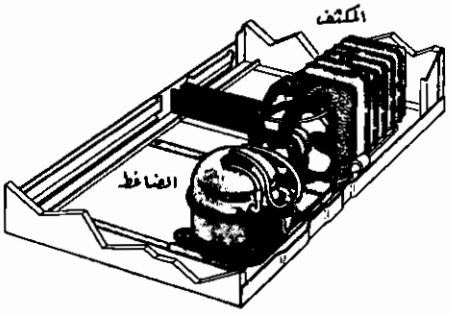
الفصل الخامس

الثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس »

يعد هذا الطراز من الثلاجات الكهربائية التى يطلق عليها المزدوجة « دوبلكس » — « Duplex » أو مجموعة الثلاجة والفريزر بجانب بعضهما « Side-by-Side » من أحدث أنواع الثلاجات التى ظهرت فى الأسواق العالمية وهذا الطراز من الثلاجات لا يظهر فروست بها « Frostless » إما يكون لها بابين أو ثلاثة أبواب وتشتمل جميعها على مبخر واحد . وتتم عملية إذابة الفروست بها « ديفروست — Defrosting » عن طريق ساعة توقيت كهربائية «Timer» ومسخن مشع « Radiant Heater » يكون مركبا أسفل ملف المبخر .

وتشتمل دائرة تبريد هذه الثلاجات على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية يكون مركبا فى الحيز الموجود به الضاغط كما هو ظاهر فى الرسم رقم (٥ — ١) حيث تقوم هذه المروحة بتبديد حرارة هذا المكثف وتساعد أيضاً فى تبخير الماء الناتج من عملية الديفروست والذى قد يتجمع فى حوض الديفروست الموجود أسفل الثلاجة .

وتوجد مروحة فى حيز الفريزر تعمل على تحريك الهواء فوق المبخر وخلال كل من حيز الفريزر وحيز الثلاجة . وبذلك تقوم بتبريد هذين القسمين بواسطة مبخر واحد.هذا ويستعمل فى هذه الثلاجات منظم درجة حرارة واحد، ومنظم موجه هواء « Baffle Contol » مركبين فى حيز الثلاجة . وباستعمال منظمين يكون ممكنا ضبط درجات الحرارة فى أى من حيز الفريزر أو الثلاجة . إن منظم درجة الحرارة هو الترموستات الذى يقوم بتنظيم عمل الضاغط . ومنظم موجه الهواء يقوم بتشغيل الموجه الذى يعمل على تنظيم كمية الهواء التى تدخل حيز الثلاجة من حيز الفريزر .

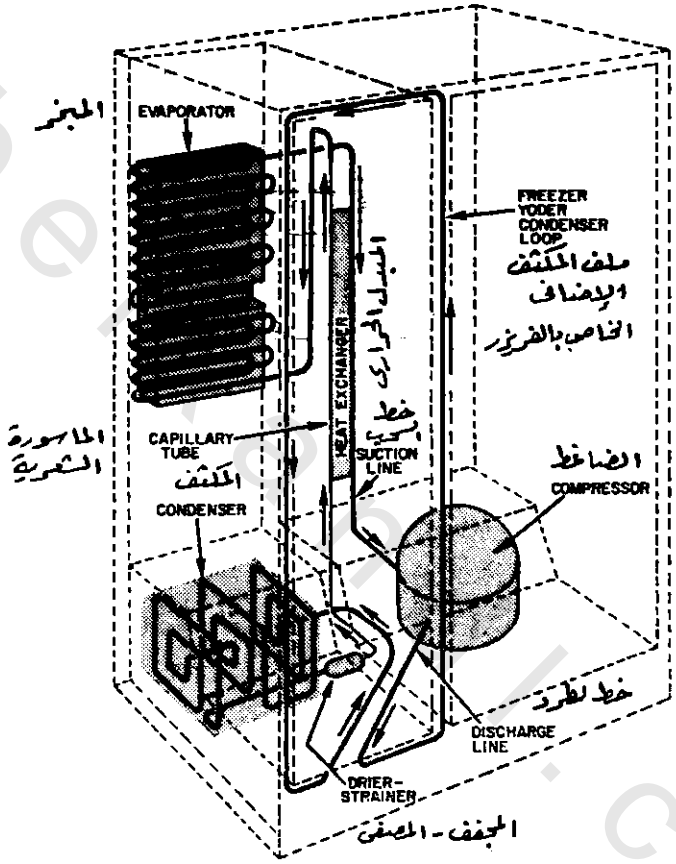


رسم رقم (٥ — ١) — شكل المكثف الذى يتم تبريده بمروحة كهربائية ، والمركب فى الحيز الموجود به الضاغط أسفل كابينة الثلاجة

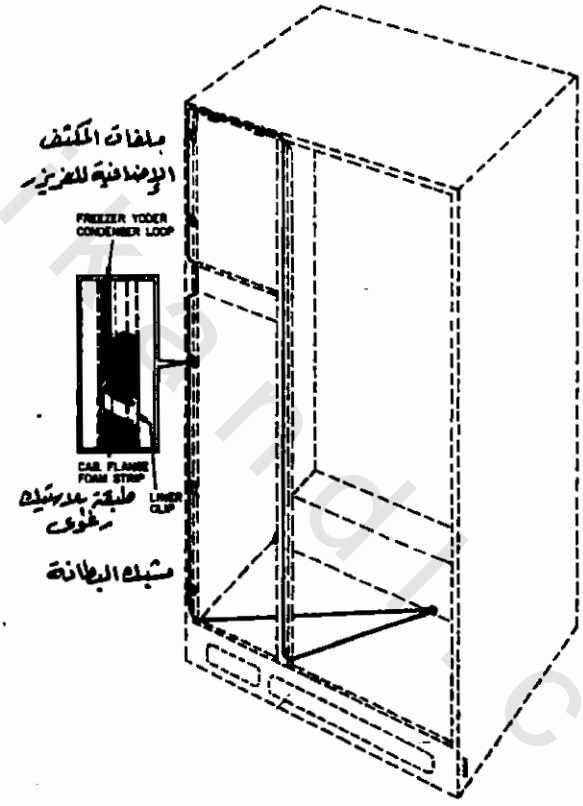
دائرة التبريد :

دائرة تبريد هذا الطراز من الثلاجات تشتمل كما هو موضح بالرسم رقم (٥ — ٢) على ضاغط ، ومكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية . ومجفف مصفى ، ومبدل حرارى . ومبخر يتكون من ملفات مواسير عليها زعانف « Fin-on-Tube » وملفات مكثف إضافية للفريزر . « Freezer Yoder Cendenser Loop » يظهر مكان مرورها بحافة وجه الفريزر فى الرسم رقم (٥ — ٣) حيث تعمل على تدفئة هذا الوجه لمنع حدوث التكاثف .

فعندما يدخل غاز مركب التبريد ذو الضغط العالى المكثف الذى يتم تبريده بمروحة . فإن هذا الغاز يبرد ويتحول إلى سائل ذى ضغط عال . ويمر السائل بعد ذلك خلال المجفف المصفى إلى الماسورة الشعرية التى تقوم بتنظيم كمية سائل مركب التبريد التى تدخل المبخر . وعندما يدخل سائل مركب التبريد المبخر . ينخفض ضغطه ويغلى مركب التبريد ، ويعمل على رفع الحرارة من ملفات المبخر . ومن المبخر . فإن غاز مركب التبريد البارد ، ذى الضغط المنخفض يمر خلال خط السحب وجزء المبدل الحرارى حيث يرجع إلى مجموعة المحرك والضاغط لتبدأ الدورة مرة أخرى .



رسم رقم (٥ – ٢) دائرة تبريد الثلاجة الكهربائية المزدوجة « دوبلكس » التى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة أوتاماتيكية -- وتظهر بالرسم ملفات المكثف الاضافية المركبة فى الأنواع الحديثة من هذه الثلاجات



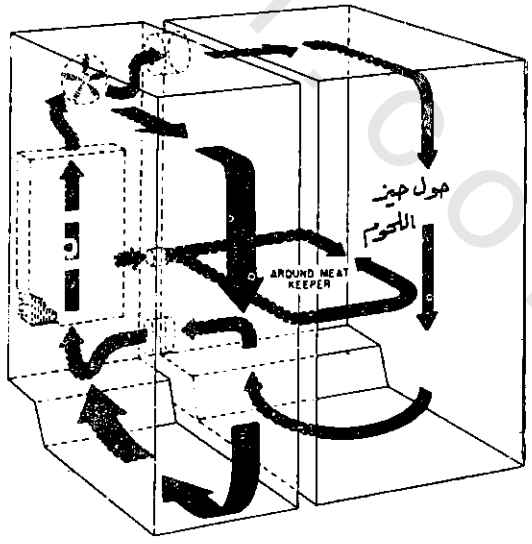
رسم رقم (٥ – ٣) مكان مرور ملفات المكثف الإضافية للفريزر بحافة وجه الفريزر

oberkampf.com

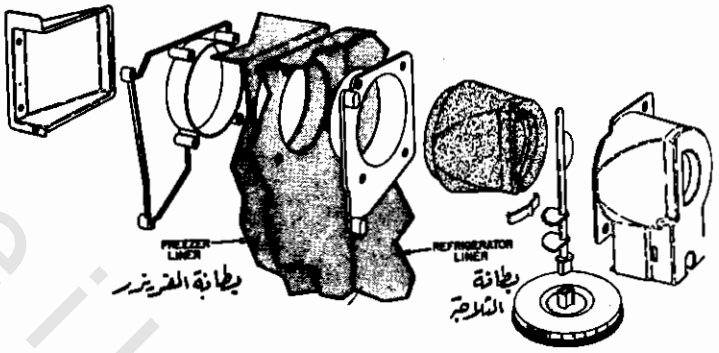
حركة الهواء داخل الثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس »

الثلاجات ذات البابين :

الرسم رقم (٥ – ٤) يبين حركة الهواء داخل كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات البابين التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية . هذا ويتم تبريد كابينة المأكولات الطازجة عن طريق مرور الهواء خلال منظم موجه هواء الفريزر (Freezer Control Baffle) الذى يظهر تركيبه فى الرسم رقم (٥ – ٥) وهذا المنظم يعمل بطريقة ميكانيكية ويمكن ضبطه لتنظيم كمية الهواء البارد الذى يسمح له بالدخول إلى كابينة المأكولات الطازجة .



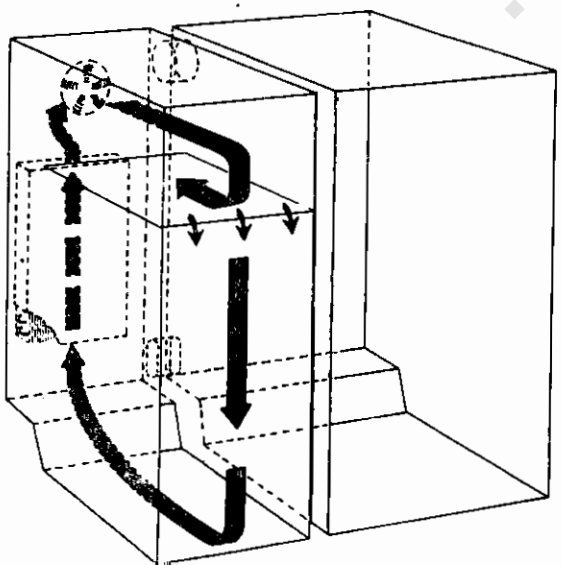
رسم رقم (٥ – ٤)
حركة الهواء داخل كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات البابين والتى يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية



رسم رقم (٥ – ٥)
الأجزاء التى يتركب منها منظم موجه هواء الفريزر

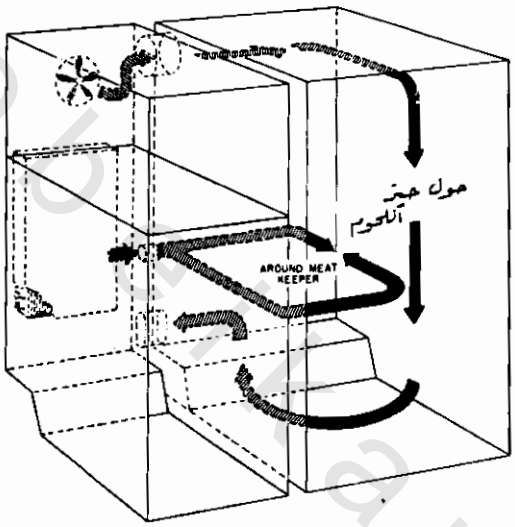
الثلاجات ذات الثلاث أبواب :

الرسم رقم (٥ – ٦) يبين حركة الهواء داخل كابينة الفريزر بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات الثلاثة أبواب التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة



رسم رقم (٥ – ٦)
حركة الهواء داخل كابينة الفريزر بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات الثلاث أبواب التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية.

obeikandl.com



رسم رقم (٥ – ٧)
حركة الهواء داخل كابينة المأكولات الطازجة بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات الثلاث أبواب التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية

أوتوماتيكية . بينما الرسم رقم (٥ – ٧) يبين حركة الهواء داخل كابينة المأكولات الطازجة بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات الثلاثة أبواب التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية ، حيث يتم أيضاً تبريد هذه الكابينة عن طريق مرور الهواء خلال منظم موجه هواء الفريزر .

اختبار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف .

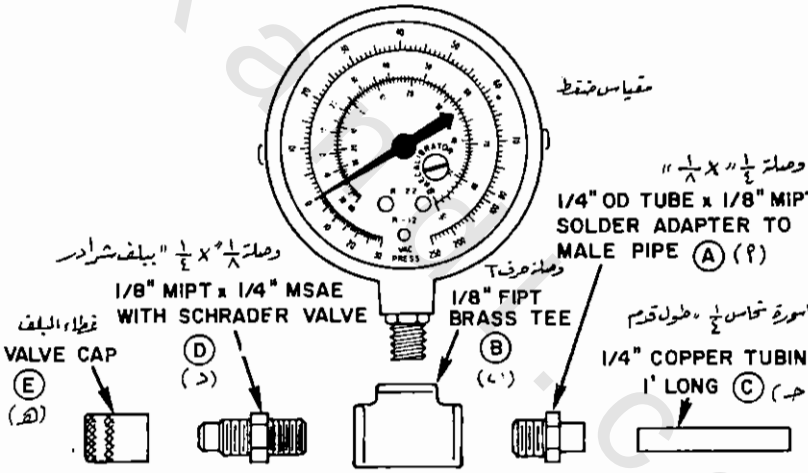
نظراً لأن الملفات الإضافية للمكثف السابق ذكرها لا يمكن الوصول إليها لاختبار التنفيس بها ، لذلك يكون من المستحيل فحص التنفيس بها بالطرق العادية المعروفة . ولذلك يجب أن تفصل من دائرة التبريد وتفحص بمفردها . هذا والرسم رقم (٤ – ٢) والرسم رقم (٥ – ٣) يبين لنا مثال لمسار هذه الملفات فى جدار كابينة الثلاجة والفريزر وطريقة تركيبها .

ملاحظة : يجب التأكد من أنه لا يوجد تنفيس بأى مواسير أو وصلات بأجزاء الدائرة الأخرى قبل إجراء الاختبارات التالية .

لاختبار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف فإننا نحتاج لإجراء اختبار ضغط (Pressurized) لها باستعمال الأجهزة الآتية :

(ا) الأجزاء والأجهزة الموضحة فى الرسم (٥ – ٨) .

(ب) أسطوانة نيتروجين جاف .



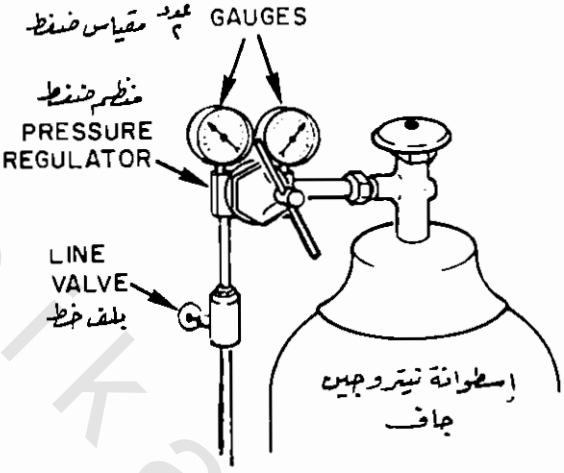
رسم رقم (٥ – ٨)

الأجزاء والأجهزة التى تستعمل فى اختبار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف .

(حـ) منظم ضغط .

(د) عدد ٢ مقياس ضغط .

(هـ) ماسورة نحاس قطر ¼ بوصة ، طولها قدم واحد ومركب بها بلف خط كما هو مبين بالرسم رقم (٥ – ٩) .



رسم رقم (٥ — ٩)
الأجزاء والأجهزة التى توصل مع أسطوانة النيتروجين
الجاف لاختبار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف

ويتم تجهيز الأجزاء والأجهزة الموضحة فى الرسم رقم (٥ — ٨) بالطريقة الآتية :

١ — تلحم الماسورة النحاس (حـ) بالوصلة (ا) .

٢ — تجمع جميع الأجهزة والأجزاء بالوصلة النحاس الأصفر حرف T (ب) وذلك باستعمال معجون إحكام مثل الجازوليا أو (Leak Lock) ، لضمان عدم حدوث تنفيس من هذه الوصلات .

٣ — قم بإحكام قفل نهاية الماسورة النحاس بعمل خفس بها (Crimping) ولحامها بعد ذلك بالفضة .

٤ — قم برفع الضغط عند البلف الشرادر إلى ٢٠٠ رطل على البوصة المربعة ، واختبر تنفيس مجموعة الأجزاء والأجهزة الموضحة فى الرسم رقم (٥ — ٨) باستعمال محلول الصابون .

٥ – إذا كان لايوجد تنفيس ، تقطع نهاية الماسورة النحاس (حـ) المخفوسة .

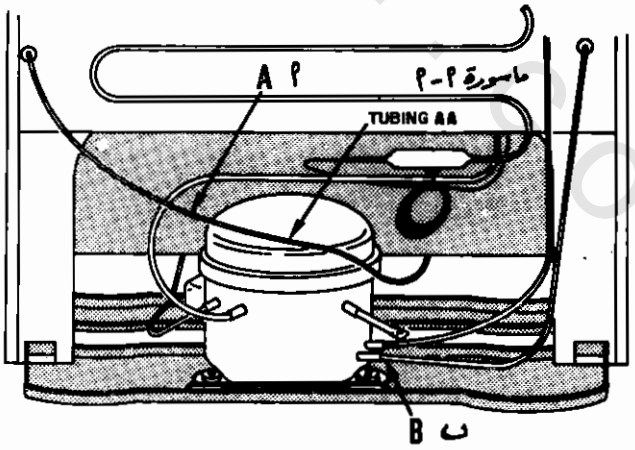
اختبار التنفيس :

٦ – قم برفع فيش الثلاجة من البريزة .

٧ – قم بقطع ماسورة الشحن والتفريغ (Process Tube) الموجودة بالضاغط ، على أن يعمل قطع صغير بها أولا حتى يتم تهريب غاز مركب التبريد ببطء .

٨ – قم بتركيب بلف خدمة .

٩ – قم بفك لحام لفات مواسير المكثف عند كل من النقطة (أ) و (ب) المبينة بالرسم رقم (٥ – ١٠) .



رسم رقم (٥ – ١٠)
الأماكن التى تفك فيها لحامات لفات مواسير المكثف

١٠ – قم بعمل خفس ولحام ماسورة الملفات الإضافية للمكثف عند النقطة (ا) .

١١ – قم بلحام الأجزاء والأجهزة المبينة بالرسم رقم (٥ – ٨) بالماسورة التى رفعت من عند النقطة (ب) .

١٢ – قم برفع ضغط الدائرة إلى ٢٥٠ رطلا على البوصة المربعة بغاز النيتروجين الجاف . اختبر تنفيس الوصلة باستعمال محلول الصابون .

١٣ – قم بمراجعة مقياس الضغط . فإذا لوحظ هبوط فى الضغط فإن ذلك يدل على وجود تنفيس . ويكون من الضرورى أن نسمح بأن تمر مدة ٢٤ ساعة لإمكان تحديد حدوث هذا التنفيس .

وإذا ثبت عدم وجود تنفيس ، يعاد توصيل المواسير ويعمل تفريغ لدائرة التبريد ويعاد شحنها بمركب التبريد .

وفى حالة اكتشاف تنفيس بهذه الملفات الإضافية للمكثف فإنه يلغى عملها ويعاد توصيل باقى أجزاء دائرة التبريد بدونها بالطريقة التالية .

١٤ – قم باستعدال وضع الماسورة (ا – ا) لتوصل بالنقطة (ب) .

١٥ – قم بلحام الماسورة (ا – ا) بالماسورة وبذلك يلغى توصيل الملفات الإضافية للمكثف ولكن يكمل توصيل دائرة التبريد .

١٦ – قم بعمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد .

١٧ – اختبر تنفيس جميع المواسير التى سبق فك لحامها واختبر عمل الثلاجة .

هذا ويمكن أن يركب بدل الملفات الإضافية للمكثف التى بها تنفيس أسلاك تسخين بوجه كابينة الثلاجة بالطريقة التى توصى بها الشركة الصانعة .

اختبار عمل دائرة التبريد

يتوقف أيضاً نجاح عمل دائرة التبريد بهذا النوع من الثلاجات على انتظام عمل كل جزء منها ، فإذا لم تقم هذه الدائرة بعملها الصحيح على أكمل وجه (فى حالة ما إذا كانت وحدة التبريد تعمل فترة أطول من اللازم أو تكون درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة أو الفريزر مرتفعة بدرجة غير عادية) فإن العطل قد يكون بسبب إحدى الحالات الآتية :

وجود عائق بالماسورة الشعرية :

إن قطر فتحة مرور سائل مركب التبريد الموجودة داخل الماسورة الشعرية المركبة بدائرة التبريد يبلغ تقريباً النقطة الموجودة فى نهاية هذه الجملة . وهذا يوضح لنا طبعاً سهولة إمكان حدوث عائق بداخلها ، وأيضاً ينبهنا إلى وجوب مراعاة العناية التامة عند إجراء أى تحريك أو استعدال لهذه الماسورة ، إذ أن أى خفس حتى ولو كان بسيطاً بها قد يتسبب فى إحداث عائق تام بها . ويحدث غالباً هذا العائق بالماسورة الشعرية بسبب :

(١) تجمد الرطوبة التى قد تكون موجودة داخل دائرة التبريد بداخل هذه الماسورة .

(٢) تراكم ذرات مواد غريبة بداخلها أو (٣) وجود ثنى أوخفس بها ، وعند حدوث عائق بهذه الماسورة فإنه لا يظهر ثلج « فروست » بدرجة كافية على ملف مواسير الفريزر (أو سطح التبريد وتجمع الرطوبة) ، ويعمل كذلك الضاغط فترة قصيرة من الزمن ، وبعد ذلك يدور ويقف فترات قصيرة جداً « cycle » بتأثير قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به « overload »

وجود رطوبة بدائرة التبريد :

تتجمد غالباً هذه الرطوبة عند نهاية مخرج الماسورة الشعرية عند الجزء

المتصل منها بملف مواسير المبخر (أو سطح التبريد) حيث تعمل على منع مرور أية كمية من سائل مركب التبريد إلى هذا الملف (أو سطح التبريد) ، ويقف الضاغط نتيجة لفتح قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به بسبب هذه الحالة ، وفى أثناء فترة وقوف الضاغط تذوب الرطوبة المتجمدة ويتحرك سائل مركب التبريد داخل دائرة التبريد ، وبعد ما يقفل « Resets » قاطع الوقاية من زيادة الحمل فإن الضاغط يدور ويعمل على تحريك مركب التبريد داخل الدائرة حتى تحدث حالة تجمد الرطوبة مرة أخرى داخل الماسورة الشعرية .

وفى أثناء فحص دائرة التبريد عندما يكون الضاغط دائراً ولكن يلاحظ أن ملف مواسير المبخر لا يحدث التبريد المطلوب ، يوقف دوران الضاغط ويفتح باب كابينة الفريزر ، ويلاحظ سماع صوت مرور مركب التبريد داخل مواسير الدائرة .

فإذا سمعنا مباشرة صوت « غرغرة » فإن ذلك يدل على عدم وجود عائق بالماسورة الشعرية ، ويجب فى مثل هذه الحالة فحص وجود تنفيس بالدائرة ، أو تركيب أجهزة قياس الضغوط لفحص ضغوط التشغيل .

أما فى حالة عدم سماع صوت مرور مركب التبريد داخل مواسير الدائرة عند فتح الباب مباشرة ، ولكن بعد مرور بضع دقائق من وقت فتح الباب يلاحظ سماع صوت « الغرغرة » فإنه يكون من المحتمل فى مثل هذه الحالة وجود رطوبة داخل الدائرة تكون قد تجمدت عند مخرج الماسورة الشعرية .

ولعلاج مثل هذه الحالة يطرد مركب التبريد الموجود داخل الدائرة ثم يركب مجفف بها ، ويتم تفريغها ويعاد شحنها بمركب تبريد جديد بعد ذلك .

وعندما نتأكد أنه لا توجد أية رطوبة داخل الدائرة ، وفى حالة عدم اكتشاف أى تنفيس بها ، تفحص جميع مواسير دائرة التبريد لاكتشاف وجود أى خفس أو ثنى حاد بها .

هذا ولا يؤثر فى كثير من الأحيان على عمل دائرة التبريد وجود خفس بالمواسير الموجودة بها ذات الأقطار الكبيرة ، ولكن وجود أى خفس حتى ولو كان بسيطاً جداً فى الماسورة الشعرية قد يؤدى إلى تعطل عمل دائرة التبريد ، وفى حالة وجود خفس بهذه الماسورة يجب عدم استعمالها إذ أن ذلك يؤدى إلى حدوث تشقق بجدارنها وتلفها ، ويلزم فى هذه الحالة تغير هذه الماسورة بأخرى جديدة عند وجود مثل هذا الخفس .

عدم وجود الكمية المضبوطة من شحنة مركب التبريد :

قد تحتوى دائرة التبريد على شحنة من مركب التبريد تزيد كثيراً عن الكمية اللازمة لها « Overcharged System » أو تقل كثيراً عن الكمية اللازمة لها « Undercharged System » ، والبيانات التالية توضح لنا كيف يمكن تحديد كل حالة من هاتين الحالتين :

وجود كمية أزيد من المقرر من مركب التبريد :

عندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أزيد من المقرر فإن طبقة من الثلج « الفروست» تظهر حول السطح الخارجى لماسورة السحب الخارجة من الفريزر والموصلة بالضاغط ، وذلك فى أثناء فترة دوران الضاغط طبعاً ، وفى أثناء فترة وقوف الضاغط ، فإن هذه الطبقة من الثلج « الفروست» تسيح « تذوب» وتتساقط على أرضية المكان الموجودة به الثلاجة ، وعادة يمكن علاج مثل هذه الحالة إذا كانت هى المشكلة الوحيدة الموجودة لدينا بلف شريط عازل من النوع المعروف تجارياً باسم « برس تايت — Prestite» أو شريط عازل كهربائى لاصق فى حالة عدم وجود النوع المذكور حول ماسورة السحب

ولعلاج هذه الحالة يطرد مركب التبريد الموجود داخل الدائرة ، ثم يتم تفريغها ويعاد شحنها بالكمية الصحيحة من مركب التبريد .

عدم وجود الكمية الكافية من مركب التبريد :

تظهر هذه الحالة بشكل ارتفاع تدريجى فى درجة حرارة كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة ، وذلك كلما ازداد مقدار تنفيس مركب التبريد من الدائرة ، وخلال المراحل الأولى لظهور التنفيس قد تطول فترة دوران الضاغط قليلا (وتظل درجة الحرارة داخل الكابينتين بالقرب من معدلها العادى) ، وعندما يزداد هروب مركب التبريد من الدائرة فإن الضاغط يبتدئ فى الدوران بصفة مستمرة وترتفع تدريجياً درجة حرارة كل من الكابينتين حتى لا يكون بهما أى تبريد .

هذا ويجب فى حالة دوائر التبريد التى تكون كمية شحنة مركب التبريد الموجودة بها ناقصة ، طرد الكمية الموجودة بها من مركب التبريد ، ثم يعمل تفريغ بها ويعاد شحنها بالكمية المناسبة منه ، وبوجه عام يلزم كذلك اختبار وجود تنفيس بالدائرة قبل إجراء عملية إعادة الشحن .

وجود تلف بالضاغط :

إذا لم يقم الضاغط بسحب مركب التبريد وضغطه بطريقة منتظمة ، فإنه لا يعمل فى هذه الحالة على إحداث عملية تبريد كافية بالدائرة المركب بها ، هذا ولو أن جميع أسطح التبريد بالثلاجة قد تغطى بطبقة رقيقة جداً من الثلج « الفروست» إلا أن درجة الحرارة لا تنخفض إلى الدرجة التى يبطل عندها الترموستات دوران الضاغط ، حتى ولو ظل هذا الضاغط دائراً بصفة مستمرة . ونظراً لأن هذه العوارض تشابه العوارض التى تحدث بسبب وجود تنفيس بالدائرة ، لذلك يكون من المستحسن فى هذه الحالة فحص وجود تنفيس بالدائرة .

وفى حالة عدم اكتشاف تنفيس بالدائرة ، تركب أجهزة قياس الضغوط وتراجع ضغوط التشغيل (ستكلم عن ضغوط تشغيل دوائر تبريد هذا النوع من الثلاجات فيما بعد فى هذا الفصل من الكتاب) ، فإذا كانت ضغوط ناحية الضغط العالى من الدائرة أقل من الضغوط المفروضة المبينة فى جداول ضغوط

التشغيل ، وضغوط ناحية الضغط المنخفض من الدائرة أعلى من الضغوط المفروضة المبينة كذلك فى جداول ضغوط التشغيل ، فإنه يكون هناك شك فى هذه الحالة فى أن الضاغط المركب تالف ولا يعطى الجودة المطلوبة ويلزم تغييره بآخر جديد .

تعادل الضغوط داخل دائرة التبريد

قد لا يتمكن الضاغط من الدوران ويفتح قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به ، وذلك إذا حاولنا القيام بإعادة إدارته مباشرة بعد توقفه ، وتحدث هذه الحالة بسبب أن الضاغط يحاول أن يبتدئ فى الدوران على حين يكون ضغط مركب التبريد الموجود ناحية المكثف مرتفعاً والموجود ناحية المبخر (الفريزر) منخفضاً . وعندما يقف الضاغط بعد دورانه ، فإن الضغط داخل دائرة التبريد بين كل من ناحية الضغط العالى والمنخفض بها يتعادل وذلك بعد أن يمر سائل مركب التبريد ببطء خلال الماسورة الشعرية الموجودة بها ، وعندما تحدث هذه الحالة فإنه يقال إن الضغوط قد تعادلت أو رفع الحمل عنها « Unloaded » ، وعملية تعادل الضغوط هذه داخل دائرة التبريد الخاصة بالثلاجات المزدوجة « دوبلكس » تحتاج إلى فترة من الزمن قدرها من ٣ إلى ٦ دقائق .

زيادة الحمل على الضاغط عند بدء تشغيل الثلاجة ودرجة الحرارة بداخلها مرتفعة

إذا كانت درجة حرارة كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة مرتفعة عند بدء دوران الضاغط — فإن عملية تخفيض درجة الحرارة بداخلهما لأول مرة . « Pulldown » قد يؤدى بصفة مؤقتة إلى ارتفاع درجة حرارة الضاغط بشكل غير عادى ، ويبطل دورانه بسبب فتح قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به . وهذه الحالة لن تتكرر بعد أن تصل درجة الحرارة داخل كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة إلى الدرجة المطلوبة .

مراجعة ضغوط تشغيل دائرة التبريد

إذا لم تعمل دائرة تبريد هذه الأنواع من الثلاجات بطريقة منتظمة فإنه يمكن اكتشاف عوارضها وأعطالها باختبار ضغوط تشغيلها وذلك باتباع الخطوات نفسها السابق شرحها عند مراجعة ضغوط دائرة التبريد العادية بالفصل الثانى من هذا الكتاب ، ومقارنة القراءات النهائية التى تسجلها أجهزة القياس بالقراءات الموضحة بجدول ضغوط التشغيل التالى ، وبعد ذلك تراجع حالات الضغوط الواردة بالبنود من (أ حتى و) ومقدار الوات الذى تستهلكه (بالفصل الثانى من الكتاب) ، وذلك لتحديد نوع العارض على ضوء هذه القياسات ، مع ملاحظة أن عملية تعادل الضغوط بين ناحيتى الضغط العالى والمنخفض بدائرة تبريد هذا النوع من الثلاجات تحتاج إلى فترة من الزمن قدرها من ٣ إلى ٦ دقائق .

هذا ويجب عند أخذ هذه القراءات مراعاة وضع يد ترموستات كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة فى الموضع (F) وموجه هواء الفريزر إلى الرقم (٤) .

اكتشاف متاعب هذا الطراز من الثلاجات بمراجعة كل من الضغط العالى والمنخفض لدائرة التبريد ، ومقدار الوات التى تستهلكه الثلاجة :

(ا) الضغط العالى : أقل من العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن تكون قراءة تفريغ)

الوات المستهلك : أقل من العادى :

هذه الحالة تدل عادة على وجود تنفيس بناحية الضغط العالى من الدائرة هذا وتنخفض تدريجياً قراءات كل من مقياس الضغط العالى والمنخفض كلما ازداد مقدار تنفيس غاز شحنة مركب-التبريد من الدائرة .

(ب) الضغط العالى : أزيد من العادى بكثير .

الضغط المنخفض : أقل من العادى قليلا .

الوات المستهلك : أقل من العادى .

هذه الحالة تدل على وجود تنفيس بجزء الضغط المنخفض من الدائرة ، ويزداد ضغط الدائرة العالى باستمرار نظراً لأن الهواء يسحب إلى داخل الدائرة من مكان التنفيس ويتجمع فى مواسير جزء دائرة التبريد العالى . وقد يقرأ أيضاً مقياس الضغط المنخفض قراءة ضغط بسيطة جداً نظراً لأن الهواء يسحب من مكان التنفيس .

(حـ) الضغط العالى : قريب من الضغط العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن يكون قراءة تفريغ)

الوات المستهلك : أقل من العادى .

من المحتمل فى هذه الحالة وجود عائق بمواسير ناحية الضغط المنخفض من الدائرة (خفس أو انسداد نتيجة وجود مواد غريبة) وعادة يظهر مع هذه الحالة تكون ثلج (فروست) بعد مكان العائق مباشرة – ولا يتعادل ضغط

الدائرة العالى مع ناحية الضغط المنخفض خلال الزمن العادى المحدد الذى يبلغ من ٣ إلى ٦ دقائق بعد أن يقف الضاغط .

(د) الضغط العالى : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن تكون قراءة تفريغ) .

الوات المستهلك : أقل من العادى .

من المحتمل فى دائرة التبريد هذه وجود عائق عند مدخل الماسورة الشعرية ويحتاج الضغط العالى فى هذه الحالة إلى فترة من الزمن أطول من المدة العادية المحددة لتعادله مع ناحية الضغط المنخفض والتى تبلغ فى العادة من ٣ إلى ٦ دقائق بعد أن يقف الضاغط .

(هـ) الضغط العالى : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : أزيد من العادى .

الوات المستهلك : أزيد من العادى .

هذه الحالة تدل على وجود شحنة من مركب التبريد أزيد من المقرر . ويتناسب الارتفاع فى الضغط مع نسبة الزيادة فى كمية مركب التبريد ودرجة حرارة المكان الموجودة به الثلاجة — فإذا كانت الزيادة طفيفة فإنها لا تسبب أية متاعب عندما تكون درجة حرارة المكان ٧٠° ف ولكن عند درجة ٩٠°ف فإن الضغط يرتفع بشكل ملحوظ .

والزيادة فى كمية الشحنة تسبب أيضاً تكون ثلج (فروست) على ماسورة السحب فى أثناء دوران الضاغط .

فإذا ثبت وجود كمية من مركب التبريد أزيد من المقرر داخل دائرة التبريد ، فإنه يجب فى هذه الحالة عمل تفريغ للدائرة ثم يعاد شحنها بشحنة مضبوطة من مركب تبريد جديد .

(و) الضغط العالى : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : قريب من الضغط العادى .

الوات المستهلك : أزيد من المقرر .

هذه الحالة تدل على وجود هواء داخل دائرة التبريد ، تنتج من إصلاح حالة تنفيس فى جزء الضغط المنخفض من الدائرة . والإهمال فى عملية طرد الهواء من الدائرة وعدم عمل تفريغ لها قبل إعادة شحنها بمركب التبريد .

وفى معظم الحالات ، سنجد أن كلا من كابينة الفريزر والثلاجة درجة حرارتيهما ليست باردة كما يجب ، وذلك بسبب انخفاض جودة الدائرة بشكل كبير لوجود هواء بداخلها .

وعملية إخراج الهواء (برج — Purging) من دائرة التبريد فى حالة الدوائر المحكمة القفل طريقة غير عملية ، إذ ينتج من إجرائها أن تقل شحنة مركب التبريد عن المقرر نظراً لهروب كمية منه مع الهواء أثناء طرده .

لهذا يلزم فى هذه الحالة طرد جميع شحنة مركب التبريد من الدائرة ، ثم يعمل لها تفريغ أولا ويعاد شحنها بعد ذلك بمركب تبريد جديد .

جدول ضغوط التشغيل والوات المستهلك

يجب عند فحص ضغوط التشغيل أن يكون متوسط درجة حرارة الهواء داخل كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة حوالى ٣٨° ف ، هذا ومن المحتمل أن تتغير هذه القراءات تغيراً بسيطاً جداً نظراً لتغير حالات تشغيل الثلاجة من ناحية اختلاف كميات المأكولات الموضوعة بداخلها أو عدم دقة قراءات أجهزة القياس المستعملة :

درجة حرارة المكان الموضوعة به الثلاجة ف°	الضغط (رطل □") أخذ قبل أن يقف الضاغط مباشرة	
	ناحية الضغط العالى	ناحية الضغط المنخفض
٦٥	٩٤ — ١١٢	١ — ٣
٧٠	١١٠ — ١٢٠	١ — ٣
٧٥	١١٦ — ١٢٨	١ — ٣
٨٠	١٢٢ — ١٣٧	٢ — ٤
٨٥	١٢٨ — ١٤٦	٢ — ٤
٩٠	١٣٥ — ١٥٥	٣ — ٥
٩٥	١٤٥ — ١٦٥	٢ — ٤
١٠٠	١٥٥ — ١٧٥	١ — ٣
١٠٥	١٦٥ — ١٨٥	١ — ٣
١١٠	١٨٠ — ٢٠٠	١ — ٣

يتعادل الضغط بين ناحية ضغط الدائرة العالى وناحية الضغط المنخفض بها ويصل تقريباً (١٢ إلى ٢٠ رطلا) خلال مدة تتراوح ما بين ٣ و ٦ دقائق من وقوف التضاغط

الوات المستهلك : ٤٢٠ — ٤٨٥

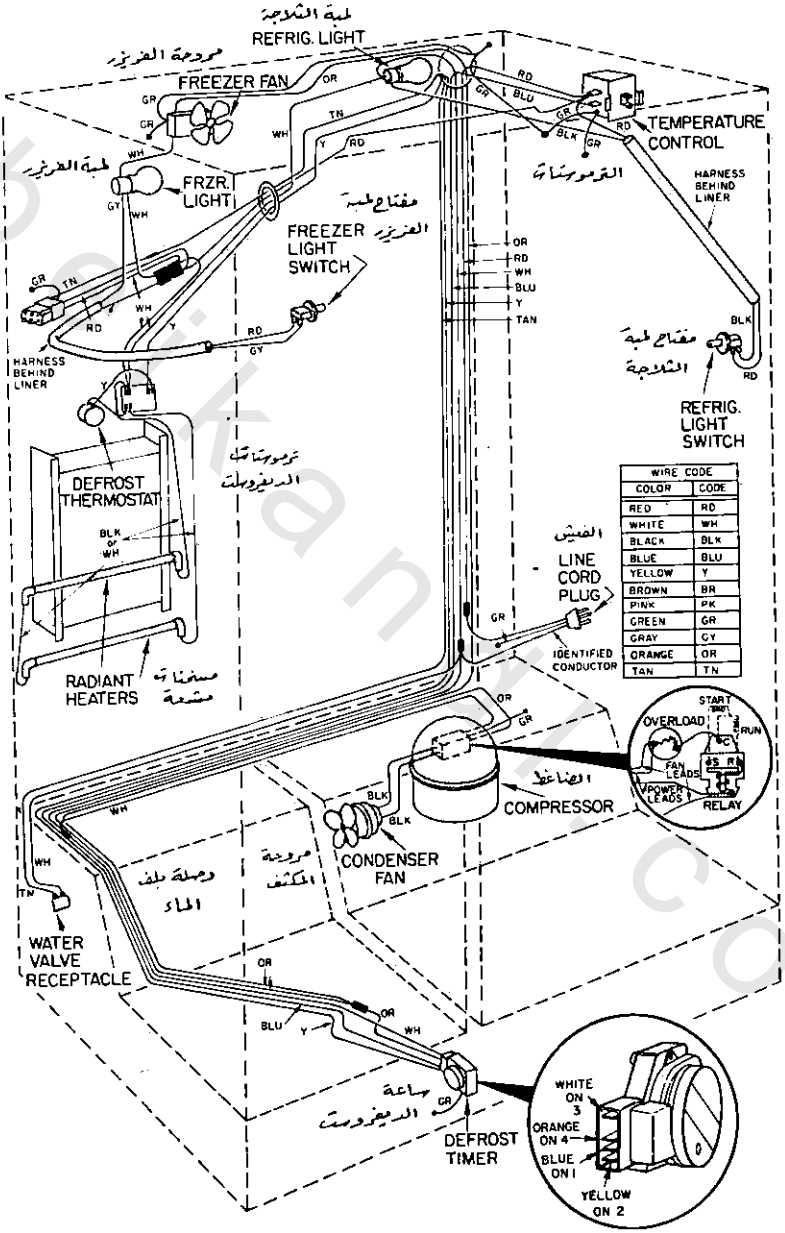
هذا ويجب عدم الاعتماد فقط على مقدار الوات المستهلك عند فحص عمل دائرة التبريد ويلزم دائماً الاسترشاد بمقدار هذا الوات مع ضغوط التشغيل عند فحص عمل دائرة التبريد .

٢ — الدوائر الكهربائية :

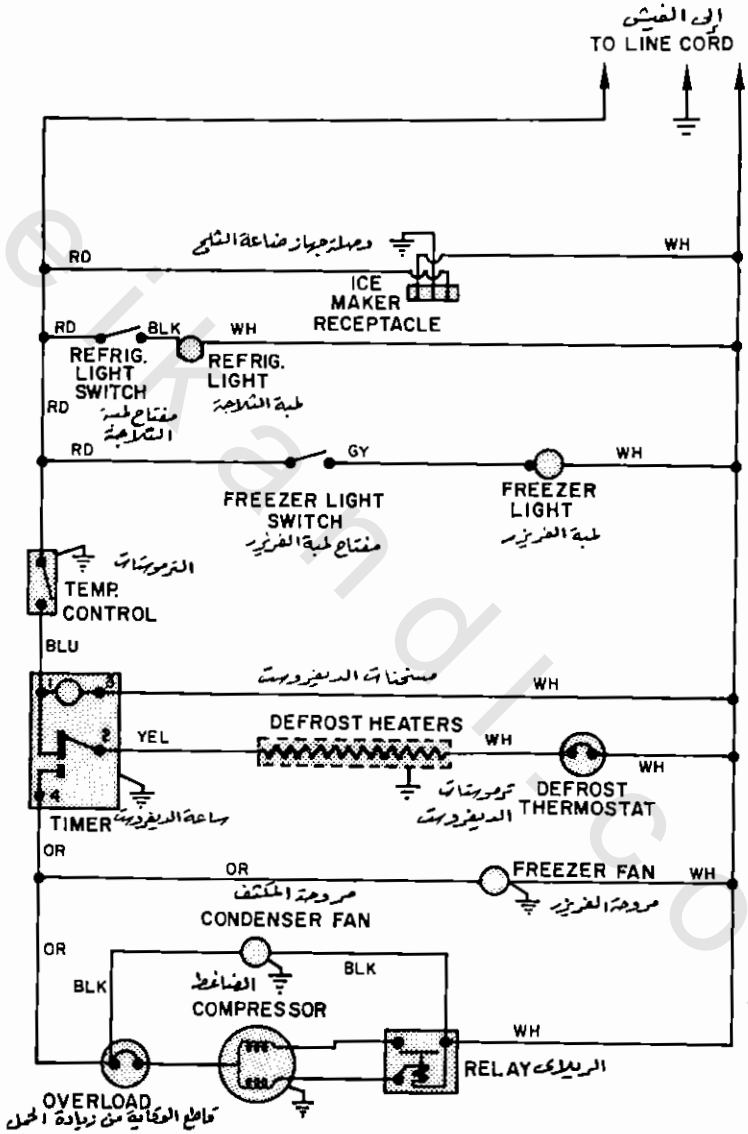
الرسم رقم (٥ — ١١) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة المزدوجة التى لا يظهر فروست بها والتى لها بابين ، والرسم رقم (٥ — ١٢) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذه الثلاجة . ويلاحظ أن هذه الدائرة تشتمل على كثير من الأجزاء الكهربائية الموجودة بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية السابق شرحها فى الفصل الثانى من هذا الكتاب ، ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ فى هذه الدائرة وجود مسخنات كهربائية مشعة « Radiant Heaters » تقوم بإذابة الفروست الذى يتراكم على سطح مواسير وزعانف المبخر ، وتوجد أيضاً مروحة فى حيز الفريزر تعمل بمحرك كهربائى تقوم بتحريك الهواء فوق المبخر وخلال كل من حيز الفريزر وحيز الثلاجة .

وتوجد أيضاً بالدائرة الكهربائية ساعة توقيت كهربائية للتحكم فى طريقة عمل وزمن تشغيل مسخن إذابة الفروست Defrost Timer ، وكذلك تجهز هذه الدائرة ببريزة خاصة لإمكان توصيل جهاز صناعة الثلج الأوتوماتيكى .

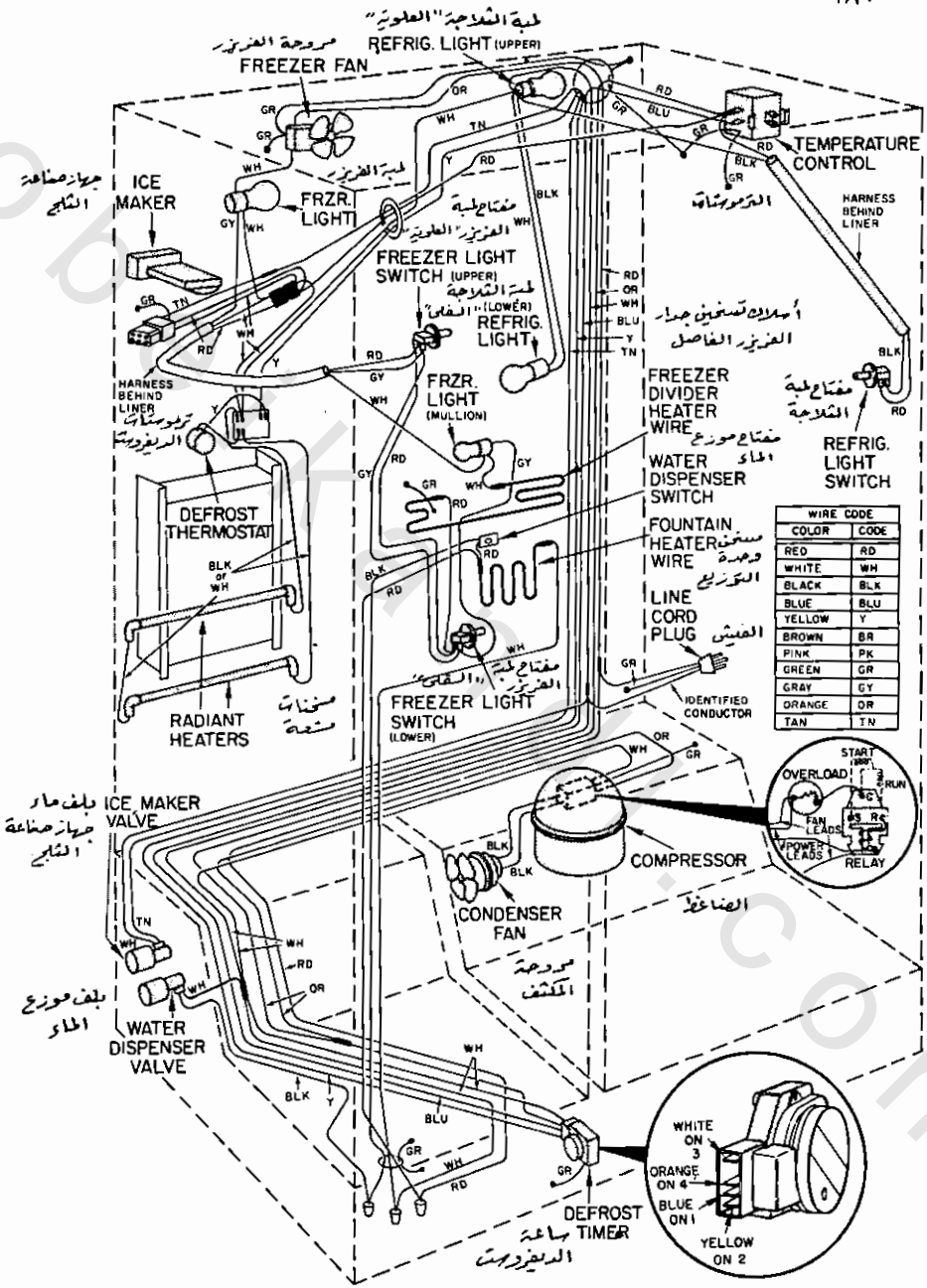
هذا والرسم رقم (٥ — ١٣) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية بالثلاجة المزدوجة التى لا يظهر فروست بها والتى بها ثلاثة أبواب ، والرسم رقم(٥—١٤) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذه الثلاجة . ويلاحظ أن هذه الدائرة تشتمل على نفس الأجزاء التى تشتمل عليها الثلاجة المزدوجة ذات البابين ؛



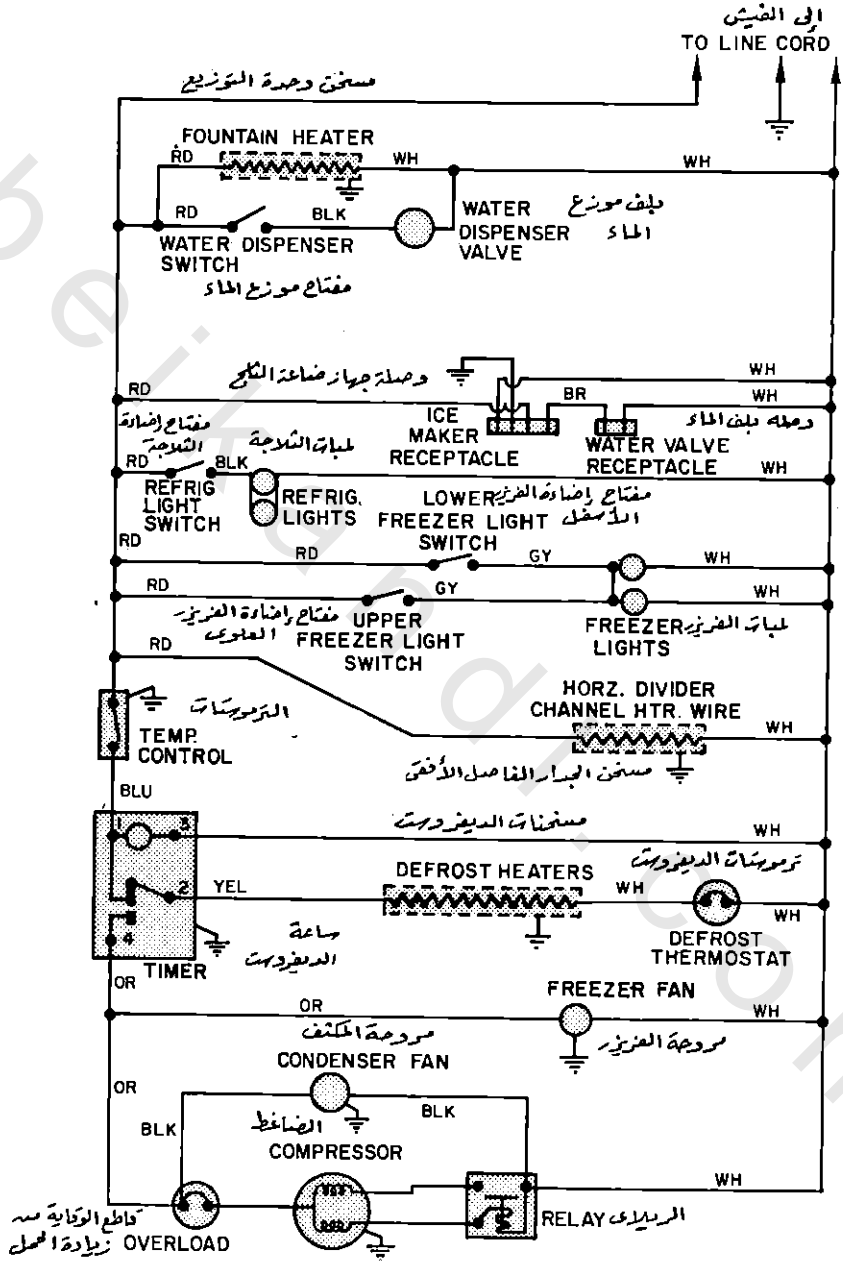
رسم رقم (٥ – ١١) – دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة المزدوجة التى لا يظهر فروست بها والتى لها بابين .



رسم رقم (٥ – ١٢) – الدائرة الكهربائية المبسطة الخاصة بالثلاجة المزدوجة التى لا يظهر فروست بها والتى لها بابين .



رسم رقم (٥ – ١٣) دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة المزدوجة التى لا يظهر فروست بها والتى لها ثلاثة أبواب .



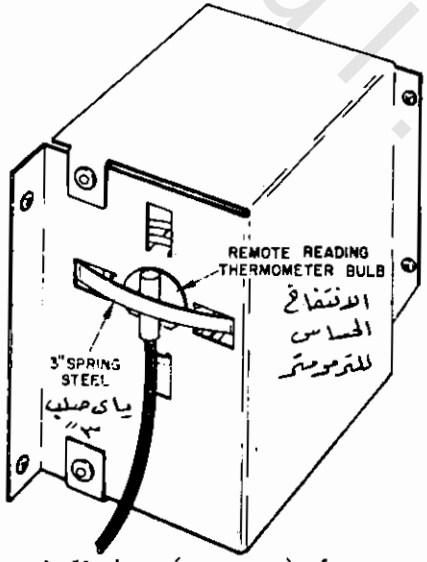
رسم رقم (٥ – ١٤) – الدائرة الكهربائية المبسطة الخاصة بالثلاجة المزدوجة التى لا يظهر فروست بها والتى لها ثلاثة أبواب .

ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ فى هذه الدائرة وجود مسخن لصنبور الماء الموجود بالثلاجة ، وبلف كهربائى يتحكم فى تشغيل هذا الصنبور عن طريق مفتاح خاص ، ويوجد كذلك سلك لتسخين الجدار الفاصل بين الفريزر الأعلى والأسفل ، وبريزة (وصلة) خاصة لتوصيل بلف الماء الكهربائى الذى يتحكم فى توصيل الماء لجهاز صناعة الثلج .

فحص درجات حرارة التشغيل :

يمكن فحص درجات حرارة تشغيل منظم هذا الطراز من الثلاجات ، بإحكام تركيب الانتفاخ الحساس لترمومتر من النوع الذى يمكن قراءته من خارج الثلاجة « Remote Reading Thermometer » بجسم غلاف المنظم كما هو مبين بالرسم رقم (٥ – ١٥) .

إن درجة حرارة التوصيل « Cut-in » تكون تقريباً ١ – ٢ درجة أعلى من درجة مواصفة المنظم (تتراوح ما بين + ٣٠,٥°ف و + ٣٣,٥° ف حسب

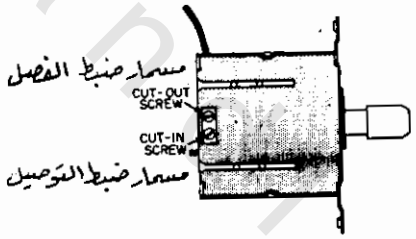


رسم رقم (٥ – ١٥) – طريقة فحص درجات حرارة تشغيل منظم الثلاجة المزدوجة .

طراز الثلاجة المستعملة) . ودرجة حرارة الفصل « Cut-out » تكون تقريباً نفس درجة مواصفة المنظم (+ ٥,٢٠ف) .

هذا ويجب عدم محاولة إجراء أى ضبط لهذا المنظم . إن مسامير الضبط الظاهرة فى الرسم رقم (٥ – ١٦) تستعمل فقط لضبط الاختلاف فى الارتفاع عن سطح البحر « Altitude AdJustment »

ويجب أن لا تستعمل بتاتاً فى تصحيح درجات حرارة التوصيل أو الفصل (المنظم الظاهر فى الرسم من طراز «كاتلرهامر») .

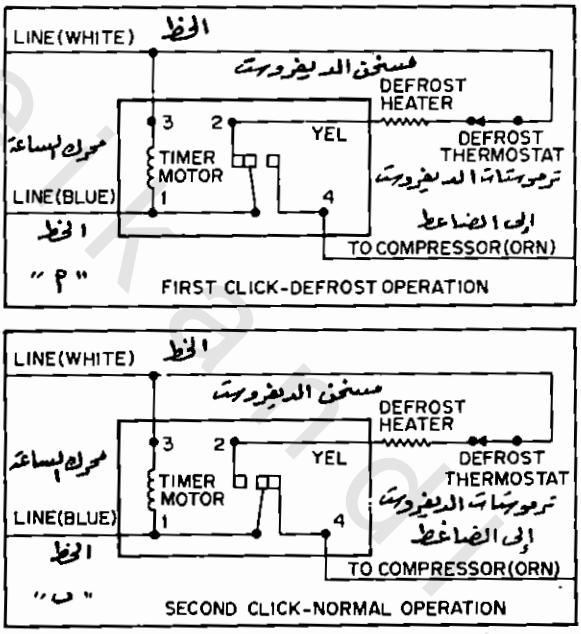


رسم رقم (٥ – ١٦) – مسامير ضبط الاختلاف فى الارتفاع عن سطح البحر الموجودة بمنظم الثلاجة المزدوجة .

طريقة عمل ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة « الفروست » :

يوجد فى هذا النوع من الثلاجات التى يتم إذابة الثلج « الفروست » الذى يتراكم على سطح ملف مواسير وزعانف المبخر الموجود بها بطريقة أوتوماتيكية ساعة توقيت كهربائية « Defrost Timer » تقوم بإجراء عملية إذابة هذا « الفروست » كل ٦ ساعات دوران الضاغط ، وذلك بغض النظر عن موضع يد الترموستات أو درجات الحرارة داخل الثلاجة .

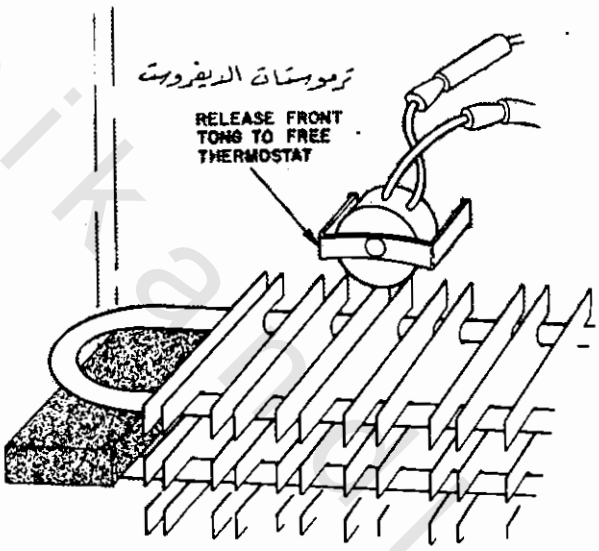
وفيما يلى خطوات تشغيل هذه الساعة التى توضحها أيضاً الرسومات المبسطة رقم (٥ – ١٧ أ و ب) :



رسم رقم (٥ – ١٧ أ و ب) طريقة عمل وخطوات تشغيل ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة الفروست

ففى الخطوة الأولى : (عند سماع «تكة – Click» من الساعة للمرة الأولى) تقوم الساعة بإبطال عمل كل من الضاغط ومروحة الفريزر ومروحة المكثف لمدة قدرها ٢١ دقيقة تقريباً ، وفى الوقت نفسه تغذى مسخنات إذابة الفروست ، هذا ويقوم الترموستات المركب على ملف مواسير مبخر الفريزر فى المكان المبين موضعه فى الرسم رقم (٥ – ١٨) والخاص بتحديد درجة حرارة تسخين ملف مبخر الفريزر « Defrost Thermostat » بقطع التيار عن مسخن

إذابة الفروست عندما تصل درجة حرارة ملف مواسير المبخر القريبة منه إلى ٤٠° ف تقريباً ، هذا والرسم المبسط رقم (٥ – ١٧ ا) يوضح هذه الخطوة .



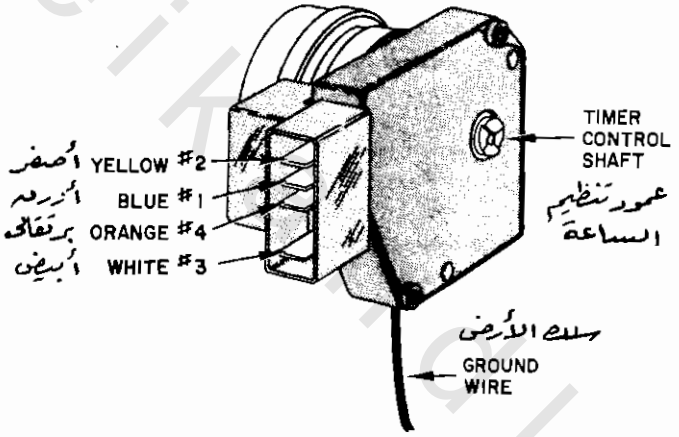
رسم رقم (٥ – ١٨) موضح تركيب ترموستات إنهاء عملية إذابة الفروست المركب على ملف مواسير مبخر الفريزر

وفى الخطوة الثانية : (عند سماع «تكة –click» للمرة الثانية)

تقوم الساعة بقطع التيار عن دائرة مسخنات إذابة الفروست وفى الوقت نفسه تقوم بتشغيل الضاغط ومروحة الفريزر ومروحة المكثف الذى يتحكم فى تشغيلها منظم درجة الحرارة لمدة قدرها ٦ ساعات تقريباً من زمن دوران الضاغط . والتى بعد انقضائها تبدأ دورة جديدة لعملية إذابة الفروست من على سطح ملفات مواسير المبخر ، هذا والرسم المبسط رقم (٥ – ١٧ ب) يوضح هذه الخطوة .

فحص ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة « الفروست » :

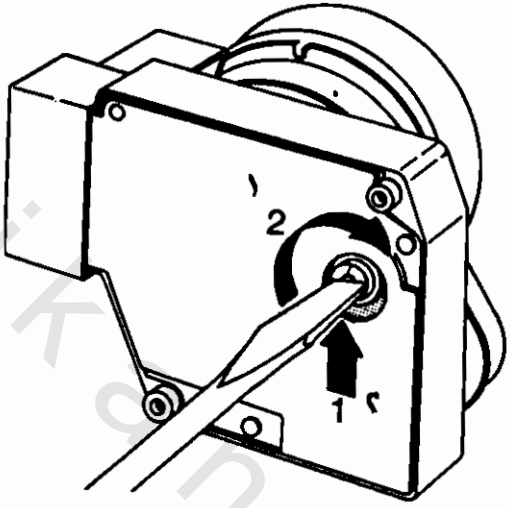
لفحص عمل هذه الساعة تفك جميع الأسلاك الموصلة بها و يوصل طرفا أسلاك جهاز أو هميتر بين الأطراف المبينة فى الجدول التالى ، فى حالة عدم



رسم رقم (٥ – ١٩) موقع أطراف نهايات ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة الفروست

وجود توصيل كامل «continuity» بين هذه الأطراف تكون الساعة تالفة ويجب أن تغير بأخرى جديدة ، هذا والرسم رقم (٥ – ١٩) يبين موقع أطراف نهايات هذه الساعة :

هذا وإذا كان ضروريًا تقديم ساعة الديفروست يدويًا ، فإنه يدفع العمود الموجود بها إلى أعلى أو إلى أحد الجوانب ، وذلك قبل إدارة المفك الذى يركب بهذا العمود كما هو موضح بالرسم رقم (٥ – ٢٠) .



رسم رقم (٥ – ٢٠) – طريقة تقديم ساعة الديفروست يدويا من طراز باراجون

لاختبار	يحرك عمود منظم الساعة إلى **	يفحص بواسطة جهاز أوهميتر بين الأطراف
دائرة محرك الساعة دائرة مسخنات إذابة	يترك كما هو	١ و ٣
الفروست	عند سماع « التكة » الأولى	١ و ٢
دائرة الضاغط	عند سماع « التكة » الثانية	١ و ٤

** يحرك عمود منظم الساعة فى اتجاه عقرب الساعة لإحداث « التكات – clicks »
ولا يلاحظ سماع « التكة » الثانية إذا قمنا بتحريك عمود منظم الساعة بسرعة كبيرة .

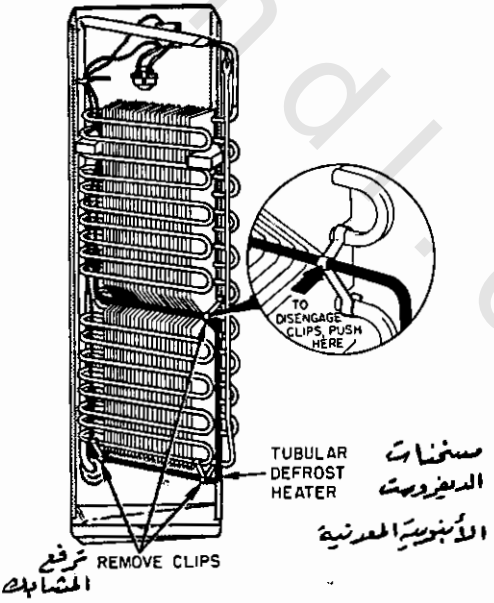
obeikandl.com

مسخن إذابة الفروست من النوع المعدنى (Metal) :

مركب فى بعض الطرز من الثلاجات المزدوجة الحديثة نوع جديد معدنى « Metal » من مسخنات الديفروست لها مقاومة تقريبية قدرها ٣٣,٥ أوهم وتستهلك ٣٩٥ وات .

ولفحص هذا النوع من المسخنات تتبع نفس الخطوات الواردة فى فحص « المسخنات المشعة – Radiant Heaters » الموجودة بالفصل الرابع من الكتاب .

والرسم رقم (٥ – ٢١) يبين مسار هذا النوع من المسخنات المركب بملف فريزر هذا الطراز الحديث من الثلاجات .



رسم رقم (٥ – ٢١) – مسار مسخن إذابة الفروست من النوع المعدنى بملفات فريزر الطراز الحديث من الثلاجات الكهربائية المزدوجة «دوبلكس»

٥ – جدول يبين باختصار العوارض المختلفة التى قد تحدث بالثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس » وأسبابها المحتملة .

العارض	الأسباب المحتملة
الضاغط لا يدور .	١ – فيش الثلاجة غير مركب بالثلاجة ٢ – احتراق المصهرات المركبة بالدائرة الكهربائية المغذية للثلاجة . ٣ – ضغط « فولت » المغذى منخفض . ٤ – يد ترموستات كابينة الثلاجة فى الموضع « بطال » أو الترموستات تالف . ٥ – وجود تلف أو قطع بأسلاك التوصيلات الخاصة بوحدة الضاغط المحكمة القفل . ٦ – وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل . ٧ – وجود تلف بقاطع الوقاية من زيادة الحمل أو ريلاى التقويم . ٨ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة « الفروست » . ٩ – الثلاجة قد تكون فى فترة عملية إذابة الفروست .
درجة حرارة كابينة الفريزر منخفضة جداً .	١ – يد ترموستات كابينة الثلاجة فى موضع تبريد منخفض جداً . ٢ – وجود تلف بترموستات كابينة الثلاجة . ٣ – وجود قصر فى أسلاك الدائرة الكهربائية الموصلة بالترموستات ، بحيث يجعل الضاغط يدور بصفة مستمرة ٤ – منظم موجه هواء الفريزر فى موضع بارد جداً .
درجة حرارة كابينة الفريزر مرتفعة جداً .	١ – يد ترموستات كابينة الثلاجة فى موضع دافئ جداً . ٢ – وجود تلف بترموستات كابينة الثلاجة . ٣ – وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل . ٤ – الحلق المطاط الموجود بباب كابينة الفريزر لا يقوم بإحكام قفل الباب . ٥ – درجة حرارة المكان الموجود به الثلاجة منخفض جداً . ٦ – وجود كمية كبيرة من المأكولات الساخنة داخل كابينة الفريزر لتجميدها بالتبريد دفعة واحدة . ٧ – وجود تلف بمروحة كابينة الفريزر . ٨ – وجود تلف بمسخن إذابة « الفروست » . ٩ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة « الفروست » . ١٠ – منظم موجه هواء الفريزر فى موضع دافئ جداً .

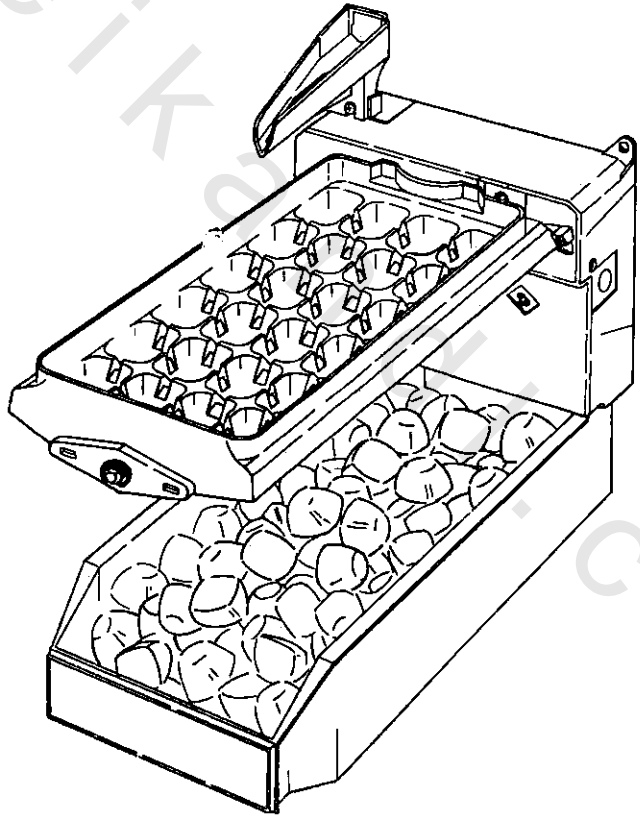
العارض	الأسباب المحتملة
درجة حرارة كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة منخفضة جداً .	١ – يد الترموستات الخاص بكابينة الثلاجة فى موضع تبريد منخفض جداً . ٢ – وجود تلف بترموستات كابينة الثلاجة . ٣ – وجود قصر فى أسلاك الدائرة الكهربائية ، بحيث يجعل الضاغط يدور بصفة مستمرة .
درجة حرارة كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات مرتفعة جداً .	١ – يد ترموستات كابينة الثلاجة فى موضع دافئ جداً . ٢ – وجود تلف بترموستات كابينة الثلاجة . ٣ – الخلق المطاط الموجود بباب كابينة الثلاجة لا يقوم بإحكام قفل الباب . ٤ – وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل . ٥ – درجة حرارة المكان الموجود به الثلاجة منخفضة جداً . ٦ – لا توجد حركة هواء كافية حول مكثف دائرة التبريد أو تلف مروحة المكثف . ٧ – وجود كمية كبيرة من المأكولات الساخنة داخل كابينة الثلاجة لتبريدها دفعة واحدة . ٨ – الفريزر قد يكون فى فترة عملية إذابة الفروست .
مروحة كابينة الفريزر لا تدور .	١ – الثلاجة قد تكون فى فترة عملية إذابة الفروست . ٢ – وجود تلف بمفتاح تشغيل المروحة . ٣ – وجود تلف بمحرك المروحة . ٤ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست . ٥ – وجود تلف أو قطع بأسلاك الدائرة الكهربائية .
لا يمكن إحكام قفل باب كابينة الفريزر أو الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة .	١ – وزن جسم مجموعة الفريزر والثلاجة غير موزع بانتظام على أركانها الأربعة . ٢ – كابينة مجموعة الفريزر والثلاجة فى وضع غير رأسى تماماً ٣ – الأبواب فى وضع غير متزن تماماً مع كابينة مجموعة الفريزر والثلاجة . ٤ – مفصلات الأبواب تحتاج إلى ضبط . ٥ – وجود تلف بخلق الباب المطاط .

العارض	الأسباب المحتملة
سماع صوت غير عادى أثناء دوران وحدة التبريد .	١ – مواسير دائرة التبريد تهتز وتحتك ببعضها . ٢ – حل مسامير رباط مكشف دائرة التبريد . ٣ – حل مسامير رباط الضاغط . ٤ – كابينة مجموعة الفريزر والثلاجة لا ترتكز جيداً على أركانها الأربعة . ٥ – اهتزاز واحتكاك الأوعية أو الأطباق الموضوعة داخل الكابينة بعضها مع بعض . ٦ – وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل ، الضاغط يحدث صوتاً فى أثناء دورانه .
وجود رطوبة على سطح كابينة مجموعة الفريزر والثلاجة الخارجى ، أو تساقط الرطوبة على أرضية المكان الموجودة به المجموعة .	١ – يوجد بدائرة التبريد شحنة أزيد من المقرر من مركب التبريد تكون ثلج « فروست » على سطح ماسورة السحب ٢ – مروحة المكثف لا تدور . ٣ – حوض تبخير الرطوبة المتكاثفة غير مركب فى مكانه ، أو ممتلئ أكثر من اللازم بالماء . ٤ – لا توجد مادة عازلة للحرارة فى بعض الأماكن بجدران الكابينة . ٥ – ماسورة السحب تلامس الكابينة ، بدلا من وجودها داخل المادة العازلة للحرارة . ٦ – وجود تلف بملفات المكثف الإضافية للفريزر .
تكاثف كمية كبيرة من الرطوبة داخل كابينة حفظ المأكولات الطازجة .	١ – الحلق المطاط الموجود بباب كابينة الثلاجة لا يقوم بإحكام قفل الباب . ٢ – الكابينة فى وضع غير متزن لا يسمح بتساقط الماء إلى حوض التبخير الموجود بأسفل الكابينة . ٣ – وجود سدد بماسورة تصريف الماء المتكاثف .
سقوط نقط من الماء من سطح التبريد وتجمع الرطوبة على المأكولات .	١ – الزجاجات والأطباق تلامس سطح التبريد وتجمع الرطوبة . ٢ – وجود مواد شحمية أو أوساخ على سطح التبريد وتجميع الرطوبة .
لا تحدث عملية إذابة «الفروست» بكابينة الفريزر	١ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست . ٢ – وجود تلف بمسخنات إذابة الفروست . ٣ – وجود تلف بترموستات الديفروست . ٤ – وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .

العارض	الأسباب المحتملة
الماء يتجمد فى حوض تجميع الماء الناتج من عملية إذابة الفروست .	١ – وجود تلف بمسخنات الديفروست المشعة . ٢ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست . ٣ – وجود تلف بترموستات الديفروست . ٤ – وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .
لمبات إضاءة الكابينة لا تضىء .	١ – احتراق اللمبة . ٢ – وجود تلف بمفتاح إضاءة اللمبة . ٣ – وجود تلف بمساكة (دواية) اللمبة . ٤ – وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .
جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكى لا يعمل بطريقة صحيحة أو كلية .	١ – وجود تلف ببلف الماء . ٢ – وجود عارض بخط تغذية الماء .

obeikandl.com

الفصل السادس



أجهزة صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكية

obeikandl.com