الفصل الثانى

الثلاجة الكهربائية ذات دوائر التبريد العادية

obeikandl.com

الفصل الثانى

الثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد العادية

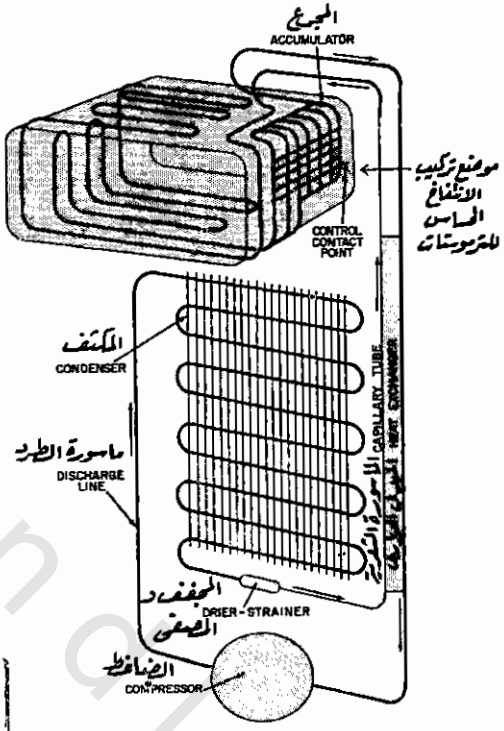
تعد الثلاجات الكهربائية ذات دائرة التبريد العادية أبسط أنواع الثلاجات الكهربائية من ناحية تركيبها وطريقة عملها ، وفى هذا الفصل من الكتاب سنشرح بالتفصيل كلا من دائرة التبريد والدائرة الكهربائية الخاصة بهذا النوع من الثلاجات وأعطال كل من هذه الدوائر وطرق الكشف عليها وعلاجها.

١ — دائرة التبريد :

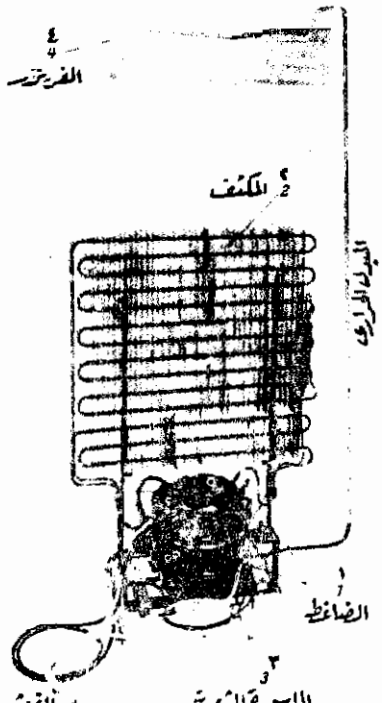
الرسم المبسط رقم (٢ — ١١) يبين أجزاء دائرة التبريد لهذا النوع من الثلاجات ، وكذلك اتجاه مرور مركب التبريد الفريون — ١٢ داخل هذه الأجزاء فى أثناء عمل الثلاجة ، وفيما يلى شرح مختصر لعمل هذه الأجزاء فى أثناء دورة تبريد عادية .

يقوم الضاغط بدفع مركب التبريد الفريون — ١٢ داخل جميع أجزاء الدائرة. ويعمل المكثف على إزالة الحرارة التى امتصها مركب التبريد ويحول غاز مركب التبريد الساخن إلى سائل مركب تبريد بارد .

وتقوم الماسورة الشعرية بتنظيم كمية سائل مركب التبريد التى تدخل الفريزر ، وينخفض ضغط بخار مركب التبريد الموجود داخل مواسير الفريزر تبعاً لذلك . هذا ويلحم جزء من الماسورة الشعرية مع ماسورة السحب مكونة بذلك الجزء الذى يطلق عليه « المبدل الحرارى » وبهذه الطريقة تنتقل بعض الحرارة من الماسورة الشعرية إلى ماسورة السحب الباردة ويبرد تبعاً لذلك سائل مركب التبريد الذى يمر داخل هذه الماسورة الشعرية مما يساعد على زيادة جودة دائرة التبريد .



رسم رقم (٢ – ١ ا)
أجزاء دائرة التبريد واتجاه
مرور مركب التبريد
داخل هذه الأجزاء
أثناء عمل الثلاجة ذات
دائرة التبريد العادية



رسم رقم (٢–١ ب)
يبين شكل الأجزاء
المختلفة التى تشتمل عليها
وحدة التبريد الخاصة
بالثلاجة الكهربائية ذات
دائرة التبريد العادية

وعندما يترك مركب التبريد الماسورة الشعرية ويدخل مواسير الفريزر ذات الحجم الأكبر فإن الزيادة الفجائية فى قطر المواسير تحدث منطقة ذات ضغط منخفض ، وتنخفض كذلك درجة حرارة مركب التبريد بسرعة فى أثناء تحول سائل هذا المركب إلى خليط من السائل والبخار ، وفى أثناء مرور هذا الخليط خلال مواسير الفريزر فإنه يمتص الحرارة من الهواء والمأكولات الموجودة داخل كابينة الثلاجة ويتحول تدريجيًا إلى بخار ، هذا ويعمل المجمع المركب فى نهاية مواسير الفريزر على تصيد وتبخير أى مقدار صغير من سائل مركب التبريد قد يبقى فى ناحية أجزاء دائرة التبريد ذات الضغط المنخفض (الفريزر — ماسورة السحب) وبذلك نمنع وصول مركب التبريد على شكل سائل إلى الضاغط حتى لا تتلف بلوف الضاغط الداخلية .

هذا والرسم رقم (٢ — ١ب) يبين شكل أجزاء وحدة التبريد الخاصة بهذا النوع من الثلاجات ذات دائرة التبريد العادية .

اختبار عمل دائرة التبريد

يتوقف 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 الثلاجة تعمل فترة أطول من اللازم مثلا أو تكون درجة الحرارة داخل الثلاجة مرتفعة بدرجة غير عادية) فإن العطل قد يكون بسبب إحدى الحالات الآتية :

وجود عائق بالماسورة الشعرية :

يحدث غالباً هذا العائق بالماسورة الشعرية بسبب وجود رطوبة داخل دائرة التبريد ، أو بسبب حدوث « خفس » بالماسورة نفسها أو بسبب وجود أوساخ أو ذرات معدنية تعمل على سد هذه الماسورة . وكل حالة من هذه الحالات تحدث

عوارض متشابهة حيث لاتتكون طبقة من الثلج الأبيض الزغبى (فروست) على سطح الفريزر ، أو تتكون طبقة رقيقة جداً من هذا الفروست ، ويدور الضاغط فى هذه الحالة فترات طويلة ، وقد يقوم قاطع الوقاية من زيادة الحمل الأوتوماتيكى المركب عليه بفصل التيار الواصل إليه فيقف ، ويدور الضاغط بعد ذلك فترات قصيرة نتيجة لذلك .

وسنتكلم فيما يلى بالتفصيل عن كل سبب من هذه الأسباب التى تسبب حدوث العائق بالماسورة الشعرية وظواهره وطرق علاجه .

وجود رطوبة داخل دائرة التبريد :

تتجمد فى العادة الرطوبة إذا وجدت داخل دائرة التبريد عند مخرج الماسورة الشعرية عند الجزء الذى تلحم فيه مع مواسير الفريزر ، وتظهر هذه الحالة بمشاهدة ثلج كثير حول هذا الجزء من المواسير وفى الوقت نفسه لا يظهر أى ثلج على جميع سطح الفريزر .

وفى أثناء فحص الثلاجة وعندما يكون الضاغط دائراً لكن لا يظهر أى ثلج على سطح الفريزر أوقف دوران الضاغط ، وقم بتسخين منتصف السطح العلوى للفريزر بوضع لمبة كهربائية داخله أو بوضع قطع من القماش المغموس فى الماء الساخن فوقه .

فإذا كانت هناك رطوبة متجمدة عند مخرج الماسورة الشعرية فإن هذا التسخين يعمل على إسالتها ويسمع فى هذه الحالة صوت (غرغرة) نتيجة لاندفاع مركب التبريد داخل مواسير دائرة التبريد ، ويقوم المجفف المركب فى الدائرة بامتصاص هذه الرطوبة ، ولكن إذا تكرر حدوث هذا التجمد بعد تشغيل الثلاجة فإنه يلزم فى مثل هذه الحالة تركيب مجفف جديد فى الدائرة بعد عمل تفريغ لها لتجفيفها من الرطوبة التى قد تكون موجودة بداخلها ، ثم يعاد شحنها مرة أخرى بعد ذلك بمركب تبريد جديد .

أما إذا استمر وجود حالة العائق — برغم تسخين الفريزر وعمل تفريغ

بالدائرة وتركيب مجفف جديد – فإنه يجب فى هذه الحالة فحص الماسورة الشعرية للتأكد من عدم وجود « خفس» بها ، وأن كمية مركب التبريد الموجودة بداخل الدائرة كافية كذلك .

وجود « خفس » بالماسورة الشعرية :

يعمل الخفس بالماسورة الشعرية فى حالة وجوده على وقف سريان مرور مركب التبريد إلى الفريزر ، وعلى هذا لا يتكون ثلج (فروست) على سطحه ويدور الضاغط فى هذه الحالة بصفة مستمرة ، أو قد يقوم قاطع الوقاية من زيادة الحمل الأوتوماتيكى المركب عليه بفصل التيار عنه فيقف ويدور بعد ذلك فترات قصيرة جداً .

وفى هذه الحالة يجب فحص الماسورة الشعرية بعناية فى جميع طولها وإذا لزم الأمر يستعدل الجزء منها الموجود به الخفس لعلاج هذه الحالة وفى حالة تعذر ذلك يجب تغيير الماسورة الشعرية بأكملها بأخرى جديدة .

وجود أوساخ أو ذرات معدنية داخل الماسورة الشعرية :

تعمل الأوساخ أو الذرات المعدنية إذا وجدت داخل الماسورة الشعرية على وقف سريان مرور مركب التبريد أيضاً إلى الفريزر ، وفى هذه الحالة تظهر العوارض نفسها التى يحدثها وجود خفس بالماسورة .

فإذا أثبت الفحص عدم وجود رطوبة داخل دائرة التبريد أو عدم وجود خفس بالماسورة الشعرية فإن العوارض الظاهرة فى مثل هذه الحالة تؤكد بعد ذلك احتمال وجود أوساخ أو ذرات معدنية تسد فتحة مدخل الماسورة الشعرية ، ويلزم فى هذه الحالة أيضاً تغيير الماسورة الشعرية بأكملها بأخرى جديدة .

عندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أقل أو أكثر من المقرر :

تظهر بالثلاجة عوارض مختلفة عندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل الدائرة ناقصة ، ويختلف شكل هذه العوارض تبعاً لدرجة هذا النقصان .

فى أثناء العمل العادى للثلاجة وعندما تكون دائرة التبريد بها مشحونة تماماً بالكمية الكافية من مركب التبريد فإنه فى هذه الحالة يغطى الثلج (الفروست) جميع سطح كل من الفريزر والمجمع (إذا كان مركباً بالدائرة) .

وعندما تنقص كمية مركب التبريد الموجودة داخل هذه الدائرة بسبب حدوث تنفيس تدريجى بها مثلا فإن أول ما يلاحظ فى هذه الحالة هو عدم ظهور ثلج (فروست) على سطح المجمع .

وإذا ازداد مقدار هذا التنفيس بعد ذلك فإن صفوف المواسير القليلة النهائية الموجودة بالفريزر يختفى من فوق سطحها الثلج (الفروست) وقد يدور الضاغط فى مثل هذه الحالة بصفة مستمرة نظراً لأن درجة حرارة الفريزر عند مكان نقطة التصاق انتفاخ الترموستات الحساس لا تنخفض إلى الدرجة التى تجعل هذا الترموستات يوقف عندها الضاغط .

وفى حالة التأكد من وجود نقص بكمية مركب التبريد الموجودة بالدائرة فإنه يجب فى هذه الحالة البحث عن سبب حدوث هذا التنفيس وعلاجه ، ثم يعمل تفريغ للدائرة لتجفيفها أولا ويعاد بعد ذلك شحنها بمركب تبريد جديد .

وعندما 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) تذوب وتتساقط على أرضية المكان الموجودة به الثلاجة ، هذا ويمكن علاج مثل هذه الحالة إذا كانت كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد تزيد قليلاجداً على المقرر بلف شريط عازل من النوع المعروف تجارياً باسم «Prestite»

أو شريط عازل كهربائى لاصق فى حالة عدم وجود النوع المذكور حول ماسورة السحب ، وإذا استمر بعد ذلك تساقط الرطوبة المتكاثفة على أرضية المكان الموجودة به الثلاجة فإنه يلزم فى هذه الحالة عمل تفريغ بالدائرة ، وذلك بعد طرد كمية مركب التبريد الموجودة بداخلها ثم يعاد شحنها بالكمية المضبوطة من مركب تبريد جديد .

وجود انسداد جزئى بمواسير ناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد :

قد تتجمد الرطوبة أو تتراكم الأوساخ أو الذرات المعدنية داخل مواسير الفريزر وتحدث انسداداً جزئياً فى هذا المكان ، ومثل هذا النوع من الانسداد يعمل كماسورة شعرية ثانية تجعل الضغط يزداد ناحية جزء الضغط العالى من الدائرة (مسبباً ارتفاع درجات الحرارة) ، وتجعل الضغط يقل عندما يمر مركب التبريد ناحية جزء الضغط المنخفض من الدائرة (مسبباً انخفاض درجات الحرارة) ، وعلى هذا تكون مواسير الفريزر ناحية جزء الضغط العالى من الانسداد خالية من الثلج (الفروست) .

فإذا حدث هذا الانسداد فى مكان داخل مواسير الفريزر بعد مرور مركب التبريد من نقطة التصاق الجزء الحساس الخاص بالترموستات بسطح الفريزر فإن الضاغط يدور فى هذه الحالة بصفة مستمرة ، نظراً لأن درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة لن تنخفض أبداً إلى الدرجة التى يبطل عندها الترموستات دوران الضاغط .

أما إذا حدث هذا الانسداد فى مكان داخل مواسير الفريزر قبل مرور مركب التبريد من نقطة التصاق الجزء الحساس الخاص بالترموستات بسطح الفريزر فإن الضاغط فى هذه الحالة يدور ويقف فترات قصيرة ، وتكون فترات دورانه على الأخص قصيرة جداً ، وفى هذه الحالة تكون أيضاً درجة الحرارة داخل الثلاجة مرتفعة عن العادة .

وفى حالة التأكد من وجود هذا الانسداد الجزئى داخل مواسير الفريزر فإنه يلزم تغيير الفريزر كله بآخر جديد .

وجود تلف بالضاغط :

إذا لم يقم الضاغط بسحب مركب التبريد وضغطه بطريقة منتظمة بسبب تلف بلوفه الداخلية مثلا فإنه لا يعمل فى هذه الحالة على إحداث عملية تبريد كافية بالثلاجة المركب بها ؛ هذا ولو أن سطح الفريزر قد يغطى بطبقة رقيقة جدا من الثلج (الفروست) إلا أن درجة حرارته لن تنخفض أبداً إلى الدرجة التى يبطل عندها الترموستات دوران الضاغط ، حتى ولو ظل هذا الضاغط دائراً بصفة مستمرة .

ضع يدك على سطح المجمع لمدة ثانيتين أو ثلاث ثوان وافحص بعد ذلك هذا السطح ، فإذا ذاب الثلج من فوق سطح المجمع فى المكان الذى وضعت يدك عليه ، قم بتركيب المقاييس الخاصة بقياس الضغط وراجع ضغوط التشغيل ؛ فإذا كان ضغط دائرة التبريد العالى أقل من العادة وضغط دائرة التبريد المنخفض أعلى من العادة فإن الشك فى وجود تلف بالضاغط يؤكد ، وفى هذه الحالة يجب أن يغير الضاغط بآخر جديد (سنتكلم عن ضغوط التشغيل فيما بعد من هذا الفصل من الكتاب) .

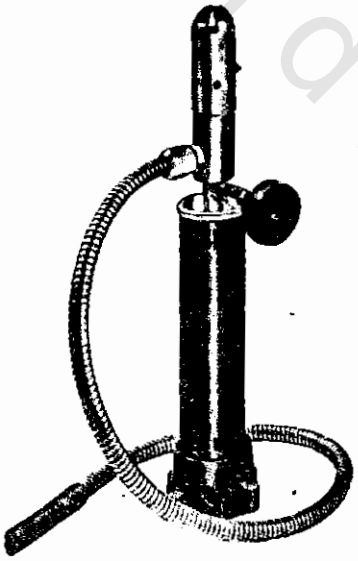
اختبار تنفيس مركب التبريد :

إذا وجد أن كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أقل من المقرر ، ولم يكن قد تم فتح الدائرة لعمل إصلاحات بها حديثاً ، فإن ذلك يدل على احتمال وجود تنفيس بها ، وكحل مؤقت سريع لمثل هذه الحالة فإنه يمكن إضافة كمية أخرى قليلة من مركب التبريد للدائرة بدون تحديد مكان التنفيس وإصلاحه نظراً لأن إضافة مركب التبريد لن يصلح هذه الحالة بصفة دائمة ، وإذا وجد تنفيس بأى جزء من دائرة التبريد فإنه يجب تحديد مكان هذا التنفيس أولا ثم يتم إصلاحه ، وبعد ذلك تجرى عملية تفريغ للدائرة ويعاد شحنها بالكمية المناسبة من مركب التبريد . هذا وفى أى وقت يجرى فيه فتح دائرة التبريد لعمل

إصلاح بها يكون من الضرورى تركيب مجفف جديد بخط ماسورة السائل .

وعندما تدل عوارض دائرة التبريد على وجود تنفيس بها يجب أولا تحديد مكانه قبل فتح الدائرة ، إذ أنه يكون من السهل فى هذه الحالة تحديد مكانه قبل أن يتلوث الجو الموجود حول الثلاجة بغاز مركب التبريد عند طرده من داخل الدائرة .

هذا ، وعادة يدل وجود زيت حول لحامات إحدى وصلات مواسير دائرة التبريد على وجود تنفيس بهذا الجزء ، ولكن مع هذا يجب التأكد من ذلك باستعمال لمبة تجربة التنفيس التى يظهر شكلها فى الرسم رقم (٢ — ٢) ، أو باستعمال رغاوى الماء والصابون حول المكان المشكوك فى وجود تنفيس به .



رسم رقم (٢ — ٢)
لمبة اكتشاف التنفيس من نوع الهاليد التى تعمل بالكحول المثيل

ولاختبار التنفيس بدائرة التبريد يجب حفظ الضغط داخلها بحيث لا يقل عن (٧٥ رطلاً / □") ، ولإجراء ذلك بالنسبة لجزء الضغط العالى من دائرة التبريد يجرى إدارة الضاغط ، أما بالنسبة لجزء الضغط المنخفض فإنه يجب أن نجعل درجة حرارة دائرة التبريد بأكملها ترتفع إلى درجة حرارة المكان الموجود به الثلاجة .

والجدول التالى يساعد على تحديد ومعرفة مقدار الضغط الداخلى للدائرة بدون استعمال أجهزة القياس .

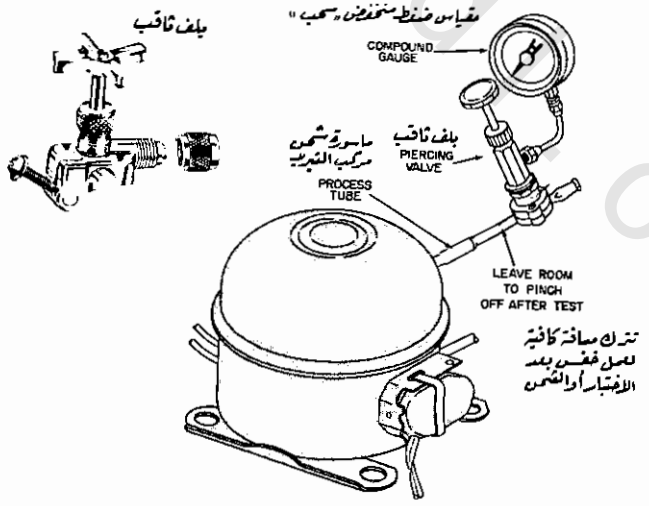
العلاقة بين درجة الحرارة والضغط لمركب التبريد « فريون ــ ١٢ »

درجة حرارة المكان (ف°)	الضغط (رطل / □")
٥٠	٤٧
٥٥	٥٢
٦٠	٥٨
٦٥	٦٣
٧٠	٧٠
٧٥	٧٧
٨٠	٨٤
٨٥	٩٢
٩٠	٩٩
٩٥	١٠٨
١٠٠	١١٧
١٠٥	١٢٦
١١٠	١٣٦
١١٥	١٤٦
١٢٠	١٥٧

obeikandl.com

وعندما يتسرب مقدار كبير من مركب التبريد من داخل دائرة التبريد ويكون من الصعب فى هذه الحالة رفع ضغط الدائرة إلى المقدار الذى يمكن عنده اختبار التنفيس ، فإنه فى مثل هذه الحالة يركب بلف ثاقب « piercing valve» يظهر شكله فى الرسم رقم (٢–٣) بماسورة إضافة مركب التبريد «process Tube» الملحومة بجسم الضاغط ، ويضاف عن طريق هذا البلف كمية مناسبة من مركب التبريد تكفى لإجراء هذا الاختبار (هذا ويجب عدم ترك البلف فى الدائرة بعد أخذ قراءات الضغوط أو الشحن) .

وباستعمال لمبة التجربة يمكن اكتشاف التنفيسات الكبيرة والصغيرة ، ولكن لتحديد مكان التنفيسات الصغيرة جداً فإنه تستعمل بعد ذلك طريقة رغاوى الماء والصابون ويجب ملاحظة استعمال هذه الطريقة فقط بعد التأكد من وجود ضغط داخل دائرة التبريد إذ أنها لو استعملت عندما يكون هناك تفريغ بالدائرة



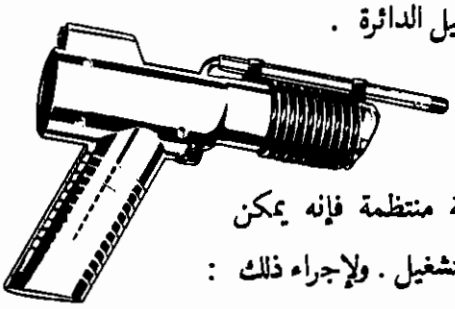
رسم رقم (٢ – ٣)

شكل البلف الثاقب ومكان تركيبه بماسورة إضافة مركب التبريد الملحومة بجسم الضاغط لإمكان مراجعة ضغوط دائرة التبريد

فإن هذا التفريغ يعمل على سحب الماء والصابون داخل دائرة التبريد مسبباً حدوث أعطال بها عند تشغيلها بعد ذلك .

هذا واختبار التنفيس باستعمال لمبة التجربة من نوع الهاليد يعد ناجحاً فى معظم الحالات ، ولكن لإجراء الاختبار بدقة أكثر فإنه يوصى فى الوقت الحاضر باستعمال جهاز اكتشاف التنفيس الحديث الترانزستور الذى على هيئة مسدس من نوع «روبن إير — Robinair » والذى يظهر شكله فى الرسم رقم (٢ — ٤) نظراً لحساسيته فى اكتشاف التنفيس الدقيق جداً الذى يبلغ مقداره ½ أوقية من مركب التبريد فى السنة ، حتى ولو كان الجو المحيط بدائرة التبريد ملوثاً بغاز مركب التبريد. ويعطى هذا الجهاز علامة صوتية عند تقريب الجزء الحساس الموجود به من مكان به تنفيس .

ويجب دائماً إجراء اختبار التنفيس عند تغيير أى جزء من دائرة التبريد أو عمل أية لحامات بها وذلك قبل البدء فى عملية إعادة شحن مركب التبريد ، حيث إن هذا الوقت الإضافى الذى سيحتاج إليه هذا الاختبار لا يقارن بالنسبة للخسارة التى ستلحق بنا عند فقد شحنة مركب التبريد بسبب : مثلا لحام غير جيد أو تنفيس أهمل اكتشافه . وفى حالة استعمال لحامات سبيكة الفضة والفلكس يجب التأكد من تنظيف الفلكس الزائد من مكان هذه اللحامات قبل إجراء اختبار التنفيس ، نظراً لأن هذا الفلكس قد يغطى مؤقتاً مكان تنفيس صغير جداً قد يظهر فيما بعد عند تشغيل الدائرة .



رسم رقم (٢ — ٤)
جهاز اكتشاف التنفيس الحديث الترانزستور الذى على هيئة مسدس من نوع « روبن إير »

مراجعة ضغوط دائرة التبريد :

إذا لم تعمل دائرة التبريد بحالة منتظمة فإنه يمكن اكتشاف عوارضها بمراجعة ضغوط التشغيل . ولإجراء ذلك :

قم بتركيب بلف ثاقب بماسورة إضافة مركب التبريد الملحومة بجسم الضاغط كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ٣) .

ملاحظة :

يستعمل البلف الثاقب فقط فى حالة مراجعة ضغوط الدائرة بحيث إذا وجد بعد ذلك أن الدائرة تعمل بحالة منتظمة فإنه يعمل خفساً (pinch-off) فى الجزء من الماسورة بين البلف والضاغط ، وبذلك لا تتأثر شحنة مركب التبريد الموجودة داخل الدائرة .

وفى حالة مراجعة ضغط الدائرة العالى فإنه يمكن تركيب بلف ثاقب آخر على ماسورة الطرد وعلى بعد قدره ١٥ سنتيمتراً من جسم الضاغط – وفى مثل هذه الحالة يلزم عمل تفريغ للدائرة ثم يعاد بعد ذلك شحنها بمركب تبريد جديد نظراً لأنه لا يمكن ترك البلف على الماسورة ، ولا يمكن رفعه كذلك بدون أن تفقد شحنة مركب التبريد .

عند استعمال أجهزة القياس لمراجعة ضغوط التشغيل يجب مراعاة الاحتياطات الآتية للحصول على نتائج دقيقة بقدر الإمكان :

١ – تأكد من أن أجهزة القياس التى ستستعمل تكون قد روجعت دقة عملها بحيث تقرأ مؤشراتها ضغوط صفر عندما لاتكون مركبة فى دائرة التبريد ، وإذا لزم الأمر فإنه يحرك مسمار تصحيح القراءة الموجودة على ميناء جهاز القياس وذلك حتى يقرأ المؤشر صفر رطل / □″

٢ – تأكد من أن يد ترموستات تنظيم درجة حرارة الثلاجة موضوعة بين الموضع « بطال – off » و « أقصى تبريد – Max Cool» أى فى منتصف هذه المسافة .

٣ – ارفع أية مأكولات غير مجمدة من الفريزر .

٤ – قبل أخذ القراءات النهائية لأجهزة القياس – اسمح للثلاجة بأن تدور

وتقف عدة مرات بتأثير الترموستات الموجود بها ويكون بابها مغلقاً حتى تثبت درجات الحرارة والضغوط .

قارن القراءات النهائية التى سجلتها أجهزة القياس بالقراءات الموضحة بجدول ضغوط التشغيل الآتى ، وراجع بعد ذلك حالات ضغوط الدائرة الواردة بالبنود من (ا حتى و) المبينة بعد الجدول لإمكان اكتشاف أنواع العوارض المختلفة .

جدول ضغوط التشغيل

هذه الضغوط أخذت ويد الترموستات موضوعة فى الموضع «عادى — Normal (أى فى منتصف الموضع بين بطال وأقصى تبريد) هذا ومن المحتمل أن تتغير هذه القراءات تغيراً بسيطاً جداً نظراً لتغير حالات تشغيل الثلاجة من ناحية اختلاف كميات المأكولات الموضوعة بداخلها مثلا أو عدم دقة قراءات أجهزة القياس المستعملة .

درجة حرارة المكان الموضوعة به الثلاجة ف °	الضغط (رطل/ □") أخذ قبل أن يبطل دوران الضاغط مباشرة					
	ثلاجة سعة ١٠ قدم مكعب		ثلاجة سعة ١٢ قدم مكعب		ثلاجة سعة ١٤ قدم مكعب	
	ضغط عال	ضغط منخفض	ضغط عال	ضغط منخفض	ضغط عال	ضغط منخفض
٦٥	٩٥ — ١٠٥	٥ — ٩	٩٥ — ١٠٥	٥ — ٩	٨٤ — ٩٤	٣ — ٧
٧٠	١٠٣ — ١١٣	٨ — ١٢	١٠٥ — ١١٥	٨ — ١٢	٩٣ — ١٠٣	٣ — ٧
٧٥	١١٠ — ١٢	٩ — ١٣	١١٥ — ١٢٥	٩ — ١٣	١٠٣ — ١١٣	٣ — ٧
٨٠	١١٨ — ١٢٨	١٠ — ١٤	١٢٨ — ١٣٨	١٠ — ١٤	١١٣ — ١٢٣	٣ — ٧
٨٥	١٢٥ — ١٣٥	١١ — ١٥	١٣٨ — ١٤٨	١١ — ١٥	١٢٣ — ١٣٣	٣ — ٧
٩٠	١٣٥ — ١٤٥	١٠ — ١٤	١٤٨ — ١٥٨	١٣ — ١٧	١٣٣ — ١٤٣	٤ — ٨
٩٥	١٤٤ — ١٥٤	٩ — ١٣	١٦٠ — ١٧٠	١٣ — ١٧	١٤٣ — ١٥٣	٤ — ٨
١٠٠	١٥٤ — ١٦٤	٩ — ١٣	١٧٠ — ١٨٠	١٣ — ١٧	١٥٤ — ١٦٤	٥ — ٦
١٠٥	١٦٥ — ١٧٥	٨ — ١٢	١٨٢ — ١٩٢	١٣ — ١٧	١٦٧ — ١٧٧	٥ — ٩
١١٠	١٧٦ — ١٨٦	٦ — ١٠	١٩٥ — ٢٠٥	١٢ — ١٦	١٨٠ — ١٩٠	٦ — ١٠

اكتشاف متاعب الثلاجة بمراجعة كل من ضغطها العالى والمنخفض ومقدار الوات التى تستهلكه :

ا ــ **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 الفريزر أو بماسورة السحب (خفس أو انسداد نتيجة وجود مواد غريبة) وعادة يظهر مع هذه الحالة تكون ثلج (فروست) بعد مكان العائق مباشرة ــ ولا يتعادل ضغط الدائرة العالى مع ناحية الضغط المنخفض خلال الزمن العادى المحدد الذى يبلغ من ٧ إلى ١٠ دقائق بعد أن يقف الضاغط .

ب ــ **الضغط العالى :** أقل من العادى

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن يكون 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 .

حـ ــ **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 ، وقلما يقرأ أيضاً مقياس الضغط المنخفض قراءة ضغط بسيطة جداً نظراً لأن الهواء يسحب من مكان التنفيس .

د – **الضغط العالى** : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن يكون 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 ٧ إلى ١٠ 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 لتجفيفها 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 ، وتنتج 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 .

وللتأكد من وجود هواء داخل الدائرة تؤخذ قراءات ودرجات حرارة دخول وخروج الهواء للمكثف ، فى حالة التشغيل العادية يجب أن تكون درجة حرارة الهواء الخارج من المكثف تزيد بمقدار من ١٥ إلى ٥٠° ف عن درجة حرارة الهواء الداخل فإذا زادت درجات الحرارة عن هذا المعدل بمقدار ١٥° ف فإن ذلك يؤكد وجود هواء داخل الدائرة ، وعملية إخراج الهواء (برج — purging) من دائرة التبريد فى حالة الدوائر المحكمة القفل طريقة غير عملية إذ قد ينتج من إجرائها أن تقل شحنة مركب التبريد عن المقرر نظراً لهروب كمية منه مع الهواء فى أثناء طرده .

لهذا يجب فى مثل هذه الحالة التى يؤكد فيها وجود هواء داخل الدائرة أن تطرد جميع شحنة مركب التبريد من الدائرة ثم يعمل لها تفريغ أولا ويعاد شحنها بعد ذلك بمركب تبريد جديد بالطريقة التى سنشرحها فيما بعد .

جدول يبين مقدرات الوات المستهلك

يمكن الاستعانة بالجدول التالى فى إعطائنا فكرة تقريبية عن مقدار الوات الذى تستهلكه وحدة تبريد الثلاجة الكهربائية ، ومقداره يختلف طبعاً باختلاف درجة حرارة الجو المحيط بالثلاجة وكذلك على مقدار الضغط داخل دائرة التبريد ، ولإمكان الحصول على نتائج اختبار دقيقة يجب مقارنة قراءات الوات المستهلك بالنسبة لدرجات حرارة الفريزر كما هو مبين بالجدول التالى ، ومقدار الوات الموضح فى الجدول يبين الاستهلاك الحقيقى لمحرك الضاغط فقط وهو يؤخذ بتوصيل سلك اختبار مباشرة مع أطراف محرك الضاغط ويوصل معه جهاز قياس واتمتر ، وفى حالة عدم استعمال سلك الاختبار وأخذ قراءة مقدار

الوات كله الذى تستهلكه الثلاجة ، يجب إضافة مقدار الوات الذى تستهلكه باقى الأجزاء الأخرى الموجودة فى الثلاجة ، كما هو مبين فى الجدول ، هذا ويجب أن يركب ترمومتر أخذ درجات حرارة الفريزر فى موضع الانتفاخ الحساس الخاص بترموستات الثلاجة .

سعة الثلاجة « قدم مكعب »	درجة حرارة الفريزر ف° .						مقدار من الوات يضاف فى حالة عدم استعمال سلك الاختبار
	+ ١٠° ف.		صفر° . ف		— ١٠° . ف		
	أقل	أقصى	أقل	أقصى	أقل	أقصى	
٨,٥	١٣٠	١٥٠	١١٠	١٤٥	٩٠	١١٠	١٠
١٢,٥	١٤٢	١٦٢	١٢٥	١٣٠	١١٠	١٣٠	٢٥

فى الفصل الثالث من الكتاب سنقدم جدولاً آخر يبين مقدار الوات المستهلك عند تشغيل الثلاجة فى أماكن درجة حرارتها مختلفة .

طرق تغيير أجزاء دائرة التبريد

تغيير المجفف :

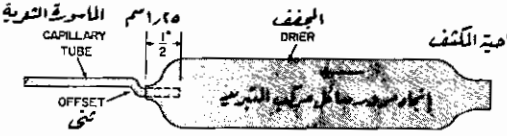
يجب تركيب مجفف جديد بدائرة التبريد عند تغيير أى جزء بالدائرة أو عند فتحها لعمل أية إصلاحات بها ، وتتبع الخطوات التالية لتغيير هذا المجفف :

١ — إذا كانت الدائرة قد تم فتحها — اعمل قطعاً بنهاية ماسورة شحن مركب التبريد الملحومة بالضاغط وقم بتركيب بلف قفل أو وصلة أجهزة قياس gauge Manifold عند مكان القطع وذلك بعد طرد شحنة مركب التبريد الموجودة بداخلها . هذا ولا يستعمل بلف ثاقب بدلا من بلف القفل فى هذه الحالة إذ أن البلف الثاقب يستعمل فقط لاختبار ضغوط التشغيل .

٢ — قم بإزالة الطلاء الذى يغطى ماسورة خط السائل لمسافة قدرها ٨ سنتيمترات من عند كل من نهايتى أطراف المجفف القديم المركب بالدائرة (يستعمل نسيج السلك أو قماش صنفرة ناعمة فى هذه العملية) .

٣ – قم بقطع طول قدره ٢,٥ سنتيمتر من نهايتى أطراف المواسير الموصلة بالمجفف ، ولقطع الماسورة الشعرية قم بعمل حز حول جدارها بواسطة سكينة أو مبرد وبعد ذلك تكسر باليد .

٤ – قم بعمل ثنى Offset بالماسورة الشعرية بطول قدره ١,٢٥ سنتيمتر من نهايتها التى توصل بالمجفف كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ٥) وذلك لمنع دخولها أكثر من اللازم داخل المجفف الجديد الذى سيركب بالدائرة .



رسم رقم (٢ – ٥)
طريقة تركيب المجفف بالماسورة الشعرية

٥ – قم بعد ذلك مباشرة بلحام المجفف مكانه وتستعمل سبيكة الفضة والفسفور المعروفة تجاريًا باسم (سل فوس – Silfos) للحام جميع الوصلات النحاس مع النحاس ، وتستعمل سبيكة الفضة المعروفة تجاريًا باسم (إيزى فلو ٤٥) Easyflo-45 للحام جميع الوصلات النحاس مع الصلب مع استعمال مادة مساعدة للانصهار (فلكس – Flux) مع هذه السبيكة .

تغيير الفريزر :

١ – ارفع الفيش الذى يوصل التيار الكهربائى للثلاجة .

٢ – قم بعمل قطع بنهاية ماسورة شحن مركب التبريد الملحومة بالضاغط وقم بتركيب بلف قفل أو وصلة أجهزة قياس عند مكان القطع وذلك بعد طرد شحنة مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد .

٣ – يفتح باب الثلاجة ويرفع الحوض الموجود تحت الفريزر واللمبة الكهربائية وأعلى رف موجود بداخلها .

٤ – ترفع المسامير الحاملة للفريزر .

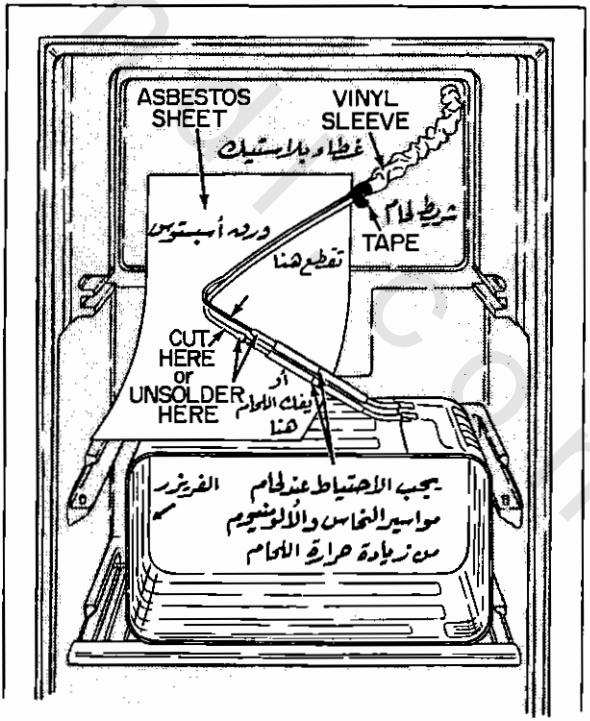
٥ – بعناية تامة اجذب الفريزر إلى أسفل إلى أن تضعه على أقرب رف موجود بالثلاجة ، وقد يكون من الضرورى فى بعض الحالات أن تستعدل

مواسير مركب التبريد أعلى الفريزر قليلا وذلك لمنع حدوث خفس بهذه المواسير .

٦ – قم بقطع ماسورتى مركب التبريد (الماسورة الشعرية وماسورة السحب) الموصلتين بالفريزر وذلك بعد تنظيف مكان القطع عند الأماكن المحددة فى الرسم رقم (٢ – ٦) .

٧ – تنظف كل من أطراف ماسورة السحب والماسورة الشعرية بواسطة قطعة قماش صنفرة .

٨ – ضع فرخاً من ورق الاسبستوس بين المواسير وجدار الثلاجة الداخلى الخلفى كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ٦) .



رسم رقم (٢ – ٦)
طريقة تغيير الفريزر

٩ – قم بلحام الفريزر الجديد بطرفى ماسورة السحب والماسورة الشعرية وذلك باستعمال سبيكة الفضة ومادة مساعدة للانصهار مناسبة ، ويستحسن فى هذه الحالة استعمال سبيكة الفضة والفسفور (سل فوس) التى لا تحتاج لمادة مساعدة للانصهار ، وفى أثناء عملية اللحام حاول أن تجعل المواسير فى وضع أفقى تقريباً وذلك لتمنع مادة اللحام الزائدة من أن تنساب إلى أسفل داخل المواسير . يجب فى أثناء إجراء عملية اللحام اتخاذ الاحتياطات الكافية للمحافظة على لحامات وصلات المواسير النحاس مع مواسير الفريزر الألومنيوم ، وذلك بلف خرقة مبللة بالماء حول هذه الوصلات لحمايتها من حرارة اللحام .

١٠ – قم بتركيب مجفف جديد فى خط ماسورة السائل بالطريقة السابق شرحها .

١١ – قم بعمل تفريغ لدائرة التبريد وقم بإعادة شحنها بعد ذلك بمركب تبريد جديد وذلك بعد إجراء عملية اختبار التنفيس بها بالطريقة السابق شرحها .

١٢ – قم بعد ذلك بوضع وتركيب الفريزر الجديد فى مكانه بالثلاجة .

تغيير المبدل الحرارى :

يطلق على الجزء من ماسورة السحب الملحوم مع الماسورة الشعرية المبدل الحرارى ولتغيير هذا الجزء تتبع الخطوات التالية :

تتبع الخطوات من ١ إلى ٥ الواردة فى عملية تغيير الفريزر السابق شرحها .

٦ – اجذب بعناية الفريزر ناحيتك بقدر المستطاع وضع فرخاً من ورق الأسبستوس بين المواسير والجدار الداخلى للثلاجة كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ٦) .

٧ – يفك لحام مواسير مركب التبريد فى الأماكن المبينة فى الرسم رقم (٢ – ٦) ولا تقطع هذه المواسير عند تغيير المبدل الحرارى وكذلك يجب اتخاذ الاحتياطات الكافية فى أثناء عملية فك اللحام بلف خرقة مبللة بالماء بالقرب من هذه الوصلات لوقايتها من حرارة بورى لمبة اللحام .

٨ – من أسفل كابينة الثلاجة قم بقطع ماسورة السحب بعد تنظيف مكان القطع وذلك عند أبعد مكان فى الماسورة م نماغط ذلك لسهولة عمل انتفاخ (سودج – Swedge) بها .

٩ – قم بفك لحام أو اقطع المواسير الموصلة بالمجفف المركب بنهاية مواسير المكثف .

١٠ – قم بتحريك المكثف المركب خلف كابينة الثلاجة بعد فك المسامير الحاملة له ناحيتك بقدر المستطاع لسحب مواسير جزء المبدل الحرارى .

١١ – بعد تنظيف أطراف نهايات المواسير (السحب والماسورة الشعرية التى تكون المبدل الحرارى) بواسطة قطعة من قماش الصنفرة الناعمة قم بلحام هذه الأطراف وكذلك المجفف الجديد بواسطة مادة اللحام المناسبة (يرجع لعملية تغيير المجفف السابق شرحها) .

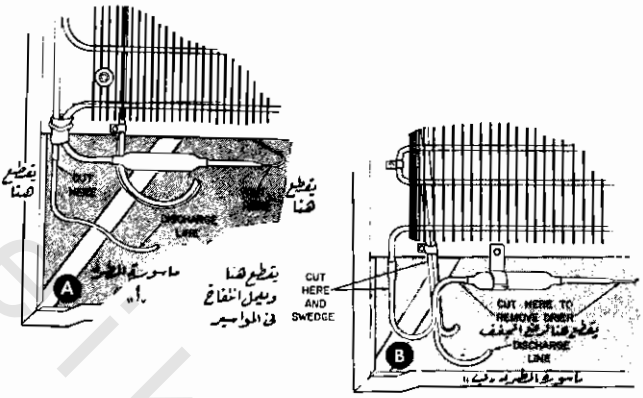
١٢ – قم بعمل تفريغ لدائرة التبريد بالطريقة التى سنشرحها فيما بعد ثم يعاد شحنها بمركب تبريد جديد وذلك بعد اختبار التنفيس بها .

١٣ – قم بإعادة تركيب كل من الفريزر والمكثف مكانهما وكذلك باقى الأجزاء السابق فكها .

تغيير المكثف :

بعد تركيب بلف قفل أو وصلة أجهزة قياس فى نهاية ماسورة الشحن الملحومة بالضاغط لطرد شحنة مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد – قم بفك لحام أو اقطع مواسير مدخل ومخرج المكثف القديم .

فإذا كانت الماسورة الواصلة بين مخرج المكثف والمجفف بها تكسيح Loop كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ – ٧ ب) فإنها تقطع فى الأماكن المبينة بالرسم ، أما إذا لم يوجد تكسيح بهذه الماسورة كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ٧ ا) فإنها تقطع فى هذه الحالة فى الأماكن الموضحة فى هذا الرسم .



رسم رقم (٢ – ٧ ا ، ب)

طريقة تغيير المكثف والأماكن التى تقطع فيها المواسير الموصلة به

ا – عندما لا يكون هناك تكسيح بالماسورة الواصلة بين المكثف والمجفف.

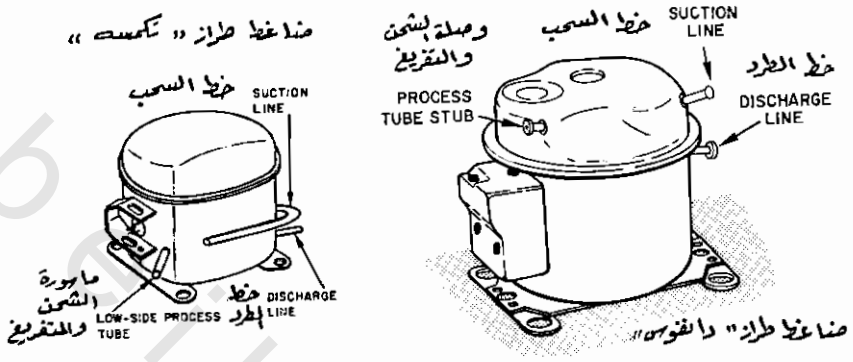
ب – عندما يكون هناك تكسيح بالماسورة الواصلة بين المكثف والمجفف .

وتنظف بعد ذلك جميع المواسير فى أماكن توصيلها بواسطة قطعة من قماش صنفرة ناعمة ، وتلحم بالمكثف الجديد بواسطة سبيكة الفضة ومادة مساعدة للانصهار (فلكس) مناسبة . وفى الوقت نفسه قم بتركيب مجفف جديد بالطريقة السابق شرحها .

ثم يعمل تفريغ للدائرة ويختبر التنفيس بها وبعد ذلك يعاد شحنها بمركب تبريد جديد .

تغيير الضاغط :

الرسم رقم (٢ – ٨) يبين شكل ضاغط جديد معد للتغيير ، وجميع هذه الضواغط تشحن بالكمية المناسبة من زيت التزييت وتشتمل فى الوقت نفسه على شحنة مؤقتة من غاز النيتروجين الجاف أو من مركب التبريد . وهذه الشحنة المؤقتة تضمن لنا أن يظل الضاغط جافًّا وخالياً من الرطوبة طول فترة تخزينه .



رسم رقم (٢ – ٨)

شكل ضاغط جديد من النوع الترددى المحكم القفل معد للتغير

وتتبع الخطوات الآتية عند تغيير الضاغط المركب فى دائرة تبريد ثلاجة عادية :

١ – ارفع الفيش الذى يوصل التيار الكهربائى بالثلاجة . .

٢ – قم بفك مسامير رباط الضاغط التالف المراد تغييره من قاعدته المركب عليها بالثلاجة ، واجذبه ناحيتك إذ أنه فى العادة يكون طول مواسير مركب التبريد الموصلة به يسمح بذلك .

٣ – قم بتنظيف كل من مواسير دائرة التبريد والضاغط الجديد عند الأماكن التى ستقوم بعمل قطع فيها .

٤ – قم بوضع الضاغط الجديد بالقرب من الضاغط التالف بقدر المستطاع وذلك لتحديد أنسب الأماكن فى دائرة التبريد لعمل قطع بها ، وقم بعد ذلك بعمل قطع فى ماسورة سحب الضاغط المركب فى الثلاجة وبعد ذلك اقطع ماسورة الطرد .

٥ – ارفع غطاء نهايات أطراف محرك الضاغط المركب بالثلاجة وافصل أسلاك التوصيل من ريلاى التقويم وقاطع أوتوماتيكى الوقاية من زيادة الحمل .

٦ – قم بتوصيل أسلاك توصيل التيار بأطراف محرك الضاغط الجديد .

٧ – قم بلحام ماسورة فى وصلة الشحن والتفريغ الموجودة بالضاغط الجديد ، وقم بتركيب بلف خدمة بهذه الماسورة .

٨ – قم بتركيب الضاغط فى قاعدته بالثلاجة .

٩ – قم بتوصيل الضاغط بمواسير الدائرة وقم بعد ذلك بلحام جميع الوصلات وتستعمل فى ذلك سبيكة الفضة والفوسفور (سل فوس) أو سبيكة الفضة (إيزى فلو – ٤٥) مع مادة مساعدة للانصهار (فلكس) مناسبة .

١٠ – قم بتركيب مجفف جديد فى خط ماسورة السائل بالطريقة السابق شرحها . وقم بعد ذلك بعمل تفريغ لدائرة التبريد ، واختبر التنفيس بها ثم يعاد شحنها بمركب تبريد جديد بالطرق التى سنشرحها فيما بعد .

١١ – قم بتركيب فيش الثلاجة واختبر عمل الضاغط الجديد .

عمل تفريغ لدائرة التبريد

فى كل مرة يجرى فتح دائرة تبريد الثلاجة المحكمة القفل ، وعندما يرفع مركب التبريد الموجود بداخلها لأى سبب من الأسباب فإنه يلزم أولا تركيب مجفف جديد بالدائرة ، وبعد ذلك يعمل لها تفريغ لتجفيفها من أى أثر للرطوبة التى قد تكون موجودة بداخلها وذلك قبل إعادة شحنها بمركب التبريد .

ولإجراء عملية التفريغ تتبع الخطوات الآتية :

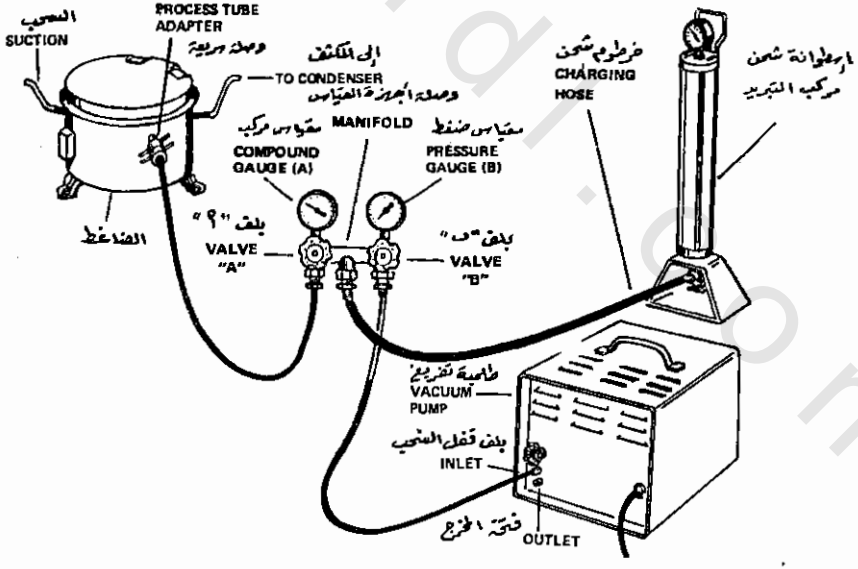
١ – اعمل قطعا بماسورة الشحن والتفريغ « process tube » الملحومة بجسم الضاغط فى أقرب مكان ممكن من نهايتها المخفوسة « pinched End » وبذلك

يمكن ترك مسافة كافية فى هذه الماسورة لعمل خفس بها « pinch-off » عند الانتهاء من العمل .

٢ ــ قم بتركيب وصلة سريعة « Adapter » فى ماسورة الشحن والتفريغ

٣ ــ قم بتوصيل طلمبة تفريغ «vacuum pump» بالوصلة السريعة خلال وصلة أجهزة القياس « مانيفولد ــ Cauge Manifold» كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ ــ ٩) ... وتستعمل طلمبة تفريغ جيدة من النوع الذى يمكن تغيير الزيت الموجود بها مراراً وذلك للحصول على جودة عالية منها .

٤ ــ قم بإدارة طلمبة التفريغ ، وببطء قم بفتح بلف السحب المركب بها .



رسم رقم (٢ ــ ٩) طريقة توصيل طلمبة التفريغ وأسطوانة شحن مركب التبريد بضاغط دائرة التبريد لعمل تفريغ بها وشحنها بمركب التبريد

احتراس : عند استعمال طلمبة تفريغ من نوع ذى جودة عالية ، مثل « **ولسن** : أوكينى أو إدوارد . Welch, Kinney, Edwards » ، يكتفى فقط بفتح بلف السحب المركب بها فتحة بسيطة « crack » لمدة الدقيقة الأولى من بدء تشغيلها ... ثم ببطء يفتح تماماً بعد ذلك هذا البلف . وبهذه الطريقة نمنع حدوث رغاو « Foaming » بزيت التزييت الموجود داخل دائرة التبريد المراد عمل تفريغ بها وسحبه إلى طلمبة التفريغ بكميات كبيرة مما يؤدى إلى تلوثها بالزيت المختلط بمركب التبريد وفى الوقت نفسه تقل طبعاً كمية الزيت الموجودة بضاغط دائرة التبريد .

٥ – قم بعمل تفريغ لدائرة التبريد لمدة ٢٠ دقيقة تقريباً . . . وبذلك نحصل على قراءة تفريغ تقرب من ٥٠٠ ميكرون . «Microns» أو يسجل المقياس المركب « Compound Gauge » الموجود بوصلة أجهزة القياس قراءة تفريغ قدرها ٢٩,٦ بوصة زئبقية . وبعد إجراء عملية التفريغ لمدة ٢٠ دقيقة يمكن قفل بلف الطلمبة مع ترك مقياس الميكرون فى الدائرة . وبعد ذلك يراقب هذا المقياس (أو المقياس المركب) لمدة بضع دقائق ، فإذا ارتفعت القراءة السابق تسجيلها ، فإن ذلك يدل على وجود تسرب (تنفيس) بدائرة التبريد .

٦ – قم بقفل البلف (ب) الموجود بوصلة أجهزة القياس وأبطل عمل طلمبة التفريغ .

٧ – قم بتوصيل أسطوانة شحن مركب التبريد من النوع الذى يشتمل على زجاجة بيان مدرجة كالظاهرة فى الرسم رقم (٢ – ١٠) بوصلة أجهزة القياس كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ٩) ، وبعد طرد الهواء (purging) من الوصلة الخاصة بها ، قم بفتح البلف (أ) وقم بإدخال كمية من مركب التبريد داخل دائرة التبريد حتى يرتفع الضغط بداخلها إلى ٣٥ أو ٤٠ رطلا / □" وبعد ذلك يجرى اختبار تنفيس ناحية الضغط المنخفض من الدائرة ، وبعد إجراء هذا الاختبار قم بإدارة الضاغط مدة بضع دقائق قليلة وبعد ذلك يجرى اختبار تنفيس ناحية الضغط العالى منها (ينظر اختبار تنفيس مركب التبريد) .

٨ – قم بطرد شحنة مركب التبريد المؤقتة الموجودة بالدائرة عن طريق ناحية الضغط المنخفض ، وبهذا تساعد على إزالة الرطوبة التى قد تكون موجودة بالدائرة (هذا ويجب أن نتذكر أن إمرار مركب تبريد نظيف خلال الدائرة وطرده بعد ذلك « Flushing » يعادل القيام بإحداث عملية تفريغ بالدائرة لمدة ٢٠ أو ٣٠ دقيقة بواسطة طلمبة تفريغ عادية وليست من النوع السابق ذكره ذى الجودة العالية) ، ولهذا يمكن إدخال شحنة أخرى مؤقتة من مركب التبريد بالدائرة ثم نقوم بطردها بعد ذلك إذ رغبنا فى ذلك .

٩ – يكرر إدارة طلمبة التفريغ لمدة ٣٠ دقيقة أخرى لإحداث تفريغ بالدائرة مرة أخرى قدره ٥٠٠ ميكرون تقريباً أو ٢٩,٦ بوصة زئبقية .

تنبيه هام : يستحسن دائماً تسخين أكبر جزء من دائرة التبريد فى أثناء القيام بعملية التفريغ بها . ويفضل استعمال لمبات التسخين وعدم استعمال لهب بورى اللحام بتاتاً لهذا الغرض . ويلزم مراعاة العناية التامة فى أثناء استعمال هذه اللمبات حتى لا تتلف الأجزاء القريبة منها المصنوعة من البلاستيك .

إعادة شحن دائرة التبريد بمركب التبريد

من الضرورى دائماً أن يكون لدينا الأجهزة المناسبة لإجراء عملية شحن دائرة التبريد الخاصة بالثلاجة المنزلية بدقة فى حدود $\frac{1}{4}$ أوقية بمركب التبريد – هذا ولو أنه توجد عدة طرق تستعمل لشحن مركب التبريد إلا أن الطريقة التى تستخدم فيها أسطوانة الشحن من النوع الذى يشتمل على زجاجة بيان مدرجة كالظاهرة فى الرسم رقم (٢ – ١٠) تعد من أدق هذه الطرق بغض النظر عن درجة حرارة الجو المحيط .

هذا ويوصى دائماً بشحن دائرة التبريد عن طريق ناحية الضغط المنخفض منها ، سواء باستعمال ماسورة الشحن والتفريغ الملحومة بجسم الضاغط أو خط ماسورة السحب – وعلى العموم يجب أن نتذكر دائماً أنه يلزم إدخال مركب

التبريد ببطء نظراً لأنه يدخل دائرة التبريد على شكل سائل ، ولهذا يجب عدم إدارة الضاغط أبداً فى أثناء عملية الشحن . هذا ويلزم الانتظار بعد إدخال شحنة مركب التبريد مدة لا تقل عن ٥ دقائق قبل تقويم الضاغط .

وتتبع الخطوات التالية لإعادة شحن دائرة التبريد :

١ – قم بتوصيل أنبوبة الشحن الموصلة بأسطوانة الشحن بدائرة التبريد عن طريق وصلة أجهزة القياس كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ – ٩) – وقم بقفل البلف (ب) الموجود بوصلة أجهزة القياس .

٢ – قم بفتح بلف أسطوانة الشحن لطرد الهواء الموجود داخل أنبوبة الشحن الموصلة بالأسطوانة وحال استقرار حالة مركب التبريد داخل أسطوانة الشحن ، قم بمراجعة ضغط الأسطوانة التى يسجلها المقياس المركب أعلاها وحرك بعد ذلك الغطاء البلاستيك الذى يحيط بالأسطوانة إلى النقطة التى تبين نفس الضغط ونوع مركب التبريد المراد شحنه .

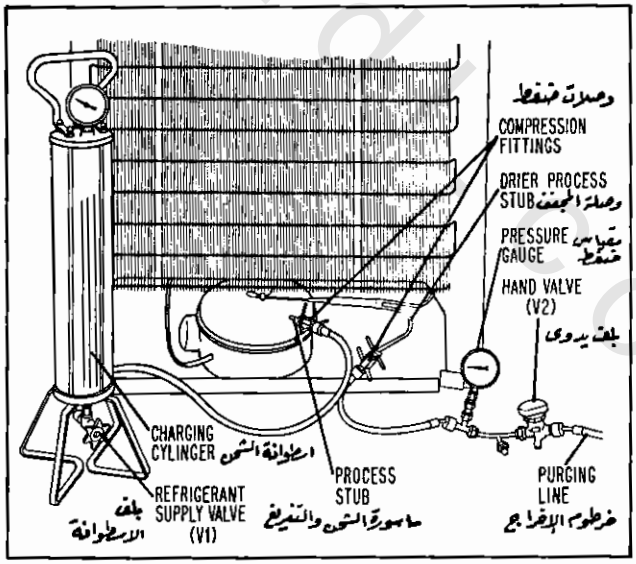
٣ – تراجع مواصفات وبيانات الشركة الصانعة للثلاجة لمعرفة الكمية المناسبة من مركب التبريد اللازمة لشحن الدائرة – وعلى العموم فإن الجدول التالى يعطينا فكرة تقريبية لكمية مركب التبريد (فريون – ١٢) التى تلزم لشحن دوائر تبريد ثلاجات مختلفة السعة من النوع ذى دائرة التبريد العادية .

قم بفتح البلف (١) الموجود بوصلة أجهزة القياس لإدخال شحنة مركب التبريد المقررة .

وفى أثناء عملية الشحن قد يلاحظ ظهور بعض الفقاعات الغازية داخل أسطوانة الشحن ، ويمكن تحاشى حدوث ذلك بقفل بلف الخدمة وقلب الاسطوانة مؤقتاً رأساً على عقب ، وبعد ذلك يستمر فى عملية الشحن حتى تدخل الكمية المقررة من مركب التبريد داخل دائرة التبريد .

هذا ، وفى أى وقت يراد فيه رفع الضغط داخل اسطوانة الشحن للإسراع فى عملية الشحن ، فإنه يمكن وضعها داخل وعاء (جردل) به ماء دافئ (لاتزيد درجة حرارته عن ١٢٥° ف) وبأى حال من الأحوال يجب عدم تسخين

رسم رقم (٢ – ١٠)
اسطوانة الشحن ذات زجاجة البيان المدرجة التى يتم تسخينها
وتنظيم درجة حرارتها كهربائيا



رسم رقم (٢ – ١١)
طريقة عمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد بدون
استعمال طلمبة تفريغ

obeikandl.com

الأسطوانة باستعمال اللهب حيث إن ذلك يعمل على إحداث ضغط هيدروإستاتيكى بدرجة خطيرة بسبب انفجار الأسطوانة (يوجد نوع حديث من أسطوانات الشحن ذات زجاجة البيان المدرجة التى يتم تسخينها وتنظيم درجة حرارتها كهربائياً كالظاهرة فى الرسم رقم (٢ — ١٠) .

٤ — عندما تتأكد من أن الكمية المناسبة من مركب التبريد قد تم شحنها داخل الدائرة ، نقوم بإيقاف سريان مركب التبريد بقفل البلف (ب) الموجود بوصلة أجهزة القياس ، ونقوم بعد ذلك بعمل خفس بماسورة الشحن والتفريغ الملحومة بجسم الضاغط بواسطة آلة عمل الخفس ، ونقفل بلف الشحن المركب على أسطوانة الشحن ونرفع بلف الخدمة ، وأخيراً نقوم بلحام طرف ماسورة الشحن والتفريغ التى سبق أن عمل خفس بها .

كمية مركب التبريد التى تلزم لشحن دوائر تبريد الثلاجات

سعة الثلاجة قدم مكعب	كمية الفريون — ١٢ اللازمة لشحن دائرة التبريد
٨	٦ ١/٢ أوقية
١٠	٧ ١/٢ »
١٢	٨ ١/٢ »
١٤	٨ ١/٢ »

عمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد
بدون استعمال طلمبة تفريغ

فى حالة عدم وجود طلمبة تفريغ فإنه يمكن عمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد بإجراء خطوات الطريقة البديلة الآتية :

١ — نقوم بتركيب وصلة ضغط فى ماسورة الشحن والتفريغ كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ١١) .

٢ — نقوم برفع المجفف المركب أصلا فى خط ماسورة السائل ، ونقوم

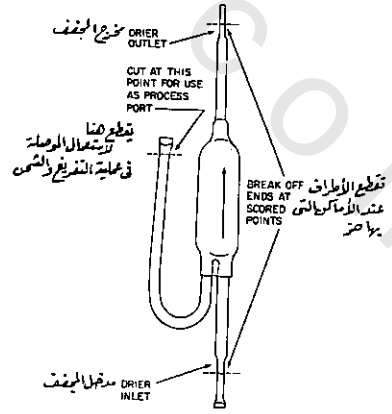
بتركيب مجفف جديد مكانه من النوع الذى يشتمل على وصلة خاصة لعمل التفريغ والشحن كالظاهر شكله فى الرسم رقم (٢ – ١٢) .

٣ – يقطع الطرف المحكم القفل الموجود بنهاية الوصلة الخاصة بعمل التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الجديد لإمكان إجراء عملية التفريغ عن طريقها .

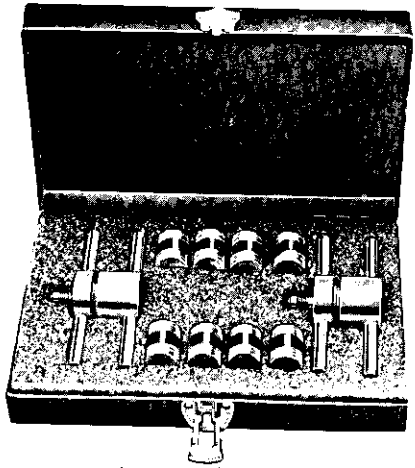
٤ – نقوم بتوصيل البلف اليدوى (V1) الموجود باسطوانة شحن مركب التبريد ذات زجاجة البيان المدرجة بخرطوم مركب به مقياس ضغط مركب بماسورة الشحن والتفريغ إما بواسطة وصلة ضغط « Compression Fitting » كالتى يظهر شكلها فى الرسم رقم (٢ – ١٣) أو عن طويق وصلة فلير .

٥ – نقوم بتوصيل خرطوم إخراج « purging hose » مركب به مقياس ضغط وبلف يدوى (V2) بالوصلة الخاصة بعمل التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الجديد إما بواسطة وصلة ضغط أو وصلة فلير كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ١١) .

٦ – نقوم بقفل البلف (V2) المركب بخرطوم الإخراج ، ثم نقوم بفتح بلف إسطوانة الشحن (V1) لرفع الضغط داخل الدائرة إلى ما لا يقل عن ٥٠ رطلا / □″ ، ثم يتم اختبار التنفيس .



رسم رقم (٢ – ١٢)
المجفف الذى يشتمل على وصلة خاصة لعمل التفريغ والشحن



رسم رقم (٢ – ١٣)
وصلات الضغط التى تستعمل لتوصيل الخرطوم مع الوصلة حرف T

٧ – فى حالة عدم اكتشاف تنفيس ، يفتح البلف (V2) المركب بخرطوم الإخراج ونقوم بإدارة الضاغط ، ونستمر فى تشغيله حتى يسجل مقياس الضغط المركب بناحية السحب على الأقل قراءة قدرها ٢٦ بوصة تفريغ (وبعد ذلك يصير إجراء تفريغ بالدائرة عند ٢٦ بوصة تفريغ) .

٨ – يقفل البلف (V2) المركب بخرطوم الإخراج ، ويبطل دوران الضاغط ، ثم نقوم برفع ضغط الدائرة إلى ما لا يقل عن ٥ رطل / □" ، وبعد ذلك نقوم بفتح البلف (V2) ونقوم بإدارة الضاغط لعمل تفريغ بالدائرة لا يقل عن ٢٦ بوصة تفريغ .

٩ – يقفل البلف (V2) ويبطل دوران الضاغط ، ثم نقوم برفع ضغط الدائرة إلى ما لا يقل عن ٥ رطل / □" للمرة الثانية .

١٠ – نقوم بعمل خفس بنهاية وصلة التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الجديد بواسطة آلة عمل الخفس ، ثم نقوم برفع خرطوم الإخراج ، وبعد ذلك نقوم بفتح بلف أسطوانة الشحن (VI) لرفع الضغط داخل الدائرة إلى ٥٠ رطل □" ، ويختبر التنفيس عند طرف نهاية وصلة التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الجديد .

١١ – فى حالة عدم وجود تنفيس ، نقوم بتصريف مركب التبريد الموجود بخرطوم الشحن من عند بلف الإسطوانة (VI) حتى يهبط الضغط إلى ٥ رطل / □" . ثم نقوم بإدارة الضاغط ونقوم بشحن الدائرة بكمية مركب التبريد اللازمة .

ملاحظة : يجب أن تقل الشحنة التى تدخل الدائرة بمقدار أوقية واحدة عن الكمية المقررة اللازمة وذلك لتعادل الكمية المسببة للضغط الموجب الذى قدره ٥ رطل / □" الذى ترك داخل الدائرة خلال عملية الإخراج الأخيرة .

١٢ – نقوم بعمل خفس ، ولحام واختبار تنفيس طرف نهاية ماسورة الشحن والتفريغ .

طريقة سد الثقوب التى تحدث بسطح الفريزر
باستعمال مواد اللحام « الراتنجات الإيبوكسية »
«Epoxi — Resins»

يمكن سد الثقوب التى قد تحدث بسطح الفريزر المصنوع من الألومنيوم والتى تؤدى غالباً إلى تسرب جميع شحنة مركب التبريد الموجودة داخل دائرة تبريد الثلاجة وذلك بلحامها بإحدى مواد اللحام الحديثة من نوع « الراتنجات الإيبوكسيه » ، وتشتمل المجموعة من هذه المواد على أنبوبتين تشبه فى الشكل أنابيب معجون تنظيف الأسنان يظهر شكلهما فى الرسم رقم (٢ — ١٤) — الأولى منها تحتوى على معجون المادة الراتنجية « Resin » ، والثانية على معجون المادة المجمدة « Hardener » ولاستعمال هذه المادة ينظف أولا جيداً المكان المحيط بالثقب فقط وذلك باستعمال ورق صنفرة ناعمة كما هو مبين بالرسم (٢—١٤أ)،

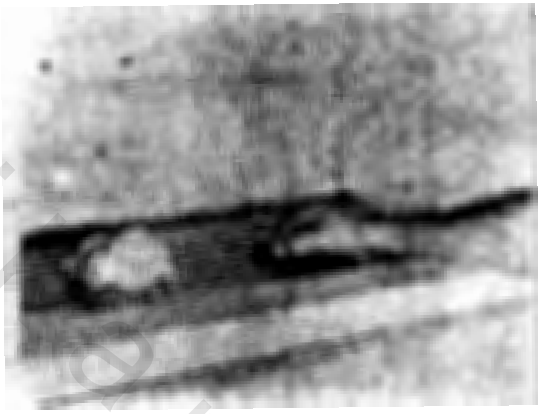
(٢ — ١٤)
الأنبوبة الكبيرة الظاهرة فى الصورة تشتمل على المادة الراتنجية بينما الصغيرة على المادة المجمدة

وبعد ذلك ينظف هذا المكان بسائل الأسيتون كما هو مبين بالرسم رقم (٢—١٤ ب) ، ثم يؤخذ من كل أنبوبة طول متساو من المعجون الموجود بداخلها ويوضع على سطح نظيف تماماً كما هو مبين بالرسم رقم (٢— ١٤جـ) — وبعد ذلك تخلط المادتان مع بعضهما تماماً لمدة دقيقتين تقريباً حتى نحصل على عجينة ملساء كما هو مبين بالرسم رقم (٢ — ١٤ د) ، ثم يوضع جزء من هذه العجينة يكفى لتغطية الثقب الموجود بالفريزر كما هو مبين بالرسم رقم (٢ — ١٤ هـ) — وتترك بعد ذلك العجينة فى مكانها لتجف عند درجة حرارة المكان الموجودة به الثلاجة وذلك بعد مرور ٢٤ ساعة من وقت وضعها على الثقب . هذا ويمكن الإسراع

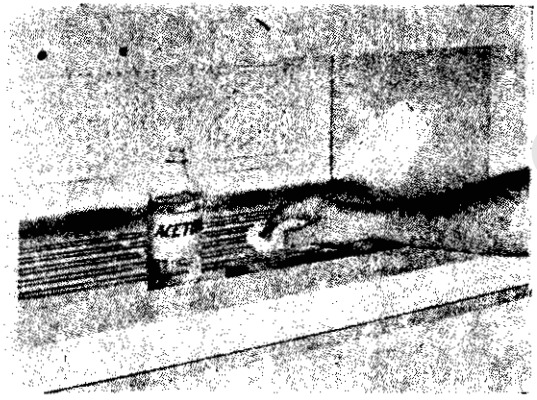
فى عملية تجفيف هذه العجينة بتوجيه ضوء لمبة كهربائية حرارية قوة ٢٥٠ وات ناحية مكان موضع العجينة ووضع ترمومتر بجانب هذا المكان كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ١٤ و) حتى يمكن المحافظة على درجة حرارة تسخين قدرها ١٤٠° ف – وباستعمال هذه الطريقة يمكن تجفيف عجينة اللحام خلال ساعة واحدة فقط من الزمن .

ملاحظة : يمكن لحام أنواع الفريزر والمواسير المصنوعة من النحاس أيضاً باستعمال هذه المواد كذلك .

obeikandl.com

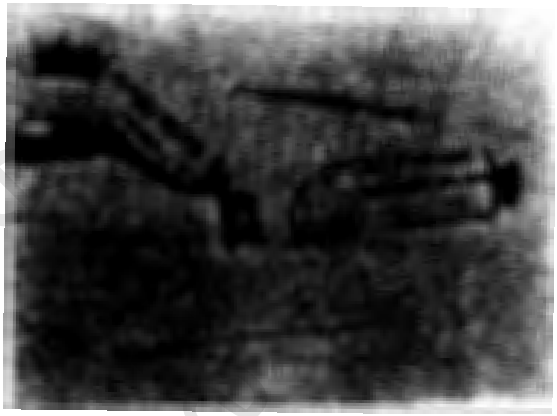


رسم رقم (٢ – ١٤ أ) – ينظف جيداً المكان المحيط بالثقب باستعمال ورق صنفرة ناعمة

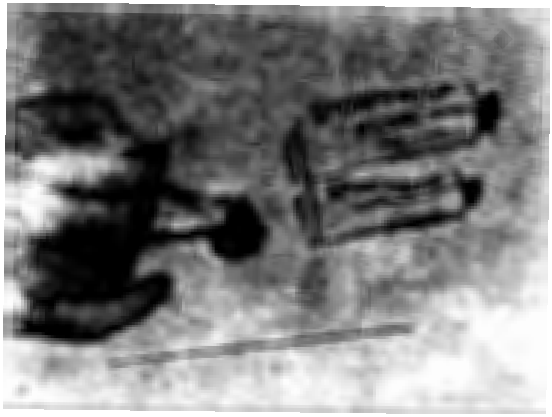


رسم رقم (٢ – ١٤ ب) – ينظف مكان الثقب بسائل الأسيتون

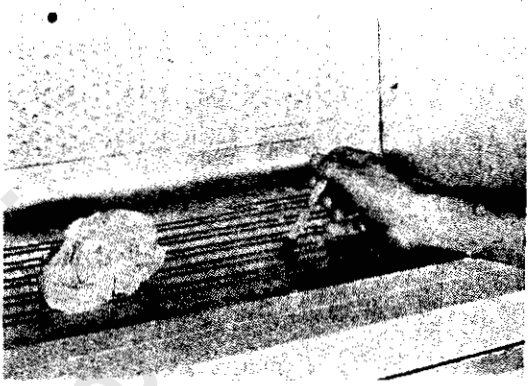
obeikandl.com



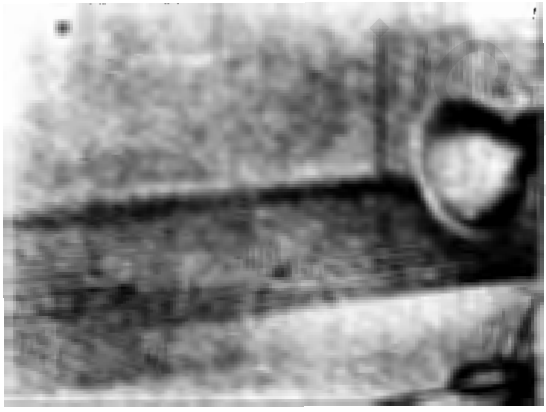
رسم رقم (٢ – ١٤ ﻫ) – يؤخذ من كل أنبوبة طول متساو من المعجون الموجود بداخلها ويوضع على سطح نظيف تماماً



رسم رقم (٢ – ١٤ د) – تخلط المادتين مع بعضهما تماماً لمدة دقيقتين تقريباً حتى نحصل على عجينة ملساء



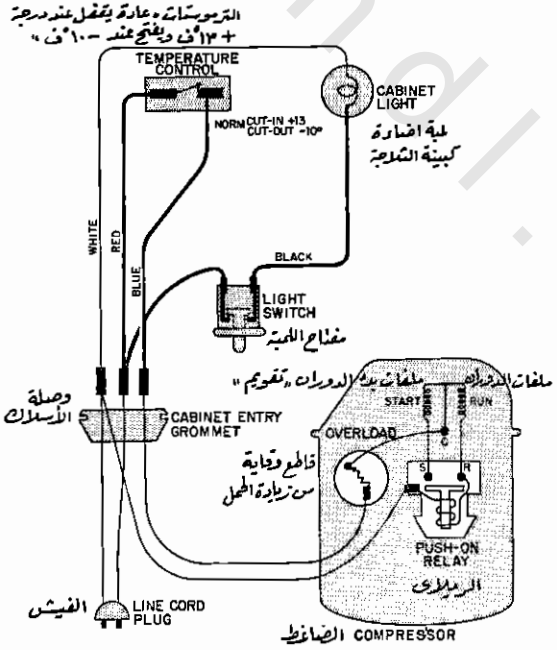
رسم رقم (٢ – ١٤ م) – يوضع جزء من العجينة يكفى لتغطية الثقب الموجود بالفريزر



رسم رقم (٢ – ١٤ و) – يمكن الإسراع فى عملية تجفيف هذه العجينة بتوجيه ضوء لمبة كهربائية حرارية قوة ٢٥٠ وات ناحية مكان موضع العجينة ويوضع ترمومتر بجانب المكان حتى يمكن المحافظة على درجة تسخين قدرها ١٤٠ °ف .

٢ ـ الدائرة الكهربائية

الرسم رقم (٢ ـ ١٥) يبين الأجزاء المختلفة التى تشتمل عليها الدائرة الكهربائية الخاصة بالثلاجة المنزلية العادية ـ والضاغط المحكم القفل المركب فى دائرة التبريد يعمل بتيار متغير ذى وجه واحد ، ويشتمل على محرك كهربائى من النوع ذى ملفات التقويم التى تفصل بعد أن يبتدئ المحرك فى الدوران ثم يدور بعد ذلك كمحرك استنتاجى بتأثير ملفات الدوران فقط "split phase sart-induction run" ـ ويستخدم هذا النوع من المحركات التى لها عزم دوران



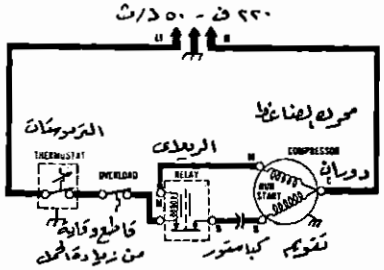
رسم رقم (٢ ـ ١٥)

الدائرة الكهربائية لثلاجات كهربائية ذات دائرة تبريد عادية والأجزاء المختلفة التى تشتمل عليها هذه الدائرة

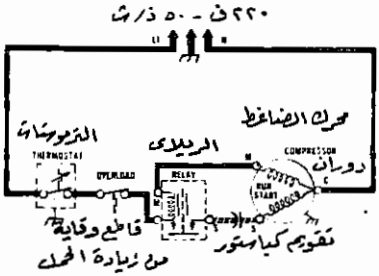
عادى مع ضواغط الثلاجات المنزلية نظراً لأن الضاغط لا يكون محملا عند بدء دورانه .

ويشتمل العضو الثابت الخاص بهذا المحرك على ملفات تقويم وملفات دوران وبواسطة الريلاى المركب فى الدائرة الكهربائية وهو عادة من النوع الذى يعمل بتأثير التيار يتم توصيل كل من هذه الملفات بالطريقة الآتية :

يلاحظ من الرسم رقم (٢ — ١٥) أن ملف قلب الريلاى لمغناطيسى موصل بالتوالى مع ملفات دوران محرك الضاغط ؛ فعندما تقفل قطع توصيل (كونتاكت) ترموستات الثلاجة نظراً لارتفاع درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة فإن هذا الملف يمر به تيار ويرتفع تبعاً لذلك قلب الريلاى إلى أعلى فتقفل قطع كونتاكت بدء الدوران وتوصل ملفات التقويم بالتوازى مع ملفات الدوران كما هو مبين فى الرسم المبسط رقم (٢ — ١٦ ا) ، وعندما تصل سرعة دوران محرك الضاغط إلى سرعة دورانه العادية فإن التيار المار فى كل من ملفات دورانه وملف الريلاى يقل فيسقط قلب الريلاى إلى أسفل وتفتح قطع توصيله (كونتاكت) وبذلك تفصل ملفات التقويم من الدائرة (لا تغذى بالتيار وذلك بعد مرور $\frac{3}{4}$ إلى $1\frac{1}{4}$ ثانية تقريباً) ، ويستمر الضاغط بعد ذلك فى الدوران بواسطة مرور التيار فى ملفات دورانه فقط كما هو مبين فى الرسم المبسط رقم (٢ — ١٦ ب) ، هذا ومركب بجانب الريلاى (فى بعض الأنواع مع الريلاى نفسه) قاطع أوتوماتيكى يحمى المحرك من زيادة تيار الحمل أو ارتفاع درجة حرارته عن الحد المسموح به .



رسم رقم (٢ — ١٦ ا) يوضح هذا الرسم الخطوة الأولى فى تقويم محرك ضاغط الثلاجة

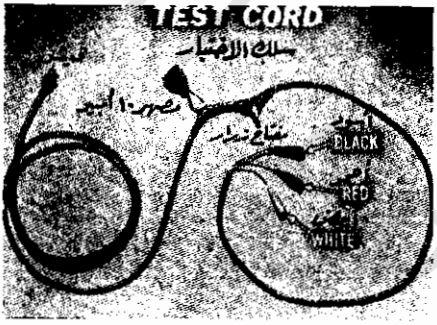


رسم رقم ٢ – ١٦ب)
يوضح هذا الرسم الخطوة الثانية
(دوران) لتشغيل محرك ضاغط الثلاجة

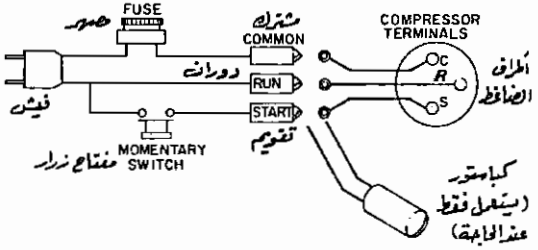
اختبار محرك الضاغط :

فى حالة عدم دوران ضاغط الثلاجة يجب قبل الكشف عليه واختباره التأكد من أن جميع أجزاء الدائرة الكهربائية الأخرى سليمة ، وبعد ذلك يجرى الاختبار التالى على محرك الضاغط مباشرة :

١ – يرفع غطاء أطراف نهايات المحرك وترفع أطراف أسلاك التوصيل من نهايات الريلاى وقاطع زيادة الحمل .

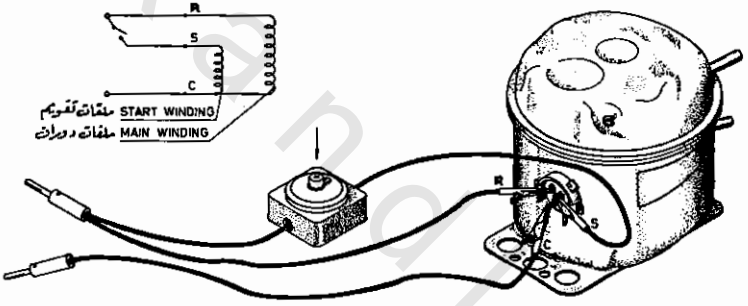


رسم رقم (٢ – ١٧)
تركيب سلك الاختبار ودائرة توصيله
ملاحظة : فى حالة عدم احتياج الضاغط لكباستور لبدء تقويمه ، ويوصل الطرف الواصل من المفتاح الزرار مباشرة بطرف التقويم الخارج من محرك الضاغط



٢ – توصل الأطراف الثلاثة الخاصة بسلك الاختبار الظاهر تركيبه ودائرة توصيله فى الرسم رقم (٢ – ١٧) بأطراف المحرك المناسبة الخارجة من جسم الضاغط كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ – ١٨) .

٣ – قم بتوصيل فيش سلك الاختبار بالبريزة (التى قد يكون سبق اختبار وصول التيار إليها) ، واضغط على الزر المركب بالسلك وهو الذى يسمح بمرور التيار إلى ملفات تقويم المحرك ولا تضغط على هذا الزر أكثر من المدة اللازمة لتقويم المحرك .



رسم رقم (٢ – ١٨)
طريقة توصيل سلك الاختبار بأطراف محرك الضاغط لاختباره

(ا) فى حالة عدم دوران الضاغط خلال ١٠ ثوان أو احتراق المصهر المركب بسلك الاختبار ، فإن ذلك يدل على أن ملفات تقويم المحرك تالفة أو يكون هناك زرجنة بالضاغط نفسه .

(ب) أما إذا دار الضاغط ولكنه لا يستمر فى الدوران بعد رفع الضغط من على زر سلك الاختبار ، فإن ذلك يدل على أن ملفات دوران المحرك تكون تالفة .

(جـ) وفى حالة دوران الضاغط واستمراره فى الدوران بعد رفع الضغط من

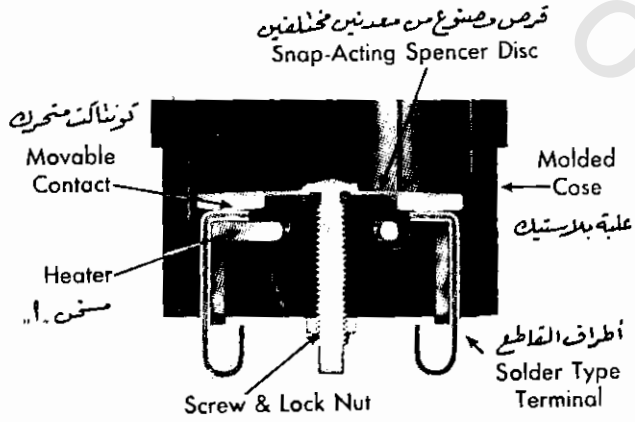
سليم من الوجهة الكهربائية ، وأن العطل قد يكون بسبب وجود تلف بأحد الأجزاء الآتية :

١ ــ أسلاك التوصيل .
٢ ــ ريلاى التقويم .
٣ ــ قاطع زيادة الحمل
٤ ــ الترموستات .
٥ ــ المكثف الكهربائى (كباستور) فى بعض أنواع الثلاجات .

٤ ــ أما إذا ثبت من الاختبارات السابقة أن محرك الضاغط به تلف فإنه يجب فى هذه الحالة تغيير الضاغط بأكمله ، وذلك بعد التأكد من ذلك بإجراء الاختبارات الكاملة على هذا المحرك التى سنتكلم عنها بالتفصيل عند شرح طريقة اختبار ريلاى التقويم .

اختبار قاطع زيادة الحمل :

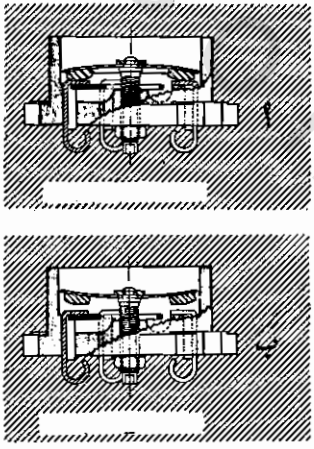
يتركب قاطع وقاية محرك الضاغط من زيادة تيار الحمل كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ ــ ١٩) من علبة مستديرة صغيرة مصنوعة من البكاليت



رسم رقم (٢ ــ ١٩) قطاع فى قاطع الوقاية من زيادة حمل محرك الضاغط تظهر به الأجزاء المختلفة التى يتركب منها هذا القاطع

تشتمل على سلك مسخن (ا) وقرص مصنوع من معدنين مختلفين ، ويوصل هذا القاطع بالتوالى مع محرك الضاغط كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ١٥) وبذلك يمر خلاله جميع التيار الواصل لمحرك الضاغط ، فإذا زاد هذا التيار المار عن الحد العادى المسموح به لأى سبب من الأسباب فإن حرارة سلك المسخن الشديدة تعمل على جعل القرص المصنوع من المعدنين المختلفين ينثنى إلى أعلى كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ١٩ ب) ويفتح قطع كونتاكت التوصيل وبذلك يمتنع وصول التيار إلى محرك الضاغط ، ويتأثر كذلك هذا القرص بدرجة حرارة جسم الضاغط نفسه ، فإذا دار الضاغط فترات قصيرة جداً «cycling» بسبب فتح هذا القاطع فإن ذلك قد يكون بسبب عدم وجود تهوية كافية حول الضاغط والمكثف ، أو أن الضاغط حاول البدء فى الدوران قبل أن تتعادل الضغوط داخل دائرة التبريد (يحتاج هذا التعادل عادة إلى مدة تتراوح ما بين ٦ و ٨ دقائق بعد وقوف الضاغط) ، أو بسبب تلف ريلاى التقويم ، أو أن التيار المغذى يكون ضغطه أقل من المقرر .

إذ لا يجب ألا يقل الضغط عند أطراف محرك الضاغط عن ٢٠٠ فولت (فى حالة الثلاجات التى تعمل بتيار ٢٢٠ فولت) و ١٠٠ فولت (فى حالة الثلاجات التى تعمل بتيار ١١٠ فولت) وذلك فى فترة بدء دورانه .



رسم رقم (٢ — ١٩ ا ، ب)
يوضح هذا الرسم عمل قاطع الوقاية من زيادة حمل محرك الضاغط

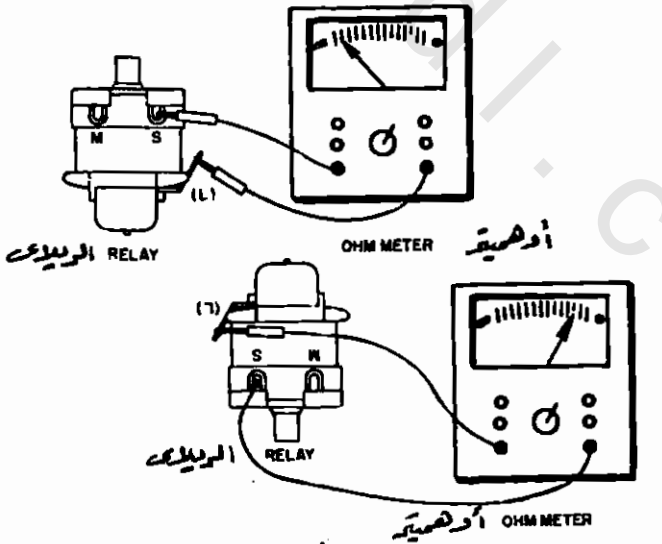
ا — عندما يمر بالمحرك التيار العادى المقرر
ب — عندما يمر بالمحرك تيار أزيد من التيار العادى المقرر

وإذا تكرر أيضاً دوران الضاغط فترات قصيرة تتراوح ما بين ٥ ، ٦٠ ثوان ثم يبطل دورانه بعد ذلك بسبب فتح القاطع فإن ذلك قد يكون بسبب لحام قطع كونتاكت ريلاى التقويم الذى يجعل القاطع فى هذه الحالة يفتح لمرور تيار أزيد من المقرر به ، وعلى العموم عند حدوث مثل هذه الحالة يجب اختبار الريلاى بالطريقة التى سنوضحها فيما بعد .

ولاختبار وجود فتح بدائرة قاطع زيادة الحمل يعمل قصر (قفله) بين أطرافه فإذا دار الضاغط فإن ذلك يدل على وجود تلف بالقاطع ، ويجب أن يغير بآخر من نفس النوع تماماً ، وفى حالة عدم دوران الضاغط بعد عمل هذا القصر فإنه يجب فحص العوارض الأخرى (ضغط الدائرة المغذية . قد يكون أقل من المقرر ، وجود تلف بريلاى التقويم ، وجود تلف بالضاغط) .

اختبار ريلاى التقويم :

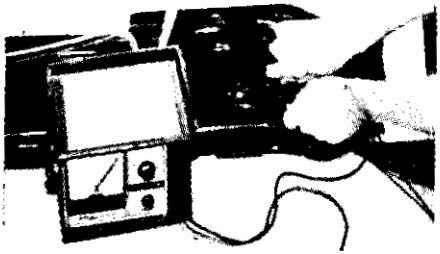
لفحص ريلاى التقويم ، يفصل الريلاى من نهايات الضاغط . يوضع



رسم رقم (٢ – ٢٠) طريقة اختبار ريلاى التقويم

الريلاى فى الوضع كما كان موصلاً بنهايات الضاغط . يفحص بجهاز أوهميتر . يجب أن يكون هناك توصيل كامل Continuity بين النهاية "L" (رقم ١) والنهاية "M" (رقم ٥) بالريلاى كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ٢٠) . قم بتوصيل أحد أطراف أسلاك جهاز الأوهميتر بالنهاية "S" (رقم ٣) بالريلاى . يجب أن يكون هناك توصيل كامل Continuity بين جميع الثلاث نهايات . وفى حالة عدم وجود ذلك يكون الريلاى تالفاً ويجب استبداله بآخر جديد .

وفى حالة عدم دوران الضاغط بعد استبدال الريلاى بآخر جديد يجرى فحص كل من ملفات تقويم ودوران المحرك بواسطة جهاز أوهميتر له تدريج لقياس المقاومات الصغيرة جداً وذلك للتأكد من عدم وجود قطع بها « Continuity Check » ، ويتم ذلك بتوصيل سلكى طرفى الجهاز بين الأطراف (مشترك – «Common») و (دوران «Run») و (مشترك –«Common») و (تقويم – «Start») كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ – ٢١) ، فإذا لم يسجل الجهاز أية مقاومة فإن ذلك يدل على وجود قصر فى الملفات ، أما إذا سجل مقاومة صغيرة فإن ذلك يدل على أن الملفات سليمة ، وإذا سجل مقاومة لا نهائية « Infinite » فإن ذلك يدل على وجود قطع بدائرة ملفات المحرك .



رسم رقم (٢ – ٢١) طريقة اختبار كل من ملفات تقويم ودوران محرك الضاغط باستعمال جهاز الأوهميتر

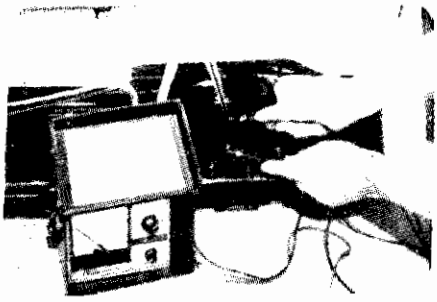
هذا ويمكن الاستعانة بالجدول التالى فى معرفة مقدار مقاومات كل من ملفات التقويم والدوران لبعض أنواع محركات الثلاجات المختلفة عندما تكون هذه الملفات سليمة .

جدول يبين مقاومة كل من ملفات التقويم والدوران « بالأوهم » لبعض أنواع محركات الثلاجات الحديثة

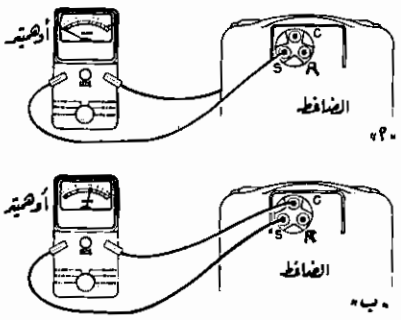
محرك قوة — « حصان »	ملفات التقويم	ملفات الدوران
$\frac{1}{12}$	١٦ — ١٩,٨	٥,٣
$\frac{1}{8}$	١٦,٢ — ٢٥,٦	٤,٧
$\frac{1}{5}$ (تبريد زيت)	١٣,٦ — ١٨,١٥	٢,١
$\frac{1}{4}$ (تبريد زيت)	١٣,٤ — ١٦	١,٧
$\frac{1}{3}$ (تبريد بمروحة)	١١,٢	١,٤

هذا الجدول لا يمكن استخدامه لجميع أنواع محركات الضواغط ويجب دائما الرجوع لمواصفات الشركات الصانعة .

وللتأكد من وجود أرضى بملفات المحرك يوصل أحد طرفى جهاز الأوهميتر بكل طرف من أطراف محرك الضاغط ، والطرف الآخر من الجهاز بجسم الضاغط الحديدى بعد إزالة الطلاء الذى يغطيه بواسطة مبرد عند النقطة التى يلامس فيها



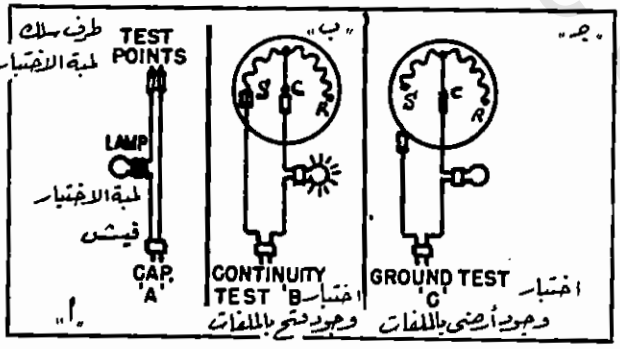
رسم رقم (٢-٢٢)
طريقة اختبار وجود أرضى بملفات محرك الضاغط باستعمال جهاز الأوهميتر



رسم رقم (٢ – ٢٣)
طرق اختبار محرك الضاغط باستعمال جهاز الأوهميتر
ا – اختبار وجود أرضى بالملفات
ب – اختبار وجود فتح (قطع) أو قصر بالملفات

طرف الجهاز جسم الضاغط كما هو موضح فى الرسم رقم (٢ – ٢٢) ، فإذا سجل الجهاز مقاومة أقل من واحد ميجا أوهم بين أى طرف وجسم الضاغط فإن ذلك يدل على احتمال وجود أرضى بملفات المحرك ، ويجب فى مثل هذه الحالة تغيير الضاغط بآخر جديد .

هذا والرسم المبسط رقم (٢ – ٢٣) يوضح طرق اختبار محرك الضاغط السابق شرحها . وفى حالة عدم وجود جهاز أوهميتر فإنه يمكن كذلك إجراء هذه الاختبارات السابقة بواسطة لمبة الاختبار بالطريقة الموضحة بالرسم المبسط رقم (٢ – ٢٤) .



رسم رقم (٢ – ٢٤)
طرق اختبار محرك الضاغط باستعمال لمبة الاختبار (ا) وباستعمال هذه اللمبة يمكن اختبار وجود فتح (قطع) فى ملفات المحرك كما هو موضح فى الرسم (ب) – أو اختبار وجود أرضى بالملفات كما هو موضح بالرسم (جـ)

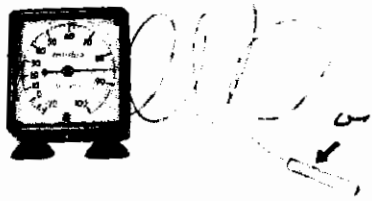
اختبار درجات الحرارة التى يعمل عندها الترموستات :

يمكن بواسطة تحريك يد الترموستات تغيير درجة الحرارة داخل كل من الفريزر وكابينة الثلاجة ، وفى حالة عدم الحصول على الدرجات المطلوبة يجب اختبار كل من درجة الحرارة التى يوصل (يقفل) عندها الترموستات والدرجة التى يفصل (يفتح) عندها وذلك باتباع الخطوات التالية :

١ – يزاح الثلج (الفروست) الموجود على جدار الفريزر بالقرب من المكان المربوط به انتفاخ الترموستات الحساس .

٢ – باستعمال بضع قطرات من الماء يركب بطريقة التجميد (التثليج) الانتفاخ الحساس «Bulb» الخاص بترمومتر من النوع الذى يمكن قراءته من خارج الثلاجة «Remot Reading Thermometer» كالظاهر فى الرسم رقم (٢–٢٥) فى المكان الذى أزيح منه الثلج ، ويمكن أيضاً تركيب هذا الانتفاخ فى المكان نفسه المربوط به انتفاخ الترموستات الحساس .

٣ – قم بتحريك يد الترموستات وضعها بين الوضع بطال « Off » وأقصى تبريد « Max Cool » – ثم اقفل باب الثلاجة واسمح للضاغط بعد ذلك بأن يستمر فى الدوران فترتين أو ثلاث فترات كاملة .



رسم رقم ٢ – ٢٥)
ترمومتر من النوع الذى يمكن
قراءته من خارج الثلاجة

فإذا كانت درجة الحرارة التى يوصل (يقفل) عندها ويفصل (يفتح) الترموستات التى حصلنا عليها من أخذ قراءات الترمومتر لا تقع فى حدود ٤ درجات فهرنهيت من الدرجات الموضحة فى الجدول التالى فإنه يجب فى هذه الحالة ضبط هذا الترموستات بالطريقة التى سنشرحها فيما بعد .

درجات الحرارة التى يعمل عندها الترموستات

وضع الترموستات	درجة الحرارة التى يوصل (يقفل) عندها	درجة الحرارة التى يفصل (يفتح) عندها
يد الترموستات فى الموضع بين بطال وأقصى تبريد	+ ١٣° ف	— ١٠° ف

ملاحظة هامة : هذه الدرجات تختلف فى كل نوع من الثلاجات وحسب أحجامها المختلفة ، لهذا يجب الرجوع دائماً إلى كتالوجات الشركات التى تصنع هذه الثلاجات لمعرفة هذه الدرجات ويمكن الاستفادة بالجدول السابق بوجه عام.

فحص عمل الترموستات :

إذا حدث تلف بالترموستات (قطع توصيل « كونتاكت » الموجودة به تظل بصفة دائمة مفتوحة أو مقفولة أو وجود تنفيس بالمنفاخ المركب به) فإن ذلك يسبب دوران الضاغط بصفة مستمرة أو عدم دورانه بالمرة .

فإذا حدثت حالة من هذه الحالات فإنه يجب مراجعة عمل الترموستات بالطريقة الآتية :

١ — ترفع يد الترموستات وتفك المسامير التى تربط غطاء الترموستات ويجذب الترموستات بعناية تامة إلى الخارج كما هو موضح بالرسم رقم (٢ — ٢٦) .

٢ — يفحص توصيل الأسلاك الموصلة بالترموستات.

٣ — يفحص وجود فتح أو قفل بالدائرة الكهربائية التى يتحكم فيها الترموستات بالطريقة الآتية :

(ا) فى حالة عدم دوران الضاغط : يرفع الترموستات من مكان تركيبه

به بالطريقة الظاهرة فى الرسم رقم (٢ — ٢٦) ، فإذا دار الضاغط فإن ذلك يدل على وجود تلف بالترموستات ويجب أن يغير بآخر جديد . وفى حالة عدم دوران الضاغط فإنه يجب فى هذه الحالة فحص باقى أجزاء الدائرة الكهربائية بما فى ذلك الضاغط لوجود عطل بها .

رسم رقم (٢ ٢٦)
طريقة فحص الترموستات بعمل قصر بواسطة قطعة من السلك بين طرفى الأسلاك الموصلة به

(ب) فى حالة دوران الضاغط بصفة مستمرة : (حتى ولو كانت درجة حرارة الفريزر قد انخفضت إلى درجة أقل من الدرجة المفروض أن يفتح عندها الترموستات) ، فى هذه الحالة يجب التأكد من أن الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات مربوط جيداً فى مكانه بالفريزر ، وإذا استمر الضاغط بعد ذلك فى الدوران بصفة مستمرة حرك يد الترموستات إلى وضع بطال ، وقم بفك توصيل سلك واحد من السلكين الواصلين للترموستات فإذا بطل دوران الضاغط فإن ذلك يدل على تلف الترموستات ، ويجب أن يغير بآخر جديد .

أما إذا استمر الضاغط فى الدوران فإنه يجب فى هذه الحالة فحص باقى أجزاء الدائرة الكهربائية نظراً لوجود قصر بها .

طريقة تغيير الترموستات :

١ – يرفع فيش سلك توصيل الثلاجة من البريزة .

٢ – ترفع يد الترموستات وتفك المسامير التى تربط غطاء الترموستات ويجذب الترموستات بعناية إلى الخارج

٣ – تفك الأسلاك الموصلة بمسامير توصيل الترموستات .

٤ – تفك المسامير التى تربط خوصة زنق الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات بجدار الفريزر .

٥ – قم برباط طول مناسب من قطعة من الدوبارة لا يقل عن ٧٠ سم بالانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات .

٦ – بعناية تامة اجذب الترموستات وماسورته الشعرية الموجودة بنهايتها الانتفاخ الحساس إلى الخارج حتى يمكن إخراجها من المكان المركب به الترموستات .

٧ – يفك رباط الدوبارة من الانتفاخ الحساس وترفع الماسورة البلاستيك التى تحيط بالماسورة الشعرية الخاصة بالترموستات التالف المراد تغييره .

٨ – بعد تركيب الماسورة البلاستيك السابق رفعها بالماسورة الشعرية الخاصة بالترموستات الجديد (فى حالة عدم وجود ماسورة بلاستيك مركبة به) ، يربط انتفاخه الحساس بطرف الدوبارة الخارج من مكان تركيب الترمومستات .

٩ – بعناية وببطء حتى لا يتلف الترموستات إجذب طرف الدوبارة الآخر حتى يظهر الانتفاخ الحساس من الفتحة الموجودة بجدار كابينة الثلاجة الداخلى بالقرب من الفريزر .

١٠ – يربط الانتفاخ الحساس بجدار الفريزر فى مكانه بواسطة خوصة الزنق ومسامير الرباط .

اختبار المكثف الكهربائى (كباستور) :

كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٧) يوصل فى الدوائر الكهربائية الخاصة ببعض الثلاجات الكهربائية كباستور مع ريلاى التقويم فى دائرة ملفات تقويم محرك الضاغط .

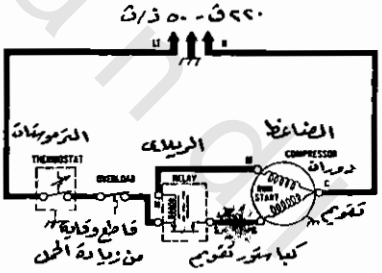
هذا وتوجد عدة طرق مختلفة لاختبار الكباستور ، ولكن طريقة استبدال الكباستور المركب فى الدائرة الكهربائية بكباستور آخر معروف أنه سليم وله السعة نفسها وخواص الكباستور المركب تعد أبسط وأسهل هذه الطرق ، ولكن نظراً لأنه من غير المتوفر دائماً وجود هذا الكباستور البديل فإنه يمكن اختبار الكباستور المركب بالطريقة الآتية :

يفصل الكباستور من الدائرة الكهربائية المركب بها ثم تلمس وقتياً طرفى أسلاك جهاز أوهميتر بطرفى الكباستور المختبر كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٨) ، فإذا كان الكباستور سليماً فإن مؤشر الجهاز ينحرف ناحية التدريج الذى يسجل مقاومة منخفضة ثم يعود بعد ذلك ببطء إلى وضعه الأول كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٨ ا) ، أما إذا انحرف المؤشر إلى ناحية نهاية التدريج « صفر — ٥ » . كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٨ ب) وبقى فى هذا الموضع طالما كان طرفا أسلاك جهاز الأوهميتر تلامس طرفى الكباستور فإن ذلك يدل على وجود قصر بالكباستور ، وإذا لم يتحرك مؤشر جهاز الأوهميتر كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٨ حـ) وبقى فى موضعه فإن ذلك يدل على وجود فتح « قطع » فى توصيلات الكباستور الداخلية .

هذا ولو أن هذه الاختبارات تعد مفيدة للغاية عند فحص الكباستور إلا أنها أيضاً لا تدل نهائياً على مقدار سلامة « Howgood » هذا الكباستور المختبر ولذلك يجب أن تفحص بعد ذلك سعة الكباستور بتوصيله بدائرة كهربائية تشتمل على جهاز فولتمير وأمبيروميتر كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٩)

ثم تتبع الخطوات الآتية :

١ ــ تفرغ شحنة الكباستور المختبر بتلميس طرفيه خلال مقاومة مقدارها ١٠ أوهم أو أكبر ، نظراً لأن بعض أنواع الكباستور المستعمل مع بعض محركات ضواغط الثلاجات يشتمل على مصهر داخلى لحماية ملفات المحرك من أى عارض خارجى قد يسبب تلفها . ولذلك يراعى فى مثل هذه الحالة عدم استعمال طريقة عمل قصر بين طرفى الكباستور لتفريغه ، إذ أن ذلك قد يؤدى إلى احتراق هذا المصهر ، ومع ذلك فإنه يمكن تفريغ الكباستور العادى غير المركب به مصهر بعمل قصر بين طرفى أسلاكه أو أطرافه .



رسم رقم (٢ ــ ٢٧)

طريقة توصيل مكثف كهربائى (كباستور) مع ريلاى

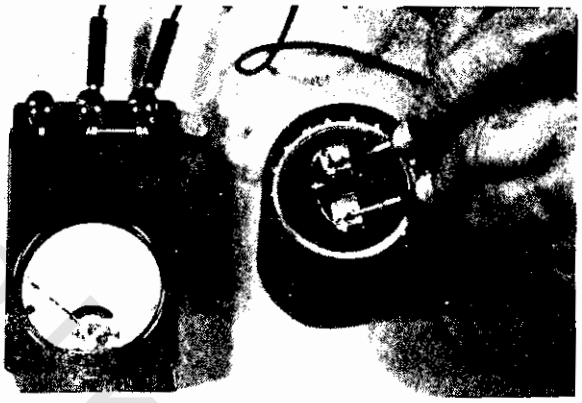
التقويم فى دائرة ملفات تقويم محرك الضاغط

٢ ــ تركب الفيش الموصل مع أجهزة القياس بالبريزة وتؤخذ القراءات التى تسجلها الأجهزة بأسرع ما يمكن خلال مدة تتراوح ما بين ٥ و ٨ ثوان ، ثم ترفع الفيش بعد ذلك من البريزة .

٣ ــ تحسب سعة الكباستور بالمعادلة الآتية :

سعة الكباستور الذى يعمل بدائرة ذبذبة التيار التى بها ٥٠ ذبذبة / ثانية

$$\text{ميكروفاراد} = \frac{\text{أمبير} \times ٣١٩٠}{\text{فولت}}$$



رسم رقم (٢ – ٢٨) – طريقة اختبار الكباستور باستعمال جهاز الأوهميتر

الكباستور به فتح　　الكباستور به قصر　　الكباستور سليم

رسم رقم (٢ – ٢٨ أ و ب و جـ)

أ – عند ماينحرف مؤشر جهاز الأوهميتر ناحية التدريج الذى يسجل مقاومة منخفضة ثم يعود بعد ذلك ببطء إلى موضعه الأول يكون الكباستور المختبر سليما .

ب – وعند ماينحرف مؤشر جهاز الأوهميتر ناحية نهاية التدريج (صفر – 0) ويبقى فى هذا الموضع فإن ذلك يدل على وجود قصر بالكباستور المختبر .

جـ – إذا لم يتحول مؤشر جهاز الأوهميتر ويبقى فى موضعه فإن ذلك يدل على وجود فتح (قطع) فى التوصيلات الداخلية للكباستور المختبر .

سعة الكباستور الذى يعمل بدائرة ذبذبة التيار التى بها ٦٠ ذبذبة / ثانية

$$\text{ميكروفاراد} = \frac{٢٦٥٠ \times \text{أمبير}}{\text{فولت}}$$

٤ – تقارن هذه السعة التى تم تسجيلها بسعة الكباستور المطبوعة على جسمه ويجب أن تكون فى حدود ١٠٪ من السعة المطبوعة على جسم الكباستور .

هذا ، والجدولان التاليان رقما (١) و(٢) يوضحان سعة الكباستور الذى يوصل مع ملفات تقويم بعض أنواع محركات ضواغط الثلاجات المختلفة .

جدول رقم (١) سعة الكباستور الذى يوصل مع ملفات تقويم بعض أنواع محركات ضواغط الثلاجات التى تعمل بتيار متغير وجه واحد

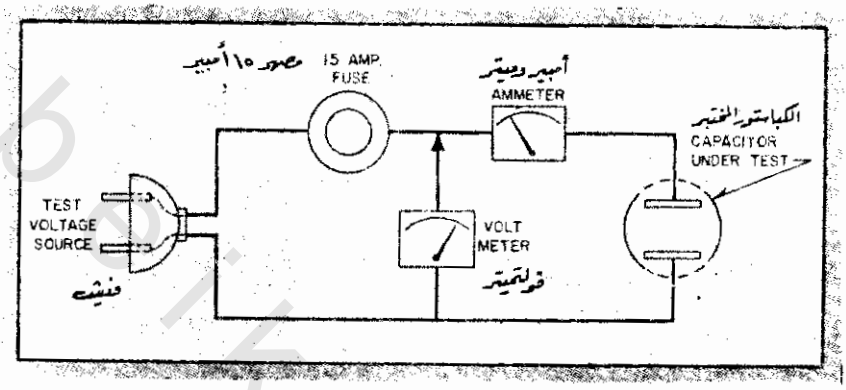
٢٢٠ فولت (فولت الكباستور ٤٤٠)

قوة المحرك (حصان)	سعة الكباستور (ميكروفاراد)
$\frac{١}{٨}$	٢٠ – ٣٠
$\frac{١}{٦}$	٣٠ – ٤٠
$\frac{١}{٤}$	٤٠ – ٦٠
$\frac{١}{٣}$	٦٠ – ٨٠

جدول رقم (٢) سعة الكباستور الذى يوصل مع ملفات تقويم بعض أنواع محركات ضواغط الثلاجات التى تعمل بتيار متغير وجه واحد

١١٠ فولت (فولت الكباستور ٣٧٠)

قوة المحرك (حصان)	سعة الكباستور (ميكروفاراد)
$\frac{١}{٨}$	٧٥ – ٨٤
$\frac{١}{٦}$	٨٩ – ٩٦
$\frac{١}{٤}$	١٠٨ – ١٢٠
	١٢٤ – ١٣٨
١	١٦١ – ١٨٠

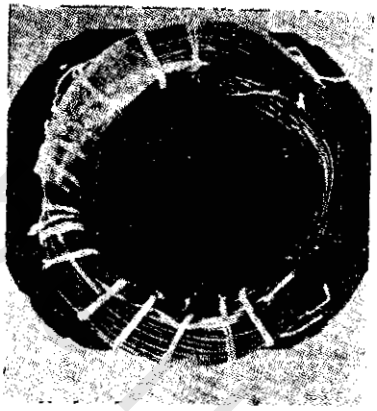


رسم رقم (٢ – ٢٩) – الدائرة الكهربائية والأجهزة التى تستعمل فى فحص سعة الكباستور

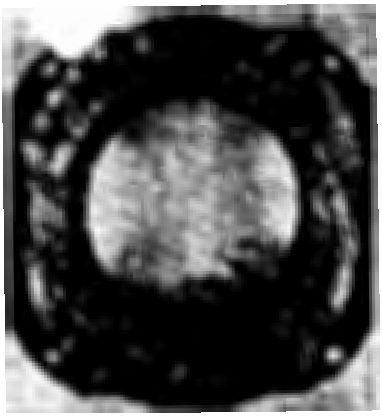
احتراق ملفات محرك الضاغط :

فى أى وقت يتم فيه تغيير أى جزء من أجزاء دائرة تبريد الثلاجة يجب أن نشم رائحة غاز مركب التبريد الذى يهرب من أول ماسورة بالدائرة يصير قطعها وذلك للتأكد من أن ملفات محرك الضاغط المركب بهذه الدائرة قد احترقت أو لم تحترق . إن هذا الاحتراق يعمل على تحلل مركب التبريد والزيت مكوناً حامض هيدروفلوريك وهيدروكلوريك ، وبالإضافة إلى ذلك ينطلق بعض الماء وعلى الأخص عندما يكون عازل مجارى هذه الملفات من ورق البرسبان . ومن الواضح أن هذا الاحتراق يخلق مشكلة هامة وهى تلوث دائرة التبريد ، ولهذا يلزم تنظيف هذه الدائرة قبل تركيب الضاغط الجديد بها حتى لا يحدث هذا التحلل مرة أخرى . والرسم رقم (٢ – ٣٠ ا) يبين شكل احتراق كامل لملفات محرك الضاغط ، أما الرسم رقم (٢ – ٣٠ ب) فيبين شكل احتراق ملفات تقويم المحرك فقط . هذا وحالة الاحتراق الأولى نادرة الحدوث فى محركات ضواغط الثلاجات المنزلية ، أما احتراق ملفات تقويم المحرك فهى الحالة التى غالباً ما تحدث بهذه المحركات ، وهى لا تعمل على تكون مواد

ب



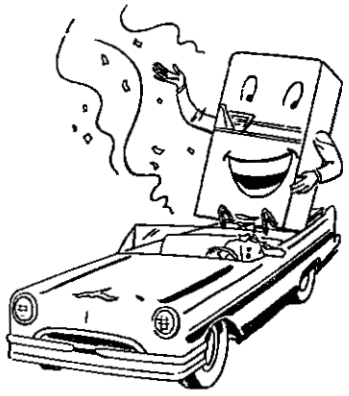
ا



رسم رقم (٢ – ٣٠)
(ا) شكل احتراق كامل لملفات محرك الضاغط .
(ب) شكل احتراق ملفات تقويم المحرك فقط .

ومعنى هذا أن الاحتراق الذى يسبب حدوث تلوث بالدائرة ينتج فقط عند وجود قصر بملفات الدوران .

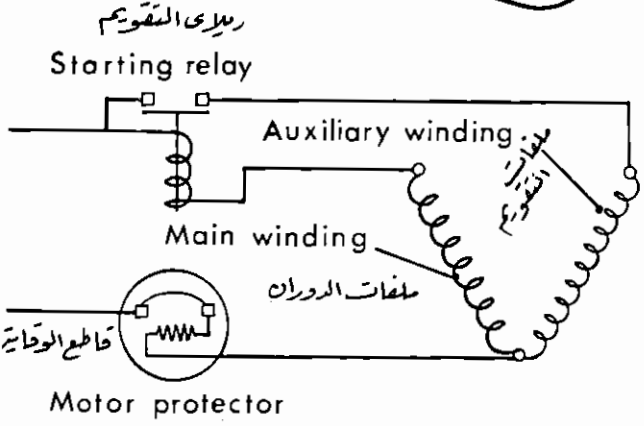
وعند حدوث هذا النوع من الاحتراق الكامل لملفات محرك الضاغط يجب تنظيف دائرة التبريد بإمرار مركب تبريد « فريون » –١٢» بها وطرده إلى الجو ثم يصير تركيب مجفف – مصفى جديد بهذه الدائرة وذلك قبل تركيب الضاغط الجديد وشحنها بمركب التبريد .



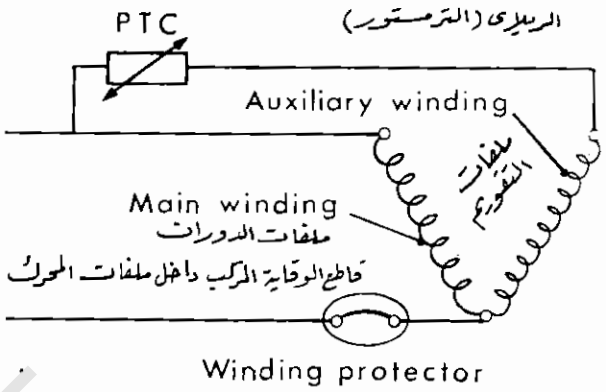
طريقة جديدة لتقويم وحماية محركات ضواغط الثلاجات محكمة القفل

أدخلت على بعض أنواع الضواغط المحكمة القفل الحديثة المستعملة فى بعض أنواع الثلاجات التى ظهرت أخيراً فى الأسواق العالمية طريقة قاطع الوقاية المصنوع من معدنين مختلفين (Bimetal) الذى يركب داخل ملفات محرك الضاغط نفسه (Internal Winding Protecter) كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ – ٣١) ، وكذلك استبدل ريلاى التقويم العادى بثرمستور (Thermistor) مصنوع من مادة نصف موصلة لها معامل حرارة موجب (PTC Type) . ويوضح

رسم رقم (٢ – ٣١)
مكان تركيب قاطع الوقاية المصنوع من معدنين مختلفين داخل ملفات محرك الضاغط .



رسم رقم (٢ – ٣٢)
دائرة محرك الضاغط الذى يشتغل على ريلاى تقويم عادى وقاطع وقاية من زيادة الحمل عادى .



رسم رقم (٢ – ٣٢)
دائرة محرك الضاغط الحديثة الذى يشتمل على ريلاى من نوع الثرمستور ومركب داخل ملفات المحرك قاطع وقاية من النوع المصنوع من معدنين مختلفين .

الرسم رقم (٢ – ٣٢) و (٢ – ١٣٢) الفرق بين دائرة محرك الضاغط الذى يشتمل على ريلاى تقويم عادى والدائرة الحديثة .

والثرمستور المستعمل فى هذه الدائرة الحديثة تتغير مقاومته بتغير درجة الحرارة . فعندما يبتدئ الضاغط فى القيام ، فإن مقاومة هذا الثرمستور تكون منخفضة وبذلك يمكن مرور التيار خلال ملفات تقويم المحرك .

وبعد مضى ثانيتين أو ثلاث ثوان فإن التيار يعمل على تسخين الثرمستور مسبباً ازدياد مقدار مقاومته ، وبذلك ينخفض مقدار التيار المار بضع مللى أمبيرات قليلة حيث يحفظ الثرمستور دافئة ، وتفصل ملفات التقويم من الدائرة .

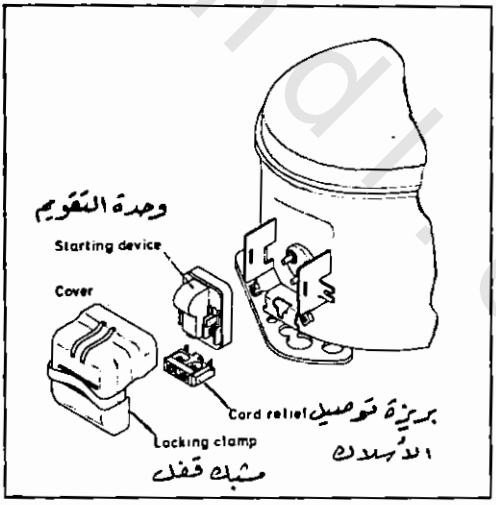
ونظراً لأن مقاومة الثرمستور تتوقف على درجة الحرارة، حيث تفصل ملفات التقويم عندما تكون الثرمستور دافئة وتوصل عندما تكون باردة .

لهذا يكون من الضرورى مضى مدة كافية مناسبة لأن تبرد هذه الثرمستور قبل إمكان إعادة تقويم الضاغط . وكذلك يكون من الأهمية عدم تقويم الضاغط بدون أجهزة تقويم نظراً لأن الثرمستور لها تأثير على تحديد التيار المار عندما تكون باردة ، فإذا قام الضاغط بدون أن تكون الثرمستور فى الدائرة ، فإن التيار وبالتالى نسبة ارتفاع درجة الحرارة تكون مرتفعة جداً ويحدث من ذلك احتراق ملفات التقويم حيث لا يمكن لقاطع وقاية ملفات المحرك من أن يعمل بسرعة كافية

ومن أجل تجاشى حدوث خطأ فى طريقة اكتشاف عوارض هذا النوع من الضواغط المجهزة بهذه الطريقة الحديثة فى الوقاية والتقويم ، فإن الشركات الصانعة له تضع عادة عليه التحذير الآتى : هذا الضاغط مجهز بقاطع وقاية مركب داخل ملفات المحرك — لا تحاول تقويمه بدون جهاز تقويم من نوع الثرمستور .

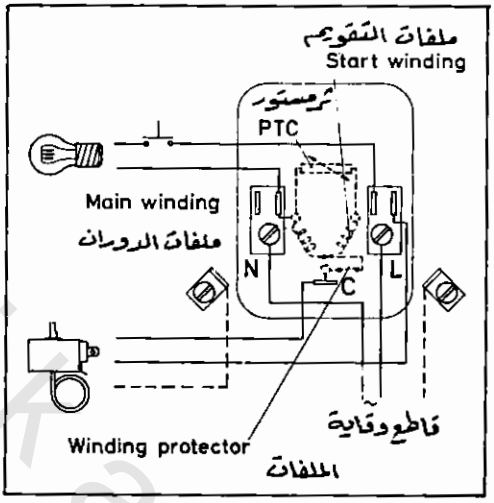
فحص عوارض الضواغط الحديثة المجهزة بريلاى « ثرمستور » وقاطع وقاية مركب داخل ملفات محرك الضاغط :

الرسم رقم (٢ — ٣٣) يبين الشكل الخارجى للريلاى من نوع « ثرمستور » المصنوع من مادة نصف موصلة لها معامل حرارة موجب (PTC Starting Device) ومكان تركيبه مع أطراف نهايات محرك الضاغط .



رسم رقم (٢ — ٣٣) — ريلاى التقويم من نوع الثرمستور ، ومكان تركيبه مع أطراف نهايات محرك الضاغط .

والرسم رقم (٢ — ٣٤) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لضاغط مجهز



رسم رقم (٢ – ٣٤) – الدائرة الكهربائية المبسطة لضاغط مجهز بريلاى من نوع الثرمستور ، ومركب قاطع وقاية داخل ملفاته

هذا ونظراً لأن هذا الريلاى وقاطع الوقاية تعطى خواص تختلف عن خواص الضواغط الأخرى العادية — لهذا يجب عدم تقويم هذا الضاغط المجهز بهذا الريلاى بتاتاً بدون أن يكون موصلا معه ريلاى من نوع الثرمستور وكذلك يحتاج هذا الريلاى إلى فترة وقوف للضاغط قدرها ٥ دقائق قبل إمكان إعادة تقويم الضاغط . وكذلك من غير الممكن عمل قصر على قاطع الوقاية أثناء إجراء الخدمة .

وفى حالة وجود عارض لتقويم الضاغط ، وعندما يكون بارداً (حوالى ٢٥° م) ، فإنه يلزم مضى فترة قدرها دقيقة واحدة قبل أن يقوم القاطع بفصل الضاغط .

وعندما يفصل القاطع ، ويكون الضاغط ساخنا ، فإنه يحتاج إلى فترة قدرها ٤٥ دقيقة حتى يقوم القاطع بتوصيل الضاغط مرة أخرى .

تحديد مكان العارض :

قبل البدء فى إجراء الخطوات المنظمة لتحديد مكان العارض ، فإن هناك

قاعدة جيدة يلزم دائماً مراعاتها ، وهو القيام بفحص الآتى :

هل يصل التيار بالفولت المناسب للثلاجة ؟

هل المصهرات بحالة جيدة ؟

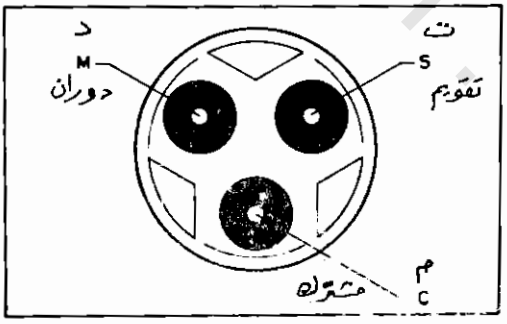
إذا كانت المصهرات محترقة، هل يوجد تسرب كهربائى إلى هيكل الثلاجة المعدنى ؟

هل يوجد وصلات محلولة فى الفيش ، الأسلاك الموصلة ، أو بالأجزاء الكهربائية الأخرى الموجودة بالدائرة ؟

هل توصيلات الترموستات سليمة ، وهل يقوم بعمله بطريقة صحيحة ؟

ومن أجل تحاشى قيام قاطع الوقاية بفصل الضاغط بغير ضرورة ، وإضاعة الوقت فى الانتظار حتى يعيد تشغيل الضاغط . يكون من الأهمية العمل على تحديد مكان العارض باتباع الخطوات الواردة فيما يلى :

١ — قم برفع أجزاء الدائرة الكهربائية الموصلة بالضاغط .



٢ — باستعمال جهاز أوهميتر ، قم بفحص أن هناك توصيل كهربائى بين الطرف دوران (د — M) والطرف تقويم (ت — S) من نهايات محرك الضاغط .

لا يوجد توصيل : ملفات المحرك تالفة — يستبدل الضاغط .

توصيل جيد : ملفات المحرك سليمة .

٣ – باستعمال جهاز أوهميتر ، قم بفحص أن هناك توصيل كهربائى بين الطرف دوران (د – M) والطرف مشترك (م – C) من نهايات محرك الضاغط .

توصيل جيد : قاطع الوقاية سليم – نستمر إلى النقطة (٤) .

لا يوجد توصيل :

الضاغط بارد : قاطع الوقاية تالف – يستبدل الضاغط .

الضاغط ساخن : قاطع الوقاية سليم ولكنه يكون فاصلا .
انتظر حتى يعيد قفله واستمر إلى النقطة (٤) .

٤ – استبدل الأجهزة الكهربائية الموجودة بدائرة الضاغط .

إذا استمر الضاغط فى عدم الدوران . فإن العارض لن يكون كهربائيًا .

obeikandl.com