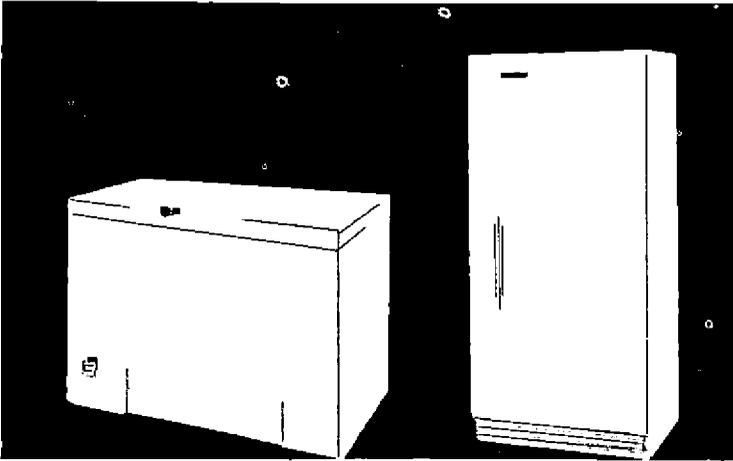


## الفصل الحادي عشر



المجمدات (الفريزر)  
الرأسية - الصندوق

## الفصل الحادى عشر

### المجمدات ( الفريزر )

#### المجمدات ( الفريزر ) الرأسية

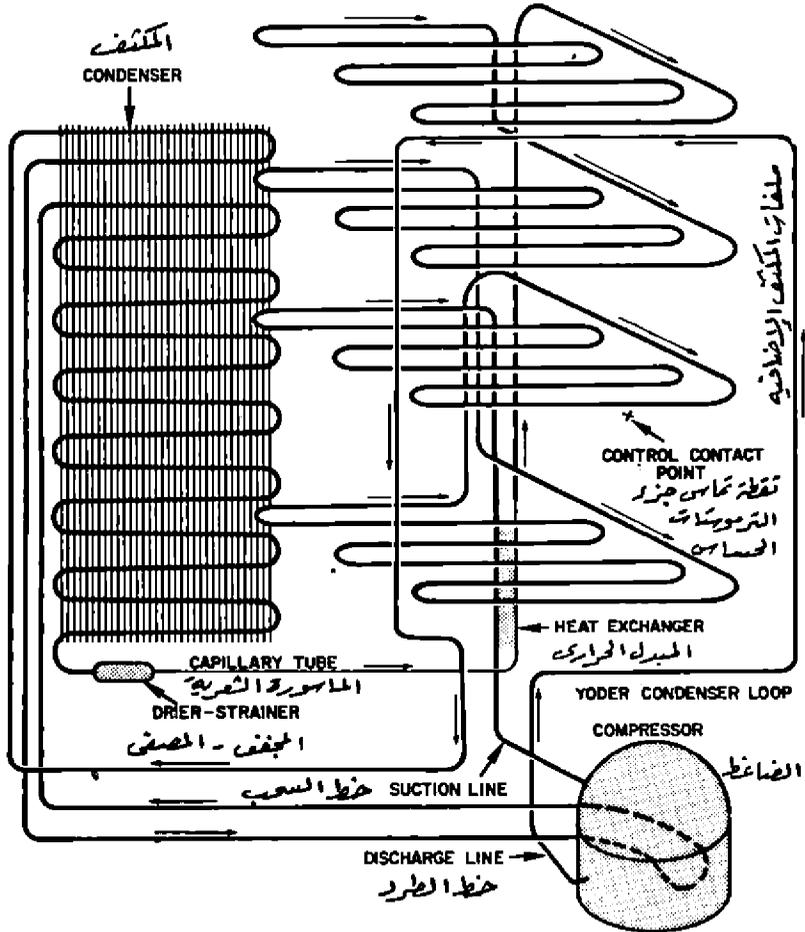
بجانب الأنواع المختلفة الحديثة من الثلاجات المنزلية التى ظهرت فى الأسواق انتشرت أيضاً فى الأيام الأخيرة استعمال المجمدات ( الفريزر ) الرأسية .  
( Vertical or Upright Freezers ) فى المنازل بجانب الثلاجة الكهربائية .

هذا وباستعمال هذا المجمد يمكن بوجه عام المحافظة على درجة حرارة داخل كابينته قدرها صفر° ف ( - ١٨ م° ) ، وبالإضافة إلى ذلك فإنه يمكن تجميد المأكولات الغير مجمدة بتخفيض درجة حرارتها إلى هذه الدرجة وذلك عند وضعها داخل هذه الكابينة وبدون أن يحدث أى تغيير فى درجة حرارة المأكولات التى قد تكون مخزنة فعلاً بداخل المجمد . هذا والمجمد يمكنه أن يحفظ المأكولات التى توضع بداخله لمدة تعتبر طويلة نسبياً إذا قورنت بالمدة التى يمكن أن تحفظ فيها هذه المأكولات داخل الثلاجة الكهربائية . فمثلاً يمكن حفظ المأكولات بداخله لمدة عدة شهور أو حتى لمدة عام بأكمله .

وتصنع هذه المجمدات بأحجام لها ساعات تخزين مختلفة تتراوح ما بين ١٠ أقدام مكعبة ( ٣٥٠ رطلاً ) و ٢٢ قدماً مكعباً ( ٨٠٠ رطلاً ) .

#### دوائر التبريد :

يوجد نوعين من هذه الدوائر بالنسبة لهذا النوع من المجمدات ، فالرسم رقم ( ١١ - ١ ) يبين دائرة تبريد النوع الأول منها وهى التى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الأرفف الموجودة بداخل كابينتها بطريقة يدوية . بينما



رسم رقم ( ١-١١ )

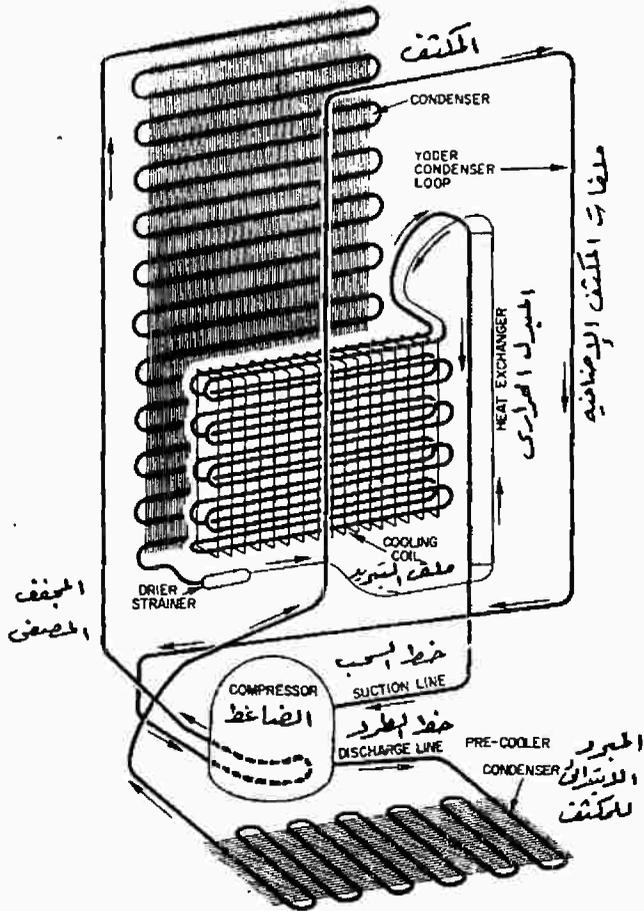
دائرة تبريد المحمد الرأسى التى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الأرفف الموجودة بداخل كابينة بطريقه يدويه

الرسم رقم ( ١١ - ٢ ) يبين دائرة تبريد النوع الثاني منها وهي التي لا يظهر فروسست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كابيتها (No-Defrosting) وفيها يل وصفاً مختصراً لعمل كل من هذه الدوائر .

يقوم الضاغط بتحريك مركب التبريد خلال الدائرة بأكملها . هذا وعدد قليل من لفات مواسير المكثف الأولى تكون لفات تبريد الزيت ( المبرد الابتدائي للمكثف في المجمدات التي لا يظهر فروسست بها ) وهذه اللفات تحمل غازاً بارداً جزئياً إلى داخل الضاغط حيث تعمل على تخفيض درجة حرارة تشغيل الضاغط مما ينتج عنها زيادة في الجهد ( ويطرد المكثف الحرارة التي يكون قد امتصها مركب التبريد ويحول غاز مركب التبريد الساخن إلى سائل مركب تبريد دافئ ) .

وتقوم الماسورة الشعرية بتنظيم مريان كمية مركب التبريد التي تدخل مواسير أرفف المجمد أو ملف التبريد ، هذا وجزء من هذه الماسورة الشعرية يلحم بماسورة السحب مكوناً المبدل الحراري ، حيث تنقل الحرارة من الماسورة الشعرية إلى ماسورة السحب الباردة التي تعمل على تبريد سائل مركب التبريد الموجود داخل الماسورة الشعرية .

وعندما يترك مركب التبريد الماسورة الشعرية ويدخل مواسير أرفف أو ملف تبريد المجمد الأكبر ، فإن الزيادة الفجائية في قطر المواسير تحدث منطقة منخفضة الضغط وتبعاً لذلك تنخفض درجة حرارة مركب التبريد بسرعة أثناء تحوله إلى خليط من السائل والغاز . وهذا الخليط البارد يمر خلال مواسير رف المجمد العلوي ( أو ملفات المواسير العلوية الخاصة بملف التبريد في المجمدات التي لا يظهر فروسست بها ) ، وبعد ذلك يمر خلال باقي مواسير أرفف المجمد الأخرى ، أو باقي مواسير ملف التبريد حتى يصل ماسورة السحب . وأثناء مرور مركب التبريد داخل هذه المواسير فإنه يمتص الحرارة من حيز التخزين وتاريخياً يتحول من خليط السائل والغاز إلى غاز .



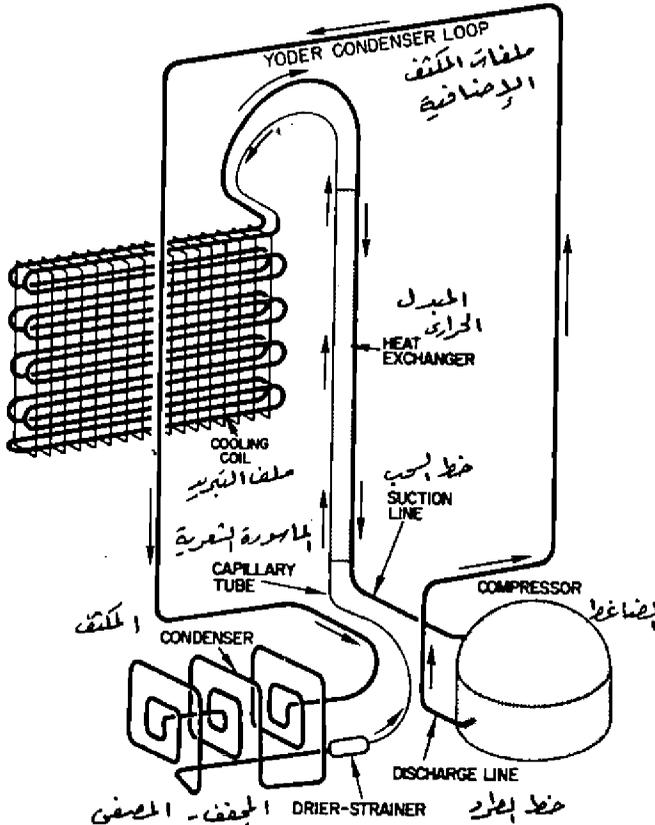
رسم رقم (٢-١١)

دائرة تبريد المبرد الراسي التي لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينة

ويسحب غاز مركب التبريد خلال ماسورة السحب إلى الضاغط حيث يعاد ضغطه وتبدأ دورة التبريد مرة أخرى .

هذا والرسم رقم (١١-٣) يبين دائرة تبريد المبرد الرأسى التى لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته والتى تشتمل على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية .

ويلاحظ من رسومات دوائر تبريد جميع أنواع هذه المبرجات وجود ملف إضافى للمكثف « Yoder Condenser Loop » يحيط بحافة وجه كابينة المبرد يعمل على تدفئتها وذلك لمنع تكاثف رطوبة الجو على هذا الوجه .

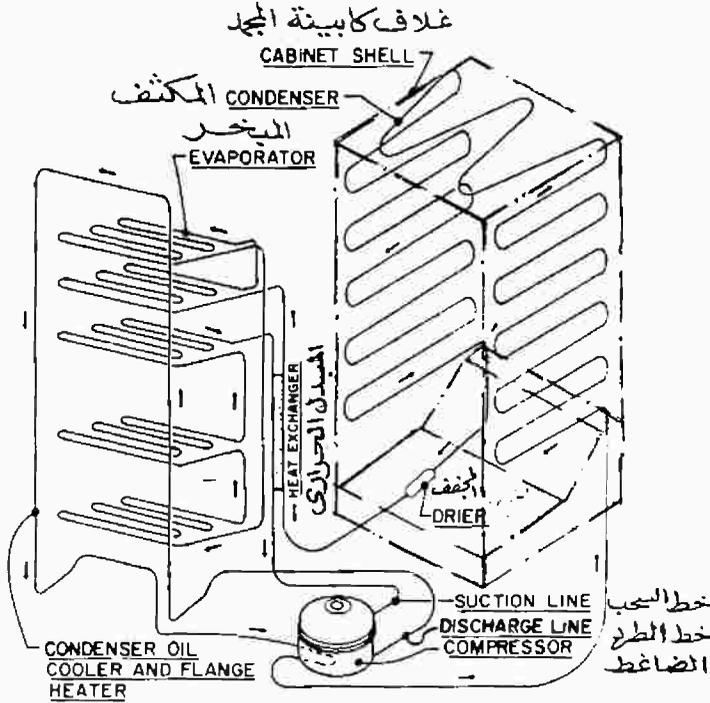


رسم رقم (١١-٣)

دائرة تبريد المبرد (الفرزير) الرأسى التى لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته والتى تشتمل على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية

هذا ويركب في بعض أنواع المجمدات مكثف من النوع الإشعاعي .  
 (Radiant Condenser) مواسيره تكون عادة من الصلب وتربط من  
 الداخل في الجدران العلوية والجانبية بكابينة المبرد كما هو بين بالرسم رقم  
 ( ١١ - ٤ ) ويستفاد بتركيب المكثف بهذه الطريقة في منع حدوث تكاثف  
 الرطوبة على جدران كابينة المبرد الخارجية في الأيام التي تكون فيها نسبة  
 رطوبة الجو مرتفعة . وعند تركيب مبرد يشتمل على مثل هذا النوع من  
 المكثفات يجب أن يراعى ترك فراغ لا يقل عن ٣ بوصات حول جانبيه  
 ولا يقل عن  $\frac{3}{4}$  بوصة من الجدار الخلفي إذ أن وجود أى عائق لحركة الهواء حول  
 كابينة هذا النوع من المجمدات يعمل على تخفيض جودة تبريد المبرد .

هذا وبعد أن يدفع غاز مركب التبريد الساخن خلال ملفات تبريد زيت  
 الضاغط وتدفئة حافة وجه كابينة المبرد ، فإن درجة حرارة مركب التبريد  
 تنخفض نسبياً وترجع المواسير إلى الضاغط حيث تدخله وتكون مغطاة بزيت  
 الضاغط ، ويعمل مركب التبريد البارد نسبياً على إمتصاص الحرارة من  
 الزيت الذي يقوم بدوره بتخفيض درجة حرارة ملفات محرك الضاغط ثم  
 تخرج مواسير المكثف من الضاغط إلى أعلى ناحية الجدار الأيمن ثم إلى الجدار  
 الأعلى ثم تتجه إلى الجدار الأيسر كما هو ظاهر بالرسم ، حيث تشع أسطح  
 جدران المبرد الخارجية الحرارة وبذلك يتكاثف مركب التبريد وينقل إلى  
 الماسورة الشعرية خلال المخفض ثم يوزع إلى مواسير أرفف المبرد كما هو مبين  
 بالرسم أو إلى ملف التبريد ( المبخر ) ثم يرجع إلى الضاغط خلال ماسورة  
 السحب وتم الدورة .



ملفات تبريد زيت  
الضاغط، وتدقثة حاف  
وجه كابينة المجمد

رسم رقم (٤-١١)

دائرة مرور مركب التبريد داخل المكثف الإشعاعي الذي تربط مواسيره داخل الجدران العلوية والجانبية بكابينة المجمد

حركة الهواء داخل المجمدات التي لا يظهر في فروست بها .

تظهر حركة الهواء داخل كابينة هذا النوع من المجمدات في الرسم رقم ( ١١ - ٥ ) ونظراً لاعتمادنا على الهواء في نقل الحرارة ، فإن الجزء الداخلى لكابينة هذه المجمدات يصمم ويجهز ميكانيكياً لإعطاء توزيع هواء جيد ، حيث تغلف المأكولات بجدار بارد (Wall of Cold) نظراً لأن حركة الهواء تحيط بلفات هذه المأكولات . وعندما تنخفض درجة حرارة المأكولات بدرجة كافية ، فإن مقداراً قليلاً فقط من الحرارة تصل إلى المأكولات نظراً لأن معظم الحرارة التي تنتقل بالتوصيل خلال جدران المجمد الخارجية تمتص (Soaked Up) أثناء حركة الهواء .

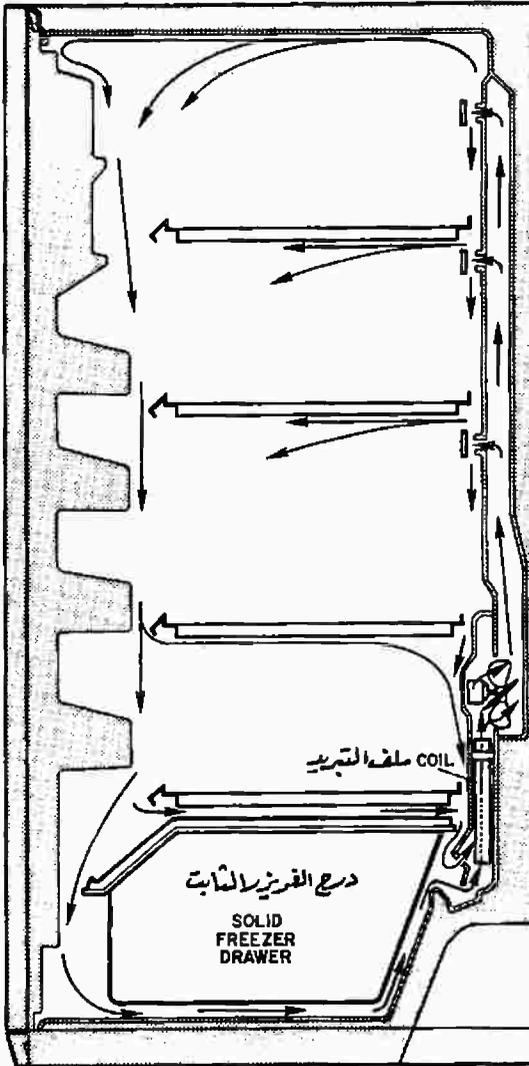
وتستعمل الأرفف المسطحة (Solid Shelves) لتوجيه الهواء البارد ناحية حيز تخزين موجود بالمجمد كما هو واضح بالرسم ، وينتج عن ذلك أيضاً حركة هواء منتظمة ودرجات حرارة منخفضة بالأرفف الموجودة بباب المجمد . ويمتص الهواء البارد الحرارة من داخل كابينة المجمد وبعد ذلك يسحب إلى أسفل حيث يتجه إلى فتحة تؤدي إلى ملف تبريد المجمد ، وعندما يمر الهواء خلال هذا الملف فإن الحرارة تنتقل خلال دائرة التبريد إلى الخارج . ويدفع الهواء البارد بعد ذلك إلى أعلى خلال مجارى الهواء حيث يوجه مرة أخرى إلى حيز كل رف موجود داخل كابينة المجمد .

### فحص عمل دائرة التبريد

لا يوجد تبريد كاف :

في حالة ما يكون الضاغط دائراً ولكن لا يحدث تبريد أو يكون التبريد قليلاً تفحص دائرة التبريد كما هو موضح فيما يلي :

يفتح باب المجمد ويوقف دوران الضاغط ويسمع صوت غرغرة (Gurgling) أو هس (Hissing) داخل مواسير الأرفف أو ملف التبريد .



رسم رقم (٥-١١)

حركة الهواء داخل كابينه المجمد التي لا يظهر بداخلها فروست

فإذا سمعنا صوت اندفاع مركب التبريد خلال المواسير مباشرة بعد وقوف الضاغط ، يفحص وجود تنفيس بالدائرة أو تركيب أجهزة القياس وتفحص ضغوط التشغيل كما هو موضح فيما بعد .

وفي حالة عدم سماع صوت الفرغرة عندما يقف الضاغط في أول الأمر ولكن يمكن ملاحظة هذا الصوت بعد بضع دقائق ، يكون هناك احتمال وجود رطوبة داخل دائرة التبريد تتجمد عند مخرج الماسورة الشعرية . نقوم بتركيب مجفف جديد في خط السائل وبعد ذلك نقوم بتفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد .

أما في حالة عدم سماع صوت اندفاع مركب التبريد خلال المواسير في أى وقت ، وفي حالة عدم اكتشاف تنفيس بالدائرة ، يفحص وجود خضس بأى ماسورة ظاهرة بالدائرة ، وأحياناً لا يؤثر الخفس الحاد الذى قد يكون موجوداً بالمواسير الأكبر في عمل الدائرة ، ومع ذلك فإن أى خضس حتى ولو كان بسيطاً جداً في الماسورة الشعرية فإنه يسبب حدوث عطل في عمل دائرة التبريد . هذا ولا يمكن استبدال هذا الخفس الحاد إذا وجد في الماسورة الشعرية بدون أن تتعرض جدران هذه الماسورة لحدوث شروخ بها .

وفي حالة عدم تحديد العطل أثناء إجراء الاختبارات السابقة ، نقوم بتركيب أجهزة القياس وتفحص ضغوط التشغيل كما هو موضح فيما بعد .

وفي حالة ما يكون الضاغط دائراً وتكون أرفف المجدد (أو ملف التبريد) مغطاة بطبقة رقيقة من الثلج (الفروست) ولكن مع هذا لا يبرد المجدد بدرجة كافية ، يفحص وجود عارض بالضاغط أو وجود نقص شحنة مركب التبريد .

١- يفحص وجود تنفيس بدائرة التبريد ، ففي حالة اكتشاف تنفيس يمكن علاجه بعالج ويصير عمل تفريغ بدائرة التبريد ثم يعاد شحنها ، أما في حالة اكتشاف تنفيس من النوع الذى لا يمكن علاجه ، يغير الجزء التالف من الدائرة .

٢- في حالة عدم اكتشاف وجود تنفيس بالدائرة ، تفحص ضغوط التشغيل .

**وجود كمية أزيد من اللازم من مركب التبريد :**

في حالة ظهور ثلج (فروست) على سطح ماسورة السحب الموجودة أسفل كابينة المحمد عندما يكون الضاغط دائراً ويتساقط ماء على أرضية المكان الموجود به المحمد عندما يقف الضاغط ، فإن هذه الحالة تدل على وجود كمية أزيد من اللازم من مركب التبريد داخل الدائرة . وعندما تكون حالة ظهور الثلج (الفروست) (الراجع - Frost back ) هي المشكلة الموجودة بدائرة التبريد ، فإنه يمكن عادة إيقاف تساقط الماء بلف ماسورة السحب بالشريط المعروف تجارياً باسم (برس تايت Presstite) أو أية مادة عازلة مشابهة أخرى .

**وجود كمية أقل من اللازم من مركب التبريد :**

إن دائرة التبريد المشحونة بكمية أقل من اللازم من مركب التبريد تحدث حالات مختلفة تتوقف على درجة النقص في الشحنة .

في حالة التشغيل العادي لدائرة التبريد المشحونة بالكمية الكافية من مركب التبريد ، يلاحظ أن الثلج (الفروست) يغطي جميع أسطح أرفف المحمد (أو يغطي جميع ملف التبريد في حالة المحمد الذي لا يظهر فروست على جدران وأسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته) ، وأي نقص في هذه الشحنة أو حدوث تنفيس تدريجي لمركب التبريد يلاحظ أولاً غياب الفروست بالقرب من النقطة التي يتصل فيها ملف التبريد (أو الأرفف) بخط ماسورة السحب .

وعندما يزداد مقدار التنفيس فإنه لا يظهر فروست على سطح لفات المواسير القليلة الأخيرة الموجودة برف المحمد الأسفل (أو ملف التبريد) ، ويدور الضاغط في هذه الحالة بصفة مستمرة نظراً لأن درجة الحرارة عند مكان نقطة اتصال جزء منظم درجة الحرارة الحساس لا تهبط إلى الدرجة التي يفصل عندها

هذا المنظم . ويجب أن يتم اختيار التنفيس لدائرة التبريد التي يكون هناك نقص في شحنة مركب التبريد الموجود بها ، ثم يعمل تفريغ بها ويعاد شحنها بعد علاج هذا التنفيس .

### وجود تلف بالضاغط :

عندما لا يقوم الضاغط بسحب وضغط مركب التبريد بطريقة منتظمة ، فإنه لا يعمل في هذه الحالة على إحداث عملية تبريد كافية ، وقد تظهر طبقة رقيقة من الثلج ( الفروست ) على أرفف أو ملف تبريد المبرد ، ولكن درجة حرارة المبرد لا تهبط إلى الدرجة التي يفصل عندها منظم درجة الحرارة حتى يدوران الضاغط المستمر . يرفع غطاء ملف التبريد في المجمدات التي لا يظهر ثلج ( فروست ) بها ، ثم توضع اليد على الماسورة بالقرب من النقطة التي يتصل بها ملف التبريد ( أو الأرفف ) بخط ماسورة السحب . وتمسك الماسورة لمدة تتراوح ما بين ٢ و ٣ ثوان ، ثم يفحص سطح الماسورة ، فإذا ذاب الثلج ( الفروست ) في المكان الذي لمست فيه الماسورة ، نقوم بتركيب أجهزة القياس وتفحص ضغوط التشغيل . فإذا كانت ضغوط ناحية الضغط العالى أقل من العادى ، وضغوط ناحية الضغط المنخفض أعلى من العادى فإنه يكون هناك شك في أن الضاغط المركب تالف ولا يعطى الجوده المطلوبة ويلزم تغييره بأخر جديد .

### مراجعه ضغوط تشغيل دائرة التبريد :

في حالة ما تكون دائرة التبريد لا تعمل بحالة جيدة فإن طبيعة عوارضها يمكن اكتشافها بمراجعة ضغوط التشغيل .

نقوم بتركيب بلف ثابت ( Piercing Valve ) بماسورة الشحن والتفريغ ( Process tube ) الموجودة بالضاغط وآخر بعد حوالى ٦ بوصات من الضاغط بماسورة الطرد .

ملاحظة : يجب أن لا يترك البلف الثاقب بالمواسير بعد إتمام الاختبار .  
يرفع البلف الثاقب من ماسورة الطرد وتعالج الفتحة ، ثم يعمل تفريغ بالدائرة  
ويعاد شحنها .

وعند استعمال أجهزة القياس لمراجعة ضغوط التشغيل ، يجب ملاحظة  
الاحتياطات الآتية للحصول على أدق نتائج ممكنة :

١ - يجب التأكد من أن أجهزة القياس قد تمت مراجعة دقة قراءتها . وعندما  
تكون غير مركبة بالدائرة يجب أن يوضح مؤشر الجهاز قراءة ضغط صفر ،  
وإذا لزم الأمر يحرك مسامر تصحيح القراءة الموجود بوجه تدريج الجهاز حتى  
يقراً المؤشر صفر .

٢ - يجب التأكد من أن منظم درجة الحرارة موضوع عند موضع يعمل على  
المحافظة على درجة حرارة قدرها صفر° ف داخل المجمد .

٣ - ترفع جميع المأكولات الغير مجمدة بالتبريد من داخل المجمد .

٤ - قبل أخذ قراءات أجهزة القياس النهائية . نسمح للمجمد بأن يعمل  
عدة دورات بينما يكون بابه مقفول وذلك حتى تثبت كل من درجات الحرارة  
والضغوط . نقارن قراءات أجهزة القياس النهائية بالضغوط الميمنة بمجدول ضغوط  
التشغيل التالي ، ثم نرجع إلى الحالات ( من ا حتى و ) المذكورة في الجزء الخاص  
باكتشاف متاعب التلاجة ذات دائرة التبريد العادية ، بمراجعة كل من ضغطها  
العالي والمنخفض ومقدار الوات التي تستهلكه ( بالفصل الثاني من الكتاب )  
وذلك لتحديد العارض الموجود بالمجمد على ضوء هذه القياسات .

## جدول ضغوط التشغيل والوات المستهلك

هذه الضغوط أخذت ويد منظم درجة الحرارة في الموضع عادى Normal (في منتصف المسافة بين الموضع بطال Off وأقصى تبريد Max Cool). هذا ومن المتظر أن تتغير هذه القراءات تغيراً بسيطاً جداً نظراً لتغير حالات تشغيل المجمد من ناحية كمية المأكولات الموضوعة بداخله أو عدم دقة أجهزة القياس المستعملة.

الضغط رطل على البوصة المربعة مقياس P.S.I.G. أخذ قبل أن يقف الضاغط مباشرة

### ١ - مجمدات (فريزر) يتم إذابة الثلج (الفروست) بها بطريقة يدوية

سعة ١٣ و ١٦ و ٢٠ قدما مكعبة		سعة ١٠ أقدام مكعبة		درجة حرارة المكان الموضع به المجمد
الضغط المنخفض	الضغط العالى	الضغط المنخفض	الضغط العالى	
صفر - ٣	١٢٠ - ١٣٠	صفر - ٢	١٢٠ - ١١٠	٧٠
١ - ٤	١٣٥ - ١٤٥	١° - ٢	١٤٥ - ١٣٠	٨٠
١ - ٤	١٥٠ - ١٦٠	١° - ٢	١٥٠ - ١٤٠	٩٠
١ - ٤	١٦٠ - ١٧٠	١° - ٣	١٧٥ - ١٦٥	١٠٠
١٩٠ - ٢٧٠		١٣٣ - ١٩٥		الوات

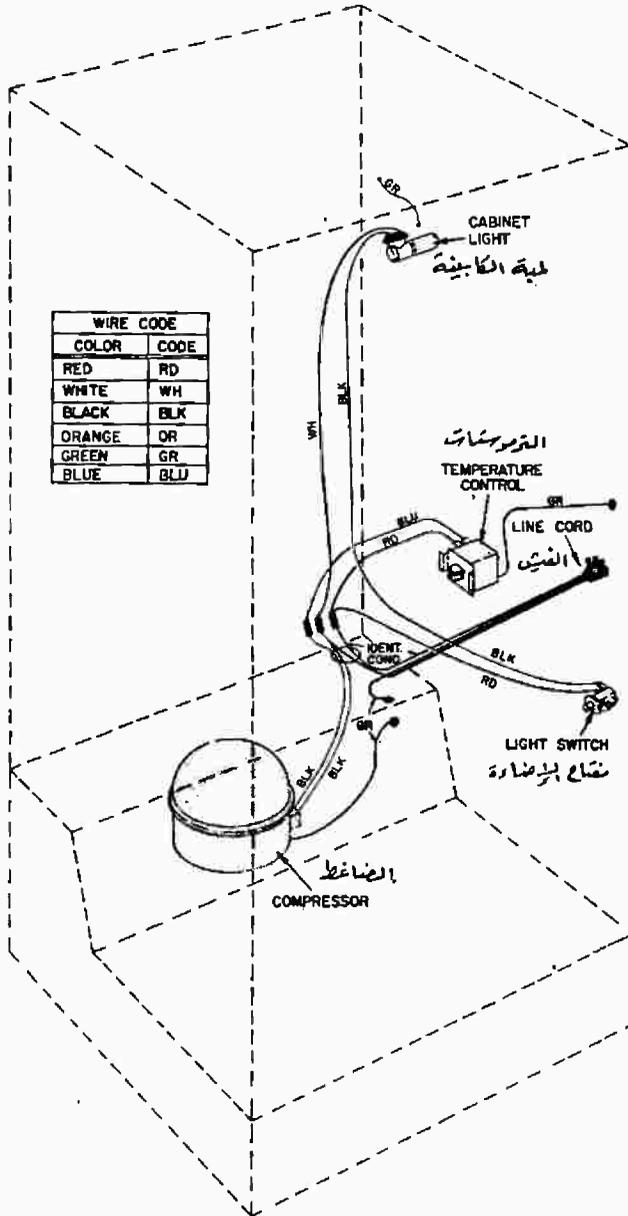
• تدل على تفريغ وفاكوم - Vacuum

## ٢ - مجمدات (فريزر) لا يظهر ثلج (فروست) بها

سعة ٢٠ قدما مكعبا (مكثف يبرد بمروحة)		سعة ١٣ و ١٦ قدما مكعب		درجة حرارة
الضغط المنخفض	الضغط العالي	الضغط المنخفض	الضغط العالي	المكان الموضوع به المجمد
٤ - ٢	١٢٥ - ١١٥	٤ - ١	١٣٠ - ١٢٠	٧٠
٥ - ٢	١٣٠ - ١٢٠	٥ - ٢	١٤٥ - ١٣٥	٨٠
٥ - ٢	١٤٠ - ١٣٠	٥ - ٢	١٦٠ - ١٥٠	٩٠
٥ - ٢	١٥٠ - ١٤٠	٥ - ٢	١٧٠ - ١٦٠	١٠٠

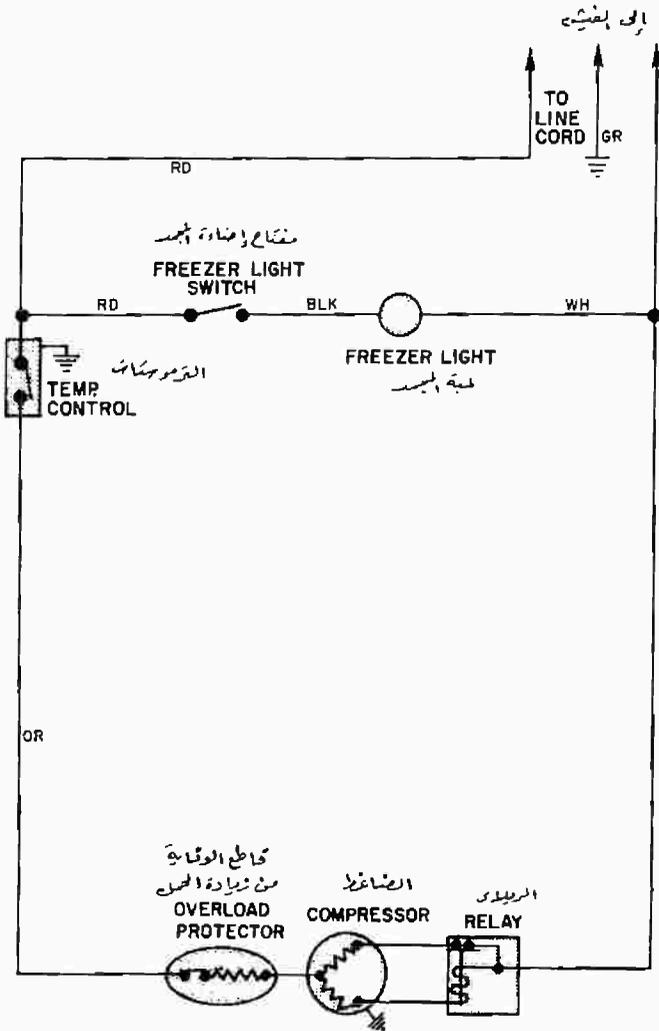
## الدوائر الكهربائية الخاصة بالمجمدات الرأسية :

الرسم رقم ( ١١ - ٦ ) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الرأسى الذى يتم إذابة الفروست به بطريقة يدوية ، بينما الرسم رقم ( ١١ - ١٦ ) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من المجمدات . ويلاحظ أن هذه الدائرة تشتمل على نفس الأجزاء الكهربائية الموجودة بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية السابق شرحها فى الفصل الثانى من هذا الكتاب



رسم رقم ( ١١ - ٦ )

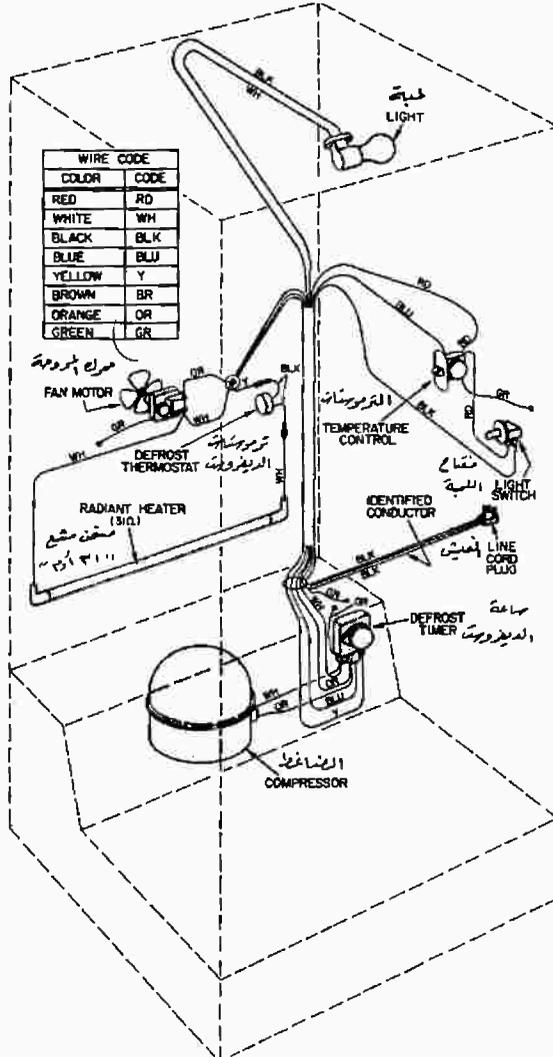
دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالجمد الرأسى الذى يتم إذابة الفروست به بطريقة يدوية



رسم رقم (١١-١٦)

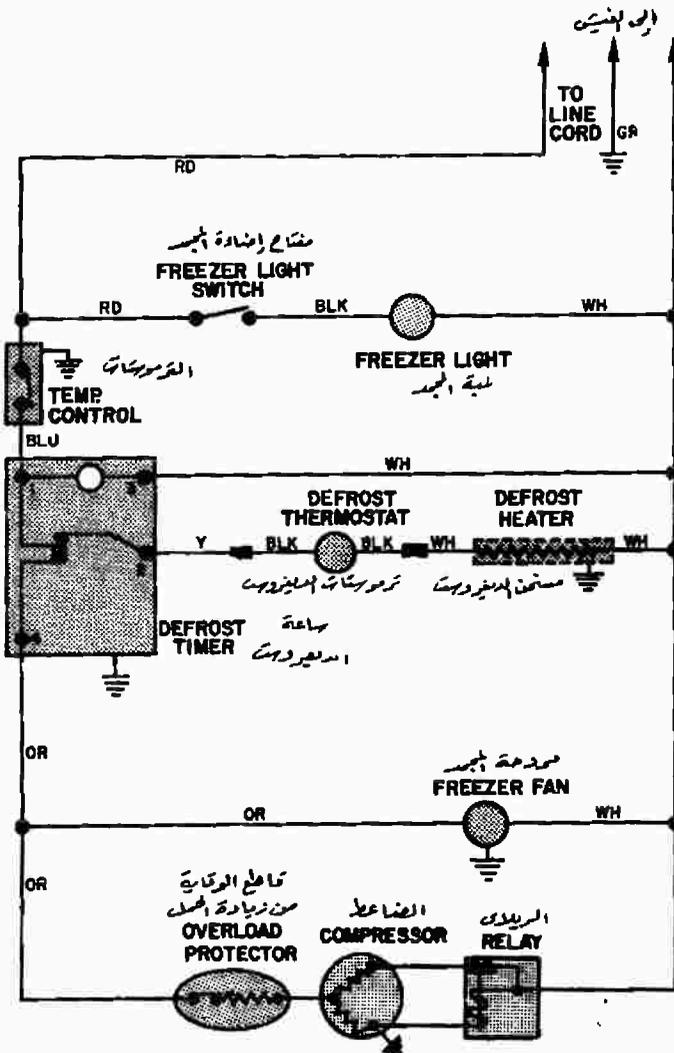
الدائرة الكهربائية المبسطة للمجمد الرأسى الذى يتم إذابة الفريز به بطريقة يدوية

والرسم رقم (٧-١١) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمدات الرأسية التي لا يظهر فروست بداخلها بينما الرسم رقم (١١-١٧) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من المجمدات . ويلاحظ أن هذه الدائرة



رسم رقم (٧-١١)

دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الرأسى الذى لا يظهر فروست بداخل كابينته



رسم رقم (١١-١٧)

الدائرة الكهربائية المبطنة للمجمد الرأسى الذى لا يظهر قروست بداخل كابينة

تشتمل أيضاً على نفس الأجزاء الكهربائية الموجودة بالمجمدات الرأسية التي يتم إذابة الفروست بها بطريقة يدوية . ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ من الرسم أنه يوجد بها مروحة تعمل بمحرك كهربائي لتحريك الهواء داخل حيز كابينة المجمد . وكذلك يوجد بها مسخن كهربائي مشع "Radiant Heater" لإذابة الفروست الذي يتراكم على سطح ومواسير وزعانف ملف التبريد . حيث يمتد أسفل ملف التبريد ومركب أعلى حوض تلقى الماء المتساقط من عملية إذابة الفروست والموجود أسفل ملف التبريد .

وتوجد أيضاً بالدائرة ساعة توقيت كهربائية للتحكم في طريقة وزمن تشغيل مسخن إذابة الفروست (Defrost Timer) . وهذه الساعة مشابهة تماماً في تركيبها وطريقة عملها للساعة الخاصة بإذابة الفروست بالثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس » المشروحة بالتفصيل في الفصل الخامس من هذا الكتاب

جدول يبين باختصار العوارض المختلفة التي قد تحدث  
بالمجمدات الرأسية وأسبابها المحتملة

العوارض	الأسباب المحتملة
الضاغط لا يدور .	١ - ضغط « فولت » التيار المنفذ منخفض . ٢ - وجود تلف بالريلاي أو قاطع الوقاية من زيادة الحمل أو ملفات محرك الضاغط . ٣ - وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٤ - وجود قطع بأسلاك توصيلات كابينة المحمد . ٥ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة للفروست . ٦ - المحمد قد يكون في فترة عملية إذابة الفروست .
الضاغط يدور ويقف فترات قصيرة جداً (يسيكل) بتأثير قاطع الوقاية من زيادة الحمل .	١ - ضغط « فولت » التيار المنفذ منخفض . ٢ - لا توجد حركة هواء كافية حول المكثف . ٣ - وجود تلف بريلاي التقيوم . ٤ - وجود شحنة مركب تبريد أزيد من اللازم أو وجود عائق بدائرة التبريد .
الضاغط يدور فترات طويلة جداً أو طول الوقت .	١ - يد منظم درجة الحرارة في موضع غير صحيح . ٢ - الانتفاخ الحساس بمنظم درجة الحرارة في موضع غير صحيح . ٣ - لا توجد حركة هواء كافية عند المكثف أو حول كابينة المحمد . ٤ - وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٥ - الحلق المطاط الموجود بباب كابينة المحمد لا يقوم بإحكام قفل الباب .
الضاغط يدور ولكن درجة الحرارة داخل كابينة المحمد مرتفعة جداً	١ - الحلق المطاط الموجود بباب كابينة المحمد لا يقوم بإحكام قفل الباب . ٢ - وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٣ - لا توجد شحنة كافية من مركب التبريد ، أو يوجد عائق جزئي بدائرة التبريد . ٤ - وجود تلف بمروحة المحمد .

الأسباب المحتملة	العارض
<p>٥ - وجود تلف بمسخن إذابة الفروست .</p> <p>٦ - وجود تلف بساعة تشغيل ممسخن إذابة الفروست .</p>	
<p>١ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست .</p> <p>٢ - وجود تلف بمسخن إذابة الفروست .</p> <p>٣ - وجود تلف بترموستات إذابة الفروست .</p> <p>٤ - وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .</p>	لا تحدث عملية إذابة الفروست بكابينة المجد .
<p>١ - وجود تلف بمسخن إذابة الفروست .</p> <p>٢ - وجود تلف بساعة تشغيل ممسخن إذابة الفروست .</p> <p>٣ - وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .</p>	الماء يتجمد في حوض تجميع الماء الناتج من عملية إذابة الفروست .
<p>١ - المجد قد يكون في فترة عملية إذابة الفروست .</p> <p>٢ - وجود تلف بمحرك المروحة .</p> <p>٣ - وجود تلف بساعة تشغيل ممسخن إذابة الفروست .</p> <p>٤ - وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .</p>	مروحة المجد لا تدور .
<p>١ - وجود شحنة زائدة من مركب التبريد .</p> <p>٢ - الخلق المطاط الموجود بباب كابينة المجد لا يقوم بإحكام قفل الباب .</p> <p>٣ - لا توجد مادة عازلة للحرارة في بعض الأماكن بمجداران الكابينة .</p>	الرطوبة تتكاثف على سطح كابينة المجد أو الباب .
<p>١ - وجود شحنة من مركب التبريد أزيد من اللازم .</p> <p>٢ - يد منظم الحرارة موضوعة في موضع « أقصى تبريد » لإطالة مدة التشغيل .</p> <p>٣ - الخلق المطاط الموجود بباب كابينة المجد لا يقوم بإحكام قفل الباب .</p> <p>٤ - حوض تجميع الماء الناتج من عملية إذابة الفروست غير موضوع في مكانه .</p>	الرطوبة تتساقط على الأرضية أسفل كابينة المجد .
<p>١ - كابينة المجد غير موضوعة على أرضية مستوية .</p> <p>٢ - مسامير رباط مفصلات باب كابينة المجد محمولة .</p>	باب كابينة المجد لا يقفل أو يفتح جيداً .

## المجمدات (الفریزر) الصندوق

كما يدل الاسم فإن المجمدات (الفریزر) الصندوق (Chest Freezers) تتركب من صندوق له غطاء مفصلي ، وتصنع عادة بأحجام مختلفة تتراوح في السعة ما بين ١١ قدماً مكعباً (٣٨٥ رطلاً) و ٢٨ قدماً مكعباً (٩٨٠ رطلاً) .

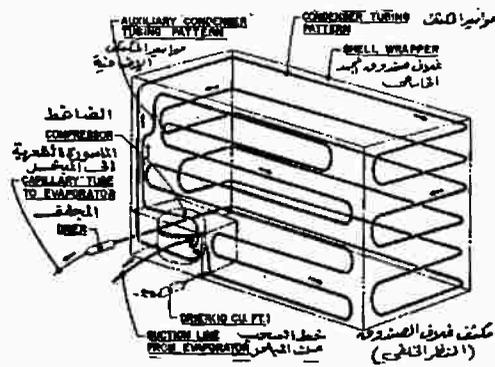
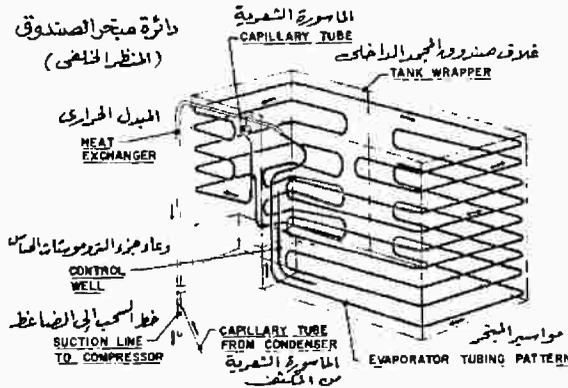
### دائرة التبريد :

لتوضيح عمل دائرة تبريد الأنواع الحديثة من المجمدات الصندوق التي تشتمل على مكثف تربط مواسيره من الداخل في الجدران الأمامية والخلفية والجانبية من صندوق المجمد مما يجعل هذه الجدران دافئة أثناء عمل المجمد ، ولهذا يطلق على هذا النوع من المكثفات « مكثف الجدار الساخن - Warm Wall Condenser )

وتبدأ دائرة التبريد من عند الضاغط الذي يدفع مركب التبريد إلى المكثف . والرسمان رقم (١١-٨) و (١١-١٨) يوضحان سريان مركب التبريد في الدائرة التي تشتمل على ملف مكثف لتبريد زيت الضاغط « Oil Cooler Condenser Loop » . إن اللفات الأولى القليلة من المكثف من مبرد الزيت والتي تحمل غاز مركب التبريد البارد نسبياً تمر خلال ملفات مبرد الزيت بالضاغط حيث تعمل على تخفيض درجة حرارة تشغيله وتزيد من جودته .

الرسمان رقم (١١-٩) و (١١-١٩) يوضحان سريان مركب التبريد في دوائر تبريد المجمدات (الفریزر) من الطراز الذي لا تشتمل دائرته على مبرد للزيت . إن سريان مركب التبريد في هذه الحالة يكون متجهاً مباشرة إلى المكثف الرئيسي .

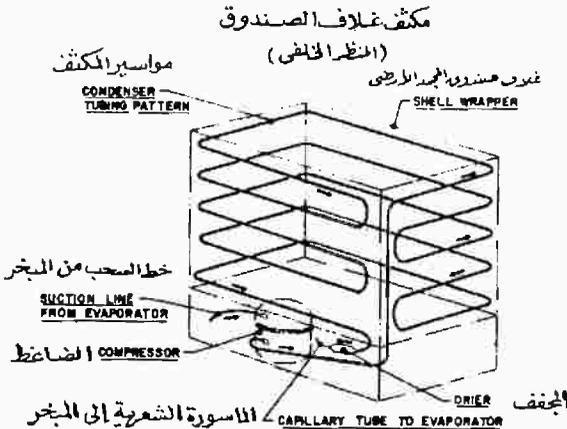
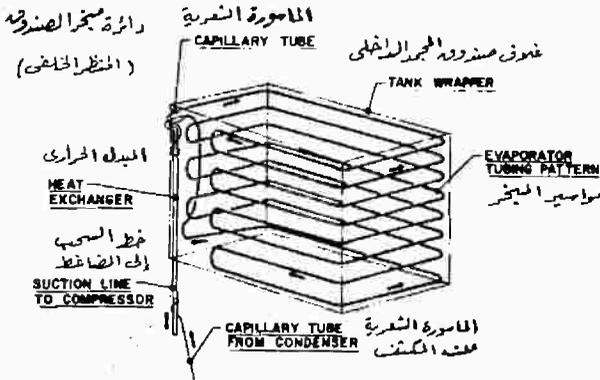
المكثف يطرد الحرارة التي يكون قد امتصها مركب التبريد ويحول غاز  
 مركب التبريد الساخن إلى سائل . الماسورة الشعرية تنظم كمية سريان مركب  
 التبريد التي تدخل ملفات المجمد (الفريزر) التي تكون ملحومة في بطانة حيز  
 المأكولات « Food Liner » . ويلحم جزء من الماسورة الشعرية بخط السحب  
 ليكون المبدل الحرارى « Heat Exchanger » ، حيث تتقل الحرارة من هذه  
 الماسورة الشعرية إلى خط السحب ، ويعمل خط السحب البارد على تبريد  
 سائل مركب التبريد الموجود بالماسورة الشعرية . وعندما يترك مركب التبريد  
 الماسورة الشعرية ويدخل إلى مواسير ملفات المجمد (الفريزر) الأكبر ، فإن  
 هذه الزيادة الفجائية في قطر المواسير تحدث منطقة ضغط منخفض وبالتالي



رسم رقم (١١ - ٨) و (١١ - ٨) - سريان مركب التبريد في دائرة المجمد (الفريزر) الصندوق التي تشمل على ملف مكثف لتبريد زيت الضاغط

تنخفض درجة حرارة مركب التبريد بسرعة أثناء تحولها إلى خليط من السائل والغاز. ويمر هذا الخليط البارد خلال ملفات المجمد (الفريرز) إلى المبدل الحرارى.

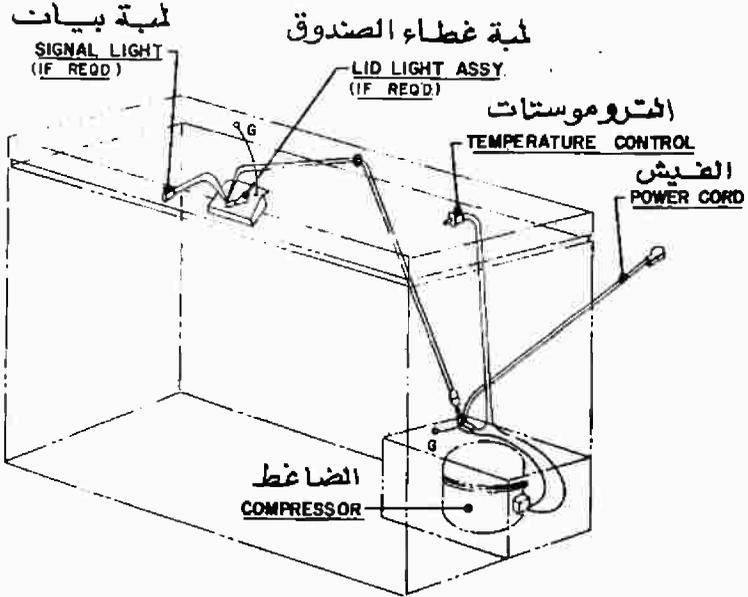
وأثناء مروره خلال ملفات المجمد (الفريرز) ، فإن مركب التبريد يمتص الحرارة من بطانة حيز المأكولات وحيز التخزين ، ويتحول تدريجياً من خليط السائل والغاز إلى غاز.



رسم رقم (٩ - ١١) و (١١ - ١٩) - سريان مركب التبريد في دائرة تبريد المجمد (الفريرز) الصندوق من الطراز الذى لا تشمل دائرته على مبرد الزيت

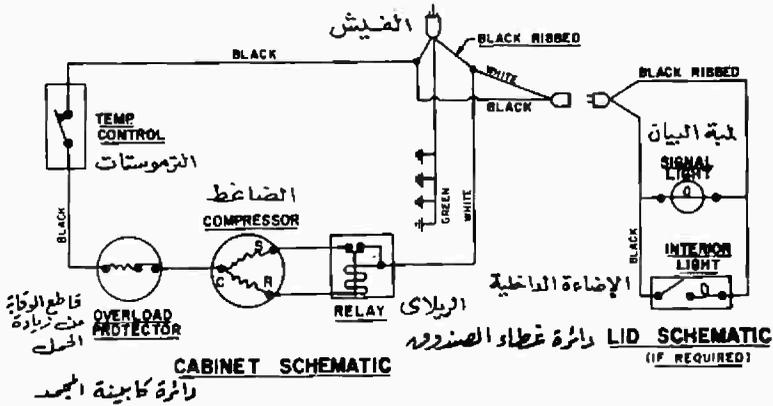
## الدائرة الكهربائية :

الرسم رقم ( ١١ - ١٠ ) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الصندوق ، بينما الرسم رقم ( ١١ - ١٠ ) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من المجمدات .



رسم رقم ( ١١ - ١٠ )

دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الصندوق .



### WIRING SCHEMATIC

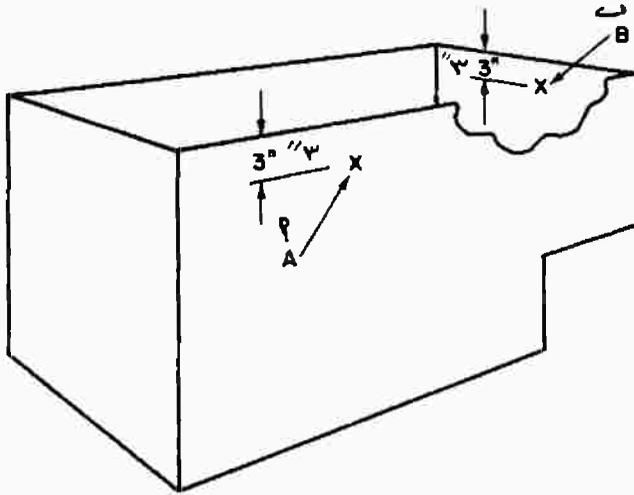
رسم رقم (١١-١٠)

الدائرة الكهربائية المبسطة للمجمد الصندوق

اختبار عمل المجمد (الفرزير) الصندوق :

إن ملفات المجمد (الفرزير) تغطي أولاً النهاية اليسرى والناحية الأمامية من بطانة حيز المأكولات (يرجع إلى الرسومات رقم (١١-٨) و (١١-٩)) ، وبعد ذلك الناحية الخلفية والنهاية اليمنى من البطانة . ولذلك إذا كان هناك نقص في شحنة مركب التبريد أو سد جزئي « Partial Restriction » في الدائرة ، فإن أعلى التبريد تحدث في الجزء الأمامي العلوي من البطانة ، بينما يحدث تبريد بسيط أو لا يحدث تبريد مطلقاً عند الجزء العلوي من النهاية اليمنى .

وفي مثل هذه الحالات فإن الجزء الخلفي من البطانة ، الذي يكون مربوطاً به أنبوبة الترموستات الحساسة « Feeler Tube » قد لا يبرد بدرجة كافية لتجعل الترموستات تفصل . وهذا بالطبع يؤدي إلى جعل الضاغط يدور فترة طويلة جداً أو بصفة مستمرة .



رسم رقم (١١-١١)

فحص درجات حرارة سطح بطانة المجمد (الفريرز) الصندوق لاختبار عمل المجمد

ولفحص درجات حرارة سطح البطانة ، قم بوضع وتجميد « Freeze » الأنبوبة الحساسة الخاصة بترموتر دقيق من النوع الذي يمكن قراءته من خارج المجمد (الفريرز) « Remote Reading Thermometer » في النقطتين ١ ، ب الظاهرتين في الرسم رقم (١١ - ١١) ، يستعمل ترمومتريين لهذا الغرض .

فإذا كانت درجة الحرارة عند (١) أبرد من عند (ب) فإنه يكون هناك سد جزئي بالماسورة الشعرية أو نقص في شحنة مركب التبريد . إن الفرق الصحيح في درجة الحرارة بين هاتين النقطتين يتوقف على كمية مركب التبريد التي تصل ملفات المجمد (الفريرز) .

فإذا ظهر وجود نقص في شحنة مركب التبريد أو وجود سد عند فحص درجات حرارة سطح البطانة ، يجرى فحص آخر بمراجعة ضغوط تشغيل دائرة التبريد .

## جدول اختبار الضغوط والوات

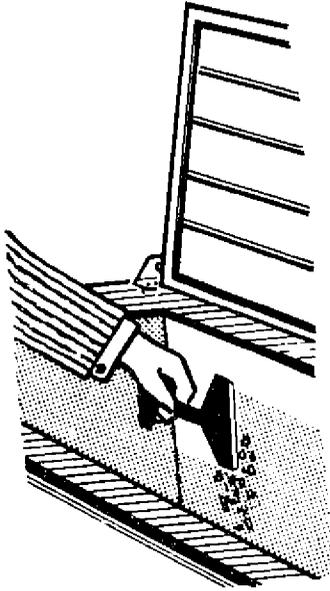
هذه الضغوط عندما يكون موضع الترموستات «عادي -Normal»، ويتوقع وجود اختلاف بسيط في القراءات نظراً للحالات المختلفة من ناحية حمل المأكولات، ودقة الترموستات وأجهزة القياس المستعملة.

(الضغط رطل على البوصة المربعة مقياس -P.S.I.G، أخذ قبل وقوف الضاغظ مباشرة)

مجمدات (فريزر)		مجمدات (فريزر)		درجة حرارة المكان ف°
سعة ١٥ و ٢٠ و ٢٥ قدما مكعبة		سعة ٦ و ٨ و ١٠ أقدام مكعبة		
الضغط المنخفض	الضغط العالي	الضغط المنخفض	الضغط العالي	
صفر - ٣	١١٠ - ١٣٠	صفر - ٢	١٠٠ - ١٢٠	٧٠
صفر - ٣	١٢٠ - ١٤٠	صفر - ٢	١١٠ - ١٣٠	٨٠
صفر - ٣	١٣٠ - ١٥٠	١ - ٣	١٢٠ - ١٤٠	٩٠
صفر - ٣	١٤٠ - ١٦٠	١ - ٣	١٣٠ - ١٥٠	١٠٠
٢٣٠ - ٣٠٠		١٢٠ - ١٥٠		الوات

### إذابة الفروست من داخل صندوق المجمد :

من أجل الحصول على درجة تجميد عالية من المجمد واستهلاك منخفض للتيار الكهربائي ، يجب إزالة طبقة الفروست التي تتراكم على السطح الداخلي لجدران صندوق المجمد مرة كل شهر ، أو عندما يزداد سمك هذه الطبقة عن  $\frac{1}{4}$  سم ( $\frac{2}{16}$ ) ، وذلك بواسطة استعمال الكشاشة البلاستيك (Plastic Scraper) بالطريقة المبينة في الرسم رقم (١١ - ١٢) .



رسم رقم (١١-١٢)

طريقة كشط الفروست الذي يتراكم على جدران صندوق المجمد الداخلية باستعمال الكشاشة البلاستيك

هذا ويلزم إجراء عملية إذابة (ديفروست) كاملة للمجمد مرتين في العام ، ويفضل القيام بذلك في الوقت التي يكون مخزن فيه كمية قليلة من المأكولات داخل المجمد ، حيث ترفع هذه المأكولات المجمدة بالتبريد من داخل الصندوق وتلف بالورق أثناء القيام بعملية إذابة الفروست « ديفروست » ، ويمكن الإسراع في إتمام هذه العملية بتحريك هواء داخل صندوق المجمد بالاستعانة بمكنظ الأتربة البشفاط (Vacuum Cleaner) .

جدول يبين باختصار العوارض المختلفة التي قد تحدث  
بالمجمدات الصندوق وأسبابها المحتملة

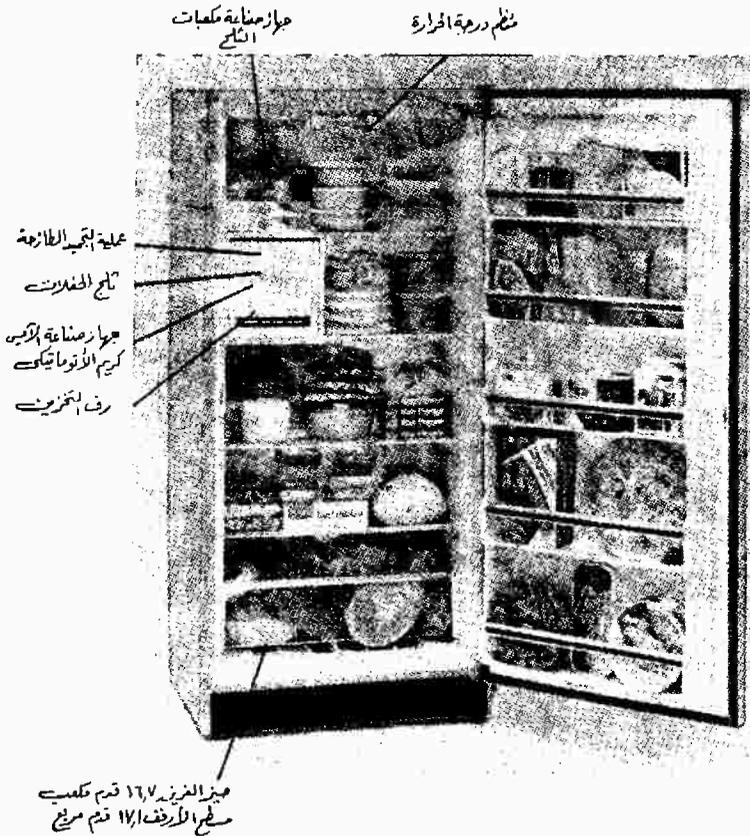
العارض	الأسباب المحتملة
الضاغط لا يدور .	١ - ضغط « فولت » التيار المغلى منخفض . ٢ - وجود تلف بالريلاى أو قاطع الوقاية من زيادة الحمل أو ملفات المحرك . ٣ - وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٤ - وجود قطع بأسلاك توصيلات كابينة المجمد .
الضاغط يدور ويوقف فترات قصيرة جداً ( سيكل ) بتأثير قاطع الوقاية من زيادة الحمل .	١ - ضغط « فولت » التيار المغلى منخفض . ٢ - وجود تلف بريلاى التقوم . ٣ - لا توجد حركة هواء كافية حول المجمد . ٤ - وجود شحنة من مركب التبريد أزيد من اللازم ، أو وجود عائق بدائرة التبريد . ٥ - وجود قفش « زرجنة » بالضاغط .
الضاغط يدور ولكن درجة الحرارة داخل كابينة المجمد مرتفعة جداً .	١ - يد منظم درجة الحرارة فى موضع غير صحيح . ٢ - الحلقى المطاط الموصول بغطاء صندوق المجمد لا يقوم بإحكام قفل هذا الغطاء . ٣ - لا توجد شحنة كافية من مركب التبريد ، أو يوجد عائق جزئى بدائرة التبريد . ٤ - الضاغط لا يقوم بصحب وطرده مركب التبريد بطريقة جيدة .
المجمد يذيب الفروست « ديفروست » ثم يعمل بطريقة عادية .	١ - وجود رطوبة داخل دائرة التبريد . ٢ - انقطاع التيار الكهربائى لفترة قصيرة .
سباح صوت غير عادى أثناء دوران وسدة التبريد .	١ - مواسير دائرة التبريد تهتز وتحكك بالضاغط أو كابينة المجمد . ٢ - حل مسامير رباط الضاغط . ٣ - الكابينة غير موضوعة على أرضية مستوية . ٤ - الضاغط له صوت غير عادى .

العارض	الأسباب المحتملة
لمبة الإضاءة الموجودة بغطاء الصندوق لا تضيء .	١ - اللبة محترقة . ٢ - أسلاك توصيل اللبة محلولة أو بها قطع . ٣ - وجود تلف بالمفتاح الزيتي .
غطاء صندوق المجدد لا يقفل أو يفتح جيدا .	١ - كابينة المجدد غير موضوعة على أرضية مستوية . ٢ - يابى ضغط ائزان فتح هذا الغطاء غير مضبوط مقدارشده . ٣ - حل مسامير رباط مفصلات الغطاء . ٤ - الغطاء غير مركب في وضعه الصحيح فوق الصندوق .



## الطرازات الحديثة من المجمدات (الفریزر) الرأسية التي تُتيح الحصول على التجميد الزائد

قدمت أخيرا إحدى الشركات الأمريكية للأسواق العالمية طرازا حديثا من الفريزرات الرأسية التي تُتيح الحصول على التجميد الزائد (Ultra Freeze) سعة ١٧,٦ قدما مكعبا يظهر شكلها في الرسم رقم (١١ - ١٣). ولقد تم بطرح هذا الطراز من الفريزرات إدخال



رسم رقم (١١-١٣) الطراز الحديث من الفريزرات الرأسية التي تُتيح الحصول على التجميد الزائد سعة ١٧,٦ قدما مكعبا:

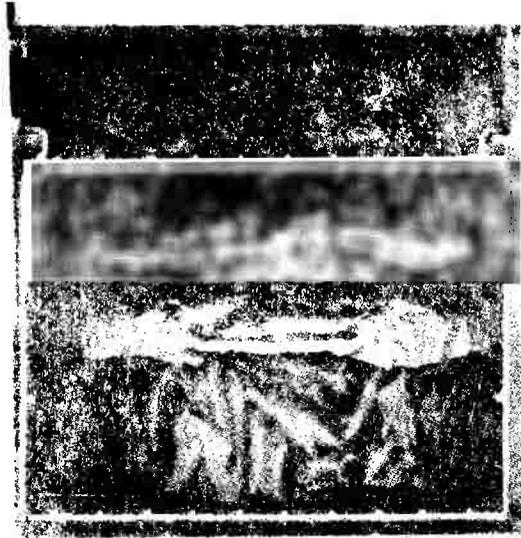
أحدث ما تقدمه تكنولوجيا التجميد التجارى (Commercial Freezing) على الفريزرات المنزلية. إذ يشتمل هذا الفريزر على كابينة داخلية للتجميد السريع (Fast Freeze Tunnel) حيث تقوم المروحة المركبة في حيز هذه الكابينة والتي يظهر مكانها بها في الرسم رقم (١١ - ١٤) بدفع هواء بارد جدا يجعل درجة الحرارة داخل الكابينة تصل إلى  $-23^{\circ}\text{C}$ . ولكن نظرا لأن حيز هذه الكابينة الداخلية محدود، فإن تأثير الهواء المندفَع المثلج تكون درجة حرارته ما بين  $-20^{\circ}\text{C}$  -

Aerodynamically  
designed fan



رسم رقم (١١-١٤) المروحة المركبة داخل كابينة التجميد السريع

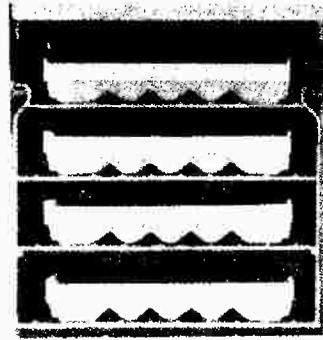
(-٢٨م) و -٣٠ف (-٣٤م) مما يؤدي إلى جعل هذه الكابينة تقوم بتجميد المأكولات الموضوعة بداخلها في نصف الوقت إذا ما قورنت بالفریزرات الأخرى العادية، ويتم ذلك بتركيب حامل بداخلها يشتمل على أربعة أرفف توضع عليها لفات المأكولات المختلفة المراد تجميدها كما هو مبين بالرسم رقم (١١ - ١٥). وبعد أن تتم عملية التجميد فإنه يمكن رفع هذه اللفات من هذه الكابينة الداخلية ووضعها في مكان آخر بالفریزر لحفظها للاستعمال بعد ذلك. وتستعمل كابينة التجميد السريع كذلك في صناعة مكعبات الثلج وذلك عند الحاجة إلى هذه المكعبات بصفة عاجلة في وقت أسرع من الحصول عليها من أجهزة صناعة مكعبات الثلج العادية، حيث يتم وضع أربعة أحواض لصناعة هذه المكعبات داخل هذه الكابينة كما هو مبين بالرسم رقم (١١-١٦). وبعد



رسم رقم (١١-١٥) الحامل الذي يركب داخل كابينة التجميد السريع والذي يشتمل على أربعة أرفف لوضع لفات المأكولات المراد تجميدها.

إتمام صناعة هذه المكعبات داخل هذه الكابينة فإنه يمكن وضعها في أكياس من البلاستيك وتخزن بعد ذلك داخل الفريزر في مكان آخر للاستعمال وقت الحاجة إليها.

ويمكن كذلك وضع جهاز صناعة الآيس كريم الأوتوماتيكي السابق شرحه في الفصل السابع من هذا الكتاب داخل كابينة التجميد السريع كما هو مبين بالرّسم رقم (١١ - ١٧)، حيث تتاح لربة المنزل تجهيز آيس كريم خلال مدة أقل من ساعة.



رسم رقم (١١-١٦) استعمال  
كابينة التجميد السريع في  
صناعة مكعبات ثلج بصفة  
عاجلة



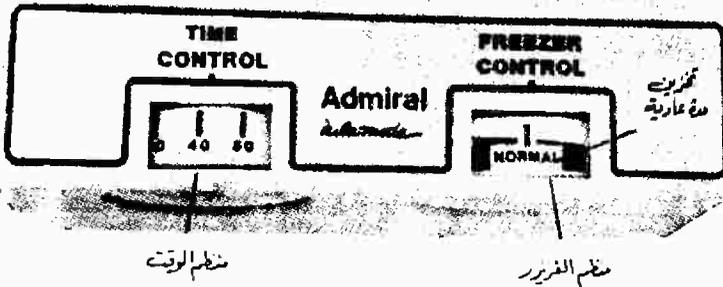
رسم رقم (١٧-١١) يمكن  
وضع جهاز صناعة الآيس  
كريم الأوتوماتيكي داخل  
كابينة التجميد السريع وذلك  
لتجهيز الآيس كريم.

## منظمات الطراز الحديث من الفريزر:

يوجد لوحة لمنظمات هذا الطراز الحديث من الفريزرات مركبة بالجزء العلوى بالحيز الداخلى للفريزر كما هو ظاهر بالرسم رقم (١١ - ١٣). والرسم رقم (١١ - ١٨) يوضح هذه اللوحة حيث يشتمل كما هو مبين بالرسم على منظم للوقت (Time Control) ومنظم للفريز (Freezer Control). وفيما يلي عمل كل من هذه المنظمات:

### منظم الوقت:

يقوم منظم الوقت بتشغيل المروحة الخاصة بكابينة التجميد السريع وذلك لتجميد المأكولات الطازجة (Fresh Freeze Process) لفترات زمنية بطريقة أوتوماتيكية. ومنظم الوقت مقسم توضيحيا بفترات قدرها ١٠ دقائق، ويمكن ضبطه لأقصى مدة قدرها ٣ ساعات. وبواسطة هذا المنظم فإنه يمكن تشغيل عملية تجميد المأكولات الطازجة لأحد العمليات التالية:



رسم رقم (١١-١٨) لوحة منظمات الفريزر وتظهر بها كل من منظم الوقت ومنظم الفريزر عند موضع التخزين لمدة عادية).

- ١ - التجميد السريع للمأكولات ذات الحجم الكبير.
- ٢ - التجميد السريع للقات المنفصلة التي توضع على الحامل ذى الأربعة أرفف.
- ٣ - مكعبات الثلج الإضافية اللازمة للحفلات.
- ٤ - صناعة الآيس كريم.

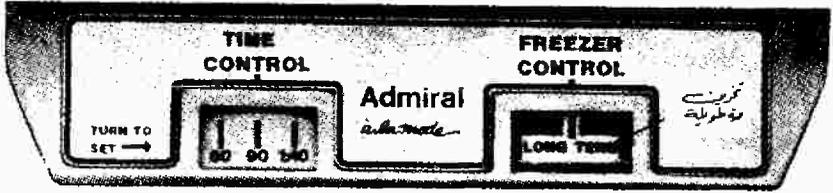
هنا وفي جميع الحالات يقوم من يستعمل هذه الطراز من الفريزرات بتحديد الزمن اللازم لتشغيل المروحة. وعند صناعة الآيس كريم لا تقوم المروحة وحدها بالعمل عندما يدار جهاز التوقيت (Timer) للتشغيل، ولكن يقوم أيضا محرك البريمة (Augor Motor) بإدارة مخلوط الآيس كريم الوقت المحدد.

#### منظم الفريزر:

إن امتداد عمر المأكولات المجمدة الموضوعة على أرفف الفريزر لها ميزة غير محددة بالنسبة لمن يستعمل هذا الفريزر. إن التجميد العميق (Deep Freezing) للمأكولات المجمدة يُتيح لمن يستعمل الفريزر تخزين المأكولات بداخله لمدة أطول من مدة التخزين بالتجميد العادى.

إن موضعى منظم الفريزر يقومان بتنظيم درجة الحرارة داخل هذا الطراز من الفريزرات. فإذا وضع المنظم عند الموضع (عادة Normal) كما هو ظاهر بالرسم رقم (١١ - ١٨)، فإن ترموستات الفريزر يقوم بتنظيم درجة الحرارة داخل حيز الفريزر إلى صفر° ف (-١٧م). وعند تحريك المنظم إلى الموضع (مدة طويلة Long Term) كما هو ظاهر

بالرسم رقم (١١ - ١٩)، فإن دائرة مركب التبريد تعمل على المحافظة على درجات الحرارة داخل جميع حيز الفريزر عند -١٠° ف (-٢٣م).



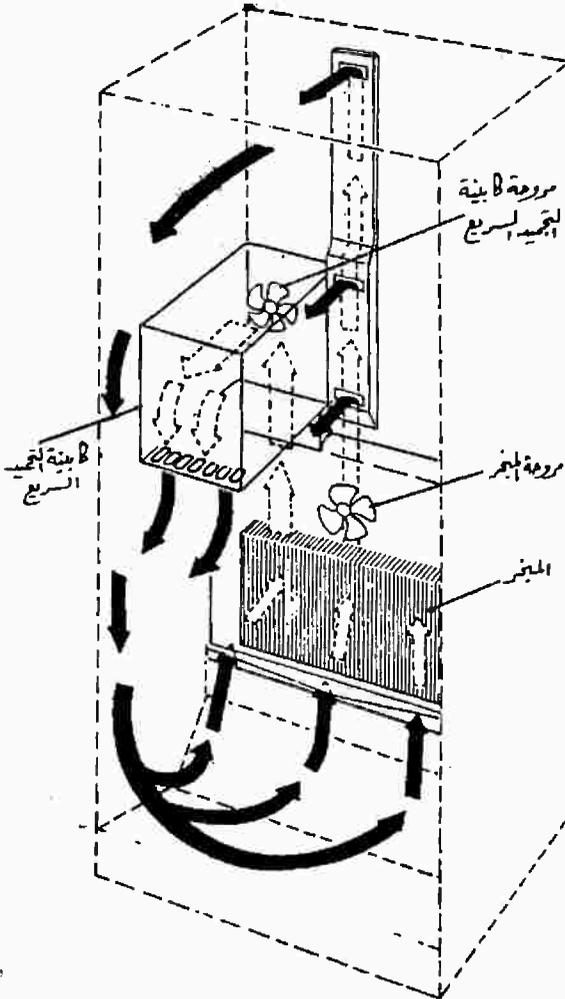
رسم رقم (١١-١٩) لوحة المنظمات ويظهر بها منظم الفريزر (عند موضع التخزين لمدة طويلة).

والجدول التالي يوضح لنا مدة التخزين العادية والمدة الطويلة التي يمكن حفظها داخل هذا الطراز الحديث من الفريزرات لمأكولات مختلفة.

المأكولات التي يتم تخزينها	مدة تخزين عادية	مدة تخزين طويلة
لحم بقرى.	١٢ شهر	١٥ شهرا
لحم ضان.	٦ أشهر	٨ أشهر
أسماك.	٤ أشهر	٦ أشهر
دواجن.	٨ أشهر	١٠ أشهر
لحم مفروم.	٤ أشهر	٦ أشهر
خضراوات.	١٠ أشهر	١٢ شهرا
فواكه.	١٠ أشهر	١٢ شهرا
غذاء مجمد.	٦ أشهر	٨ أشهر
خبز وفطائر مجهزة بالفرن.	شهران	٤ أشهر

## حركة الهواء داخل كابينة الفريزر:

الرسم رقم (١١-٢٠). يوضح حركة الهواء داخل كابينة الطراز الحديث من الفريزرات الرأسية التي تُتيح الحصول على التجميد الزائد (Ultra Freeze).



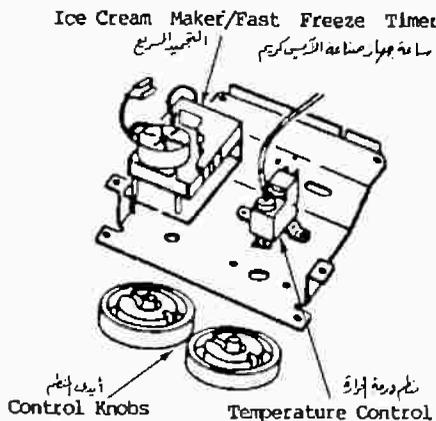
رسم رقم (١١-٢٠) حركة الهواء داخل كابينة الطراز الحديث من الفريزرات التي تُتيح الحصول على التجميد الزائد.

## مجموعة الساعة/منظم درجة الحرارة:

تركب مجموعة الساعة/منظم درجة الحرارة (Timer Temperature Control Assy.) المركبة بهذا الطراز الحديث من الفريزرات كما هو مبين بالرسم رقم (١١ - ٢١) من الأجزاء الأساسية الآتية: منظم درجة الحرارة، ساعة جهاز صناعة الآيس كريم/التجميد السريع.

وتقوم ساعة التوقيت بتنظيم عمل محرك ريش تقليب الآيس كريم (Stirrer Motor) وذلك خلال مفتاح جهاز صناعة الآيس كريم وقطع تماس (كونتاكت) دورة الساعة.

هذا ويمكن ضبط هذه الساعة للتشغيل مدة تتراوح ما بين ١٠ دقائق وثلاث ساعات طبقاً لأنواع الآيس كريم المطلوب إعدادها، وذلك بتحريك يد الساعة (Knob) إلى الموضع المطلوب. وبعد ضبط الساعة، فإنها تعمل على تغذية دورة محرك تقليب الآيس كريم، حيث تقوم بتشغيل محرك التقليب لمدة ٤ ثوان وإبطاله لمدة ٨ ثوان.



رسم رقم (١١-٢١) الأجزاء التي تشتمل عليها مجموعة منظم الساعة/منظم درجة الحرارة

## فحص العوارض الكهربائية للفریزر الرأسى الحديث الذى يُتيح الحصول على التجميد الزائد

الرسومات الكهربائية المبسطة التالية توضح لنا دوائر الأجزاء  
العامة بهذه الدوائر أثناء خطوات التشغيل المختلفة:

التشغيل العادى: الرسم رقم (١١ - ٢٢).

بالنسبة لهذا الوضع من التشغيل سنتصور أن باب الفريزر مقفول  
وأن منظم درجة الحرارة يطلب تشغيل عملية التبريد (مقفول). إن  
الخطوط السوداء الثقيلة الظاهرة فى الرسم تبين الجزء من الدائرة التى  
تكون شغالة فى هذا الوضع. إن قطع التماس الآتية تكون مقفولة ويتم  
تغذيتها بالتيار الكهربائى.

ساعة التجميد السريع/جهاز صناعة الآيس كريم.

١ - ٧ و ٩ - ١٥.

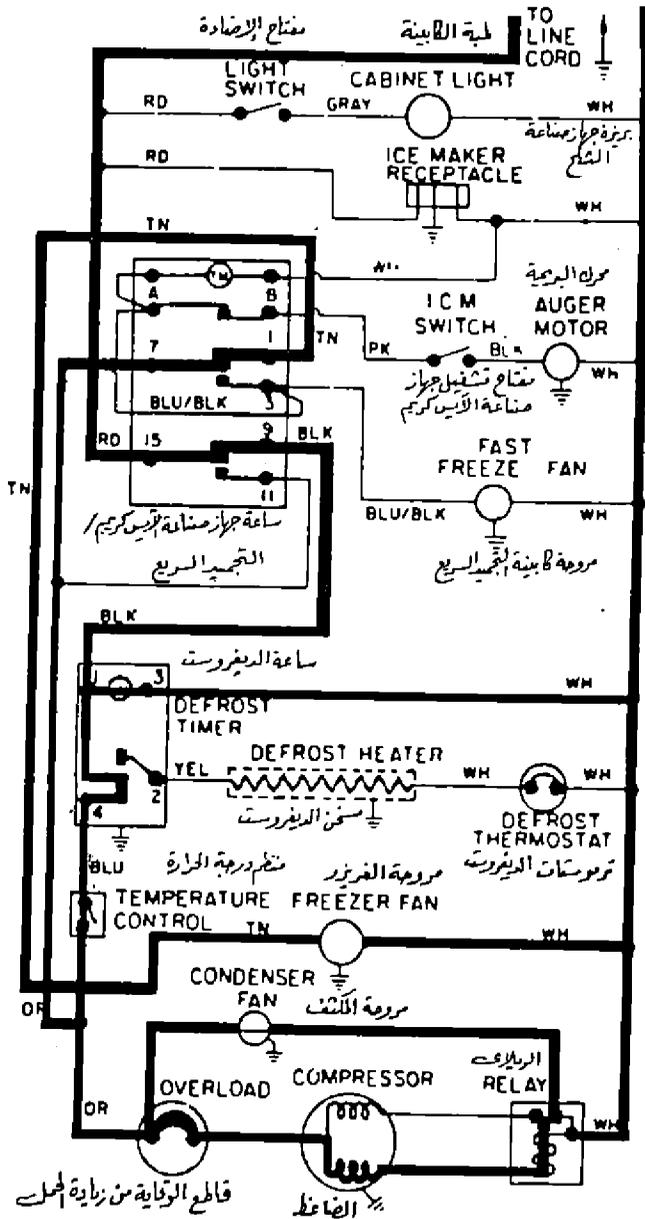
ساعة الديفروست.

١ - ٤.

منظم درجة الحرارة.

مقفول.

الى سلك الخط



رسم رقم (١١-٢٢) الدائرة الكهربائية المبسطة للتشغيل العادي

دورة الديقروست: رسم رقم (١١ - ٢٣).

يتم تنظيم دورة الديقروست بواسطة عمل ساعة الديقروست (Defrost Timer)، حيث يتم تغذية محرك ساعة الديقروست بالتيار الكهربائي في أى وقت تكون فيه عملية التبريد تعمل بشكل عادى. ولا يتم تغذية هذا المحرك خلال عملية التجميد السريع أو عملية تشغيل جهاز صناعة الآيس كريم.

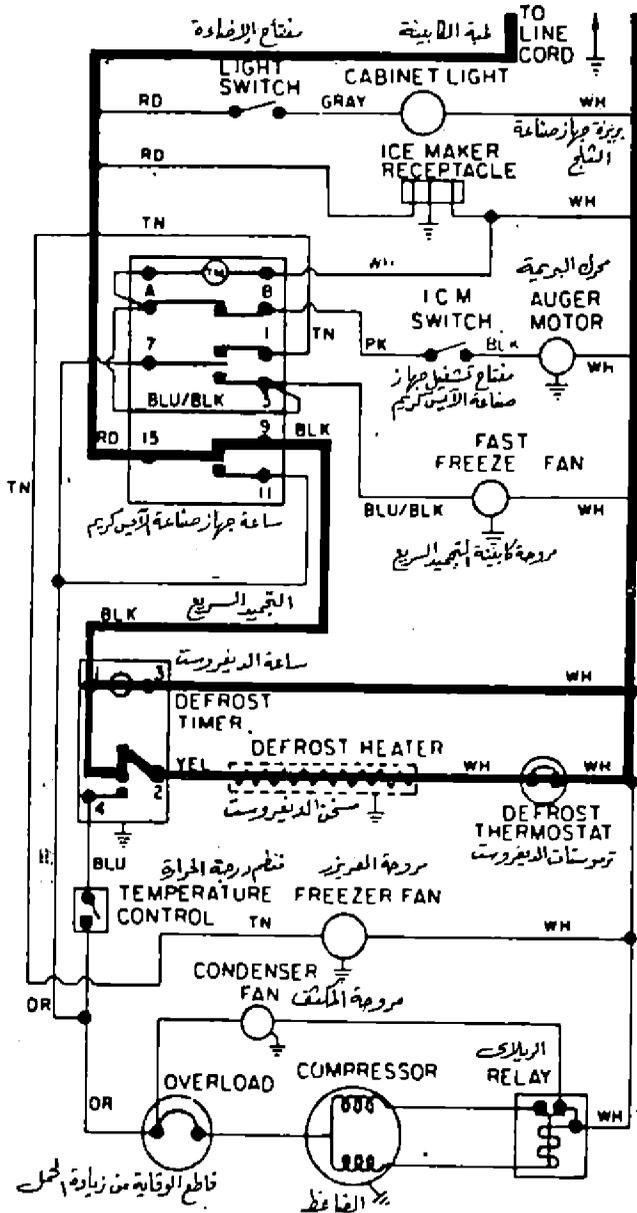
وتقوم ساعة الديقروست بتغذية مسخن الديقروست كل ١٢ ساعة من بدء تشغيل محرك الساعة، وذلك لفترة أقصاها ٢١ دقيقة. هذا وقد يكون تشغيل هذا المسخن لفترة أقصر وذلك يتوقف على عمل ترموستات الديقروست. هذا ولا يعمل الضاغط خلال دورة الديقروست.

إن قطع التماس التالية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائي.  
ساعة التجميد السريع/جهاز صناعة الآيس كريم.

١٥ - ٩.

ساعة الديقروست.

١ - ٢.



رسم رقم (١١-٢٣) الدائرة الكهربائية المبسطة لدورة الـ ديفروست

التجميد السريع: الرسم رقم (١١ - ٢٤).

أثناء عملية التجميد السريع أو عمل جهاز صناعة الآيس كريم، فإن محرك ساعة التجميد السريع، والضاغط، ومحرك مروحة المكثف يتم تغذيتها بالتيار الكهربائي ١٠٠٪ من الوقت.

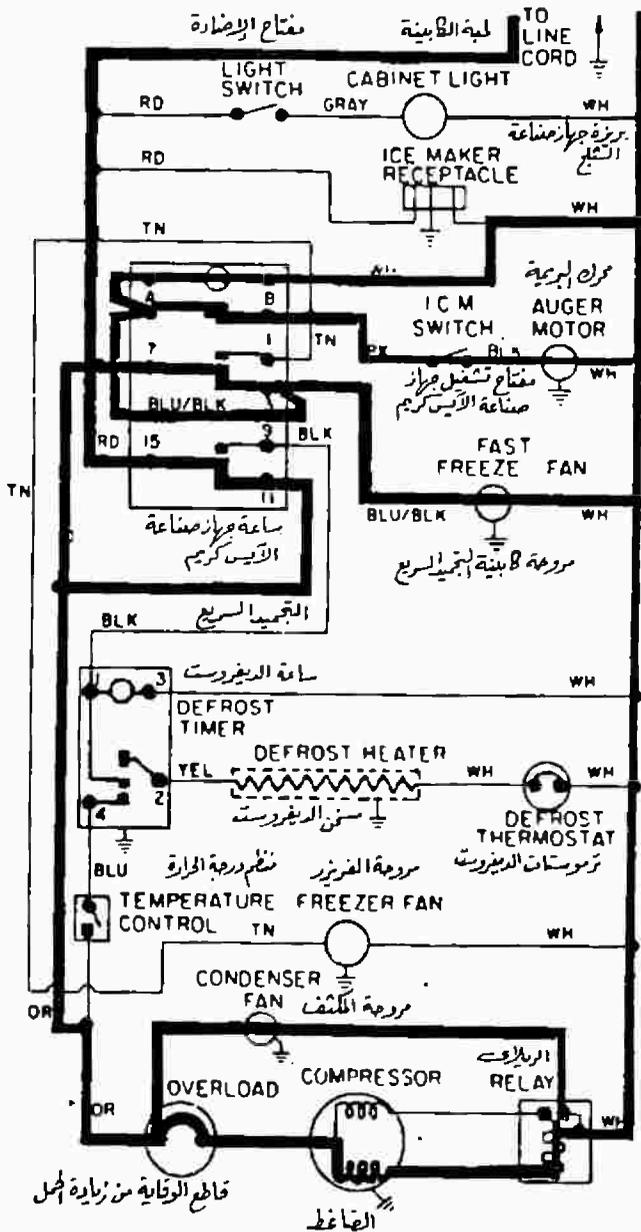
ولا يكون في هذه الحالة منظم درجة الحرارة كمصدر تغذية لمحركات الضاغط والمكثف خلال عملية التجميد السريع أو عمل جهاز صناعة الآيس كريم.

هذا وقطع التماس الآتية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائي:

جهاز صناعة الآيس كريم/ساعة التجميد السريع.

٧ - ٣ و ١٥ - ١١.

إلى سلك الخط



رسم رقم (١١-٢٤) الدائرة الكهربائية المبسطة أثناء عملية التجميد السريع

جهاز صناعة الآيس كريم: الرسم رقم (١١ - ٢٥).

إن جهاز صناعة الآيس كريم يستخدم نفس الدائرة الكهربائية الأساسية أو عملية التجميد السريع.

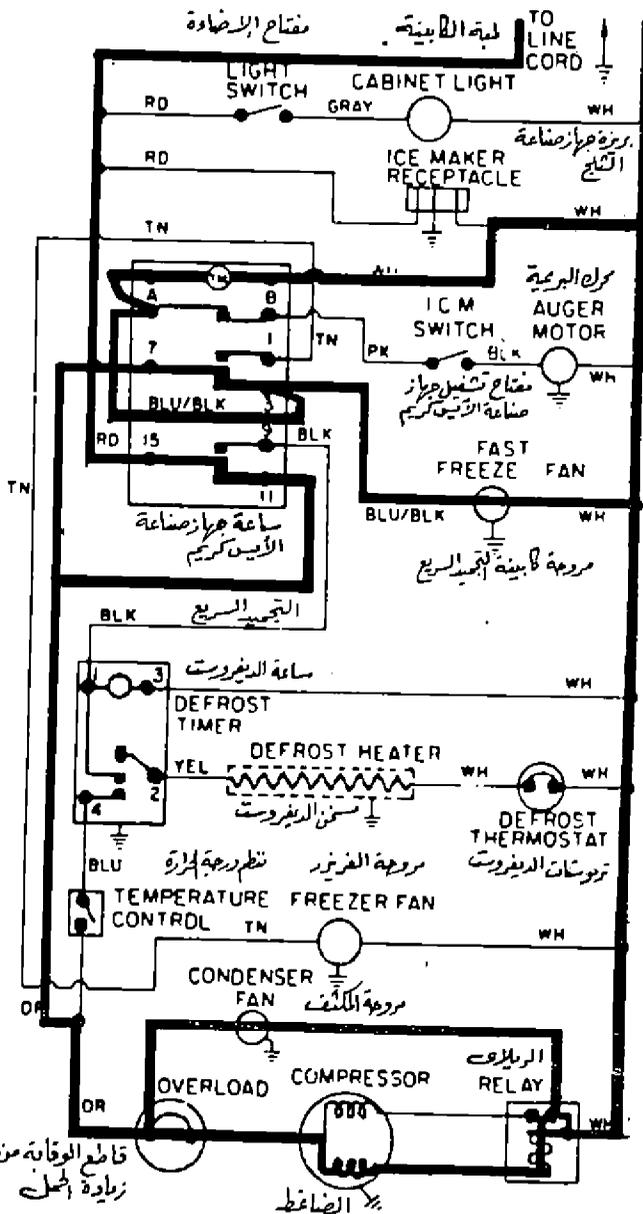
وعندما يتم تركيب جهاز صناعة الآيس كريم في كابينة التجميد السريع، يتم تشغيل مفتاح جهاز صناعة الآيس كريم. ويقوم جهاز صناعة الآيس كريم/ساعة التجميد السريع بقفل وفتح قطع التماس A-B حيث تقوم بتغذية محرك البريمة (Auger Motor) لمدة ٨ ثوان وإبطاله لمدة ٤ ثوان.

هذا وقطع التماس التالية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائي وذلك عندما يتم تركيب جهاز صناعة الآيس كريم:

١٥ - ١١ و ٧ - ٣ و A-B.

ويكون مفتاح جهاز صناعة الآيس كريم مقفولا.

إلى سلك الخط



رسم رقم (١١-٢٥) الدائرة الكهربائية المبسطة أثناء عمل جهاز صناعة الآيس كريم

## تجمع الرطوبة على السطح الخارجى وداخل الثلاجات / الفريزرات

سنقدم فيما يلى كيف تتجمع الرطوبة على السطح الخارجى وداخل الثلاجات / الفريزرات، وسنشرح أيضا كيف يمكننا أن نفرق ما إذا كان تجمع هذه الرطوبة عاديا أو غير عادى، ومتى تدعو الحاجة إلى علاج هذه الحالة.

هذا وجميع الثلاجات / الفريزرات لها قابلية لتجميع الرطوبة، وذلك عندما تتواجد درجة حرارة ونسبة رطوبة خاصة فى الهواء.

وفيا يلى بعض الأساسيات التى يجب أن نلم بها لتعرف أين ولماذا تظهر هذه الرطوبة بأجهزة الثلاجات / الفريزرات:

- كلما كان الهواء أدفأ، أمكنه أن يحمل بخار ماء أكثر.
- وكلما كان الهواء أبرد، قلت كمية بخار الماء التى يمكنه أن يحملها.
- ونظراً لأن الحرارة تنتقل من الساخن إلى البارد، ولذلك فإنه إذا كانت درجة حرارة الهواء أدفأ والسطح الذى يلامسه هذا الهواء أبرد، فإن نقطة التندى (Dew Point) نصل إليها أسرع.
- وعند درجة حرارة نقطة التندى، فإن الهواء يكون مشبعاً ١٠٠٪ ببخار الماء وتظهر الرطوبة.

أسباب تجمع الرطوبة على السطح الخارجى للثلاجة الفريزر:

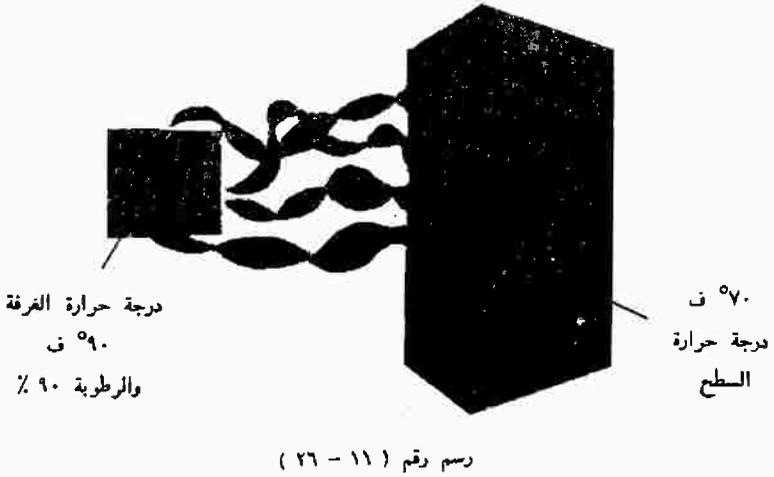
الرسم رقم (١١ - ٢٦)

كما سبق أن علمنا أن الحرارة دائماً تتحرك نحو السطح البارد، ونظراً لأن السطح الخارجى للثلاجة / الفريزر يميل بأن يكون بارداً، فإن انتقال الحرارة يزداد وذلك كلما أصبح الهواء أسخن خارج الثلاجة.

وعندما يلامس هواء الغرفة السطح الخارجى لكابينة الثلاجة / الفريزر، فإنه يصبح أبرد، وقد يصل إلى نقطة التندى. وإذا وصل إلى هذه النقطة، فإن

تكاثف بخار الماء الموجود في الهواء يحدث وتظهر الرطوبة على سطح كابينة التلاجة كما هو مبين بالرسم رقم (١١ - ٢٦).

وفي حالات خاصة للحرارة / الرطوبة (Humidity) النسبية في الهواء فإن ذلك يعتبر عاديا.



## تخفيض كمية العرق التي تتكون على السطح الخارجي لكابينة التلاجة / الفريزر

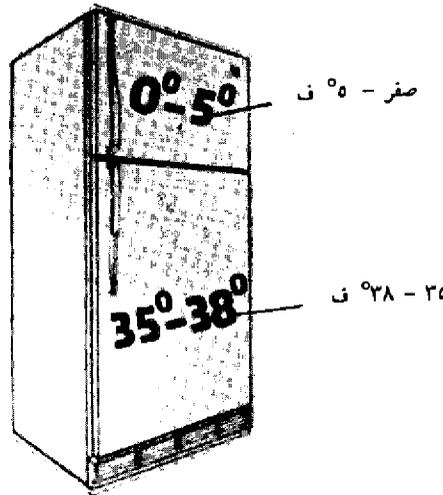
فيما يلي بعض المعلومات التي تعمل على تخفيض كمية العرق (Sweating) التي تظهر على السطح الخارجي لكابينة التلاجة / الفريزر:

- نحافظ على درجات الحرارة المناسبة داخل التلاجة / الفريزر.
- نقوم بفحص أن جوان باب التلاجة بحالة جيدة.
- نتحاشى وجود تسرب هواء من الكابينة والأبواب.
- يلزم التأكد من أن عازل الكابينة والباب بحالة جيدة.
- يكون سطح انتقال الحرارة الدافئة أعلى من نقطة الندى (المسخنات).

الرسم رقم (١١ - ٢٧):

في معظم طرازات التلاجات يكون متوسط درجات الحرارة حوالى من صفر° - ٥° ف (-١٧° م - -١٥° م) في قسم الفريزر، وحوالى من ٣٥ - ٣٨° ف (١,٧° م - ٣,٣° م) في قسم التلاجة.

وفي حالة ما يُصبح أى من هذين القسمين بارداً جداً عن متوسط درجات الحرارة السابق ذكرها، فإن السطح الخارجى للكابينة قد يكون أبرد عن العادة وتتكون الرطوبة على هذا السطح.



رسم رقم (١١ - ٢٧)

الرسم رقم (١١ - ٢٨):

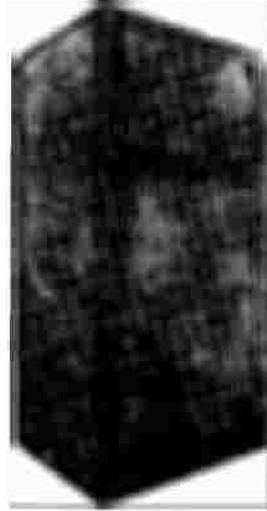
جوانات الأبواب:

تقوم جوانات الأبواب (Door Gasket Seals) بعمليتين بالتلاجات / الفريزرات. حيث تقوم بجعل الباب مقفولا عن طريق المغناطيسات المركبة بها، مما يُتيح إحكام القفل بين الباب والكابينة.

وفي كثير من الأحيان تُستبدل هذه الجوانات بدون أن تدعو الحاجة إلى إجراء ذلك، لهذا يلزم دائما فحص الحوان حذوا قبل ادانته. وبح دائما التأكد

أولاً من أن الكابينة موضوعة على أرضية مستوية، وأن مفصلات الباب مضبوط تركيبها.

إن هذه الملاحظات تجعل الباب يرتخى (Sag) أو ينخلع (Rack). وفي هذه الحالة لا يقوم الجوان بإحكام القفل بطريقة جيدة.

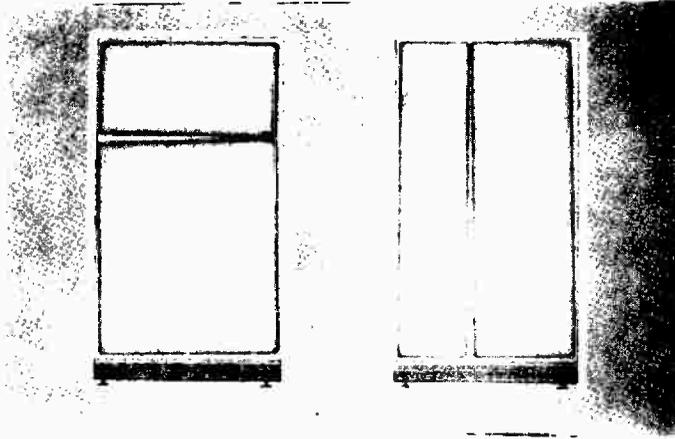


رسم رقم ( ١١ - ٢٨ )

الرسم رقم ( ١١ - ٢٩ ):

يجب أن تُضبط الأبواب مع الكابينة ويتم اتزانها من أعلى وأسفل، ومن اليسار إلى اليمين مع الكابينة، وذلك من أجل أن تسمح لجوان الباب من أن يُحکم قفله بطريقة مناسبة مع الكابينة.

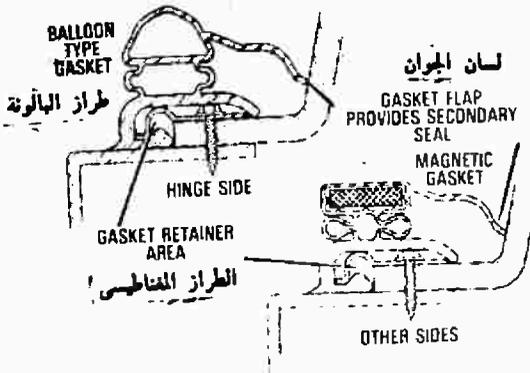
هذا ويجب ألا تتم عملية ضبط الباب وذلك قبل أن نتأكد أن الشلاجة موضوعة على أرضية مستوية تماماً، وأنه قد تم اتزان الكابينة نفسها من الأمام إلى الخلف ومن جانب إلى جانب.



رسم رقم ( ١١ - ٢٩ )

الرسم رقم ( ١١ - ٣٠ ):

هناك طرازان من الجوانات تستعملان بالتلاجات وذلك لإحكام قفل الباب - طراز البالونة والطراز المغناطيسي. هذا ولسان الجوان (Gasket Elap) يقوم بعمل إحكام ثانوى وذلك لمنع انتقال الحرارة من سطح الجوان الحاجز.



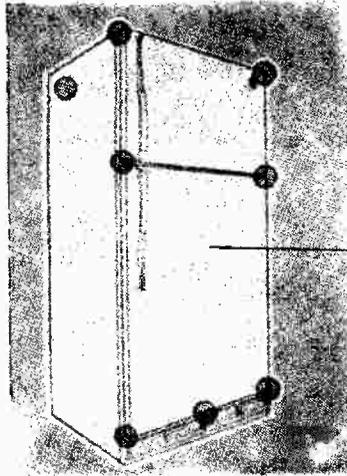
رسم رقم ( ١١ - ٣٠ )

## تسرب الهواء

الرسم رقم (١١ - ٣١):

إن تسرب الهواء يمكن أن يُسبب مشاكل تواجد الرطوبة على كل من سطح كابينة التلاجة وبداخلها.

هذا ومعظم حالات تسرب الهواء هذه يمكن علاجها وذلك باستعمال معجون (برماجم - Permagum) حول فتحات المفصلات، وخلف حاجز التقسيم (Mullion Corners).



تسرب  
الهواء

رسم رقم (١١ - ٣١)

## علاج فجوات العازل الرغوى

الرسم رقم (١١ - ٣٢):

حتى وقتنا هذا، إن الطريقة الوحيدة التي تستعمل لعلاج فجوات العازل الرغوى (Foam Insulation) بالتلاجات والفريزرات هو إضافة عازل الخيوط الزجاجية (Fiberglass Insulation).

ملاحظة: لا يوجد حتى وقتنا هذا طريقة معتمدة لعلاج فجوات العازل الرغوى يمكن إجراؤها في مكان تواجد التلاجات / الفريزرات.

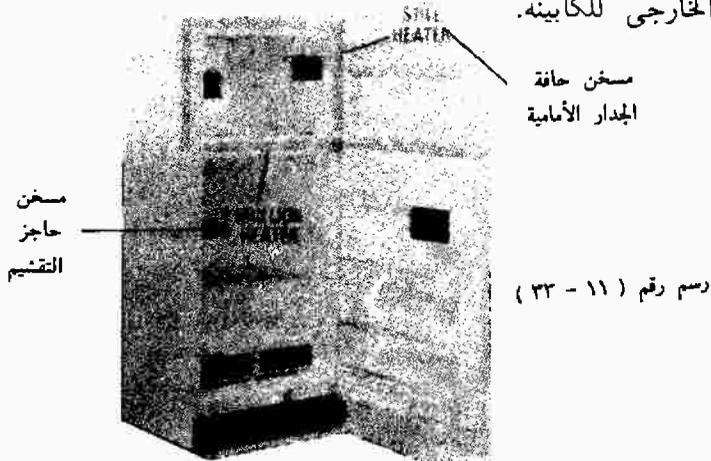


رسم رقم ( ١١ - ٢٢ )  
يضاف  
عازل  
المحيط  
الزجاجية

## مسخنات الكابينة

الرسم رقم ( ١١ - ٣٣ ):

تستعمل في التلاجات / الفريزرات مسخنات كهربائية تستهلك عادة من ٥ - ٣٠ وات تُركب داخل حافة الجدار الأمامية للتلاجة (Stile Heater) أو خلف حاجز التقسيم (Mullion Heater)، حيث تقوم هذه المسخنات برفع درجة حرارة معدن الكابينة وذلك للإقلال من حدوث الرطوبة على السطح الخارجى للكابينة.



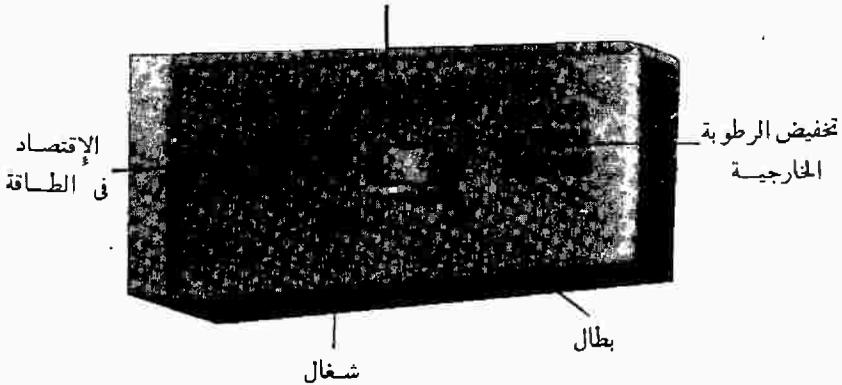
رسم رقم ( ١١ - ٣٣ )

## منظم الاقتصاد في استهلاك التيار الكهربائي

الرسم رقم (١١ - ٣٤):

يركب منظم الاقتصاد في استهلاك التيار الكهربائي داخل الثلاجة، حيث يقوم بتنظيم عمل المسخنات الكهربائية المركبة في جدران الثلاجة، وذلك لمنع حدوث تكاثف الرطوبة على السطح الخارجى من كابينة الثلاجة / الفريزر خلال الفترات التي تكون فيها نسبة الرطوبة عالية. وعندما تكون نسبة الرطوبة داخل الغرفة الموضوعة بها الثلاجة مرتفعة، نقوم بتحريك مفتاح المنظم إلى الموضع (شغال - ON) وذلك لمنع حدوث التكاثف. وعندما تكون نسبة الرطوبة منخفضة ولا تظهر رطوبة، نقوم بتحريك مفتاح المنظم إلى الموضع (غير شغال - OFF) وذلك للاقتصاد في استهلاك التيار الكهربائي.

منظم الإقتصاد في إستهلاك التيار الكهربائى



رسم رقم ( ١١ - ٣٤ )

## تجمع الرطوبة داخل كابينة الثلاجة / الفريزر

الرسم رقم (١١ - ٣٥):

عند حالات التشغيل المثالية، فإن تواجد الرطوبة داخل كابينة الثلاجة / الفريزر يُصبح غير قائم.

ونظرا لأن الحالات المثالية لا تحدث أبدا، فإنه تتواجد دائما كمية محددة من الرطوبة داخل كابينة الثلاجة نتيجة لتعدد فتح الباب، والأطعمة الغير مُغطاة، وعدم إحكام قفل الباب جيدا. هذه فقط عوامل قليلة من عدة عوامل أخرى.



رسم رقم (١١ - ٣٥)

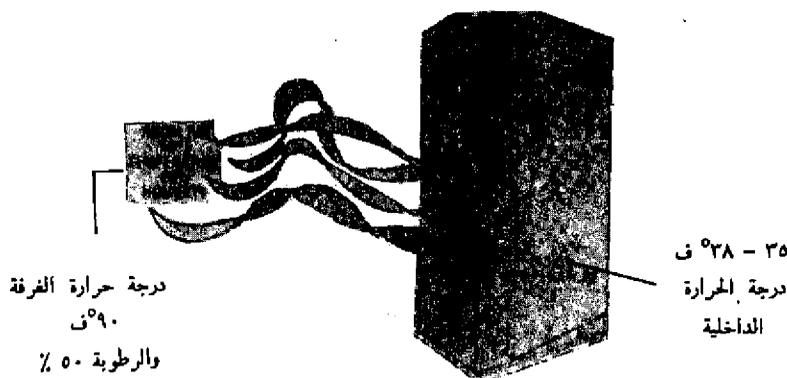
الرسم رقم (١١ - ٣٦):

عندما يبرد الهواء الدافئ / الرطب بدخوله كابينة الثلاجة، فإنه يصل إلى نقطة الندى وتظهر الرطوبة على الأسطح الباردة.

فإذا حدث ذلك عدة مرات من وقت لآخر، فإن الثلاجة لا يُمكنها أن تواجه الأحمال الدافئة وقد تظهر الرطوبة وتنخفض جودتها. هذا وتعمل حركة الهواء داخل الثلاجة على إزالة الرطوبة وجفاف الأسطح الداخلة.

وهذا الهواء الرطب يتراكم على المبخر ويظهر بشكل فروست (Frost).  
هذا وكلما دخل الهواء الدافئ داخل كابينة الثلاجة، فإن الرطوبة تظهر  
بداخلها.

وفيما يلي نوضح بعض الأسباب الشائعة لتواجد الرطوبة داخل كابينة  
الثلاجة.



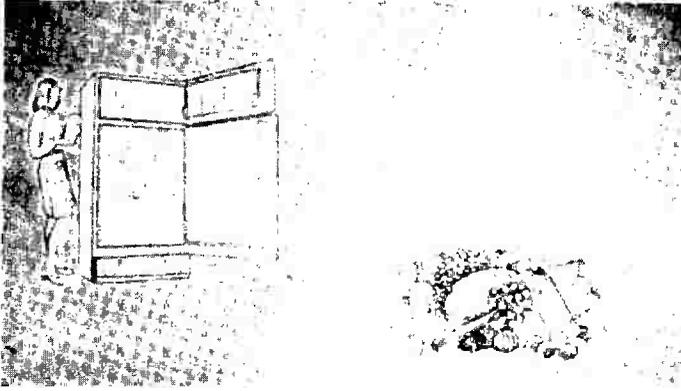
رسم رقم ( ١١ - ٣٦ )

## الاستعمال الشاق

الرسم رقم ( ١١ - ٣٧ ):

إن الاستعمال الشاق يحدث نتيجة للأسباب الآتية:

- ١ - فتح الباب مرات عديدة من وقت لآخر.
- ٢ - عبوات المأكولات تكون مفتوحة.
- ٣ - تواجد أحمال كبيرة من المأكولات داخل الثلاجة.

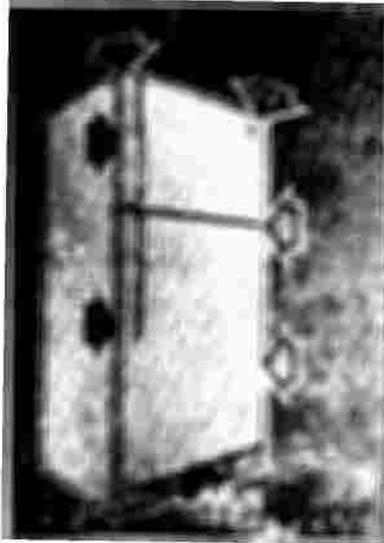


رسم رقم ( ١١ - ٣٧ )

## تسرب الهواء

الرسم رقم ( ١١ - ٣٨ ):

إن تسرب الهواء كما سبق أن ناقشناه عندما تكلمنا عن تجمع الرطوبة على السطح الخارجي لكابينة التلاجة، يمكن أن يحدث هنا أيضا بسبب تلف جوان إحكام قفل الباب، وعدم اتزان الباب، وإحكام قفل الكابينة.



رسم رقم ( ١١ - ٣٨ )

## حركة الهواء لإزالة الرطوبة

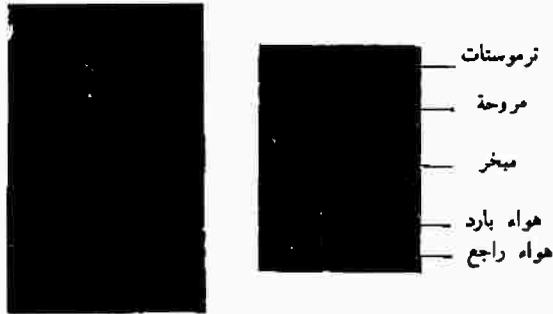
الرسم رقم (١١ - ٣٩):

إن الهواء داخل كابينة التلاجة عادة تنخفض نسبة رطوبته (Dehumidified) بسبب تحرك الهواء فوق المبخر البارد. هذا وكلما ارتفعت نسبة رطوبته، فإننا نحتاج إلى زمن أطول لتجفيف هذا الهواء.

إن المنظمات الموجودة في طراز التلاجات / الفريزرات التي لا يظهر فروست بها (No Frost Models) يمكن أن تؤثر في إزالة الرطوبة، حيث يقوم الترموستات في تنظيم زمن دوران كل من الضاغط ومروحة المبخر.

هذا والترموستات الغير مضبوط بدرجة تتيح عملية تبريد كافية لا يسمح بدوران الضاغط مدة كافية لإزالة الرطوبة.

وإذا حدث عائق لحركة الهواء من قسم الفريزر إلى قسم التلاجة بسبب حمل المأكولات، أو تلف مروحة المبخر، أو تراكم فروست على المبخر، فإن حركة الهواء تنخفض وكذلك جودة إزالة الرطوبة الداخلية.

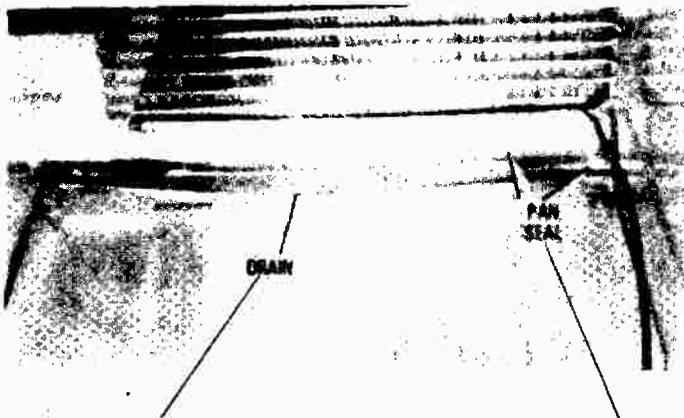


رسم رقم ( ١١ - ٣٩ )

## ماء الديفروست

الرسم رقم (١١ - ٤٠):

إن الرطوبة الداخلية قد تتكون نتيجة لماء الديفروست الذي لا يُصرف بطريقة جيدة، نظراً لوجود سدد مثلاً بماسورة التصريف، أو وجود تسرب من حوض التصريف. فإذا حدث ذلك، فإنه أثناء دورة الديفروست، فإن ماء الديفروست يتساقط إلى أسفل ويتجمع أسفل درج الخضراوات والفاكهة الطازجة. وهذه المشكلة تخلق رطوبة داخلية أكثر عما يمكن لوحدة التبريد أن تُخفّضها، وبذلك يبقى الماء تحت هذا الدرج.



فتحة تصريف ماء الديفروست

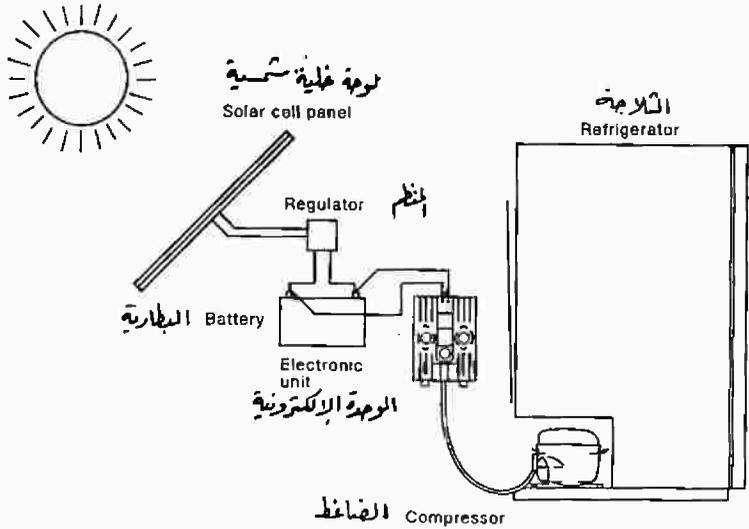
مانع تسرب ( سيل )

ماء الديفروست

من الحوض

رسم رقم ( ١١ - ٤٠ )

## الفصل الثاني عشر



١ - الثلاجة التي تعمل بالطاقة الشمسية .

و

٢ - استعمال بلف ذو ثلاث سكك في دوائر

تبريد الثلاجات .

و

٣ - لوحه الشحن المجهزة بوحدة تغذية

دوائر التبريد بمركب تبريد سائل تحت ضغط