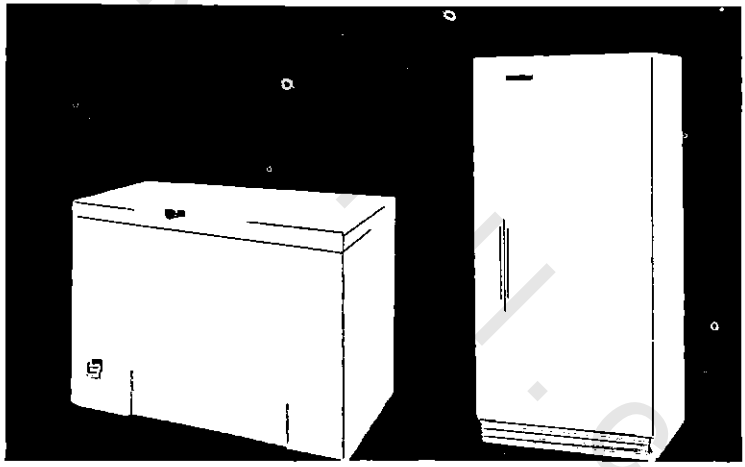
الفصل الحادي عشر



المجمدات (الفريزر)
الرأسيّة ـ الصّندوق

obeikandl.com

الفصل الحادى عشر

المجمدات (الفريزر)

المجمدات (الفريزر) الرأسية

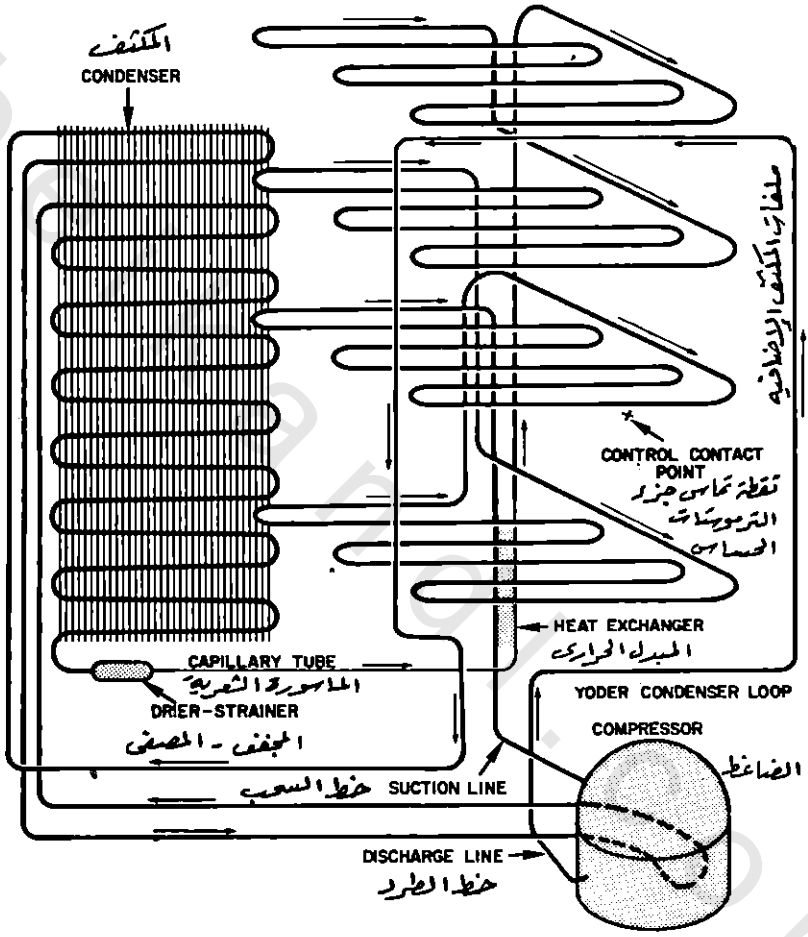
بجانب الأنواع المختلفة الحديثة من الثلاجات المنزلية التى ظهرت فى الأسواق انتشرت أيضاً فى الأيام الأخيرة استعمال المجمدات (الفريزر) الرأسية . (Vertical or Upright Freezers) فى المنازل بجانب الثلاجة الكهربائية .

هذا وباستعمال هذا المجمد يمكن بوجه عام المحافظة على درجة حرارة داخل كابينته قدرها صفرْ 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 فعلا بداخل المجمد . هذا والمجمد يمكنه أن يحفظ المأكولات التى توضع بداخله لمدد تعتبر طويلة نسبيًا إذا قورنت بالمدة التى يمكن أن تحفظ فيها هذه المأكولات داخل الثلاجة الكهربائية . فمثلا يمكن حفظ المأكولات بداخله لمدة عدة شهور أو حتى لمدة عام بأكمله .

وتصنع هذه المجمدات بأحجام لها سعات تخزين مختلفة تتراوح ما بين ١٠ أقدام مكعبة (٣٥٠ رطلا) 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 (١١ – ١)

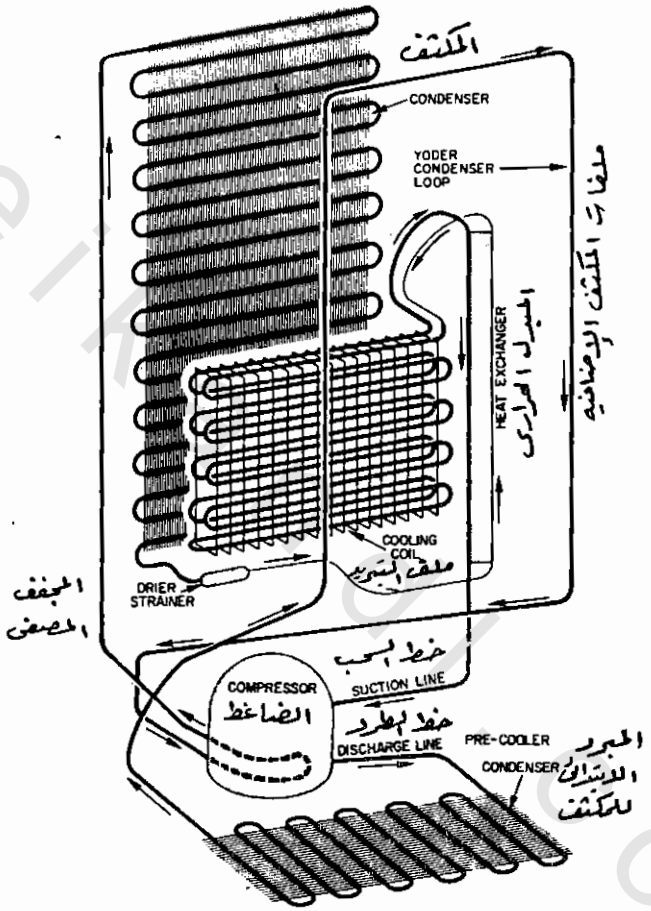
دائرة تبريد المجمد الرأسى التى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته بطريقة يدوية

الرسم رقم (١١ — ٢) يبين دائرة تبريد النوع الثانى منها وهى التى لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينتها (No-Defrosting) وفيما يلى 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 الابتدائى للمكثف فى المجمدات التى لا يظهر فروست بها) وهذه اللفات تحمل غازاً بارداً جزئياً إلى داخل الضاغط حيث تعمل على تخفيض درجة حرارة تشغيل الضاغط مما ينتج عنها زيادة فى الجودة) ويطرد المكثف الحرارة التى يكون قد امتصها مركب التبريد ويحول غاز مركب التبريد الساخن إلى سائل مركب تبريد دافئ .

وتقوم الماسورة الشعرية بتنظيم سريان كمية مركب التبريد التى تدخل مواسير أرفف المجمد أو ملف التبريد ، هذا وجزء من هذه الماسورة الشعرية يلحم بماسورة السحب مكوناً المبدل الحرارى ، حيث تنقل الحرارة من الماسورة الشعرية إلى ماسورة السحب الباردة التى 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 فى 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 العلوى (أو ملفات المواسير العلوية الخاصة بملف التبريد فى المجمدات التى لايظهر فروست بها) ، وبعد ذلك يمر خلال باقى مواسير أرفف المجمد الأخرى ، أو باقى مواسير ملف التبريد حتى يصل ماسورة السحب . وأثناء مرور مركب التبريد داخل هذه المواسير فإنه يمتص الحرارة من حيز التخزين وتا ريجياً يتحول من خليط السائل والغاز إلى غاز .



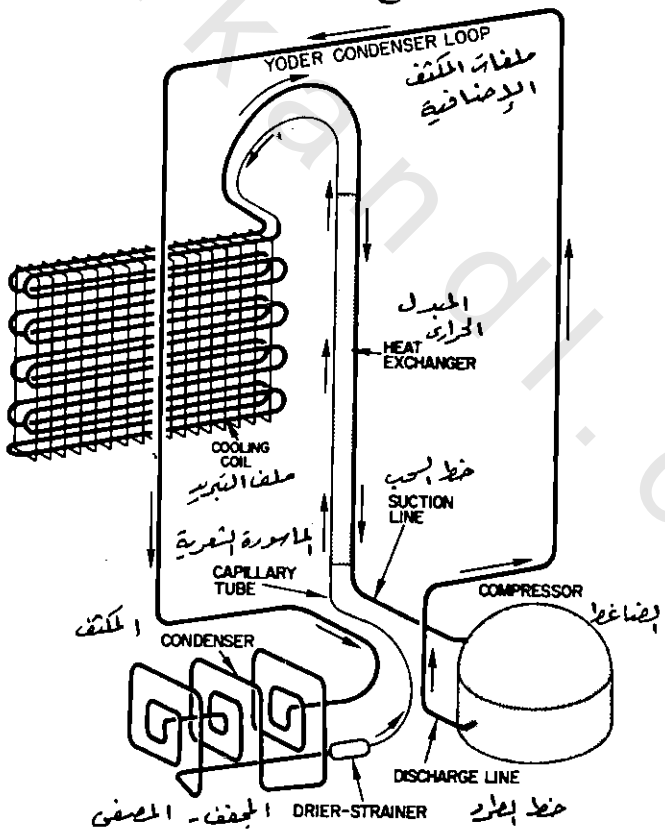
رسم رقم (١١ – ٢)

دائرة تبريد المجمد الرأسي التي لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته

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 المجمد 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 المجمدات وجود ملف إضافى للمكثف « Yoder Condenser Loop » يحيط بحافة وجه كابينة المجمد يعمل على تدفئتها وذلك لمنع تكاثف رطوبة الجو على هذا الوجه .

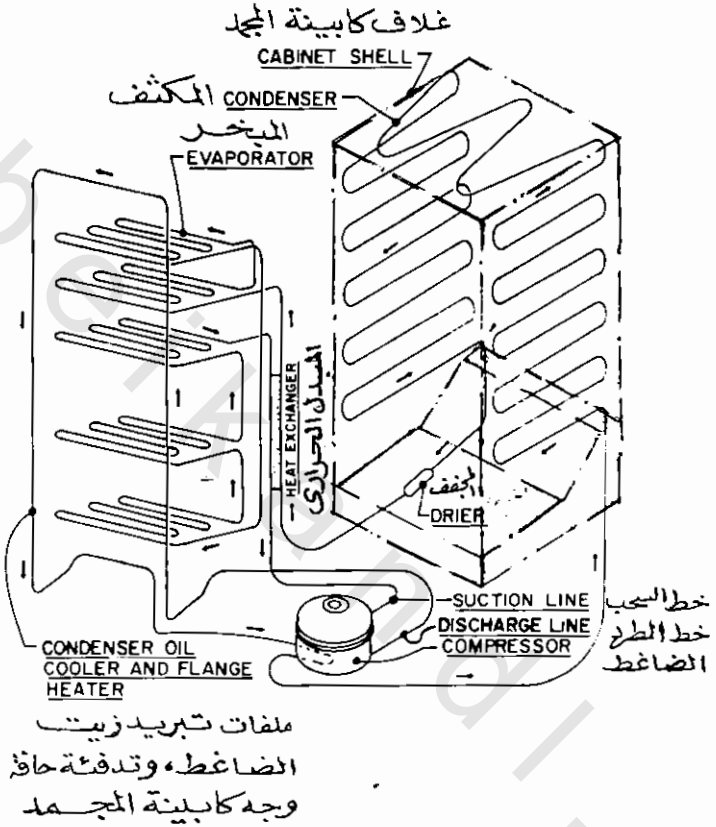


رسم رقم (١١ – ٣)

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

هذا ويركب فى بعض أنواع المجمدات مكثف من النوع الإشعاعى . (Radiant Codenser) مواسيره تكون عادة من الصلب وتربط من الداخل فى الجدران العلوية والجانبية بكابينة المجمد كما هو بين بالرسم رقم (١١ – ٤) ويستفاد بتركيب المكثف بهذه الطريقة فى منع حدوث تكاثف الرطوبة على جدران كابينة المجمد الخارجية فى الأيام التى تكون فيها نسبة رطوبة الجو مرتفعة . وعند تركيب مجمد يشتمل على مثل هذا النوع من المكثفات يجب أن يراعى ترك فراغ لا يقل عن ٣ بوصات حول جانبيه ولا يقل عن ١½ بوصة من الجدار الخلفى إذ أن وجود أى عائق لحركة الهواء حول كابينة هذا النوع من المجمدات يعمل على تخفيض جودة تبريد المجمد .

هذا وبعد أن يدفع غاز مركب التبريد الساخن خلال ملفات تبريد زيت الضاغط وتدفئة حافة وجه كابينة المجمد ، فإن درجة حرارة مركب التبريد تنخفض نسبيا وترجع المواسير إلى الضاغط حيث تدخله وتكون مغطاة بزيت الضاغط ، ويعمل مركب التبريد البارد نسبيا على إمتصاص الحرارة من الزيت الذى 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 المجمد الخارجية الحرارة وبذلك يتكاثف مركب التبريد وينقل إلى الماسورة الشعرية خلال المجفف ثم يوزع إلى مواسير أرفف المجمد كما هو مبين بالرسم أو إلى ملف التبريد (المبخر) ثم يرجع إلى الضاغط خلال ماسورة السحب وتتم الدورة .



رسم رقم (١١ – ٤)

دائرة مرور مركب التبريد داخل المكثف الإشعاعى الذى تربط مواسيره داخل الجدران العلوية والجانبية بكابينة المجمد

حركة الهواء داخل المجمدات التى لا يظهر فى فروست بها .

تظهر حركة الهواء داخل كابينة هذا النوع من المجمدات فى الرسم رقم (١١ — ٥) ونظراً لاعتمادنا على الهواء فى 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 قليلا فقط من الحرارة تصل إلى المأكولات نظراً لأن معظم الحرارة التى تنتقل بالتوصيل خلال جدران المجمد الخارجية تمتص (Soaked Up) أثناء حركة الهواء .

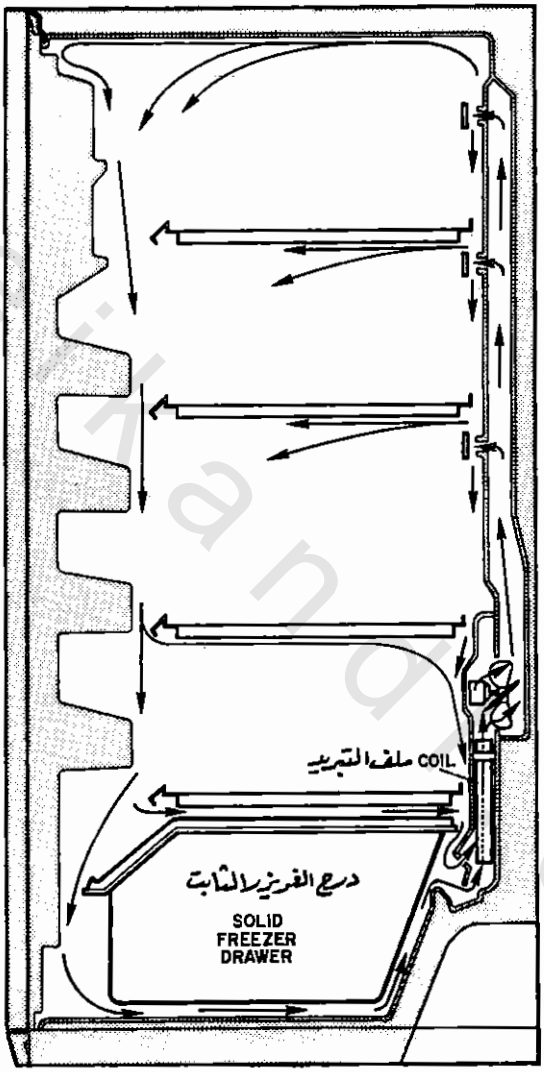
وتستعمل الأرفف المسطحة (Solid Shelves) لتوجيه الهواء البارد ناحية حيز تخزين موجود بالمجمد كما هو واضح بالرسم ، وينتج عن ذلك أيضاً حركة هواء منتظمة ودرجات حرارة منخفضة بالأرفف الموجودة بباب المجمد . ويمتص الهواء البارد الحرارة من داخل كابينة المجمد وبعد ذلك يسحب إلى أسفل حيث يتجه إلى فتحة تؤدى إلى ملف 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 :

فى حالة ما يكون الضاغط دائراً ولكن لا يحدث تبريد أو يكون التبريد قليلا تفحص دائرة التبريد كما هو موضح فيما يلى :

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



رسم رقم (١١ – ٥)

حركة الهواء داخل كابينة المجمد التى لا يظهر بداخلها فروست

obeikandl.com

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

وفى حالة عدم سماع صوت الغرغرة عندما يقف الضاغط فى 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 فى خط السائل وبعد ذلك نقوم بتفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد .

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

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

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

١ — يفحص وجود تنفيس بدائرة التبريد ، فى حالة اكتشاف تنفيس يمكن علاجه يعالج ويصير عمل تفريغ بدائرة التبريد ثم يعاد شحنها ، أما فى حالة اكتشاف تنفيس من النوع الذى لا يمكن علاجه ، يغير الجزء التالف من الدائرة .

٢ – فى حالة عدم اكتشاف وجود تنفيس بالدائرة ، تفحص ضغوط التشغيل .

وجود كمية أزيد من اللازم من مركب التبريد :

فى حالة ظهور ثلج (فروست) على سطح ماسورة السحب الموجودة أسفل كابينة المجمد عندما يكون الضاغط دائراً ويتساقط ماء على أرضية المكان الموجود به المجمد 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) هى المشكلة الموجودة بدائرة التبريد ، فإنه يمكن عادة إيقاف تساقط الماء بلف ماسورة السحب بالشريط المعروف تجارياً باسم (برس‌تايت 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 فى الشحنة .

فى حالة التشغيل العادى لدائرة التبريد المشحونة بالكمية الكافية من مركب التبريد ، يلاحظ أن الثلج (الفروست) يغطى جميع أسطح أرفف المجمد (أو يغطى جميع ملف التبريد فى حالة المجمد الذى لايظهر فروست على جدران وأسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته) ، وأى نقص فى هذه الشحنة أو حدوث تنفيس تدريجى لمركب التبريد يلاحظ أولا غياب الفروست بالقرب من النقطة التى يتصل فيها ملف التبريد (أو الأرفف) بخط ماسورة السحب .

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

هذا المنظم . ويجب أن يتم اختيار التنفيس لدائرة التبريد التى يكون هناك نقص فى 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 فى هذه الحالة على إحداث عملية تبريد كافية ، وقد تظهر طبقة رقيقة من الثلج (الفروست) على أرفف أو ملف تبريد المجمد ، ولكن درجة حرارة المجمد لا تهبط إلى الدرجة التى يفصل عندها منظم درجة الحرارة حتى بدوران الضاغط المستمر . يرفع غطاء ملف التبريد فى المجمدات التى لا يظهر ثلج (فروست) بها ، ثم توضع اليد على الماسورة بالقرب من النقطة التى 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) فى المكان الذى 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 فى أن الضاغط المركب تالف ولا يعطى الجودة المطلوبة ويلزم تغييره بآخر جديد .

مراجعه ضغوط تشغيل دائرة التبريد :

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

نقوم بتركيب بلف ثاقب (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 ــ 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 مسمار تصحيح القراءة الموجود بوجه تدريج الجهاز حتى يقرأ المؤشر صفر .

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

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

٤ ــ 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 المبينة بجدول ضغوط التشغيل التالى ، ثم نرجع إلى الحالات (من ا حتى و) المذكورة فى الجزء الخاص باكتشاف متاعب الثلاجة ذات دائرة التبريد العادية ، بمراجعة كل من ضغطها العالى والمنخفض ومقدار الوات التى تستهلكه (بالفصل الثانى من الكتاب) وذلك لتحديد العارض الموجود بالمجمد على ضوء هذه القياسات .

جدول ضغوط التشغيل والوات المستهلك

هذه الضغوط أخذت ويد منظم درجة الحرارة فى الموضع عادى Normal (فى منتصف المسافة بين الموضع بطال Off وأقصى تبريد Max Cool . هذا ومن المنتظر أن تتغير هذه القراءات تغيراً بسيطاً جدا 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

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

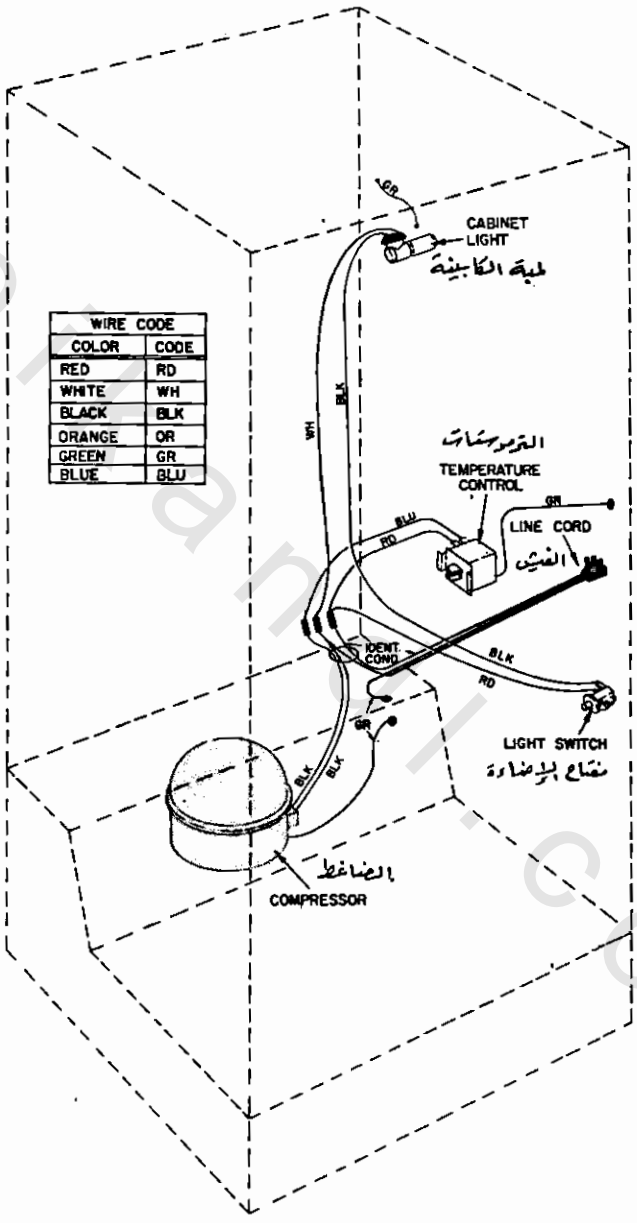
* تدل على تفريغ وفاكم – Vacuum

٢ – مجمدات (فريزر) لا يظهر ثلج (فروست) بها

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

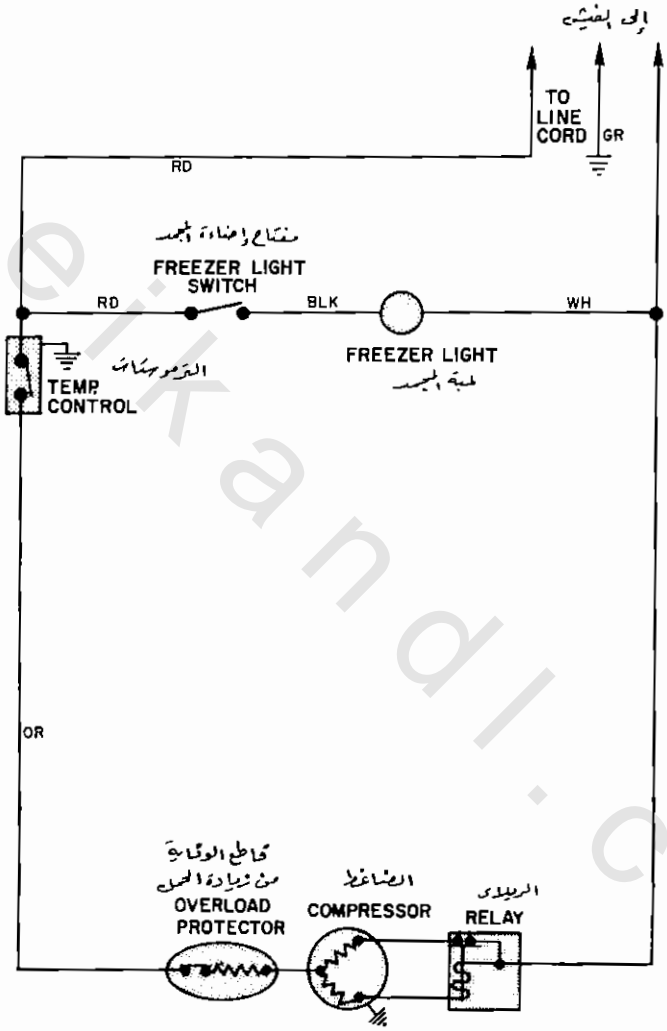
الدوائر الكهربائية الخاصة بالمجمدات الرأسية :

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 بالمجمد الرأسى الذى يتم إذابة الفروست به بطريقة يدوية .

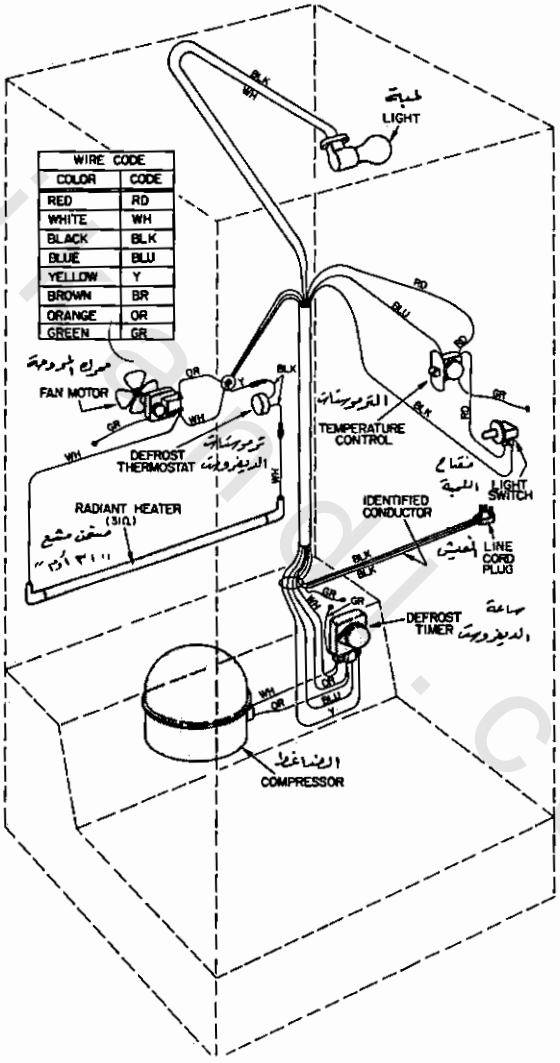


رسم رقم (١١ – ١٦)

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

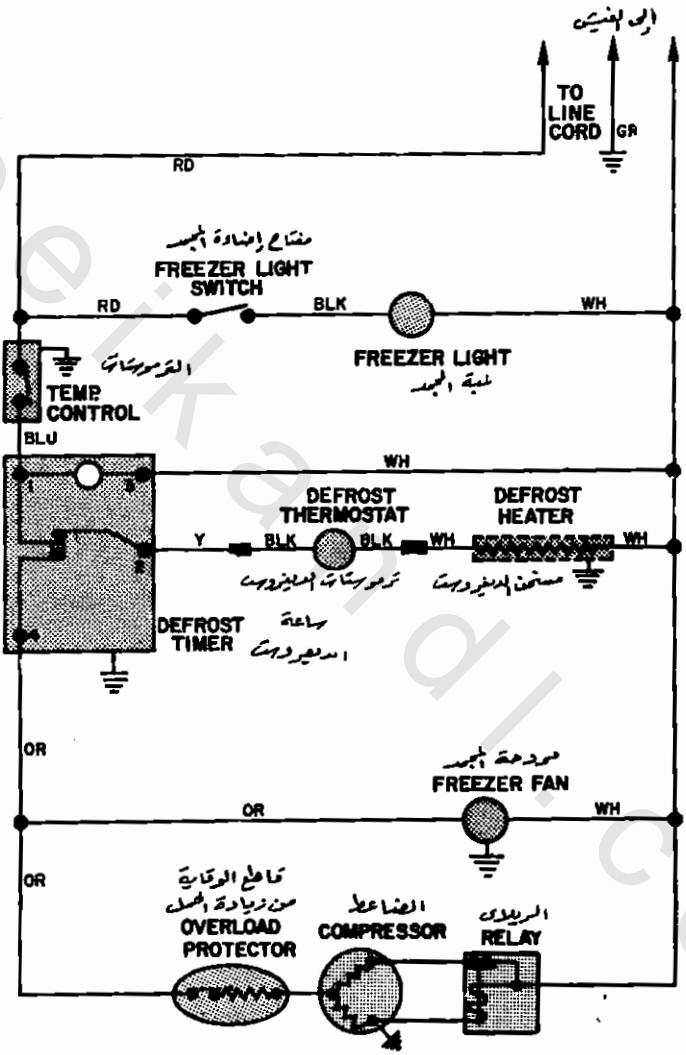
obeikandl.com

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



رسم رقم (١١ – ٧)

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



رسم رقم (١١ – ١٧)

الدائرة الكهربائية المبسطة للمجمد الرأسى الذى لا يظهر فروست بداخل كابينته .

تشتمل أيضاً على نفس الأجزاء الكهربائية الموجودة بالمجمدات الرأسية التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة يدوية . ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ من الرسم أنه يوجد بها مروحة تعمل بمحرك كهربائى لتحريك الهواء داخل حيز كابينة المجمد . وكذلك يوجد بها مسخن كهربائى مشع "Radiant Heater" لإذابة الفروست الذى 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 فى طريقة وزمن تشغيل مسخن إذابة الفروست (Detrost Timer) . وهذه الساعة مشابهة تماماً فى تركيبها وطريقة عملها للساعة الخاصة بإذابة الفروست بالثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس » المشروحة بالتفصيل فى الفصل الخامس من هذا الكتاب

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

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

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

المجمدات (الفريزر) الصندوق

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

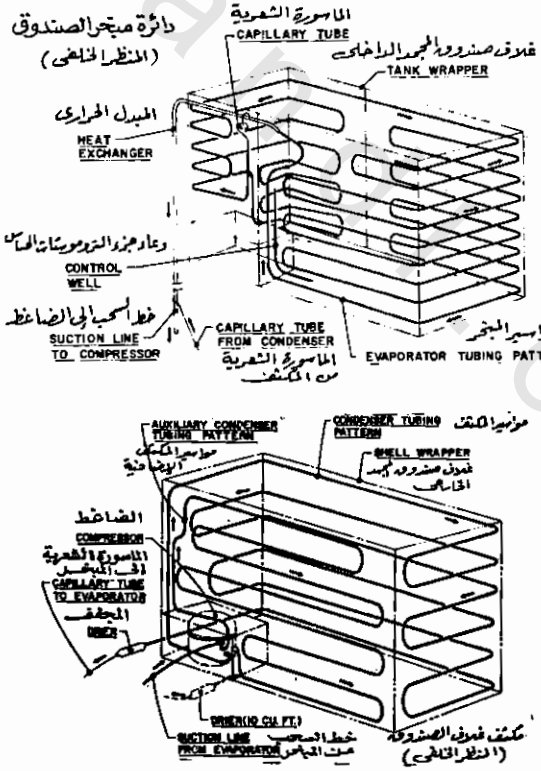
دائرة التبريد :

لتوضيح عمل دائرة تبريد الأنواع الحديثة من المجمدات الصندوق التى تشتمل على مكثف تربط مواسيره من الداخل فى 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 الذى يدفع مركب التبريد إلى المكثف . والرسمان رقم (١١–٨) و (١١–١٨) يوضحان سريان مركب التبريد فى الدائرة التى تشتمل على ملف مكثف لتبريد زيت الضاغط « Oil Cooler Condenser Loop » . إن اللفات الأولى القليلة من المكثف من مبرد الزيت والتى تحمل غاز مركب التبريد البارد نسبيا 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 فى دوائر تبريد المجمدات (الفريزر) من الطراز الذى لا تشتمل دائرته على مبرد للزيت . إن سريان مركب التبريد فى هذه الحالة يكون متجهاً مباشرة إلى المكثف الرئيسى .

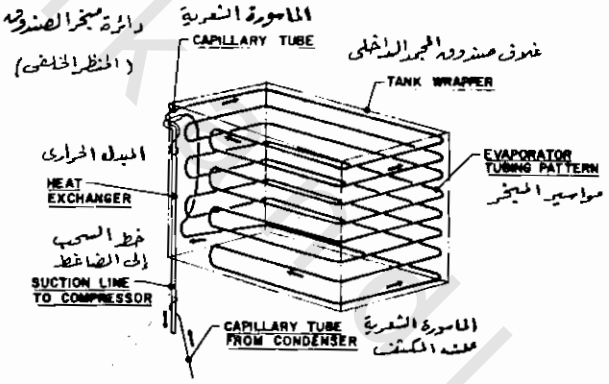
المكثف يطرد الحرارة التى يكون قد امتصها مركب التبريد ويحول غاز مركب التبريد الساخن إلى سائل . الماسورة الشعرية تنظم كمية سريان مركب التبريد التى تدخل ملفات المجمد (الفريزر) التى تكون ملحومة فى بطانة حيز المأكولات «Food Liner» . ويلحم جزء من الماسورة الشعرية بخط السحب ليكون المبدل الحرارى « Heat Exchanger» ، حيث تنتقل 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 فى قطر المواسير تحدث منطقة ضغط منخفض وبالتالى

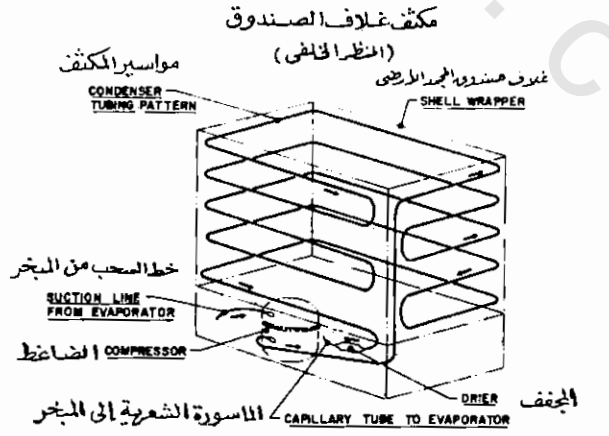


رسم رقم (١١ – ٨) و (١١ – ٨أ) – سريان مركب التبريد فى دائرة المجمد (الفريزر) الصندوق التى تشتمل على ملف مكثف لتبريد زيت الضاغط

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

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

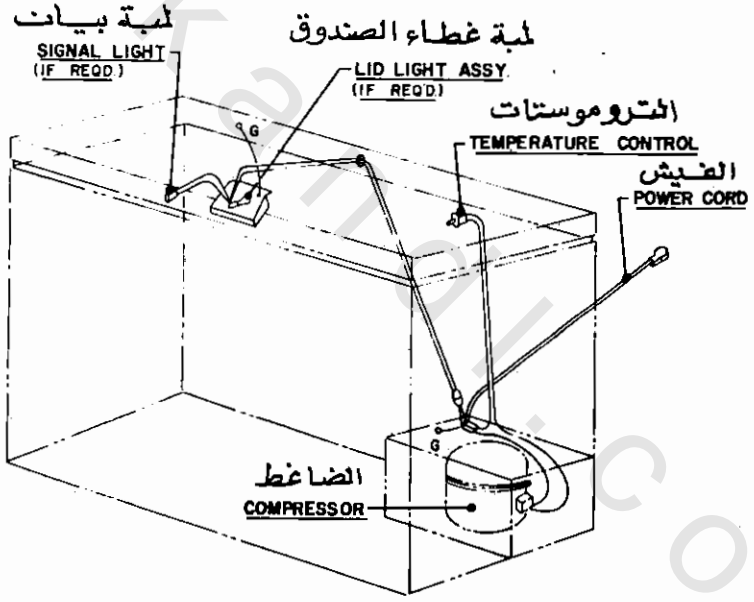




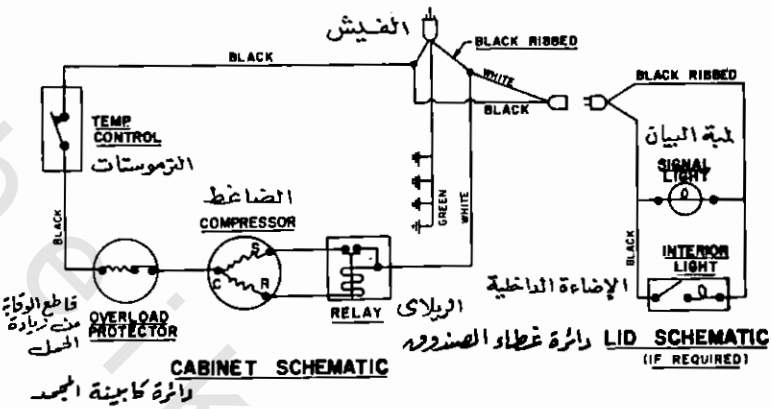
رسم رقم (١١ – ٩) و (١١ – ٩ أ) – سريان مركب التبريد فى دائرة تبريد المجمد (الفريزر) الصندوق من الطراز الذى لا تشتمل دائرته على مبرد للزيت

الدائرة الكهربائية :

الرسم رقم (١١ — ١٠) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الصندوق ، بينما الرسم رقم (١١ — ١١٠) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من المحمدات .



رسم رقم (١١ — ١٠)
دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الصندوق .



WIRING SCHEMATIC

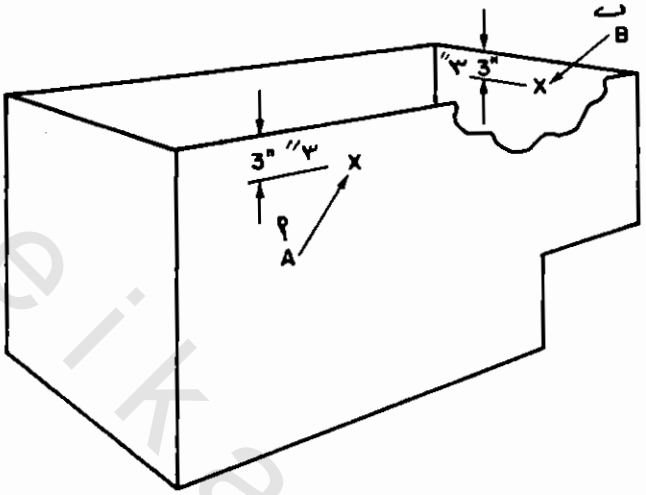
رسم رقم (١١-١٠أ)

الدائرة الكهربائية المبسطة للمجمد الصندوق

اختبار عمل المجمد (الفريزر) الصندوق :

إن ملفات المجمد (الفريزر) تغطى 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 فى شحنة مركب التبريد أو سدد جزئى « Partial Restriction » فى الدائرة ، فإن أغلبية التبريد تحدث فى الجزء الأمامى العلوى من البطانة ، بينما يحدث تبريد بسيط أو لا يحدث تبريد مطلقاً عند الجزء العلوى من النهاية اليمنى .

وفى مثل هذه الحالات فإن الجزء الخلفى من البطانة ، الذى يكون مربوطاً به أنبوبة الترموستات الحساسة « Feeler Tube » قد لا يبرد بدرجة كافية لتجعل الترموستات تفصل . وهذا بالطبع يؤدى إلى جعل الضاغط يدور فترة طويلة جدا أو بصفة مستمرة .



رسم رقم (١١ – ١١)
فحص درجات حرارة سطح بطانة المجمد (الفريزر) الصندوق لاختبار عمل المجمد

ولفحص درجات حرارة سطح البطانة ، قم بوضع وتجميد « Freeze » الأنبوبة الحساسة الخاصة بترمومتر دقيق من النوع الذى يمكن قراءته من خارج المجمد (الفريزر) «Remote Reading Thermometer» فى النقطتين ا ، ب الظاهرتين فى الرسم رقم (١١ – ١١) ، يستعمل ترمومترين لهذا الغرض .

فإذا كانت درجة الحرارة عند (ا) أبرد من عند (ب) فإنه يكون هناك سدد جزئى بالماسورة الشعرية أو نقص فى شحنة مركب التبريد . إن الفرق الصحيح فى درجة الحرارة بين هاتين النقطتين يتوقف على كمية مركب التبريد التى تصل ملفات المجمد (الفريزر) .

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

جدول اختبار الضغوط والوات

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

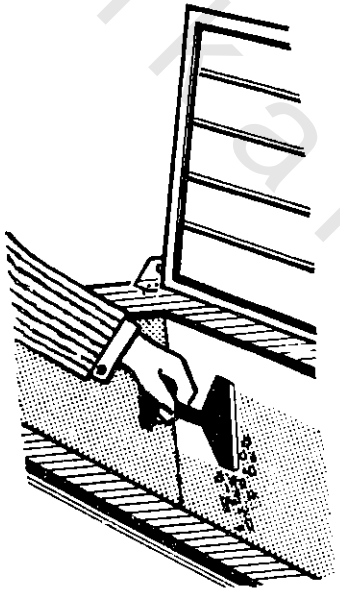
(الضغط رطل على البوصة المربعة مقياس -P.S.I.G، أخذ قبل وقوف الضاغط مباشرة)

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

opelkanal.com

إذابة الفروست من داخل صندوق المجمد :

من أجل الحصول على درجة تجميد عالية من المجمد واستهلاك منخفض للتيار الكهربائى ، يجب إزالة طبقة الفروست التى تتراكم على السطح الداخلى لجدران صندوق المجمد مرة كل شهر ، أو عندما يزداد سمك هذه الطبقة عن $\frac{1}{2}$ سم ($\frac{3}{16}$ ") ، وذلك بواسطة استعمال الكشاطة البلاستيك (Plastic Scraper) بالطريقة المبينة فى الرسم رقم (١١ — ١٢) .



رسم رقم (١١ – ١٢)
طريقة كشط الفروست الذى يتراكم على جدران صندوق المجمد الداخلية باستعمال الكشاطة البلاستيك

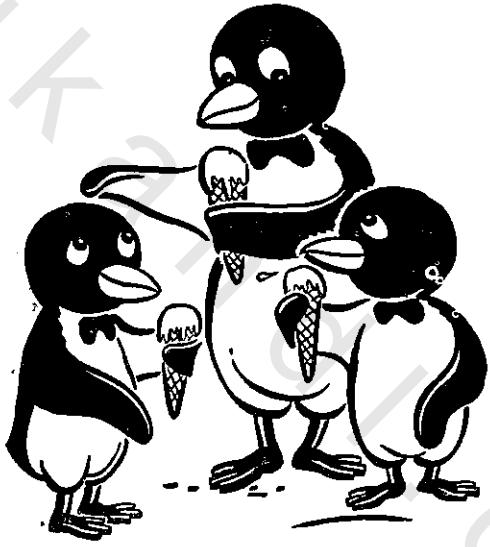
هذا ويلزم إجراء عملية إذابة (ديفروست) كاملة للمجمد مرتين فى العام ، ويفضل القيام بذلك فى الوقت التى يكون مخزن فيه كمية قليلة من المأكولات داخل المجمد ، حيث ترفع هذه المأكولات المجمدة بالتبريد من داخل الصندوق وتلف بالورق أثناء القيام بعملية إذابة الفروست « ديفروست » ، ويمكن الإسراع فى إتمام هذه العملية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

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

العارض	الأسباب المحتملة
الضاغط لا يدور .	١ – ضغط « فولت » التيار المغذى 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 ويقف فترات قصيرة جداً (يسيكل) بتأثير قاطع الوقاية من زيادة الحمل .	١ – ضغط « فولت » التيار المغذى منخفض . ٢ – وجود تلف بريلاى التقويم . 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 – الحلق المطاط الموجود 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 بسحب وطرد مركب التبريد بطريقة جيدة .
المجمد يذيب الفروست « ديفروست » ثم يعمل بطريقة عادية .	١ – وجود رطوبة داخل دائرة التبريد . ٢ – انقطاع التيار الكهربائى لفترة قصيرة .
سماع صوت غير عادى أثناء دوران وحدة التبريد .	١ – مواسير دائرة التبريد تهتز وتحتك 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 – اللمبة محترقة . ٢ – أسلاك توصيل اللمبة محلوله أو بها قطع . ٣ – وجود تلف بالمفتاح الزئبق .
غطاء صندوق المجمد لا يقفل أو يفتح جيدا .	١ – كابينة المجمد غير موضوعة على أرضية مستوية . ٢ – يلى ضغط اتزان فتح هذا الغطاء غير مضبوط مقدار شده . ٣ – حل مسامير رباط مفصلات الغطاء . ٤ – الغطاء غير مركب فى وضعه الصحيح فوق الصندوق .

obeikandl.com



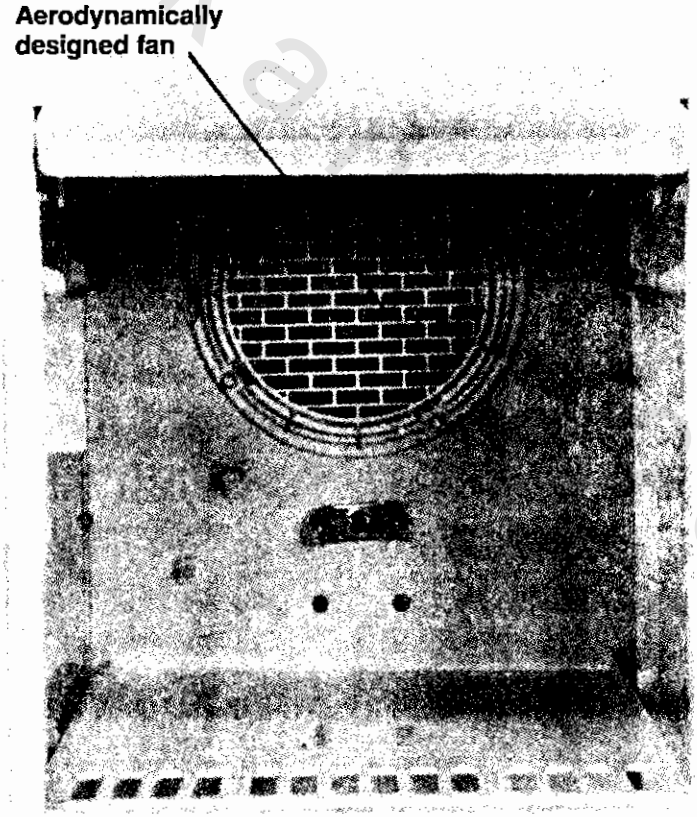
obeikandl.com

الطرازات الحديثة من المجمدات (الفريزر) الرأسية التى تُتيح الحصول على التجميد الزائد

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

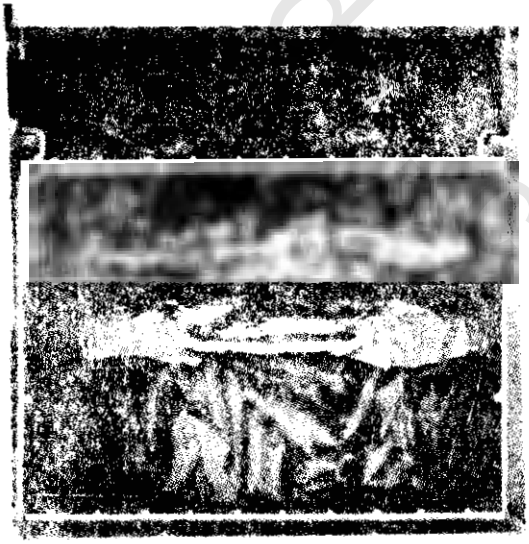
رسم رقم (١١–١٣) الطراز الحديث من الفريزرات الرأسية التى تُتيح الحصول على التجميد الزائد سعة ١٧,٦ قدما مكعبا.

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 فى حيز هذه الكابينة والتى يظهر مكانها بها فى الرسم رقم(١١ - ١٤) بدفع هواء بارد جدا يجعل درجة الحرارة داخل الكابينة تصل إلى - ١٠°ف (- ٢٣°م). ولكن نظرا لأن حيز هذه الكابينة الداخلية محدود، فإن تأثير الهواء المندفع المثلج تكون درجة حرارته ما بين - ٢٠°ف



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

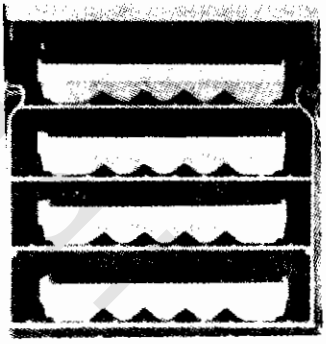
(- ٢٨°م) و - ٣٠°ف (- ٣٤°م) مما يؤدى إلى جعل هذه الكابينة تقوم بتجميد المأكولات الموضوعة بداخلها فى نصف الوقت إذا ما قورنت بالفريزرات الأخرى العادية، ويتم ذلك بتركيب حامل بداخلها يشتمل على أربعة أرفف توضع عليها لفات المأكولات المختلفة المراد تجميدها كما هو مبين بالرسم رقم(١١ - ١٥). وبعد أن تتم عملية التجميد فإنه يمكن رفع هذه اللفات من هذه الكابينة الداخلية ووضعها فى مكان آخر بالفريزر لحفظها للاستعمال بعد ذلك. وتستعمل كابينة التجميد السريع كذلك فى صناعة مكعبات الثلج وذلك عند الحاجة إلى هذه المكعبات بصفة عاجلة فى 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



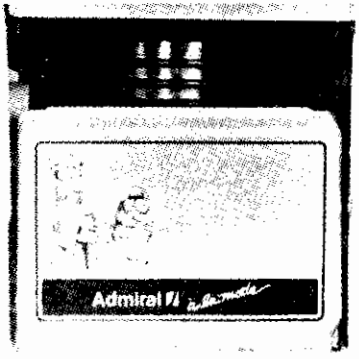
رسم رقم (١١-١٥) الحامل الذى يركب داخل كابينة التجميد السريع والذى يشتمل على أربعة أرفف لوضع لفات المأكولات المراد تجميدها.

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

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



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



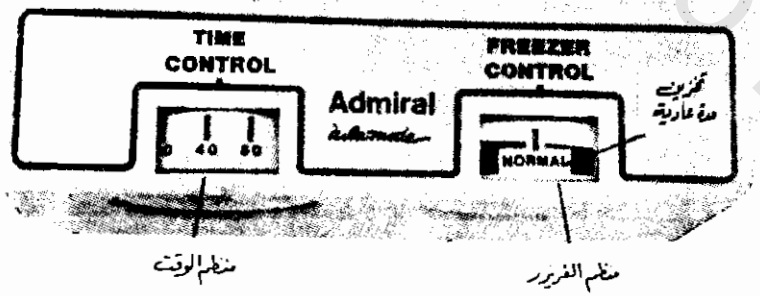
رسم رقم (١١-١٧) يمكن وضع جهاز صناعة الآيس كريم الأوتوماتيكى داخل كابينة التجميد السريع وذلك لتجهيز الآيس كريم.

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 للفريزر (Freezer Control). وفيما يلى 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 للفات المنفصلة التى توضع على الحامل ذى الأربعة أرفف.
٣ - مكعبات الثلج الإضافية اللازمة للحفلات.
٤ - صناعة الآيس كريم.

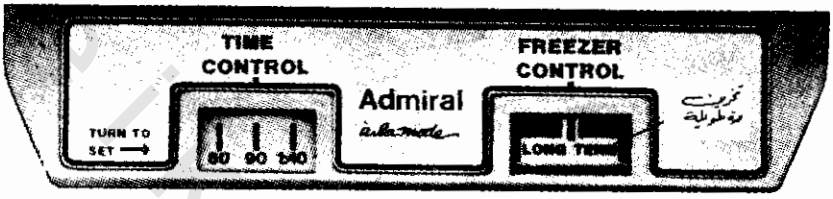
هنا وفى جميع الحالات يقوم من يستعمل هذه الطراز من الفريزرات بتحديد الزمن اللازم لتشغيل المروحة. وعند صناعة الآيس كريم لا تقوم المروحة وحدها بالعمل عندما يدار جهاز التوقيت (Timer) للتشغيل، ولكن يقوم أيضا محرك البريمة (Augor Motor) بإدارة مخلوط الآيس كريم الوقت المحدد.

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 (-١٧°م). 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 (-٢٣°م).



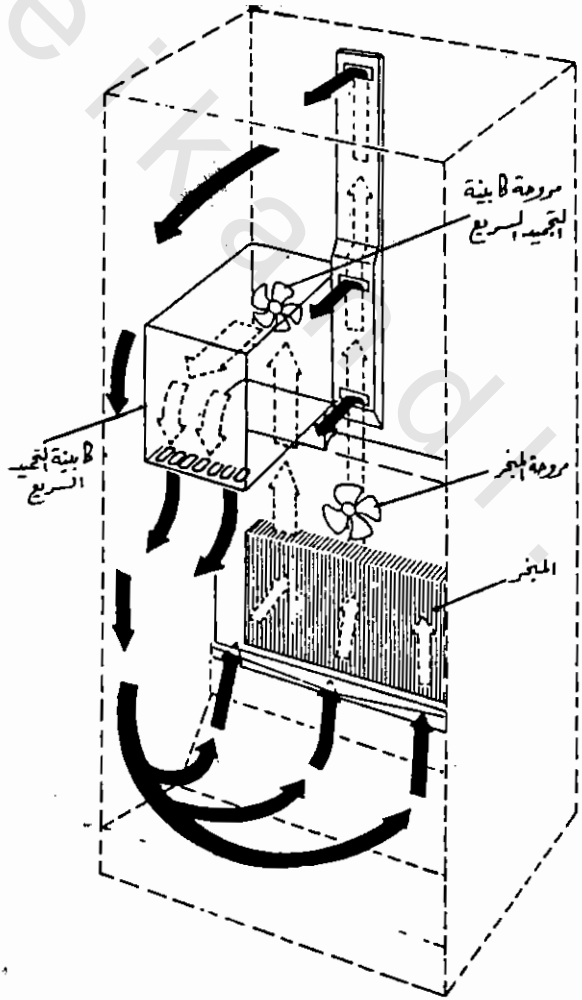
رسم رقم (١١-١٩) لوحة المنظمات ويظهر بها منظم الفريزر (عند موضع التخزين لمدة طويلة).

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

المأكولات التى 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 التى تُتيح الحصول على التجميد الزائد (Ultra Freeze).



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

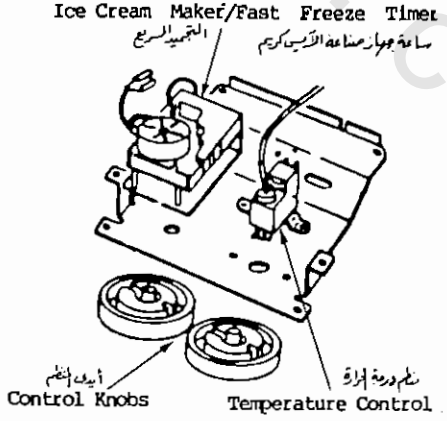
obeikandi.com

مجموعة الساعة/منظم درجة الحرارة:

تتركب 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 طبقا 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 التى تشتمل عليها مجموعة منظم الساعة/منظم درجة الحرارة

فحص العوارض الكهربائية للفريزر الرأسى الحديث الذى يُتيح الحصول على التجميد الزائد

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

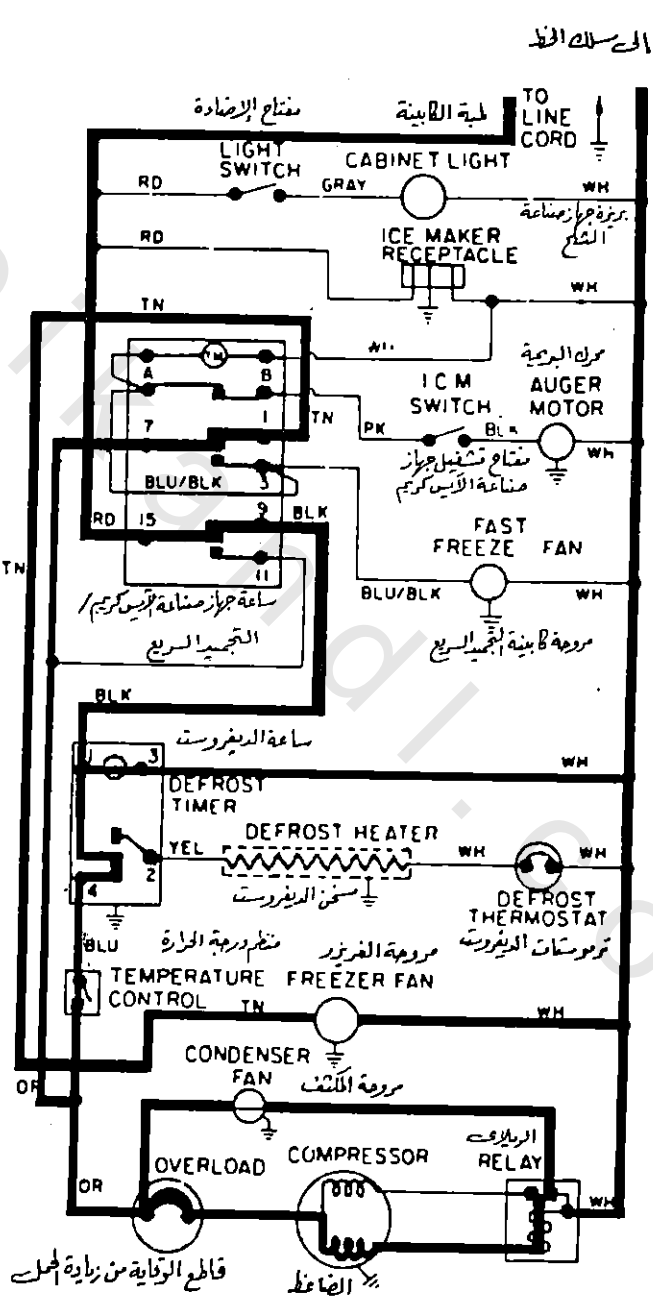
التشغيل العادى: الرسم رقم(١١ - ٢٢).

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.



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

دورة الديفروست: رسم رقم(١١ - ٢٣).

يتم تنظيم دورة الديفروست بواسطة عمل ساعة الديفروست (Defrost Timer)، حيث يتم تغذية محرك ساعة الديفروست بالتيار الكهربائى فى 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 الديفروست بتغذية مسخن الديفروست 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 الديفروست. هذا ولا يعمل الضاغط خلال دورة الديفروست.

إن قطع التماس التالية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائى.

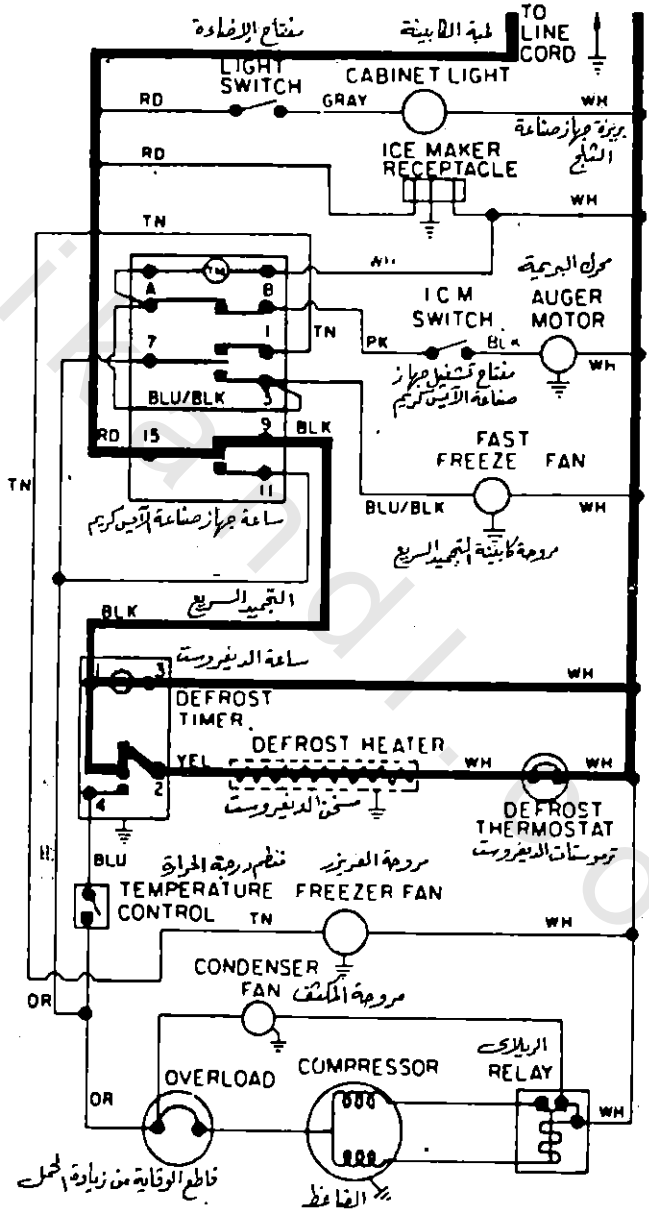
ساعة التجميد السريع/جهاز صناعة الآيس كريم.

١٥ - ٩.

ساعة الديفروست.

١ - ٢.

إلى سلك الخط



رسم رقم (١١-٢٣) الدائرة الكهربائية المبسطة لدورة الديفروست

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 الكهربائى ١٠٠٪ من الوقت.

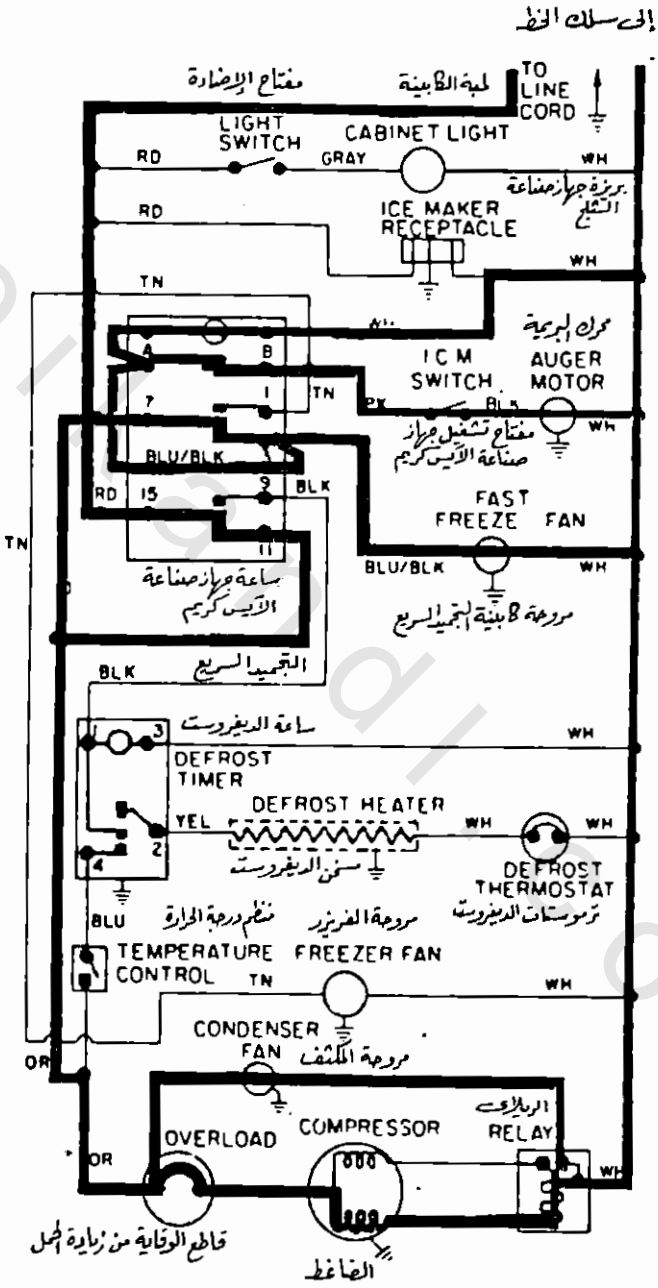
ولا يكون فى هذه الحالة منظم درجة الحرارة كمصدر تغذية لمحركات الضاغط والمكثف خلال عملية التجميد السريع أو عمل جهاز صناعة الآيس كريم.

هذا وقطع التماس الآتية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائى:

جهاز صناعة الآيس كريم/ساعة التجميد السريع.

٧ - ٣ و ١٥ - ١١.

obeikandl.com



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 فى 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.

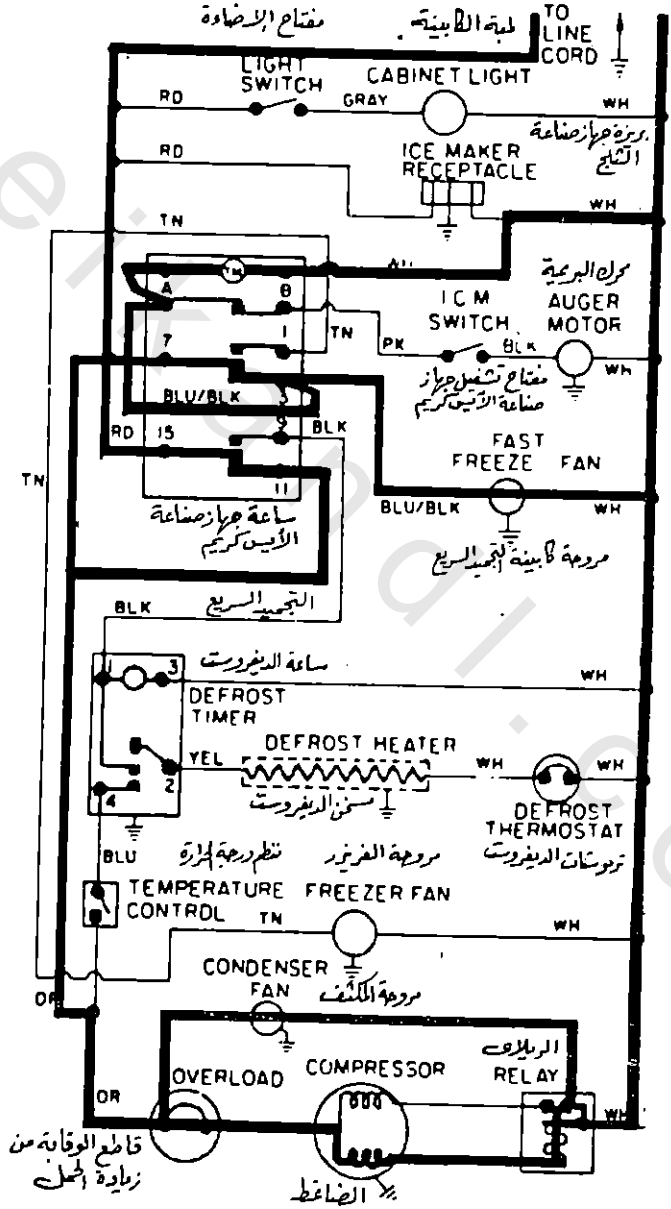
هذا وقطع التماس التالية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائى وذلك عندما يتم تركيب جهاز صناعة الآيس كريم:

١٥ - ١١ و ٧ - ٣ و A-B.

ويكون مفتاح جهاز صناعة الآيس كريم مقفولا.

obeikandl.com

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 أيضًا 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 لنعرف 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.
- ونظرًا 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 مشبعًا ١٠٠٪ ببخار الماء وتظهر الرطوبة.

أسباب تجمع الرطوبة على السطح الخارجى للثلاجة الفريزر:

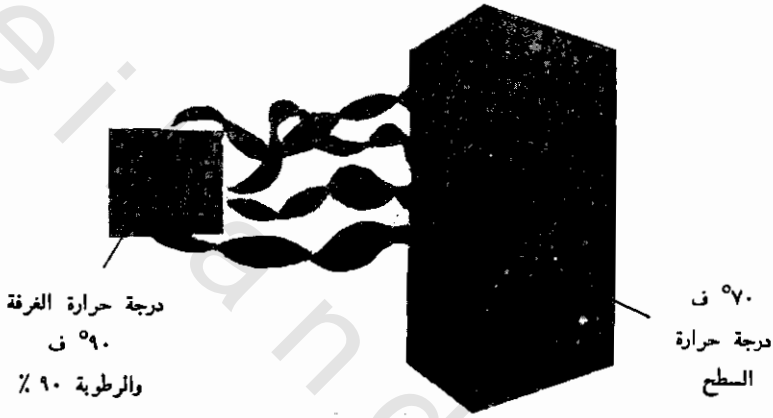
الرسم رقم (١١ - ٢٦)

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

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

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

وفى حالات خاصة للحرارة / الرطوبة (Humidity) النسبية فى الهواء فإن ذلك يعتبر عاديا.



رسم رقم (١١ - ٢٦)

تخفيض كمية العرق التى تتكون على السطح الخارجى لكابينة الثلاجة / الفريزر

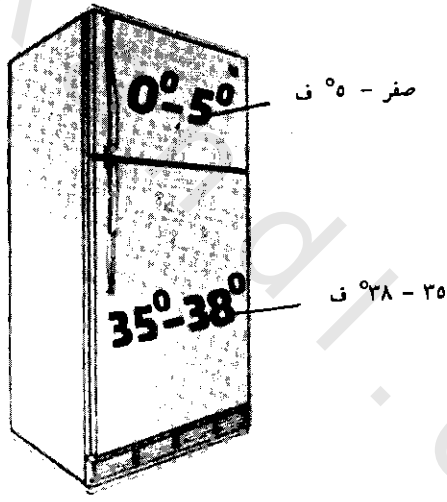
فيما يلى بعض المعلومات التى تعمل على تخفيض كمية العرق (Sweating) التى تظهر على السطح الخارجى لكابينة الثلاجة / الفريزر:

- نحافظ على درجات الحرارة المناسبة داخل الثلاجة / الفريزر.
- نقوم بفحص أن جوان باب الثلاجة 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 التندى (المسخنات).

الرسم رقم (١١ - ٢٧):

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

وفى حالة ما يُصبح أى من هذين القسمين باردًا جدا 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 بالثلاجات / الفريزرات. حيث تقوم بجعل الباب مقفولا عن طريق المغناطيسات المركبة بها، مما يُتيح إحكام القفل بين الباب والكابينة.

وفى كثير من الأحيان تُستبدل هذه الجوانات بدون أن تدعو الحاجة إلى إجراء ذلك، لهذا يلزم دائما فحص الجوان جيدا قبل ادانته. ويجب دائما التأكد

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

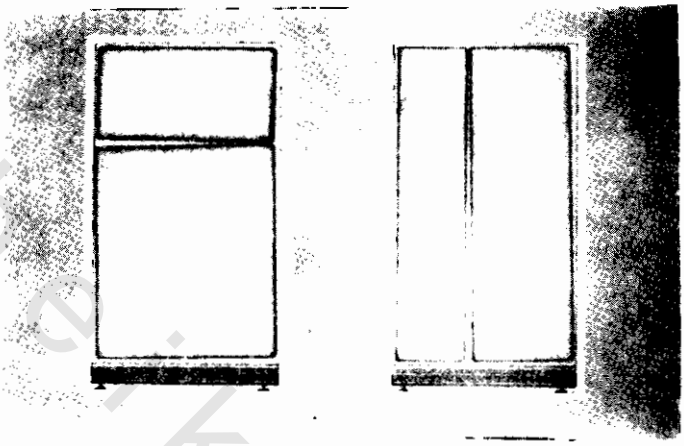
إن هذه الملاحظات تجعل الباب يرتخى (Sag) أو ينخلع (Rack). وفى هذه الحالة لا يقوم الجوان بإحكام القفل بطريقة جيدة.

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 يُحكم قفله بطريقة مناسبة مع الكابينة.

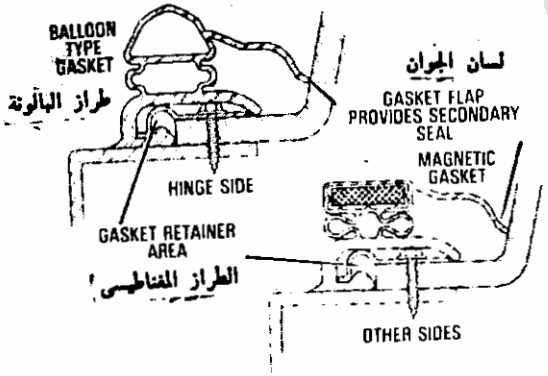
هذا ويجب ألا تتم عملية ضبط الباب وذلك قبل أن نتأكد أن الثلاجة موضوعة على أرضية مستوية تمامًا، وأنه قد تم اتزان الكابينة نفسها من الأمام إلى الخلف ومن جانب إلى جانب.



رسم رقم (١١ - ٢٩)

الرسم رقم (١١ - ٣٠):

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



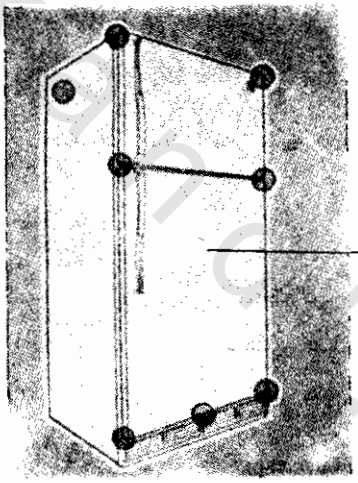
رسم رقم (١١ - ٣٠)

تسرب الهـواء

الرسم رقم (١١ - ٣١):

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

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



رسم رقم (١١ - ٣١)

علاج فجوات العازل الرغوى

الرسم رقم (١١ - ٣٢):

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

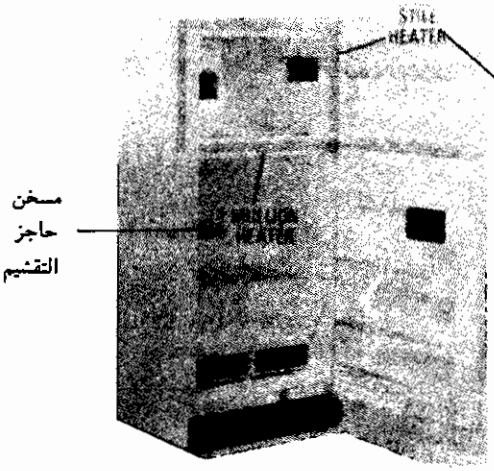
ملاحظة: لا يوجد حتى وقتنا هذا طريقة معتمدة لعلاج فجوات العازل الرغوى يمكن إجراؤها فى مكان تواجد الثلاجات / الفريزرات.

رسم رقم (١١ - ٣٢)

مسخنات الكابينة

الرسم رقم (١١ - ٣٣):

تستعمل فى الثلاجات / الفريزرات مسخنات كهربائية تستهلك عادة من ٥ - ٣٠ وات تُركب داخل حافة الجدار الأمامية للثلاجة (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.

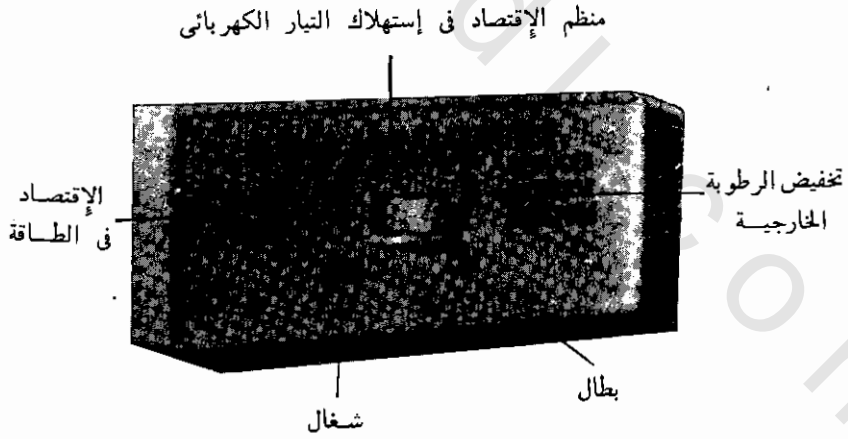


رسم رقم (١١ - ٣٣)

منظم الاقتصاد فى استهلاك التيار الكهربائى

الرسم رقم (١١ - ٣٤):

يركب منظم الاقتصاد فى استهلاك التيار الكهربائى داخل الثلاجة، حيث يقوم بتنظيم عمل المسخنات الكهربائية المركبة فى جدران الثلاجة، وذلك لمنع حدوث تكاثف الرطوبة على السطح الخارجى من كابينة الثلاجة / الفريزر خلال الفترات التى 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 فى استهلاك 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 الدافىء / الرطب بدخوله كابينة الثلاجة، فإنه يصل إلى نقطة التندى وتظهر الرطوبة على الأسطح الباردة.

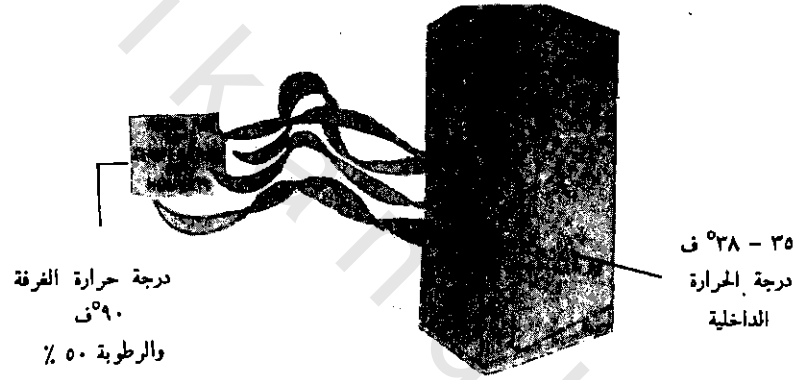
فإذا حدث ذلك عدة مرات من وقت لآخر، فإن الثلاجة لا يُمكنها أن تواجه الأحمال الدافئة وقد تظهر الرطوبة وتنخفض جودتها. هذا وتعمل حركة الهواء داخل الثلاجة على إزالة الرطوبة وجفاف الأسطح الداخلية.

obeikandl.com

وهذا الهواء الرطب يتراكم على المبخر ويظهر بشكل فروست (Frost).

هذا وكلما دخل الهواء الدافىء داخل كابينة الثلاجة، فإن الرطوبة تظهر بداخلها.

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



رسم رقم (١١ - ٣٦)

الاستعمال الشاق

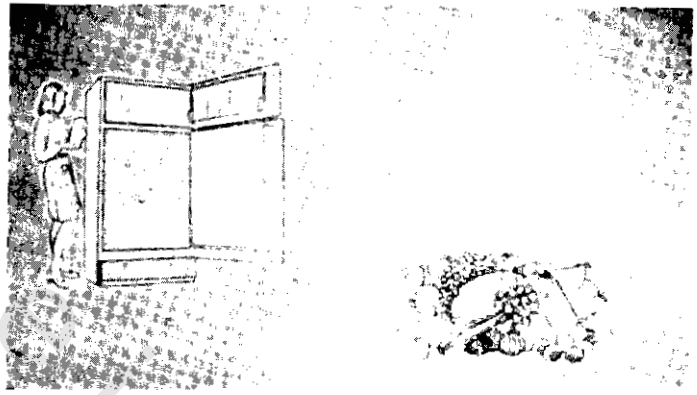
الرسم رقم (١١ - ٣٧):

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.

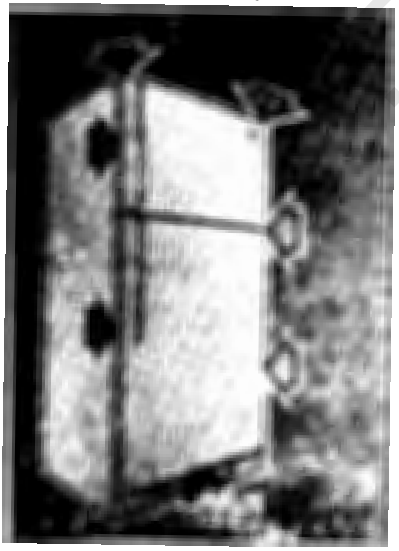


رسم رقم (١١ - ٣٧)

تسرب الهـواء

الرسم رقم (١١ - ٣٨):

إن تسرب الهواء كما سبق أن ناقشناه عندما تكلمنا عن تجمع الرطوبة على السطح الخارجى لكابينة الثلاجة، 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 الثلاجة 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 فى طراز الثلاجات / الفريزرات التى لا يظهر فروست بها (No Frost Models) يمكن أن تؤثر فى إزالة الرطوبة، حيث يقوم الترموستات فى تنظيم زمن دوران كل من الضاغط ومروحة المبخر.

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

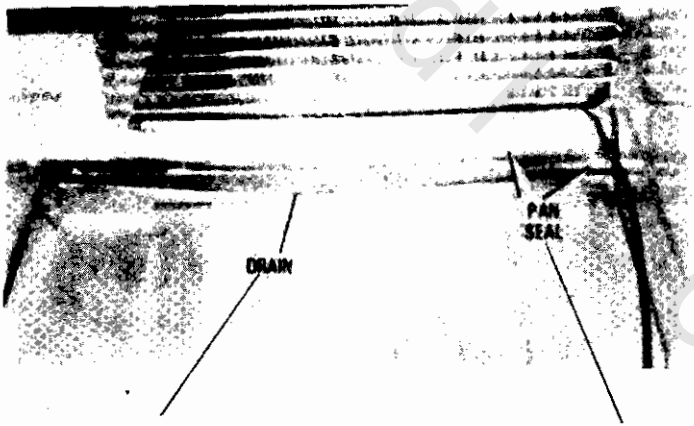
وإذا حدث عائق لحركة الهواء من قسم الفريزر إلى قسم الثلاجة بسبب حمل المأكولات، أو تلف مروحة المبخر، أو تراكم فروست على المبخر، فإن حركة الهواء تنخفض وكذلك جودة إزالة الرطوبة الداخلية.

رسم رقم (١١ - ٣٩)

ماء الديفروست

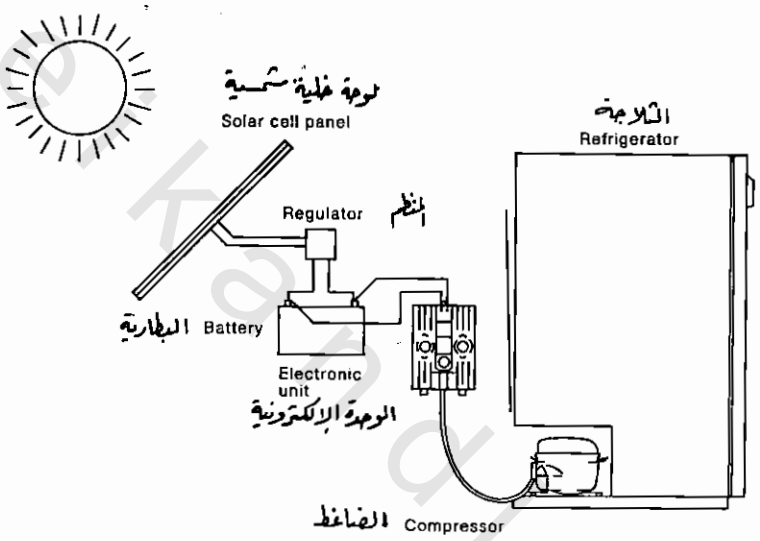
الرسم رقم (١١ - ٤٠):

إن الرطوبة الداخلية قد تتكون نتيجة لماء الديفروست الذى لا يُصرف بطريقة جيدة، نظرا لوجود سدد مثلا 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 تُخفضها، وبذلك يبقى الماء تحت هذا الدرج.



رسم رقم (١١ - ٤٠)

الفصل الثانى عشر



١ ـ الثلاجة التى تعمل بالطاقة الشمسية .

و

٢ ـ استعمال بلف ذو ثلاث سكك فى دوائر تبريد الثلاجات .

و

٣ ـ لوحة الشحن المجهزة بوحدة لتغذية دوائر التبريد بمركب تبريد سائل تحت ضغط