برنامج: فني التبريد وتكييف الهواء

دليل الطالب

وحدة تشغيل وصيانة وإصلاح الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست

المستوى (٣)

اعداد

أ/ عاصم عبدالنبي أحمد البندي

أ/علي سليم علي

أ/سعد أحمد عباس

ملخص الوحدة
تهدف هذه الوحدة إلي اكساب الطلاب الجدارات المرتبطة بتشغيل وفحص وصيانة وتشخيص أعطال وإصلاح الدوائر الكهربية للثلاجات النوفروست.
مخرجات التعلم
١. يُشغِّل الثلاجات المنزلية النوفروست، ويختبر أدائها. ٢. يجري الصيانة اللازمة للدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست. ٣. يحدد أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست. ٤. يصلح الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست. ٥. يقيم أداءه الخاص ويخطط لتحسينه.

مخرج التعلم (١): يُشغِّل الثلاجات المنزلية النوفروست، ويختبر أدائها

مقدمة

يسهم التبريد بجهد كبير في الحياة المفضلة لملايين من الناس، وقد ساعد التبريد في حفظ كثير من الأطعمة لمدد طويلة وفي جميع المواسم، كما فتح مجالاً جديدًا من التنمية الاقتصادية. لقد أصبح التبريد من أهم الصناعات الحديثة والضرورية في الحياة بعد أن كان من الظواهر الترفيهية، فبجانب حفظه لكميات هائلة من الأطعمة والمواد الغذائية لمدد طويلة دخل التبريد المجالات العلمية حتى في أدق العمليات الجراحية. في هذه الوحدة سوف نتعلم ونتدرب على تشغيل وصيانة وإصلاح الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست.

الثلاجة المنزلية النوفروست

يمتاز هذا النوع من الثلاجات بعدم تكون طبقة من الصقيع على سطح المبخر، حيث وجد أن الإذابة الدورية للصقيع المتكون على سطح المبخر يحافظ على الأداء الجيد المستمر لوحدة التبريد، وتجرى عملية إذابة الصقيع الفروست أوتوماتيكيا، بعد كل فصل للثرموستات.

مميزات الثلاجة النوفروست

١. تحتوي على نظام إذابة صقيع أتوماتيكيًا يعمل على إذابة الصقيع المتكون على سطح المبخر بشكل متكرر كل ٦ ساعات من شغل الضاغط فعليًا.
٢. تصل درجة التجميد فيها إلى –٢٧ درجة مئوية؛ مما يؤدي إلى حفظ المنتجات لفترة أطول.
٣. تحتوي دائرتها الميكانيكية على ملفات اليودر حول باب الثلاجة والذي يمنع تكون الرطوبة المتكاثفة على حافة الباب، ويحافظ بذلك على الباب من الصدأ، ويحافظ على كاوتش الباب من التلف.

عيوب الثلاجة النوفروست مقارنة بالثلاجة المنزلية العادية والديفروست

١. غالية الثمن
٢. صعبة الصيانة

عزيزي الطالب تذكر أن الإجراءات المتبعة عند اختيار المكان المناسب لوضع الثلاجات المنزلية النوفروست قد تم ذكرها في وحدة تشغيل وصيانة واصلاح الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية العادية والديفروست وتتمثل في الخطوات التالية:

- **عند اختيار المكان المناسب لوضع الثلاجات المنزلية النوفروست يجب مراعاة:**

١. الرطوبة والمياه.
٢. الحرارة.
٣. أرضية المكان.

نشاط (١-١)

من خلال دراستك لاختيار المكان المناسب للثلاجات المنزلية العادية والديفروست..... هل هذه الإجراءات كافية لإختيار المكان المناسب لوضع الثلاجات المنزلية النوفروست؟ ولماذا؟

خطوات اختبار مصدر الجهد المناسب لتشغيل الثلاجات المنزلية النوفروست:

نشاط (١-٢)

درست فى **وحدة تشغيل وصيانة واصلاح الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية العادية والديفروست** أن جهاز الكلامب أمبير يستخدم لإختبار مصدر الجهد المناسب، وهناك احتياطات عامة لإستخدام الكلامب أمبير ..... اكتب ما تشير إليه الصورة، واذكر خطوات التنفيذ.

شكل (١) كيفية اختبار مصدر الجهد المناسب

كيفية اختبار أداء الثلاجات المنزلية النوفروست:

تذكر أنه يقصد باختبار أداء الثلاجات المنزلية النوفروست هو التحقق من حدوث التبريد المتوقع بعد تشغيل الثلاجات المنزلية النوفروست وفترات التشغيل والفصل التي تحافظ على عمل المكونات وتحقق معدلات الطاقة المستهلكة.

نشاط (١-٣)

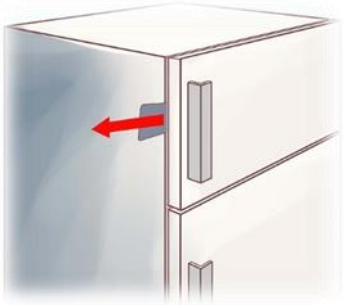
من خلال دراستك لاختبار أداء الثلاجات المنزلية العادية والديفروست فى وحدة تشغيل وصيانة واصلاح الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية العادية والديفروست .....

وضح اجراءات اختبار الأداء الثلاجات المنزلية النوفروست:

- ✓ بالنسبة لتحديد مصدر التيار الكهربي المناسب
- ✓ بالنسبة لأمبير الضاغط.
- ✓ بالنسبة لحدوث التبريد المتوقع.
- ✓ بالنسبة لفترات التوصيل والفصل للضاغط.
- ✓ بالنسبة لتكاثف الرطوبة.
- ✓ بالنسبة لصرف الماء الناتج من تكاثف الثلج.

تمرين عملي ١-١					
مخرج تعلم (١): يُشغِّل الثلاجات المنزلية النوفروست، ويختبر أدائها					
اسم التمرين	التحقق من عدم وجود عيوب فى التصنيع أو النقل للثلاجة ويختار المكان المناسب لوضع الثلاجة وفقاً لمواصفات الوحدة بدليل التشغيل				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	يتحقق من عدم وجود عيوب فى التصنيع أو النقل للثلاجة وإختيار المكان المناسب لوضع الثلاجة وفقاً لمواصفات الوحدة بدليل التشغيل				

التجهيزات المطلوبة	
ثلاجة منزلية مركبة نوفروست	
العدد والأجهزة المستخدمة	
جهاز كلامب أمبير – مفك تست – مفك عاده – مفك صليبة – ذرادية معزولة	
خطوات التنفيذ	
١	تأكد أن تحميل ونقل الثلاجة تم حسب تعليمات دليل التشغيل.
٢	تأكد من عدم وجود صدمات بجسم الثلاجة حدثت أثناء التحميل والنقل.
٣	راجع الاجزاء الظاهرة من الدائرة الكهربية، ودائرة التبريد وتأكد أنها سليمة.

٤	افحص مقابض ومفصلات وكاوتش الأبواب وتأكد من أنها خالية من عيوب الصناعة. 
٥	راجع الأرفف والأجزاء البلاستيكية داخل كابينة الثلاجة وتأكد أنها كاملة وسليمة بناءا على دليل التشغيل

بالنسبة لاختيار المكان المناسب لوضع الثلاجة يتبع ما سبق بتمرين ١-١ مخرج (١)

بوحدة تشغيل وصيانة وإصلاح الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية العادية والديفروست (الوحدة السادسة)

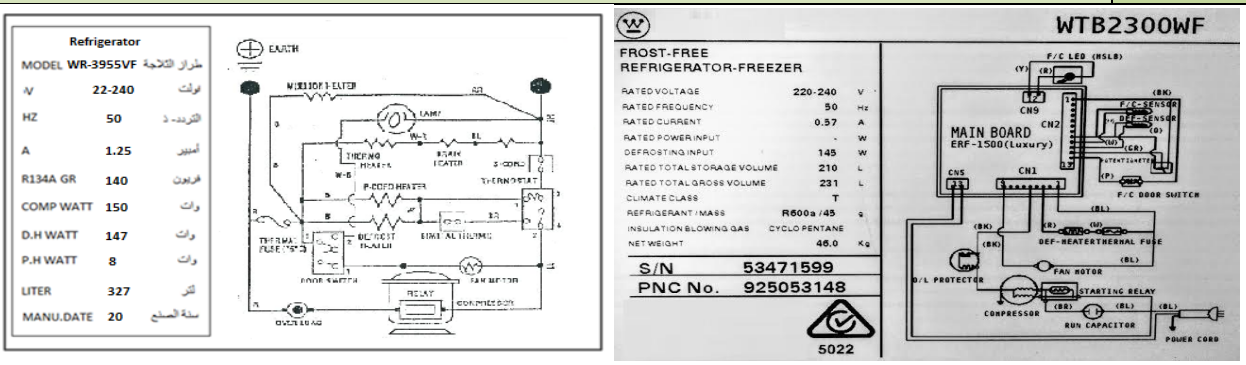
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١- التأكد من سلامة مكونات الثلاجة. ٢- التأكد من سلامة الهيكل الخارجى للثلاجة. ٣- التأكد من توافر الظروف البيئية المناسبة حسب التعليمات بدليل التشغيل. ٤- عدم التشغيل أو التوصيل إلا فى وجود مدرس الفصل.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

تمرين عملي ١-٢

مخرج تعلم (١): يُشغِّل الثلاجات المنزلية النوفروست، ويختبر أدائها

اسم التمرين	التحقق من مصدر الجهد والتيار والتردد اللازم للتشغيل وفقاً للمدون بلوحة بيانات الثلاجة وتوصيل الثلاجة وفقاً لتعليمات دليل التشغيل.				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	يتحقق من مصدر الجهد والتيار والتردد اللازم للتشغيل وفقاً للمدون بلوحة بيانات الثلاجة وتوصيل الثلاجة وفقاً لتعليمات دليل التشغيل.				



نماذج للوحة بيانات ثلاجة نوفروست

الخامات المطلوبة

العدد والأجهزة المستخدمة

ثلاجة منزلية مركبة نوفروست –جهاز قياس أفوميتر (بنز أمبير) –مفك تست – مفك عادة –مفك صليبة – ذرادية معزولة

خطوات التنفيذ

أولاً : للتحقق من مصدر الجهد يتبع الخطوات الاتية .

١	اضبط مؤشر جهاز الافوميتر على وضع قياس فرق الجهد واختيار المدى المناسب.
٢	ضع الوصلات عند فتحة المشترك Cوالوصلة الاخرى عند فتحة فرق الجهد V.
٣	ضع طرفى الوصلات فى فتحتى البريزة.
٤	ثبت القراءة الظاهرة على شاشة الجهاز.
٥	دون قراءة الفولت فى جدول تسجيل القراءات.

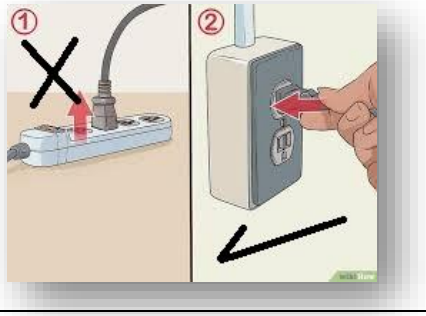
ثانياً: للتحقق من شدة التيار

√(صح)　　X (خطأ)

١	افصل الثلاجه من مأخذ التيار.
٢	ركب وصله الاختبار بين فيشه الثلاجه ومأخذ التيار.
٣	اضبط مؤشر البنزأمبير على وضع قياس الامبير واختيار المدى المناسب.
٤	ضع فكي البنزأمبير حول احدى طرفى وصله الاختبار (سلك توصيل الكهرباء).
٥	شغل الثلاجه –بعد مرور فترة من فصلها حتي تتعادل الضغوط للحفاظ علي الضاغط من التلف –وسجل قراءة التيار المسحوب في بداية التشغيل وبعد استقرار التشغيل.
٦	ثبت قراءة البنزأمبير ثم دونها فى جدول تسجيل القراءات.
٧	سجل شدة التيار المسحوب اثناء التشغيل.
٨	تحقق من أن التيار المسجل في الحدود المسموح بها طبقا للتيار المدون على لوحة بيانات الثلاجة. RATING 220 – 240V ~ 50Hz RATED CURRENT 1.25 A

ثالثاً: للتحقق من التردد

١	تأكد من لوحة البيانات أن التردد المدون بها ٥٠ /٦٠ ذبذبة / ثانية
٢	تحقق من أن القراءات المسجله مطابقه للقراءات المسجله على لوحه البيانات.

رابعاً: توصيل وتشغيل الثلاجة	
١	ضع الثلاجة في مكان بحيث يسهل الوصول إلى بريزة مأخذ التيار.
٢	تأكد من وجود مسافة كافية يتم تركها من الخلف بين الثلاجة والحائط لا تقل عن ١٠٠ مم والجانبين لا تقل عن ٦٠ مم وذلك لاتاحة قدر كاف من التهوية.
٣	اضبط إتزان الثلاجة على ارضية المكان.
٤	تأكد من وضع الثرموستات وأنه مضبوط على مدي مناسب حسب تعليمات التشغيل
٥	اترك الثلاجة الوقت الكافى حتى يستقر الزيت الموجود بالضاغط.
٦	تجنب استخدام كابل إطالة أو وصلة مشترك مع فيشة كهرباء الثلاجة. 
٧	قم بتوصيل فيش الثلاجة بمأخذ تيار 220فولت و٥٠ ذبذبة / ثانية.
٨	راجع عمل الثلاجة المبدئى وتحقق من أنها تعمل حسب التعليمات المدونة بدليل التشغيل.
٩	**قدم للعميل النصائح التى يجب عليه اتباعها للعناية بالثلاجة حسب ارشادات دليل التشغيل المرفق مع الثلاجة.**

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١- التأكد من سلامة مأخذ التيار. ٢- الحذر عند التعامل مع مصدر الجهد. ٣- استخدام جهاز الكلامب أمبير بطريقة وفق قواعد الاستخدام. ٤- التأكد من سلامة وسائل الحماية ٥- عدم التشغيل اوالتوصيل الا فى وجود مدرس الفصل.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج التعلم (٢): يجرى الصيانة اللازمة للدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست

للصيانة أهمية كبرى بالنسبة لأجهزة التبريد وتكييف الهواء حيث أنها عملية فحص لجميع الأجزاء المختلفة للوحدة بعناية للتأكد من صلاحيتها وكفائتها، وتتم الصيانة على فترات وتشمل أعمال التنظيف للأجهزة وضبطها ومعايرتها حتى يقوم الجهاز بعمله على الوجه الأكمل.

(نشاط ١-٤)

من خلال دراستك لمفهوم وأنواع الصيانة، وأهميتها في وحدات التبريد أثناء دراسة وحدة "تشغيل وصيانة واصلاح الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية العادية والديفروست"

أجب عن الأسئلة الآتية:

١. **أكمل ما يأتي بالإجابة الصحيحة:**

أ. الصيانة عملية ..... حتى في حالة توقف الآلات أو المعدات عن العمل، وذلك لما تتعرض له تلك المعدات والآلات من عوامل تؤثر عليها مثل التآكل والصدأ خلال فترة عمرها التشغيلي.

ب. تعد الصيانة ..... من أهم أنواع الصيانة، ومن مميزاتها جعل أجهزة التبريد والتكييف دائماً في حالة الإستعداد التام للعمل.

٢. اذكر ثلاثة من أهداف الصيانة؟

٣. عرف كلاً من: الصيانة الإسعافية أو الطارئة – الصيانة التصحيحية أو العلاجية المخططة – الصيانة الوقائية.

الإجراءات المتبعة عند عمل الصيانة الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست

تجرى عمليات الصيانة الآتية للثلاجة النوفروست بعضها بصفة دورية، والآخر على فترات متباعدة، وذلك لضمان عملها بشكل جيد وتقليل حدوث أعطال بها.

١- التأكد من جهد المصدر الكهربي قبل توصيل أسلاك الثلاجة للكهرباء.

٢- عند القيام بالصيانة للثلاجة تأكد من أن الثلاجة غير موصلة بالكهرباء.

٣- عند استبدال الريلاي يجب عمل تفريغ للمكثف الكهربي- إن وجد- تجنبًا للصدمة الكهربية.

٤- التأكد من أن بالب الثرموستات مربوط جيداً في موضعه.

٥- عند استبدال ضاغط محترق يجب تنظيف وغسل المواسير قبل عملية الشحن، وذلك بسبب تكون أحماض قد تؤدي إلى احتراق الضاغط مرة أخرى.

٦- التأكد من صلاحية السخانات الكهربية وذلك بواسطة قياس المقاومة الكهربية.

٧- متابعة فصل وتوصيل الثلاجة، وذلك للتأكد من صلاحية الثرموستات، وجودة عملية التبريد.

٨- متابعة عمل إذابة الصقيع للتأكد من أنها تتم بالشكل المطلوب الذي يحقق الهدف.

٩- تحديد الأجزاء المراد صيانتها فى الثلاجة المنزلية النوفروست.

١٠- التأكد من توافر جميع كتالوجات المصّنع.

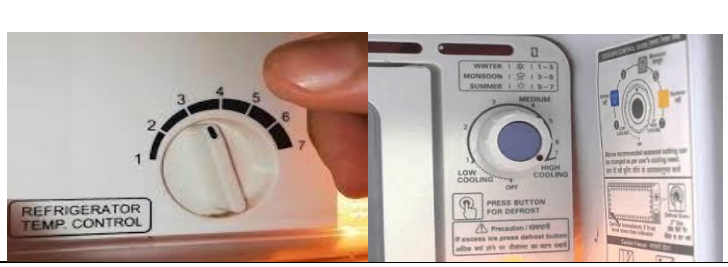
١١- تحديد عمليات الصيانة الوقائية.

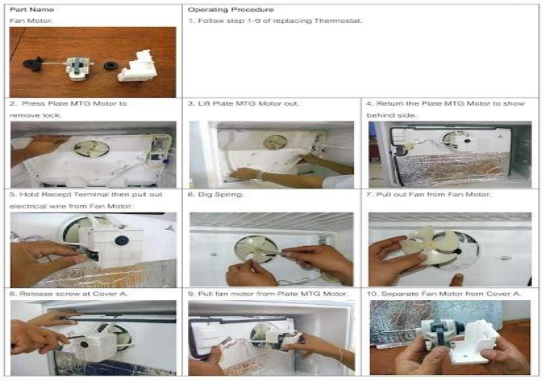
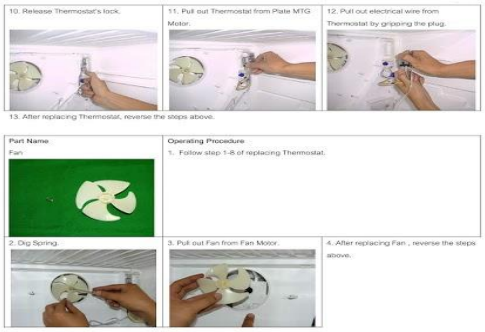
١٢- عمل نماذج وجداول وخطة عمل الصيانة.

١٣- توفير قطع الغيار بنفس مواصفات الأجزاء القديمة أو بديل مناسب.

١٤- تحديد العدد والأدوات المناسبة وكذالك عمل واستحداث نظام تسجيل المعلومات.

تمرين ٢-١					
مخرج التعلم (٢) يجرى الصيانة اللازمة للدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست					
اسم التمرين	التحقق من سلامه مأخذ التيار (البريزة) والمكونات الكهربية للثلاجات المنزلية المركبة النوفروست طبقا لتعليمات الصحة والسلامه المهنية.				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	يتحقق من قيمتي الجهد وشدة التيار المسحوب وفقاً للقيم المدونة بلوحة بيانات للثلاجة المنزلية النوفروست. طبقا لتعليمات الصحة والسلامه المهنية				
أولاً: التحقق من سلامة البريزة					
التجهيزات المطلوبة					
نموذج ثلاجة نوفروست					
الخامات المطلوبة					
-					
العدد والأجهزة المستخدمة					
جهاز قياس (كلامب أمبير)+ الوصلات -مفك تست - مفك عاده - مفك صليبة - ذرادية ببوز.					
خطوات التنفيذ					
أولاً: للتحقق من سلامة مأخذ التيار(البريزة) يتبع الخطوات السابقة بتمرين ٢-١ بمخرج (٢) للثلاجة الديفروست الوحدة السادسة .					
١	افصل التيار الكهربى من المأخذ عن الثلاجه. وتأكد أن البريزة مثبته جيداً بالحائط والتأكد من وجود الفولت المناسب وأن كابل الثلاجة سليم				
٢	وصل فكى جهاز البنزأمبير فى أحد أطراف كابل التوصيل الخاص بالثلاجة النوفروست ثم قم بتشغيل الثلاجة-بعد مرور فترة من فصلها حتي تتعادل الضغوط للحفاظ علي الضاغط من التلف-				
٣	سجل البيانات فى تقرير الصيانة.				

ثانياً: التحقق من كفاءة أجزاءالدائرة الكهربية للثلاجة النوفروست	
. يتحقق من عمل متحكم درجة الحرارة في كلٍ من حيز التجميد وحيز التبريد طبقًا لدليل التشغيل. . يتحقق من عمل مروحة المبخر وفقًا لقواعد السلامة والصحة المهنية. . يتحقق من خروج الهواء من مخارج الهواء وفقًا لدليل التشغيل.	
خطوات التنفيذ	
افصل التيار الكهربى من المأخذ عن الثلاجه.	١
افتح باب الثلاجة حيز التجميد	٢
ارفع يد الثرموستات	٣
فك غطاء المبخرالبلاستيك من الجناب ومن أعلى بأصابع اليد أو مفك عادة	٤
ارفع الثرموستات لتفاديه من العازل 	٥
فك علبة الثرموستات (مسمار وكلبسات الجناب) ثم ارفع ترامل التوصيل وتأكد من صلاحية الثرموستات والبلب	٦
ارفع العازل (الفل) وتأكد من عدم وجود ثلج حتى لا يتلف العازل	٧
تأكد من سلامة ريشة المروحة (عدم وجود بوش فى فتحة الريشة مع العمود الدائر (الأكس)	٨

<table>
<tr><td></td><td colspan="4"> 

</td></tr>
<tr><td>٩</td><td colspan="4">أعد تركيب ماتم تم فكه</td></tr>
<tr><td>١٠</td><td colspan="4">قم بتشغيل الثلاجة –بعد مرور فترة من فصلها حتي تتعادل الضغوط للحفاظ علي الضاغط من التلف–</td></tr>
<tr><td>١١</td><td colspan="4">تأكد من إتجاه دوران ريشة المروحة بطريقة صحيحة</td></tr>
<tr><td>١٢</td><td colspan="4">اعد العدد المستخدمة الى مكان تخزينها</td></tr>
<tr><td>١٣</td><td colspan="4">نظف مكان عملك بعد الانتهاء</td></tr>
<tr><td>١٤</td><td colspan="4">سجل البيانات بتقرير الصيانة</td></tr>
<tr><td colspan="2">قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين</td><td colspan="3">١–التأكد من سلامة التوصيلات الكهربية.
٢–الحذر عند التعامل مع مصدر الجهد
٣–عدم التشغيل أوالتوصيل إلا فى وجود مدرس الفصل.
٤–التأكد من وجود وسائل حماية كهربية.
٥–التأكد من توافر احتياطات السلامة</td></tr>
<tr><td colspan="2">اسم الطالب :</td><td>التوقيع :</td><td>اسم المدرس :</td><td>التوقيع :</td></tr>
</table>

تمرين ٢-٣					
مخرج التعلم (٢) يجرى الصيانة اللازمة للدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست					
اسم التمرين	التحقق من كفاءة أجزاء الدائرة الكهربية للثلاجة النوفروست				
تاريخ البدء		تاريخ الانتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	يتحقق من خروج الهواء من مخارج الهواء وفقًا لدليل التشغيل				
التجهيزات المطلوبة					
ثلاجة منزلية مركبة نوفروست					
الخامات المطلوبة					
صنفرة ناعمة – قطعة قماش					
العدد والأجهزة المستخدمة					
مفك عادة – مفك صليبة – ذرادية ببوز.					
خطوات التنفيذ					
١	افصل التيار الكهربى من المأخذ عن الثلاجه.				
٢	افتح باب الثلاجة حيز التبريد				
٣	ارفع الأرفف من مكانها				
٤	فك وش مجارى الهواء بالطغط عليها من أطرافها عن طريق الكلبسات (أحياناً تكون أكليرك شفاف – بلاستيك أبيض – إطار ألومنيوم) للتأكد أنه لايوجد أى عائق وأن جميع المسارات مفتوحة بطريقة صحيحة 				

٥	فك المسامير الموجودة أسفل وش مجاري الهواء
٦	ارفع جسم ليدات الإضاءة
٧	ارفع مسماري أسفل جسم الليدات
٨	ارفع الوجه البلاستيك لمجارى الهواء وثرموستات الدامبر
٩	فك وفحص ثرموستات الدامبر والتأكد من صلاحيته
١٠	ارفع الدامبر من مكانه وتأكد من صلاحية عمله
١١	افحص أماكن خروج الهواء وألا يكون هناك عائق للهواء
١٢	أعد تركيب ما سبق
١٣	أعد العدد المستخدمة الى مكان تخزينها
١٤	نظف مكان عملك بعد الانتهاء
١٥	سجل البيانات بتقرير الصيانة

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١-التأكد من سلامة التوصيلات الكهربية. ٢-الحذرعند التعامل مع مصدر الجهد ٣-عدم التشغيل أوالتوصيل إلا فى وجود مدرس الفصل. ٤-التأكد من وجود وسائل حماية كهربية. ٥-التأكد من توافر احتياطات السلامة والصحة المهنية.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج تعلم (٣): يحدد أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست

تتكون الدائرة الكهربية للثلاجة النوفروست من لمبة ومفتاح الكابينة كالمعتاد والثرموستات والكباس (الضاغط) بالمجموعة الكهربية الخاصة به، وقد يكون بكباستور تقويم أو بدونه، وسخان الباب ومروحة المبخر وسخانات المبخر والثرموديسك الخاص بالسخانات والتايمر وفي الثلاجة المنزلية الديفروست تم شرح (اللمبة والمفتاح – الثرموستات – الريلاى – الأوفرلود – مكثفات التقويم والتشغيل)، وسيتم فيما يلي شرح باقي الأجزاء.

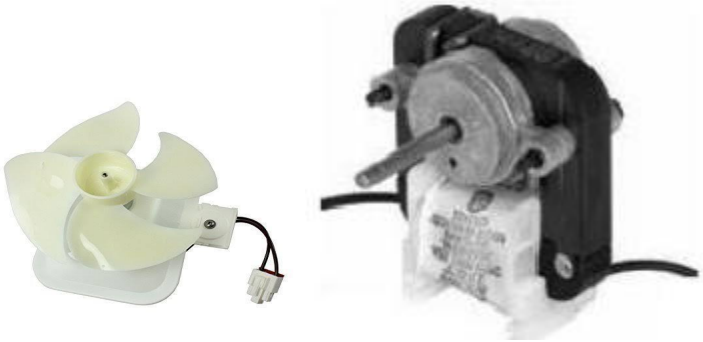
ثرموستات النوفروست:

هو ثرموستات ذو طرفين وهو خاص بالثلاجة النوفروست ويختلف عن أي ثرموستات آخر ويسمى ثرموستات هوائي حيث أن البالب الخاص به لا يلامس مواسير المبخر، وإنما يكون مثبت في الهواء، ويقوم بالفصل والتوصيل بإحساسه بدرجات برودة الهواء، وأحيانًا يكون البالب موضوع في الفريزر بجانب المبخر، وأحيانًا يكون في الكابينة مثبت بحيث يحس بالهواء الهابط من الفريزر للكابينة أي على فتحة دخول الهواء البارد للكابينة ، حيث أنها نفس درجة برودة هواء الفريزر وجسم الثرموستات نفسه يكون مثبت أحيانا بداخل الكابينة وأحيانا بداخل الفريزر.

شكل (٢): مكان بالب الثرموستات

مروحة المبخر :

تكون عبارة عن موتور أصغر من مروحة المكثف في الديب فريزر ولها طرفان فقط.



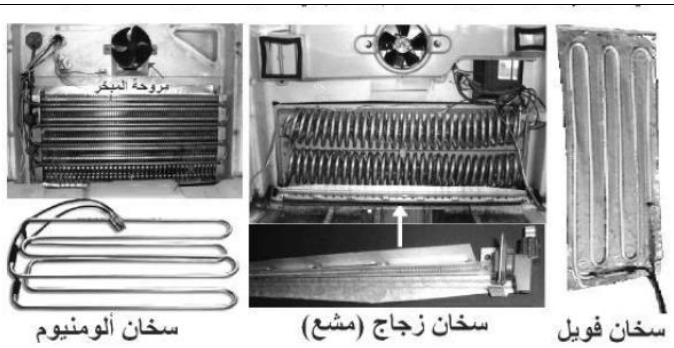
شكل (٣): مروحة المبخر

سخانات المبخر :

تقوم سخانات المبخر بإذابة الثلج من على المبخر كل فترة محددة، ويوجد أنواع من سخانات المبخر فقد تكون عبارة عن ماسورة ألومنيوم بها السخان كما في سخان المراية في الثلاجة البابين الديفروست، ولكن بحجم وقدرة (حوالي ١٢٠ وات) ويكون مثبت في زعانف المبخر، وقد يكون سخان مشع بداخل ماسورة من الزجاج، ويكون مثبت أسفل المبخر بحيث تقوم حرارته الشديدة بإذابة الصقيع، وللثلاجة المنزلية النوفروست سخان واحد.

ملاحظة:

وقد يوجد في الثلاجة اثنين أو ثلاثة أو أكثر حيث أن كل شركة تقوم بوضع سخانات في الأماكن التي يتكون بها ثلج بكميات كبيرة حسب التجارب التي تتم على الثلاجة قبل انتاجها والأساس في أي ثلاجة نوفروست أن يتم وضع سخان على ملف المبخر، وقد يكون جزأين واحد من الأمام والآخر من الخلف، وفي الأغلب يتم وضع سخان آخر (سخان الدرين) في حوض المياه أسفل المبخر لمنع تراكم الثلج في الحوض، وحدوث سدد به وسخانات حوض المياه (سخان الدرين)، تكون عبارة عن ماسورة ألومونيوم وإما سخان ملصوق في حوض المياه (يسمى سخان فويل)، وأحيانا توضع سخانات حول فتحات خروج الهواء مثلا حول حلق مروحة المبخر أو حول فتحة نزول الهواء للكابينة، وتكون السخانات في هذه الحالة عبارة عن سلك ملفوف على هذه الفتحات، وبالتالي يمكن وجود أي عدد من السخانات، ولكنها كلها تعمل معًا وتتصل على التوازي بنفس الطرفين لذلك سيتم رسمهم في الدائرة كسخان واحد فقط للتبسيط.



شكل (٤): سخانات المبخر

Thermodisk الثرموديسك

مثلما يوجد وسيلة حماية للكباس (الضاغط)، وهي الأوفرلود فإنه يوجد وسيلة حماية للسخانات في الثلاجة النوفروست يشبه الأوفرلود وهو الثرموديسك يفصل في حالة إرتفاع حرارة السخان عن الحد الطبيعي لكيلا يحترق السخان، ويثبت الثرموديسك ملاصق لمواسير المبخر، ويوجد منه أنواع وأشكال مختلفة كما بالشكل

شكل (٥): الثرمو ديسك

وأحيانًا يكون مكتوب عليه درجات الحرارة التي يفصل عندها، ويتم الكشف عليه بنفس نظام الأفرلود.

المؤقت الزمني (التايمر – Timer)

يتم تشغيل الكباس لفترة طويلة ثم إيقافه وتشغيل السخانات لإذابة الصقيع لفترة قصيرة، ويتم تحديد هذه الفترات بالتجارب عن طريق الشركة المصنعة، ويتم ذلك عن طريق التايمر

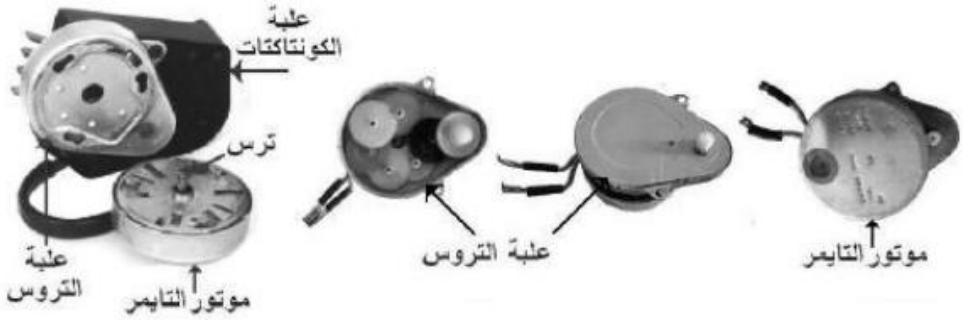
فكرة عمله

يكون عبارة عن علبة بها كونتاكت (أطراف تلامس)، ويتم فصل وتوصيل هذه الكونتاكت عن طريق كامه، وهي عبارة عن قرص به أجزاء مرتفعة وأخرى منخفضة بحيث أنه عند دوران هذه الكامه فإنه عند وصول الكامه فإنه عند وصول الجزء المرتفع للكونتاكت يضغط عليه ويجعله يوصل ويكون في نفس الوقت باقي الكونتاكت تقابل الأجزاء المنخفضة، وبالتالي تكون في حالة فصل وباستمرار في أزمنة ولمدد ثابتة، والذي يقوم بإدارة الكامة هي علبة التروس.

شكل (٦): التايمر

علبة التروس – (الجير بوكس Gear Box)

علبة بداخلها مجموعة معشقة من التروس والترس الأخير بها يكون مركب ومتصل بالكامة بحيث أنه عند دوران التروس تدور الكامة ببطْء بسبب التروس، وبالتالي تعطي الأزمنة المضبوطة مثل الساعة، والذي يدير علبة التروس هو موتور التايمر.



شكل (٧): علبة التروس وموتور التايمر

موتور التايمر:

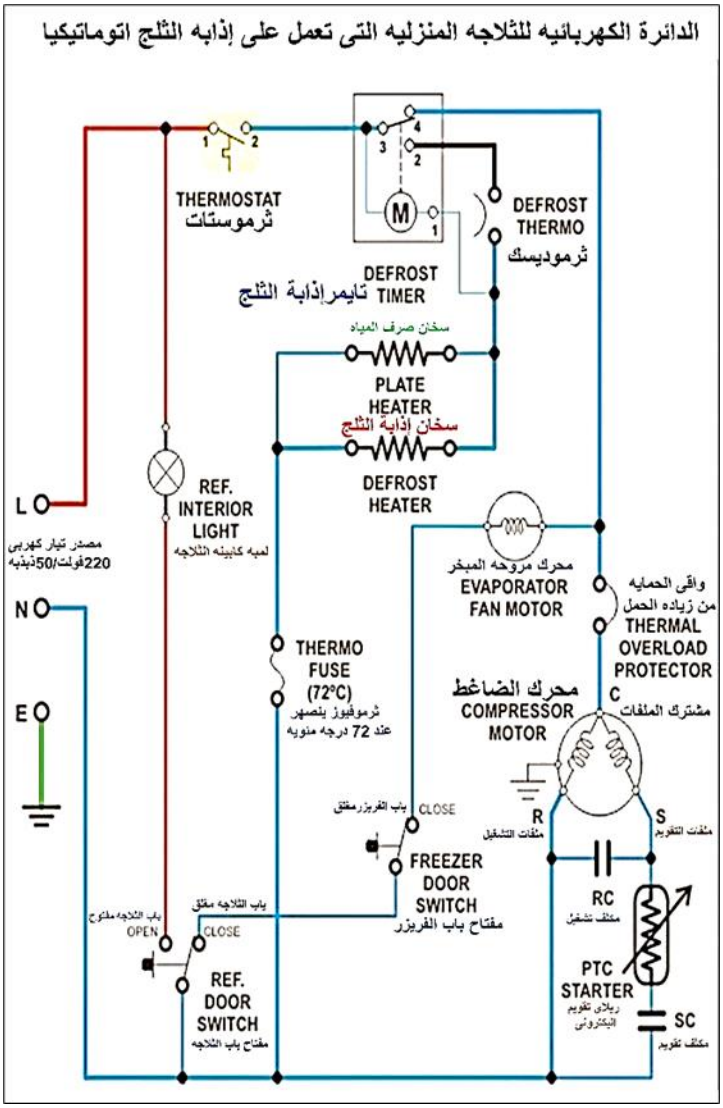
يكون موتور صغير كما بالشكل رقم (٧) ويكون عمود دورانه أي الآكس الخاص به مركب به ترس بحيث أن الموتور يكون مركب ومعشق في علبة التروس وبتوصيل التيار الكهربي يدور الموتور ويقوم بالتالي بإدارة الكامة وهي التي تقوم بتوصيل وفصل الكونتاكت كما سبق حسب الأزمنة التي تم تصميم التايمر عليها.

ملاحظات:

- تايمر النوفروست لا يمكن إعادة ضبط زمنه فهو مصمم ليعمل بأزمنة معينة وثابتة.
- في حالة فصل التيار الكهربي لفترة ثم إعادة توصيله للتايمر فإنه لا يبدأ حساب الزمن من البداية، ولكنه يكمل حساب الزمن من آخر وضع كان عليه عند الفصل.
- يوجد دائمًا ذراع خارجي للكامة بحيث يمكن للفني إدارة الكامة لتغيير أوضاع التايمر دون الحاجة لانتظار الأزمنة الطبيعية، ويلاحظ أنه غالبًا يتم إدارة الكامة في إتجاه عقارب الساعة فقط، وإذا تم إدارتها العكس فيمكن أن تنكسر.

تحديد أطراف التايمر بالأرقام

يكون مكتوب على أطراف التايمر في المعتاد أرقام هي ١،٢،٣،٤ وفي أغلب الأنواع وليس كلها يكون الطرف رقم ٢ هو الكباس ورقم ٤ هو السخان أما ١،٣ فأحدهما الطرف المشترك والآخر طرف موتور التايمر ويختلفوا من نوع لآخر. في الثلاجة النوفروست بنسبة ٩٠٪ يوصل طرف رقم ٢ بالتايمر بالسخان وطرف رقم ٤ بالتايمر يوصل بالضاغط كما هو موضح بالدائرة في الشكل رقم (٨).



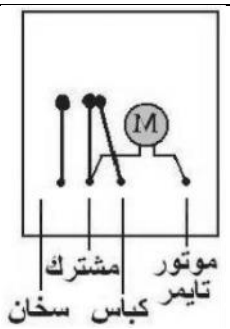
شكل (٨)

تحديد أطراف التايمر بالنظر

عادةً يكون طرف موتور التايمر منفصل (بعيد) قليلاً عن باقي الثلاث أطراف، والطرف المشترك يكون هو الذي في منتصف الثلاث أطراف الباقين، أما الطرفين الباقين، وهما السخان والكباس فيمكن تجربتهم بلف الكامة.

تحديد أطراف التايمر بالرسم:

في بعض أنواع التايمر يكون مرسوم عليه توصيلات الكونتاكت به كما بالشكل ويرمز لموتور التايمر بالدائرة المكتوب عليها حرف M، ويتم رسم كونتاكت السخان فاصل وكونتاكت الكباس متصل وبالتالي يتم بسهولة تحديد الأطراف من خلال هذا الرسم.



شكل (٩): تحديد أطراف التايمر بالرسم

تحديد أطراف التايمر بالقياس:

- يتم لف الكامة وضبطها على الزمن الطويل، ويتم معرفة ذلك عن طريق صوت تكة الكونتاكت ويتم قياس أطراف التايمر كلها مع بعض فسوف نجد أنه كل الأطراف تقرأ ما عدا طرف واحد فيكون هو طرف السخان.
- ثم يتم لف الكامة على الزمن القصير ومعاودة الطرف الذي لا يقرأ فيكون هو الكباس.
- يتبقى طرفي موتور التايمر والمشترك ويمكن معرفتهم عن طريق قيمة المقاومة فإن طرف المشترك سيعطي قراءة زيرو أوم (المؤشر ينحرف حتى نهاية التدريج) أما طرف موتور التايمر سيعطي قيمة مقاومة الموتور في حالة قراءتهم مع طرف الكباس أو السخان.

الخلاصة:

الطرف الذي لا يقرأ في الزمن الطويل هو السخان والذي لا يقرأ في الزمن القصير هو الكباس والذي يعطي قراءة مقاومة عالية معهما هو موتور التايمر والرابع هو الطرف المشترك.

ويوجد في الثلاجات النوفروست نوعان من التايمر من حيث عدد الأطراف وهما تايمر ٤ أطراف وتايمر ٥ أطراف كما يوجد أنواع من التايمر من حيث زمن التبري (زمن عمل الكباس) وزمن السخانات أي إذابة التلج ويسمى زمن الديفروست كما يوجد تايمر ٢٢٠ فولت وتايمر ١١٠ فولت حسب نظام وفولت الثلاجة.

تحديد القدرة الكهربية لسخان الإذابة

في حالة وجود جهاز الواتميتر يمكن قياس القدرة الكهربية لسخان الإذابة بشكل مباشر، أو يمكن اتباع نفس الخطوات التي تمت في الوحدة السادسة.

تذكر أنه لتحديد قدرة السخانات الكهربية اتبع مايلي:

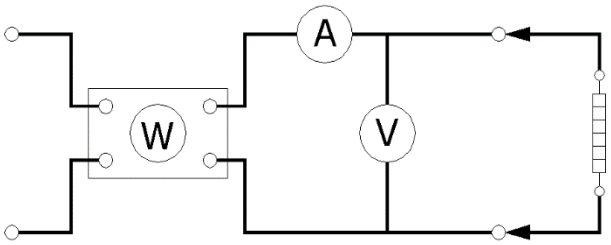
١- قياس شدة التيار بالأمبير (A) ثم تسجل قراءة الأمبير **I =.....A**

٢- قياس الجهد (الفولت) بالفولتميتر (V) ثم تسجل قراءة الفولتمير **V=.....V**

٣- قياس القدرة باستخدام الواتميتر (W) ثم تسجل قراءة الواتميتر للقدرة **P =.....W**

٤- قياس المقاومة للسخان

٥- حساب قدرة السخان من خلال معرفة المقاومة وشدة التيار المار بالسخان



- حساب القدرة الظاهرية **(S)**

$$S = I \times V = \ldots\ldots\ldots\ldots \times \ldots\ldots\ldots\ldots = \ldots\ldots\ldots\ldots AV$$

- حساب معامل القدرة (P.F)

$$P.F = \frac{P}{S} = \frac{\ldots\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots\ldots} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = COS\phi$$

نستنتج من ذلك أن معامل القدرة للسخان يساوي.....

وبالتالي القدرة الظاهرية = القدرة الفعالة = IV

☑ إذا لم يتوفر واتميتر وعلم الجهد الذى يعمل عليه السخان فيمكن قياس مقاومة السخان (وهو خارج الدائرة الكهربية وغير موصل بالتيار) بجهاز الأوميتر.

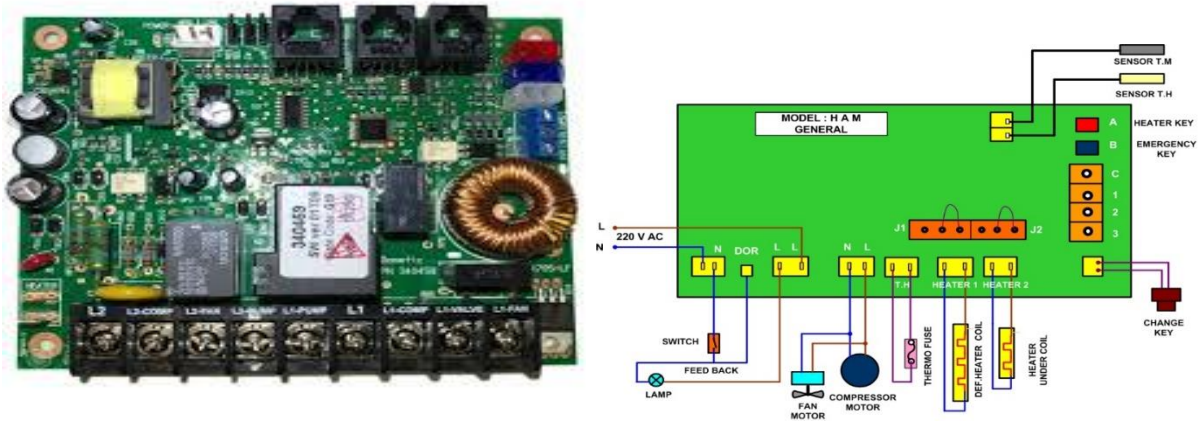
R = ...ohm

وبالتالي تحسب قدرة السخان من القانون

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{\ldots\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots\ldots} = \ldots\ldots\ldots\ldots W$$

طريقة توصيل الكارتة الإلكترونية للثلاجة المنزلية النوفروست

عزيزي الطالب من المهم أن نكون على دراية بالكارتات الالكترونية المستخدمة في أجهزة التبريد والتكييف, وهذا النظام يشغل بال المهتمين العاملين بمجال التبريد والتكييف, لأهميته وتواجده في العديد من الثلاجات النوفروست وأجهزة التكييف.



شكل (١٠): الكارتة الالكترونية للثلاجة النوفروست

كارت التشغيل الإلكترونى:

وهى تتكون من قاعدة سلكونية مركب بها أجزاء إلكترونية دقيقة.

الأجزاء الرئيسية لكارت التشغيل الإلكترونى:

١. مصهر : لحماية الدائرة من الأمبير العالي.
٢. فيرستور : لحماية الدائرة من الفولت العالي.
٣. محول : لتحويل الجهد الكهربى من 220V AC إلى 12V AC.
٤. مجموعة توحيد (قنطرة التوحيد) : لتحويل التيار المتردد AC إلى تيار مستمر DC وهى عبارة عن ٤ دايوت.
٥. مكثف تنعيم : للحصول على تيار مستمر ١٠٠٪ .
٦. منظم فولت (جهد) : للحصول على 5V DC اللازمة لتشغيل الميكروبروسيسور .
٧. الميكروبروسيسور : هو الجزء المخزن عليه برنامج تشغيل الثلاجة , وهو يعمل عند 5V DC , ويستقبل المعلومات والأوامر الواردة من المستقبل والحساسات وينفذها تبعاً للبرنامج المخزن .

كارتة الإنفرتر :

تتكون من جزئين

١-الكارتة الأولى كارتة الكنترول وهى المسئولة عن الحساسات والتحكم فى درجات الحرارة والتحكم فى فتح وغلق الدامبر

٢-الكارتة الثانية هى كارتة الباور وهى تكون أسفل كارتة الكنترول وهى المسئولة عن تغذية محرك (DC) الضاغط بثلاثة فاز .

شكل (١١): كارتة الانفرتر

الثلاجات الانفرتر والديجيتال والميكانيكية

- مقارنة الثلاجة الانفرتر أمام الديجيتال والميكانيكية.

باختصار تكنولوجيا الانفرتر هي تكنولوجيا تتحكم بشكل ما في تغيير التردد للتيار الكهربي، وفي النهاية تساعد محرك الضاغط للثلاجة على إنه يعمل ولكن ليس بطاقته القصوى، وهذا يدعم زيادة عمر الثلاجة و يعمل على زيادة نسبة التوفير في فواتير الكهرباء والثبات في درجات الحرارة التي يقدمها أي جهاز كهربائي.

- الفرق بين ثلاجات الانفرتر والثلاجات الميكانيكية العادية.

نحن على علم بطريقة عمل الثلاجة العادية، وهي تعمل بكامل طاقتها كل فترة حتى تصل لدرجة الحرارة المطلوبة، فتقوم بالفصل ثم تعمل مرة أخرى بكامل طاقتها، الفرق هنا مع ثلاجات الانفرتر، فإنها تتحكم فى محرك الضاغط فيعمل بكامل طاقته لكى يوصل لدرجة الحرارة المطلوبة، وهذا يجعل الثلاجة تصل لدرجات الحرارة المطلوبة بدون إستهلاك كثير في الكهرباء أو تستهلك كتير من طاقة محرك الضاغط، وهذا بالطبع يميز ثلاجات الانفرتر عن الثلاجات الميكانيكية العادية في الحفاظ على محركاتها، وكذلك توفير كبير في استهلاك الكهرباء ونسبة التوفير

تتراوح بين ٤٠ : ٥٠٪ في بعض الثلاجات، وهي تتفوق من حيث نسبة الثبات والاستقرار في درجات الحرارة، هذا يساعدها للحفاظ على درجات الحرارة مظبوطة حتى في حالة انقطاع الكهرباء، تساعد على حماية الموتور من أي تلفيات ممكن تحصل نتيجة تذبذب التيار الكهربي. لكن يظل العيب الوحيد في ثلاجات الانفرتر، إنها تكون أغلى من حيث الأسعار عن الثلاجات العادية، وهذا في مقابل التوفير المقدم للمستهلك فيما بعد. والمشكلة الأخرى أن محرك الضاغط الانفرتر تتحكم فيه كارتة مستقلة يصعب تواجدها في سوق الصيانة.

- مقارنة الثلاجة الديجيتال بالميكانيكية.

الثلاجه الديجيتال تعتبر هى نفسها الثلاجة الميكانيكية، ولكن الفرق يكون بدلاً من الثرموستات في الثلاجة الميكانيكيةيكون هناك شاشه يتم ضبط الدرجات المطلوب من خلالها كي يتم تحقيقها بالداخل ويكون بدلاً من بالب الثرموستات يكون هناك سينسور بالداخل.

والشاشه مزودة بنظام الإنذار alarm وذلك فى حالة ترك الباب مفتوح مثلا الشاشة تقوم بإصدار سرينة

أيضاً فى حالة وجود عطل في الثلاجة يظهر كودها على الشاشة

الفرق التاني يكون مكان حساس الاذابه (الثرموديسك) سينسور يشعر بالفروست

الفرق التالت يكون بدل التايمر (كارته) تتحكم في دخول السخان وخروجه

الفرق الرابع موزع الهواء (الدمبر) يعمل على ١٢ فولت

هذا وتكون الثلاجات الديجيتال مركب بها كارتة تعمل على تغذية موتور مروحه المبخر ١٢ فولت واللمبات ليد ١٢ فولت. والثلاجات الديجيتال عيبها الوحيد صعوبة توفير قطع الغيار (الكارته و شاشة التحكم) من خارج الشركة المصنعة

تشخيص الأعطال وطرق العلاج لثلاجة مركبة بها ذابة الصقيع بها أتوماتيكياً

العطل ١ : حدوث قصر Short عند تشغيل الثلاجة	
الأسباب المحتملة	التشخيص وطرق العلاج
١ – وجود قصر بملفات التشغيل أوالتقويم لمحرك الضاغط. ٢– وجود قصر بسخان الجدار الفاصل ٣– وجود تلامس بين أسلاك الدائرة. ٤– وجود قصر في سخان اذابة الصقيع	يتم قياس المقاومة بين أطراف محرك الضاغط فإذا أعطت احد القراءات (0Ω) دل ذلك على وجود قصر فيستبدل الضاغط بأخر جديد وفى حالة سلامه الضاغط يتم الكشف على أسلك الدائرة خاصة (البريزة – الفيشة – كابل الثلاجة) يستبدل سخان اذابة الصقيع

العطل ٢: حدوث قصر Short عند فتح باب الثلاجة	
– وجود تلامس بين طرفي دواية اللمبة	استبدال دواية اللمبة في حالة تلفها

العطل ٣: الضاغط يحاول البدء ولكن الافرلود يفصل	
١– انخفاض شديد فى الفولت ٢– تلف الريلاي ٣– قطع بملفات التقويم. ٤ – تلف كباستورالتقويم ٥ – تلف الافرلود	يتم قياس الفولت بماخذ التيار (البريزة) فاذا ثبت ان الفولت مناسب يختبر الريلاى وفى حالة سلامتة يختبر كباستور التقويم وفى حالة سلامتة تقاس المقاومة بين اطراف محرك الضاغط فاذا اعطت احد القراءات (∞) يستبدل الضاغط باخر جديد

العطل ٤: الثلاجة لا تعمل (الضاغط لا يعمل واللمبة لا تضئ عند فتح الباب)	
١ – عدم وجود تيار بالبريزة . ٢ – وجود فصل بالفيشه. ٣ – وجود قطع بكابل الثلاجة.	يتم الكشف على البريزة بلمبه اختبار .وفى حالة سلامة البريزة يتم الكشف على الفيشه وفى حالة سلامة الفيشة يختبر وجود قطع بكابل الثلاجة ويستبدل بآخر جديد أو يعالج القطع .

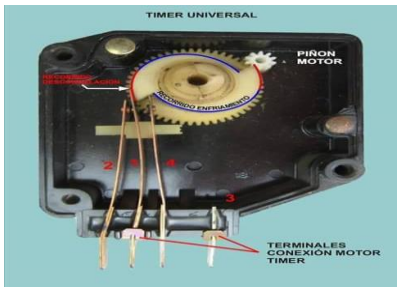
العطــل٥ : الضاغط لا يعمل بينما اللمبة تضئ عند فتح باب الثلاجة	
١ – يد الثرموستات فى وضع إيقاف ٢ – الثرموستات تالف ٣ – أحد الأسلاك الموصلة للريلاي أوالأفرلود مفكوكة أو مؤقت إذابة الصقيع. ٤ – تلف الأفرلود أوالريلاي. ٥– تلف مؤقت إذابة الصقيع ٦ – وجود قطع بملفات محرك الضاغط	أذا كانت يد الثرموستات فى وضع تشغيل يتم عمل قصر بين طرفية فاذا عمل الضاغط يستبدل الثرموستات بأخر جديد واذا لم يعمل الضاغط يتم مراجعة الاسلاك الموصلة للريلاى والافرلود و مؤقت إذابة الصقيع وفى حالة سلامة التوصيل يتم اختبار الافرلود والريلاى وفى حالة سلامتهما يتم اختبار ملفات محرك الضاغط بقياس المقاومة بين اطرافة فاذا أعطت أحد القراءات (∞) يستبدل باخر جديد

العطــل٦ : الضاغط يعمل بصفة مستمرة مع وجود تبريد منخفض جدا بالكابينة	
١– سقوط بلب الثرموستات من مكان تثبيته بالفريزر. ٢– الثرموستات فى وضع بارد جدا ٣ – تلف بالثرموستات(نقاط تلامسه ملحومة لا تفصل).	يتم التأكد من أن بلب الثرموستات مثبت فى مكانة جيداً وأن لمبة الثلاجة لا تعمل أثناء غلق باب الثلاجة وإلا فالثرموستات تالف فيستبدل بأخر جديد.

العطــل ٧: الضاغط يعمل بصفة مستمرة مع عدم وجود تبريد بالكابينة	
١– لمبة كابينة الثلاجة مضاءة بصفة مستمرة لتلف مفتاح الباب	يتم التأكد من عدم ارتفاع الحرارة حول الثلاجة وعدم زيادة معدل فتح باب الكابينة ويتم فحص مفتاح الباب باليد فان استمرت اضاءة لمبة الكابينة يستبدل باخر جديد

العطــل ٨: الضاغط يعمل ولا وجد تبريد بكلا من الكابينة والفريزر	
١ – تكون كمية كبيرة من الثلج علي زعانف ومواسير المبخر (عملية الاذابة لا تتم). ٢– مروحة المبخر لاتعمل ٣– مفتاح مروحة المبخر تالف.	يتم مراجعة الاسلاك الموصلة بمؤقت إذابة الصقيع وفى حالة سلامة التوصيل يتم فحص مؤقت إذابة الصقيع وسخان إذابة الصقيع وثرموستات إذابة الصقيع ويتم مراجعة الاسلاك الموصلة بمروحة المبخر وفى حالة سلامة التوصيل يتم اختبار مروحة المبخر وفى حالة سلامتها يستبدل مفتاح مروحة المبخر

تمرين ٣-١ .				
مخرج التعلم (٣) يحدد أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست				
اسم التمرين	يحدد أطراف التايمر (المؤقت الزمنى) بأنواعه			
تاريخ البدء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ
الأهداف	١. يحدد أطراف التايمر (المؤقت الزمنى) بأنواعه ٢. يختبر صلاحية كلاً من : التايمر الزمنى – الثرموديسك – الثرموفيوز – سخان الإذابة – سخان الدرين – سخان الباب – مروحة المبخر ٣. يحدد القدرة الكهربية لسخان الإذابة ٤. يختبر صلاحية عمل الكارتة الإلكترونية للثلاجة ٥. يحدد الأعطال بناءً على نتائج الفحص ٦. يكتب تقرير مبدئى عن العطل وأسبابه			
التجهيزات المطلوبة				
تايمر زمني–ثرموديسك –ثرموفيوز – سخان إذابة – سخان درين – سخان الباب – مروحة المبخر – كارتة إلكترونية				
الخامات المطلوبة				
قطعة قماش او فوطة صفراء				
العدد والأجهزة المستخدمة				
أفوميتر – طقم مفكات عادة وصليبة – ذرادية معزولة				
خطوات التنفيذ				

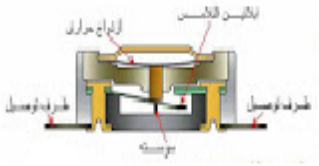


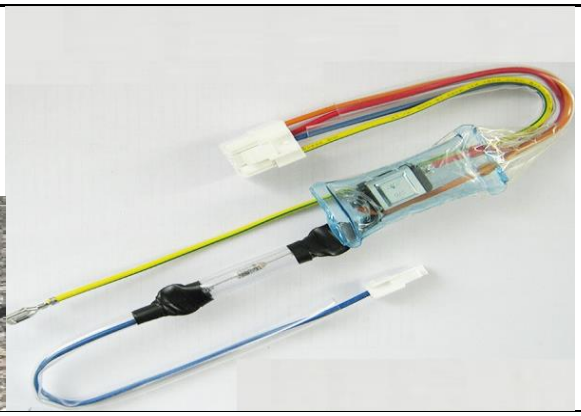
١	حدد أطراف التايمر (٤.٣.٢.١) بالأفوميتر قيس بين أطراف التايمر بالـ "أوم" :
٢	أضبط التايمر على (الزمن الطويل) وبالقراءة بين الأطراف تجد طرف لايقرأ مع باقي الأطراف فيكون ذلك هو طرف الذى يركب فيه "الثرموديسك والهيتر" وهو رقم (٢) وهو زمن تسييح الثلج
٣	أضبط التايمر على (الزمن القصير) وبالقراءة بين الأطراف نجد طرف لايقراً فيكون ذلك هو الطرف الذى يركب فيه "الكباس وموتور المروحة" وهو رقم (٤) زمن التبريد
٤	أضبط التايمر على زمن التبريد والقياس بين طرف الكباس وبين الطرفان الأخران نجد طرف منهم يقرأ صفر أوم هذا الطرف وهو رقم (٣) وغالباً بيكون طرف المشترك لنقل الريشة من٢:٤ والعكس والطرف الثاني يعطي قراءة مقاومة عالية وبذلك يكون هو طرف موتور التايمر رقم (١) ملحوظة : فى بعض أنواع التايمريكون أطراف ٣.١ معكوسة بخلاف النوع السابق ذكره

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١- استخدام العدد والادوات بطريقة صحيحة. ٢- عدم التشغيل اوالتوصيل الا فى وجود مدرس الفصل.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

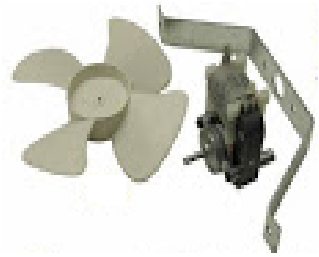
تمرين ٣-٢					
مخرج التعلم (٣) يحدد أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست					
اسم التمرين	١- يختبر صلاحية كلاً من : التايمر الزمنى - الثرموديسك - الثرموفيوز- مروحة المبخر - سخان الإذابة - سخان الدرين - سخان الباب				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	إختبار صلاحية كلاً من : -التايمر الزمنى -الثرموديسك - الثرموفيوز - مروحة المبخر -سخان الإذابة -سخان الدرين- سخان الباب				
التجهيزات المطلوبة					
نموذج ثلاجة نوفروست					
الخامات المطلوبة					
وعاء به ثلج - قطعة قماش					
العدد و الأجهزة المستخدمة					
جهاز أفوميتر - مفك تست - مفك عاده - مفك صليبة - بنسه ببوز.					
خطوات التنفيذ					
إختبار صلاحية التايمر الزمنى 					
١	اضبط جهاز الأفوميتر على وضع الأوم وهى وحدة قياس المقاومة الكهربية.				
٢	ضع وصلات الجهاز فى موضعها فى فتحة (المشترك - والأوم).				

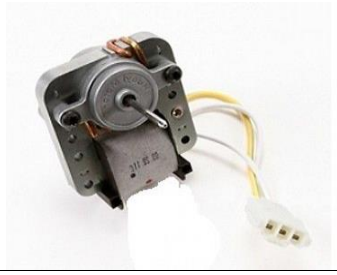
٣	ضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف التايمر رقم (٣.١) إذا أعطى قراءة يدل على أن ملف التايمر سليم وإذا لم يعطى قراءة يدل على وجود قطع بملف التايمر
٤	أضبط التايمر على (الزمن الطويل) بتحريك كامة ملف التايمر وضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف التايمر رقم (٤.٣) ، إذا أعطى قراءة أو صوت يدل على غلق نقط كونتاكت أطراف التايمر رقم (٤.٣)
٥	ضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف التايمر رقم (٢.٣) إذا لم يعطى قراءة يدل على فتح نقط كونتاكت أطراف التايمر رقم (٢.٣) وهو المطلوب
٦	أضبط التايمر على (الزمن القصير) بتحريك كامة ملف التايمر وضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف التايمر رقم (٢.٣) ، إذا أعطى قراءة أو صوت يدل على غلق نقط كونتاكت أطراف التايمر رقم (٢.٣)
٧	ضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف التايمر رقم (٤.٣) إذا لم يعطى قراءة يدل على فتح نقط كونتاكت أطراف التايمر رقم (٤.٣) وهو المطلوب وبذلك يكون التايمر سليم
	إختبار صلاحية الثرموفيوز و الثرموديسك 



١	اضبط جهاز الأفوميتر على وضع الأوم
٢	ضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف الثرموفيوز إذا أعطى قراءة يدل على صلاحيته وإذا لم يعطى قراءة يدل على تلفه
٣	ضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف الثرموديسك إذا لم يعطى قراءة يدل على فصل نقط الكونتاكت
٤	ضع الثرموديسك فى وعاء به ثلج لفترة (بعض الفنيين فى السوق يقوم برش كمية بسيطة من الفريون فى شكل سائل لسرعة توصيله)
٥	ضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف الثرموديسك إذا أعطى قراءة بعد وضعه في الثلج يدل على صلاحيته

اختبار مروحة المبخر





١	اضبط جهاز الأفوميتر على وضع الأوم
٢	ضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف محرك المروحة إذا أعطى قراءة يدل على صلاحيه الملف
٣	وصل كهرباء مباشر بطرفى محرك المروحة إذا تم التشغيل يدل على صلاحية محرك المروحة وفى حالة عدم دوران العمود (الأكس) يدل على قفش العضو الدائر

اختبار سخان الديفروست – سخان الدرين – سخان الباب

١	اضبط جهاز الأفوميتر على وضع الأوم
٢	ضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف سخان الديفروست إذا أعطى قراءة من ١٠: ١٥٠ أوم يكون سليم ويفضل توصيل كهربة مباشرة للسخان لثوانى وفى حالة إرتفاع درجة حرارته يدل على صلاحية السخان وفى حالة عدم التدفئة أو قراءة أوم يدل على تلف السخان
٣	ضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف سخان الدرين إذا أعطى قراءة يكون سليم وإذا لم يعطى قراءة يكون تالف
٤	ويفضل توصيل كهربة مباشرة للسخان لثوانى وفى حالة إرتفاع درجة حرارته يدل على صلاحية السخان
٥	ضع وصلات جهاز الأفوميتر على أطراف سخان الباب إذا أعطى قراءة يكون سليم وإذا لم يعطى قراءة يكون تالف
٦	ويفضل توصيل كهربة مباشرة للسخان لثوانى وفى حالة إرتفاع درجة حرارته يدل على صلاحية السخان

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١-التأكد من سلامة التوصيلات الكهربية. ٢-الحذرعند التعامل مع مصدر الجهد ٣-عدم التشغيل أوالتوصيل إلا فى وجود مدرس الفصل. ٤-التأكد من وجود وسائل حماية كهربية. ٥-التأكد من توافر احتياطات السلامة

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

تمرين ٣-٣					
مخرج التعلم (٣) يحدد أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست					
اسم التمرين	يختبر صلاحية عمل الكارتة الإلكترونية للثلاجة النوفروست				
تاريخ البدء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الأهداف	١. يفحص الكارتة الإلكترونية للثلاجة ٢. يختبر صلاحية عمل الكارتة الإلكترونية للثلاجة				

التجهيزات المطلوبة
الخامات المطلوبة
العدد والأجهزة المستخدمة
جهاز قياس أفوميتر أو كلامب أمبير– مفك تست– مفك عاده – مفك صليبة – بنسه ببوز
خطوات التنفيذ

١	شغل جهاز الأفوميتر بعد ضبطه على وضع قياس المقاومة (الاوم) Ω , ثم أختبر كلاً من
٢	اختبر الفيوز
٣	اختبر المقاومة
٤	اختبر الريليهات

٥	اختبر المحول الخافض للكارتة
٦	اختبر كابل التوصيل
٧	وصل كهرباء للمحول الخافض
٨	غيرعجلة الأفوميتر إلى قياس الفولت
٩	قس دخل المحول الخافض
١٠	قس خرج المحول الخافض
١١	تأكد من صلاحية الكارتة من خلال القراءات السابقة
١٢	نظف مكان عملك بعد الانتهاء من الاختبارات.

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١- التأكد من فحص العناصر بالطريقة الصحيحة. ٢- التأكد من سلامة التوصيلات الكهربية. ٣- الحذرعند التعامل مع مصدر الجهد ٤- عدم التشغيل أوالتوصيل إلا فى وجود مدرس الفصل. ٥- التأكد من وجود وسائل حماية كهربية. ٦- التأكد من توافر احتياطات السلامة والصحة المهنية.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

(تمرين ٣-٤)					
مخرج التعلم (٣) يحدد أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست					
اسم التمرين	**تحديد العطل بناء على نتائج الفحص والمواصفات الفنية للثلاجة النوفروست**				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	**يحدد العطل بناء على نتائج الفحص والمواصفات الفنية للثلاجة**				
التجهيزات المطلوبة					
نموذج لدائرة كهربية لثلاجة نوفروست					
الخامات المطلوبة					
ماء بصابون – منظفات عضوية– صنفرة					
العدد والأجهزة المستخدمة					
أجهزة الفحص الكهربية والميكانيكية					
خطوات التنفيذ					
١	حدد العطل بتتبعك لحالة الثلاجة من العَرَض الظاهر.				
٢	حلل النتائج من الحالة الظاهرة.				
٣	ارجع الى دليل الصيانة المرفق مع الوحدة				
٤	راجع سجلات الاداء لتحديد العطل.				
٥	ارجع الى دليل تتبع الاعطال بدليل التشغيل.				
٦	حدد الإجراء اللازم حسب المواصفات والسلامة المهنية.				
٧	حدد العدد والخامات المناسبة للإجراء الذي ستقوم به.				
٨	تأكد من أخذ الموافقة على ما سيتم إستبدالة او اصلاحة.				
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١- التأكد من سلامة التوصيلات الكهربية. ٢- الحذر عند التعامل مع مصدر الجهد ٣- عدم التشغيل أوالتوصيل إلا فى وجود مدرس الفصل. ٤- التأكد من وجود وسائل حماية كهربية. ٥-التأكد من توافر احتياطات السلامة والصحة المهنية.				
اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :		

تمرين ٣-٥					
مخرج التعلم (٣) يحدد أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست					
اسم التمرين	إعداد تقرير مبدئي عن العطل طبقاً للنموذج المُعد مع الثلاجة النوفروست.				
تاريخ البدء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	إعداد تقرير مبدئي عن العطل طبقاً للنموذج المُعد مع الثلاجة النوفروست.				

System data sheet

مواصفات الوحدة

Equipment .....

compressor type .....

Original charge size .....

lubricant type .....

lubricant charge size .....

condenser cooling(air/water) .....

Expansion device(capillary, exp. Valve) .....

Refrigerant	
Charge size	
Ambient temperature	
Compressor:	
Suction temp.	
Suction pressure	
Discharge temp.	
Discharge pressure	
Evaporator:	
Refrigerant inlet temp.	
Refrigerant outlet temp.	
Coil air/water in temp.	
Coil air/water out temp.	
condenser:	
Refrigerant inlet temp.	
Refrigerant outlet temp.	
Coil air/water in temp.	
Coil air/water out temp.	
Expansion device inlet temp.	
Motor Amps	

التجهيزات المطلوبة			
نموذج لدائرة كهربية لثلاجه منزليه نوفروست			
الخامات المطلوبة			
• نموذج لتقرير مبدئى لتحديد الأعطال • قلم وساعة			
العدد و الأجهزة المستخدمة			
راجع العدد والأجهزة فى الوحدات السابقة			
خطوات التنفيذ			
١	إملأ تقرير عن العطل .		
٢	سجل بيانات الثلاجة حسب دليل التشغيل المرفق معها .		
٣	سجل اسماء ومواصفات قطع الغيار والخامات المراد استخدامها .		
٤	سجل الزمن اللازم لإصلاح العطل		
٥	سجل التكلفة النهائية لإصلاح العطل		
٦	حدد المكان المناسب لإصلاح العطل طبقا لإجراءات السلامة المهنية .		
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١- التأكد من فحص العناصر بالطريقة الصحيحة. ٢- التأكد من سلامة التوصيلات الكهربية . ٣- الحذرعند التعامل مع مصدر الجهد ٤- عدم التشغيل أوالتوصيل إلا فى وجود مدرس الفصل. ٥- التأكد من وجود وسائل حماية كهربية. ٦- التأكد من توافر احتياطات السلامة.		
اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج تعلم (٤): يصلح أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية النوفروست.

خلفية معرفية عن الرموز الكهربية المستخدمة في دوائر التبريد وتكييف الهواء

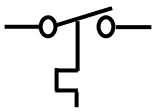
تشتمل الثلاجة المنزلية النوفروست على العديد من العناصر الكهربائية الهامة، مثل: الموصلات، المحركات الكهربائية، المفاتيح، المكثفات، المقاومات، القواطع ... إلخ

وقد تم التعرف على الرموز الكهربية في الوحدة الثانية "رسم المخططات الكهربية والميكانيكية لتطبيقات التبريد وتكييف الهواء".

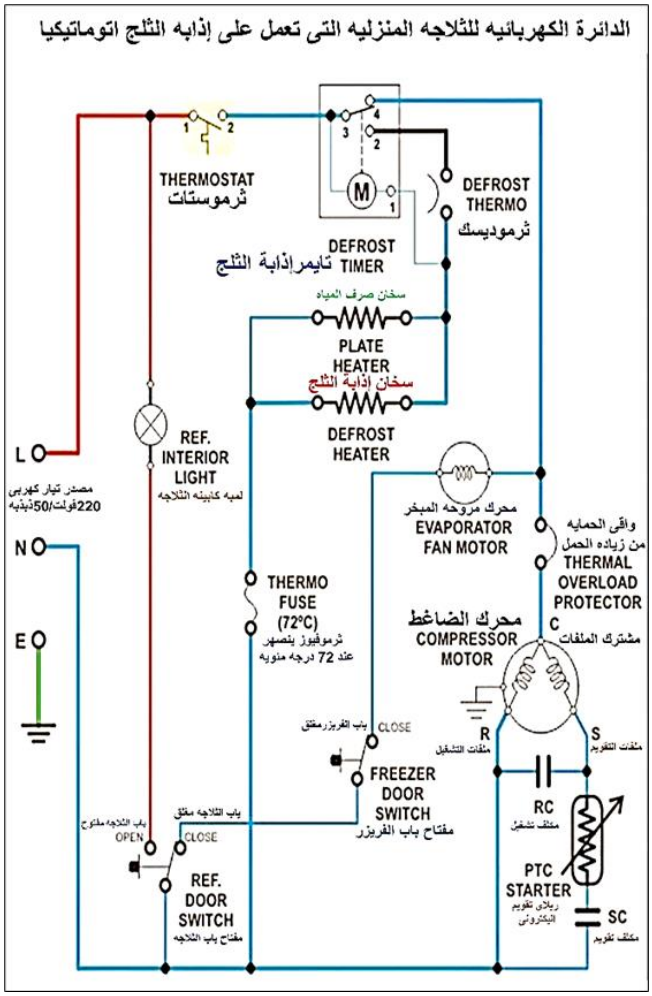
نشاط (٨- ٦) :

تخَّير المناسب من عبارات العمود (أ) بالصحيح من عبارات العمود (ب):

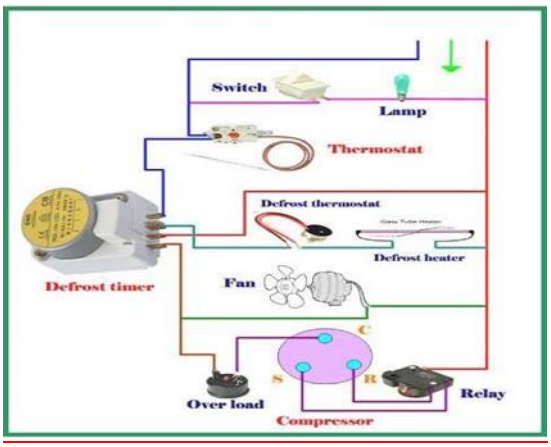
	العمود (أ)
❶	مصدر تيار متردد (متغير)
❷	ثرموستات ٢ طرف
❸	محرك أحادى الوجه
❹	سخان كهربي

	العمود (ب)
أ	
ب	
جـ	
د	

الدائرة الكهربية للثلاجة المنزلية النوفروست (المكونات – مبدأ العمل)



شكل (١٢)



شكل (١٣)

مكونات الدائرة كما في شكلي ١٢ و١٣:

١- محرك الضاغط :

من النوع الأستنتاجي ذو الوجه المشطور RSIR . أو ذو مكثف التقويم CSIR.

٢- ريلاي بدء الحركة (التقويم):

من النوع الذى يعمل بتأثير التيار أو من النوع الإلكتروني (PTC).

٣ - الافرلود (قاطع الوقاية من زيادة الحمل) :

من النوع ذو الازدواج المعدني.

٤ - الثرموستات :

هو مفتاح من النوع (العادي - SPST) ذو انتفاخ حساس.

٥ - محرك مروحة المبخر :

من النوع الأستنتاجي ذو القطب المظلل SHP.

٦ - محرك مروحة المكثف :

من النوع الأستنتاجي ذو كباستور التشغيل PSC يعمل بصفة دائمة.

٧ - المؤقت الزمني لإذابة الصقيع (التايمر) :

مفتاح من النوع القلاب SPDT يغير وضعه من وضع التبريد إلى وضع إذابة الصقيع زمنيًا.

٨ - سخان إذابة الصقيع:

سلك سخان رفيع معزول كهربيًا موضوع داخل انبوبة من الالومنيوم أو من الزجاج ويتم تثبيته أسفل المبخر.

٩- ثرموستات إذابة الصقيع (النوفروست) :

من النوع ذو الازدواج المعدني يفصل سخان إذابة الصقيع عندما ترتفع درجة حرارة المبخر إلى +١٠ درجة مئوية

١٠- مفتاح باب حيز التجميد (freezer) لمروحة المبخر :

يعمل علي إيقاف مروحة المبخر عند فتح باب حيز التجميد.

١١ - مجموعة الإنارة:

(دويل + لمبة + مفتاح).

مبدأ العمل:

أولا : المؤقت الزمني في وضع التبريد

١-عندما ترتفع درجة الحرارة بالثلاجة :

يغلق الثرموستات تلامسة فيمر تيار التقويم العالي (٥-٦ أضعاف تيار التشغيل) خلال ملف الريلاي فينتج عنه مجال مغناطيسي قوي يعمل على جذب قلب الريلاي لأعلي فيغلق تلامسه فتوصل ملفات التقويم بالتوازي مع ملفات التشغيل ليبدأ المحرك فى الدوران

وبعد أن يأخذ المحرك سرعته المقررة يقل التيار المسحوب إلى تيار التشغيل فيقل المجال المغناطيسي ويهبط قلب الريلاي لأسفل ليفتح الريلاى تلامسه ليتم فصل ملفات التقويم ومكثف التقويم إن وجد.

٢- عندما تنخفض درجة الحرارة بالثلاجة:

يفتح الثرموستات تلامسة فينقطع التيار عن محرك الضاغط ليتوقف الضاغط عن الدوران

٣- عند تجاوز تيار محرك الضاغط التيار المقنن له : يفصل الأوفرلود التيار عن محرك الضاغط لحماية ملفاته من الاحتراق نتيجة زيادة الحمل للأسباب الآتية:-

1- انخفاض الجهد أو زيادته.

2- إيقاف الضاغط ثم أعادة تشغيله قبل أن يحدث اتزان الضغوط بدائرة التبريد.

3- لسخونة الضاغط لسوء التهوية أو تسرب شحنه مركب التبريد من الدائرة.

ثانيًا: المؤقت الزمني في وضع إذابة الصقيع

١ - يعمل علي توصيل السخان لإذابة الصقيع المتكون على مواسير وزعانف المبخر ان وجد وتختلف فترة تشغيل السخان علي حسب كمية الصقيع الموجودة وبعد الانتهاء من اذابة الصقيع وارتفاع درجة حرارة ملف المبخر الي ١٠ °م تقريباً يقوم الثرموديسك بفصل السخان وحينها يعود المؤقت الزمني للعمل مرة أخري وبعد مرور ٢٠ دقيقة تقريباً يقوم بتوصيل الضاغط ومجموعة التبريد وتسمي هذه الفترة بزمن تصفية المياه الناتجة عن ذوبان الصقيع.

ملاحظة:

يوصي باستخدام المحاكي التالي لدورة الاذابة لتسهيل الاستيعاب والتحصيل وتوضيح المعني.

https://drive.google.com/drive/folders/123eUmcJ2x4Cd2sB9BmZ76eMFFvU7Zdsh?usp=sharing

ثالثًا: أثناء (تشغيل أو إيقاف) الثلاجة أوتوماتيكيًا بواسطة الثرموستات

أ – يعمل سخان الجدار الفاصل على منع تكاثف الرطوبة علي الجدار الفاصل بين حيز التجميد وحيز التبريد.

ب – عند فتح باب الثلاجة يغلق المفتاح تلامسه لتضئ لمبة كابينة الثلاجة.

وعندغلق باب الثلاجة يفتح تلامسه لتنطفئ لمبة كابينة الثلاجة.

تعريف إذابة الصقيع وأهميته

تعريف الصقيع:

هو عبارة عن طبقات الثلج التي تتجمع على مواسير وزعانف المبخر عندما تكون درجة حرارة سطح المبخر أقل من درجة حرارة نقطة الندي المناظرة للضغط الجزئي لبخار الماء في الهواء، وإذا كانت درجة حرارة الملف أقل من الصفر المئوي فإن الصقيع يبدأ بالتكون نتيجة لتجمد بخار الماء المتكاثف على سطح المبخر.

أسباب تكون الصقيع:

عندما يكون الهواء هو الوسيط لنقل الحرارة بين وسيط التبريد الموجود في المبخر والمنتجات المراد تبريدها أو تجميدها. فإن البخار الموجود في الهواء يتكاثف على سطح المبخر عندما تكون درجة حرارة سطح المبخر أقل من نقطة الندى المناظرة للضغط الجزئي لبخار الماء في الهواء، فإذا كانت درجة حرارة الملف أقل من الصفر المئوي فإن الصقيع يبدأ بالتكون نتيجة لتجمد بخار الماء المتكاثف على سطح المبخر أولاً على شكل رقائق رفيعة من الثلج ومع مرور الوقت يزداد حجمها حتى تسد الفراغات الموجودة بين زعانف أنابيب المبخر.

تأثير الصقيع:

تكون الصقيع على زعانف وأسطح أنابيب المبخر يعمل كطبقة عازلة مما يؤثر على إعاقة أو الحد من مرور الهواء بين زعانف وأنابيب المبخر وهذا بدورة يؤدي إلى تقليل عملية التبادل الحراري بين الهواء ووسيط التبريد المار في مواسير المبخر. وبالتالي يؤدي إلى تقليل كفاءة التبريد.

إذابة الصقيع:

حيث أن الهواء يحتوى على رطوبة فعندما يلامس الهواء سطح المبخر عند درجات حرارة أقل من درجة تجمد بخار الماء الموجود بالهواء يتراكم الثلج على جدران المبخر، وحتى تعمل الثلاجة المنزلية النوفروست بكفاءة عالية يجب إذابة الثلج المتجمع على جدران المبخر، وذلك من أجل زيادة انتقال الحرارة.

طرق إذابة الصقيع:

ويوجد نظامين لإذابة الصقيع المتراكم على سطح المبخر وهما :

١- استخدام السخانات الكهربية لإذابة الصقيع وهذا هو النظام الشائع.

٢- استخدام بخار الفريون الساخن الموجود بخط طرد الضاغط لإذابة الصقيع..

تقوم مروحة المبخر بسحب الهواء البارد من حول المبخر ودفعه إلى حيز التبريد والفريزر عبر قنوات الهواء البارد للفريزر في المنطقة العلوية والجانبية، في حين أن الهواء البارد الذى يصل إلى حيز التبريد يمر عبر قناة الدامبر اليدوى الذى يتحكم في معدل تدفق الهواء البارد لحيز التبريد.

ويعود الهواء من كلا من حيز التبريد وحيز الفريزر إلى المبخر وذلك خلال قنوات هواء موضوعة في أسفل الجانب الأمامى للفريزر وأعلى الجانب الأمامى لحيز التبريد.

وتعمل مروحة المبخر أثناء دوران الضاغط ولكن عند فتح باب الثلاجة تتوقف مروحة المبخر.

طريقة إذابة الصقيع كهربياً:

لكي يتم إزالة الصقيع كهربائياً توضع سخانات كهربائية بالمبخر. وتتكون هذه السخانات من مواسير من النحاس تركب بداخلها أسلاك التسخين التي تحاط بمادة عازلة. وتركب السخانات إما بين مواسير المبخر أو توضع منفصلة خلال الزعانف وفي هذه الحالة يمكن استبدالها بسهولة في حالة حدوث احتراقها بها. وتستعمل أيضاً سخانات من هذا الطراز في حوض تجميع الصقيع الذائب، وتلف ماسورة التصريف بشريط مسخن.

عيوب إزالة الصقيع كهربيًا:

تحتاج هذه الطريقة إلى طاقة إضافية لتشغيل السخانات الكهربائية.

تمرين ٤-١					
مخرج تعلم (٤) : يصلح أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية المركبة النوفروست					
اسم التمرين	ترتيب خطوات الإصلاح تبعاً لنوع العطل.				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	يرتب خطوات الإصلاح تبعاً لنوع العطل.				
الخامات المطلوبة					
• ورق وأقلام					
العدد و الأجهزة المستخدمة					
حسب نوع العطل					
خطوات التنفيذ					
١	اختارالمكان المناسب للاصلاح طبقاً لإجراءات السلامة المهنية				
٢	تأكد من توافر مأخذ تيار ذو جهد مناسب .				
٣	حدد العدد والخامات المناسبة طبقا لنوع العطل .				
٤	تأكد من اختيار قطع الغيار المماثلة تبعاً لبيانات الجزء التالف أو البديل المناسب.				
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١- التأكد من توافر الظروف البيئية المناسبة حسب التعليمات بدليل التشغيل.				
اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :		

تمرين ٤-٢					
مخرج تعلم (٤): يصلح أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية المركبة النوفروست					
اسم التمرين	اصلاح الأجزاء الكهربية المعيبة طبقاً لإجراءات السلامة المهنية.				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	يصلح الأجزاء الكهربية المعيبة طبقاً لإجراءات السلامة المهنية.				

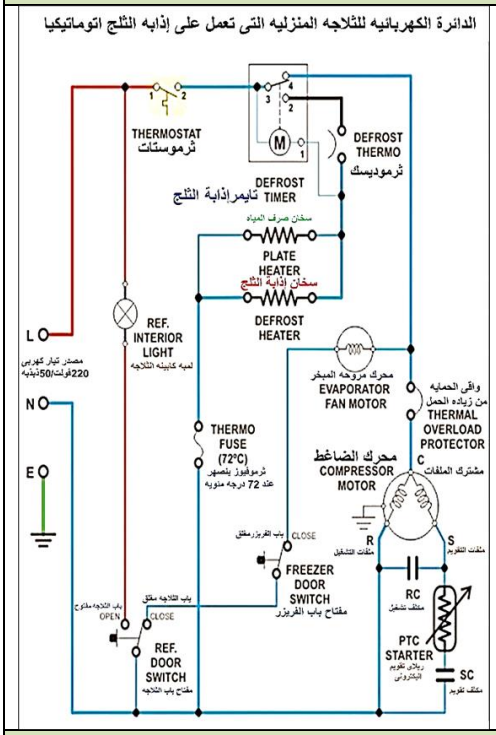
الخامات المطلوبة
سلك نحاس للتوصيل ١.٥مم – ترامل.
العدد و الأجهزة المستخدمة
جهاز كلامب امبير – زرادية بيد معزولة – بنسة ببوز – قصافة سلك – مفك عادة – مفك صليبة – مفك كهرباء (تست) – قشارة سلك – ضاغطة ترامل .
خطوات التنفيذ

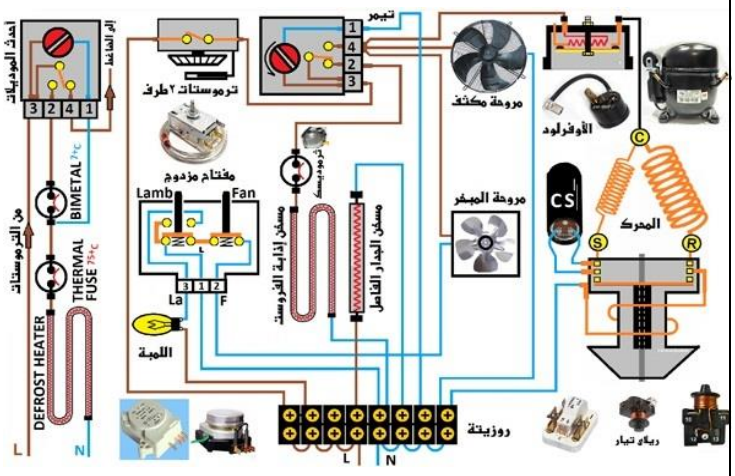
١	افصل التيار الكهربى عن الثلاجة .
٢	فك الجزء المعيب من مكانه.
٣	صلح الجزء المعيب حسب دليل الصيانة
٤	تأكد من اتمام عملية الاصلاح.
٥	تأكد من عدم تأثير الجزء المصلح على درجات حرارة وضغط التشغيل .

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١- التأكد من اصلاح الأجزاء بالطريقة الصحيحة. ٢- عدم التشغيل اوالتوصيل الا فى وجود مدرس الفصل

اسم الطالب :	التوقيع	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج تعلم (٤) : يصلح أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية العادية والديفروست.				
تمرين ٤-٣				
اسم التمرين	فك / تركيب أجزاء ومكونات الدوائر الكهربية للثلاجة طبقاً لتعليمات السلامة المهنية ودليل التشغيل.			
تاريخ البدء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ
الهدف	تنفيذ وعمل الدائرة الكهربية للثلاجة النوفروست			





الخامات المطلوبة

سلك نحاس للتوصيل 1.5مم – روزيتة – ترامل توصيل – شريط لحام كهربى

التجهيزات المطلوبة

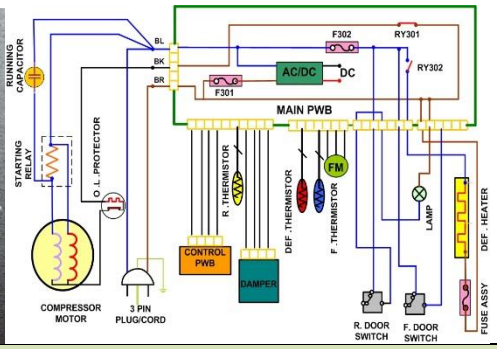
محرك ضاغط – مجموعة ريلاى تيار وأوفرلود وكباستور تقويم – تايمر ٤ طرف – سخان ديفروست ثرمو فيوز – ثرموديسك – سخان جدار فاصل – محرك مروحة مبخر – لمبة كابينة – مفتاح مزدوج ثرموستات هوائى ٢طرف

العدد و الأجهزة المستخدمة	
ثلاجة نوفروست أو نموذج– جهاز كلامب امبير – زرادية بيد معزولة – بنسة ببوز – قصافة سلك مفك عادة – مفك صليبة – مفك كهرباء (تست) – قشارة سلك – ضاغطة ترامل .	
خطوات التنفيذ	
افصل التيار الكهربي عن الثلاجة.	١
فك أجزاء الدائرة الكهربية للثلاجة النوفروست .	٢
وصل الاسلاك الكهربية بالاجزاء حسب مخطط الدائرة .	٣
شغل جهاز الكلامب امبير بعد ضبطه على وضع قياس شدة التيار	٤
ضع جهاز الكلامب امبير على أحد طرفى مأخذ التيار .	٥
وصل الثلاجة بمأخذ التيار –بعد مرور فترة من فصلها حتي تتعادل الضغوط للحفاظ علي الضاغط من التلف –وسجل قراءة التيار المسحوب .	٦
تحقق من أن الدائرة تعمل بشكل صحيح .	٧
أعد العدد والخامات الى أماكن تخزينها .	٨
نظف مكان عملك .	٩

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١- إرتدى ملابس العمل المناسبة . **٢- تأكد من عدم ملامسة الاجزاء الكهربية أو نقاط التوصيل لاى جزء معدنى بجسم الثلاجة.** **٣- تأكد من مدى صلاحية اسلاك الدائرة الكهربية وأنها خالية من الشقوق والتشوهات** ٤- التأكد من توصيل الدائرة بالطريقة الصحيحة. ٥- استخدم العدد والادوات المعزولة والصالحة للاستخدام . ٦- استخدم العدد والادوات للغرض المخصص لها ٧- تجنب المزاح اثناء العمل . ٨- عدم التشغيل اوالتوصيل الا فى وجود مدرس الفصل.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج تعلم (٤) : يصلح أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية المركبة النوفروست.				
تمرين ٤-٤				
اسم التمرين	فك / تركيب الكارتة الإلكترونية للثلاجات النوفروست بأنواعها المختلفة			
تاريخ البدء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ
الهدف	فك / تركيب الكارتة الإلكترونية للثلاجات النوفروست بأنواعها المختلفة طبقاً لتعليمات السلامة المهنية ودليل التشغيل			



الخامات المطلوبة

سلك نحاس للتوصيل 1.5مم – روزيتة – ترامل توصيل – شريط لحام كهربى – ريكم عازل – قصدير + مساعد لحام

العدد و الأجهزة المستخدمة

جهاز قياس من نوع الكماشة (كلامب أمبير)+ الوصلات – زرادية بيد معزولة – بنسة ببوز كاوية لحام كهربة – قصافة سلك – مفك عادة – مفك صليبة – مفك كهرباء (تست) – قشارة سلك – ضاغطة ترامل .

١	افصل التيار الكهربى عن الثلاجة .
٢	فك علبة الكارتة الإلكترونية من خلف الثلاجة
٣	فك أطراف الكلبسات المثبتة بالكارتة
٤	وصل الاسلاك الكهربية بالاجزاء حسب مخطط الدائرة .
٥	شغل جهاز الكلامب امبير بعد ضبطه على وضع قياس شدة التيار .
٦	ضع جهاز الكلامب امبير على أحد طرفى مأخذ التيار .

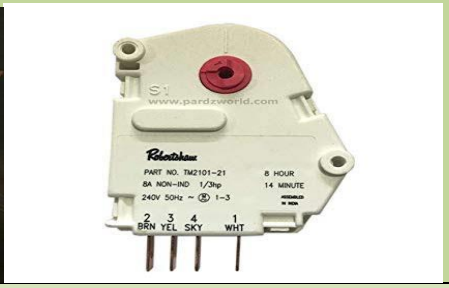
٧	وصل الثلاجة بمأخذ التيار –بعد مرور فترة من فصلها حتي تتعادل الضغوط للحفاظ علي الضاغط من التلف –وسجل قراءة التيار المسحوب .
٨	تحقق من أن الدائرة تعمل بشكل صحيح .
٩	أعد العدد والخامات الى أماكن تخزينها .
١٠	نظف مكان عملك .

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١. إرتدى ملابس العمل المناسبة . ٢. تأكد من عدم ملامسة الاجزاء الكهربية او نقاط التوصيل لاى جزء معدنى بجسم الثلاجة . ٣. تأكد من مدى صلاحية اسلاك الدائرة الكهربية وأنها خالية من الشقوق والتشوهات . ٤. التأكد من توصيل الدائرة بالطريقة الصحيحة. ٥. استخدم العدد والادوات المعزولة والصالحة للاستخدام . ٦. استخدم العدد والادوات للغرض المخصص لها . ٧. تجنب المزاح اثناء العمل . ٨. عدم التشغيل اوالتوصيل الا فى وجود مدرس الفصل.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج تعلم (٤) : يصلح أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية المركبة النوفروست.					
تمرين ٤-٥					
اسم التمرين	استبدال الأجزاء الكهربية التالفة بأخرى مماثلة تبعاً لبيانات الجزء التالف أو البديل المناسب				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	إستبدال تايمر زمنى – إستبدال الكارتة الإلكترونية				

تمرين ٤-٥-١ إستبدال تايمر زمنى



قطع الغيار المطلوبة

فى حالة عدم توافر قطع الغيار يتم فك الجزءالمراد إستبداله بالثلاجة وتركيبه مرة أخرى

تايمر زمنى ٤ طرف – كارتة ثلاجة إلكترونية – كارتة إنفرتر

العدد و الأجهزة المستخدمة

جهاز قياس من نوع الكماشة (كلامب أمبير)+ الوصلات – زرادية بيد معزولة – بنسة ببوز .

قصافة سلك – مفك عادة – مفك صليبة – مفك كهرباء (تست) – قشارة سلك – ضاغطة ترامل .

خطوات التنفيذ

١	افصل التيار الكهربى عن الثلاجة .
٢	فك علبة التايمر من خلف الثلاجة
٣	فك أطراف الأسلاك المثبتة بالتايمر
٤	تاكد من مطابقة مواصفات التايمر الجديد مع مواصفات التايمر القديم .
٥	ركب الأسلاك بالتايمر الجديد كلاً فى مكانه حسب الأرقام
٦	ركب التايمر بالعلبة الموجودة بالثلاجة
٧	ثبت علبة التايمر خلف الثلاجة فى مكانها

٨	شغل الثلاجة –بعد مرور فترة من فصلها حتي تتعادل الضغوط للحفاظ علي الضاغط من التلف –بعد ضبط التايمر على المدى البعيد رقم (٤) عن طريق كامة التايمر .
٩	تاكد من سلامة التايمر الجديد بعد فترة من تشغيله
١٠	اعد العدد المستخدمة الى مكان تخزينها.
١١	نظف مكان عملك بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين .
	تمرين ٤–٥–٢ إستبدال كارتة إلكترونية
١	افصل التيار الكهربى عن الثلاجة .
٢	فك غطاء الكارتة الإلكترونية من خلف الثلاجة
٣	إرفع كلبسات الكارتة الموصلة بأجزاء الدائرة
٤	إرفع الكارتة من مكان تثبيتها
٥	ركب الكارتة الجديدة وتأكد أنها نفس مواصفات الكارتة القديمة
٦	ثبت غطاءالكارتة خلف الثلاجة فى مكانها
٧	شغل الثلاجة وتاكد من سلامة الكارتة الجديدة بعد فترة من التشغيل
٨	تأكد أن مخارج الكارتة تعمل بشكل سليم
٩	اعد العدد المستخدمة الى مكان تخزينها.
١٠	نظف مكان عملك بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين .

ملحوظة :

* فى بعض الموديلات يركب كارتة باور خلف الكارتة الأساسية وهى التى تقوم بالتغذية.

*كارتة الإنفرتر عبارة عن جزئين :

١-الكارتة الأولى كارتة الكنترول وهى المسئولة عن الحساسات والتحكم فى درجات الحرارة والتحكم فى فتح وغلق الدامبر.

٢-الكارتة الثانية هى كارتة الباور وهى تكون أسفل كارتة الكنترول وهى المسئولة عن تغذية محرك الضاغط بثلاثة فاز (DC)

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١. إرتدى ملابس العمل المناسبة . ٢. تأكد من عدم ملامسة الاجزاء الكهربية او نقاط التوصيل لاى جزء معدنى بجسم الثلاجة . ٣. تأكد من مدى صلاحية اسلاك الدائرة الكهربية وأنها خالية من الشقوق والتشوهات . ٤. التأكد من توصيل الدائرة بالطريقة الصحيحة. ٥. استخدم العدد والادوات المعزولة والصالحة للاستخدام . ٦. استخدم العدد والادوات للغرض المخصص لها . ٧. تجنب المزاح اثناء العمل . ٨. عدم التشغيل اوالتوصيل الا فى وجود مدرس الفصل.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

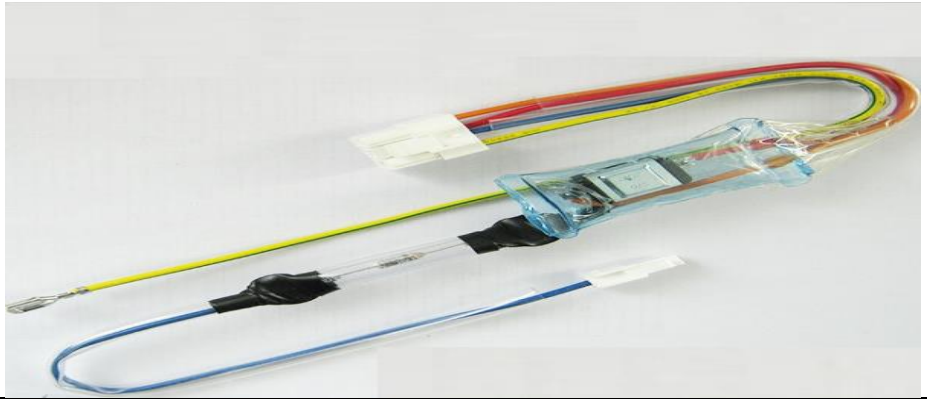
مخرج تعلم (٤) : يصلح أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية المركبة النوفروست.					
تمرين ٤-٦					
اسم التمرين	استبدال الأجزاء الكهربية التالفة بأخرى مماثلة تبعاً لبيانات الجزء التالف أو البديل المناسب				
تاريخ البدء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	إستبدال ثرموستات – مروحة البخر – ثرمو فيوز وثرموديسك				

تمرين ٤-٦-١ إستبدال الثرموستات

الخامات المطلوبة
ترامل نوصيل معزولة
قطع الغيار المطلوبة **فى حالة عدم توافر قطع الغيار يتم فك الجزءالمراد إستبداله بالثلاجة وتركيبه مرة أخرى**
ثرموستات هوائى ٢ طرف – محرك مروحة مبخر – ثرموفيوز وثرموديسك
العدد و الأجهزة المستخدمة
جهاز كلامب امبير – زرادية بيد معزولة – بنسة ببوز – قصافة سلك – مفك عادة – مفك صليبة – مفك كهرباء (تست) – قشارة سلك – ضاغطة ترامل .

خطوات التنفيذ	
١	افصل التيار الكهربى من المنبع عن الثلاجه .
٢	أفتح باب الثلاجة حيز التجميد

٣	أرفع يد الثرموستات
٤	فك غطاء المبخرالبلاستيك من الجناب ومن أعلى بأصابع اليد أو مفك عادة
٥	أرفع الثرموستات لتفاديه من العازل
٦	ارفع العازل (الفل) وتأكد من عدم وجود ثلج حتى لا يتلف العازل
٧	فك كلبسات الثرموستات
٨	فك ترامل الثرموستات
٩	فك البلب من الجراب " المكان المثبت عليه "
١٠	ركب الثرموستات الجديد وتأكد أنه نفس مواصفات القديم
١١	إعادة تجميع ماتم فكه بالخطوات السابقة
١٢	اعد العدد والأجهزة المستخدمة الى مكان تخزينها .
١٣	نظف مكان عملك بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين .
	تمرين ٤-٦-٢ إستبدال مروحة المبخر
١	افصل التيار الكهربى من المنبع عن الثلاجه .
٢	أفتح باب الثلاجة حيز التجميد
٣	أرفع يد الثرموستات
٤	فك غطاء المبخرالبلاستيك من الجناب ومن أعلى بأصابع اليد أو مفك عادة
٥	أرفع الثرموستات لتفاديه من العازل
٦	ارفع العازل (الفل) وتأكد من عدم وجود ثلج حتى لا يتلف العازل
٧	فك كلبسات مروحة المبخر
٨	فك مسمارى التثبيت
٩	إرفع مروحة المبخر من مكانها

١٠	ركب محرك المروحة الجديد وتأكد أنه نفس مواصفات القديم
١١	ركب ريشة المروحة
١٢	إعادة تجميع ماتم فكه بالخطوات السابقة
١٣	شغل الثلاجة –بعد مرور فترة من فصلها حتي تتعادل الضغوط للحفاظ علي الضاغط من التلف –وتحقق من أدائها وإختبر أداء عمل المروحة وتأكد من الدوران بالطريقة الصحيحة
١٤	اعد العدد والأجهزة المستخدمة الى مكان تخزينها .
١٥	نظف مكان عملك بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين .
	
	إتبع الخطوات السابقة من ١: ٦ بتمرين (٤-٦-١) (٤-٦-٢) ثم أكمل عليها
٧	فك كلبسات الثرموفيوز والثرموديسك
	إرفع الثرموفيوز والثرموديسك من المكان المخصص
	ركب الثرموفيوز والثرموديسك الجديدين وتأكد أنهما من نفس النوع
	إعادة تجميع ماتم فكه بالخطوات السابقة
	شغل الثلاجة وتحقق من أدائها
	اعد العدد والأجهزة المستخدمة الى مكان تخزينها .
	نظف مكان عملك بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين .

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**١- التأكد من اصلاح الأجزاء بالطريقة الصحيحة.** **٢- عدم التشغيل اوالتوصيل الا فى وجود مدرس الفصل.**

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

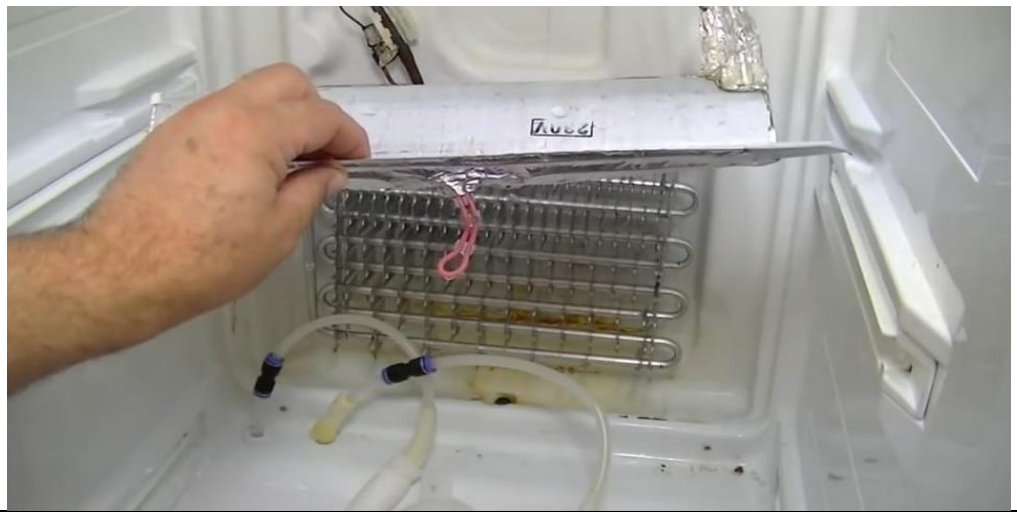
مخرج تعلم (٤) : يصلح أعطال الدوائر الكهربية للثلاجات المنزلية المركبة النوفروست.					
تمرين ٤-٧					
اسم التمرين	استبدال الأجزاء الكهربية التالفة بأخرى مماثلة تبعاً لبيانات الجزء التالف أو البديل المناسب				
تاريخ البدء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	إستبدال سخان الديفروست – سخان الدرين – سخان الجدار الفاصل				

تمرين ٤-٧-١ إستبدال سخان الديفروست (سواء ألومنيوم أو زجاجى)

الخامات المطلوبة
سلك حرارى ٢مم – ترامل معزولة .
قطع الغيار المطلوبة **فى حالة عدم توافر قطع الغيار يتم فك الجزءالمراد إستبداله بالثلاجة وتركيبه مرة أخرى**
سخان ديفروست (ألومنيوم أو زجاجى حسب طراز الثلاجة) – سخان درين – سخان جدار فاصل

العدد و الأجهزة المستخدمة	
جهاز كلامب امبير – زرادية بيد معزولة – بنسة ببوز – قصافة سلك – مفك عادة – مفك صليبة – مفك كهرباء (تست) – قشارة سلك – ضاغطة ترامل .	
خطوات التنفيذ	
أكمل على الخطوات السابقة بتمرين (٤-٦) بنفس الوحدة بعد رفع الفيش وفتح باب حيز التجميد وبعد رفع الثرموستات والفل العازل	١
فك مسامير المبخر (الكويل) أحياناً ٢ مسمار أو ٣ أو ٤ حسب الطراز	٢
إضغط على كوع نهاية المبخر من أعلى للخارج " تكسيح " بحرص شديد ليظهر أمامك المبخر " الكويل " بكامله	٣
فك وصلات السخان (كلبسات)	٤
أرفع السخان إذا كان من النوع الألومنيوم فيكون مثبت حول مواسير الكويل داخل مجرى" مَنيم " أرفع السخان إذا كان من النوع الزجاج فيكون أسفل الكويل وأعلى حوض الصرف داخل جراب ألومنيوم ومثبت من طرفى قاعدة السخان. ملاحظة: يجب عدم لمس الجزء الزجاجي من السخان باليد حتي يكون شفاف ولامع تماماً حفاظاً عليه من ارتداد الحرارة الي داخل السخان مما يؤدي لتلفه.ويمكن استخدام فوطة قطنية لمسحه.	٥
ركب السخان الجديد وتأكد أنه من نفس النوع وكذلك القدرة	٦
إعادة تجميع ماتم فكه بالخطوات السابقة	٧
شغل الثلاجة –بعد مرور فترة من فصلها حتي تتعادل الضغوط للحفاظ علي الضاغط من التلف –وتحقق من أدائها	٨
اعد العدد والأجهزة المستخدمة الى مكان تخزينها .	٩

١٠	نظف مكان عملك بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين .
	تمرين ٤-٧-٢ إستبدال سخان الدرين



١	إتبع الخطوات السابقة بتمرين (٤-٧-١) بنفس الوحدة بعد رفع الفيش وفتح باب حيز التجميد وبعد رفع الثرموستات والفل العازل وبعد رفع مسامير المبخر " الكويل " والضغط عليه بحرص " تكسيحه " جانباً
٢	فك كلبسات سخان الدرين
٣	فك حوض تصريف المياه
٤	فك سخان الدرين من أسفل حوض التصريف
٥	ركب سخان الدرين الجديد بنفس المواصفات
٦	إعادة تجميع ماتم فكه بالخطوات السابقة
٧	شغل الثلاجة وتحقق من أدائها
٨	اعد العدد والأجهزة المستخدمة الى مكان تخزينها .
	تمرين ٤-٧-٢ إستبدال سخان الجدار الفاصل
١	افصل التيار الكهربى من المنبع عن الثلاجه .
٢	فك مفصلة الباب العلوية لحيز التجميد
٣	إرفع باب حيز التجميد
٤	إرفع مفصلة الباب العلوية لحيز الكابينة

٥	إرفع باب حيز الكابينة
٦	إرفع مسمار أو مسماري حيز الجدار الفاصل
٧	إرفع وجهة الجدار الفاصل
٨	إرفع وصلات " كلبسات " سخان الجار الفاصل
٩	إرفع سخان الجدار الفاصل من مكانه
١٠	ركب السخان الجديد بنفس المواصفات والقدرة
١١	إعادة تجميع ماتم فكه بالخطوات السابقة
١٢	شغل الثلاجة –بعد مرور فترة من فصلها حتي تتعادل الضغوط للحفاظ علي الضاغط من التلف –وتحقق من أدائها
١٣	اعد العدد والأجهزة المستخدمة الى مكان تخزينها .
	ملحوظة : * بعض انواع الثلاجات لا يوجد بها سخان درين (السخان الزجاجى يقوم بعمل الإثنين معاً) (الديفروست و الدرين) * (فى بعض الأحيان يوضع لفة (كُربه) من السخان الالمونيوم داخل حوض الصرف لتعويض سخان الدرين * بعض أنواع الثلاجات لايوجد بها سخان جدار فاصل (الخط الساخن يقوم بتعويضه)

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	١–إرتدى ملابس العمل المناسبة . ٢–تأكد من عدم ملامسة الاجزاء الكهربية او نقاط التوصيل لاى جزء معدنى بجسم الثلاجة . ٣–تأكد من مدى صلاحية اسلاك الدائرة الكهربية وأنها خالية من الشقوق والتشوهات . ٤–التأكد من توصيل الدائرة بالطريقة الصحيحة. ٥–استخدم العدد والادوات المعزولة والصالحة للاستخدام . ٦–استخدم العدد والادوات للغرض المخصص لها . ٧–تجنب المزاح اثناء العمل . ٨–عدم التشغيل اوالتوصيل الا فى وجود مدرس الفصل.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

المراجع

١- م / إبراهيم أحمد – إصلاح وصيانة أجهزة تكييف الهواء – المركز العربى .

٢- م / إبراهيم أحمد – الثلاجة المنزلية والديب فريزر – المركز العربى .

٣- د / إبراهيم مبارك – السلامة والصحة المهنية .

٤- م / أحمد عبد المتعال – سلسلة التحكم العملية –.

٥- ا / أحمد محمد عبد الرحمن – معدات التحكم والحماية – دار الفردوس .

٦- م / أمير يكن – آلات التيار المتناوب – دار قتيبه .

٧- روبرت روزنبزج – إصلاح المحركات الكهربية – دار المعرفة .

٨- م / سمير عاشور– لوحات التوزيع والتحكم الصناعى الكهربى – الكتب العلمية

٩- م / صباح محمد المعصراوى – آلات كهربية ونظم تحكم .

١٠- م / صبرى بولس – الهندسة الكهربية للتبريد وتكييف الهواء – دار المعارف .

١١- م / عبد العزيز جودت – الهندسة الكهربية (ثلاثة أجزاء) – الوعى العربى .

١٢– م / فاروق خليل عمورى – تقنيات الهندسة الكهربية – دارالكتب بالموصل .

١٢- م / فاروق محمد العامرى – الهندسة الكهربية – الدار المصرية اللبنانية .

١٣- م/ اميل فتح الله – أفكار التبريد والتكييف– الجزء الثاني– الدوائر الكهربية– معهد الساليزيان الايطالي (دون بوسكو) القاهرة.

١٤- من واقع سوق العمل طبقاً لبعض الموديلات الموجودة بالأسواق.