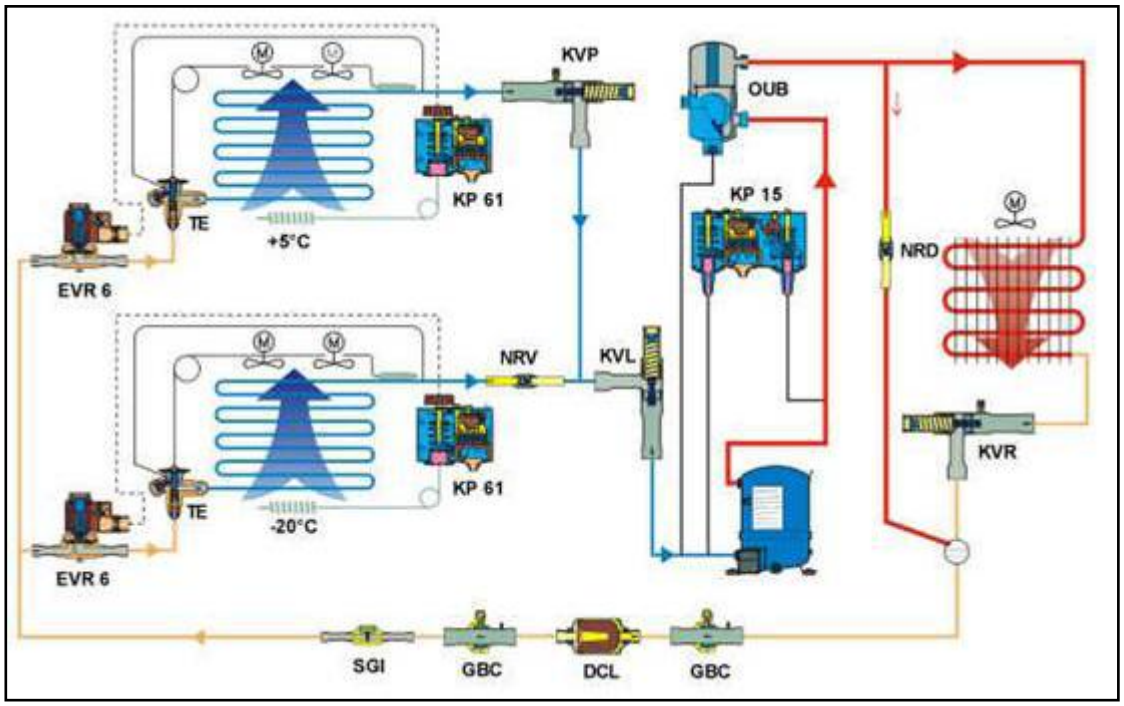
وزارة الصناعة والتجارة الخارجية
مصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهني
الإدارة المركزية لشئون التدريب
الإدارة العامة للبرامج والمواصفات

مهنة: صيانة وإصلاح أجهزة التبريد وتكييف الهواء (نظام الوحدات التدريبية)

الوحدة الثالثة: التبريد الصناعى

السنة: الثانية



إعداد
الأستاذ/ علاء عبد العزيز الوكيل
رئيس قسم التبريد بمركز الزقازيق

مراجعة
مهندس/ مدحت أبو الحسن محمد
كبير أخصائين برامج ومواصفات

العام التدريبى 2013/ 2014

المحتويات

م	الموضوع	رقم الصفحة
1	ملخص الوحدة التدريبية والأهداف	3
2	أنواع البلوف والقواطع الميكانيكية بدوائر التبريد	5
3	**تدريبات عملية :**	
	تدريب (1) تفريغ وشحن دائرة تبريد مزودة ببلوف خدمة	14
	تدريب (2) مراجعة ضغوط التشغيل وتخزين مركب التبريد	19
	تدريب (3) اختبار الصمام المغناطيسى	25
4	أبراج التبريد..	27
5	المكثفات التبخيرية	31
6	**تدريبات عملية :**	
	تدريب (4) صيانة برج تبريد	33
	تدريب (5) ضبط صمام تنظيم تدفق المياه للمكثف	35
7	طرق إذابة الثلج من على أسطح المبخرات	37
8	**تدريبات عملية :**	
	تدريب (6) التعرف على أهم أجهزة إذابة الثلج وتحديدها	45
9	أنواع قواطع الضغط وأهميتها	46
	تدريب (7) ضبط وإختبار قواطع الضغط	49
10	القواطع الحرارية	52
11	مبردات المياه	54
	تدريب رقم (8) توصيل الدائره الكهربية لمبرد مياه صغير	60
	تدريب (9) عمل صيانة بسيطة لمبرد مياه صغير	61
12	مخازن التبريد وطرق تخزين المنتجات	62
	تدريب عملى رقم (10) إعداد بحث عن طرق التخزين وأساليب إنشاء مخازن التبريد	65
13	الاختبار الذاتى للمعارف لنظرية..	66
14	الإجابات النموذجية على أسئلة المعارف النظرية	70

ملخص الوحدة التدريبية

إسم الوحدة	الزمن بالساعة	عدد الأسابيع
3- التبريد الصناعى	**216**	**9**

أهداف الوحدة :

فى نهاية هذه الوحدة سيكون المتدرب قادراً على :

المعارف النظرية :

1 -توضيح مجالات استخدام التبريد فى الصناعة.

2 -تذكر الأنواع المختلفة من البلوف والقواطع الميكانيكية بدوائر التبريد وأهميتها.

3 -التعرف على مكونات أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية وبيان أعطالها.

4 -توضيح أهمية إذابة الثلج من على المبخرات وأهم طرق الإذابة.

5 -التعرف على أنواع المبردات ووسائل التحكم وأهم الأعطال.

6 -التعرف على الأنواع المختلفة من قواطع الضغط والحرارة وبيان أهميتها.

المهارات العملية :

1 -استخدام بلوف الخدمة فى العمليات المختلفة (تفريغ – شحن – تخزين سائل).

2 -ضبط البلوف وتحديد صلاحيتها (الصمام المغناطيسى – صمام تنظيم تدفق المياه للمكثف).

3 -تحديد مكونات برج التبريد وعمل الصيانة اللازمة.

4 -تحديد الأجهزة والقواطع المستخدمة فى إذابة الثلج .

5 -توصيل الدائرة الكهربية لمبرد مياه صغير.

6 -تركيب وضبط واختبار قواطع الضغط والحرارة.

7 -عمل بحث عن أساليب تخزين المنتجات وإعداد مخازن التبريد.

مساعدات التدريب :

وحدات تدريبية مناسبة – مبرد مياه – برج تبريد – نماذج – كتب ومراجع عن التبريد " بمكتبة المدرسة ".

التبريد الصناعى

أهم استخدامات التبريد فى الصناعة :

- فى خطوط الإنتاج لصناعات (الألبان والحلوى والعصائر والشيكولاته).
- فى مخازن تبريد وتجميد المنتجات الغذائية والألبان.
- فى نقل المنتجات المبردة لمسافات كبيرة.
- فى تبريد اسطمبات التشكيل والتركيبات الميكانيكية ومصانع البلاستيك.
- فى التكييف المركزى ومبردات المياه.

خصائص وحدات التبريد الصناعية :

- سعتها كبيرة .
- تستخدم بها بلوف خدمة متنوعة ومبينات سائل.
- غالبيتها تعمل بنظام تجميع السائل أوتوماتيكياً قبل الفصل.
- غالبيتها تستخدم أنظمة لتنظيم السعة.
- تزود بنظم متنوعة لإذابة الثلج .

أنواع صمامات الخدمة والتحكم فى دوائر التبريد

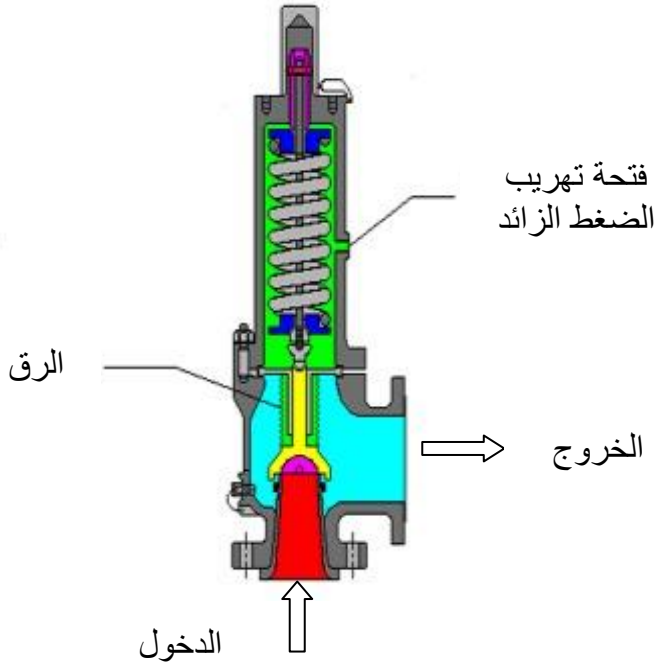
1 -بلوف الأمان Safety Valves

- أهميتها حماية الضاغط ومنطقة الضغط العالى من الأخطار الناتجة عن زيادة ضغط الطرد بدرجه أعلى من اللازم.
- ولبلوف الأمان أهمية أخرى فى الغلايات البخارية وشبكات البخار وكذلك خزانات الهواء.

ومن أمثلتها :

أ - بلف تهريب الضغط الزائد عن الحد المضبوط عليه :

- يركب على خط الطرد أو على المكثف أو خزان السائل.
- يضبط يدوياً وهو يقوم بتهريب جزء من الضغط العالى لناحية السحب عند ارتفاع الضغط العالى أعلى من اللازم.
- وفيما يلى رسم توضيحى لمكونات البلف.



شكل رقم (1) بلف تهريب الضغط الزائد

ب – الطبة المنصهرة :

تركب على خزانات الضغط العالى وإسطوانات مركب التبريد وهى عبارة عن طبقة مصنوعة من مادة لها خاصية التحول لمادة مسامية تسمح بتسريب كمية من الضغط عند زيادة قيمة الضغط المصاحب لارتفاع درجة الحرارة وهذه الطبقة مساحتها لا تتعدى دائرة قطرها 2 : 5 سم تسد بها فتحة بأعلى الإسطوانة لتحميها من الإنفجار.

2 –**صمام تنظيم الضغط :**

فائدتها تنظيم الضغط داخل جزء بدائرة التبريد لإمكانية رفع مستوى الأداء ومنع أو تقليل حدوث أعطال.

من أمثلتها :

أ – صمام تنظيم ضغط المبخر :

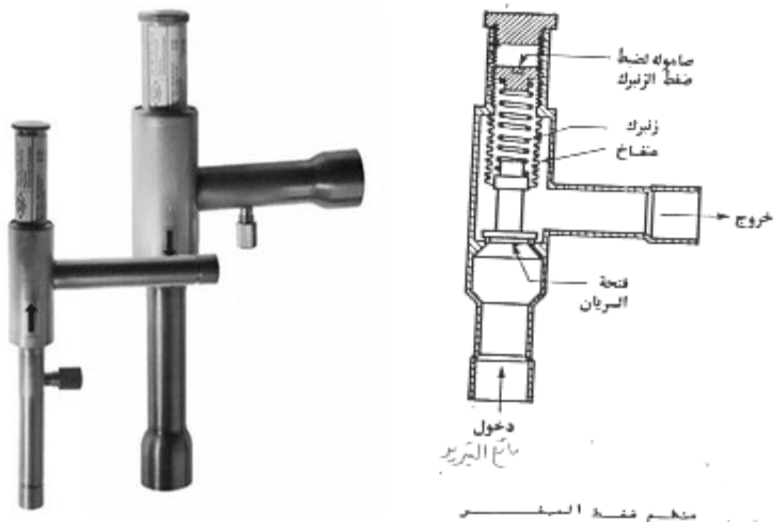
يركب بين المبخر والضاغط على خط السحب.

فائدته :

الحفاظ على ضغط المبخر ثابتاً بصرف النظر عن حمل التبريد وأثناء التوقف كما يمنع حدوث تجمد لبخار الماء على سطح المبخر .

تركيبه :

بالشكل رقم (2) توضيح لصمام تنظيم ضغط يمكن ضبطه يدوياً ويمكن استخدامه لتنظيم ضغط كل من المكثف وصندوق المرفق.



شكل رقم (2) صمام تنظيم ضغط المبخر

ب – صمام تنظيم ضغط المكثف :

يستخدم لتثبيت الضغط عند قيمة ثابتة محددة لوسيط التبريد داخل المكثف مع الحفاظ على فرق الضغط بين المكثف والمخبر.

وتعتمد فكرة عمله على الضغط عند مخرج الضاغط أو مدخل أو مخرج المكثف حسب موقعه.

ج – صمام تنظيم ضغط صندوق المرفق :

يركب قبل الضاغط مباشرة فى نهاية خط السحب.

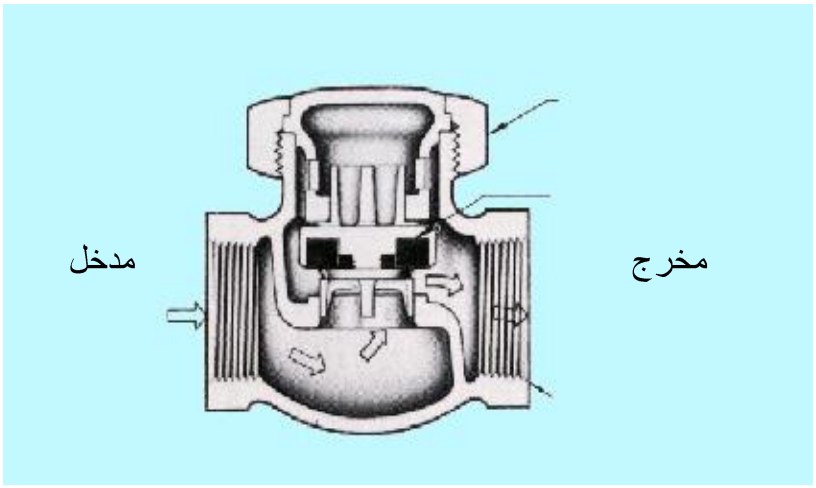
وفائدته حفظ الضغط بصندوق المرفق ثابتاً دون التأثر بتغير الحمل ويغلق تماماً عند التوقف حتى لا يزيد الضغط بما يؤثر على عزم بدء الدوران كوسيلة لرفع الحمل.

3 –صمام التحكم فى مسار مركب التبريد :

من أمثلتها :

أ – صمام عدم الرجوع :

وهى تسمح بمرور مركب التبريد فى إتجاه واحد ولا تسمح برجوعه وأغلب استخداماتها على خط السحب كنوع من أجهزة تحديد ورفع الحمل وتستخدم على خط الغاز الساخن عند إذابة الثلج وتنظيم سعة الضواغط.



شكل رقم (3) صمام عدم الرجوع

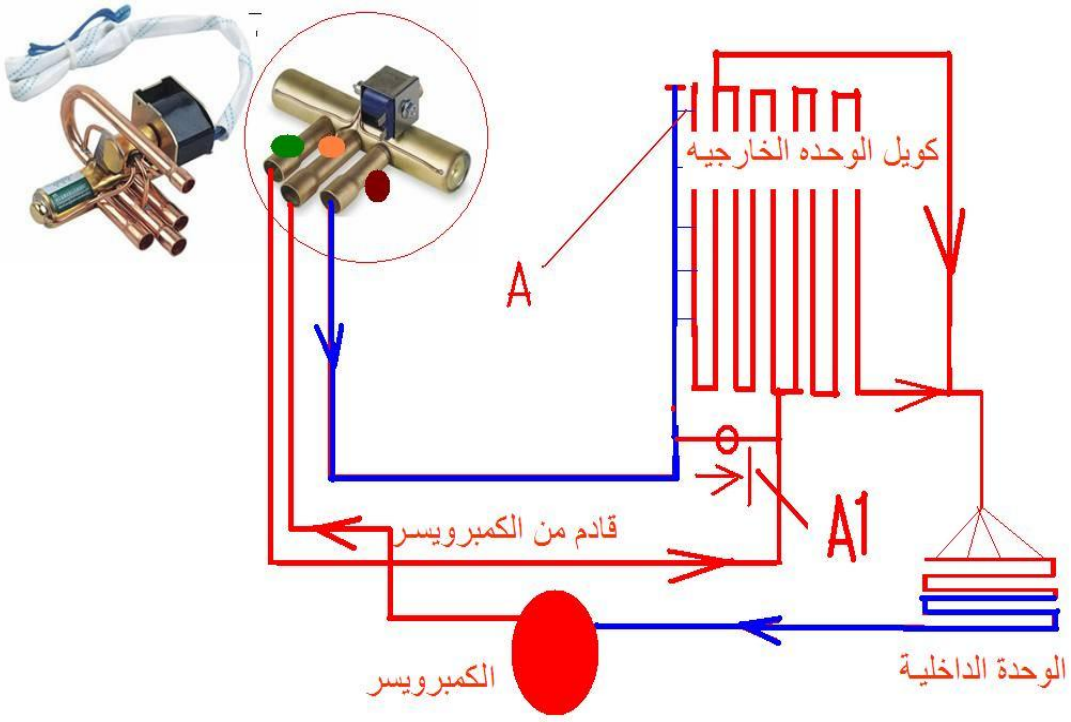
ب – الصمام اليدوى (H.V) :

صمام عادى تزود به دوائر التبريد وخاصة فى منطقة خط السائل لاستخدامه بالتحكم فى القفل فى عمليات الخدمة المختلفة.

ج – الصمام العاكس (R.V) :

تستخدم فى وحدات التبريد التى تعمل بنظام المضخة الحرارية مثل أجهزة تكييف الهواء ذات الدورة المعكوسة، والشكل التالى يوضح فكرة مبسطة لعمل هذا الصمام.

وسوف يتم دراسة مكوناته بالتفصيل فى وحدة تكييف الهواء .



شكل رقم (4) الصمام العاكس

د - **صمام القفل الكهربائى :** ويسمى الصمام المغناطيسى (Solenoid Valve)

من أهم الصمامات الموجودة بدوائر التبريد.

تركب على خط السائل لاستخدامه فى تنظيم درجة الحرارة بمساعدة الثرموستات وقاطع الضغط المنخفض.

ويركب على خط الغاز الساخن عند عمل إذابة للثلج أو عند عمل تنظيم لسعة الضاغط ويركب على رأس اسطوانات الضاغط للتحكم فى البلوف لرفع الحمل وتنظيم سعة الضاغط.

استخدامات أخرى للصمام المغناطيسى :

- مع خزانات المياه وأبراج التبريد.
- فى دوائر التحكم الهيدروليكية والنيوماتيكية.
- فى الغسالات الآوتوماتيكية.

تركيب الصمام :

1 -جسم الصمام.

2 -فتحة دخول.

3 -فتحة خروج.

4 -مقعد حاجز.

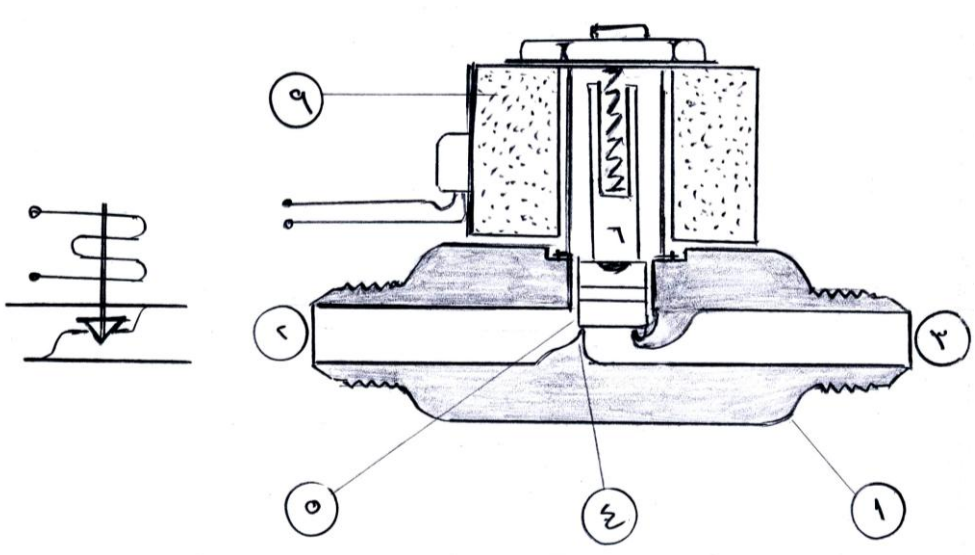
5 -إبرة الصمام.

6 -قلب حديدى.

7 -دليل القلب الحديدى.

8 -ياى.

9 -ملف كهربى.



شكل رقم (5) الصمام المغناطيسى

فكرة عمل الصمام :

الاستفادة من المجال المغناطيسى للتيار الكهربى فى التأثير على وضع قلب الصمام بمساعدة ضغط مركب التبريد.

طريقة العمل :

أ – عند توصيل التيار الكهربى لملف الصمام يتولد مجال مغناطيسى يعمل على رفع قلب الصمام لأعلى ، ويعمل ضغط الغاز أو السائل أسفل إبرة الصمام إلى خلخلتها وتحركها فى اتجاه الفتح.

ب – عند فصل التيار الكهربى عن ملف الصمام ينعدم المجال المغناطيسى ويسقط قلب الصمام يؤثر على الإبرة فى اتجاه القفل ويعمل الياى على إحكام غلق الصمام.

أعطال الصمام المغناطيسى :

وجود سدد بالصمام بسبب :

أ – تلف الملف الكهربى.

ب – زرجنة "قفش" الأجزاء الداخلية " القلب الحديدى – الإبرة ".

ج – تهريب بالصمام لحظة القفل الطبيعى.

4 –**صمامات الخدمة والصيانة :**

المقصود بالخدمة والصيانة جميع العمليات التى يقوم بها الفنى لتجهيز وإعداد دوائر التبريد ومتابعتها دورياً وتنفيذ عمليات الإصلاح والاختبارات اللازمة.

أهم عمليات الخدمة والصيانة :

- مراجعة ضغوط التشغيل للتأكد من انتظام العمل أو الفحص وتحديد الأعطال.
- التخزين لمركب التبريد عند فك أجزاء الوحدة لنقلها أو عمل إصلاحات.
- التفريغ.
- إجراء عمليات الصيانه والإصلاح.
- الشحن.

لذلك يلزم إضافة صمامات خدمة متنوعة تسهل القيام بهذه المهارات ومن أمثلتها :

أ – صمام يدوى وقد سبق الحديث عنه.

ب – الصمام المغناطيسى وقد سبق الحديث عنه.

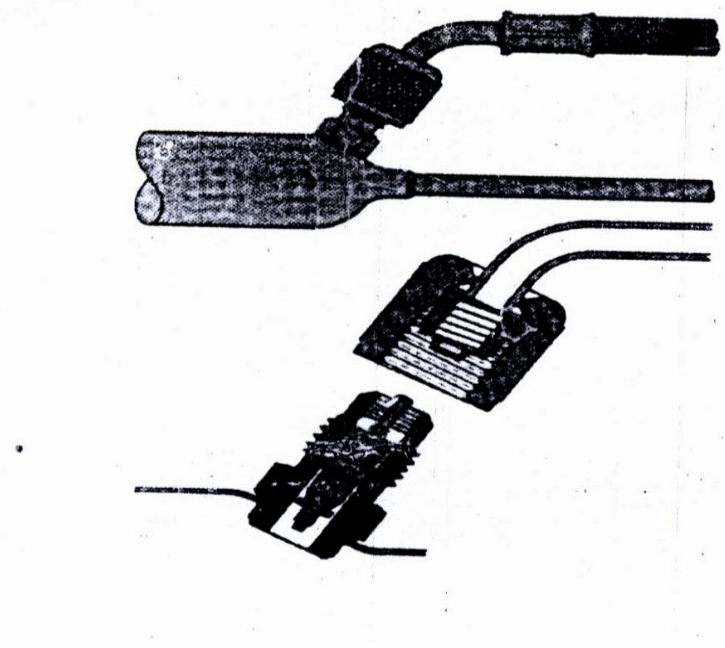
ج – صمام المراجعة ذو ياى التحميل

د – صمام الخدمة ذو الساق والثلاث فتحات والمسمى بصمام خدمة الضاغط وهذا ما سنتناوله بجزء من التفصيل.

5 – **صمام المراجعة ذو ياى التحميل وبلف الإبرة :**

يركب على أحد خطوط دائرة التبريد ليس له مكان محدد وأهم استخداماته هى :

- مراجعة ضغوط التشغيل.
- يستخدم فى توصيل قواطع الضغط العالى وقاطع ضغط الزيت.
- يستخدم فى عمليات التفريغ والشحن.
- يستخدم لتهريب الشحنة الزائدة.



شكل (6) بلف مراجعة ذو ياى (بلف إبرة)

6 -**صمام الخدمة ذو الساق والثلاث فتحات:**

يعرف أساساً بصمام خدمة الضاغط وهو من أهم صمامات الخدمة والصيانة .

يتواجد فى ثلاث أماكن أساسية بدائرة التبريد هى:

أ – على مدخل الضاغط ويوصل به خط السحب " بلف خدمة سحب الضاغط ".

ب – على مخرج الضاغط ويوصل به خط الطرد " بلف خدمة طرد الضاغط ".

ج – على مدخل أو مخرج المكثف المائى.

د – على مخرج خزان السائل " بلف خدمة السائل ".

تركيب الصمام ذو الساق والثلاث فتحات:

جسم مجوف من الزهر يحتوى على ثلاث فتحات بالإضافة إلى فتحة التحكم بذراع التشغيل والفتحات هى :

1 – فتحة تتصل بالضاغط : أو المكثف " أو الخزان " حسب نوع وموقع الصمام.

2 – فتحة تتصل بماسورة خط السحب أو الطرد أو السائل حسب موقع الصمام.

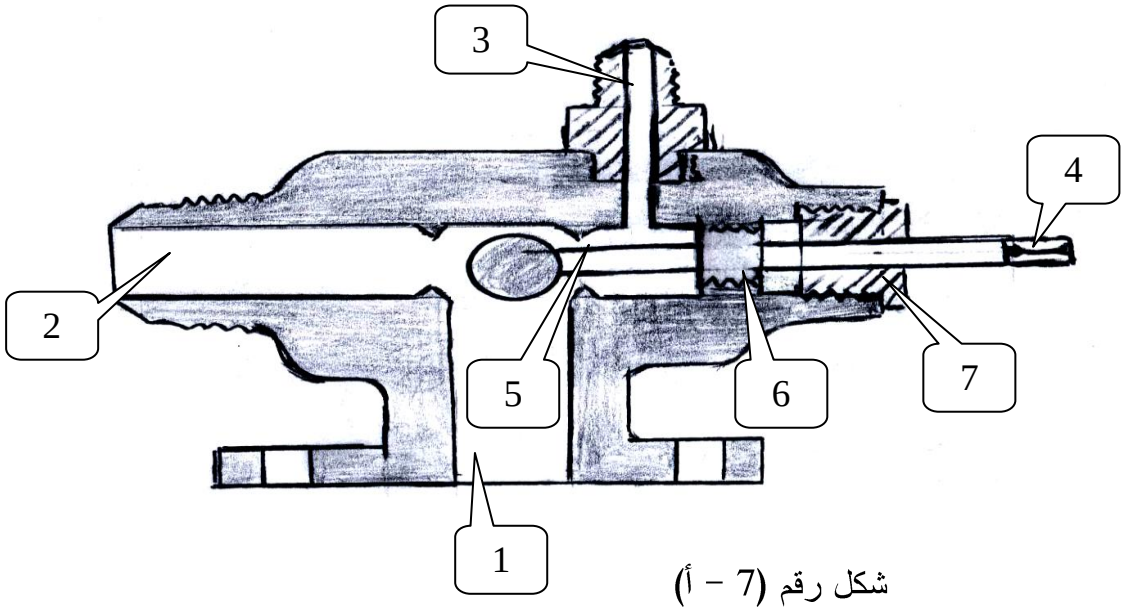
3 – فتحة خدمة للقياس ذو سن ¼ بوصة بنهاية فلير ذو غطاء.

4 – ساق التشغيل وقلب الصمام.

5 – مقعدين حاجزين خلفى وأمامى.

6 – جلاند حشو.

7 – غطاء البلف.



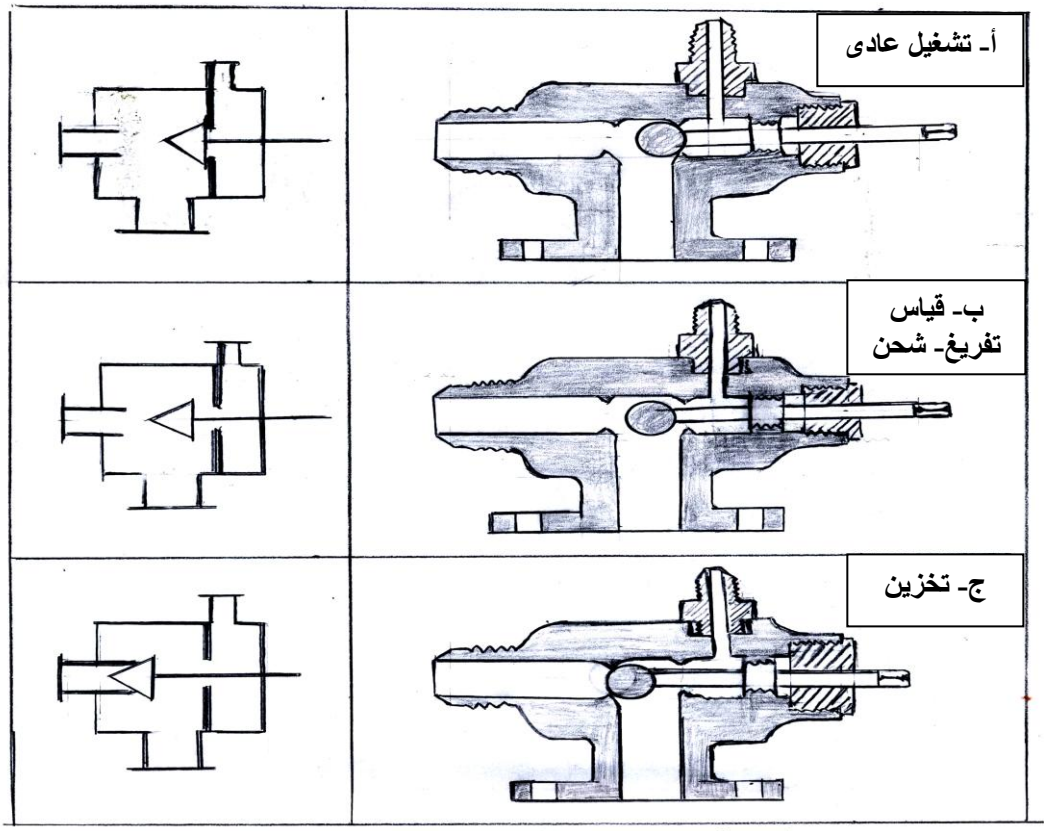
شكل رقم (7 – أ)

أوضاع الصمام :

أ – وضع التشغيل العادى تكون فيه ساق البلف مرتدة للخارج تماماً مع تركيب الأغطية.

ب – وضع القياس تكون فيه ساق الصمام للأمام قليلاً والأغطية مزالة وفتحة الخدمة موصلة.

ج – وضع قفل الخط " التخزين " تكون فيه ساق الصمام للداخل تماماً لقفل الخط المتصل بالبلف.



شكل رقم (7– ب) قطاع فى صمام خدمة الضاغط ، ذو الساق والثلاث فتحات" يقابله رسم تخطيطى مع بيان أوضاع الصمام فى الاستخدامات المختلفة

أ – تشغيل عادى " قفل فتحة الخدمة "

ب – قياس " فتحة الخدمة متصلة بالمدخل والمخرج "

ج – تخزين " قفل الخط المتصل بالصمام "

تدريب عملى رقم (1)

تفريغ وشحن دائرة تبريد مزودة ببلوف خدمة

الهدف من التمرين:

1 -استخدام بلوف الخدمة فى تنفيذ عمليتى التفريغ والشحن بكفاءة.

2 -عمل تفريغ جيد لدائرة التبريد باستخدام طلمبة تفريغ.

3 -شحن وتجهيز وحدة التبريد للعمل وفحص انتظام الأداء.

الخامات المستخدمة :

فريون مناسب للوحدة.

العدد والأدوات والأجهزة المستخدمة :

طقم مفتاح فرنساوى – مفتاح بلوف راتشت – مفكات متنوعة – طلمبة تفريغ – تست مانيفولد – ثرمومتر.

المعدات :

وحدة تبريد مزودة ببلوف خدمة.

تعليمات السلامة والصحة المهنية :

1 -ارتداء ملابس العمل.

2 -التأكد من عدم وجود تسريب.

3 -إحكام التوصيلات.

4 -استخدام العدد المناسبة.

5 -مراجعة دليل الصانع الخاص بالوحدة ومناقشة المدرب عند الصعوبات.

6 -تنظيم العدد وترتيب مكان العمل .

أولاً : عملية التفريغ باستخدام طلمبة خارجية

خطوات التنفيذ :

بعد رفع الضغط والتأكد من عدم وجود تنفيس بالوحدة يتبع الآتى:

1 -**التوصيلات:**

- يوصل مانومتر ضغط منخفض "م . ض . خ" بفتحة فى بلف خدمة السحب ويبقى كما هو أثناء رفع الضغط.
- توصل اسطوانة مركب التبريد بالفتحة المشتركة للتست مانيفولد" كما هى ".
- توصل طلمبة التفريغ بمانومتر ضغط مرتفع "م .ض . ع".

2 -**ضبط البلوف.**

أ -تفتح بلوف التست مانيفولد.

ب -يبقى بلف اسطوانة مركب التبريد مغلق كما هو.

ج -يضبط بلف خدمة سحب الضاغط على وضع القياس.

د -يبقى بلف خدمة طرد الضاغط كما هو فى وضع التشغيل العادى.

ه -يبقى بلف خدمة خزان السائل كما هو فى وضع التشغيل العادى.

و -فتح جميع بلوف دائرة التبريد.

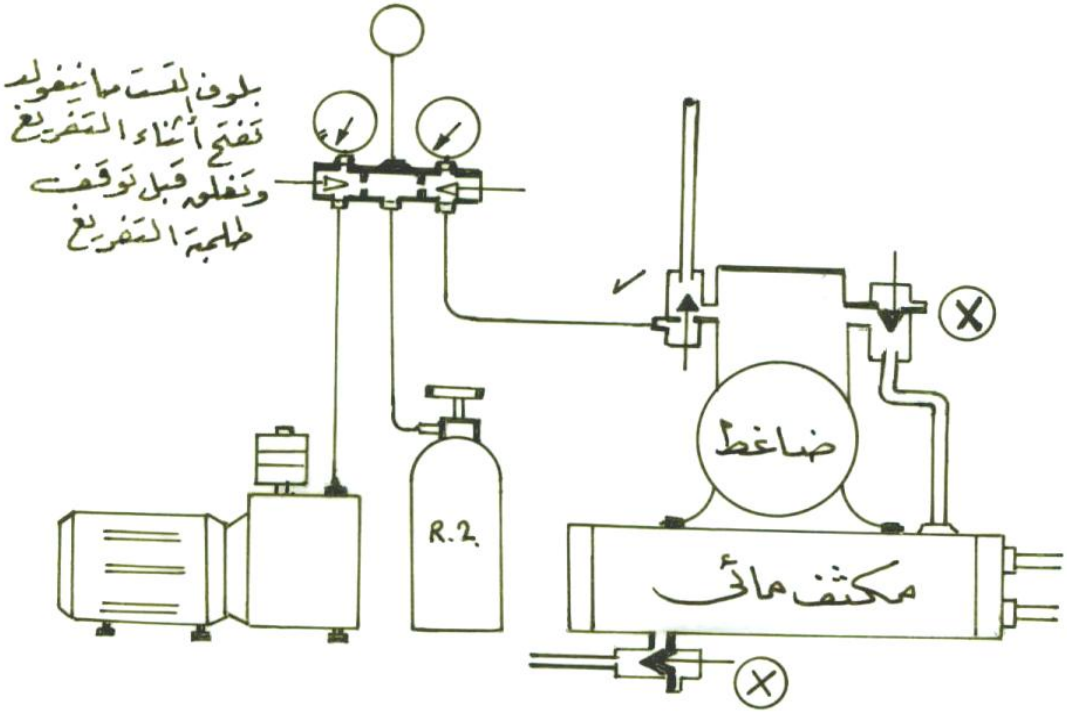
3 -**تنفيذ عملية التفريغ :**

- يسمح بفتح الصمام المغناطيسى عن طريق الثرموستات.
- يترك الضاغط متوقفاً.
- يتم تشغيل الطلمبة ومراقبة قراءة المانومتر.
- تتناسب مدة التفريغ مع سعة الوحدة ولا تقل عن 30 دقيقة.
- ضغط التفريغ يثبت عند 30 بوصة زئبقية.

4 -**تطهير الدائرة وإنهاء عملية التفريغ:**

- يقفل بلف م . ض . ع . وتبطل الطلمبة مؤقتاً.
- يسمح بدخول كمية بسيطة من مركب التبريد ثم يغلق بلف الاسطوانة.
- انتظر دقيقة ثم أعد تشغيل الطلمبة.

- أفتح بلف م. ض . ع . واستمر فى التفريغ لمدة خمس دقائق تالية.
- إنهاء عملية التفريغ بقفل بلف م . ض . ع. ثم إيقاف الطلمبة.



شكل رقم (8)

نشاط إضافى :

بالاستعانة بمدربك قم بعمل تفريغ ذاتى باستخدام ضاغط الوحدة مع بيان الشروط وكل من المزايا والعيوب.

ثانياً: عملية الشحن

1 -**ضبط التوصيلات ومراجعتها :**

- ♦ يوصل م . ض . ع. ببلف خدمة الطرد بدلاً من الطلمبة.
- ♦ تبقى جميع التوصيلات كما هى أثناء التفريغ.

2 -**ضبط البلوف على وضع الشحن:**

- ♦ تضبط بلوف التست مانيفولد على وضع القياس " مغلقة ".
- ♦ يضبط بلف خدمة الطرد على وضع القياس.
- ♦ تبقى جميع البلوف الأخرى كما هى أثناء التفريغ.

الشحن " إضافة مركب التبريد " : يتم بالطرق الآتية:

1 -الشحن بالسائل أثناء توقف الضاغط واستكمال وضبط الشحنة بالغاز أثناء تشغيل الضاغط.

2 -الشحن بالغاز أثناء دوران الضاغط.

3 -يجب إحكام غلق حيز التبريد وضبط الترموستات.

4 -يجب متابعة الأداء وفحص درجات الحرارة ومراقبة المانومتر وقراءة بنسة الأمبير.

5 -التأكد من انتظام تبريد المكثف.

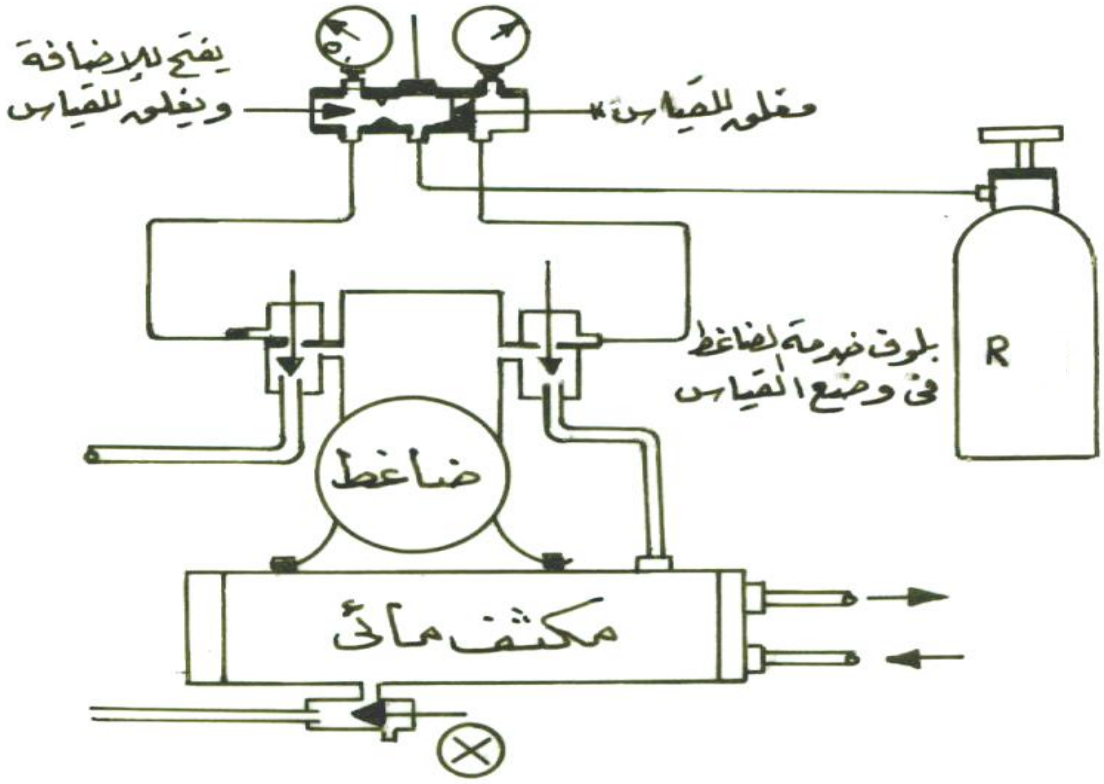
الظواهر الدالة على تمام الشحن :

1 -انخفاض تدريجى ملحوظ فى درجة الحرارة.

2 -انتظام صوت وأمبير الضاغط.

3 -انتظام مرور السائل فى زجاجة البيان.

4 -برودة خط السحب.


يفتح للإضافة
ويغلق للقياس
مغلق للقياس
بلوف خدمة لضاغط
فى وضع القياس
R
ضاغط
مكثف مائى

شكل رقم (٩)

تدريب عملى رقم (2)

مراجعة ضغوط التشغيل لدائرة تبريد وتخزين مركب التبريد لعمل إصلاحات

الهدف من التدريب :

1 -استخدام بلوف الخدمة فى عمليتى القياس للضغوط والتخزين لمركب التبريد.

2 -اكتشاف وتشخيص الأعطال.

3 -تخزين مركب التبريد بهدف تجهيز الدائرة لعمل إصلاحات.

الخامات المستخدمة:

فريون مناسب لتزويد الوحدة بمركب التبريد فى حالة نقص الشحنة.

العدد والأدوات المستخدمة:

مفتاح راتشت للبلوف – مفتاح فرنساوى – تست مانيفولد.

المعدات:

وحدة تدريبية مزودة ببلوف خدمة.

تعليمات السلامة والصحة المهنية :

1 -إرتداء ملابس العمل.

2 -المحافظة على العدد والأدوات.

3 -عدم ترك البلوف مفتوحة بعد انتهاء العمل.

أولاً : قياس ضغوط التشغيل :

الهدف من قياس ضغوط التشغيل هو مراجعة أداء الوحدة لتحديد العيوب المحتملة تمهيداً لعملية الإصلاح.

خطوات العمل :

التوصيلات :

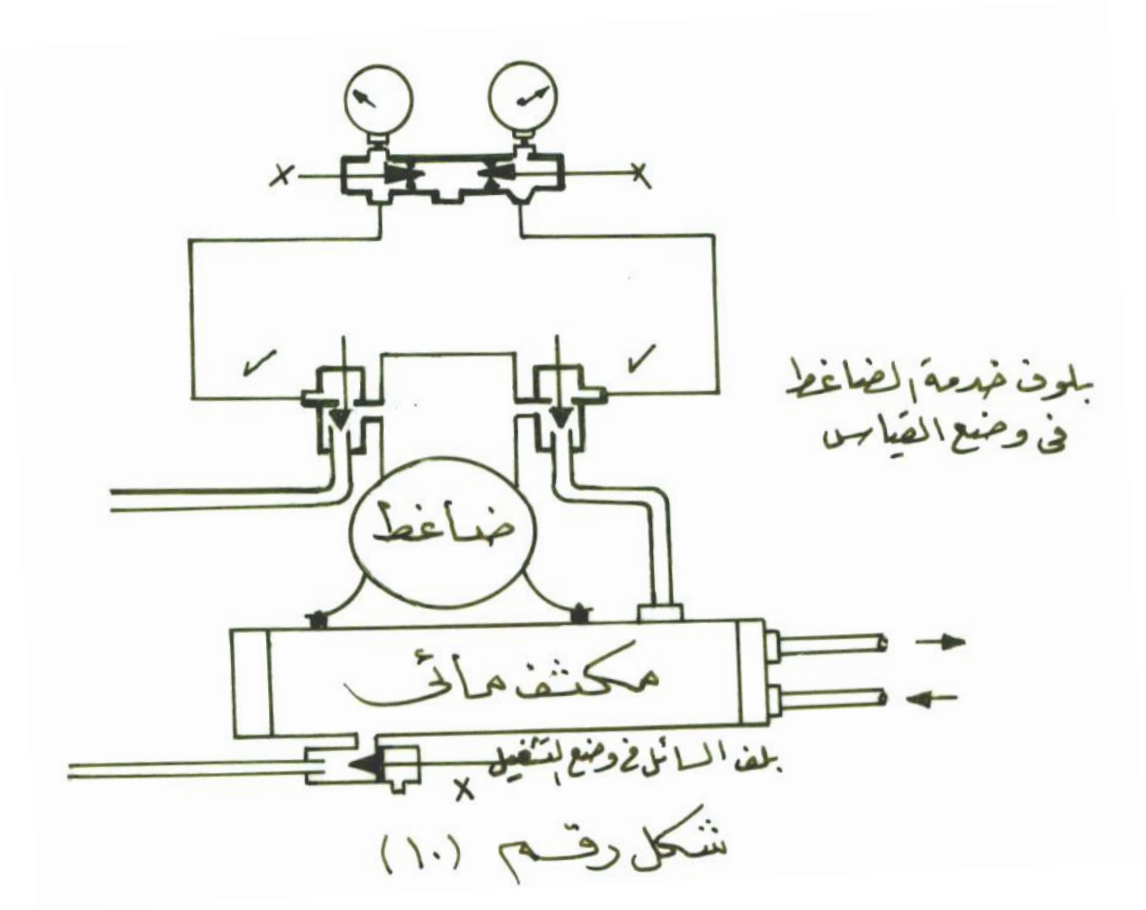
- يوصل م . ض . خ . بفتحة خدمة بلف خدمة السحب.
- يوصل م . ض . ع . بفتحة خدمة بلف خدمة الطرد.
- توصل الفتحة المشتركة للتست مانيفولد بإسطوانة مركب التبريد وتترك مغلقة.

ضبط البلوف :

- تغلق بلوف التست مانيفولد تماماً " وضع القياس " .
- يضبط بلف خدمة السحب على وضع القياس " الساق للداخل قليلاً ".
- يضبط بلف خدمة الطرد على وضع القياس " الساق للداخل قليلاً ".
- يبقى بلف خدمة السائل كما هو على وضع التشغيل العادى مع تركيب الأغطية.

قياس الضغوط :

- تقاس الضغوط أثناء التشغيل الطبيعى للوحدة.
- تراجع بيانات الوحدة والتقارير السابقة.
- تحدد حالة الوحدة من الضغوط ومراجعة درجات الحرارة.



ثانياً : عملية التخزين لمركب التبريد :

معلومات إيضاحية :

1 -الهدف من تخزين مركب التبريد هو تجميعه من جزء كبير من الدائرة تمهيداً لفك المكونات لإصلاحها أو استبدالها أو نقل الوحدة إلى مكان آخر.

2 -من أهم الأعطال الشائعة متكررة الحدوث هى حدوث عيب بأحد مكونات خط السائل مثل المصفى المجفف أو فى صمام التمدد الحرارى.

3 -**من الأسباب التى تستوجب ضرورة استبدال المصفى المجفف:**

أ - حدوث سدد نتيجة تراكم الأوساخ على المصفى.

ب - تشبع مادة السيلكاجيل بالرطوبة مما بسبب حدوث سدد رطوبة.

ج - فى حالة احتراق ملفات محركات الضواغط محكمة القفل والنصف مفتوحة.

4 -**من أهم أعطال صمام التمدد الحرارى :**

أ – حالات السدد " كلى أو جزئى " بسبب تراكم الأوساخ بمصفاة الدخول أو هروب شحنة المجموعة الحرارية أو قفش الإبرة على موضع القفل.

ب – عدم تغذية المبخر بكمية السائل المناسبة بسبب أن الصمام غير مناسب لنوع مركب التبريد أو سعة الوحدة – أو تلف يای الضبط أو التثبيت غير الجيد للبلب الحساس.

5 -**فى بعض الحالات يمكن إصلاح المشاكل بصمام التمدد الحرارى دون تغييره بالكامل منها :**

أ – سدد المصفاة يمكن فكها وتنظيفها وإعادتها.

ب – قفش الإبرة يمكن فكها واستبدالها إذا أمكن.

ج – الضبط الغير صحيح يضبط من مسمار الضبط.

6 -**طرق التخزين :**

أ – التخزين الأوتوماتيكى باستخدام الصمام المغناطيسى.

ب – التخزين اليدوى .

التخزين الأوتوماتيكى :

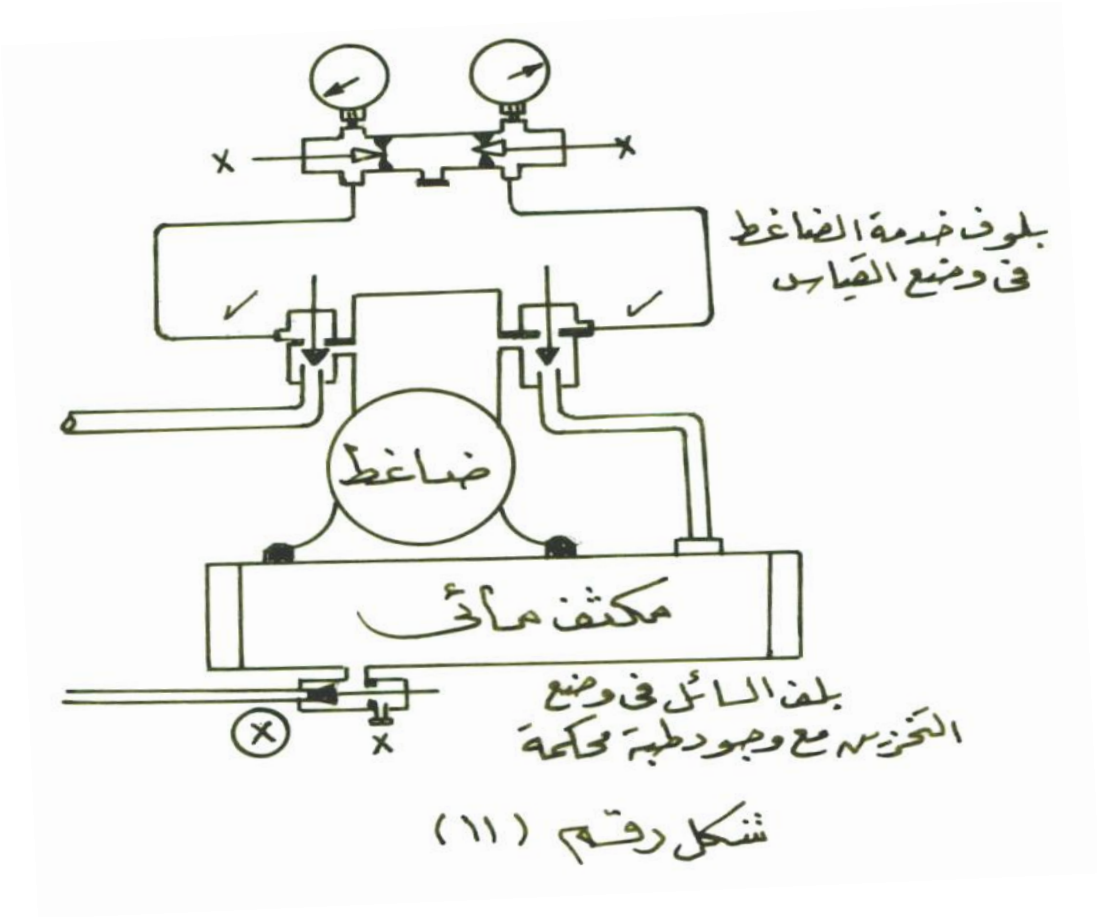
بنفس التوصيلات أثناء عملية قياس الضغوط يتبع الآتى:

- ضبط الثرموستات على درجة حرارة عالية أو الإيقاف OFF.
- ضبط قاطع الضغط المنخفض على نقطة فصل (1) رطل / بوصه " . أعلى من الصفر قليلاً .
- عند توقف الضاغط تضبط بلوف خدمة الضاغط على وضع التخزين بدوران وإدخال ساق البلف إلى الداخل تماماً لقفل خطى السحب والطرد.

التخزين اليدوى :

بنفس التوصيلات أثناء قياس الضغوط يتبع الآتى :

- تركيب طبة على فتحة خدمة بلف السائل وإحكام غلقها.
- ضبط بلف خدمة السائل على وضع التخزين " الساق للداخل تماماً ".
- ضبط قاطع الضغط المنخفض على نقطة فصل (1) رطل / بوصه ". أعلى من الصفر قليلاً .
- عند توقف الضاغط يضبط بلوف خدمة الضاغط على وضع التخزين " الساق للداخل تماماً ".
- فصل التيار الكهربى عن الوحدة بالكامل تمهيداً لعملية الإصلاح.



شكل رقم (١١)

نشاط إضافى للتميز : بالاستعانة بمدربك قم بعمل تخزين لمركب التبريد فى اسطوانة خارجية من وحدة التبريد تمهيداً لإعادة تدويرها وتنقيتها واستخدامها فى شحن دائرة أخرى.

استبدال الأجزاء التالفه من خط السائل " المصفى المجفف – صمام الانتشار "

بعد إتمام عملية التخزين وتوقف الضاغط وقفل البلوف يتم استبدال الأجزاء التالفة باستخدام العدد والأدوات المناسبة وبإتباع تعليمات الفك والتركيب الصحيح ومنها:

أولاً : بالنسبة للفلتر " المصفى المجفف " :

- ضرورة مراعاة اتجاه الدخول والخروج.
- حجم ومقاس الفلتر لابد أن يكون مطابق لمواصفات الاستخدام.
- يمكن فك واستبدال الفلتر بدون عملية تخزين فى حالة وجود صمامات قفل قبل وبعد الفلتر.
- لابد من عمل برج " طرد الهواء من الوصلة " باستخدام مركب التبريد من الوحدة.
- استخدام التيفلون على سن الرباط والتأكد من سلامة شفة الفلير.

ثانياً : بالنسبة لصمام التمدد الحرارى:

- مراعاة السعة ونوع مركب التبريد الذى يعمل عليه الصمام.
- التأكد من وجود المصفاة وإبرة الصمام بمضخة الدخول.
- يجب تثبيت البلب الحساس للصمام فى موقعه المناسب على خط السحب بشكل جيد ويفضل عزله.
- فى حالة ما يكون قطر ماسورة خط السحب $\frac{5}{8}$ بوصة فأقل يثبت البلب الحساس فوق الماسورة.
- فى حالة ما يكون قطر ماسورة خط السحب أكبر من $\frac{5}{8}$ " يثبت البلب الحساس بزاوية 45° أسفل الماسورة.

تعليمات عامة :

- يجب استخدام العدد والأدوات المناسبة واستخدام مفتاحين متقابلين عند الفك والتجميع على أن يبدأ التجميع أولاً باليد.
- فى حالة التجميع باللحام يراعى فك الأجزاء التى تتأثر بالحرارة أو استخدام كهنة مبللة بالماء للتبريد.

إعادة تشغيل الوحدة ومراجعة عملها :

- يتم توصيل طلمبة التفريغ ناحية السحب وتفريغ المبخر ثم يوقف عمل الطلمبة ويضبط بلف خدمة السحب على وضع القياس وكذلك بلوف التست مانيفولد.
- يفتح جميع بلوف الدائرة ويتم التشغيل ومراقبة كل من الضغوط وأمبير التشغيل وفحص درجات الحرارة.

تدريب عملى رقم (3)

اختبار الصمام المغناطيسى

الهدف من التدريب :

- تحديد صلاحية اللف الكهربى للصمام.
- تحديد صلاحية الصمام منفرداً.
- التأكد من عدم وجود تهريب بالصمام الموجود على دائرة تبريد.

الخامات المستخدمة :

اسطوانة مركب تبريد .

العدد المستخدمة :

تست مانيفولد – وصلات نحاسية بصواميل فلير مناسبة – مفك اختبار – أفوميتر.

تعليمات السلامة :

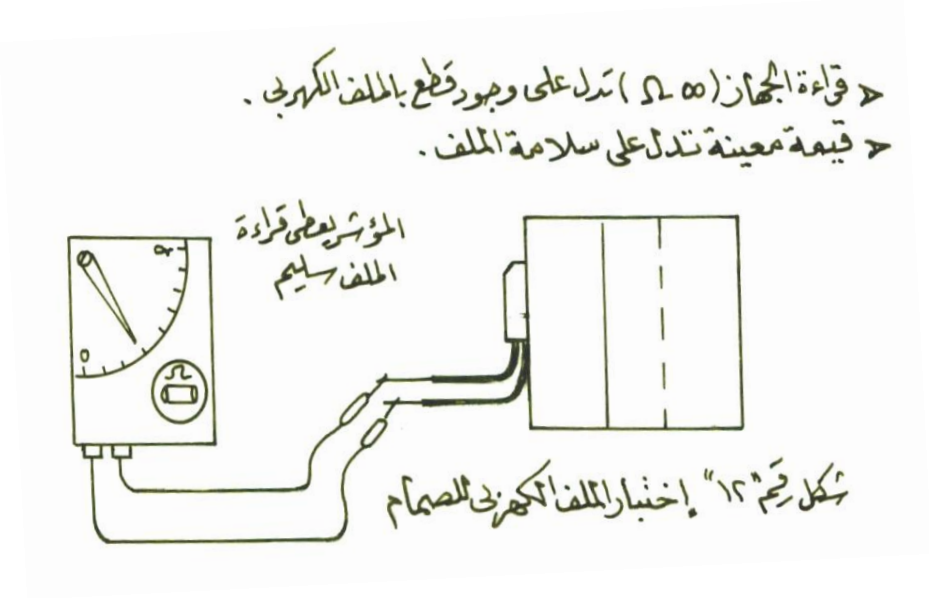
- التأكد من أن الجهد الكهربى مناسب لتشغيل الصمام.
- التأكد من التوصيل الصحيح للصمام .
- مراجعة اتجاه الدخول والخروج للصمام.

خطوات التنفيذ :

- التأكد من أن الجهد الكهربى مناسب لتشغيل الصمام.
- التأكد من الوصلات الكهربية.
- جذب الأجزاء المعدنية " طرف المفك " فى اتجاه قلب الصمام يدل على سلامة الملف.
- سماع صوت القلب الحديدى عند فصل وتوصيل التيار يدل على عدم وجود قفش.

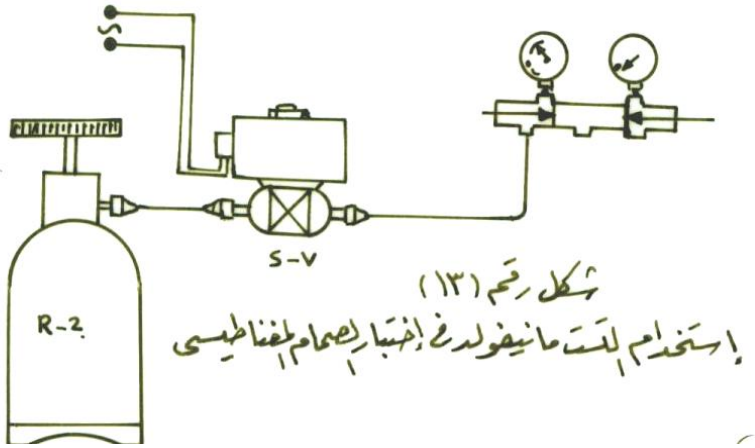
اختبار وتحديد صلاحية الملف الكهربى للصمام منفرد أو غير موصل بالمنبع الكهربى باستخدام الأفوميتر على وضع قياس المقاومة وتحدد صلاحيته من الآتى :

- قراءة الجهاز (صفر Ω) تدل على وجود قصر بالملف ناتج عن تحميص الملفات .
- قراءة الجهاز(∞ Ω) تدل على وجود قطع بالملف الكهربى.
- قيمة معينة تدل على سلامة الملف.



اختبار الصمام ميكانيكياً : حركة القلب وإبرة الصمام– القفل والفتح .

يوصل الصمام بإسطوانة مركب تبريد ومانومتر قياس الضغط كما بالرسم



اختبار القفل الجيد فى حالة عدم توصيل التيار:

أ – تغلق بلوف التست مانيفولد على وضع القياس.

ب – يفتح بلف الأسطوانة ويراقب قراءة المانومتر.

ج – إذا تحرك مؤشر المانومتر دل على وجود تهريب بالصمام.

اختبار البلف كهربياً وميكانيكياً عند توصيل التيار الكهربى للملف :

أ – يوصل الملف بمنبع الجهد المناسب وتراقب قراءة المانومتر وسماع صوت حركة قلب البلف.

ب – سماع صوت حركة قلب الصمام يدل على سلامته كهربياً.

ج – الحركة السريعة لمؤشر المانومتر يدل على فتح الصمام وسلامة الأجزاء الميكانيكية.

أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية :

هى أجهزة تستخدم لتبريد الماء اللازم لتبريد المكثفات المائية بهدف زيادة كفاءة التكثيف لمركب التبريد وتوفير الماء.

فكرة العمل :

تعتمد فكرة عمل البرج على تبريد الماء الساخن العائد من المكثفات المائية عن طريق التبادل الحرارى بالتلامس المباشر مع الهواء فى وجود عوارض لزيادة سطح التبادل الحرارى عندما يكون الماء فى صورة رزاز مندفع.

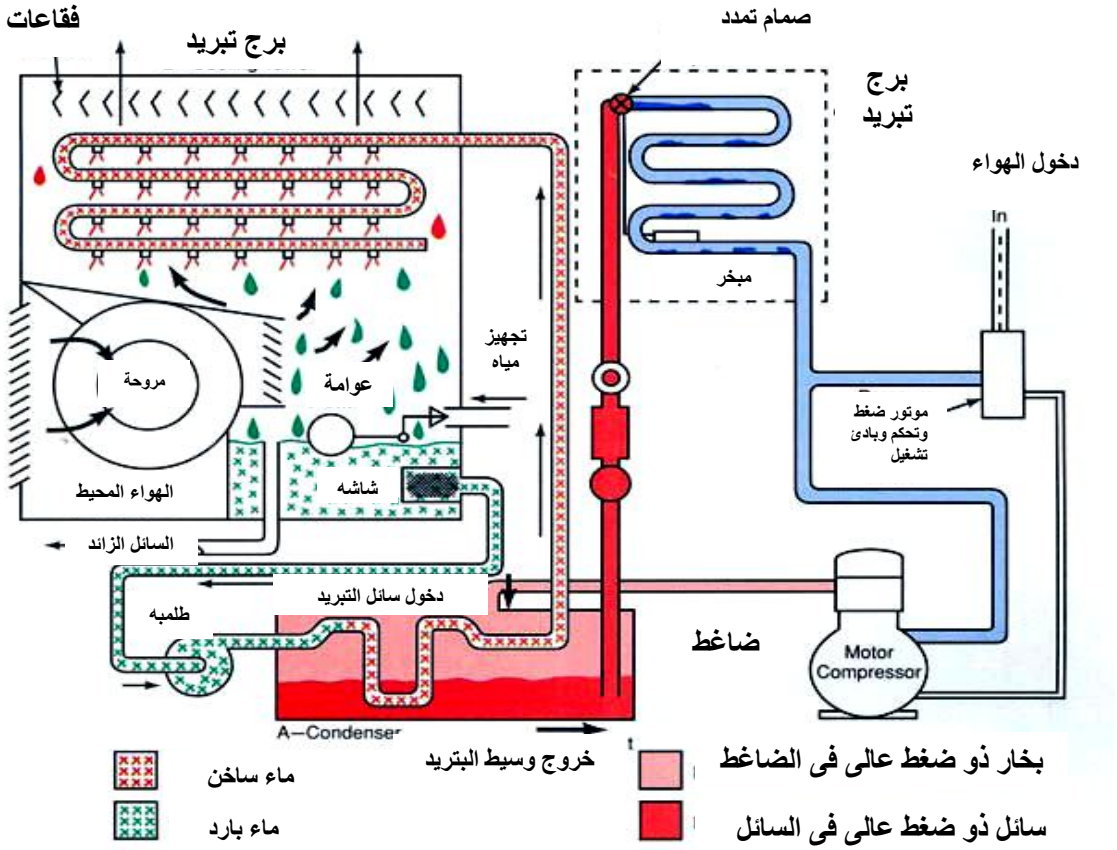
أنواع أبراج التبريد :

1 -أبراج تبريد تعمل بالانسياب الطبيعى للهواء.

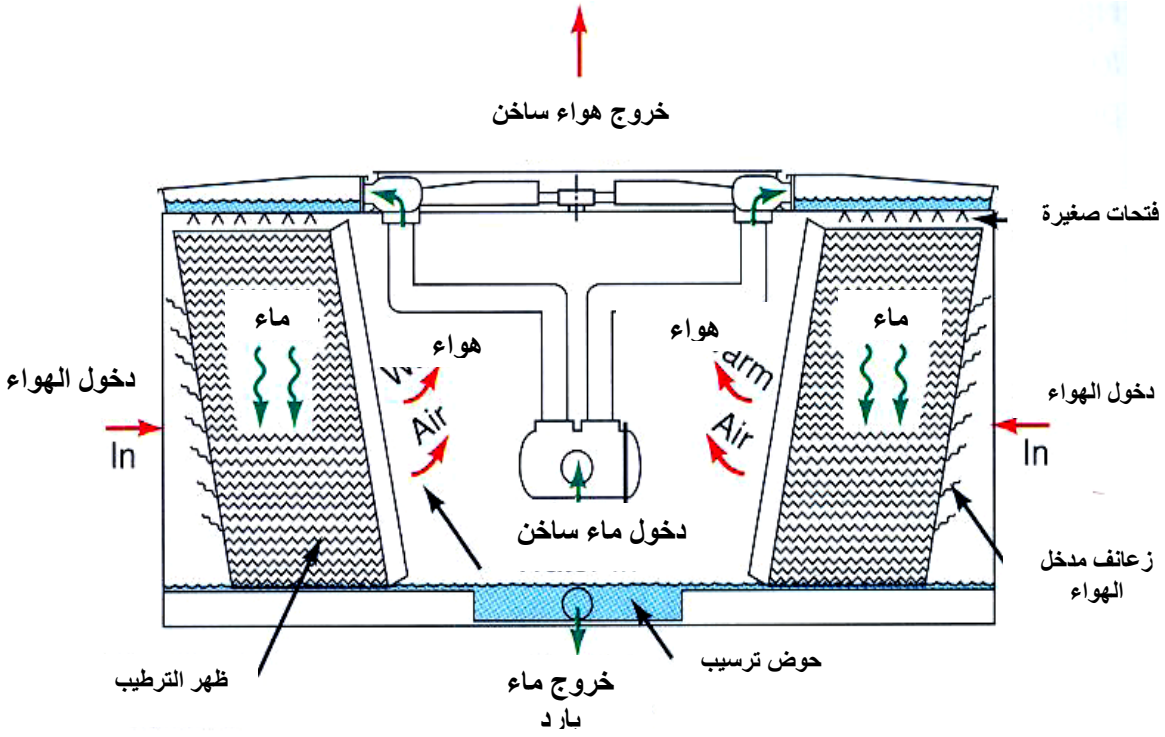
2 -أبراج تبريد تعمل بالانسياب الجبرى للهواء وتنقسم إلى قسمين:

أ - أبراج تبريد تعمل بالانسياب الجبرى المتقاطع للهواء.

ب - أبراج تبريد تعمل بالانسياب الجبرى المتقابل للهواء .



شكل رقم (14-أ) أبرج تبريد المياه للمكثف المائى موصل بمكثف بدائرة تبريد مبرد مياه مركزى



شكل رقم (14–ب) برج تبريد المياه للمكثف المائى ذو إنسياب هواء متعامد

صمام تنظيم تدفق المياه للمكثف المائى:

استخدامه :

يستخدم لتنظيم كمية الماء اللازمة لتبريد المكثفات المبردة بالماء بالتحكم فى معدل سريان الماء خلال فتحة الصمام.

الهدف من استخدام الصمام وعملية تنظيم تدفق المياه :

- تنظيم درجة حرارة تكثيف داخل المكثف تبعاً لقيمة الضغط وثباته عند حدود معينة.
- الاقتصاد فى استهلاك الماء وانتظام عمل جميع الوحدات المتصلة ببرج التبريد.
- فى حالة استخدام الماء المباشر بدون برج تبريد يمتاز الصمام بأنه يقفل عند توقف الضاغط فيمنع مرور الماء.

أنواع صمام تنظيم تدفق الماء للمكثف المائى:

أ- نوع يعمل بتأثير درجة الحرارة من خلال وحدة تحكم حرارية تتأثر بحرارة الطرد أو المكثف.

الشكل رقم (15) الصمام ذو التأثير الحرارى

ب- نوع يعمل بتأثير الضغط من خلال منفاخ ضغط يتأثر بضغط الطرد.

شكل رقم (16) صمام تنظيم تدفق الماء للمكثف المائى يعمل بتأثير الضغط

الصمام الذى يعمل بتأثير الضغط

كيفية ضبط الصمام :

- يتم ضبط الصمام بواسطة مسمار ضبط الياى على ضغط يساوى ضغط التوقف لسحب الضاغط أو أعلى قليلاً ليكون الصمام فى وضع القفل.
- عند التشغيل تفحص حرارة المكثف وخط السائل وإنتظام مرور السائل بزجاجة البيان للتأكد من فتح الصمام ومرور الماء بكمية وضغط مناسب.

العوامل التى يتوقف عليها اختبار برج التبريد :

- مقدار السعة الكلية لمجموع وحدات التبريد المتصلة بالبرج " حمل التبريد ".
- درجة الحرارة والرطوبة النسبية بالجو المحيط.
- نوع مركب التبريد بالوحدات حيث أنه يؤثر على قيمة حرارة الطرد.
- حجم المكثفات بوحدات التبريد.
- درجة حرارة الماء الداخل للبرج ومعدل الخفض فى درجة الحرارة المطلوب.

أهم أعطال أبراج التبريد :

1 -**ارتفاع درجة حرارة الماء الخارج من البرج "تقص كفاءة البرج " بسبب :**

أ – تلف العوامة. ب– ضعف ضغط الهواء أو الماء.

ج– وجود ترسبات على العوارض أو صدؤها وتآكلها. د– سدد بالرشاشات.

2 -**ضعف ضغط المياه بسبب:**

أ – تلف الطلمبة " السرعة – الحشو – مانع التسرب " .

ب – تراكم الأوساخ بمصفاة الحوض المغذية لطلمبة الماء.

3 -**الأعطال الميكانيكية من أهمها:**

أ – تلف مراكز نقل الحركة للطلمبة والمراوح " جلب – رولمان بلى".

ب– تلف سيور نقل الحركة. ج– تلف العوامة.

4 -**الأعطال الكهربية من أهمها:**

أ – تلف ثرموستات التحكم فى درجة حرارة الماء إن وجد.

ب – تلف بملفات المحرك الكهربى لكل من المراوح والطلمبات.

ج – الأعطال الناتجة عن التحميل الميكانيكى الزائد.

5 -**صدأ الأجزاء المعدنية " جسم البرج – العوارض – مانعات الرزاز ".**

أساليب العناية بأبراج التبريد والحفاظ على انتظام عملها:

1 -المتابعة الدورية لمحتويات ومتعلقات البرج.

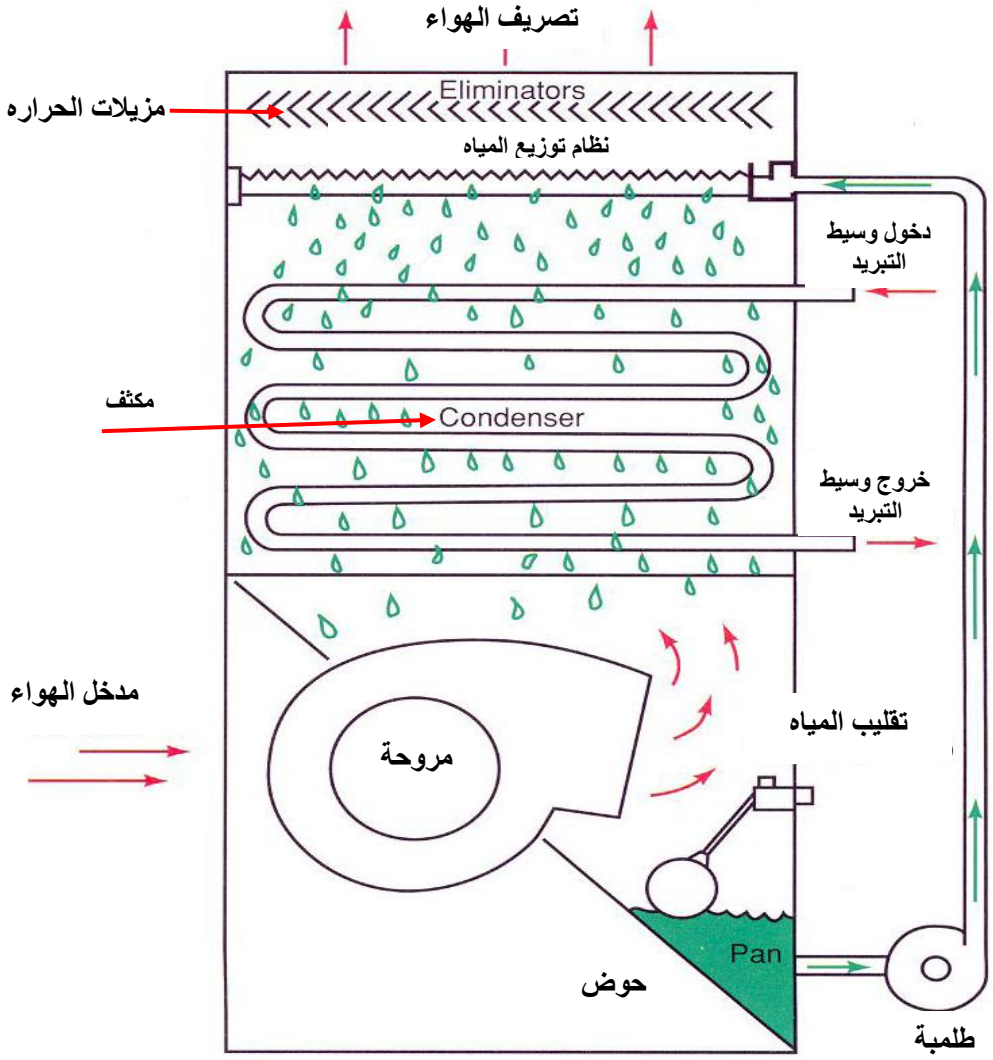
2 -المعالجة الكيميائية لمنع ترسبات الأملاح.

المكثفات التبخيرية :

هى مكثفات فيها يتم تبريد الغاز الساخن فى مواسير مكثف دائرة التبريد بواسطة ماء مبرد وكلاهما يتم تبريدهما بالتلامس الحرارى المباشر مع الهواء على السطح الخارجى لمواسير المكثف مع الاستفادة بالحرارة الكامنة للتبخير بالماء فى زيادة كفاءة التبادل الحرارى وتبخير كمية محدودة من الماء تحمل الحرارة المحسوسة إلى الهواء الخارجى.

مكونات المكثف التبخيرى :

عبارة عن برج تبريد استبدلت العوارض الموجودة فيه أسفل الرشاشات ووضعت مواسير مكثف دائرة التبريد المزعنفة بدلاً منها. والرسم توضيحى (17) يبين مكونات المكثف التبخيرى موصل بدائرة تبريد



الشكل (17) المكثف التبخيرى (Evaporative condenser)

شرح عمل المكثف التبخيرى :

- يتم سحب الماء البارد من الحوض ودفعه إلى الرشاشات فيسقط بصورة رزاز على مواسير المكثف ليردها وترتفع درجة حرارة الماء.
- يتقابل الهواء المتوقع مع الماء الساخن فيتبادلان الحرارة فيبرد الماء وترتفع درجة حرارة الهواء المحمل ببخار الماء ويحدث تبخير وفقد كمية من الماء ويبرد الهواء نسبياً.
- بمرور الهواء على مواسير المكثف ذو درجة الحرارة الأعلى نسبياً فيحدث تبادل حرارى آخر يسبب زيادة كفاءة التكثيف.
- تعمل الحواجز " موانع الرزاز " على خفض معدل فقد الماء نتيجة لشدة دفع الهواء .

تدريب عملى رقم (4)

عمل صيانة دورية لبرج تبريد وضبط صمام تنظيم ضغط المياه

الهدف من التدريب :

1 -التعرف على الأعطال وأهم المشكلات بأبراج التبريد وتحديدها.

2 -عمل صيانة بسيطة للمراوح وطلمبات المياه والرشاشات وعوامة البرج والمصفاة.

3 -ضبط معدل تدفق المياه للمكثف المائى.

الخامات المستخدمة :

شحم – زيت معدنى – تيفلون – موانع تسرب – سليكون

العدد والأدوات المستخدمة :

مفكات متنوعة – طقم مفتاح بلدى – مفتاح فرنساوى – مفتاح استنسل – مشحمة – مزيتة

تعليمات السلامة والصحة المهنية :

- ارتداء ملابس العمل.
- استخدام العدد المناسبة.
- إيقاف عمل وحدات التبريد المتصلة بالبرج أثناء الصيانة أو تحويلها على برج احتياطى.
- قفل بلوف المياه عند الصيانة.
- فصل مفتاح التغذية الكهربية وتعليق لوحة تحذير للتشغيل أثناء الصيانة.

فحص أداء البرج لتحديد الأعطال:

أولاً : فحص درجات الحرارة للماء أثناء التشغيل:

- فحص حالة السيور ومراكز نقل الحركة بالسمع والنظر وقراءة أمبير التحميل.
- فحص صمام التعويض " العوامة " .
- فحص حالة الرشاشات ومانعات الرزاز.

بعد الفحص يمكنك القيام بالأعمال الآتية أثناء استمرار تشغيل البرج :

1 -التزييت أو تشحيم مراكز نقل الحركة أثناء التشغيل.

2 -شد السيور أثناء التشغيل إذا أمكن ويفضل إيقاف محرك المراوح مؤقتاً.

الأعمال التى يمكنك القيام بها أثناء عملية توقف البرج اضطراريا للصيانة:

1 -استبدال مانعات الرزاز التالفة.

2 -فك الرشاشات وتسليكها أو استبدالها.

3 -استبدال العوارض المعدنية التالفة الموجودة أسفل الرشاشات كسطح تبادل حرارى.

4 -تنظيف صمام العوامة من الرواسب أو استبدال العوامة بالكامل.

5 -سد أماكن تسرب المياه من جدران البرج بمعجون مناسب سريع الجفاف.

6 -تنظيف مصفاة حوض البرج " بعد تصفية ماء الحوض ".

7 -إصلاح أو استبدال المواسير التالفة.

8 -تنظيف حوض البرج من طبقة الرواسب والأوحال الطينية.

ضبط كمية الماء الداخلة للمكثف المائى عن طريق ضبط صمام تنظيم تدفق المياه:

- يضبط الصمام بواسطة مسمار ضبط الياى على ضغط التوقف وضغط التشغيل لوحدة التبريد.
- حيث يضبط على وضع القفل عند توقف الوحدة حتى يفتح بعد التشغيل مباشرة وارتفاع ضغط الطرد أو حرارة خط الطرد.
- يمكن زيادة أو تقليل معدل فتح الصمام حسب مستوى التكثيف وانتظام سائل مركب التبريد فى زجاجة البيان الموجودة على خط السائل بوحدة التبريد.

تدريب عملى رقم (5)

ضبط صمام تنظيم تدفق المياه للمكثف

الهدف من التدريب :

- التعرف على الأنواع المختلفة من صمام تنظيم تدفق المياه.
- ضبط الصمام على ضغط التشغيل المناسب لعملية التكثيف.

العدد والأدوات :

مفك عادة – مفتاح فرنساوى – تست مانيفولد – مفتاح راتشت للبلوف.

الخامات المستخدمة :

لا يوجد

تعليمات السلامة والصحة المهنية :

1 -ارتداء ملابس الوقاية.

2 -استخدام العدد المناسبة.

3 -الحرص من إتلاف أو خفس البلب الحساس للمجموعة الحرارية أو منفاخ الصمام.

خطوات التنفيذ :

أولاً : التوصيلات وضبط البلوف:

1 -توصيل التست مانيفولد بناحيتى السحب والطرد بالضاغط.

2 -ضبط التست مانيفولد على وضع القياس.

3 -ضبط بلف خدمة السحب على وضع القياس.

4 -ضبط بلف خدمة الطرد على وضع القياس.

ثانياً : ضبط الصمام :

- ♦ يضبط الصمام على ضغط أعلى قليلاً من ضغط الطرد فى بداية التوقف بحيث يغلق الصمام ولا يسمح بمرور الماء بالمكثف أثناء التوقف.
- ♦ عند بداية التشغيل تراقب قيمة كل من ضغط الطرد ودرجة حرارة الماء الخارج من المكثف.
- ♦ يمكن فتح لاكور التجميع لماسورة الماء الخارج من المكثف مؤقتاً لاختبار عملية القفل أثناء التوقف والفتح أثناء التشغيل ثم إعادة التجميع بعد ذلك.

ثالثاً : فحص أداء دائرة التبريد:

- ♦ بواسطة التست مانيفولد يمكن قياس ضغوط التشغيل.
- ♦ بالنظر فى زجاجة بيان السائل يمكن تحديد جودة المكثف ومدى تأثير عمل الصمام.
- ♦ يمكن فحص درجات الحرارة داخل المكان للتأكد من انتظام عمل الدائرة.

طرق إذابة الثلج من على أسطح المبخرات:

كيف ينشأ الثلج على سطح المبخرات ؟

ينشأ الثلج على سطح المبخرات نتيجة لانخفاض درجة حرارة بخار الماء الموجود بالهواء إلى درجة حرارة الندى التى يبدأ عندها فى التكثف والتحول إلى ماء وباستمرار تبريده يتحول إلى ثلج.

أسباب تراكم الثلج بكميات كبيرة على سطح المبخرات:

1 -التشغيل بصفة مستمرة وعدم فصل الثرموستات.

2 -زيادة تسبة الرطوبة بالمكان المبرد أو وجود سوائل مكشوفة.

3 -تلف مرشحات الهواء لمبخرات الحمل الجبرى.

4 -وجود ترسبات على زعانف المبخر أو سدد الزعانف وتلفها.

5 -ضعف كفاءة مراوح مبخرات الحمل الجبرى أو توقفها.

6 -عدم إحكام غلق الباب للمكان المبرد.

7 -تكدس المنتجات بمخزن التبريد وعدم انتظام دورة الهواء.

8 -بالنسبة لمبخرات تبريد السوائل فإن ضعف ضغط طلمبة المياه يؤدى لتجمد المياه.

9 -تلف مسخنات الديفروست فى الدوائر التى يتم عمل إذابة للثلج بها كهربياً.

10 -تلف أجهزة التنظيم مثل التايمر " ساعة الديفروست ".

11 -تلف الصمامات والأجهزة المستخدمة لعمل إذابة بالوحدات الكبيرة.

طرق إذابة الثلج :

أولاً : الطرق الطبيعية :

المقصود بها استخدام الهواء بصفة عامة " هواء جوى خارجى أو من داخل المكان " فى عمليات الإذابة بمساعدة أدوات أو أجهزة بسيطة.

تستخدم هذه الطرق مع المبخرات التى تعمل عند درجات حرارة (4°م)

أمثلة :

فى مبخرات الحمل الطبيعى تتم الإذابة للثلج أثناء توقف الوحدة عن العمل بواسطة فصل التيار الكهربى نهائياً أو عن طريق وضع الثرموستات على وضع الإيقاف ويمكن زيادة الفاعلية بفتح المصاب للاستفادة من حرارة الجو المحيط.

إذابة الثلج طبيعياً فى مبخرات الحمل الجبرى :

يتم عمل الإذابة بإيقاف تشغيل الضاغط تماماً مع بقاء مراوح المبخر فى العمل لضمان تحريك الهواء محملاً بالحرارة حول المبخر لسرعة عملية الإذابة مع مراعاة ضرورة توفر مصرف مناسب للتخلص من الماء الناتج من انصهار الثلج.

إذابة الثلج يدوياً :

هذه الطريقة تنفذ فى حدود ضيقة جداً مع مبخرات الحمل الطبيعى للهواء التى تتميز بالسطح الأملس، وتنفذ باستخدام سكين كشط من البلاستيك المقوى على هيئة مقطع سكين أثناء توقف الوحدة وإبعاد المنتجات المبردة.

إذابة الثلج بالطرق الصناعية :

المقصود بالطرق الصناعية هو استخدام وسائل إضافية وأجهزة تحكم تزيد عن المكونات الأساسية وتحتاج لتركيبات خاصة وتنفذ فى الوحدات الكبيرة باستثناء الثلاجات والمجمدات الصغيرة التى تستخدم مسخنات وساعة توقيت "السابق شرحها فيما سبق".

استخدام المسخنات الكهربية فى إذابة الثلج :

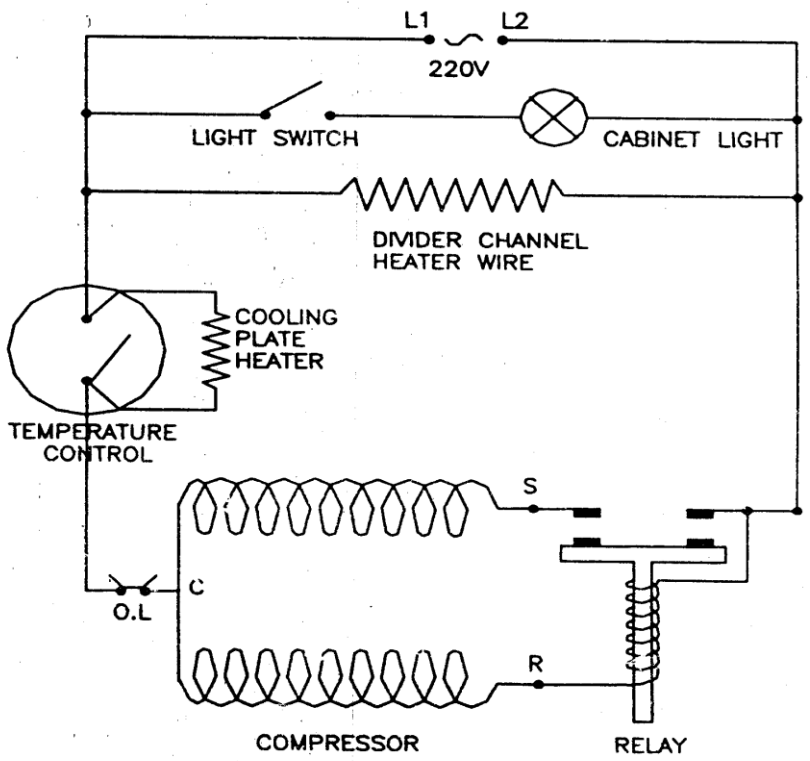
- تستخدم مسخنات كهربية على هيئة يايات مثبتة بواسطة مشابك معزولة بين زعانف المبخر فى طريق سحب الهواء لمبخرات الحمل الجبرى للهواء.
- تستخدم مسخنات كهربية على هيئة مواسير مثبتة فى ممرات مجهزة من خلال زعانف المبخر وبين صفوف مواسير مركب التبريد فى مبخرات الحمل الجبرى للهواء.
- تستخدم مسخنات على هيئة مواسير ملامسة لمبخر تبريد كابينة الثلاجة اللوحى ذو الحمل الطبيعى.
- نستخدم مسخنات على هيئة مواسير مثبتة فى طريق سحب الهواء وحوض مبخر الثلاجة ذو مبخر الحمل الجبرى.
- تستخدم مسخنات على جدران مبخر تبريد السوائل خارجياً أو داخلياً .

التحكم فى إذابة الثلج :

فى الوحدات الصغيرة يتم التحكم بواسطة ترموستات ذو ثلاث أطراف حيث يتحكم أحد الأطراف فى تشغيل الضاغط بينما يتحكم الأخر فى تشغيل السخان لحظة توقف الضاغط ويمكن استخدام الثرموستات العادى.

وفيما يلى شكل يوضح الدائرة الكهربية المبسطة لثلاجة تعمل بسخان للديفروست ويقوم الثرموستات العادى بالتحكم فى عمليتى التبريد والإذابة .

الدائرة الكهربية للثلاجة البابين فى حالة وجود سخانات

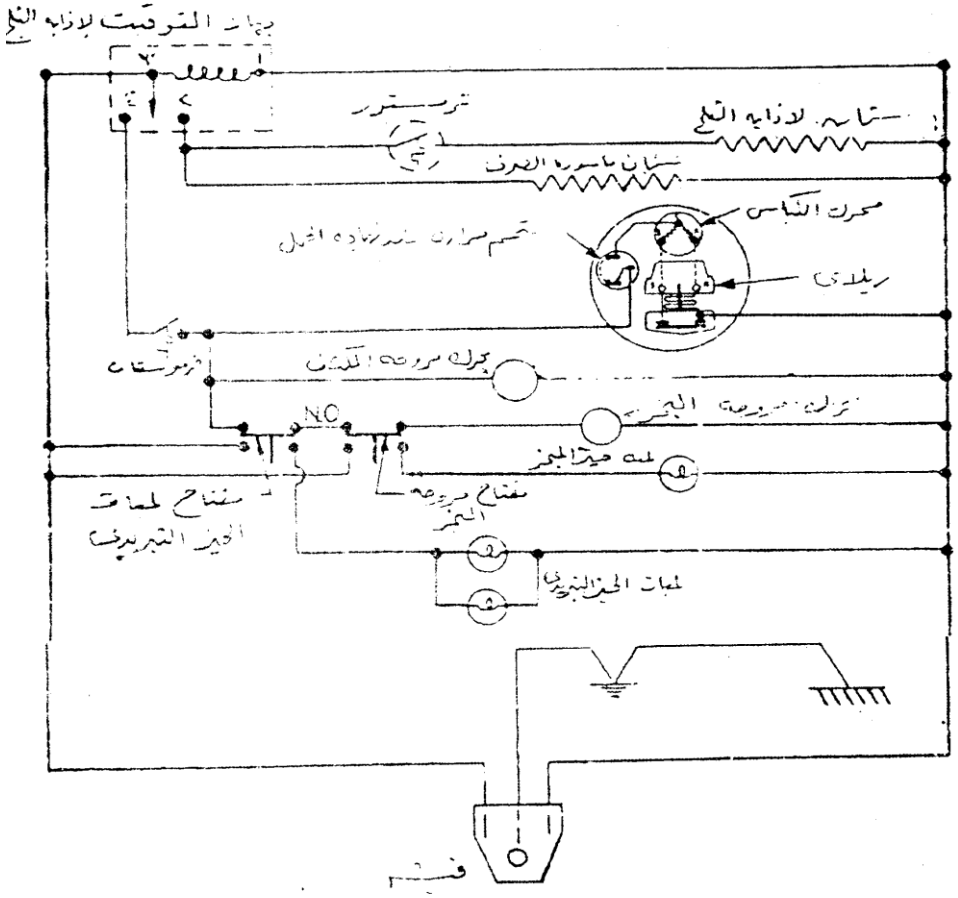


شكل رقم (18)

الدائرة الكهربية لتشغيل دائرة وحدة تبريد يتم إذابة الثلج بها بواسطة سخان وساعة توقيت

إستخدام ساعة التوقيت لتنظيم العمل بين فترتى التبريد والإذابة:

- تصمم ساعة التوقيت على استمرار التوصيل لدائرة محرك الضاغط لفترة تصل إلى 6 ساعات يتحكم خلالها الثرموستات العادى فى فترات تشغيل وايقاف الضاغط للتحكم فى درجة الحرارة.
- بعد ذلك تفصل ساعة توقيت التيار عن دائرة محرك الضاغط وتوصل دائرة مسخن الديفروست.
- يعمل مسخن الديفروست كمتمم حرارى يسمح بتشغيل السخان عند انخفاض درجة الحرارة عن الحد الذى يسبب تراكم الثلج بكميات كبيرة.
- فترة الإذابة تحددها ساعة التوقيت تتراوح بين 20 : 30 دقيقة.



شكل (19) دائرة كهربائية لثلاجة منزلية تحتوى على جهاز توقيت لاذابة الثلج اوتوماتيكيا بالسخانات الكهربائية

إذابة الثلج باستخدام الماء الساخن :

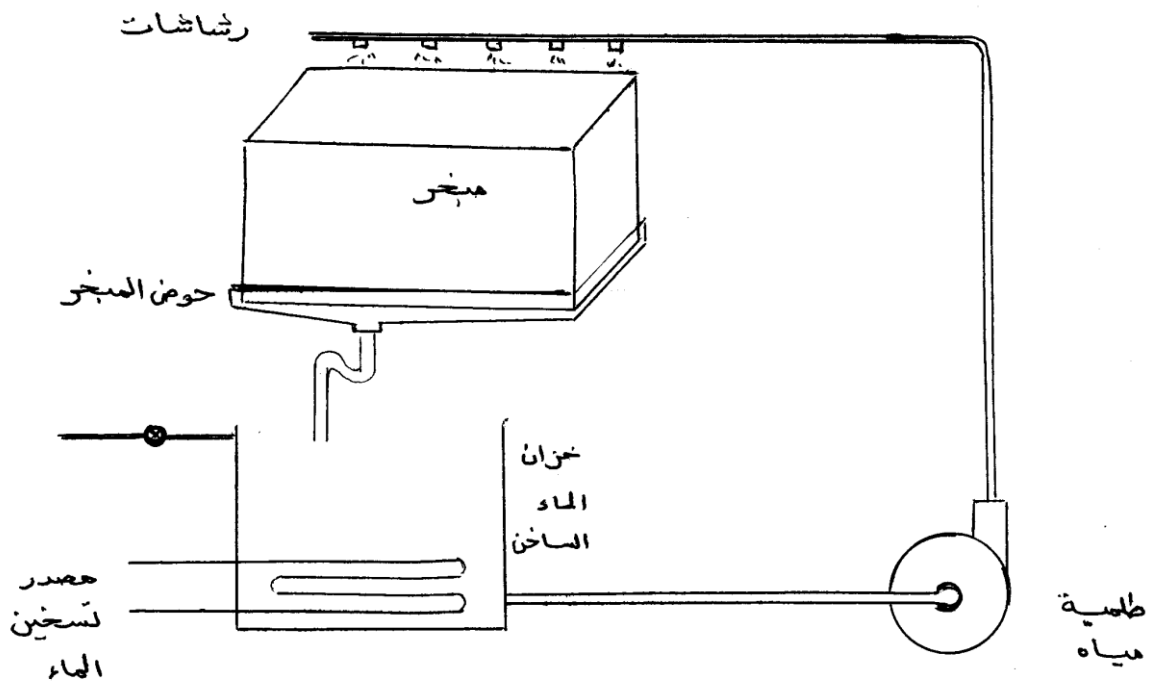
يستخدم الماء الساخن لإذابة الثلج من على أسطح المبخرات التى تعمل فى حدود درجة حرارة تصميم لا تتعدى "-40°م".

ويتم عمل الإذابة أثناء توقف الوحدة تماماً " ضاغط ومراوح " ويفضل عمل تخزين أوتوماتيكى للسائل قبل التوقف.

وتتم الإذابة بطريقتين هما:

أ - بالرش اليدوى مع إتخاذ احتياطات الأمان والسلامة.

ب - عن طريق دائرة مغلقة مكونة من مصدر تسخين وخزان للماء الساخن وطلمبة مياه وشبكة مواسير من خلال رشاشات بأعلى المبخر مع ضرورة إستخدام مجموعة صمامات للتحكم فى تدفق الماء الساخن والماء البارد الراجع والذى أضيف له الماء الناتج من انصهار الثلج.



شكل (20) دائرة مبسطة لإستخدام الماء الساخن فى إذابة الثلج

إذابة الثلج باستخدام المحاليل المحلية " البراين " :

نبذة عن البراين:

هو محلول كيميائى لونه أصفر يميل إلى الخضرة طعمه لازع يتكون من خليط من كلوريد الكالسيوم وكلوريد الصوديوم بالإضافة إلى الإيثلين جليكولى الخليط ونقطة تجمده منخفضة جداً تتوقف على درجة تركيزه مع الماء.

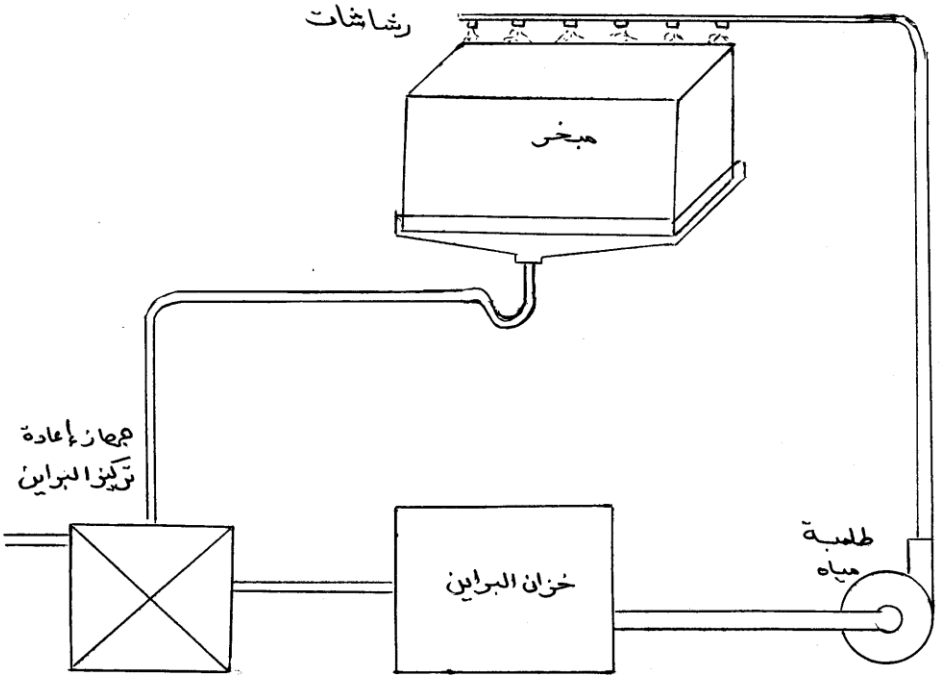
استخدامات البراين :

أ – يستخدم فى إذابة الثلج من على أسطح المبخرات ذات درجة حرارة التصميم المنخفضة جداً.

ب – يستخدم فى عمليات التبريد والتكييف التى تعمل بالنظام الغير مباشر باستخدام وسيط تبريد ثانوى.

كيفية استخدام البراين فى الإذابة للثلج:

يتم عمل دائرة مغلقة تشبه تماماً مكونات دائرة الماء الساخن ونظراً لأن الماء الناتج عن الثلج المنصهر يسبب نقص تركيز البراين مما يؤثر على نقطة تجمده لذلك لابد من إضافة جهاز إعادة تركيز وفصل الماء عن البراين.



شكل (21) دائرة مبسطة لإستخدام البراين فى إذابة الثلج

إذابة الثلج من على أسطح المبخرات باستخدام غاز مركب التبريد الساخن:

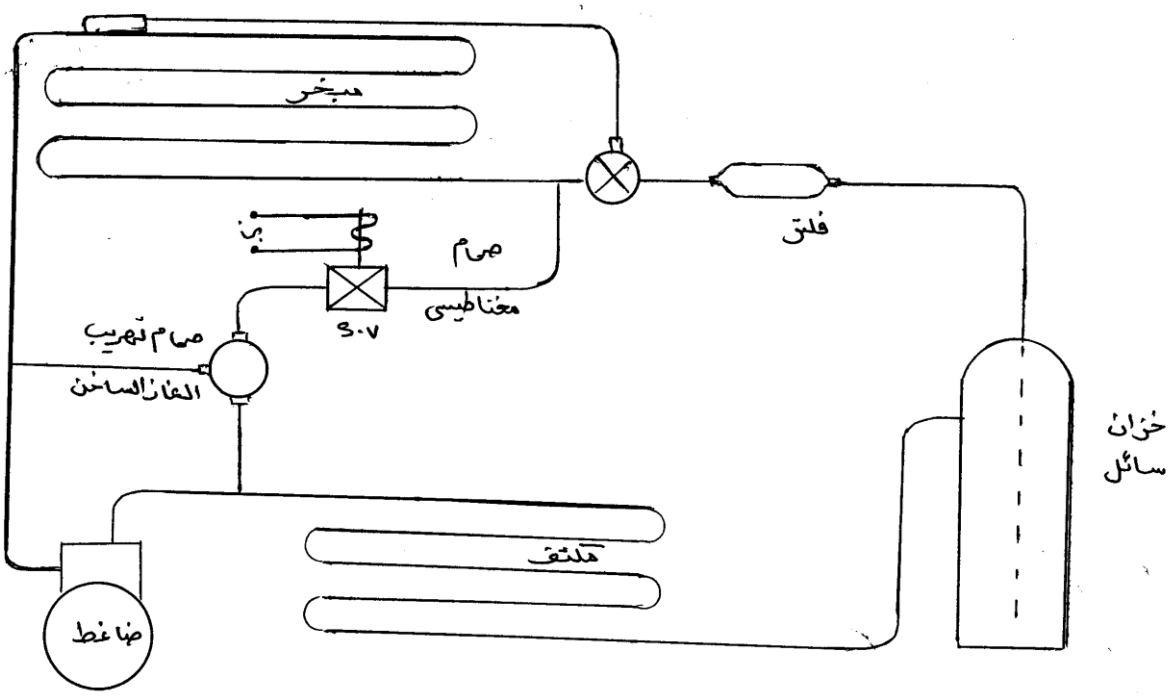
لقد أمكن الاستفادة من الحرارة الموجودة بغاز الطرد فى إذابة الثلج من على أسطح المبخرات بالوسائل الآتيه:

أ – باستخدام البلوف العاكسة وإعداد الوحدة للعمل كطلمبة حرارية ويمكن التنفيذ يدوياً باستخدام بلوف يدوية.

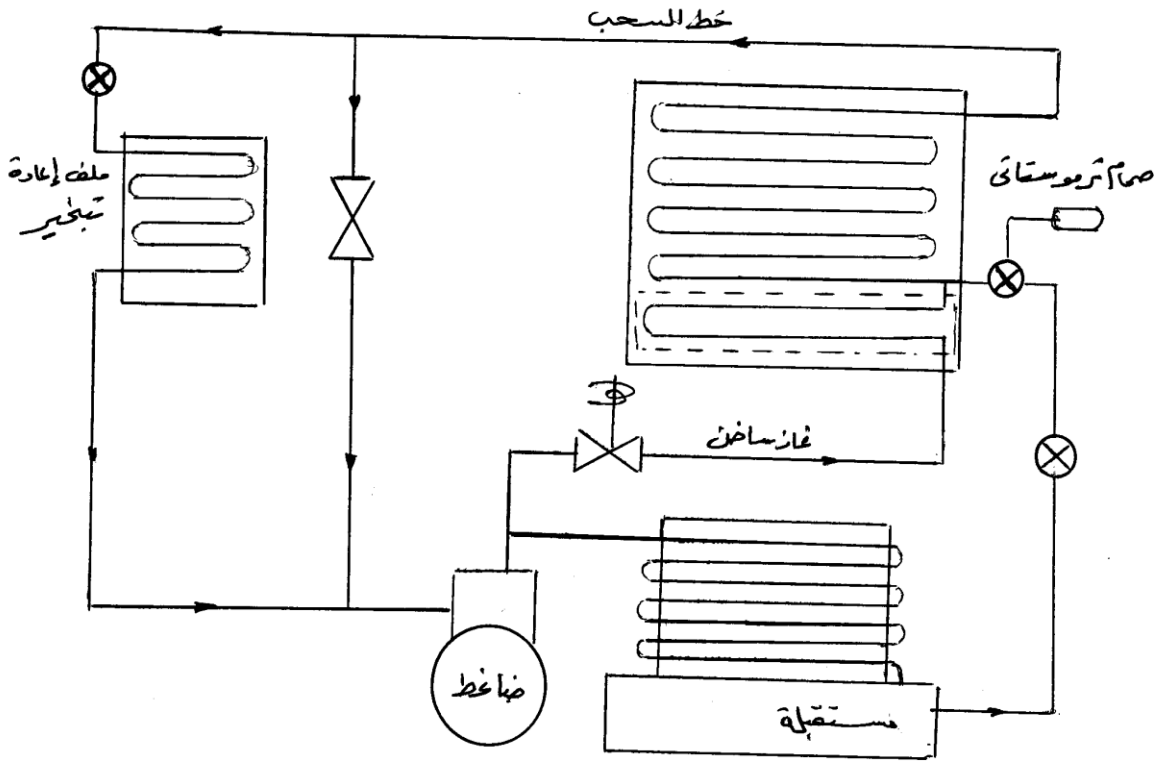
كما يمكن استخدام دائرة تحكم تحتوى على بلوف عاكسة تعمل آلياً باستخدام التيار الكهربى والمجال المغناطيسى.

ب – بالتمرير التجنيبى للغاز الساخن إلى المبخر من بعد صمام التمدد مع ضرورة استخدام ملف إعادة تبخير وبلوف تحكم متنوعة وساعة توقيت وفى هذه الحالة يمر الغاز فى نفس الاتجاه خلال مواسير المبخر.

ج – التمرير التجنيبى للغاز الساخن إلى المبخر من نهايته مع ضرورة استخدام بلوف متنوعة يدوية وكهربية وبلف عدم رجوع.



شكل (22) إذابة الثلج بالتمرير التجنيبى بالغاز الساخن



شكل (23) إستخدام ملف إعادة تبخير أثناء دورة إذابة الثلج

أهم الأجهزة المستخدمة فى إذابة الثلج بالأنظمة المختلفة:

1 -الثرموستات العادى.

2 -ترموستات الديفروست.

3 -ساعة التوقيت.

4 -الصمام اليدوى.

5 -الصمام المغناطيسى.

6 -صمام تهريب الغاز الساخن.

7 -الصمام العاكس.

تدريب عملى رقم (6)

التعرف على أجهزة إذابة الثلج وتحديدها

الهدف من التدريب :

تحديد الأنواع المختلفة وخصائص كل جهاز وظروف استخدامه.

العدد والأدوات : مفكات متنوعة.

الخامات المستخدمة :

ساعة توقيت – صمام مغناطيسى – بلف تهريب الغاز الساخن – البلوف العاكسة – سخان الديفروست – ثرموستات الديفروست – الترموستات العادى .

تعليمات السلامة :

- إرتداء ملابس العمل.
- عدم ملامسة الوصلات الكهربية المكشوفة.
- مراعاة التوصيلات الجيدة للمكونات الكهربية.
- مراعاة إحكام الرباطات للبلوف الميكانيكية.

التعرف على الأجهزة الكهربية وتحديدها :

- تناقش محتويات الدائرة الكهربية ونظام التشغيل مع المدرب بالاستعانة بدليل المصانع والكتالوج.
- تحديد أماكن المكونات الكهربية مثل الثرموستات العادى – ثرموستات الديفروست – ساعة التوقيت – الصمام المغناطيسى.
- مناقشة المدرب فى خصائص التشغيل لكل جزء.

التعرف على القواطع والأجهزة الميكانيكية وتحديدها :

- تناقش محتويات الوحدة الميكانيكية الخاصة بإذابة الثلج مع المدرب بالاستعانة بدليل الصانع " الكتالوج ".
- تحديد الأماكن لكل جزء مثل: بلف تهريب الغاز الساخن – البلوف العاكسة – الصمام المغناطيسى .

تحديد خصائص المكونات واختبار عمل دائرة التبريد:

- يتم تشغيل الدائرة على الوضع الطبيعى لفترة.
- يضبط وضع القواطع مثل التايمر على وضع الإذابة وتلاحظ التغيرات.
- تسجيل البيانات والملاحظات.
- إعداد تقرير ومناقشة المدرب فى جميع الملاحظات.

أنواع قواطع الضغط وأهميتها:

تعريف قاطع الضغط :

هو قاطع كهربى يعمل بتأثير ضغط مركب التبريد على منفاخ معدنى يؤثر على ملامسات المفتاح الكهربى بمساعدة تركيبة ميكانيكية.

أهمية قواطع الضغط :

تستخدم قواطع الضغط باختلاف أنواعها فى ثلاث أهداف أساسية هى:

1 -**الحماية:** بمعنى حماية مكونات الدائرة من التغير المفاجئ فى قيم الضغوط الناتجة عن مشكلة ما.

2 -**التنظيم:** أى تنظيم عمل الدائرة مثل استخدام قاطع الضغط المنخفض فى تنظيم درجة الحرارة بالتحكم فى تشغيل وإيقاف الضاغط فى الوحدات التى تعمل بنظام التجميع الأوتوماتيكى للسائل قبل الفصل.

3 -يستخدم قاطع ضغط خاص بالوقاية من انخفاض ضغط الزيت فى الضواغط التى يتم تزييتها جبرياً.

أنواع قواطع الضغط:

1 -**قاطع ضغط منخفض مفرد:**

أ - قاطع ضغط منخفض مفرد مضبوط يعمل تلقائياً.

ب - قاطع ضغط منخفض مفرد مزود بزر لإعادة التشغيل بعد الفصل.

2 -**قاطع ضغط عالى مفرد:**

أ - قاطع ضغط عالى مفرد مضبوط ليعمل تلقائياً .

ب - قاطع ضغط عالى مفرد مزود بزر لإعادة التشغيل بعد الفصل.

3 -**قاطع مزدوج للضغط العالى والمنخفض:**

أ - قاطع مزدوج للضغط العالى والمنخفض مضبوط ليعمل تلقائياً.

ب - قاطع مزدوج للضغط العالى والمنخفض مزود بزر لإعادة التشغيل بعد الفصل.

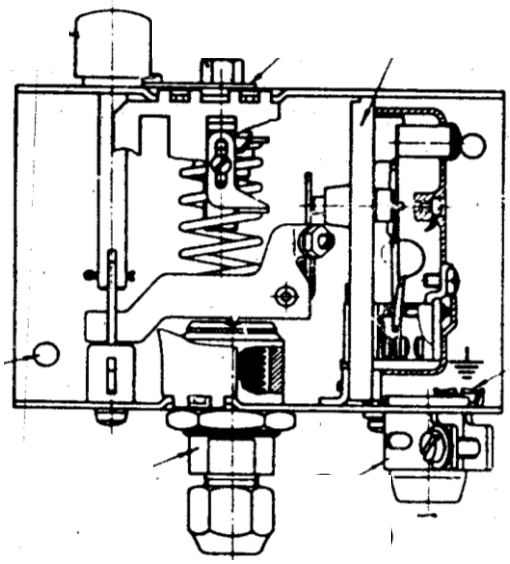
4 -**قاطع ضغط الزيت:**

ويستخدم لوقاية الضاغط من الأخطار الناتجة عن ضعف ضغط الزيت فى حالة التزييت الجبرى.

أنواع أخرى من قواطع الضغط:

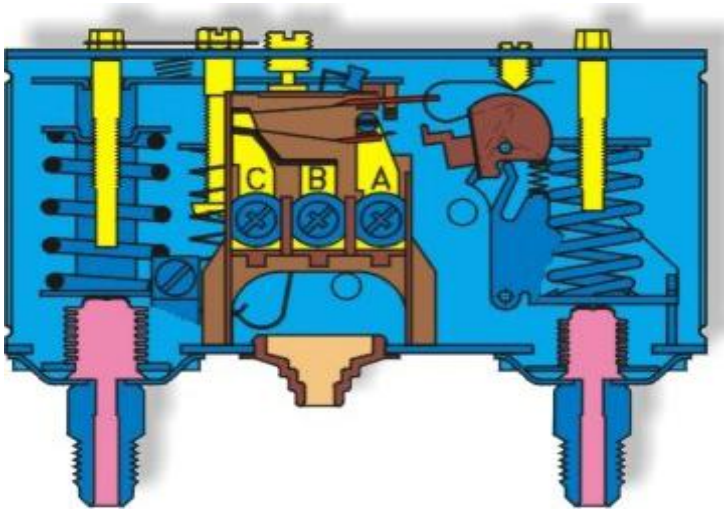
توجد أنواع أخرى من القواطع المفردة محددة القيمة مضبوطة على ضغط ثابت وقد توجد قواطع مفردة للضغط تعمل بتأثير الحرارة والاستفادة من العلاقة الطردية بين الضغط ودرجة الحرارة .

قاطع مفردة للضغط تعمل بتأثير الحرارة



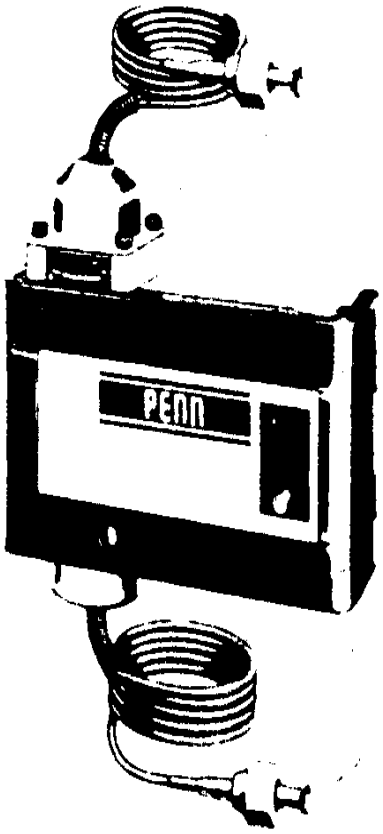
شكل (24) قاطع مفردة للضغط تعمل بتأثير الحرارة

قاطع الضغط المزدوج :



شكل (25) قاطع الضغط الثنائى (عالى--- منخفض) (HPC---LPC)

قاطع ضغط الزيت :



رسم رقم (26)

مفتاح وقابة ضغط

دائرة تزييت الضاغط

تدريب عملى رقم (7)

تركيب وضبط واختبار قواطع الضغط

الهدف من التدريب :

- تجهيز وصلة مرنة لتوصيل القواطع.
- توصيل القواطع كهربياً وميكانيكياً بدائرة التبريد.
- ضبط واختبار القواطع.

الخامات المستخدمة : ماسورة نحاس ¼ " – ماسورة شعرية – فضة لحام – صواميل فلير– تيفلون.

العدد والأدوات المستخدمة :

طقم مفتاح بلدى – مفتاح فرنساوى – مفتاح راتشت للبلوف – تست مانيفولد – بورى لحام.

تعليمات السلامة :

- ارتداء ملابس العمل .
- استخدام العدد المناسبة للتنفيذ.
- التأكد من عدم وجود تنفيس بالوصلات.
- التثبيت الجيد للقواطع.

خطوات العمل :

أولاً : تركيب القواطع وتوصيلها بدائرة التبريد الميكانيكية:

- تجهيز الوصلة المرنة وتجمع باللحام حسب الرسم الآتى:
- تثبيت القاطع فى مكانه باستخدام قاعدة مجهزة.
- توصيل منفاخ الضغط الموجود بالقاطع بدائرة التبريد فى المكان المناسب تبعاً لنوع القاطع كالآتى:

1 –**يوصل منفاخ قاطع الضغط المنخفض بناحية سحب الضاغط باستخدام الوصلة المرنة بأحد الطرق الآتية :**

أ – بإستخدام بلف إبرة مركب على خط السحب مع مراعاة تركيب مصد لإبرة البلف فى مقدمة الوصلة ¼ " .

ب – باستخدام وصلة هاف يونيون على غرفة السحب برأس اسطوانة الضاغط.

ج – باستخدام فتحة خدمة بلف خدمة سحب الضاغط وتركها على وضع القياس بعد إتمام عملية الشحن.

2 –**يوصل منفاخ قاطع الضغط العالى بناحية طرد الضاغط باستخدام الوصلة المرنة بأحد الطرق الآتية :**

أ – باستخدام بلف إبرة على خط الطرد مع مراعاة تركيب مصد لإبرة البلف فى مقدمة الوصلة ¼ " .

ب – باستخدام وصلة هاف بونيون على غرفة الطرد برأس اسطوانة الضاغط.

ج – باستخدام فتحة خدمة بلف خدمة طرد الضاغط وتركها على وضع القياس بعد إتمام عملية الشحن.

3 –يوصل منفاخ ضغط الزيت على فتحة مقابلة لمخرج طلمبة الزيت بواسطة بلف إبرة مع مراعاة وضع مصد لإبرة البلف فى مقدمة الوصلة.

4 –ويوصل المنفاخ الخاص بضغط مركب التبريد بواسطة وصلة هاف بونيون على صندوق المرفق.

ملحوظة:

يجب فى جميع الحالات إحكام الوصلات ويفضل استخدام شريط التيفلون على سن الرباط.

ثانياً : ضبط قواطع الضغط :

- ♦ يضبط قاطع الضغط العالى على نقطة فصل " cut out " أعلى قليلاً من قيمة الضغط العالى الفعلى أثناء التشغيل الطبيعى وانتظام الحمل الحرارى والتبريد الطبيعى للمكثف.
- ♦ ويضبط التفاوت "DIFF" على تدريج مناسب حتى يسمح بإعادة التوصيل بعد انتظام الضغط "cut in" .

مع مراعاة العلاقة الآتية : Cut In + Diff = Cut Out

- ♦ بضبط قاطع الضغط المنخفض التلقائى المستخدم لتنظيم درجة الحرارة على نقطة فصل "Cut Out" تساوى ضغط التخزين المطلوب قبل توقف الضاغط.

ويضبط التفاوت "Diff" على تدريج مناسب يسمح بإعادة التوصيل "Cut In" بعد إعادة فتح صمام السائل وامتلاء المبخر.

مع مراعاة العلاقة الآتية : Cut In - Diff = Cut Out

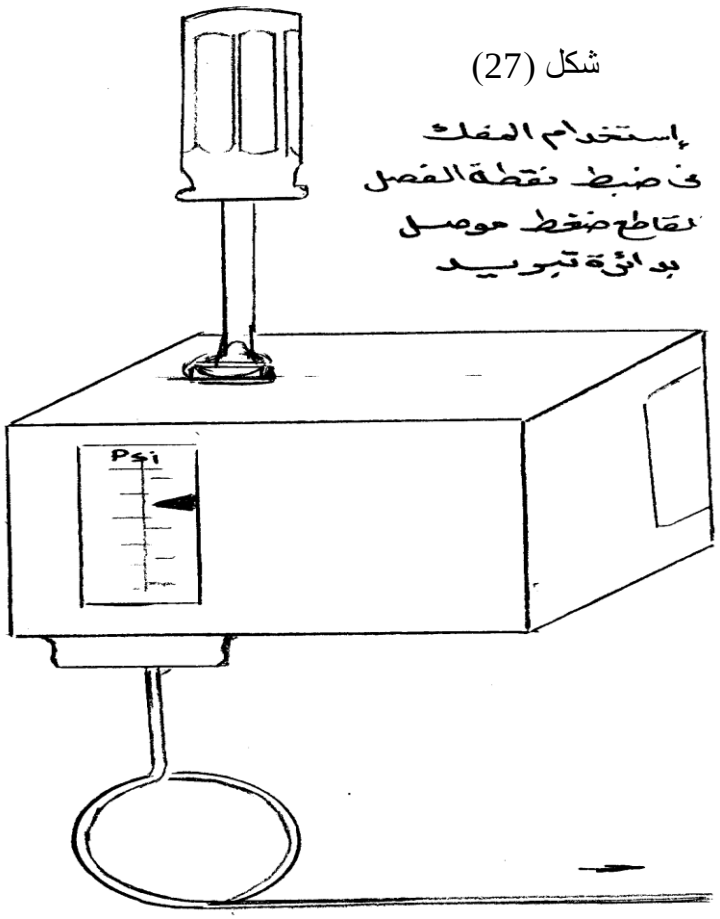
- ♦ القاطع المزود بزر لإعادة تشغيل يستخدم للحماية فقط ولا يحتوى على ضابط للتفاوت ويضبط على ضغط التوقف فقط.
- ♦ يضبط قاطع ضغط الزيت من بكرة الضبط أسفل منفاخ قاطع الضغط:

على ضغط = 35 رطل / ◊ " وهو أقل فرق فى الضغط مسموح به بين ضغط الزيت وضغط مركب التبريد فى صندوق المرفق.

ثالثاً : اختبار القواطع :

- ♦ تختبر قواطع الضغط وتحدد مدى صلاحيتها أثناء تشغيل الوحدة وقياسها فيتم قياس الضغوط ومقارنتها بالقيم المضبوط عليها القواطع.
- ♦ فى حالة الفصل يختبر القاطع بعمل قصر على طرفيه إذا دار الضاغط دل على تلف القاطع مع مراعاة ضرورة مراجعة الضغوط ودرجات الضبط.

شكل (27)


إستخدام المفك
في ضبط نقطة الفصل
لقاطع ضغط موصل
بدائرة تبريد
Psi
الماسورة الشعريه متصلة بدائرة التبريد

القواطع الحرارية :

- هى قواطع كهربية تعمل بتأثير الحرارة على عنصر حساس صلب أو سائل أو غاز وتتحكم فى تشغيل وإيقاف ما يتصل بها من أحمال لأداء وظيفة معينة بمساعدة تركيبة ميكانيكية خاصة أو دائرة إلكترونية .
- **إستخدامات القواطع الحرارية :**

تستخدم القواطع الحراريه فى:

أ – تنظيم درجة الحرارة ومن أمثلتها الثرموستات.

ب – الحماية من ارتفاع حرارة المحركات أو زيادة شدة التيار الذى يسحبه الحمل مثال (المصهرات – قاطع زيادة الحمل Over Load) .

ج – التحكم فى الصمامات الكهربية وغلقها أثناء عمليات خدمة دوائر التبريد.

د – تنظيم سعة الضواغط وإذابة الثلج.

أمثلة للقواطع الحرارية :

- قاطع زيادة الحمل لمحرك ضاغط الثلاجة (محكم الغلق Over Load).
- الثرموستور قاطع وقاية حرارية داخلى يركب ملاصقاً أو بين لفات العضو الثابت للمحركات لحمايتها من أخطار زيادة درجة حرارتها ويتصل على التوالى مع الملفات.
- قاطع زيادة الحمل بالدوائر التى تعمل على تيار ثلاثى الأوجه يحتوى على أطراف توصيل أساسية لدائرة القوى Power كما يحتوى على نقاط تحكم منفصلة مزودة بملامسات ذات إزدواج حرارى وتستخدم فى دوائر التحكم والربط الكهربى والتشغيل المتزامن للمحركات والأحمال.

منظم درجة الحرارة بالوحدات التجارية والصناعية:

تزود منظمات درجة الحرارة بالوحدات الكبيرة بمفاتيح تحكم كهربية تحتوى على نقاط توصيل عادة مغلقة NC فى التشغيل العادى ، ونقاط توصيل عادة مفتوحة NO فى التشغيل العادى .

ويعكس وضع النقاط عند الفصل.

تستخدم النقاط المفتوحة NO فى ربط دوائر التحكم للأحمال والمحركات الكهربية

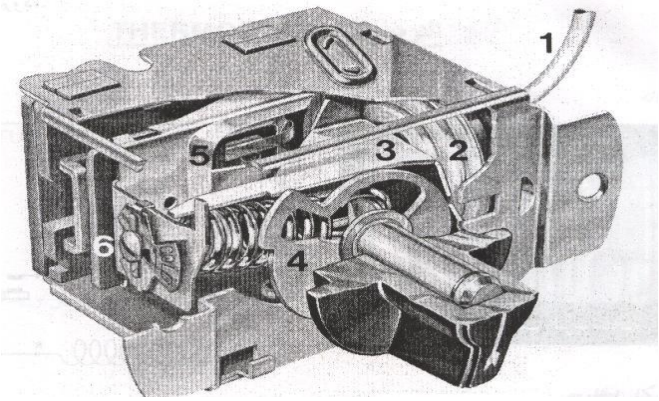
أنواع القواطع الحرارية :

ثرموستات الوحدة التجارية والصناعية :

شكل (28) القاطع الحرارى منظم درجة الحرارة ذو المجموعة الحرارية المملوءة بالسائل أو الغاز

شكل (29) القاطع الحرارى الرقمى Digital

ذو الدائرة الإليكترونية وحساس على هيئة كابل طويل ينتهى ببلب حساس



شكل (30) ثرموستات ثلاجة منزلية من النوع ذو المجموعة الحراريه

مبردات المياه

الهدف من تبريد الماء :

أ – يتم تبريد الماء للشرب صيفاً.

ب – يتم تبريد الماء لإستخدامه فى تبريد الاسطمبات الصناعية.

ج – يتم تبريد الماء لإستخدامه فى تبريد المواد اللدنة مثل صناعات البلاستيك بعد طحنها وتشكيلها.

أنواع مبردات المياه :

أ – مبرد مياه صغير للشرب.

ب – مبرد مياه للأغراض الصناعية والتجارية والتكييف المركزى.

مكونات مبرد مياه الشرب الصغير:

1 –جسم من الصاج أو الفيبر.

2 –هيكل حديدى.

3 –دائرة تبريد ضاغط – مكثف – وسيلة تمدد – مبخر.

4 –أجزاء تكميلية – مجمع سحب – فلتر – ملف تبريد ابتدائى بواسطة الماء الراجع.

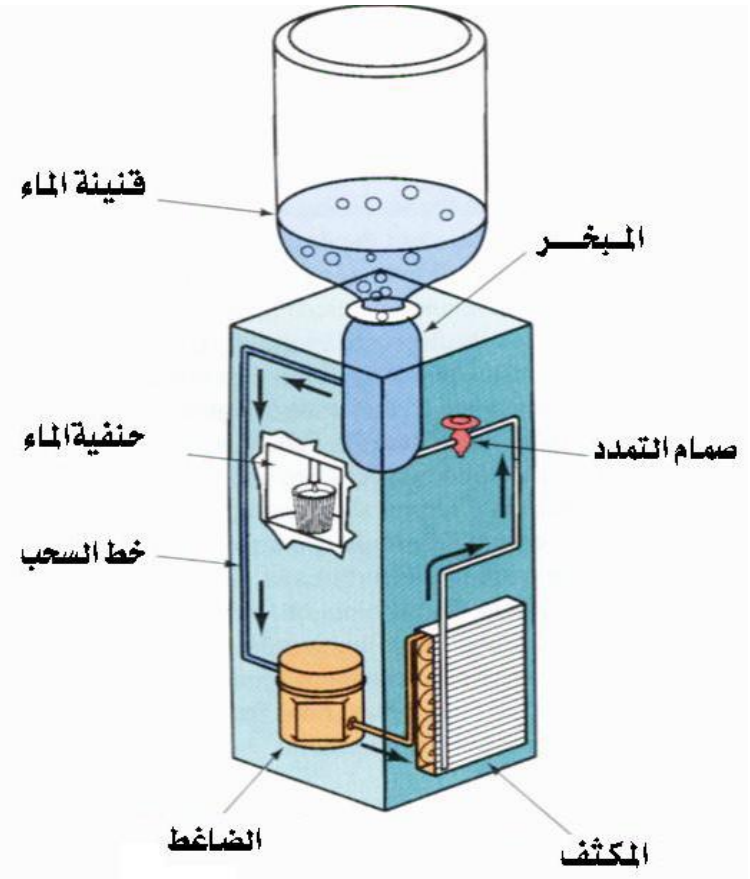
5 –حوض مزود بمصفاة.

6 –حنفية.

7 –منظم درجة الحرارة.

8 –لمبات بيان.

9 –العزل الحرارى للمبخر.

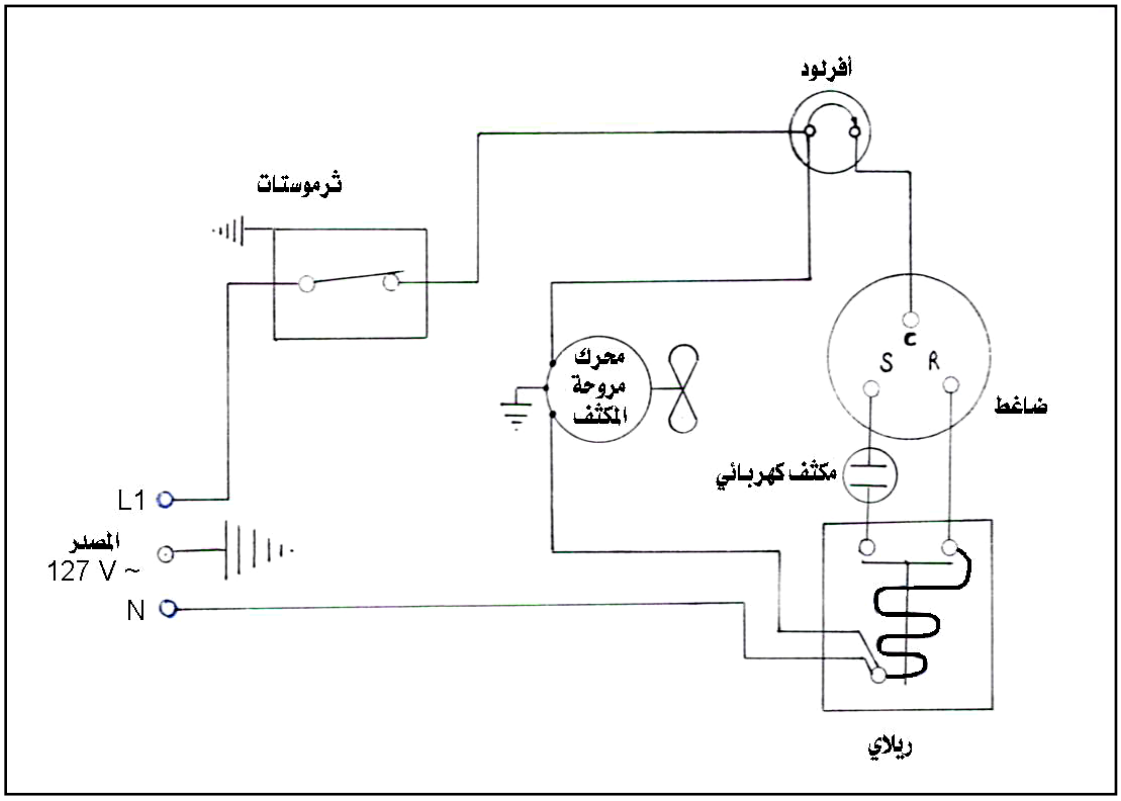


شكل (31) مبرد مياه صغير

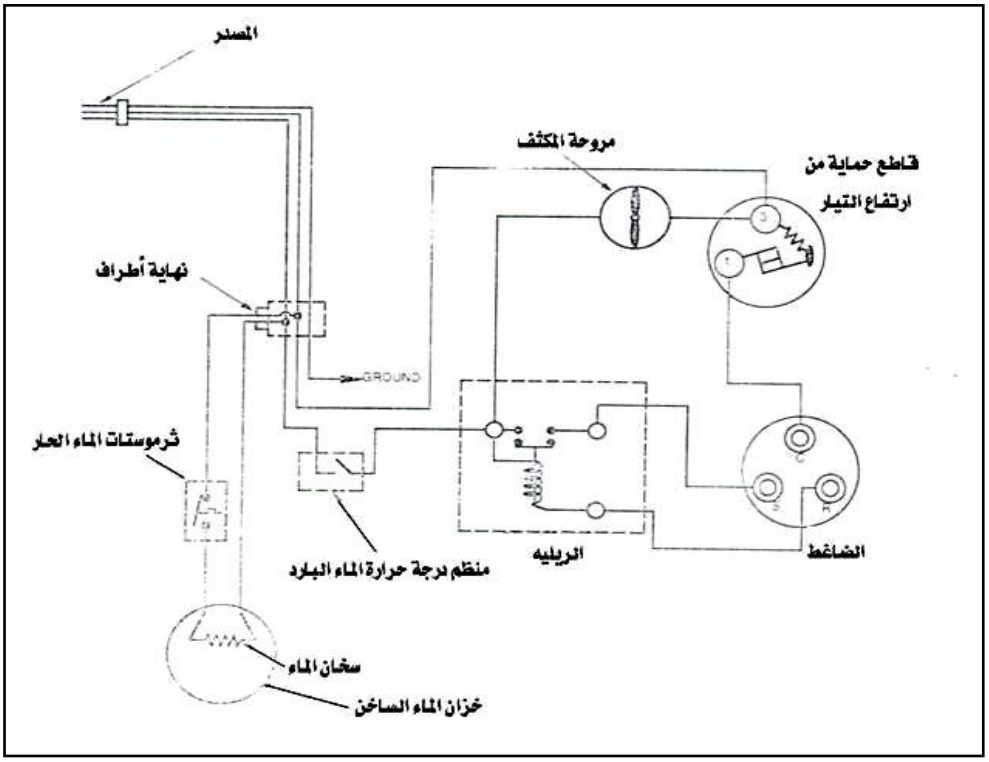
الدائرة الكهربية المبسطة لمبرد مياه شرب صغير:

مكوناتها :

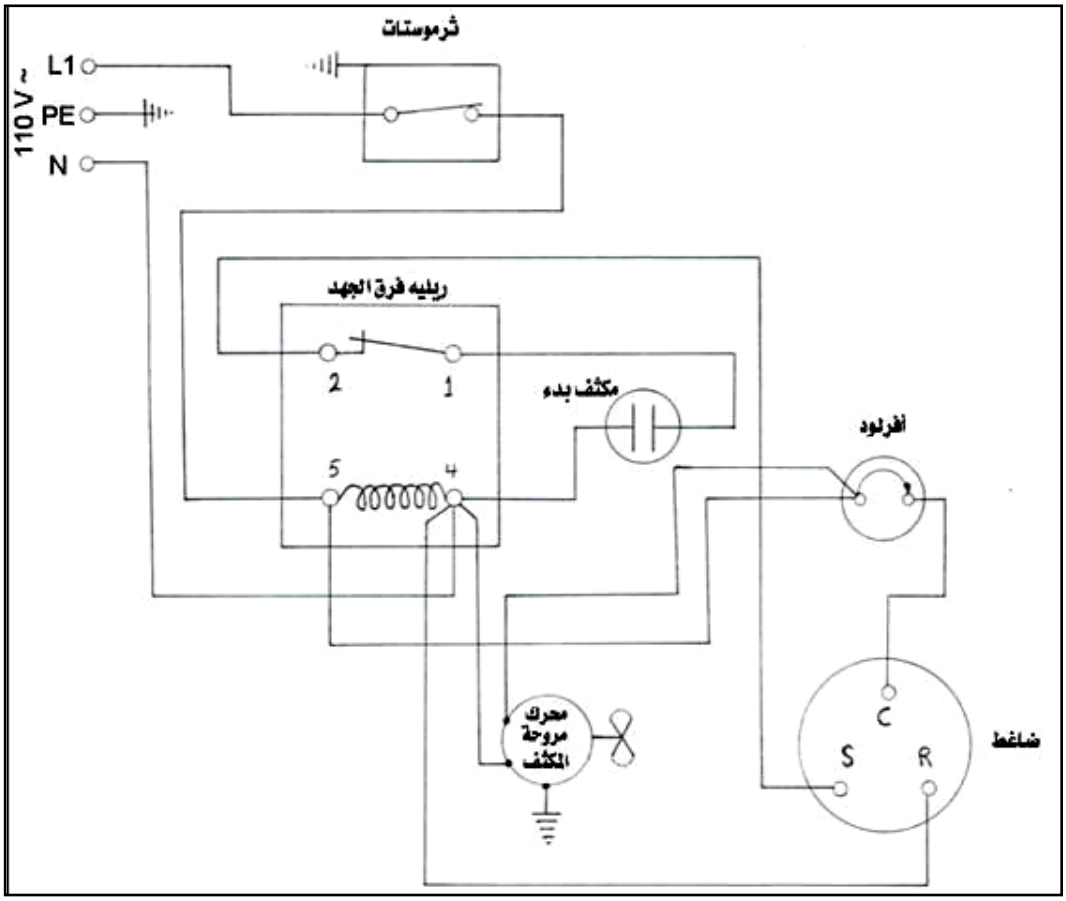
- ♦ محرك الضاغط.
- ♦ أجهزة تقويم وحماية (الريلاى – الأفرلود).
- ♦ منظم درجة الحرارة.
- ♦ محرك مروحة المكثف.
- ♦ كابلات وفيش التوصيل.



شكل رقم (32) الدائرة الكهربية لمبرد مياه صغير عادى



شكل رقم (33) الدائرة الكهربية لمبرد مياه صغير تحتوى على سخان للمياه



شكل(34) الدائرة الكهربية لمبرد مياه ذو ثلاث صنابيرمع إستخدام مكثفات كهربية وريلاى جهد فى تشغيل محرك الضاغط

أعطال مبرد المياه :

1 -تلف حنفية المياه .

2 -**ضعف كفاءة التبريد بسبب :**

أ – تلف المادة العازلة للمبخر.

ب – نقص شحنة مركب التبريد أو سدد جزئى بالفتر.

ج – تفويت جزئى بالضاغط.

د – زيادة الحمل الحرارى ومعدل الاستهلاك.

3 -**انعدام التبريد نهائياً بسبب:**

أ – التسريب أو عدم وجود شحنة نهائياً.

ب – تلف الضاغط كهربياً أو ميكانيكياً.

ج – سدد كلى بالفلتر.

د – توقف الدائرة الكهربية لأى سبب " فصل بالقواطع ".

4 -**وجود تماس كهربى بسبب:**

أ – تلف الوصلات الكهربية.

ب – تساقط الماء على المكونات الكهربية.

ج – تحميص بملفات محرك المروحة أو الضاغط.

5 -**تلف مروحة المكثف بسبب:**

أ – سقوط الماء عليها.

ب – ارتفاع درجة حرارة المحرك.

ج – تلف ريش المروحة وقفش عمود الدوران.

مبردات المياه المركزية :

مميزات مبردات المياه المركزية :

- وحدات تبريد عادية تستخدم مبخرات تبريد سوائل متنوعة وغالبيتها تعمل بنظام التمدد الجاف بإستخدام صمام تمدد حرارى.
- تستخدم الضواغط الترددية بأنواعها (محكم الغلق – نصف مقفل – مفتوح) فى الوحدات ذات القدرة المتوسطة.
- تستخدم الضواغط الطاردة المركزية فى الوحدات ذات القدرات العالية.
- تستخدم كل من المكثفات المبردة بالهواء أو المبردة بالماء.
- توجد مضخات لمناولة الماء وتوزيعه على أماكن الاستهلاك.
- يتم تنظيم درجة حرارة الماء فى الحدود من 3 : 10° م.
- تتصل مبردات المياه بشبكة من خطوط المياه (تغذية –راجع) مزودة ببلوف تحكم وصمامات تعويض وخزان مياه معزول حرارياً.

نموذج لمبرد مياه مركزى :

شكل (35) مبرد مياه مركزى (تشيلر)

أهم المشكلات المحتملة فى مبردات المياه المركزية:

1 -أعطال دائرة التبريد الميكانيكية العادية.

2 -أعطال كهربية بدائرة التبريد.

3 -تجمد المياه بالمبخر.

4 -تلف بطلمبات المياه " المحرك – الطلمبة – الحشو – موانع التسرب – الحشو ".

5 -المشاكل المتعلقة بخطوط المياه والصمامات.

6 -الفقد الحرارى بسبب مواسير المياه.

وسائل التغلب على مشكلات مبردات المياه المركزية :

1 -المتابعة الدورية للطلمبات والمراوح.

2 -متابعة فحص درجات الحرارة من وقت لآخر.

3 -استخدام أنظمة لتنظيم السعة وإذابة الثلج.

4 -عزل مواسير الماء بالمطاط أو الصوف الزجاجى.

5 -استخدام وسائل حماية كهربية (قواطع ضغط – قواطع حرارية).

6 -تنظيم الحمل الحرارى ومعدل الاستهلاك.

7 -متابعة تنظيف المكثف الهوائى " المواسير والزعانف " من وقت لآخر.

8 -متابعة تنظيف مواسير الماء بالمكثف المائى واستخدام مواد مذيبة للترسبات.

9 -استخدام ترموستات إضافى يضبط على درجة فصل أقل من الترموستات المنظم وأعلى من نقطة تجمد الماء ويستخدم كواقى للتجمد.

تدريب عملى رقم (8)

توصيل الدائرة الكهربية لمبرد مياه صغير

الهدف من التدريب :

- تحديد المكونات الكهربية فى مبرد المياه والتعرف على خصائص كل منها.
- توصيل الدائرة الكهربية للمبرد وتشغيلها.

الخامات المستخدمة :

أسلاك توصيل – كابل 3 × 1 مم – فيشة وجه واحد بحماية أرضية – مكونات الدائرة الكهربية " محرك الضاغط – محرك مروحة المكثف – الثرموستات – لمبات البيان " – ترامل – شريط لحام.

العدد والأدوات المستخدمة :

زرادية – بنسة ترامل – مفكات متنوعة – بنسة أمبير

تعليمات السلامة :

- رتداء ملابس العمل
- إحكام وعزل جميع الوصلات والترامل.
- تثبيت وتغطية المكونات.
- إتباع الرسم التنفيذى لدائرة التشغيل.

خطوات التنفيذ :

- تحديد المكونات والتأكد من صلاحيتها بالاختبارات الأولية المناسبة.
- تثبيت المكونات فى أماكنها.
- إعداد وتجهيز الموصلات بأطوال مناسبة حسب الرسم وتركيب النهايات المناسبة.
- إعداد وتجهيز الكابل الرئيسى وتركيب فيش التوصيل.
- توصيل الدائرة الكهربية بإتباع الرسم التنفيذى.
- مراجعة الرسم وإحكام الوصلات وعزلها.
- تثبيت مجموعة التقويم والحماية لمحرك الضاغط.
- اختبار المنبع الكهربى والتأكد من أنه مناسب لتشغيل المحركات.
- التوصيل وعمل اختبارات التشغيل للقواطع ولمبات البيان قبل وبعد فصل الثرموستات.
- تجميع العدد والأدوات وترتيب مكان العمل.

تدريب عملى رقم (9)

عمل صيانة بسيطة لمبرد مياه

الهدف من التدريب :

- التعرف على أهم الأعطال وتحديد أسبابها.
- عمل نظافة عامة للمبرد وفحص المادة العازلة للمبخر أو استبدالها.
- مراجعة الوصلات والمكونات الكهربية ومحرك المراوح.

الخامات المستخدمة :

- عزل حرارى مناسب – أسلاك توصيل – شريط لحام – حنفية مياه.
- ريشة مروحة المكثف – تست.

العدد والأدوات المستخدمة :

مفكات متنوعة – مفتاح استنسل – مفتاح فرنساوى – زرادية – بنسة أمبير – تست مانيفولد.

معلومات السلامة :

بعد فحص عمل المبرد أثناء تشغيله يجب :

1 –فصل التيار الكهربى تماماً.

2 –استخدام العدد المناسبة.

3 –ارتداء ملابس العمل.

خطوات التنفيذ :

1 –قم بفحص صوت محركات الضاغط ومروحة المكثف.

2 –قم بفحص أمبير التشغيل ويطابق بلوحة البيانات.

3 –تفحص كمية الشحنة باستخدام التست مانيفولد إن أمكن " فى حالة وجود بلف إبرة ".

4 –تفحص حالة الحنفية والمصفاة.

5 –تراجع الوصلات الكهربية.

6 –استبدال الأجزاء التالفة.

7 –فحص المادة العازلة واستبدالها إذا لزم الأمر أو تجفيفها وإعادة استخدامها.

مخازن التبريد والتجميد :

الفرق بين التبريد والتجميد للمنتجات الغذائية :

- التبريد هو خفض درجة حرارة المنتج بحيث لا تصل لنقطة تجمد ما يحتويه المنتج من سوائل.
- التجميد هو خفض درجة حرارة المنتج لأقل من نقطة تجمد ما يحتويه المنتج من سوائل.

مراحل تخزين المواد الغذائية فى مخازن التبريد والتجميد :

1 -**تقسيم وتنظيم المنتجات للتخزين بما لا يؤثر بعض أنواعها على بعض.**

- منتجات الألبان لا تخزن مع الأسماك.
- البصل لا يخزن مع الخضروات.
- نقسم المنتجات حسب درجة حرارة تخزينها.

2 -**معرفة ظروف التخزين لكل منتج:**

يجب توفر معلومات كافية عن متطلبات التخزين من حيث طريقة التداول ودرجة حرارة التخزين المثلى والرطوبة النسبية.

3 -**معالجة المنتجات قبل التخزين وتشمل:**

- انتقاء المنتجات الجيدة وإبعاد الغير جيدة.
- تنظيف المنتجات قبل الدخول.
- غسل المنتجات التى تتطلب الحفاظ على رطوبة أسطحها مثل السمك وبعض الخضروات وإضافة ثلج مجروش عليها.
- تجفيف اللحوم لمنع تكاثر الجراثيم.
- المواد المعرضة للتزريع " تنبيت خضرى " مثل البطاطس والبطاطا والقلقاس يجب رشها بمواد كيميائية لمنع التزريع.
- يجب غسل البلح والعنب وتدخينها بغاز ثانى أكسيد الكبريت وتهويتها.

4 -عمليات التعبئة والمناولة :

- تستخدم عبوات مناسبة للحجم وسهولة التخزين والتداول والرص بحيث تسمح بمرور الهواء.
- إستخدام نقالات متحركة.
- ترتيب الأصناف حسب حاجة التداول وأسبقية التخزين.

5 -عمليات التبريد الابتدائى المتقدم:

- يراعى عدم التخزين المباشر للفواكه والخضروات الواردة من المزارع إلا بعد تهويتها.
- تخزن اللحوم أولياً فى غرف تبريد درجة حرارتها أعلى من درجة حرارة التخزين الدائم لفترة محدودة لتجفيف سطحها.

العناصر الإنشائية لغرف ومخازن التبريد والتجميد:

1 -المكان :

- يجب تحديد مكان مخزن التبريد من حيث الموقع الذى يسهل عمليات النقل وحركة السيارات.
- يجب تحديد سعة المخزن الحالية ووجود مساحات جانبية للتوسعات المستقبلية.
- يجب عمل حساب للممرات الداخلية والخلوصات للتهوية وسهولة الحركة والتداول داخل المخزن.

2 -طبيعة الإنشاء لحوائط وأسقف المخزن " أنواع وطرق البناء ":

- طريقة القطاعات الجاهزة التى يمكن تجميعها بدون أية أبنية.
- طريقة الحوائط المبنية والمعزولة.
- استخدام الألواح العازلة المجهزة ومزودة بطبقة صاج معالجة ضد الصدأ.
- بواسطة كوابيل ونظام الأسقف المعلقة داخل مخازن مبنية بالطوب.

3 -الأرضيات :

يجب أن تكون أرضية المخزن داخل نطاق العزل وتتحمل الحركة والأوزان والروافع مع تزويدها بوسائل تسخين بسيطة للتخلص من الرطوبة ومنع تجمدها.

4 -العزل الحرارى والطلاء الداخلى :

- ♦ يجب أن تكون المادة العازلة مطابقة للشروط وذات سمك مناسب.
- ♦ يجب أن تعطى الأسطح الداخليه برقائق الألومنيوم الأملس أو الميكا أو الاستنلس الأملس والمقاوم للصدأ.

5 -الأبواب ومخارج الأمان:

- ♦ يجب أن يكون مبطن بمواد عازلة للحرارة ويضاف إليه سطح داخلى من الألمونيوم أو الميكا أو الاستنلس مع تركيب إطار من الكاوتش لإحكام الغلق ومزود بمقبض بمغناطيس دائم.
- ♦ لابد من تزويد المخزن بمخارج أمان إضافية ذات أبواب مجهزة.

6 -وحدة التبريد ونظام تشغيلها:

- ♦ يجب أن تكون وحدة التبريد ذو سعة مناسبة للحمل الحرارى.
- ♦ يجب أن يكون نظام التبريد والتحكم مناسب لنوع المنتج.
- ♦ يجب وضع المبخرات فى أماكن مناسبة لحرية حركة الهواء وغير معرضة للاصطدام.
- ♦ يجب تزويد وحدات التبريد بأنظمة لإذابة الثلج.

أنظمة وحدات التبريد :

أ - وحدات تبريد تعمل بنظام التبادل الحرارى المباشر مع ملفات المبخر.

ب - وحدات تبريد تعمل بنظام التبادل الحرارى غير المباشر بواسطة ملف تبريد ثانوى يستخدم وسيط تبريد ثانوى يسمى بالبراين يتم تبريده فى المبخر الابتدائى.

أساليب تأمين وتنظيم العمل بمخازن التبريد :

- ♦ يجب إحاطة جميع العاملين بالتعليمات الخاصة بالتخزين والتشغيل للوحدات.
- ♦ يجب توفر قطع غيار بصفة دائمة لأجهزة التحكم والخامات.
- ♦ ضرورة المتابعة الدورية والصيانة لوحدات التبريد.
- ♦ ضرورة توفر مصدر طاقة كهربية إضافى لإستخدامه عند إنقطاع الكهرباء.
- ♦ ضرورة توفر وحدات إضافية احتياطية.
- ♦ لابد من تزويد وحدات التبريد بأجهزة تنظيم للسعة.
- ♦ يجب توافر مواد ومعدات إطفاء حرائق.
- ♦ يجب توافر إسعافات أولية.

تدريب عملى رقم (10)

إعداد بحث عن كيفية إنشاء مخزن تبريد

الهدف من البحث :

- إبراز مدى تقدم الطالب وتفهمه للعناصر الإنشائية لمخازن التبريد.
- عمل حسابات بسيطة للأحمال الحرارية.
- الاستعانة بالخبرات والوسائل التعليمية المحيطة والمكتبة.
- الاستفادة من الأنشطة الإجتماعية والرحلات العلمية.
- القدرة على إستخدام تطبيقات الحاسب الآلى والبحث عن المعلومات الفنية والتكنولوجيا الحديثة من شبكة الانترنت.

شروط ومواصفات البحث:

- عدد الصفحات لا يقل عن 25 صفحة.
- إعداد دراسة شاملة لما تتطلبه عملية إنشاء مخزن تبريد من خطوات وعناصر إنشائية تشمل الموقع – ووسائل النقل – والعمالة المدربة – وكيفية البناء والعزل الحرارى – التجهيزات الكهربية – تقدير الأحمال الحرارية – عمل مقايسة تقديرية.
- لابد من تحديد فكرة ومواصفات وحجم المخزن ونوع المنتجات ونظام التبريد أو التجميد وكذلك مدى ارتباط الموقع بالبيئة المحيطة.

مصادر المعلومات والوسائل المساعدة :

- المراجع المتوفرة بمكتبة المركز التدريبى.
- الانترنت.
- أقرب مخزن تبريد لموقعك.
- الرحلات التعليمية.
- الإمكانيات المتاحة بورشة التبريد.
- مناقشة مهنية مع المدرب.
- الورش الفنية المتخصصة القريبة من موقع إقامتك وفروع الصيانة.
- شركات التوريدات.

الاختبار الذاتى للمعارف والمعلومات النظرية

أولاً : أكمل الفراغات الآتية بما يناسبها :

1 – من أهم بلوف الأمان بدوائر التبريد ..... ، .....

2 – يعمل بلف تنظيم ضغط المبخر على .....

3 – يتواجد بلف الخدمة ذو الساق والثلاث فتحات فى ثلاث أماكن أساسية بالدائرة هى:

1- ..... 2- ..... 3- .....

4 – من أهم عمليات الخدمة لدوائر التبريد ..... ، ..... ، ..... ، .....

5 – إذا حدث تحميص بملف الصمام المغناطيسى فإنه .....

6 – من أنواع صمام تنظيم تدفق الماء للمكثف المائى ..... ، .....

7 – فائدة العوارض فى أبراج التبريد هى .....

8 – يتم تبخير جزء من الماء بالمكثف التبخيرى بالاستفادة بـــ ..... والحرارة الكامنة الموجودة بالماء.

9 – تستخدم ..... فى تنظيم العمل بين دورتى التبريد وإذابة الثلج.

10 – عند استخدام البراين فى إذابة الثلج يجب توفر .....

11 – تعمل قواطع الضغط فى دوائر التبريد بتأثير .....

12 – يعمل الثرموستور على ..... ملفات المحرك من ارتفاع درجة الحرارة الناتجة عن التحميل الزائد.

ثانياً : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة:

1 – صمام التمدد الحرارى من أهم صمامات الخدمة بدوائر التبريد ( )

2 – مانعات الرزاز تخفض معدل استهلاك المياه فى أبراج التبردي ( )

3 – يركب صمام تنظيم تدفق الماء للمكثف على خط الطرد ( )

4 – غالبية دوائر التبريد الكبيرة تعمل بنظام التخزين الأوتوماتيكى للسائل قبل الفصل ( )

5 – لابد من وجود ثرموستات الديفروست للتحكم فى تشغيل السخان لإذابة للثلج ( )

6 – يستخدم قاطع الضغط المنخفض فى تنظيم درجة الحرارة ( )

7 – البراين من وسائط التبريد الفلوركلوروكربونية ( )

8 – يقع فاصل الزيت على خط سحب الضاغط ( )

9 – تقل كفاءة برج التبريد بسبب ارتفاع درجة حرارة الجو المحيط ونسبة الرطوبة ( )

10 – يجب معالجة المنتجات قبل تخزينها بمخازن التبريد بالوسائل المختلفة ( )

ثالثاً : ضع دائرة حول الحرف المقابل للإجابة الصحيحة:

1 -من صمامات التحكم فى مسار مركب التبريد:

أ – صمام عدم الرجوع. ج – كلاً من أ ، ب

ب – الصمام العاكس.

2 -الصمام المغناطيسى يستخدم فى:

أ – تنظيم درجة الحرارة. ج – انتشار مركب التبريد.

ب – تنظيف المبخر.

3 -قاطع الوقاية فى انخفاض ضغط الزيت يستخدم مع:

أ – الضواغط محكمة الغلق.

ب – الضواغط ذات التزييت الجبرى.

ج – المكثفات المائية.

4 -يضبط الثرموستات فى مبرد الماء على:

أ – درجة أعلى من نقطة تجمد الماء.

ب – درجة تساوى نقطة تجمد الماء.

ج – درجة أقل من نقطة تجمد الماء.

5 -يحتوى قاطع الضغط على:

أ – صمام خدمة. ج – منفاخ معدنى يتأثر بالضغط.

ب – مقاومة حرارية.

6 -فائدة المادة العازلة للحرارة بغرف التبريد هى:

أ – تقليل الحمل الحرارى. ج – كلاً من أ ، ب .

ب – زيادة كفاءة التبريد.

7 -يركب بلف تهريب الغاز الساخن على خط الممر التجنيبى للغاز لإستخدامه فى:

أ – تنظيم سعة الضاغط. ج – كلاً من أ ، ب .

ب – إذابة الثلج.

8 -تعتمد درجة تجمد المحلول الملحى " البراين " على:

أ – ضغط مركب التبريد. ج – درجة حرارة الجو.

ب – درجة تركيزه.

9 -تسمى أنظمة التبريد التى تستخدم المحاليل الملحية بـــ:

أ – التبريد بالنظام غير المباشر.

ب – الطلمبة الحرارية. ج – جهاز توقيت

10 -يتم إنشاء حوائط وأسقف مخازن التبريد بالأساليب الآتية

أ – إستخدام الدورة العكسية.

ب – إستخدام القطاعات الهندسية المجهزة.

ج – إستخدام مركبات تبريد صديقة للبيئة.

11 -من أمثلة القواطع الحرارية :

أ – الأوفرلود. ج – صمام عدم الرجوع

ب – الريلاى.

12 -لتأمين العمل بمخازن التبريد يجب :

أ – التدريب الجيد للعاملين.

ب – نقله إلى مكان آخر.

ج – فصل التيار الكهربى.

رابعاً : اختار من العمود (ب) ما يناسب ما يقابله فى العمود (أ) :

(أ)	(ب)
1 -يستخدم الصمام المغناطيسى فى ( )	أ – يستخدم ترموستات واقى للتجمد.
2 -يمكن إزابة الثلج عن طريق ( )	ب – توفير مصدر تغذية كهربية احتياطى ومولد.
3 -قاطع الضغط المنخفض ( )	ج – على ضغط فرقى 35 رطل / ◊ ".
4 -يضبط قاطع ضغط الزيت ( )	د – يستخدم لتنظيم درجة الحرارة.
5 -لوقاية مبخرات السوائل من تجمد الماء ( )	ه – إزابة الثلج بالغاز الساخن.
6 -لتأمين مخازن التبريد يجب ( )	و – عكس مسار مركب التبريد.

خامساً :

1 -**عرف :**

أ – البراين.

ب – برج التبريد.

ج – تجميد المواد الغذائية.

2 -**ارسم الدائرة الكهربية لثلاجة بابين مع وجود سخانات.**

الإجابة النموذجية للاختبار الذاتى للمعارف النظرية

أولاً :

1 -الطبة المنصهرة – بلف تهريب الضغط الزائد.

2 -تنظيم الضغط داخل المبخر بصرف النظر عن تغير الحمل.

3 -على سحب الضاغط ، على طرد الضاغط ، على خزان السائل أو المكثف المائى.

4 -مراجعة الضغوط – التفريغ – الشحن – التخزين.

5 -يقفل.

6 -نوع يتأثر بالضغط ، نوع يتأثر بالحرارة

7 -زيادة سطح التبادل الحرارى.

8 -سطح مواسير مركب التبريد.

9 -ساعة التوقيت

10 -جهاز إعادة تركيز

11 -ضغط مركب التبريد

12 -حماية.

ثانياً :

1 -(×)	4 -(√)	7 -(×)	10 -(√)
2 -(√)	5 -(√)	8 -(×)	
3 -(×)	6 -(√)	9 -(√)	

ثالثاً :

1 -(حـ)	4 -(أ)	7 -(حـ)	10 -(ب)
2 -(أ)	5 -(حـ)	8 -(ب)	11 -(أ)
3 -(ب)	6 -(حـ)	9 -(أ)	12 -(أ)

رابعاً :

1 -(هـ)　　3 -(د)　　5 -(أ)

2 -(و)　　4 -(حـ)　　6 -(ب)

خامساً :

1 -

أ - البراين محلول كيميائى لونه أصفر يميل إلى الخضرة ذو طعم لاذع ورائحة مميزة مركب من عدة عناصر أهمها كلوريد الكالسيوم وملح الطعام والإيثلين جليكول ، نقطة تجمده منخفضة وتعتمد على نسبة تركيزه مع الماء.

ب - برج التبريد :

- ♦ من الأجهزة المستخدمة لتوفير الماء وزيادة كفاءة المكثفات المائية لدوائر التبريد.
- ♦ أو هو جهاز يستخدم فى تبريد الماء اللازم لتبريد المكثفات المائية بهدف زيادة كفاءة التكثيف لمركب التبريد وتوفير الماء.

ج - التجميد للمواد الغذائية يعنى خفض درجة حرارتها لدرجة أقل من درجة تجمد ما يحتويه من سوائل.

2 -الدائرة الكهربية لثلاجة مزودة بجهاز توقيت وسخان لإذابة الثلج.