

الفصل التاسع



أجهزة صناعة مكعبات الثلج ورقائق الثلج

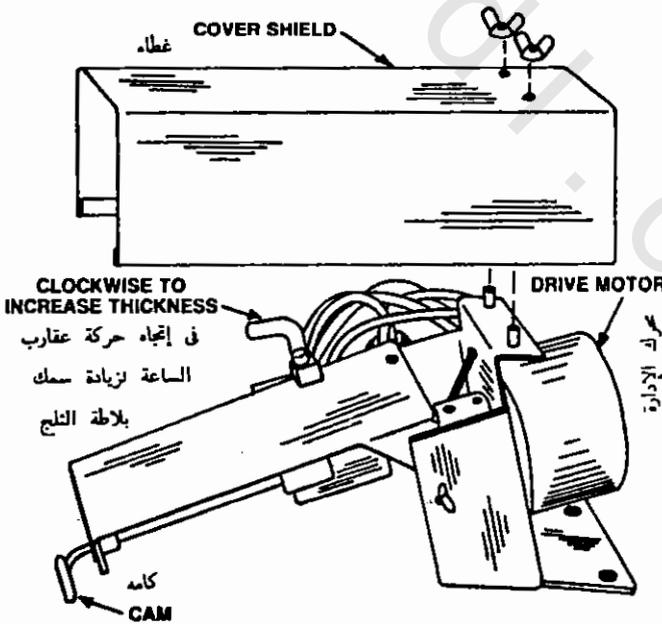
الفصل السابع

١ - أجهزة صناعة مكعبات الثلج

سنقوم أولاً في هذا الفصل من الكتاب بإعطاء فكرة عامة عن نوعين من طرازات أجهزة صناعة مكعبات الثلج الشائعة الاستعمال.

(أ) طراز اللوح (Plate Type):

يُعتبر جهاز صناعة مكعبات الثلج من طراز اللوح من أبسط الأنواع نسبياً في طريقة عمله، حيث توجد عدة مصانع تستعمل نفس نظرية طريقة عمله مع إدخال تعديلات مختلفة بها، حيث يُركب اللوح في وضع أفقي أو بزاوية أو في وضع رأسي. ويوجد بالجهاز ماسورة ذات ثقب



رسم رقم (٩ - ١) طريقة تنظيم سمك بلاطة الثلج عن طريق كامه

صغيرة (Perforated Header) تُغذى من أحد طرفيها أو من كلا طرفيها بالماء، حيث تقوم بتوزيع سريان ماء متساوٍ فوق جميع سطح لوح المبخّر، وتحدث عملية التجميد (Freezing) بتكوين بلاطة (Slab) من الثلج يتم تنظيم سمكها بواسطة كامرة (Cam) تدور لفة واحدة كل ٤ دقائق كما هو موضح بالرسم رقم (٩ - ١).

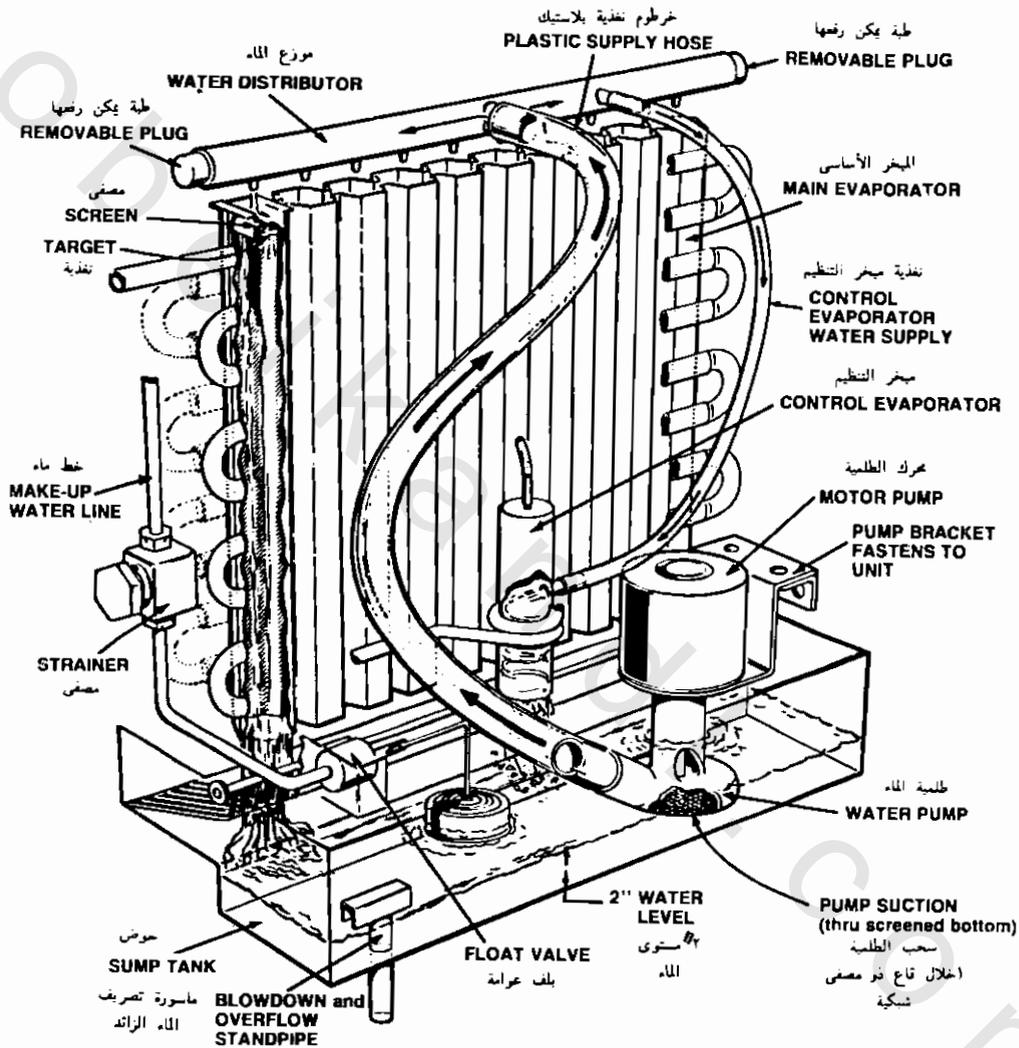
وعندما يعترض سمك بلاطة الثلج حركة الكامرة ويرفع ذراعها بدرجة كافية لقفل المفتاح الميكرو (Micro Switch)، فإنه تبدأ دورة الديفروست. هذا ويمكن ضبط هذه الكامرة وذراعها، وذلك للحصول على أية سمك لبلاطة الثلج في حدود تصميم الجهاز.

هذا والماء الذي لم يتجمد، يتساقط في وعاء التجميد حيث يعاد تحريكه. وعند بدء دورة الديفروست، يبطل دوران طلعة الماء، ولكن يستمر الضاغط في الدوران. هذا وجميع الماء المتحرك يسقط في وعاء التجميد، ويصرف عن طريق ماسورة رأسية، وذلك عندما يرتفع عن مستواه المقرر.

هذا ويتم تقطيع بلاطة الثلج بشكل مكعبات عن طريق شبكة (Grid) من سلك تسخين يتم تغذيتها بتيار كهربائي فولت منخفض.

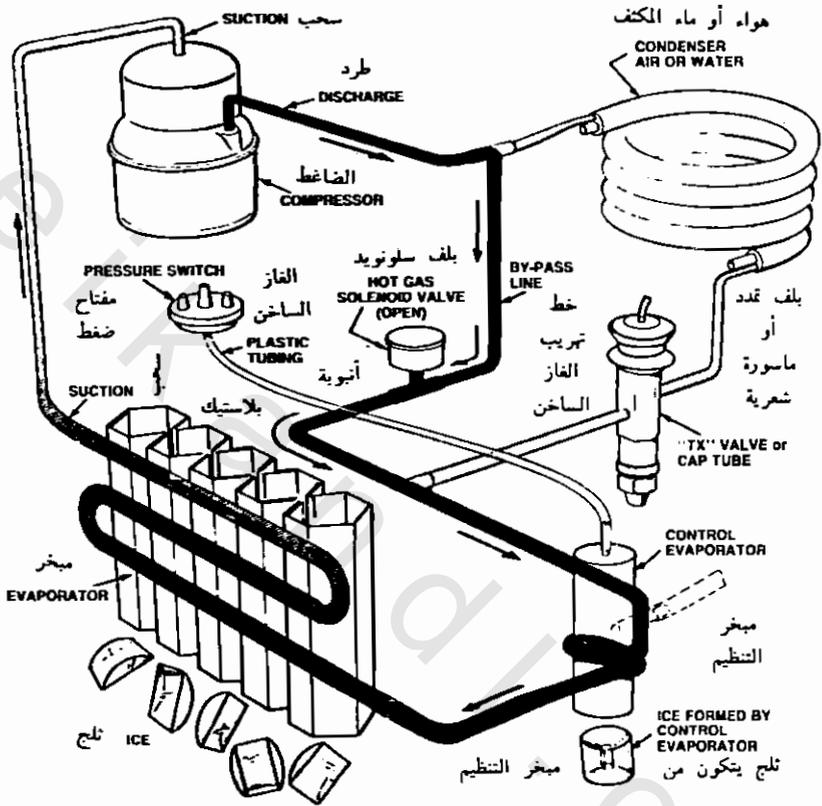
(ب) طراز الأنبوية (Tube Type):

هذا الطراز من أجهزة صناعة مكعبات الثلج، يشتمل على مجموعة من الأنابيب الرأسية يمر الماء خلالها حيث يتجمد (Freeze) وهو في طريقه إلى أسفل كما هو مبين بالرسم رقم (٩ - ٢). هذا وطريقة إنهاء دورة التجميد (Freezing Cycle) في هذا الطراز من الأجهزة تتم بواسطة مبخّر تنظيم صغير، حيث تلامس أنابيب المبخّر أولاً ماسورة مبخّر التنظيم، وبعد ذلك قسم المبخّر الأساسي. ويتجمد الماء في مبخّر التنظيم والمبخّر الأساسي في نفس الوقت. هذا والماء الذي يتجمد في مبخّر التنظيم يعمل على إحداث ضغط هواء أعلى قرص معدني يقوم بتشغيل مفتاح إنهاء دورة التجميد وبداية دورة الديفروست.



رسم رقم (٩ - ٢) الأجزاء التي يشتمل عليها جهاز صناعة مكعبات الثلج من طراز الأنبوية

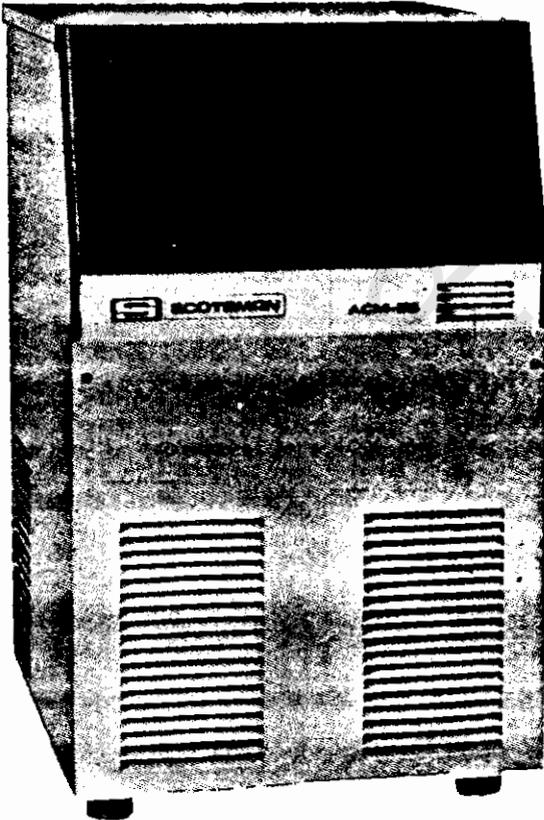
الرسم رقم (٩ - ٣) يُوضح لنا عمل هذا الطراز من الأجهزة أثناء دورة الحصاد (أخذ مكعبات الثلج - Harrest cycle).



رسم رقم (٩ - ٣) طريقة عمل جهاز صناعة مكعبات الثلج من طراز الأنبوية

أجهزة صناعة مكعبات الثلج من طراز (سكوتسمان - Scotsman)

سنقدم هنا أحد أنواع أجهزة صناعة مكعبات الثلج (Ice Cuber) الشائعة الاستعمال من طراز (سكوتسمان) التي يظهر الشكل الخارجى لها بالرسم رقم (٩ - ٤).
فى هذا الجهاز يتحرك ماء صناعة مكعبات الثلج بصفة مستمرة بواسطة ظلمبة كهربائية، ويرش تحت ضغط بسيط وذلك خلال فونيات رش (Spray Jets) داخل قوالب تجميد مكعبات الثلج المقلوبة (Inverted Cube Moulds).

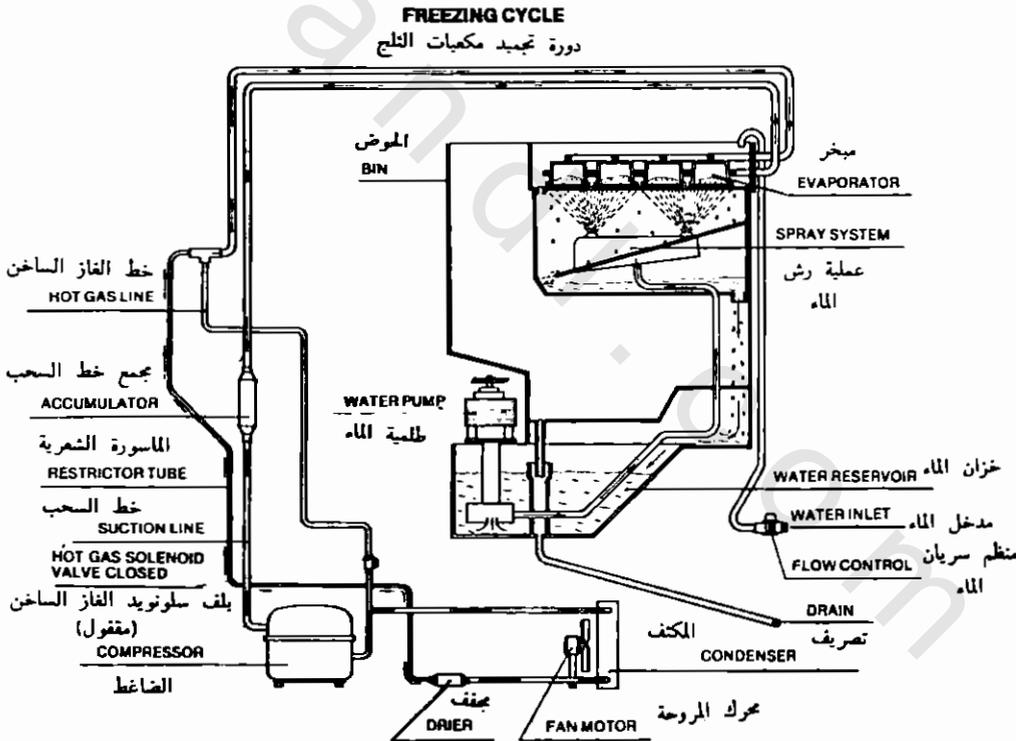


رسم رقم (٩ - ٤) الشكل الخارجى لجهاز صناعة مكعبات الثلج من طراز «سكوتسمان»

١ - دورة تجميد مكعبات الثلج (Freezing Cycle):

الرسم رقم (٩ - ٥)، يوضح دائرة مركب التبريد ودورة الماء الخاصة بجهاز صناعة مكعبات الثلج، وذلك أثناء دورة تجميد هذه المكعبات، حيث يُدفع غاز مركب التبريد الساخن ويطرَد بواسطة الضاغط إلى المكثف الذي يتم تبريده بالهواء المتدفق من المروحة المركبة به ويتحول إلى سائل. وينتقل سائل مركب التبريد من المكثف إلى الماسورة الشعرية. وأثناء مروره خلال الماسورة الشعرية، فإن سائل مركب التبريد يفقد تدريجياً بعضاً من حرارته وضغطه، وبعد ذلك يدخل ملفات المبخر.

ويُرش الماء الساخن المتدفق من الفونيات ناحية ملفات مبخر قوالب مكعبات الثلج المقلوّبة، مسبباً في جعل سائل مركب التبريد يبتدئ في الغليان، ويتحرك من سائل إلى بخار،



رسم رقم (٩ - ٥) دائرة مركب التبريد ودورة الماء الخاصة بجهاز صناعة مكعبات الثلج من طراز «سكوتسمان» أثناء دورة التجميد Freezing

حيث يتم سحب بخار مركب التبريد إلى الضاغط وذلك عن طريق ماسورة خط السحب :
هذا ويتم تنظيم دورة تجميد مكعبات الثلج بواسطة منظم درجة حرارة، الذي يُحدد أيضا مدة
الدورة وبالتالي حجم مكعبات الثلج.

وخلال هذه العملية تقوم قطع تماس (كوتتاكت) منظم درجة الحرارة المقفولة في جعل طلبية
تحريك الماء تعمل، مما يؤدي إلى حدوث رث مستمر للماء تحت مبخر قوالب المكعبات، وذلك
حتى يصل حجم مكعبات الثلج إلى حجمها الكامل.

هذا وتكون في هذه الحالة الأجزاء الكهربائية التي تعمل هي الضاغط، ومحرك مروحة
المكثف، وطلبية تحريك الماء.

ويكون ضغط طرد دائرة مركب التبريد الآن (٨٥ - ١٣٠ رطل على البوصة المربعة).
ويهبط ضغط السحب بسرعة إلى حوالى (٢٨ رطلاً على البوصة المربعة). وعند هذه النقطة تبدأ
مكعبات الثلج في تكوين غلاف رقيق داخل قوالب المكعبات، ويهبط الضغط ببطء ابتداء من
الـ ٢٨ رطلاً على البوصة المربعة إلى ضغط مقداره ٤ رطل على البوصة المربعة، وهو الضغط
الذى تكون فيه مكعبات الثلج قد تم تكوينها. وتستغرق هذه العملية حوالى من ٢٠ إلى ٢٥
دقيقة.

٢ - دورة الحصاد (أخذ مكعبات الثلج) - (Harvest Cycle):

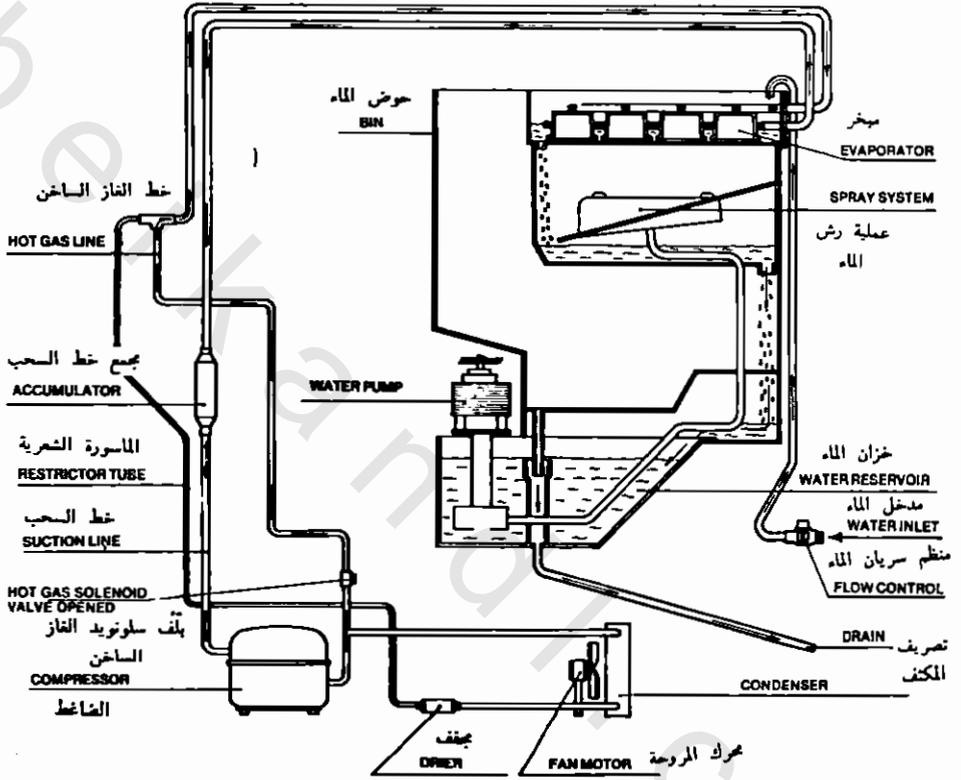
الرسم رقم (٩ - ٦) يوضح لنا دائرة مركب التبريد، ودورة الماء الخاصة بجهاز صناعة
مكعبات الثلج، وذلك أثناء دورة الحصاد (أخذ مكعبات الثلج). حالما يحس منظم درجة الحرارة
بدرجة حرارة المبخر التي تطابق تكون الحجم الكامل لمكعبات الثلج، فإن قطع تماس
(كوتتاكت) المنظم تعمل على قفل الدائرة الكهربائية الخاصة بكل من بلف سلونويد الغاز
الساخن، و بلف سلونويد الماء.

وفي نفس الوقت تفتح الدائرة الكهربائية الخاصة بطلبية الماء ومحرك مروحة المكثف، حيث
يبطل دوراتها.

وير الماء عن طريق بلف السلونويد إلى أعلى حوض مبخر التجميد، ثم يتجه ناحية خزان
الماء، ويتم تنظيم مستوى الماء داخل هذا الخزان بواسطة ماسورة رأسية موجودة بداخله، حيث
يخرج الماء الزائد عن طريقها إلى ماسورة الصرف، وهذا الماء الزائد يقوم بغسل المعادن المركزة
التي قد تكون متراكمة داخل الخزان ويطردها إلى الخارج.

HARVEST CYCLE

دورة الحصاد (أخذ مكعبات الثلج)



رسم رقم (٩ - ٦) دائرة مركب التبريد ودورة الماء الخاصة بجهاز صناعة مكعبات الثلج من طراز «سكوتسمان» أثناء دورة الحصاد (أخذ مكعبات الثلج)

وغاز مركب التبريد الساخن الذي يطرده الضاغط يتجه الآن خلال بلف سلونويد الغاز الساخن إلى ملف المبخر.

ويتحرك الغاز الساخن خلال ملف المبخر، حيث يرفع درجة الحرارة حول قوالب مكعبات الثلج بدرجة كافية لإخراج مكعبات الثلج، حيث تسقط بطريقة الجاذبية إلى حوض التخزين (Storage Bin).

ويعمل بلب منظم درجة الحرارة نتيجة لارتفاع درجة حرارة المبخر على فتح قطع تماس (كونتاكت) المنظم، مما يؤدي إلى عدم تغذية الدائرة الكهربائية الخاصة بكل من بلف سلونويد الغاز الساخن، وبلف سلونويد الماء، ويقوم بتغذية الدائرة الكهربائية الخاصة بكل من طللمبة الماء، ومحرك مروحة المكثف.

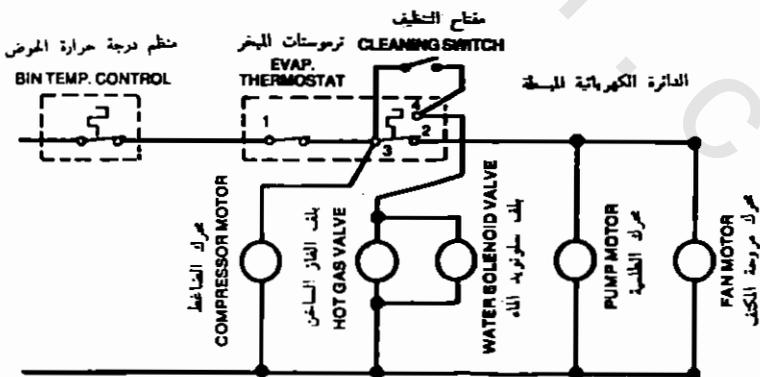
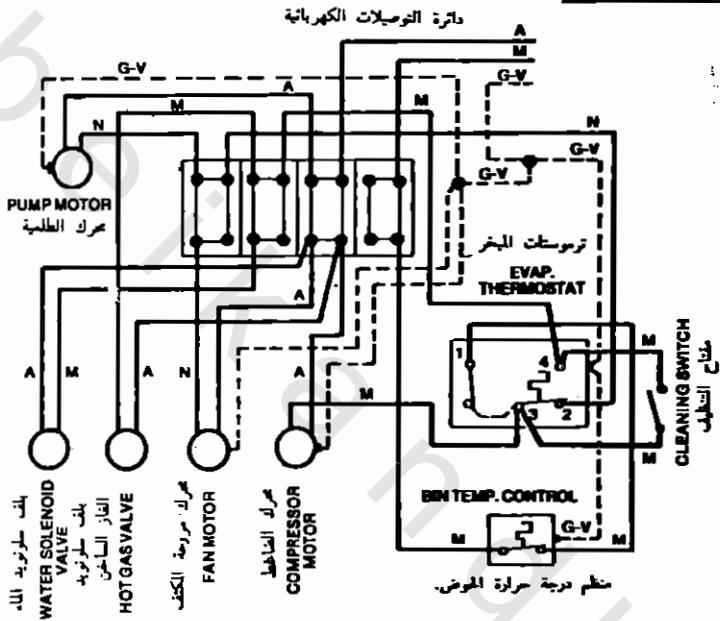
وبذلك تبدأ دورة تجميد (Freezing) جديدة.

الدائرة الكهربائية الخاصة بجهاز صناعة مكعبات الثلج

الرسم رقم (٩ - ٧) يبين كلا من دائرة التوصيلات الكهربائية، والدائرة الكهربائية المبسطة لجهاز صناعة مكعبات الثلج، وهو من الطراز الذى تشتمل دائرة التبريد به على مكثف يتم تبريده بالهواء (Air Cooled Condenser)، ويعمل هذا الجهاز بتيار كهربائى وجه واحد ٢٢٠ - ٢٤٠ فولت، ٥٠ ذبذبة.

والدائرة الكهربائية الظاهرة بهذا الرسم هى عند موضع دورة تجميد مكعبات الثلج (Freezing Cycle).

A	BLUE	أزرق
M	BROWN	بن
N	BLACK	أسود
G-V	YELLOW-GREEN	أصفر أخضر



رسم رقم (٩ - ٧) دائرة التوصيلات الكهربائية، والدائرة الكهربائية المبسطة لجهاز صناعة مكعبات الثلج من طراز «سكوتسمان» الذي يشتمل على مكثف يتم تبريده بالهواء، والدائرة الكهربائية الظاهرة بالرسم هي عند موضع عمل الجهاز أثناء دورة تجميد مكعبات الثلج

جدول فحص عوارض وأعطال جهاز صناعة مكعبات الثلج وأسبابها المحتملة وطرق علاجها

العلاج	السبب المحتمل	العارض
يُستبدل المصهر، ويفحص سبب احتراقه. يُستبدل. يُحرك المفتاح إلى موضع التشغيل. يُستبدل المفتاح.	احتراق المصهر. ضبط ترموستات الحوض غير صحيح. المفتاح في موضع الإيقاف. مفتاح التشغيل الرئيسي لا يعمل.	الوحدة لا تدور.
تُفحص الدائرة من ناحية زيادو الحمل. يُفحص الثولت عند مصدر التغذية، إذا كان منخفضا. ينظف بواسطة جهاز منظف فاكم، أو هواء مضغوط، أو فرشته سلك. يلزم تواجد حيز هواء كال حول الوحدة. تطرد (برج - Purge).	ثولت منخفض. المكثف مُتسخ. حركو الهواء مسدودة. وجود غازات غير قابلة للتكثف داخل دائرة مركب التبريد.	الضاغط يدور ويقف خلال فترات قصيرة جداً (يُسيكل).
يُفحص ويُضبط للتشغيل الصحيح.	منظم حجم المكعبات غير مضبوط جيدا.	حجم مكعبات الثلج صغيرة جداً.

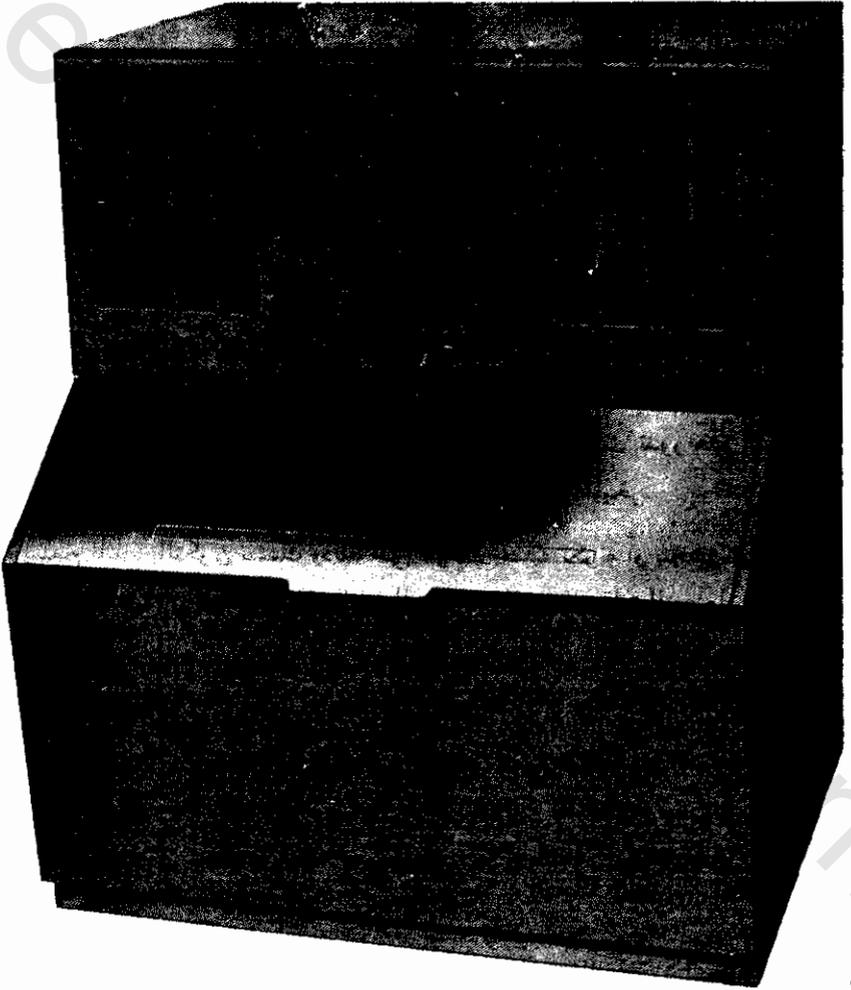
العلاج	السبب المحتمل	العارض
تطرد شحنة مركب التبريد. يُضاف مركب تبريد جديد للدائرة، وذلك بعد عمل تفريغ بها بواسطة ظلمبة تفريغ. يُتبع كما هو موضح أعلاه. يفحص العلاج الخاص بعدم وجود ماء كاف. يفحص وجود تسرب، ويُعاد شحن الدائرة. يُستبدل منظم حجم المكعبات.	وجود سدد جزئي بالماسورة الشعرية. تواجد رطوبة داخل دائرة التبريد. عدم وجود ماء كاف. عدم وجود كمية كافية من مركب التبريد داخل الدائرة. منظم حجم المكعبات لا يعمل.	
يفحص العلاج الخاص بعدم وجود ماء كاف. يُستعمل مرشح ماء. يُستعمل جهاز التنظيف الخاص بالشركة الصانعة للجهاز.	عدم وجود ماء كاف. الماء المغذى به أوساخ. تجمع مواد غريبة.	مكعبات الثلج مُعتمة.
يُعالج أو يُستبدل. يُحدد مكان التسرب ويعالج. يُرفع ويتم تنظيفه.	بلف سلونويد الماء لا يفتح. الماء يتسرب من الحوض. وجود سدد بمنظم سريان الماء.	عدم وجود ماء كاف.
تنظيف الفونيات (الرشاشات). تُنظر حالة عدم وجود ماء كاف. تضبط في الوضع المستوى المطلوب.	وجود سدد ببعض فونيات (رشاشات) الماء. نقص في كمية الماء. الوحدة ليست في وضع مستوي.	حجم مكعبات الثلج غير منتظم، وبعضها مُعتم.

العلاج	السبب المحتمل	العارض
يُفحص ويضبط للقيام بالتشغيل الصحيح.	منظم حجم المكعبات مضبوط عند موضع غير صحيح.	مكعبات الثلج كبيرة جدًا في الحجم.
يُستبدل. يُستبدل. مكثف به أوساخ، ينظف. مروحة المكثفات تالفة، تستبدل. تطرد (برج - Purge) من داخل الدائرة. يُعاد تركيب الوحدة في مكان مناسب، أو تعمل فتحات في المكان لإتاحة عملية التهوية.	جودة الضاغط غير جيدة. وجود تسرب يبلف دخول الماء ضغط طرد مرتفع. وجود غازات غير قابلة للتكاثف داخل دائرة التبريد. حركة هواء غير كافية حول المكثف أو الوحدة مركبة في مكان ساخن ج!.	انخفاض سعة إنتاج الثلج.
يفحص منظم درجة الحرارة. يُستبدل إذا لزم الأمر. تُفحص مصلى تغذية الماء، وبلف تخفيض سريان الماء. لا تقم برفع ورد تنظيم السريان. وجود زرجنة في حركة البلف أو احتراق ملفه. يستبدل. تنظف الثقوب.	فترة الديفروست قصيرة. وجود سد في خط تغذية الماء. بلف السلونويد لا يقوم بفتح بلف الماء. وجود سد في ثقوب إخراج الهواء في قوالب مكعبات الثلج العلوية.	حصاد (أخذ مكعبات ثلج) قليلة من الوحدة.

العلاج	السبب المحتمل	العارض
يُستبدل. وجود زرجنة في حركة البلف أو احتراق ملفه. يُستبدل. يُستبدل.	منظم حجم المكعبات تالف. بلف سلونويد الغاز الساخن لا يفتح. بلف دخول الماء لا يفتح.	الوحدة لا تقوم بعملية الحصاد (إخراج مكعبات النلج).
يُعاد ربطها أو تُفحص، تستبدل.	وجود تسرب بمواسير الماء (تفحص أثناء دورة التجميد، ودورة الحصاد).	وجود ماء كثير في قاعدة الوحدة.

٢ - أجهزة صناعة رقائق الثلج من طراز «كرستال تيس»

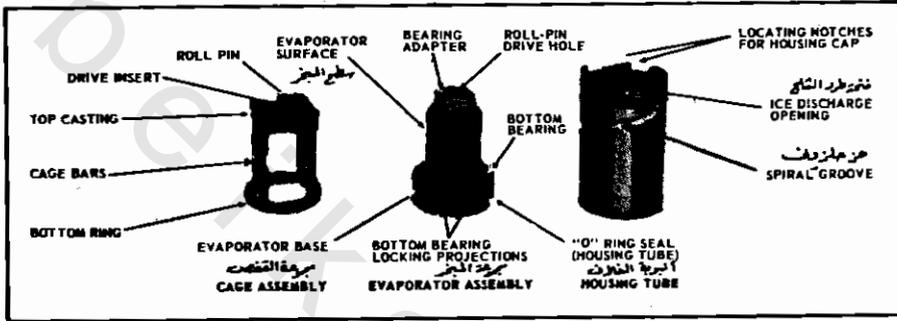
سنقدم هنا أحد أنواع أجهزة صناعة رقائق الثلج (ICEFLAKER) الشائعة الاستعمال من طراز «كرستال تيس» (Crystal Tips) التي يظهر شكلها الخارجى بالرسم رقم (٩ - ٨). هذا ويوجد طرازان من هذه الأجهزة. الطراز الأول منها، دائرة تبريده تشتمل على مكثف يتم تبريده بالهواء، والطراز الثانى تشتمل دائرة تبريده على مكثف يتم تبريده بالماء.



رسم رقم (٩ - ٨) الشكل الخارجى لجهاز صناعة رقائق الثلج من طراز (كرستال بتس) *

طريقة عمل الجهاز (ميكانيكياً):

إن سطح المبخر حيث يصنع الثلج، عبارة عن أنبوبة إسطوانية رأسية بها تعرجات أفقية لتكوين الثلج كما يظهر ذلك في الرسم رقم (٩ - ٩) ويغلف المبخر أنبوبة إسطوانية ثانية لا تسمح بتسرب الماء من ناحية قاعدة المبخر بواسطة حلقة إحكام (O) كما هو ظاهر بالرسم.



رسم رقم (٩ - ٩) أجزاء المبخر

وعندما يتكون الثلج على سطح المبخر، يرفع بواسطة جزء رافع يطلق عليه مجموعة القفص (Cage Assmly) يظهر شكله في الرسم رقم (٩ - ١٠)، حيث تدور هذه المجموعة في اتجاه معاكس لدوران عقارب الساعة حول أنبوبة إسطوانه المبخر.

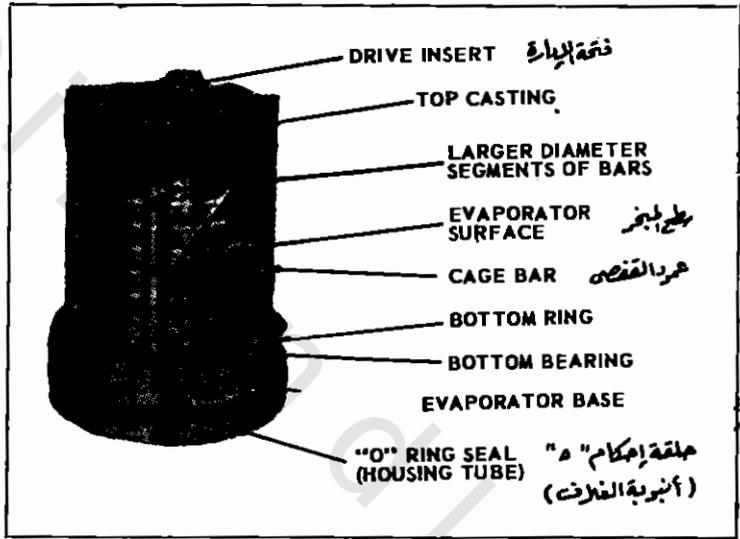
ويسمح للثلج بالتكون بسمك وذلك حتى تتوقف عملية تكونه أو ينحشر بواسطة قطاع كبير من عمود القفص. إن الضغط من هذا القطاع يكسر الثلج إلى قاع التعرجات ويزججه من سطح المبخر.

وأثناء إزاحة الثلج. فإن دوران أعمدة القفص يُحرك الثلج إلى المنطقة الخارجية للحيز الحلقي حيث تلامس الحز الحلزوني الموجود بأنبوبة التغليف. وبدوران مجموعة القفص ضد الحز الحلزوني والماء الموجود بالحيز الحلقي، فإن الثلج يرفع إلى الفتحة الموجودة في الجزء الأمامي من أنبوبة التغليف أعلى مستوى الماء، حيث يطرد خلال فتحة انزلاق الثلج (Ice Chute) إلى حوض التخزين.

إن مجموعة القفص تدور في اتجاه معاكس لحركة عقرب الساعة بواسطة محرك ذى تروس (Gear Motor) مركب فوق أنبوبة التغليف وذلك بسرعة قدرها ١٢ لفة في الدقيقة تقريباً.

إن وحدة صناعة الثلج تتوقف عن العمل عندما يمتلئ حوض التخزين بواسطة منظم ميكانيكى موجود بحوض التخزين، يعمل على تشغيل مفتاح كهربائى صغير (Micro Switch) يقوم بدوره بإبطال عمل هذه الوحدة.

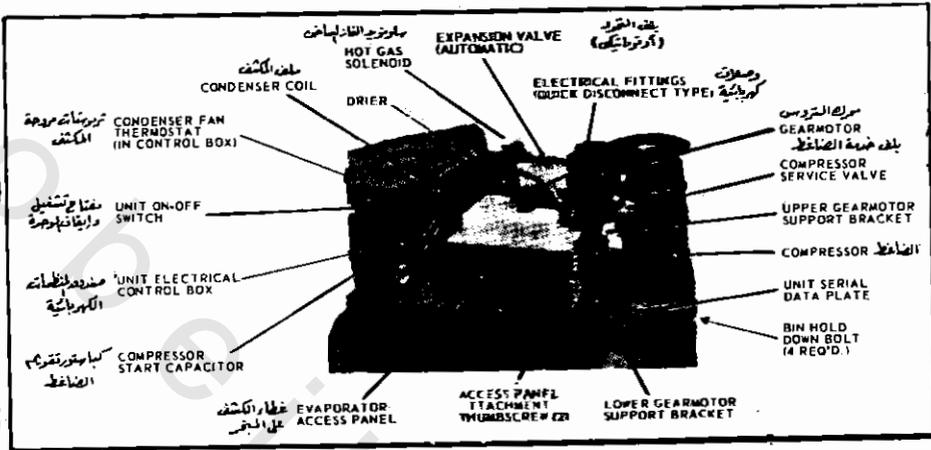
وعندما يرفع بعض الثلج من حوض التخزين، فإن الثلج الموجود بفتحة انزلاق الثلج يسقط إلى حوض التخزين، حيث يجعل ذراع منظم الحوض يهبط إلى أسفل، وتبعاً لذلك يقفل المفتاح الكهربائى الصغير ويعيد تشغيل الوحدة.



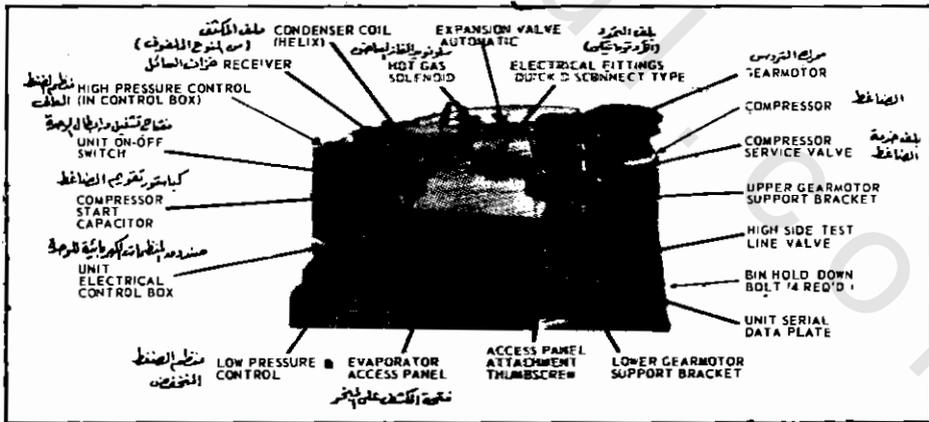
رسم رقم (٩ - ١٠) المبخر ومجموعة القفص (بدون أنبوبة الغلاف)

دائرة التبريد:

إن وحدة جهاز صناعة رقائق الثلج إما تشتمل على دائرة تبريد يكون مركباً بها مكثف يتم تبريده بالهواء كما هو مبين بالرسم رقم (٩ - ١١) الذى يوضح لنا أيضاً الأجزاء المختلفة التى تتركب منها هذه الوحدة، أو تشتمل على دائرة تبريد يكون مركباً بها مكثف يتم تبريده بالماء كما هو مبين بالرسم رقم (٩ - ١٢) الذى يوضح لنا أيضاً الأجزاء المختلفة التى تتركب منها هذه الوحدة.



رسم رقم (٩ - ١١) أجزاء دائرة تبريد جهاز صناعة رقائق الثلج التي تشمل على مكثف يتم تبريده بالهواء

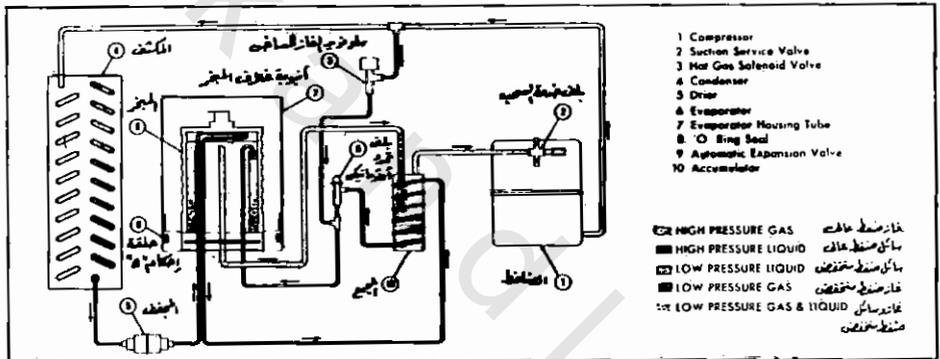


رسم رقم (٩ - ١٢) أجزاء دائرة تبريد جهاز صناعة رقائق الثلج التي تشمل على مكثف يتم تبريده بالهواء

إن دائرة تبريد الوحدة التي تشتمل على مكثف يتم تبريده بالهواء يوضحها الرسم رقم (٩ - ١٣) وهي تتكون كما هو ظاهر بالرسم من ضاغط من النوع المحكم القفل، ومكثف يتم تبريده بالهواء، وبلف تمدد أوتوماتيكي لتنظيماسريان مركب التبريد وجمع.

إن خط سائل مركب التبريد الساخن الخارج من المكثف يمر خلال لفة (LOOP) موجودة بقاعدة المبخر أسفل وأعلى حوامل القفص وذلك قبل أن يلتف حول المجمع (يكون مبدل حرارى)، وهذا يؤدي إلى منع تكون الثلج أسفل القفص الذى يعمل على دفع غطاء الغلاف إلى أعلى مسببا تلف المبخر، هذا ويوجد بالدائرة كذلك بلف سلونويد الغاز الساخن ليحدث تعادل بين ضغوط مركب التبريد بين كل من ناحيتي الضغط العالى والمنخفض من الدائرة وذلك عندما تتوقف الوحدة.

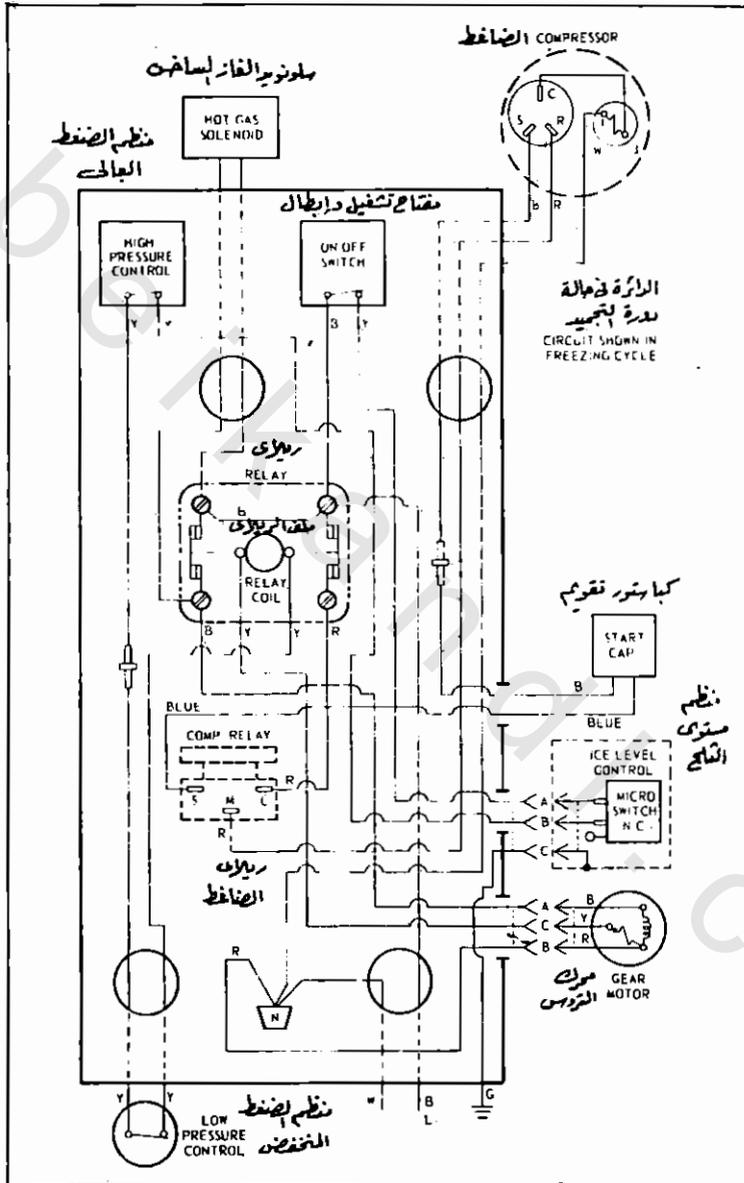
وهذه الدائرة مجهزة ببلف خدمة سحب مركب بالضاغط.



رسم رقم (٩ - ١٣) دائرة تبريد للوحدة التي تشتمل على مكثف يتم تبريده بالهواء

إن دائرة تبريد الوحدة التي تشتمل على مكثف يتم تبريده بالماء يوضحها الرسم رقم (٩ - ١٤)، وهي تشابه تماماً الوحدة التي تشتمل على مكثف يتم تبريده بالهواء، فيها عدا أنها تشتمل على مكثف يتم تبريده بالماء عادة يكون من طراز «إدوارد اللولبي» (Edwards Helical). وهذه الدائرة مجهزة أيضاً ببلف خدمة سحب مركب بالضاغط، وبالإضافة إلى ذلك يوجد بها منظم وقاية للضغط المنخفض، وبلف اختبار ناحية الضغط العالى، ومنظم وقاية للضغط العالى.

وينظم تشغيل الوحدة كهربائياً مفتاح (تشغيل وإبطال)، موصل بالتوالى مع مفتاح كهربائى صغير (Micro switch) يعمل على طريق ريشة متحركة موجودة في فتح انزلاق رقائق الثلج إلى حوض التخزين.



رسم رقم (٩ - ١٦) يبين الدائرة الكهربائية الخاصة بجهاز صناعة رقائق الثلج الذي تشتمل وحدته على مكثف يتم تبريده بالماء

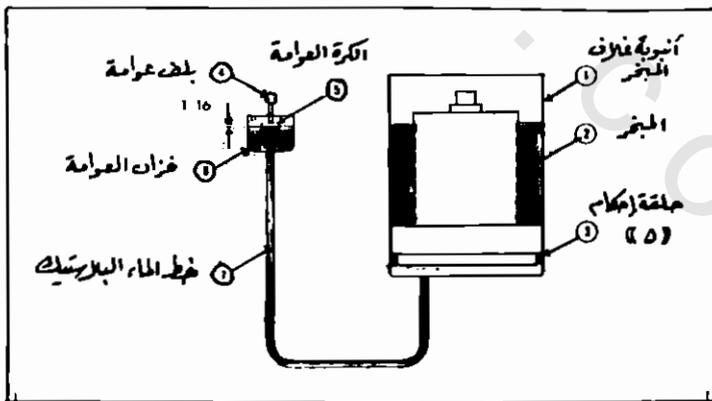
فعندما تكون جميع المفاتيح مقفولة يمر التيار إلى ريلاي الدائرة الرئيسي، حيث يغذى ملفه، ويتم توصيل التيار إلى المحرك ذى التروس والضاغط ومحرك المروحة (في الوحدات التي تشمل على مكثف يتم تبريده بالهواء)، وعندما لا يتغذى الريلاي بالتيار، فإن بلف سلونويد الغاز الساخن يغذى بالتيار، حيث يعمل على إحداث تعادل في الضغط بين كل من ناحية الضغط العالى والمنخفض من دائرة مركب التبريد، وذلك للوقاية الوقتية من حدوث تجمد (Freeze-up) وإعطاء قدرة فوراً لإعادة تقويم الوحدة.

هذا ويوجد ترموستات ينظم عمل مروحة المكثف في الوحدات التي يتم تبريد مكثفاتها بالهواء، حيث يعمل محرك هذه المروحة تبعاً لدرجات حرارة تكاثف مركب التبريد، وبذلك يحافظ على ضغط نصف ثابت (Semi Constant) بناحية الضغط العالى.

وتوجد منظمات منفصلة لكل من ناحية الضغط العالى والمنخفض بدائرة التبريد موصلة بالتوالى مع ريلاي الدائرة الرئيسي وذلك في الوحدات التي يتم تبريد مكثفاتها بالماء، لإعطاء وقاية للوحدة عند حدوث عوارض بدائرة مركب التبريد.

دائرة الماء:

كما هو مبين في الرسم رقم (٩ - ١٧) يغذى الماء الحيز الحلقي الموجود بين أنبوبة التغليف وسطح المبخر وذلك بتأثير الثقل، ويتم المحافظة على مستواه بالمستوى المحدد في حجرة العوامة.



رسم رقم (٩ - ١٧) دائرة الماء

الصيانة الدورية

إن الصيانة الدورية العادية لهذه الأجهزة يجب أن تجرى بصفة منتظمة للحصول على تشغيل جيد من الجهاز ولإطالة عمر عمل أجزائه المختلفة، ولتجنب حدوث عوارض بالجهاز أيضاً. إن الفترة اللازمة لإجراء التنظيف والصيانة الخاصة بكل وحدة تتغير تبعاً لمكان تركيبها، ودرجات الحرارة المحيطة بها، ومكونات الماء المستعمل بها وكذلك حالات تشغيلها. إن الفترة المناسبة لإجراء عملية التنظيف والصيانة للوحدة تتحدد فقط بالفحص المنتظم لها، وذلك لمراقبة حالات تشغيلها. إن الأجزاء الآتية الموجودة بالوحدة يجب أن تعطى انتباهاً خاصاً:

١ - المكثف:

إن ملفات المكثف الذي يتم تبريده بالهواء، يلزم تنظيفها كل من ٣٠ - ٦٠ يوماً وذلك باستعمال فرشاة ناعمة ومنظف شفاط أو هواء مضغوط لرفع الأتربة والنفائات المتراكمة بين زعانفه، هذا ويوصى باستعمال الهواء المضغوط بوضع قطعة من القماش المبللة بالماء أمام وجه ملفات المكثف، وذلك للمساعدة في تصيد النفائات التي ترفع بواسطة هذا الهواء عندما تخرج من بين زعانف المكثف.

٢ - المحرك ذى التروس:

إن حوامل المحرك ذى التروس العلوية يلزم تزييتها كل من (٣٠ - ٦٠) يوماً باستعمال زيت من نوع «شل ديورنيا رقم ٥» أو ما يعادله.

٣ - محرك مروحة المكثف:

إن وعاء زيت محرك مروحة المكثف يلزم تصحيح مستواه مرة في السنة على الأقل، وذلك بإضافة بعض الزيت.

تنظيف غرفة صناعة الثلج:

التنظيفا وهي مركبة في مكانها بالوحدة (In place cleaning) - إن فترات إجراء التنظيف

تتوقف على نوع الماء المغذى للوحدة. فعند حدوث ترسبات معدنية، يجب أن ترفع بالطريقة الموضحة فيما يلي. وفي الأماكن المعروفة أن مياهها تشتمل على بعض المعادن، فإنه يلزم في هذه الحالة إجراء عمليتي تنظيف في السنة على الأقل، وإذا كان نتيجة لاستعمال الوحدة تتكون طبقة من الترسبات المعدنية بسرعة، فإن فترات التنظيف يجب أن تزداد تبعاً لذلك.

وفي حالة فشل الوحدة في إعطاء الثلج بطريقة صحيحة و/أو لوحظ وجود صوت غير عادي من قسم صناعة الثلج. فإن الوحدة يجب أن تنظف لإزالة الترسبات المعدنية.

- ١ - يبطل تشغيل الوحدة.
- ٢ - يمنع توصيل الماء للوحدة.
- ٣ - يرفع غطاء غلاف المبخر الأمامي.
- ٤ - يرفع خط الماء البلاستيك (الذي يصل حجرة العوامة بالمبخر) من عند وصلة المبخر. ويصرف الماء كلية.
- ٥ - يعاد توصيل خط الماء وتضاف كمية مناسبة من محلول التنظيف التي توصي به الشركة الصانعة (محلول تنظيف أجهزة صناعة الثلج من إنتاج شركة فرجينيا للكيماويات أو معامل إيكونومكس بالولايات المتحدة الأمريكية أو أى نوع آخر معامل معتمد)، إلى حجرة العوامة.
- ٦ - يعاد توصيل الماء للوحدة.
- ٧ - نقوم بتشغيل الوحدة ونسمح لها بصناعة ثلج من محلول التنظيف لمدة ١٥ دقيقة.
- ٨ - نبطل عمل الوحدة، ونقوم برفع خط مدخل الماء البلاستيك من عند وصلة المبخر ونقوم بتصريف الماء كلية.
- ٩ - ولإجراء التشطيف، نعيد توصيل خط الماء، ونعيد ملء حجرة المبخر ونقوم بتصريف الماء مرة أخرى.
- ١٠ - نعيد توصيل خط الماء، ونقوم بتشغيل الوحدة.

ويلزم تنظيف حوض تخزين الثلج تماماً بعد إجراء هذه العملية.

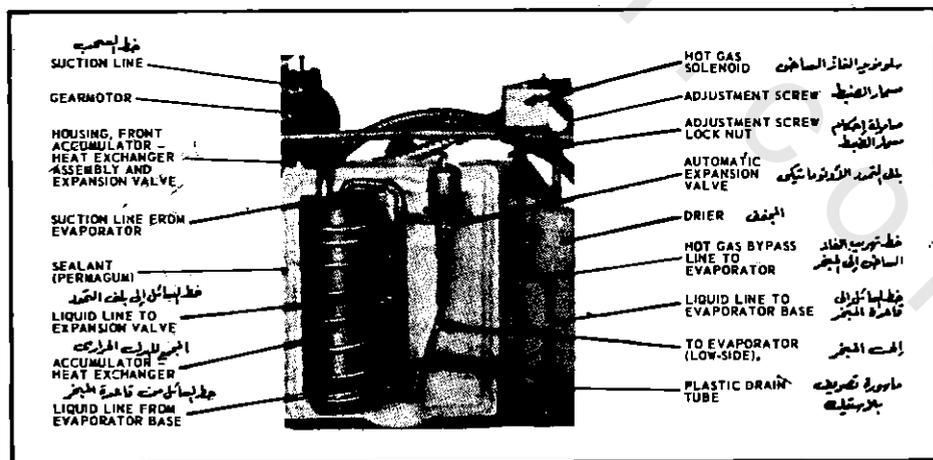
وفي حالة وجود ترسبات معدنية شديدة، فإن قسم المبخر يجب أن تفك أجزاؤه المختلفة وينظف كل جزء منها باستعمال محلول التنظيف وفرشة نايلون.

أجزاء بالجهاز قد تحتاج إلى إجراء ضبط لها

هناك بعض الأجزاء في الوحدة قد تحتاج إلى إجراء ضبط لها وستتكمم فيما يلي عن أهم جزأين بها قد نحتاج إلى إجراء ضبط لها بعد عمل الوحدة وذلك إذا لزم الأمر. علما بأن دائرة تبريد هذه الوحدة تعمل بمركب تبريد - ١٢.

بلف التمدد الأوتوماتيكي:

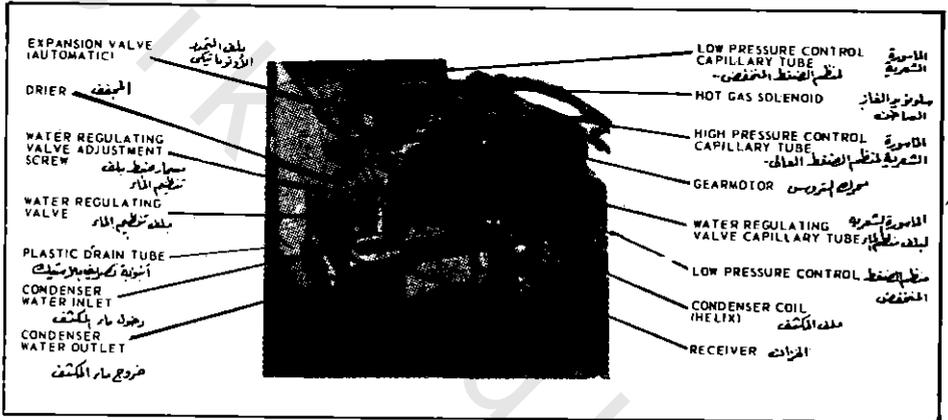
إن بلف التمدد الأوتوماتيكي المركب بدائرة التبريد الخاصة بهذه الأجهزة قد تم ضبطه بالمصنع عند ٩ رطل على البوصة المربعة + أو - ٥, رطل على البوصة المربعة، ويمكن ضبطه بواسطة مسمار الضبط الموجود بالجزء العلوي من البلف والظاهر في الرسم رقم (٩ - ١٨) الذي يظهر أيضًا بعض أجزاء دائرة التبريد القريبة من مكان تركيب هذا البلف والسابق شرحها.



(٩ - ١٨) الغلاف والمجمع وبلف التمدد الأوتوماتيكي

بلف تنظيم دخول الماء للمكثف (للوحدات المجهزة بمكثف يتم تبريده بالماء):

إن بلف تنظيم دخول الماء للمكثف والذي يعمل على تنظيم ضغط الطرد (حرارة التكاثف) قد تم ضبطه بالمصنع عند ١٣٥ رطل على البوصة المربعة. هذا ويوجد مسمار لضبط. هذا البلف مركب به يظهر مكانه في الرسم رقم (٩ - ١٩) ولإمكان إجراء هذا الضبط، يوجد بلف من نوع شرادر (Schradler) في ناحية الضغط العالي من الدائرة يركب به مقياس ضغط عالٍ.



(٩ - ١٩) المكثف الذي يتم تبريده بالماء وبلف تنظيم دخول الماء للمكثف

جدول عوارض أجهزة صناعة رقائق الثلج وأسبابها وعلاجها

العلاج	السبب المحتمل	العارض
١ - تفحص دائرة الأسلاك والمصهرات والقواطع.	١ - لا يصل تيار إلى الوحدة.	(أ) الوحدة تفشل في القيام.
٢ - يحرك المفتاح لموضع «التشغيل».	٢ - مفتاح التشغيل في الموضع «بطل».	
٣ - تفصل دائرة الأسلاك والحمل الكامل الموجود بالدائرة، ويعاد إجراء التوصيل الصحيح إذا لزم الأمر.	٣ - يصل الوحدة تيار ذي ضغط «فولت» منخفض.	
٤ - (أ) يرفع الثلج من فتحة انزلاق الثلج. (ب) يفحص وجود بالدائرة غير صحيح.	٤ - التيار واصل للوحدة - سلونويد الغاز الساخن مغذى بالتيار. (أ) يوجد ثلج بجزء انزلاق الثلج الأوتوماتيكي.	
(ج) ١ - يتم ضبطه ٢ - المفتاح تالف - يستبدل.	(ب) ريلاي الدائرة الرئيسي يفشل في الجذب. (ج) المفتاح الصغير الموجود بمنظم حوض التخزين لا يوصل.	
٥ - قاطع وقاية الضغط العالي تالف - يستبدل.	٥ - التيار واصل إلى قاطع وقاية الضغط العالي - لا يصل تيار إلى قاطع وقاية الضغط المنخفض (في الوحدات التي يتم تبريدها مكثفاتها بالماء).	

العلاج	الأسباب	العارض
<p>٦ - (أ) قاطع وقاية الضغط المنخفض تالف - يستبدل.</p> <p>(ب) فقد في شحنة مركب التبريد - يعالج التنفيس، يستبدل المجفف، يعمل تفريغ للدائرة ويعاد شحنها.</p>	<p>٦ - التيار واصل إلى قاطع وقاية الضغط المنخفض - لا يصل تيار عند ملف ريلاي الدائرة الرئيسي. (في الوحدات التي يتم تبريد مكثفاتها بالماء).</p>	
<p>١ - يفحص الفولت عند نهايات ريلاي الدائرة الرئيسي.</p> <p>(أ) إذا كان عاديًا، يستبدل (ب) إذا كان منخفضًا، تفحص الأسلاك والحمل الكامل بالدائرة - تغير الأسلاك إذا لزم الأمر.</p> <p>٢ - (أ) يفحص ريلاي التقويم - يستبدل إذا كان تالفًا.</p> <p>(ب) يفحص كياستور التقويم - يستبدل إذا لزم الأمر.</p> <p>٣ - (أ) قاطع الوقاية من زيادة حمل الضاغط تالف - يستبدل.</p>	<p>١ - فولت منخفض يقاس عند نهايات ريلاي التقويم.</p> <p>٢ - فولت منخفض يقاس عند نهايات الضاغط.</p> <p>٣ - فولت عادي يقاس عند نهايات الضاغط، عندما يكون الضاغط «باردًا».</p>	<p>(ب) الضاغط يدور ويقف خلال فترات قصيرة جدًا. (يسيكل).</p>

العلاج	الأسباب	العارض
(ب) وجود عائق بملفات المكثف (الوحدات ذات المكثف الذي يتم تبريده بالهواء) - ينظف المكثف.		
(ج) محرك مروحة المكثف تالف - يستبدل.		
(:) ترموستات مروحة المكثف تالف - يستبدل.		
(هـ) ضغط سحب غير صحيح.		
١ - يضبط بلف التمديد.		
٢ - بلف التمديد تالف - يستبدل.		
٣ - وجود سدد بيلف التمديد:		
(أ) وجود رطوبة بالدائرة - يستبدل المجفف، يعمل تفريغ لها ويعاد شحنها.		
(ب) وجود نفايات بالدائرة - يرفع المجفف ولف التمديد، تنظف تماما بمركب تبريد - ١٢. يستبدل المجفف ولف التمديد، يعمل تفريغ للدائرة ويعاد شحنها.		
(و) وجود شحنة زائدة من		

العلاج	الأسباب	العارض
<p>مركب التبريد بالدائرة - يعمل تفريغ لها ويعاد شحنها. (ز) فقد شحنة مركب التبريد - يعالج التنفيس، يستبدل المجفف، يعمل تفريغ للدائرة ويعاد شحنها. (ح) وجود قفش بالضاغط - يستبدل. ٤ - (أ) يفحص ضبط بلف التمدد - يعاد ضبطه إذا لزم الأمر. (ب) يفحص ضبط قاطع وقاية الضغط المنخفض. (ج) قاطع وقاية الضغط المنخفض تالف - يستبدل. (د) فقد شحنة مركب التبريد - يعالج التنفيس ويعاد شحن الدائرة. (هـ) وجود سد بيلف التمدد: ١ - وجود رطوبة بالدائرة - يستبدل المجفف، يعمل تفريغ للدائرة ويعاد شحنها. ٢ - وجود نفايات</p>	<p>٤ - ضغط سحب منخفض (الوحدات التي مكثفاتها تبرد بالماء فقط).</p>	

العلاج	الأسباب	العارض
<p>بالدائرة - يرفع المجفف ولف التمديد، تنظف الدائرة تماماً بمركب تبريد - ١٢، يستبدل المجفف ولف التمديد، يعمل تفريغ للدائرة ويعاد شحنها.</p> <p>٥ - قاطع وقاية الضغط العالي تالف - يستبدل.</p>	<p>٥ - ضغط طرد عادي (الوحدات التي يتم تبريد مكثفاتها بالماء فقط).</p>	
<p>٦ - (أ) خط دخول ماء المكثف به سد أو مقفول - ينظف خط الماء/ أو تفتح تغذية الماء.</p> <p>(ب) وجود أوساخ داخل المكثف - ينظف أو يستبدل.</p> <p>(ج) درجة حرارة الماء الداخل للمكثف أعلى من ١٠٠°ف - تخفض درجة حرارة الماء.</p> <p>(د) بلف تنظيم دخول الماء غير مضبوط - يضبط لإعطاء ضغط طرد مناسب.</p> <p>(هـ) بلف تنظيم دخول</p>	<p>٦ - ضغط طرد عالٍ (الوحدات التي يتم تبريد مكثفاتها بالماء فقط)</p>	

العلاج	الأسباب	العارض
<p>الماء للمكثف تالف - يستبدل. (و) وجود سدود بيلف التمدد: ١ - وجود رطوبة بالدائرة - يستبدل المكثف. يعمل تفريغ للدائرة ويعاد شحنها. ٢ - وجود نفايات بالدائرة - يرفع المكثف وبلف التمدد، تنظف الدائرة تمامًا بمركب تبريد - ١٢. يستبدل المكثف وبلف التمدد، يعمل تفريغ للدائرة ويعاد شحنها.</p>		
<p>١ - يفحص قاطع الوقاية من زيادة حمل الضاغط - يستبدل إذا كان تالفاً. ٢ - يفحص ريلاي الضاغط وكباستور التقويم - يستبدل إذا كان تالفاً. ٣ - (أ) قطع في الأسلاك الواصلة للضاغط - تستبدل أو تعالج. (ب) ريلاي الدائرة الرئيس تالف - يستبدل.</p>	<p>١ - فولت عادي يقاس عند نهايات الضاغط. ٢ - فولت عادي يقاس عند ريلاي الضاغط. ٣ - لا يوجد فولت عند نهايات الضاغط.</p>	<p>(ج) الضاغط يفشل في القيام. المحرك ذى التروس يعمل.</p>

العلاج	الأسباب	العارض
٤ - ريلاي الضاغط تالف، / أو كياستور التقويم - يستبدل.	٤ - لا يقاس فولت عند نهايات تقويم الضاغط.	
٥ - وجود فتح في ملفات الضاغط.	٥ - فولت صحيح يقاس عند نهايات الضاغط - ثم فحص قاطع الوقاية من زيادة حمل الضاغط ووجد سليماً.	
١ - (أ) قم بفتح توصيلة الماء للوحدة. (ب) البلف العوامة مسدود - يرفع. ويفك وتنظف الفونية. (ج) ضغط الماء الواصل للبلف العوامة منخفض - يزداد ضغط الماء. (د) البلف العوامة غير مضبوط جيداً - يضبط إذا لزم الأمر. (هـ) وجود هواء متجمع في خط بلف العوامة والمبخر - يطرد الهواء من الخط.	١ - لا توجد تغذية للماء.	(د) الوحدة تدور. ولكن لا تعمل ثلج.
٢ - (أ) وجود قفص بالمحرك ذى التروس، وقاطع الوقاية من زيادة الحمل الحرارى فاصل	٢ - مجموعة القفص لا تدور.	

العلاج	الأسباب	العارض
<p>(هـ) هذا القاطع يحتاج من ٤ - ١٠ دقائق ليقتل، ويتوقف ذلك على درجة حرارة الملفات).</p> <p>(ب) المحرك ذو التروس تالف - يعالج.</p> <p>(ج) تفحص حوامل القفص العلوية والسفلية - يجب أن يتحرك القفص بسهولة.</p> <p>(د) توجد مواد غريبة في حجرة التجميد - ترفع.</p>		
<p>٣ - (أ) السطح الداخلى لغلاف أنبوبة الميخر يحتاج إلى تنظيف لرفع الترسبات المعدنية (تنظر طريقة التنظيف).</p> <p>(ب) تلمع أنبوبة الغلاف - السطح الداخلى يجب أن يكون لامعاً.</p>	<p>٣ - الثلج محشور في حجرة الميخر ولا يطرد منها.</p>	
<p>٤ - يضبط بلف التمدد.</p> <p>٥ - (أ) وجود رطوبة بالدائرة - يستبدل المجفف. يعمل تفريغ للدائرة ويعاد شحنها.</p> <p>(ب) وجود نفايات</p>	<p>٤ - ضغط سحب غير صحيح.</p> <p>٥ - لا يمكن ضبط بلف التمدد للحصول على ضبط سحب صحيح.</p>	

العلاج	الأسباب	العراض
داخل الدائرة - يرفع المجفف وبلف التمديد. تنظف الدائرة تماما بمركب تبريد - ١٢. يستبدل المجفف وبلف التمدد. يعمل تفريغ للدائرة ويعاد شحنها. (ج) فقد شحنة مركب التبريد - يفحص التفيس، يعالج ويعاد شحن الدائرة. (د) بلف التمديد تالف - يستبدل.	٦ - بلف سلونويد الغاز الساخن مزرجن عند موضع الفتح. ١ - بنود ١ - ٦. قسم (ب) ٢ - بنود ١ - ٦. قسم (د). ٣ - الجهاز مركب في مكان ساخن جداً. ٤ - وجود أوساخ بالمكثف. ٥ - محرك مروحة المكثف لا يعمل.	(هـ) إنتاج قليل من الثلج.
١ - تفحص البنود ١ - ٦. قسم (ب). ٢ - تفحص البنود ١ - ٦. قسم (د). ٣ - تخفض درجة حرارة المكان. أو يرفع العائق لسريان الهواء (الوحدات التي مكثفاتها يتم تبريدها بالهواء). ٤ - ينظف المكثف. ٥ - (أ) احتراق محرك مروحة المكثف -		

العلاج	الأسباب	العارض
يستبدل. ٥ - (ب) ترموستات مروحة المكثف تالف - يستبدل. (ج) وجود قطع بدائرة أسلاك محرك مروحة المكثف - يعالج جو يستبدل.		
٦ - (أ) ترموستات مروحة المكثف تالف - يستبدل. (ب) الانتفاخ الحساس لترموستات مروحة المكثف لا يلامس تماماً كولج مواسير المكثف المربوط به - يعالج.	٦ - محرك مروحة المكثف يدور ويقف خلال فترات قصيرة جداً (يسبب) ابتأثير ضغوط الطرد.	
٧ - (أ) تفحص البنود ٤ - ٦ قسم ب . (ب) درجة حرارة الماء الداخل للمكثف أعلى من ١٠٠°ف - تخفض درجة حرارة الماء.	٧ - الوحدة تدور وتقف خلال فترات قصيرة جداً (تسيكل) عن طريق قاطع وقاية الضغط المنخفض أو العالى والوحدات التي مكثفاتها يتم تبريدها بالماء فقط)	
١ - بخفض مستوى الماء في حجرة العوامة. ٢ - أنبوبة الغلاف و/أو سطح المبخر متسخ. (أ) تنظر طريقة	١ - وجود رطوبة زائدة بالثلج المنتج حديثاً. ٢ - وجود حبيبات في شكل الثلج.	(و) نوعية الثلج المنتج غير جيدة.

العلاج	الأسباب	العارض
<p>من غلاف البلف محمولة - يعاد رباطها. (ب) توضع وردة أسفل جسم الملف. (ج) جسم البلف السلونويد تالف - يستبدل.</p>	<p>بحالة جيدة.</p>	<p>(زن -) عندما لا تكون الوحدة شغالة.</p>