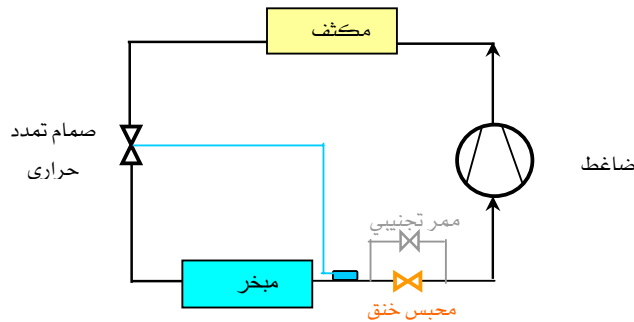


لذلك تستخدم طرق أخرى للتحكم في سعة التبريد دون اللجوء لإيقاف و تشغيل الضاغط بشكل متتابع، ومن بين هذه الطرق ما يلي:

- أ - استخدام دورات تبريد بعدة مراحل الأمر الذي يستوجب استخدام أكثر من ضاغط أو استخدام ضاغط متعدد الأسطوانات، وفصل عدد معين من الضواغط أو الأسطوانات كلما قلت سعة التبريد المطلوبة.
- ب - خنق بخار الغاز على مستوى خط السحب باستخدام محبس خنق،
- ج - إرجاع جزء من الغازات الساخنة الخارجة من الضاغط إلى خط السحب أو إلى دخول المبخر باستخدام منظم لتهديب الغاز الساخن.

٥- ١ التحكم في سعة التبريد باستخدام محبس خنق بخط السحب

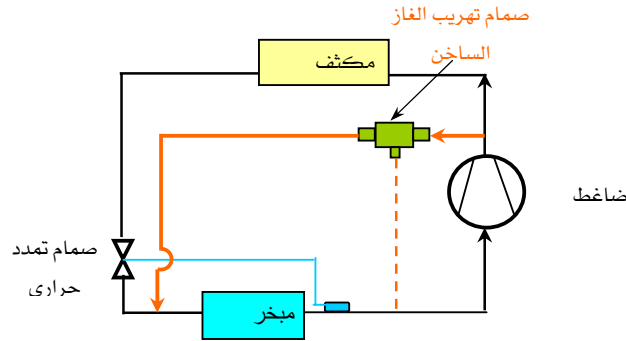
يوضع محبس خنق في خط السحب كما هو مبين على الشكل (4- 8). فعند انخفاض حمل التبريد يرسل منظم درجة حرارة المبخر (الترموستات) إشارة إلى محبس خنق الغاز فيبدأ في الإقفال الأمر الذي يسبب انخفاض ضغط السحب للضاغط فيقل معدل سريان وسيط التبريد خلال الضاغط فتقل سعة التبريد بالمبخر. و يستخدم محبس تجنيبي لضمان سريان حد أدنى من مائع التبريد إلى الضاغط لمنع تلفه في حالة انخفاض حمل التبريد بشكل كبير. و تسمح هذه الطريقة بالتحكم في خفض سعة التبريد من 15 إلى 40 %، أما إذا انخفض حمل التبريد إلى قيمة تقل عن هذه النسبة يتم إيقاف الضاغط بتأثير من الترموستات.



شكل (4- 8): التحكم في سعة التبريد باستخدام محبس خنق بخط السحب

٥- ٢ التحكم في سعة التبريد باستخدام منظم تهريب الغاز الساخن إلى مدخل المبخر

تمكن هذه الطريقة من التحكم في سعة التبريد مع تجنب انخفاض ضغط السحب للضاغط عن الحد المسموح به. و يستخدم لهذا الغرض منظم تهريب الغاز الساخن يتم توصيله بين خط الطرد للضاغط و دخول المبخر كما هو موضح على الشكل (4- 9).



شكل (4- 9): التحكم في سعة التبريد باستخدام منظم تهريب الغاز الساخن

عند انخفاض حمل التبريد على مستوى المبخر ينخفض ضغط السحب للضاغط فيبدأ منظم سعة التبريد في الإنفتاح لتمرير جزء من الغاز الساخن مباشرة إلى دخول المبخر و تجنب مرور كل الغاز الساخن للمكثف. و يعمل الغاز المهرب كحمل زائف بالنسبة للمبخر. و تزداد نسبة انفتاح منظم تهريب الغاز الساخن كلما انخفض حمل التبريد بالمبخر.

و من مميزات هذه الطريقة التحكم الجيد في سعة التبريد دون التأثير على أداء الضاغط. غير أن الضاغط يستهلك نفس الطاقة الكهربائية للتشغيل حتى عند الحمل التبريدي الأصغر.

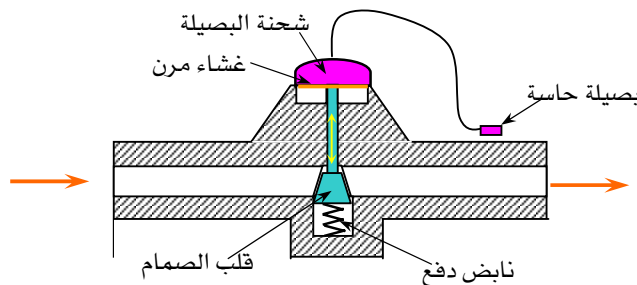
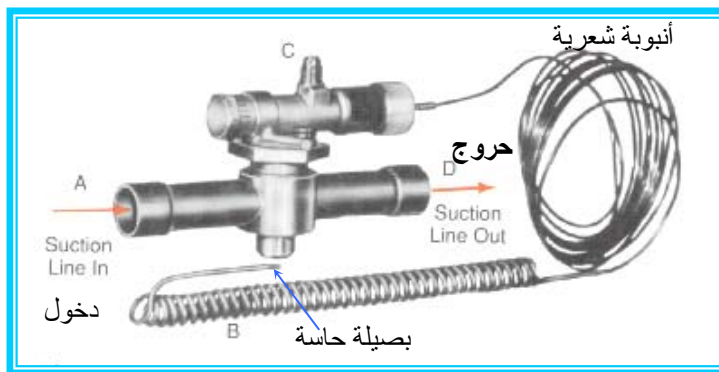
الشكل (4- 10) يوضح شكل صناعي لمنظم تهريب الغاز الساخن من نوع دنفوس طراز CPCE مع وحدة خلط على مستوى دخول المبخر طراز LG.



شكل (4- 10): منظم تهريب الغاز الساخن من نوع دنفوس طراز LG + CPCE.

٦ - صمام التحكم في درجة الحرارة

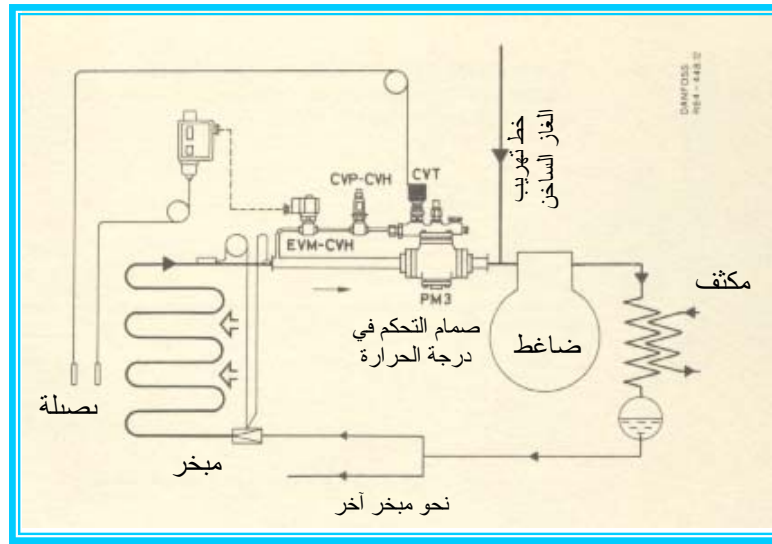
يستخدم هذا الصمام للتحكم في درجة الحرارة على مستوى المبخر و ذلك بالتحكم في ضغط المبخر. و يشبه صمام التحكم في الحرارة، صمام التمدد الحراري في شكله و طريقة اشتغاله كما هو موضح على الشكل (4- 11). و يشتغل بتأثير درجة حرارة الهواء البارد المغادر للمبخر. و يشتمل هذا الصمام على أنبوبة شعيرية و بصيلة حاسة و منفاخ يحدث حركة تحت تأثير ضغط البصيلة، و تمكن حركة المنفاخ من فتح أو غلق الصمام.



شكل (4- 11): صمام التحكم في درجة الحرارة

يتم توصيل المنظم بعد خروج المبخر على مستوى خط السحب، و تثبت البصيلة الحاسة في المكان المناسب لمراقبة درجة حرارة المغادر للمبخر. عند انخفاض درجة حرارة المبخر (يعني انخفاض درجة حرارة الهواء المغادر للمبخر) ينخفض الضغط داخل البصيلة الحاسة فينكمش المنفاخ مما يسبب في تحريك قلب المنظم في اتجاه الغلق. و هكذا يمكن الصمام من مراقبة درجة حرارة المبخر المنخفضة. و بغلق الصمام جزئياً تبدأ درجة حرارة المبخر في الارتفاع مما يتسبب في ارتفاع الضغط داخل البصيلة الحاسة، و يؤدي ذلك إلى تمدد المنفاخ و دفع قلب الصمام في اتجاه الفتح. و بفتح الصمام يزداد معدل سريان مائع التبريد خلال الضاغط فتتخفض درجة حرارة المبخر من جديد و هكذا...

الشكل (4-12) يوضح مثالا للتحكم في درجة حرارة الهواء المغادر للمبخر باستخدام صمام من نوع دانفوس. حيث يشكل الصمام الرئيسي PM3 و الصمام الموجه CVT و الذي يفتح بتأثير درجة الحرارة، و حدة متكاملة للتحكم التناسبي تمكن من تعديل سعة المبخر وفق درجة حرارة الهواء المغادر للمبخر. و تستخدم بصيلة الصمام CVT للإحساس بدرجة حرارة الهواء.



شكل (4-12): منظم تحكم في درجة حرارة الهواء من نوع دانفوس [7]

الفصل الثالث

3-الملحقات في دورات التكييف والتبريد

الجدارة: معرفة الملحقات في دورات التبريد و تكييف الهواء.

الأهداف

عندما تكمل هذا الفصل يكون لديك القدرة على:

- التعرف على مختلف الملحقات و وظائفها و مجالات استخدامها.
- اكتساب القدرة على معرفة الملحقات الضرورية لمختلف دوائر التبريد و التكييف و طرق توصيلها.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل الطالب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 90%.

الوقت المتوقع للتدريس: ٤ ساعات

الوسائل المساعدة:

- محتوى الفصل الأول و الثاني و الثالث و الرابع من نفس المقرر
- مختبر التحكم الآلي
- ورش أساسيات التبريد و التكييف
- منظومات التحكم الآلي المستخدمة في ورش تكييف و المكاتب بالكلية.

متطلبات الجدارة

اجتياز المقررين:

- أساسيات علم الحرارية و المواع
- قياسات
- الفصل الأول و الثاني و الثالث و الرابع من نفس المقرر.

١ - مقدمة

بالإضافة إلى الأجهزة الأساسية و أجهزة التحكم و المنظمات التي تم دراستها في الفصول السابقة، تستخدم عناصر إضافية في دورات التبريد و التكييف تسمى بالملحقات. و تلعب هذه العناصر دوراً مهماً في حسن اشتغال الوحدات، حيث تمكن من إعطاء مرونة أكثر في التحكم في مختلف المتغيرات و تساعد على مراقبة حالة وسيط التبريد في مختلف مراحل الدورة. كذلك تمكن الملحقات من القيام بعدة عمليات متممة للمهمة الرئيسية للوحدات، كامتصاص الاهتزازات و حماية الضاغط من فشل التزييت و عملية الضخ التحتي...إلخ

في هذا الفصل سوف نقوم بدراسة أهم الملحقات المستخدمة في دورات التبريد و التكييف و التعرف على وظائفها و طرق توصيلها.

٢ - التحكم في مستوى المياه

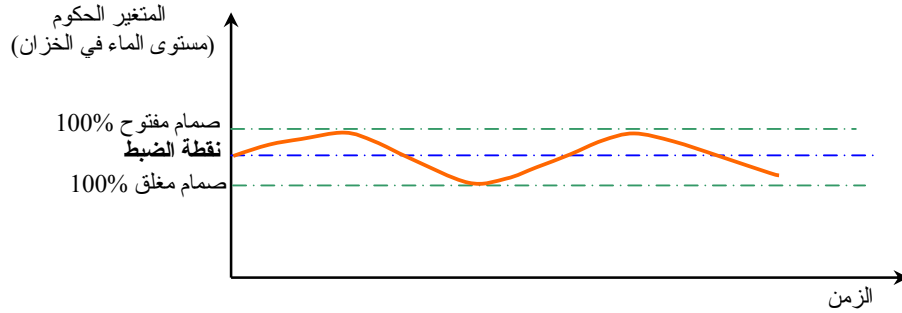
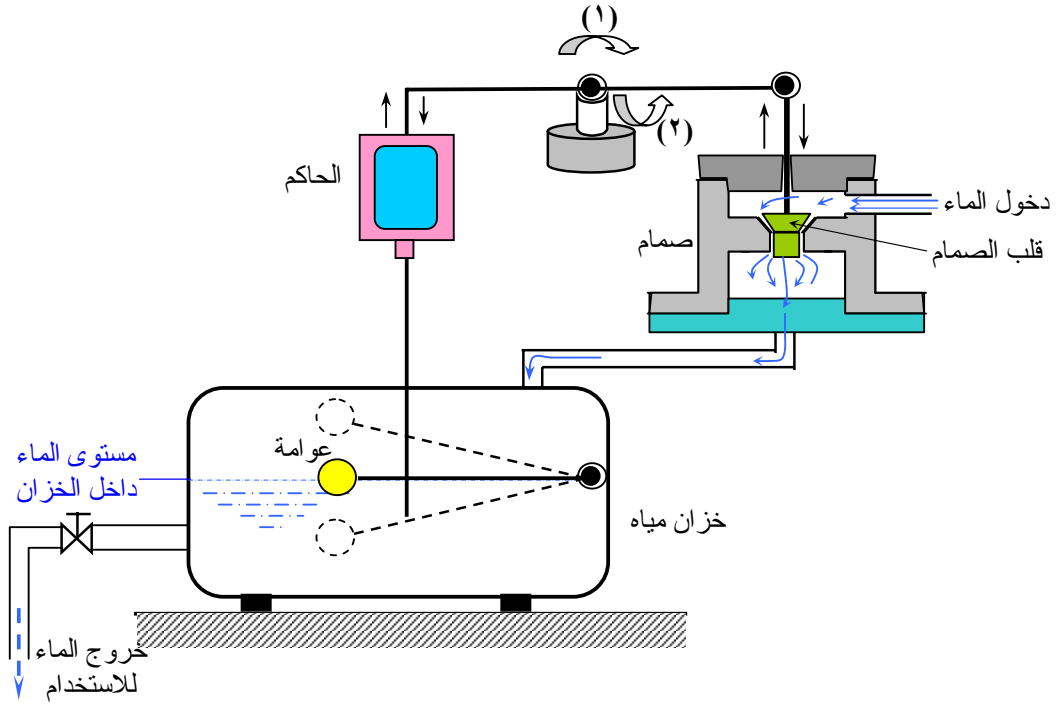
٢ - ١ نظام التحكم العائم لمراقبة مستوى المياه

يتم التحكم في مستوى المياه داخل الخزان باستخدام نظام تحكم عائم كما أشرنا إلى ذلك في الفصل الأول من هذا المقرر. و يتكون نظام التحكم العائم من عوامة مثبتة داخل الخزان يعطي موضعها مؤشراً على مستوى الماء، و يتم ترجمة هذا المؤشر إلى إشارة ميكانيكية أو كهربائية، حيث يستلمها جهاز التحكم ليقوم بالتأثير المطلوب على وسيلة التحكم. وسيلة التحكم عبارة عن صمام يفتح و يغلق بشكل تناسبي حسب تغير مستوى الماء داخل الخزان كما هو موضح على الشكل (5-1).

عند ارتفاع الماء بالخزان يقوم جهاز التحكم بإدارة الذراع في الاتجاه (١) الأمر الذي يدفع قلب الصمام إلى الأسفل أي في اتجاه الغلق. بانغلاق الصمام تدريجياً يقل معدل سريان ماء التغذية و يستقر مستوى الماء داخل الخزان.

عند ازدياد الطلب على الماء الموجود داخل الخزان ينخفض مستواه فتتنزل العوامة إلى أسفل الأمر الذي يتسبب في إدارة الذراع في الاتجاه (٢) بتأثير من الحاكم. عندها يرتفع قلب الصمام إلى أعلى أي في اتجاه الفتح فيزداد معدل سريان ماء التغذية و هكذا.

و يبين المنحنى الزمني على هذا الشكل تغير مستوى الماء داخل الخزان، بحيث يتم المحافظة على كمية معينة من الماء مناسبة لاستخدام الوحدة طيلة فترة الاشتغال.



شكل (1-5): نظام تحكم في مستوى المياه

٢- ٢ مخفض ضغط الماء Water pressure reducing valve

تستخدم صمامات خاصة في مسالك الماء بوحدة التبريد و التكييف وذلك لتخفيض الضغط. الشكل (٥- ٢) يوضح مقطع طولي لصمام تخفيض الضغط يستخدم لتعديل ضغط الماء ليتناسب مع خصائص الاستخدام بالوحدات أو المباني. حيث يتم التحكم في فتحة الصمام يدويا و ذلك بتعديل قوة النابض المؤثرة على الغشاء المرن (Diaphragm).