وزارة التجارة والصناعة
مصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهني
الإدارة العامة للبرامج والمواصفات

# مهنة: " صيانة وإصلاح أجهزة التبريد وتكييف الهواء"

## الوحدة: الثانية

## التبريد التجارى

**السنة : الثانية**

**إعداد**
**الأستاذ/ محمود حسن ثابت**
**رئيس قسم التبريد بالحوامدية**

**مراجعة**
**مهندس/ عيد عواد حسن**
**أخصائى برامج**

**2014 /2013**

## المحتويات


| م | الموضوع | رقم الصفحة |
|---|---|---|
| 1 | المحتويات ..... | 2 |
| 2 | ملخص الوحدة التدريبية ..... | 3 |
| **3** | **المعارف النظرية :** | 4 |
| | 1- المجمدات الأفقية والرأسية ..... | 5 |
| | 2- ثلاجة العرض..... | 11 |
| | 3- مصانع الثلج ..... | 14 |
| | 4- الأعطال وطرق التغلب عليها ..... | 17 |
| 4 | أسئلة المعارف النظرية ..... | 19 |
| 5 | الإجابة النموذجية ..... | 21 |
| **6** | **التدريبات العملية :** | 22 |
| | 1- تحديد المكونات وكيفية التحكم وإذابة الثلج لديب فريزر ..... | 22 |
| | 2- تحديد المكونات وكيفية التحكم وإذابة الثلج لثلاجة عرض ..... | 25 |
| | 3- تجميع دائرة بسيطة وإعادة شحنها بمركب التبريد ..... | 27 |

# ملخص الوحدة التدريبية

| الموضوع | عدد الساعات | المعدات المطلوبة |
|---|---|---|
| التبريد التجارى | 72 | ديب فريزر – ثلاجة عرض |

**الوحدة الثانية : التبريد التجارى**

**فى نهاية دراسة الوحدة يكون المتدرب قادراً على معرفة :**

أ – الأنواع المختلفة للمجمدات الأفقية والرأسية.

ب – أنواع ثلاجات عرض الحلوى والمشروبات.

ج – مكونات مصنع الثلج.

د – اكتشاف الأعطال وإجراء الصيانة وعلاجها .

**المعارف النظرية :**

1 –المجمدات الأفقية والرأسية.

2 –ثلاجة العرض.

3 –مصانع الثلج.

4 –الأعطال وطرق التغلب عليها.

**التدريبات العملية :**

1 –تحديد المكونات وكيفية التحكم وإذابة الثلج " ديب فريزر ".

2 –تحديد المكونات وكيفية التحكم وإذابة الثلج " ثلاجة عرض ".

3 –تجميع دائرة بسيطة وإعادة شحنها بمركب التبريد.

**المعارف النظرية :**

**التجميد :**

نعنى بالتجميد إنه الظاهرة الطبيعية التى تؤدى إلى تحويل الماء الموجود بالأطعمة إلى بللورات من الثلج وإذا كان هذا التجميد بطيئاً كما فى حالة التجميد عند درجة الصفر المئوى أو فى حالة تجميد كمية كبيرة من المنتجات تتكون بلورات ثلج كبيرة بالنسبة لتلك المتكونة فى حالة التجميد السريع وتؤدى إلى تلف أنسجة الخلايا. ويؤدى التجميد عند درجات حرارة منخفضة إلى إبطاء عمليات الانزيمات وبالتالى فترات التخزين الطويلة وعملياً يؤدى تجميد كميات من الأطعمة إلى الوصول لدرجة حرارة منخفضة تصل لحوالى – 18$^{5}$م خلال 24 ساعة من بداية التجميد.

لذلك فإن قدرة جهاز التجميد تتراوح ما بين 5 / 7 كجم فى حالة جهاز سعة 100 لتر ولمدة 24 ساعة ويتم هذا النوع من التجميد باستخدام ما يسمى بالفريزرات المنزلية.

**التجميد السريع :**

طبقاً للحالة الفيزيائية تعتبر المنتجات التى تم تجميدها لدرجات حرارة منخفضة منتجات مجمدة ويتحدد الفرق فى حقيقة هامة هى أن التجميد المنزلى يعتبر عملية حفظ للاستهلاك السريع بينما يعتبر التجميد السريع عملية حفظ صناعية لمنتجات تستخدم بعد تجميدها لأغراض تجارية تتداول خلال عدة مراحل وسلاسل من العمليات وتسمى منتجات مجمدة وهذه المنتجات التى تتعرض لهذا النوع من التجميد تكون فى كامل حالتها الطازجة بالرغم من تجميدها سريعاً .

إمكانية المحافظة على درجة حرارتها من لحظة التجميد السريع حتى بيعها للمستهلك فى درجة حرارة مساوية أو أقل من – 18$^{5}$م .

**1- المجمدات الأفقية والرأسية :**

**الديب فريز :**

ومعناها التجميد الشديد وهى وحدة تجميد أشد من الثلاجة العادية ولكنها فريزر فقط ولا يوجد بها جزء تبريد ويستخدم لتخزين المأكولات لمدة طويلة دون تلف عن طريق تجميدها تجميد شديد وهو أما أفقى أو رأسى.

**الدائرة الميكانيكية للديب غريزر الأفقى والرأسى :**

1 -الضاغط : وهو ضاغط عادى .

2 -**المكثف : ويوجد منه ثلاثة أنواع :**

1 - مكثف تبريد هواء طبيعى (استاتيكى) : مثل شبكة الثلاجة العادية.

2 - مكثف تبريد هواء جبرى (ديناميكى) : وهو عبارة عن ملف من مواسير نحاس مثبت عليها زعانف من الألومنيوم وأمامه مروحة لدفع الهواء ويوضع أسفل الوحدة بجوار الضاغط.

3 - مكثف داخلى معزول : وتكون مواسير المكثف مثبتة على جوانب جسم الديب فريزر ومعزولة بالفوم وتنتقل الحرارة من خلال جسم الديب فريزر للهواء الخارجى وبالتالى فإن جسم الديب فريزر يكون ساخن أثناء العمل وفى حالة حدوث تنفيس يلغى ويعوض عنه بشبكة عادية تثبت خلف الديب فريزر ومن الممكن أن يشتمل أى منهم على يودر.

3 -الفلتر : مثل فلتر الثلاجة العادية.

4 -الكابلارى : ويكون قطره أقل من كابلارى الثلاجة العادية ويختلف حسب قدرة الضاغط.

5 -**المبخر : ويوجد منه ثلاثة أنواع :**

1 - مبخر معزول بالفوم : مثل الفريزر فى الثلاجة البابين وهو المنتشر فى النوع الأفقى وبعض أنواع الرأسى.

2 - مبخر ظاهر : وهو عبارة عن مواسير ظاهرة غير معزولة وتكون على هيئة رفوف يوضع عليها أدراج وينتشر فى النوع الرأسى.

3 - مبخر لوحى : وهو عبارة عن لوح ألومنيوم مثل مراية الثلاجة البابين ويوضع خلف الأدراج ويكون فى النوع الرأسى.

6 -المجمع والمبادل الحرارى : وهما كما بالشكل 1 ، 2 .

شكل ١

شكل ٢

**ملحوظة :**

من الممكن أن تجد ثلاجة وديب فريزر معاً وغالباً تكون الثلاجة الجزء العلوى والباب الأسفل للديب فرزير وفى هذه الحالة تحتوى الوحدة على 2 ضاغط و 2 مكثف وبدائرتين منفصلتين ويكون مبخر الديب فرزير رفوف عليها أدراج ومبخر الثلاجة مراية فقط بدون فريزر وتكون لكل دائرة الدائرة الكهربية الخاصة بها ويتم توصيلهم بفيشة واحدة.

**الدائرة الكهربية للديب فريزر :**

**أولاً : الدائرة الكهربية ذات الترموستات 2 طرف :**

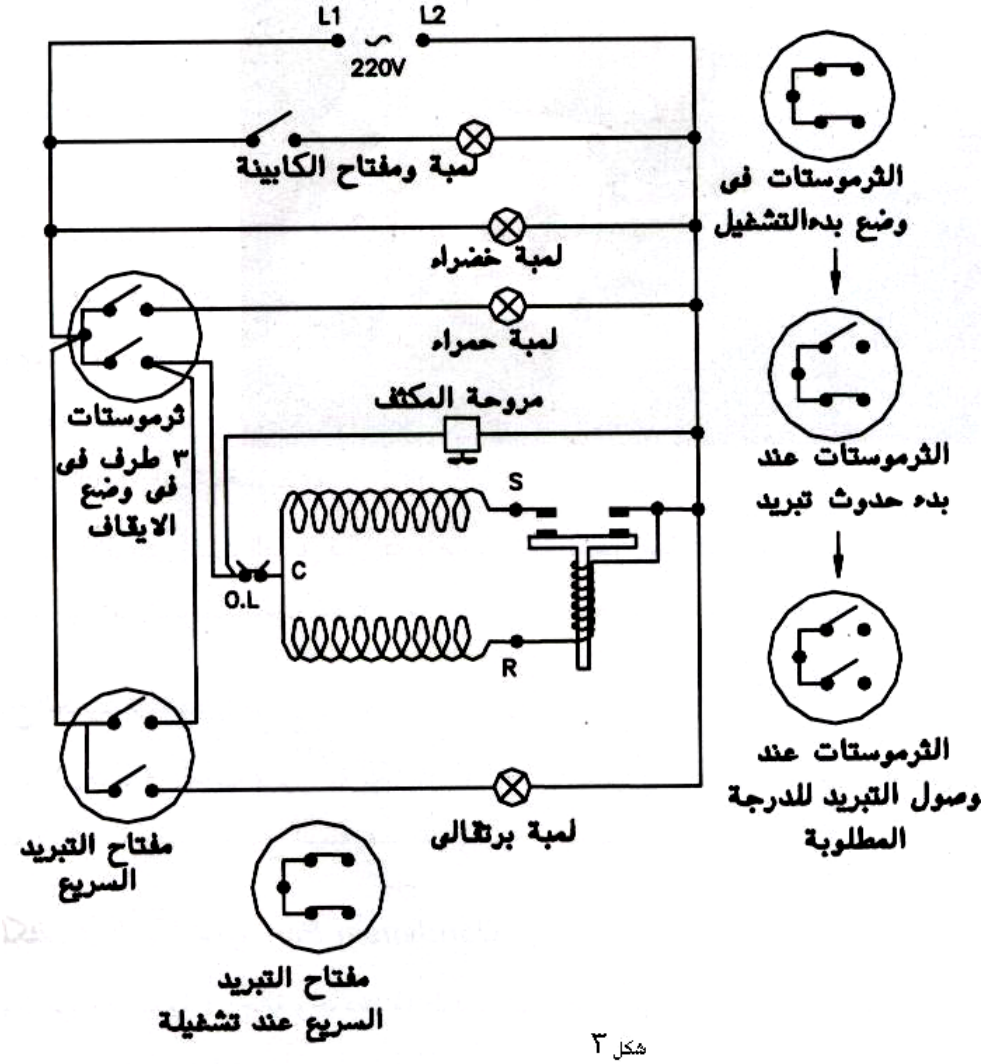
وهى الدائرة البسيطة وكانت تستخدم فى الوحدات القديمة والصغيرة وهى المجموعة الكهربية ( ريلاى واوفرلود ) وترموستات.

**الترموستات :**

وهو يفصل ويعمل على درجة برودة اشدة من ترموستات الثلاجة وبالتالى لا يجوز التبديل بينهم ويوضع أسفل الديب فريزر من الأمام أو بجانب الضاغط من الخلف ويمر البالب من خلال ماسورة بالفوم ويخرج من داخل الكابينة ويثبت تحت غطاء بمسمار.

**ثانياً : الدائرة الكهربية ذات الترموستات 3 طرف :**

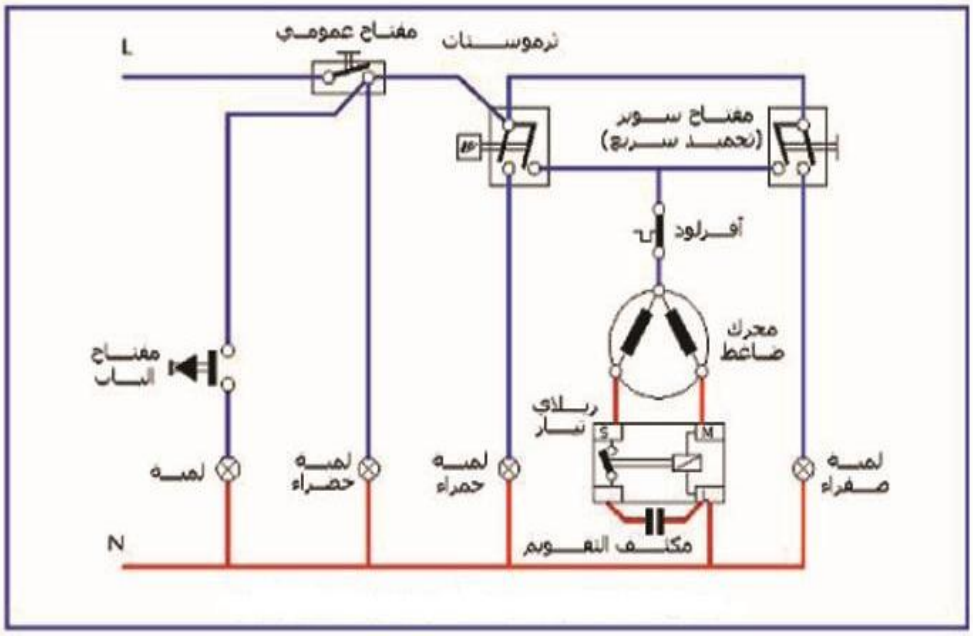
وهى الدائرة الحديثة وأهم علامتها وجود لوحة مثبت عليها الترموستات وبجواره 3 لمبات خضراء وحمراء وبرتقالى وبجانبها مفتاح,



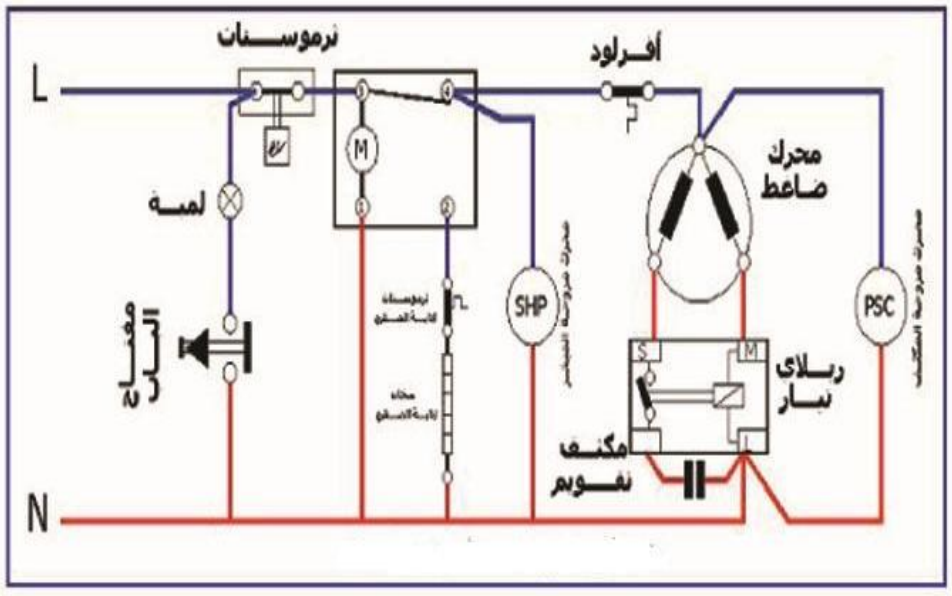

شكل ٣

# الدائرة الكهربية للمجمد الافقى والرأسى

## 1- الدائرة الكهربيه لمجمد صندوقى يتم أذابة الصقيع يدويا:




## 2- الدائرة الكهربية لمجمد راسى يتم إذابة الصقيع به أتوماتيكيا:



**فائدة اللمبات الثلاثة :**

1- اللمبة الخضراء : تضئ طالما هناك تيار كهربى واصل للديب فريزر.

2- اللمبة الحمراء : تضئ قبل الوصول لدرجة التبريد المطلوبة أو حدوث سبب أدى لانخفاض التبريد بالوحدة.

3- اللمبة البرتقالى : وتضئ عند الضغط على المفتاح بجانبها والذى يسمى مفتاح التبريد السريع .

**فائدة مفتاح التبريد السريع :**

فى حالة وجود أحمال يخشى عليها من التلف ويراد تجميدها بسرعة نضغط على مفتاح التبريد السريع فيلغى عمل الترموستات فيعمل الضاغط باستمرار ولن يفصل حتى فى حالة فصل الترموستات مما يؤدى لحدوث تبريد سريع ويراعى عدم تشغيله أكثر من 6 ساعات متواصلة حتى لا يتلف الضاغط.

**طريقة عمل وتوصيل الترموستات 3 طرف :**

هناك 3 أطراف للترموستات أحدهما يتصل بمصدر الكهرباء والثانى باللمبة الحمراء والثالث بالضاغط وعند وضع الترموستات على درجة الإيقاف تفصل جميع الأطراف وفى حالة وضعه على أى درجة تتصل الأطراف وتضئ اللمبة ويعمل الضاغط وعند وصول درجة التبريد إلى تحت الصفر يفصل طرف اللمبة ويعمل الضاغط وعند وصول درجة التبريد إلى تحت الصفر يفصل طرف اللمبة الحمراء فتنطفئ ويستمر الضاغط فى العمل دلالة حدوث تبريد جيد ولكن ليس التبريد المطلوب للوحدة والمضبوط عليه الترموستات وعند وصل التبريد للدرجة المطلوبة بفصل طرف الضاغط فيقف عن العمل إلى أن تقل درجة التبريد داخل الديب فريزر فيعود الضاغط للعمل مع ملاحظة أن اللمبة الحمراء لا تضئ أثناء فصل وعمل الضاغط.

**طريقة تحديد أطراف الترموستات 3 طرف :**

- نضع الترموستات على وضع الإيقاف نجد أن الثلاثة أطراف لا تعطى قراءة بالأفوميتر.
- نضع الترموستات على أى درجة نجد أن الثلاثة أطراف يعطوا قراءة مع بعضهم.
- نقيس المقاومة بين أى طرفين ونفصل الترموستات تبريد بالضغط على ريشة فصل التبريد ببطء فنسمع صوت تكه ومعه يفصل الافوميتر فى هذه الحالة يكون أحد الطرفان للضاغط والآخر كهرباء ولا يحدث فرق فى حالة تبادلهم والطرف الثالث يكون اللمبة الحمراء.
- أما إذا أعطى الأفوميتر إشارة الفصل قبل سماع صوت التكة فنقوم بالقياس بين طرفان آخران لإيجاد طرفان يفصلان مع التكة.

**لمبة المفتاح والكابينة :**

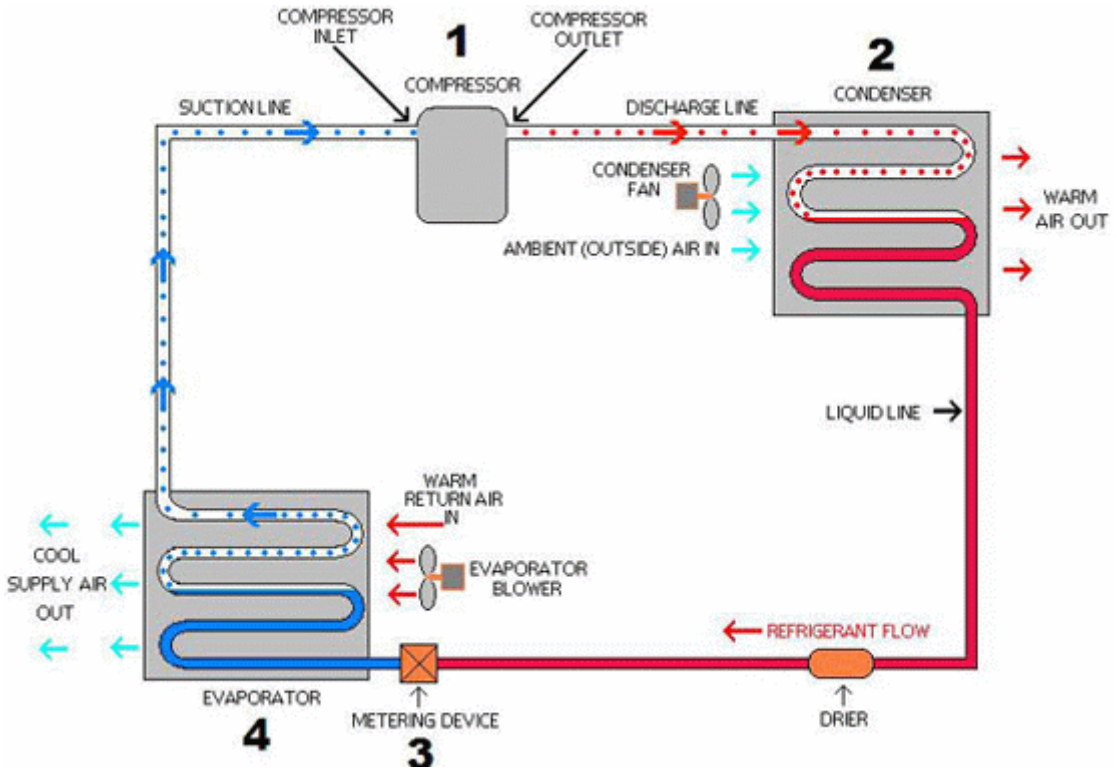
من الممكن وجود لمبة ومفتاح فى النوع الأفقى وتكون اللمبة مثبتة بالباب والمفتاح عند المفصلة.

**مروحة المكثف للديب فريزر :**

وتكون مروحة صغيرة إن وجدت وتوصل على التوازى مع الضاغط حيث أنها توصل وتفصل معه.

**ثلاجة العرض :**

الشكل رقم (4) يبين أبسط دائرة تبريد لثلاجة عرض تشتمل على مبخر ووحدة تكثيف تحتوى على ضاغط تحكم القفل ( Hermetic Compressor ) وتعمل هذه الدائرة بمركب تبريد 12 وتقوم بحفظ المأكولات عند درجة حرارة أعلى من الصفر 5 م ( + 32 $^{5}$ ف ) ويتم تغذية سائل مركب التبريد الداخل للمبخر بواسطة بلف تمدد حرارى ومركب يحيط السائل مجفف وكذلك مركب يعد هذا المجفف مبين للسائل والرطوبة ومركب أيضاً ترموستات يقوم بتشغيل وايقاف الضاغط ومروحة مكثف وحدة التكييف موصلة بالتوازى مع محرك الضاغط وبذلك تدور وتقف بتأثير الثرموستات وتدور مروحة المبخر بصفة مستمرة وعملية الديفروست الاوتوماتيكية تتم خلال فترة وقوف الضاغط وفترة الديفروست يمكن تغييرها بضبط الموضع الفرقى للثرموستات




الشكل(4)

**2- ثلاجة العرض:**

وهى التي يحصل فيها المستهلك على احتياجاته بواسطة بائع ويكون حيز الثلاجة مقفلا إلا فتحه بواسطة البائع.. وهذا النوع يكون له واجهه زجاجية من ناحية المشترى لتوفر له رؤية المنتجات ..

و تستخدم هذه الثلاجات في المحلات التجارية الصغيرة نسبيا .

والشكل التالى يوضح شكل ثلاجة العرض:

**الثلاجة ذاتية الخدمة :ـــ**

و هي التي من خلالها يخدم المشترى نفسه وتستخدم هذه الثلاجات في السواق الممتازة و المحلات الكبيرة و يوجد طرازان من هذا النوع هما :

**(1) الطراز المفتوح :**

وهو يستخدم بدون واجهة علوية زجاجيه و تكون المنتجات في متناول الأيدي دون الحاجة إلى فتح او غلق اى أبواب و تستخدم هذه الثلاجات في عرض اللحوم و الدواجن ومنتجات الألبان و السلع سرية التوزيع .

**(2) الطراز المقفل :**

وهو الذي يشمل على باب علوي من جزئيين انزلاقي ذو واجهة زجاجيه لكي تتيح رؤية ما بداخل الثلاجة .. و يقوم المشترى في هذا الطراز بفتح باب الثلاجة و يتناول مل يريد شراؤه بنفسه ثم يعيد غلق الباب .

تختلف دوائر التبريد لثلاجات العرض عن دوائر الثلاجات المنزلية في الأتي :ــ

(1)ــ قد يوجد أكثر من مبخر متصلين بوحدة تكثيف واحدة .

(2)ــ وحدة التكثيف من حيث التصميم و السعة .

(3)ــ وسائل التحكم فى الضغط و درجة الحرارة .

(4)ــ تصميم الضاغط و سعته .

(5)ــ وسائل التحكم في وسيط التبريد .

(6)ــ الغرض من المبخر.

(7)ــ نظام إزالة الصقيع .

**أجزاء دائرة التبريد لثلاجة العرض :ــ**

(1)ــ الضاغط من النوع محكم الغلق

(2)ــ المكثف هواء جبرى

(3)ــ خزان سائل عند استخدام صمام تمدد حراري او يدوى

(4)ــ صمام تمدد حراري

(5)ــ المبخر مزعنف حمل جبرى بواسطة مروحة

(6)ــ خط السحب و خط الطرد

(7)ــ مجفف و زجاجة بيان

(8)ــ ترموستات

(9)ــ قاطع التيار للمحرك لحمايته جانب الضغط المنخفض

**وتختلف ثلاجات العرض حسب نوع المنتج وظروف المكان الذي ستوضع فيه ثلاجة العرض و ذلك من حيث الأتي :ـــ**

**(1):ـــ المبخر:ـــ**

قد يكون المبخر من النوع المزعنف حمل طبيعي أو جبري او النوع ذو اللوح و الملف و قد يوجد أكثر من مبخر بثلاجة عرض واحدة يخصص احدهما للتجميد و الأخر للتبريد .

**(2):ـــ وحدة التكثيف :**

المقصود بوحدة التكثيف هي الضاغط و المكثف و خزان السائل و يختلف وضع هذه الوحدة فأحيانا توضع أسفل الثلاجة او توضع أعلى كابينة الثلاجة او توضع خارج المكان الذي توضع به الثلاجة ويتم عمل التوصيلات الخاصة بها في الأرض .

**(3):ـــ حركة الهواء :ـــ**

يختلف توزيع الهواء داخل الثلاجة حسب التصميم و نوع المنتج فسرعة الهواء على المنتج يجب أن تكون ملائمة بحيث تعمل على تبريده و لا تؤثر فيه .. لان زيادة سرعة الهواء قد تؤدى إلى تلف المنتج .

كما إن تقليل السرعة يؤدى إلى عدم حدوث تبريد في جميع أجزاء الثلاجة

## 3- مصانع الثلج :

عرف الإنسان الثلج منذ القدم عندما كانت تتجمد الانهار ومجارى المياه فى فصول الشتاء وكان الإنسان يقوم بتكسير هذا الثلج إلى كتل ثم يقوم بتخزينها بواسطة دفنها فى القش وأوراق الشجر.

وقد بدأت صناعة الثلج الصناعى عام 1826م من خلال تجميد الماء النقى فى علب مستطيلة من الصلب توضع فى خزانات مملوءة بمحلول ملحى بارد.

وحالياً يتم إنتاج الثلج تجارياً فى ثلاث صور إما على شكل ألواح أو فى صورة أنابيب رفيعة أو على شكل قشور ثلجية.

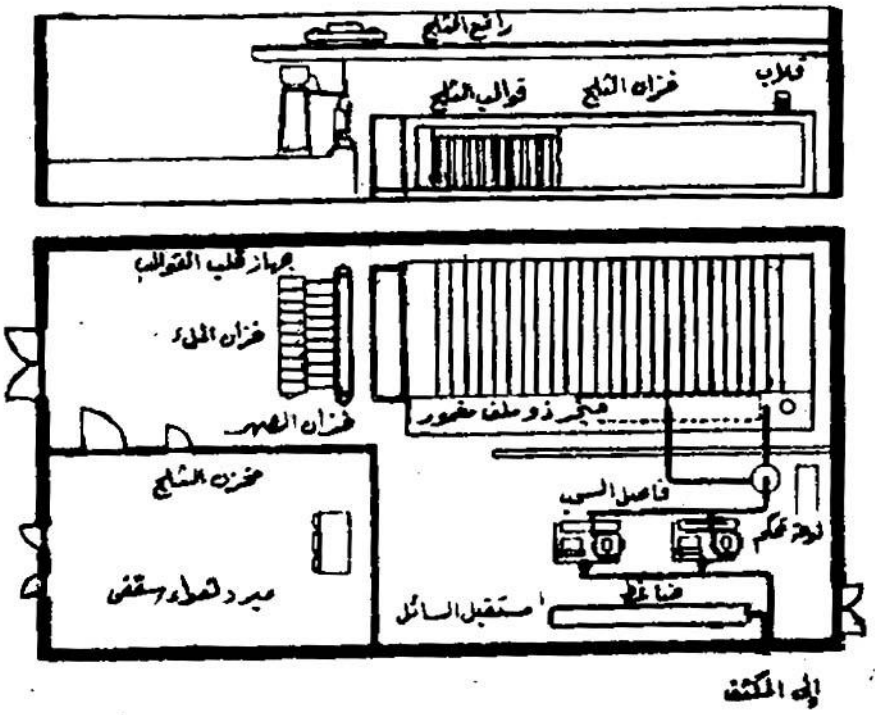
**ويستخدم الثلج الصناعى فى عدة مجالات أهمها :**

1- تصنيع اللحوم والأسماك ومنتجات الألبان.

2- تصنع الكيمياويات والأدوية.

3- التخزين ونقل المنتجات مثل الأسماك واللحوم ..... الخ.

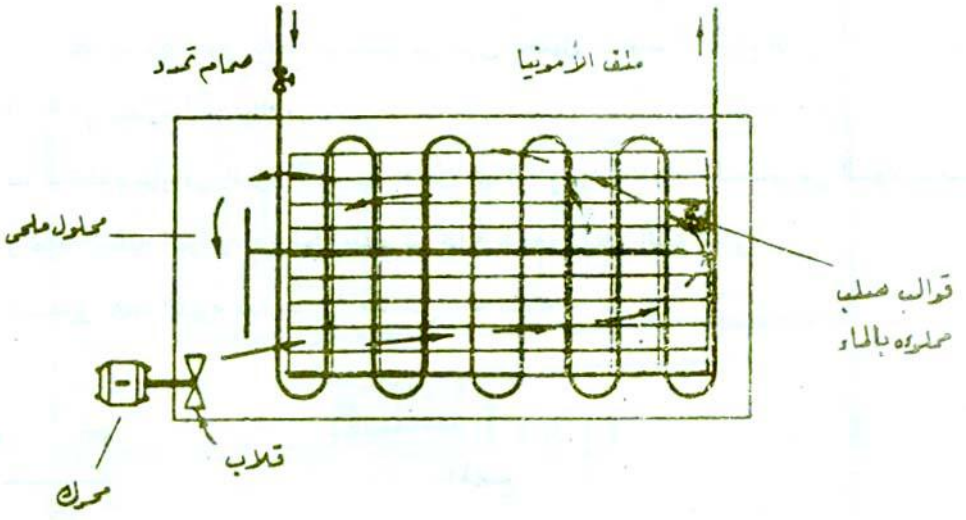
**ويبين الشكل رقم (6) رسماً تخطيطياً لمصنع ثلج ويتكون من عدة أجهزة أساسية وهى :**




**الشكل رقم (6) مصنع الثلج**

**1 -وحدة التبريد ( ضاغط – مكثف – صمام تمدد – مبخر ) :**

وهى وحدات التبريد الغير مباشر حيث يتم تبريد الماء الذى تصنع منه قوالب الثلج بواسطة براين ( محلول النشادر ) إلى درجة التجمد والشكل (7) يبين تكوين هذه الوحدة .




**الشكل (7) وحدة التبريد الغير مباشر**

**2 -خزان محلول النشادر :**

وهو خزان تعلق فيه قوالب الصلب فى مستوى رأسى كما يوجد به ملف التبريد لتبريد محلول النشادر.

**3 -وحدة رشاشات الماء :**

ووظيفتها هو رش الماء على ألواح التبريد عندما يراد الحصول على الثلج فى صورة قشور أو ملء القوالب الصلب بالماء فى حالة صناعة ألواح الثلج.

**4 -وحدة فصل ألواح الثلج:**

ووظيفتها ضخ الماء الساخن حول ألواح التبريد أو قوالب الثلج فتعمل على إذابة سطح ألواح الثلج الملامس للقوالب أو ألواح التبريد لسهولة أخراج ألواح الثلج.

**5 -وحدة تقطيع ألواح الثلج :**

ووظيفتها تقطيع ألواح الثلج إلى الأبعاد المناسبة للمستهلك.

**خطوات تصنيع ألواح الثلج :**

1 -تعلق قوالب الصلب فى خزان محلول النشادر البارد ( الامونيا ) حيث يتم تبريد محلول الامونيا فى ملف تبريد مغمور أو من نوع الأنبوبة والغلاف.

2 -تجميد الماء داخل ألواح الصلب ( تكون مسلوبة بعض الشىء لسهولة أخراج الألواح ).

3 -يتم رش الماء الساخن على ألواح التبريد أو ترفع القوالب وتغمر فى حوض به ماء ساخن حتى تسخن جدران القوالب وتنفصل ألواح الثلج ثم تنزلق خارج القوالب الصلب المسلوبة .

4 -تملأ القوالب مرة أخرى بالماء صم تغمر فى خزان محلول الامونيا أما ألواح الثلج فيتم تقطيعها إلى ألواح صغيرة للمستهلك.

5 -قد يستخدم تيار من الهواء المضغوط خلال الماء الموجود بالقوالب للتخلص من الشوائب والمواد الصلبة الموجودة فى الماء وذلك فى حالة الحصول على الثلج النقى.

وتستغرق هذه الدورة من 30 إلى 50 دقيقة وهناك نوع آخر من أهم أنواع الثلج الصناعى وهو الثلج الجافى وينتج من تجمد غاز ثانى أكسيد الكربون وتصل درجة حرارته حوالى ( – 43$^{5}$م ) ويمتص كمية من الحرارة ضعف التى يمتصها الثلج المائى عند نفس درجة الحرارة وأهم استخداماته هى تجميد الأغذية التى يتم شحنها بواسطة وسائل النقل.

**ملحوظة :**

- تبدأ وحدات إنتاج وصناعة الثلج فى المصانع ابتداء من 10 طن تبريد إلى 650 طن تبريد.
- بعض المصانع تستخدم غاز تبريد 22 / 404 .

**4- الأعطال وطرق التغلب عليها فى ثلاجة العرض والديب فريزر :**

| م | العطل | السبب | العلاج |
|---|---|---|---|
| 1 | الضاغط لا يدور | لا يصل تيار إلى محرك الضاغط | ♦ تأكد من التيار الذى يصل للمحرك من حيث الجهد وشدة التيار<br>♦ فحص الثرموستات.<br>♦ فحص مجموعة الضاغط |
| 2 | الأفرلود يفصل عند بدء الدوران والثلاجة تدور وتقف | 1 -حرارة المكان مرتفعة<br>2 -تلف الريلاى<br>3 -لا يصل تيار كملف تقويم الضاغط.<br>4 -يصل تيار مستمر لتقويم الضاغط<br>5 -قفش بالضاغط | ♦ التأكد من وجود تهوية كافية<br>♦ يستبدل الريلاى<br>♦ فحص اسلاك توصيل الريلاى<br>♦ تلف الريلاى واستبداله<br>♦ فحص توصيلات وحركة الضاغط. |
| 3 | وحدة التبريد تدور والحرارة داخل الثلاجة مرتفعة | ♦ لا توجد تهوية كافية<br>♦ وجود تنفيس بالوحدة<br>♦ تلف الضاغط | ♦ فحص مروحة المكثف وتوفير تهوية له.<br>♦ كشف عن وجود تفتيس وعلاجه<br>♦ اختبار الضاغط واستبداله. |
| 4 | وحدة التبريد تدور والحرارة منخفضة جداً | 1 -الثرموستات فى وضع تبريد منخفض.<br>2 -تلف الثرموستات<br>3 -الضاغط يدور بصفة مستمرة بسبب عيب فى التوصيلات الكهربية | ♦ ضبط يد الترموستات.<br>♦ تغيير ترموستات.<br>♦ فحص الدائرة الكهربية |

**تابع الأعطال وطرق علاجها :**

| م | العطل | السبب | العلاج |
|---|---|---|---|
| 5 | مروحة كابينة الفريزر لا تدور | ♦ تلف مروحة المبخر.<br>♦ تلف مفتاح المروحة<br>♦ تلف ساعة تشغيل الديفروست.<br>♦ قطع بالتوصيلات الكهربية | ♦ الكشف على محرك المروحة.<br>♦ فحص المفتاح وإصلاحه.<br>♦ فحص ساعة الديفروست<br>♦ فحص التوصيلات الكهربية. |
| 6 | الماء يتجمد فى حوض تجميع الماء الناتج من إذابة الثلج | ♦ تلف بمسخنات الديفروست<br>♦ تلف بساعة تشغيل الديفروست<br>♦ تلف بالتوصيلات الكهربة | ♦ فحص عمل المسخنات<br>♦ فحص الساعة واستبدالها.<br>♦ راجع التوصيلات الكهربية. |
| 7 | اللمبة لا تضئ | ♦ احتراق اللمبة<br>♦ تلف بمفتاح اللمبة<br>♦ تلف بدواية اللمبة<br>♦ تلف بالتوصيلات الكهربية | ♦ غير اللمبة<br>♦ إصلاح المفتاح أو استبداله<br>♦ استبدال الدواية<br>♦ إصلاح التوصيلات الكهربية. |
| 8 | وجود صوت مرتفع بالثلاجة | ♦ مسامير رباط الضاغط غير محكمة الربط<br>♦ اهتزاز مواسير التبريد واحتكاكها ببعض<br>♦ الثلاجة غير موضوعة على أرضية مستوية | ♦ أفحص رباط المسامير<br>♦ الكشف على المواسير وإزالة سبب الاهتزاز<br>♦ يجب وضع الثلاجة على أرضية مستوية |

**أسئلة المعارف النظرية :**

**س 1 : أكمل :**

1. مكونات الدائرة الميكانيكية للديب فريزر هى ضاغط ،..... ، ..... ،..... ، ..... .
2. المكثف المستخدمة فى الديب فريزر أما مكثف هواء طبيعى ( استاتيكى ) أو مكثف تبريد ..... ( ديناميكى ).
3. المبخر المستخدم فى الديب فريزر هو من النوع المعزول بالقوم أو المبخر ..... ، أو المبخر ..... .
4. الفلتر المستخدم فى الديب فريزر مثل فلتر ..... .
5. يتم رش ..... على الواح التبريد حتى تسخن جدارن القوالب وتنفصل الواح الثلج.
6. ..... وظيفتها تقطيع الواح الثلج إلى وحدات ذات أبعاد متساوية.
7. من أسباب عطل الثلاجة قفش .....
8. فائدة استخدام مفتاح التبريد السريع هو .....
9. من أسباب وجود صوت مرتفع بالثلاجة هو .....

**س 2 : ضع علامة ( √ ) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخطأ :**

1. تتكون ثلاجة العرض من دائرة ميكانيكية كأى وحدة تبريد ( )
2. يستخدم غاز شحن ثلاجة العرض غاز 12 ( )
3. الفريون المستخدم فى صناعة الثلج هو R134A ( )
4. يبدأ إنتاج وصناعة الثلج فى المصانع من 10 طن تبريد ( )
5. وحدة التخزين فى مصانع الثلج تصنع من النحاس ( )
6. وظيفة وحدة رشاش الماء هو تقطيع الألواح على أبعاد مناسبة ( )
7. خزان محلول النشادر هو خزان تعلق فيه قوالب الصلب فى مستوى رأسى ( )
8. من مجالات استخدام الثلج الصناعى تصنيع الكيماويات والادوية ( )
9. فائدة التبريد السريع هو استمرار التبريد والغاء عمل الترموستات ( )

**س 3 : أختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :**

1 -الكابلرى المستخدم فى الديب فريزر قطره ( أقل من كابلرى الثلاجة – أكبر من كابلرى الثلاجة – مثل كابلرى الثلاجة )

2 -اللمبة الحمراء فى الديب فريزر تضىء عندما يكون :

أ – تيار كهربى واصل للديب فريزر.

ب – قبل الوصول لدرجة التبريد المطلوبة .

ج – عند فصل الضاغط بعد حدوث عملية التبريد.

3 -الفريون المستخدم فى صناعة الثلج هى: ( R12 - R 22 - R a 34 ).

4 -المبخر المستخدم فى مصانع الثلج يصنع من : ( الحديد – النحاس – الألمونيوم ).

5 -الضاغط المستخدم فى ثلاجة العرض يقوم بسحب وطرد الغاز – تحويل السائل إلى غاز – تحويل الغاز إلى سائل .

6 -توصيل مروحه المكثف على التوازى مع ( الضاغط - المحول - المكثف )

7 -يستخدم الثلج الصناعى فى ( صناعة الجلود - صناعة السيارات - نقل المنتجات الغذائية ).

8 -فائدة التبريد السريع ( تقليل الأحمال - سرعة تبريد المنتجات - توفير الطاقة ).

9 -الضاغط لا يدور بسبب ( حرارة المكان مرتفعة – لا توجد تهوية – لا يصل تيار للمحرك ).

10 -وحدة التبريد تدور والحرارة منخفضة جدا (تلف الضاغط - تلف الترموستات- تلف الريلاى ).

**الإجابة النموذجية :**

**ج 1 :**

1. ضاغط – مكثف – فلتر – أنبوبة شعرية – مبخر.
2. أو مكثف تبريد هواء جبرى ( ديناميكى ).
3. المبخر الظاهر على هيئة أرفف أو المبخر اللوحى.
4. فلتر الثلاجة المنزلية.
5. الماء الساخن.
6. وحدة تقطيع الواح الثلج.
7. قفش الضاغط.
8. إلغاء الترموستات فى حالة وجود أحمال يخشى عليها من التلف.
9. مسامير ربط الضاغط غير محكمة.

**ج 2 :**

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

**ج 3 :**

1 –أقل من كابلرى الثلاجة المنزلية.
2 –تيار كهربى واصل للديب فريزر.
3 –R22.
4 –النحاس
5 –سحب وطرد الغاز.
6 –الضاغط
7 –نقل المنتجات الغذائية
8 –سرعة تبريد المنتجات
9 –لا يصل تيار للمحرك
10 –تلف الترموستات

**التدريبات العملية:**

**التمرين الأول : تحديد المكونات وكيفية التحكم وإذابة الثلج :**

**الهدف :**

أن يكون المتدرب قادراً على تحديد مكونات الديب فريزر وكيفية التحكم فى درجة الحرارة وكيفية إذابة الثلج.

**العدد المستخدمة :**

ديب فريزر – ترموستات – سخانات تدفئة – تايمر – أفوميتر – مفك تست – بنسة عازلة .

**مكونات الديب فريزر :**

يتكون من دائرة تبريد عادية وهى ضاغط ، مكثف ، فلتر ، أنبوبة شعرية – المبخر.

**طريقة عمله :**

كما فى الثلاجة المنزلية أو أى دائرة تبريد.

**التحكم فى درجة الحرارة :**

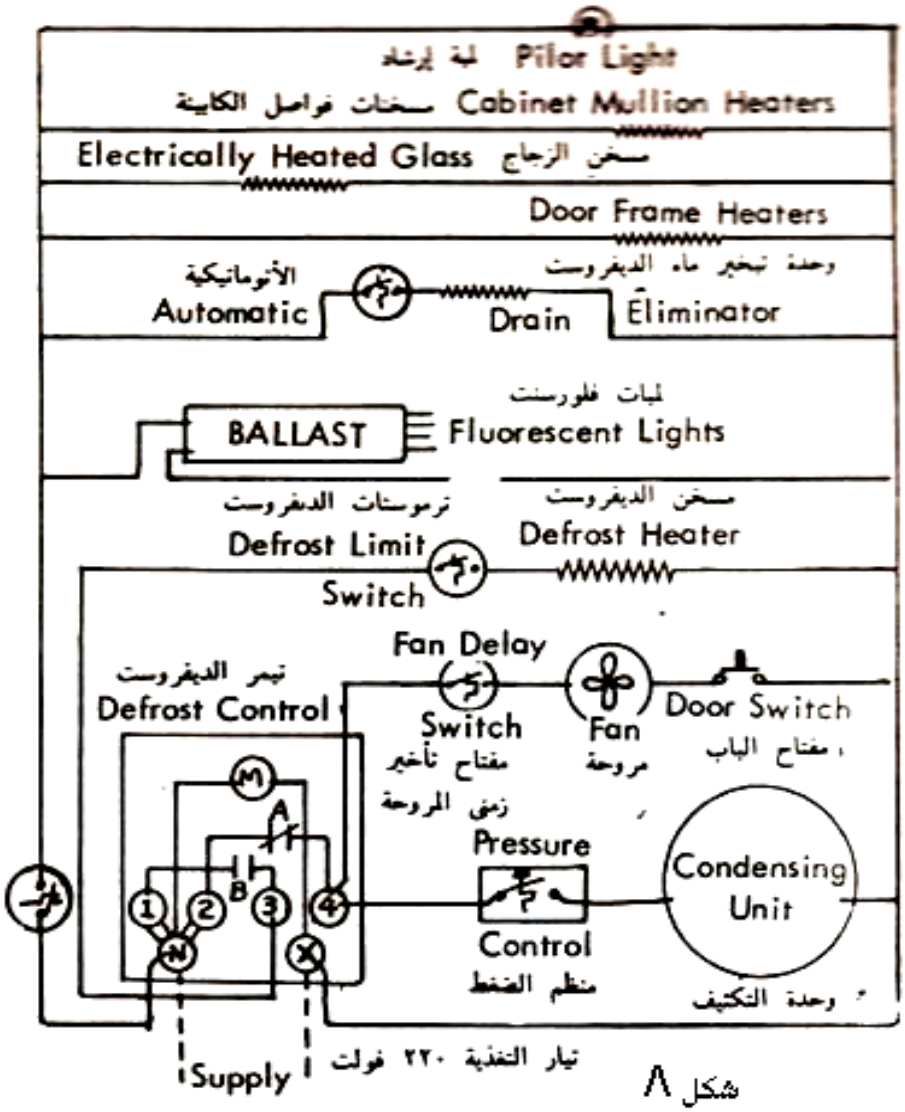
يتم التحكم فى درجة الحرارة عن طريق الثرموستات الخاصة بالديب فريزر .

**كيفية إذابة الثلج :**

يوجد طريقتان لإذابة الثلج أما الطريقة اليدوية بنزع مصدر التيار عن الديب فريزر حتى يتم إذابة الثلج أو طريقة السخانات الكهربية .

وأن الطريقة المقبولة لعملية الديفروست التى تستعمل فى أيامنا هذه بوجه عام هى الطريقة الكهربية المباشرة التى تتركب من سخان كهربى ومفتاح زمنى يعمل كهربياً لبدء دورة الديفروست وعادة تستعمل طريقة الديفروست باستعمال السخانات الكهربية فى الديب فريزر حيث تعمل الحرارة التى تنبعث من هذه السخانات على إذابة الثلج الذى يتراكم على ملفات التبريد ( المبخرات ) وداخل مجارى الهواء الموجودة بالفريزر وبوجه عام تستخدم هذه الطريقة فى كبائن درجات الحارة المنخفضة وتدور المراوح المركبة بها أثناء عملية الديفروست لتزيل الفروست المتراكم على ملفات التبريد كما بالشكل (8) .

**الرسم التنفيذى:**



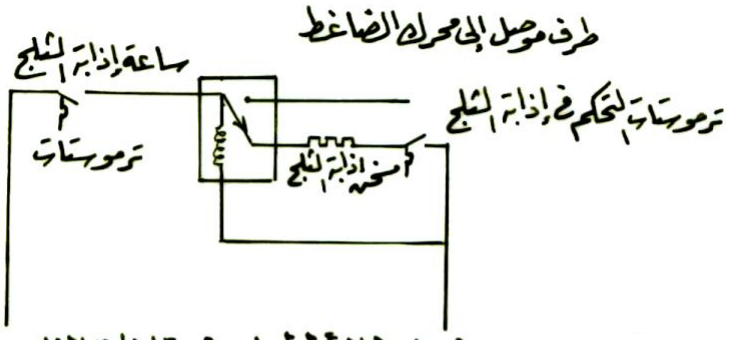

شكل A

**كيفية تنظيم عملية الديفروست :**

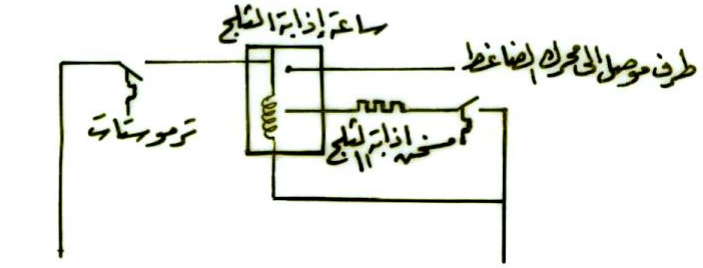
ساعة إذابة الثلج عبارة عن جهاز توقيت كهربى يستخدم فى تنظيم عمل السخان الكهربى لإذابة الثلج المتراكم على المبخر.

وتوجد أنواع مختلفة من جهاز ساعة إذابة الثلج حسب زمن الدورة الكاملة كل 6 ، أو 8 أو 12 شاعة أو أقل أو أكثر.

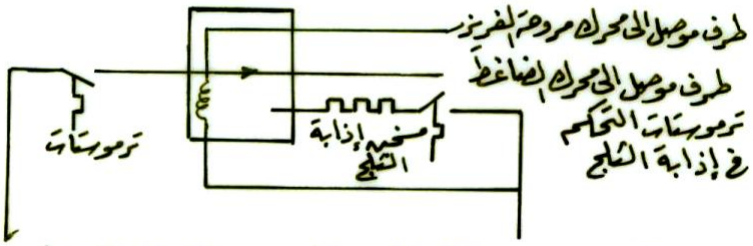
**الشكل رقم (9) يبين طريقة عمل ساعة الديفروست.**




الخطوط الأولى لعمل ساعة إذابة الثلج




الخطوط الثانية لعمل ساعة إذابة الثلج




الخطوط الثالثة لعمل ساعة إذابة الثلج (فى بعض الأنواع)

**التمرين الثانى : تحديد المكونات وكيفية التحكم وإذابة الثلج :**

**الهدف :**

أن يكون المتدرب قادراً على تحديد مكونات ثلاجة لعرض وكيفية التحكم فى درجة الحرارة وكيفية إذابة الثلج.

**العدد المستخدمة :**

ثلاجة عرض – ثرموستات – سخانات تدفئة – أفوميتر – مفك تست – بنسة عازلة.

**مكونات ثلاجة العرض :**

تتكون ثلاجة العرض من ضاغط – مكثف هواء جبرى – فلتر – صمام انتشار حرارى – مبخر.

**طريقة عملها :**

كما فى الثلاجة المنزلية أو أى دائرة تبريد أخرى.

**التحكم فى درجة الحرارة :**

يتم التحكم فى درجة الحرارة عن طريق الثرموستات الخاصة بثلاجة العرض.

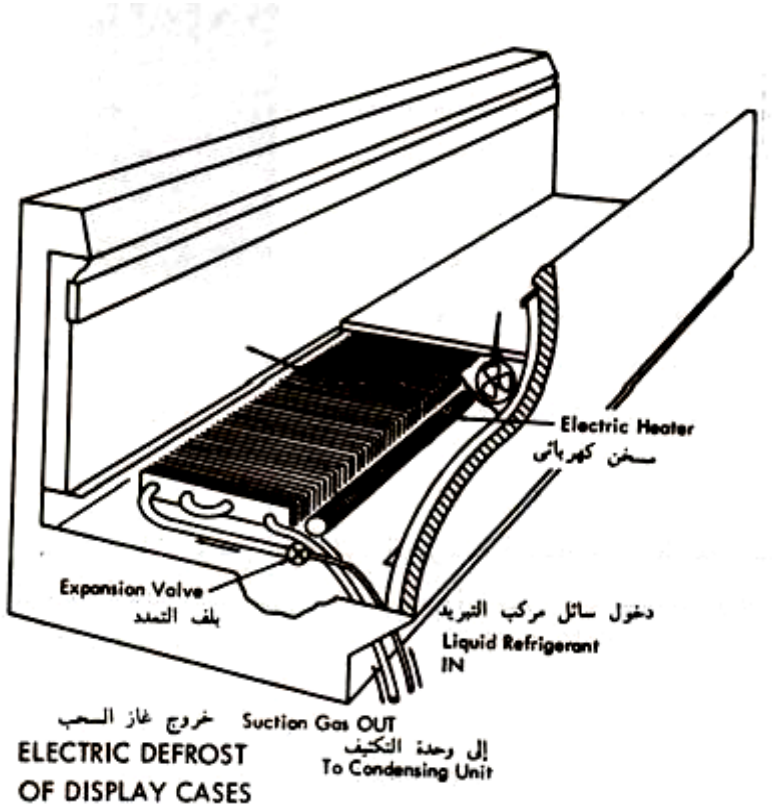
**كيفية إذابة الثلج :**

يوجد أيضا طريقتان لإذابة الثلج احدهما الطريقة اليدوية بنزع مصدر التيار حتى يتم إزالة الثلج أو طريقة السخانات بدون تايمر عن طريق الثرموستات ويوجد بعض الأنواع التى تعمل بطريقة نوفروست بتشغيل تايمر ولكنها قليلة جداً .

وطريقة السخانات عن طريق الثرموستات تتم عن دائرة خاصة لسخان كهربى يعمل عندما يفتح الثرموستات دائرة الضاغط وفى شكل ( 9 ) عندما يكون الضاغط دائراً يقفل الثرموستات دائرة الضاغط وتصبح نهايتا السخان عند جهد متساوى فلا يعمل السخان وعند انخفاض درجة الحرارة داخل الثلاجة يفتح الثرموستات دائرة الضاغط فيتوقف عن الدوران وفى هذه الحالة يعمل السخان لإذابة الثلج الذى قد تكون على شطح المبخر.

**كيفية تنظيم عملية الديفروست :**

سبق وأن ذكرنا أن بعض الثلاجات تعمل بنظام التايمر ويتم تنظيم عملية الديفروست لها عن طريق ساعة توقيت ( تايمر ) ويتم تحديد نهاية دورة الديفروست بضبط التايمر بعد الانتهاء من تركيبه وتوصيله وللحصول على تشغيل جيد للوحدة عند استعمال هذه الطريقة فإن فترة الديفروست يجب أن تضبط طبقاً لأقصى حالات التشغيل.




شكل ١٠ مكان تركيب المسخن الكهربائى الخاص بعملية الديفروست

**شكل (10)**

**التمرين الثالث : تجميع دائرة تبريد بسيطة وإعادة شحنها بمركب التبريد :**

**الهدف :**

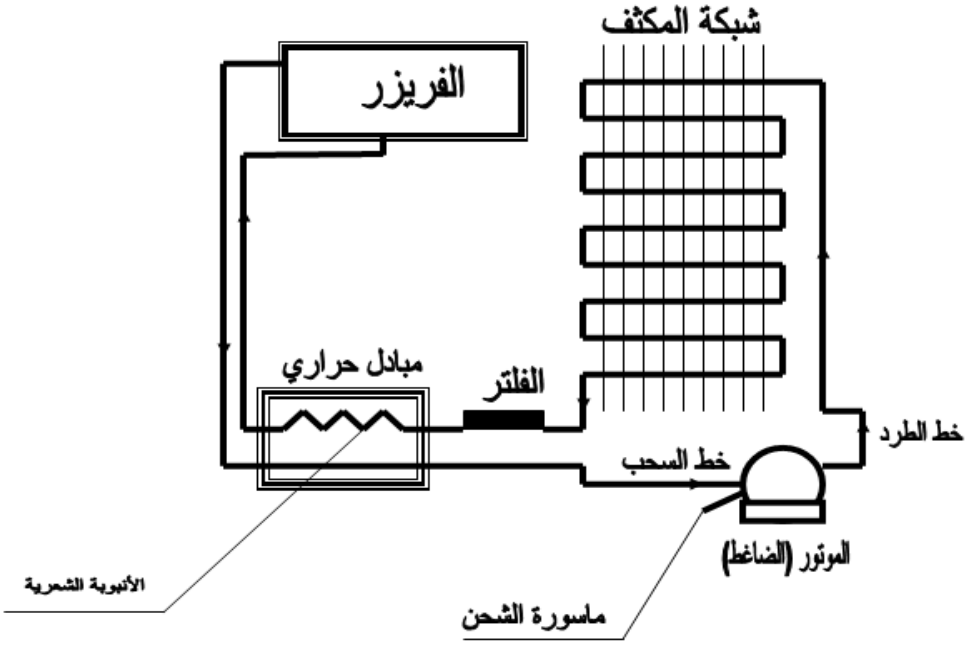
أن يكون المتدرب قادراً على تجميع دائرة تبريد وشحنها بمركب التبريد.

**العدد المستخدمة :**

صنفرة ناعمة – طقم لحام أكسجين – زرادية عادية – طقم فلير كامل – ماكينة فاكيوم – تست مانفليد.

**الخامات المستعملة :**

ضاغط – مكثف – فلتر – انبوبة شعرية – مبخر – سلك لحام فضة – مواسير نحاس – مركب تبريد – ملف شحن .



**خطوات العمل :**

1 -تثبيت الضاغط بمسامير الرباط الخاصة به .

2 -تثبيت المكثف بالمسامير الحاملة له.

3 -تركيب المبخر فى مكانه وتثبيته بالمسامير.

4 -قم بتسخين مواضع اللحام بواسطة البورى حتى تصل درجة اللحام ثم قم بلحام خط الطرد مع مخرج الضاغط وكذلك خط السحب مع مدخل الضاغط.

5 -قم بلحام بلف الشحن فى ماسورة الخدمة.

6 -نظف مواضع اللحام بواسطة الصنفرة الناعمة.

7 -قم بلحام الفلتر بمخرج المكثف والأنبوبة الشعرية بنهاية الفلتر.

8 -يتم رفع الضغط للوحدة للكشف على التنفيس.

9 -يتم عمل تفريغ للداشرة حتى يصل الضغط إلى – 30 رطل ◊ .

10 -يتم شحن الوحدة حتى يصل الضغط على 10 رطل ◊ .

11 -أعد العدد إلى مكانها الصحيح ثم نظف مكان العمل .