد به لوله های داخلی ژنراتور فشار پایین هدایت میشود و سبب گرم شدن محلول لیتیوم بروماید رقیق داخل این ژنراتور میشود و بخار آب جدا شده از لیتیوم بروماید به قسمت کندانسور (14) جریان می یابد و تحت تاثیر دمای آب برج خنک کننده که در لوله های کندانسور در جریان است تقطیر شده و به آب مقطر تبدیل میشود. همچنین بخاری که در لوله های ژنراتور فشار ضعیف باعث گرم شدن لیتیوم بروماید رقیق و تغلیظ آن شده است در داخل کندانسور به آب مقطر تبدیل شده و به همراه آب مقطر حاصل از کندانسور بخار آب محلول لیتیوم بروماید به لگن کندانسور هدایت و مجموعا بعنوان مبرد وارد فضای کم

## Performance Description

The performance of double effect Li Br - H<sub>2</sub>O absorption chiller basically is similar to the other type of Li Br - H<sub>2</sub>O absorption chiller except that in the double effect absorption chiller the dilute Lithium Bromide solution shall be concentrated in two stages. That is to say, in the first stage the Li Br - solution shall be concentrated by the saturated steam of 8 to 10 bar where as , in the second stage the dilute solution shall be concentrated by saturated steam of 1 bar which is produced in the first stage generator in the process of concentration of dilute LiBr solution.

This method brings about the increase of COP from 0.7 to 1.2. On the other word, the double effect absorption chiller is more developed and optimized type of single effect absorption chiller.

The cycle of SDE model of double effect absorption chiller manufactured by Sari Puya company is indicated in diagram No.1.

The dilute solution after being pumped through LT Hex (5) and drain Hex (7) shall be divided into two branches. One of the branches after passing through HT Hex (6) shall enter into the High Pressure Generator (8) and the other branch shall enter into Low Pressure Generator (9). On the tube side of High Pressure Generator the saturated steam stream with the pressure of 8 to 10 bar and the temperature of 170 C is established. Consequently, the water vapor shall be separated from the dilute solution entering into this generator. The steam produced in the High Pressure Generator with the temperature of about 100 C shall be poured into the tube side of Low Pressure Generator and the temperature of dilute solution entered into this generator shall be raised and the water vapor separation shall be occurred.

This steam produced here shall be running towards condenser (14) and shall be condensed thanks to the cooling water flow in the tube side of condenser.

From the other side, the steam condensed in the tube side of Low Pressure Generator shall be led to the condenser tray as well. These two streams, totally as refrigerant shall be injected into the evaporator (1) which is held under the pressure of 0.01 bar. Therefore, suddenly the evaporation at the temperature of about 2.5 C shall be occurred and the thermal energy shall be

Absorbed from the chilled water flow at the tube side of evaporator. The vapor produced in the evaporator shall be absorbed by lithium bromide strong solution entering into the absorber with the concentration of about 62%. Therefore the super vacuum of the evaporator shall be continuously kept and the evaporation shall steadily continued. The refrigerant which is not evaporated shall be collected in the evaporator tray and cold water box and from here shall be sucked by refrigerant pump and shall be sprayed inside the evaporator through nozzles. This phenomenon shall facilitate the evaporation and shall increase the refrigeration capacity of the chillers.

The vapor absorption in absorber is a exothermic action. Therefore , the heat produced in the absorber should be removed outside. This function is carried out by cooling water flowing at the tube side of absorber heat exchanger.

This cooling water may be produced by evaporative cooling tower or other sources such as river, sea or water well. In case the temperature in the absorber to be increased , the absorption of water vapor shall be degraded. Therefore, the pressure of evaporator ambient shall be increased and consequently the boiling temperature of refrigerant shall be increased and the increase of chilled water outlet temperature shall be occurred.

The concentrated solution produced in the High Pressure Generator and Low Pressure Generator, after passing from High temperature Hex and Low temperature Hex, shall be entered into the spray nozzle of absorption through the absorber solution pump (11). In this step, if necessary the dilute solution shall be mixed with the strong solution to reach at most suitable strong Lithium Bromide solution ( 63% & 45 to 50 ) characteristic for absorbing the water vapor . At this stage the strong LiBr solution shall absorb water vapor and the dilute LiBr solution shall be collected at the bottom of absorber which shall be pumped towards the two Generators via heat exchanger by solution pump.

In order to control the capacity of the chiller, we will use the chilled water outlet temperature. A temperature sensor is embedded at the chilled water outlet pipe which measures this temperature and compare it with the Set Point already adjusted on the controller. The steam control valve shall be ordered based on this temperature difference and open or close accordingly. Therefore, the capacity in full or partial load shall be adjusted to meet the requirement of the air conditioning system.