



الوحدة الثالثة

مكونات الدائرة الكهربائية

**الجدارة :**

القدرة على معرفة أجزاء الدوائر الكهربائية لأجهزة التبريد المنزلية ، ووظيفة وعمل كل جزء من هذه الأجزاء ، وعلى كيفية ربط هذه الأجزاء بعضها البعض . وكذلك اتباع إجراءات السلامة أثناء العمل بالدوائر الكهربائية الخاصة بأجهزة التبريد المنزلية.

الأهداف: عندما تكمل هذه الوحدة تكون قادراً على:

1. تعداد مكونات الدوائر الكهربائية لأجهزة التبريد المنزلية .
2. تعداد وظيفة كل جزء من أجزاء هذه الدوائر .
3. تبيين كيفية ربط الأجزاء بعضها البعض .
4. استخدام العدد والأدوات الصالحة للعمل .
5. استخدام وسائل الحماية الشخصية .
6. تنظيم وترتيب مكان العمل بعد الانتهاء من العمل .
7. المحافظة على الهدوء والنظام في الورشة والمخبر ومكان العمل .

مستوى الأداء المطلوب:

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 100 %.

الوقت المتوقع

ساعة تدريبية. 93

الوسائل المساعدة:

- جهاز عرض البيانات Data Show .
- حاسب آلي .
- سبورة + قلم سبورة .
- أدوات سلامة مختلفة .

متطلبات الجدارة :

1. سلامة العدد وأدوات السلامة .
2. سلامة التوصيلات الكهربائية .
3. إتقان مهارات الوحدات التدريبية .
4. الاستعداد البدني والحضور اليومي .
5. استخدام العدد والأدوات بالشكل الصحيح .



السلوك المهني الذي يجب التقييد به خلال التدريب على مفردات هذه الوحدة التدريبية



عزيزي المتدرب:

إن تطبيقك للسلوك المهني السليم أثناء تدربك على مفردات هذه الوحدة هو الطريق الأمثل لنجاحك وتفوقك واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء تواجدك في بيئة العمل ومن هذه السلوكيات ما يلي:

- 1/ تقيدك بالزى المخصص للتدريب والسلامة المناسبة مثل حذاء السلامة ونظارات السلامة أثناء العمل في الورشة أو المختبر دليل وعيك.
- 2/ احرص على تنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب وفي أماكنها الخاصة.
- 3/ داوم على المحافظة على نظافة الورشة والمختبر ومكان العمل.
- 4/ التزم بالمحافظة على الهدوء والنظام في الورشة والمختبر ومكان العمل .
- 5/ احرص على حسن التعامل مع المدربين والتعاون معهم.
- 6/ تقيد بالإرشادات والأنظمة المتبعة في الورشة والمختبر ومكان العمل.
- 7/ احرص على حسن التعامل مع زملائك المتدربين والتعاون معهم.
- 8/ تحل بالأخلاق والتعاليم الإسلامية في تعاملك وأثناء عملك.
- 9/ عند رغبتك في التعرف على أي جهاز جديد بالورشة اطلب مساعدة المدرب لتوضيحه لك.
- 10/ لا تخرج من الورشة دون إذن المدرب.
- 11/ حافظ على وقت التدريب بحضورك مبكراً ومغادرتك مع نهاية الوقت.
- 12/ حافظ على العدد والأدوات من الضياع أو التلف فهي مسؤوليتك.



إجراءات الأمان والسلامة عند تطبيق مفردات هذه الوحدة



- 1/ تقيد بلباس التدريب داخل الورشة والتزم بمتطلبات السلامة الأخرى مثل: الحذاء المناسب لحماية القدمين ونظارات السلامة لحماية العينين والقفازات المناسبة لحماية اليدين أثناء العمل.
- 2/ تقيد باستخدام العدد والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مغایر حماية لك وحافظاً على العدد من التلف .
- 3/ تدرب على استخدام طفایات الحرائق و تدرب على تطبيق خطة الإخلاء.
- 4/ لا تعبث بالعدد والأدوات في الورشة فقد تتسبب في حوادث مؤسفة لك ولغيرك لا قدر الله .
- 5/ تأكد أن فولتية التيار مناسبة للعمل الذي تقوم به قبل البدء بالعمل .
- 6/ استخدم الإضاءة والتهوية المناسبة عند العمل داخل الورشة .
- 7/ عند استخدام اللحام تأكد من عدم تعريض وسائل التبريد للهب لأنها تصبح سامة .
- 8/ تأكد من عدم ملامسة أي جزء معدني للدوائر الكهربائية في منظومة العمل فقد يسبب ذلك تعرضك وزملائك للصعق الكهربائي.
- 9/ تقيد بإرشادات المدربين ولا تتفذ التدريب إلا بعد مراجعة المدرب وموافقته على العمل .
- 10/ احرص على نظافة الورشة من الزيوت وجفف الزيوت المنسكبة فورا حتى لا تتسبب في الانزلاق والسقوط .
- 11/ احرص على عدم تعريض الدوائر الميكانيكية لأجهزة التبريد والتكييف المضغوطة بوسائل التبريد للهب اللحام لأن ذلك قد يؤدي إلى انفجارها .
- 12/ احرص على إغلاق أسطوانات اللحام بعد الانتهاء من استخدامها .
- 13/ عند نهاية العمل أعد العدد التي استخدمتها إلى الأماكن المخصصة لها .



الوحدة الثالثة: الدوائر الكهربائية

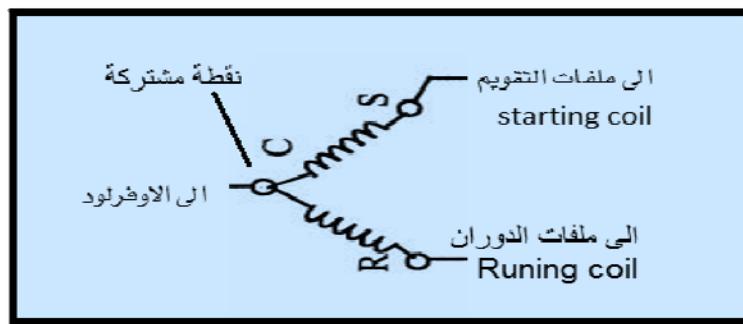
أولاً : المحرك الكهربائي للضاغط :

تعرف المحركات الكهربائية المستخدمة في إدارة الضاغط بمحركات الحث وتتكون هذه المحركات من جزأين أساسيين هما العضو الثابت والعضو المتحرك. و تتصل ملفات العضو الثابت بمصدر التيار الكهربائي عن طريق أطراف الضاغط الكهربائية والعضو الثابت يحتوي على نوعين من الملفات وهما ملفات التقويم وملفات الدوران. انظر الشكل (1 - 3) :



شكل (1) محرك يحتوي على ملفات التقويم وملفات الدوران

ملفات التقويم: وهي ملفات ثانوية تعمل على بدء دوران الضاغط الذي يحتاج إلى عزم إدارة عال في بداية عمله حتى تصل سرعة الضاغط إلى سرعة الدوران العادية. وبعد ذلك تفصل ملفات التقويم عن دائرة المحرك حيث يستمر العضو المتحرك في دورانه بواسطة ملفات الدوران. وبالنظر إلى الأطراف الكهربائية للضاغط الموضح بالشكل (1 - 3) نجد ثلاثة أطراف للتوصيل، طرف خاص بملفات التقويم وطرف خاص بملفات الدوران وطرف ثالث مشترك لاتصال ملفات التقويم بملفات الدوران.



شكل (3-2) أطراف توصيل الضاغط

طرق تحديد نقاط الضاغط (C,R,S) والفحوصات الأساسية للضاغط كهربائياً:

1. قم بإحضار الضاغط وافتح علبة التوصيلات الكهربائية.
2. رقم أطراف الضاغط بالأرقام 1, 2, 3.
3. باستخدام الأوميتر حدد مقدار المقاومة بين الأطراف 3+2, 3+1, 2+1.
4. بعدأخذ النتائج نستنتج أن :
 - أ- أكبر مقاومة تكون بين $R+S$.
 - ب- أصغر مقاومة تكون بين $R+C$.
 - ت- المقاومة الوسطى تكون بين $S+C$.
 - ث- الرقم المشترك بين أكبر وأصغر مقاومة يكون الطرف R .
 - ج- بعد تحديد الطرف R يكون الرقم الثاني في أكبر مقاومة هو الطرف S .
 - ح- تلقائياً يكون الرقم الثالث هو الطرف C .

3	2	1	X
9	5	X	1
14	X	5	2
X	14	9	3
23	19	14	المجموع
S	R	C	النوع

جدول رقم (3-1) يبين كيفية تحديد أطراف الضاغط

ملاحظة: أعلى مقاومة تكون ملفات S والمقاومة التي تليها R وأقل مقاومة هي C



5. وصل الدائرة الكهربائية الخاصة بالتشغيل المبدئي للضاغط (كتوصيلة مفتاح مع جرس).

6. اضغط على مفتاح الجرس لمدة 1 ثانية وسجل الملاحظات التالية:

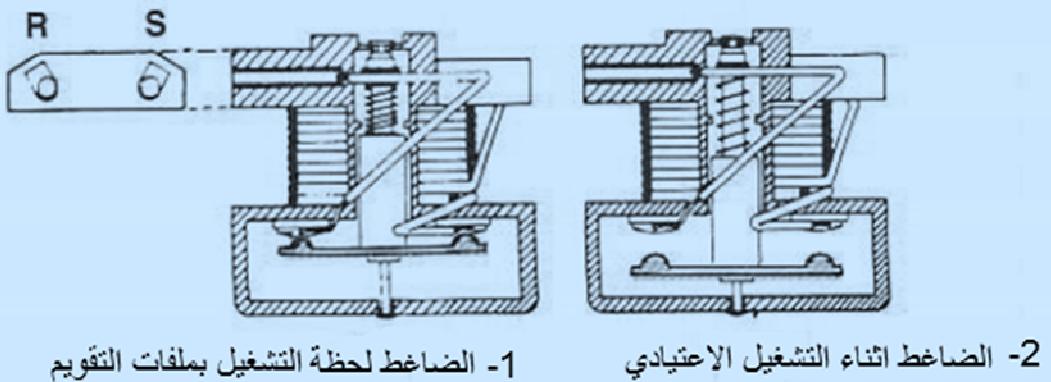
- في حال عدم دوران الضاغط خلال 10 ثوان فإن ذلك يدل على احتراق ملفات التقويم للضاغط.
- في حال دار الضاغط ولكنه لا يستمر في الدوران بعد رفع الضغط عن مفتاح الجرس فإن ذلك يدل على أن ملفات الدوران للضاغط تالفة.
- في حال دوران الضاغط واستمراره بالدوران يكون الضاغط سليماً.



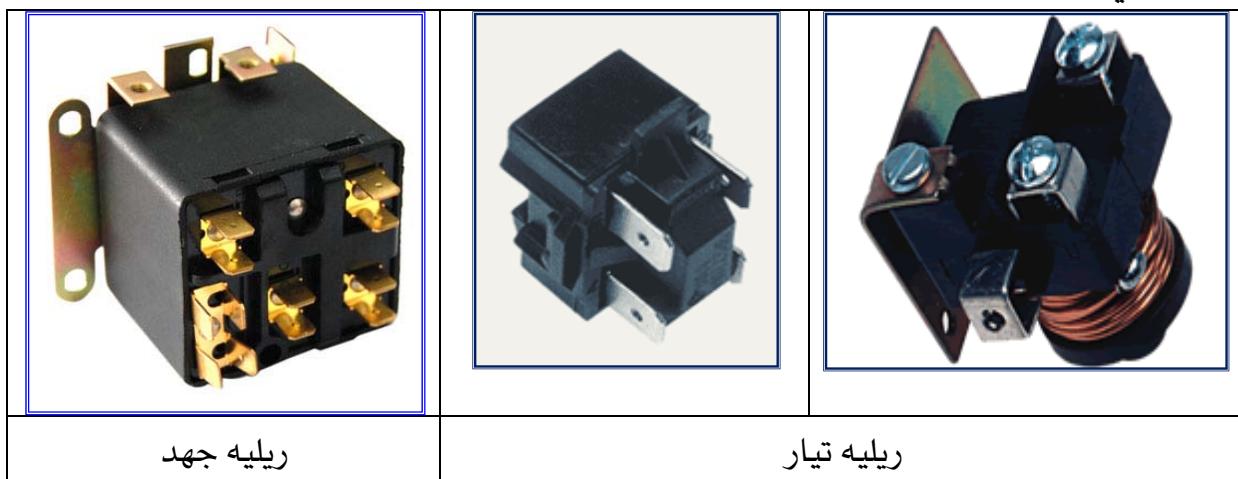
شكل (3) تحديد أطراف الضاغط

ثانياً: مرحل (ريليه) بدء الحركة.

عند بداية عمل الضاغط يعمل المرحل على توصيل التيار الكهربائي إلى ملفات التقويم وملفات الدوران ثم يفصل المرحل التيار الكهربائي عن ملفات التقويم فقط عندما تصل سرعة المحرك إلى ما يقارب 75 % من سرعته العادية. ومن الجدير بالذكر أن عملية تقويم الضاغط تستغرق من ثلاثة أربع إلى واحد وربع الثانية.



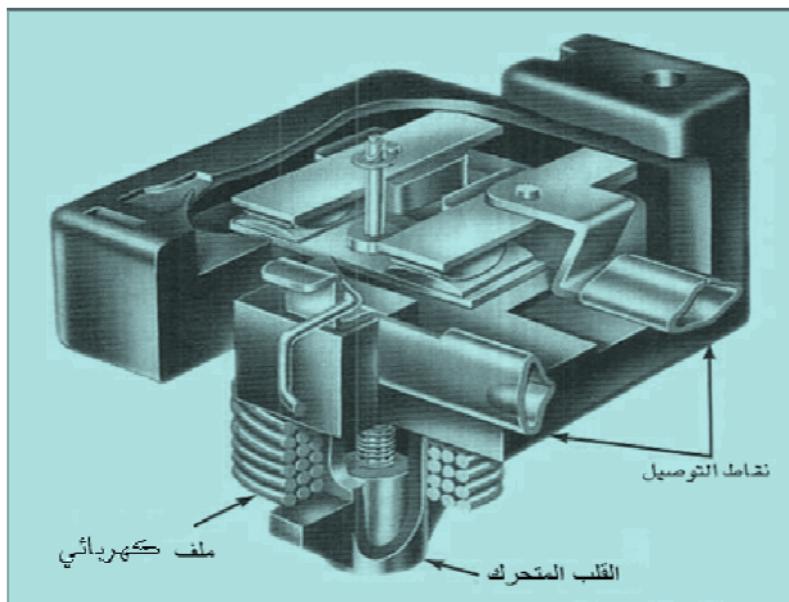
شكل (3-4) نقاط توصيل الملفات في الريليه عند بداية تقويم المحرك وعنده التشغيل الاعتيادي للضاغط



شكل (3-5) أنواع مختلفة من الريليه

فحص الريليه:

1. باستخدام الأوميتر قم بفحص الطرفين L, M .
2. في حال لم يعط إشارة يكون الريليه عاطلاً ويستبدل.
3. باستخدام الأوميتر قم بفحص الطرفين S, L .
4. في الوضع الطبيعي للريليه يجب ألا يعطي إشارة.
5. اقلب الريليه وافحص الأطراف في حال لم يعط إشارة يكون الريليه عاطلاً ويستبدل.



شكل (3-6) مقطع يبين مكونات الريليه من الداخل

عزيزي المتدرب:

**قبل البدء بتشغيل الأجهزة الكهربائية التأكد من ملائمة مصدر الجهد المناسب
لتشغيل الجهاز خوفاً من احتراقه.**



ثالثاً: قاطع الوقاية من زيادة الحمل (الأوفرلود)

يعمل قاطع الوقاية الآوتوماتيكي على حماية المحرك الكهربائي للضاغط من الزيادة المفاجئة للتيار الكهربائي. و يعمل أيضاً على الحماية من ارتفاع حرارة الضاغط نتيجة العمل المستمر بدون توقف لفترة طويلة.

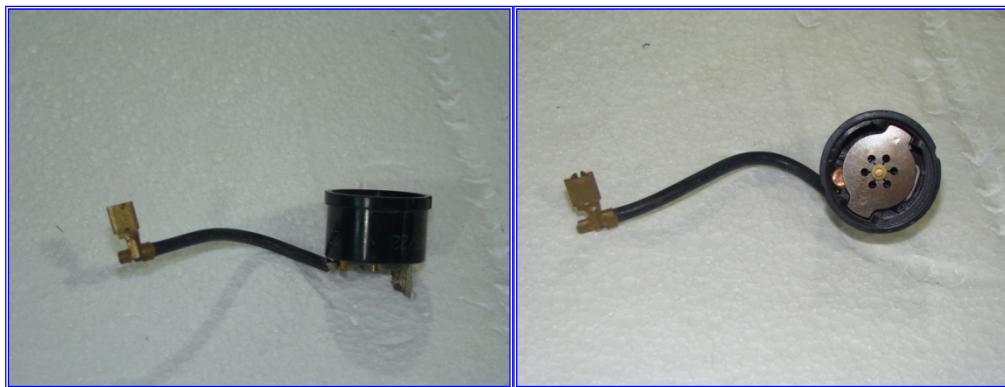
ويركب الأوفرلود على جسم الضاغط من الخارج ويوصل على التوالي بالطرف المشترك للفات المحرك كما مبين بالشكل (3-7).



الأوفرلود في حالة الفصل

الأوفرلود في حالة التوصيل

شكل (3-7) الأوفرلود في حالة التوصيل والفصل



شكل (3-8) الأوفرلود

عزيزي المتدرب:

بالعلم وحسن التدريب والتنظيم تحقق النجاح في حياتك المهنية.



فحص الأوفرلود

الطريقة الأولى:

أ- قم بإحضار الأوفرلود وسخن الصفيحة المعدنية ومن ثم افحص طرفي الأوفرلود باستخدام جهاز الأوميتر.

ب- في حال أعطى إشارة يكون الأوفرلود الموصل (عاطلاً).

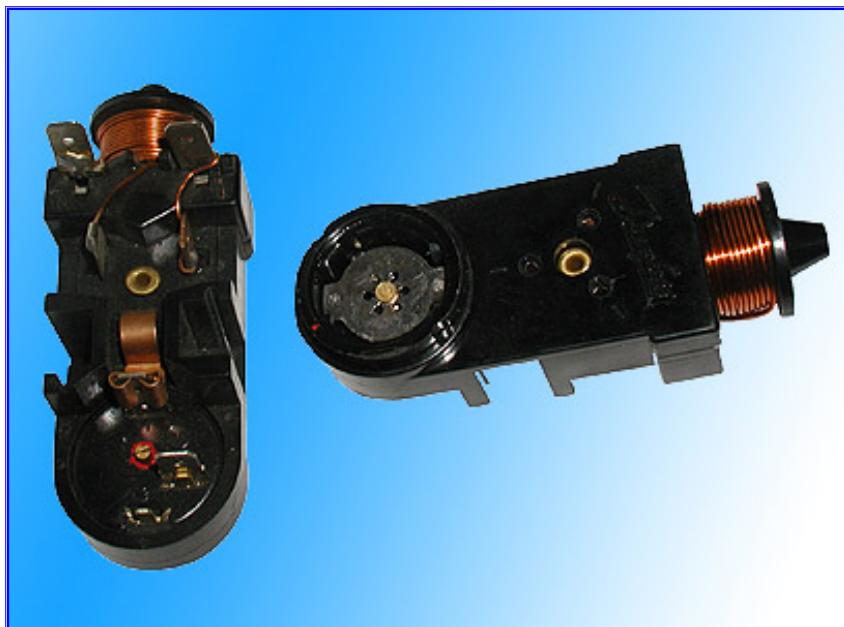
ت- في حال لم يعط إشارة يكون الأوفرلود الفاصل (شغالاً).

ث- في حال الأوفرلود بارد يجب أن يكون موصلًا بين طرفيه.

الطريقة الثانية: (الطريقة اليدوية) قم بإحضار الأوفرلود وسخن الصفيحة المعدنية باستخدام ولاعة غاز يدوية ثم انتظر بضعة ثواني .

أ- في حال سماع تكة دل ذلك على أن الأوفرلود سليم .

ب- في حال عدم سماع تكة دل ذلك على أن الأوفرلود متعطلًا .



شكل (3 - 9) الأوفرلود والريليه

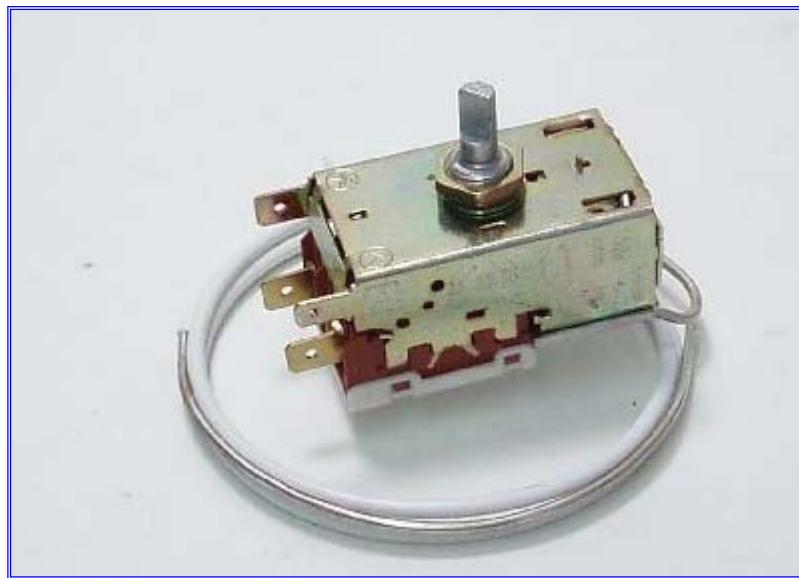
عزيزي المتدرب:

تذكرة دائماً أنك ملزم بالحفظ على العدد والأدوات والمعدات ومسئولي عنها في مكان

عملك .

**رابعاً: منظم درجات الحرارة (الثيرموستات)**

يعد الثيرموستات المستخدم في الثلاجات (ذو الطرفين) شكل (3 - 10)، وحدة التحكم الرئيسية التي تعمل على حماية الضاغط. حيث يعمل الثيرموستات على المحافظة على ثبات درجة الحرارة الداخلية للثلاجة عند درجات التشغيل المطلوبة. وهذا يعني تنظيم فترات إيقاف وتشغيل الضاغط مما يوفر له الحماية من أخطار التشغيل المستمر.



شكل (3-10) منظم درجات الحرارة (الثيرموستات)

يوضح الشكل منظم درجات الحرارة (الثيرموستات) المتصل به عنصر الاستشعار أو الحس بدرجة الحرارة (البصيلة). تركب البصيلة على جدار الفريزر الخارجي للإحساس بدرجة حرارته، فعند انخفاض درجة الحرارة عن الحد المطلوب تبتعد نقاط التوصيل الموجودة داخل الثيرموستات فينقطع التيار الكهربائي الواصل إلى المحرك الكهربائي فيتوقف الضاغط عن العمل. و عند ارتفاع درجة حرارة الفريزر تتلامس نقاط التوصيل الموجودة بداخل الثيرموستات فيسمح للتيار الكهربائي بالوصول إلى الريليه ثم ملفات التقويم ومن ثم إلى ملفات الدوران ليبدأ الضاغط عمله مرة أخرى. وعلى ذلك يقوم الثيرموستات بالتحكم في غلق أو فتح الدائرة الكهربائية المتصلة بالضاغط تبعاً لدرجة حرارة الفريزر.

عزيزي المتدرب:

احرص دائماً على وضع جهاز القياس على الاختيار المناسب للعمل خوفاً من احتراقه .



فحص الثيرموستات:

يتم فحص الثيرموستات وذلك باتباع الخطوات التالية :

1. قم بإحضار ثيرموستات الثلاجة.
2. باستخدام الأومميتر قم بفحص طريقة توصيل الثيرموستات.



3. إذا أعطى الأومميتر إشارة يكون التيرموستات موصلًا.
4. أقلب أسطوانة الفريون وقم بفتحها وتسلیط سائل التبريد على جذر التيرموستات و قم بفحص طرفي التيرموستات.

ملاحظة:

من أجل عملية توفير الفريون المنطلق إلى الجو الخارجي ولما للفريون من تأثير سيء على الغلاف الجوي فإنه ينصح بوضع التيرموستات بداخل الفريزر لفترة من الوقت من أجل القيام بالخطوة السابقة.

5. قم بفحص طرفي التيرموستات.

- إذا أعطى الأومميتر إشارة يكون التيرموستات موصلًا.
- إذا أعطى إشارة يكون التيرموستات الواصل (معطلًا)
- إذا لم يعط إشارة يكون التيرموستات الفاصل (مشغلاً)

عزيزي المتدرب:

احرص على تنظيف الأدوات من الأوساخ بعد الانتهاء من العمل والمحافظة على نظافتها.

**خامساً: مكثف البدء الكهربائي (الكباتور)**

في بعض أنواع الثلاجات يوصل مكثف للبدء الكهربائي مع الريليه حيث يعمل على مساعدة ملفات تقويم المحرك الكهربائي على التغلب على مقاومة عزم الدوران الابتدائي للضغط. انظر الشكل (11 - 3).



شكل (3-11) مكثف تقويم



طرق الكشف على المكثف (الكباتور)

يتم فحص الكباتور باستعمال تدريج جهاز الأوم ميتر عند وضع $10 \times R$ يتم وضع أطراف أسلاك الجهاز عند نهاية الكباتور معتمداً ما يلي :

- 1 - إذا تحرك مؤشر الجهاز ناحية صفر "0" ورجع ببطء إلى مala نهاية فإن ذلك يدل على أن الكباتور بحالة جيدة .
- 2 - إذا لم يتحرك مؤشر الجهاز فإن ذلك يدل على أن الكباتور به فتح "يستبدل" بآخر
- 3 - إذا تحرك مؤشر الجهاز ناحية صفر "0" وبقي في هذا الوضع فإن ذلك يدل على أن الكباتور به قصر "وكذلك يستبدل" بآخر .



شكل (3-12) فحص المكثف

حساب سعة المكثف (الكباتور) :

إذا كان تردد 50Hz يستخدم قانون

$$\text{سعة المكثف} = \frac{\text{التيار}}{\text{الضغط}} \times 3190$$

إذا كان تردد 60Hz يستخدم القانون

$$\text{سعة المكثف} = \frac{\text{التيار}}{\text{الضغط}} \times 2650$$



"وحدة قياس سعة المكثف هي الماييكروفاراد" ويرمز لها بالرمز (μF) أو (MF) وهنالك طريقة تقريبية لفحص المكثف وهي أن تأخذ المكثف وتضعه للحظات على مصدر جهد كهربائي لا يزيد على المكتوب على المكثف ثم انزع السلكين من البريزة واعمل قسراً عدة مرات على المكثف فإذا عمل شرارة دل ذلك على أن المكثف جيد.



شكل (3 - 13) جهاز الكشف على المكثف

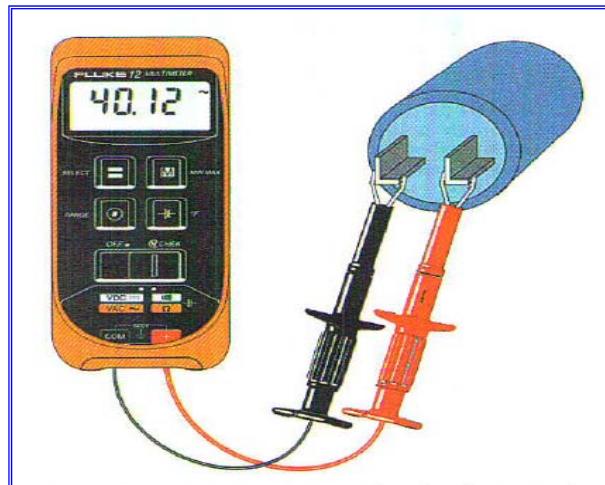
عزيزي المتدرب:

الكهرباء سلاح ذو حدين فلا تبعث بها واستخدمها بالطريقة الصحيحة .



• ملاحظات هامة :

1. تضع معظم الشركات التي تصنع الكبابستور علامة مميزة وهي نقطة أو سهم أو شرطة تدل على طرف "R" لأنه لو تم عكس الأطراف فإنه يؤدي إلى تلف المكثف وكذلك ملفات محرك الضاغط .
2. إذا كان الكبابستور لا توجد به مقاومة تسرب يجب وضع مقاومة تسرب.
3. يجب ألا يزيد الجهد الكهربائي للمكثف عند الجهد المقصود له لأنه لو زاد سينهار العازل بين اللوحين ويتألف المكثف بالإضافة إلى خسائر أخرى قد تلحق بالدائرة .
4. يجب أن تكون سعة المكثف بعد حساب سعته باستخدام القانون بأن لا تزيد على 10٪ ولا تنقص عن 5٪ من القيمة المكتوبة على المكثف .



شكل (3-14) كيفية فحص المكثف

أنواع المكثفات :

1 - مكثف بدء التقويم start 2 - مكثف التشغيل Running

- هناك عدة أنواع من المكثفات بالنسبة للسعة والاستعمال لمكثفات التشغيل :

()	()
---	---	---	---

1. مكثف ذو سعة واحدة وهو شائع الاستعمال .

()	()
---	---	---	---

2. مكثف ذو سعة مزدوجة والسعه بثلاث اطراف.

0	0	0	0
---	---	---	---

3. مكثف ذو سعة مزدوجة والسعه بأربعة اطراف .

ما وظيفة المكثف؟

1. يحسن معامل القدرة.
2. يساعد في رفع العزم في بدء التشغيل.
3. يقلل سحب الأمبير.
4. يقلل من الحرارة الناتجة عن سريان التيار.
5. يقوم بتخزين التيار.



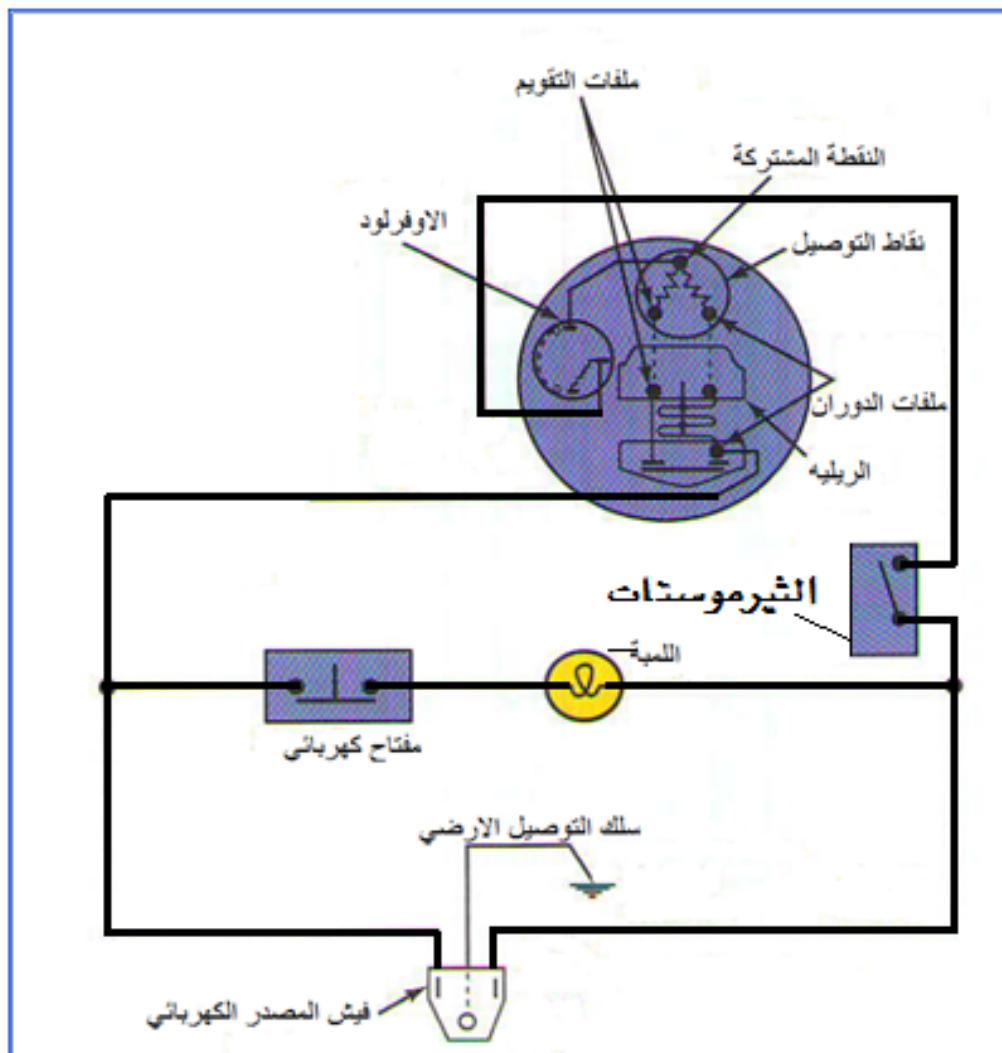
عزيزي المتدرب:

نجاحك وتألقك مهنيا يعتمد على حسن أخلاقك فتحل بالأخلاق الحسنة .



ما الفرق بين مكثف التشغيل ومكثف البدء؟

مكثف التشغيل Running	مكثف بدء التقويم Starting
عزم الدوران منخفض.	عزم الدوران عاليٌ.
القدرة عالية.	القدرة منخفضة.
حجمه كبير.	حجمه صغير.
سعاته التخزينية صغيرة.	سعاته التخزينية كبيرة.
يحتوي على زيت لتقليل الحرارة.	يحتوي على محلول كهربائي.
مصمم للتشغيل الدائم.	مصمم للتشغيل الوقتي.
لا يحتوي على المقاومة ليس مع بالتسرب.	يحتوي على مقاومة تلحم بأطراف الكباستور تسمح بتسرب الشحنة بعد قطع التيار عن ملفات التقويم عندما تصل السرعة إلى 75 % من السرعة الاعتيادية.



شكل (3) - 15) الدائرة الكهربائية للثلاجة المنزلية العادية

عزيزي المتدرب:

تجنب العبث بالعداد والمعدات والألات داخل الورشة فقد تجرح نفسك أو تتسبب في حوادث لغيرك لا سمح الله.





طرق إذابة الجليد

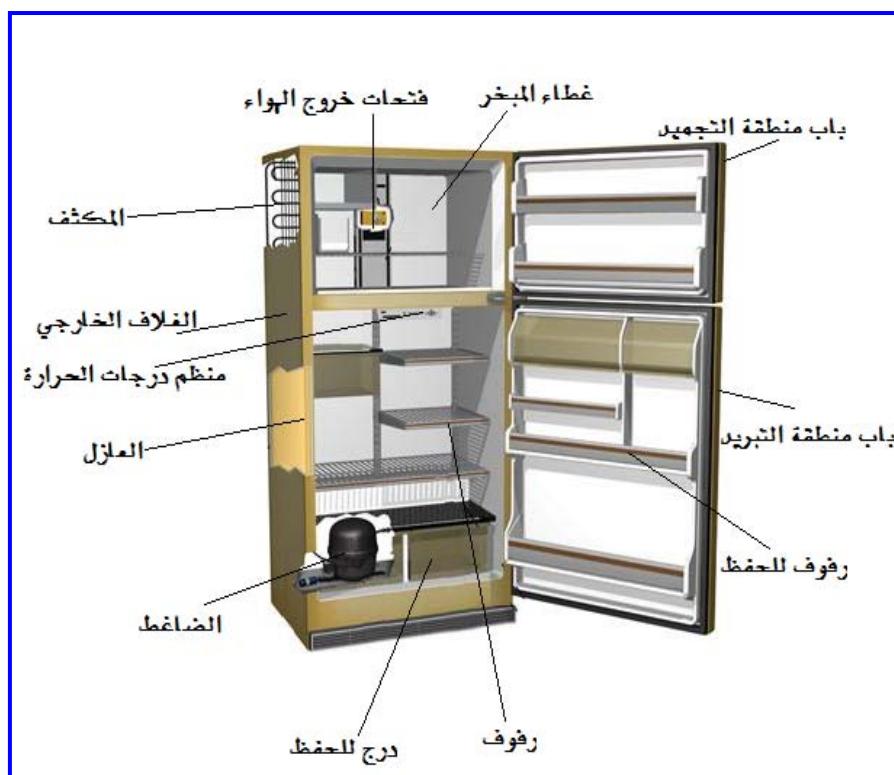
الطرق اليدوية لإذابة الجليد:

تتم إذابة الجليد المتكون على الفريزر في الثلاجات العادية بإحدى الطرق الآتية:

1. يفصل التيار الكهربائي عن الثلاجة لتتوقف عن العمل وتترك طوال فترة الليل ليذوب الجليد المتراكم حيث تجمع المياه في الحوض المخصص لذلك والموجود أسفل الفريزر.
2. يفصل التيار الكهربائي عن الثلاجة لتتوقف عن العمل ثم يوضع إناء مملوء بالماء الساخن داخل الفريزر ليذوب الجليد المتراكم. وهذه الطريقة أسرع في إذابة الجليد من الطريقة السابقة ويمكن للثلاجة أن تعود إلى العمل بعد فترة توقف قصيرة.

ومن الجدير بالذكر أن هناك أنواع أخرى من الثلاجات تتم فيها إذابة الجليد بطريقة

אוטומاتيكية .



شكل رقم (3 - 16) يبين بعض الأجزاء لثلاجة مروحة

عزيزي المتدرب :

الأمن والسلامة في مكان العمل مسؤولية الجميع فكن متعاوناً وحريضاً على ذلك .





أنظمة الإذابة الأوتوماتيكية لجليد:

تعتمد الثلاجات الأوتوماتيكية على نظامين رئيسيين لإذابة الجليد المكون على سطح المبخر وهما:

- نظام الإذابة باستخدام غاز وسيط التبريد الساخن.
- نظام الإذابة باستخدام السخان الكهربائي.

1 - نظام الإذابة باستخدام غاز وسيط التبريد الساخن:

فكرة هذا النظام تعتمد على دفع غاز وسيط التبريد الساخن الخارج من الضاغط ليمر بداخل مواسير المبخر لتدفعه وإذابة طبقة الجليد المكونة على سطحه. لذلك يضاف بجانب دائرة التبريد دائرة أخرى خاصة بإذابة الجليد حيث يتصل خط طرد الضاغط مباشرة مع مدخل المبخر وتشتمل دائرة إذابة الجليد على العناصر الآتية:

- صمام مغناطيسي (سلونيد)

يستخدم للتحكم في مرور غاز وسيط التبريد الساخن حيث يسمح بمرور الغاز المطرود من الضاغط إلى المبخر خلال عمل دورة الإذابة ويمنع مروره خلال عمل دورة التبريد.

والشكل (3-17) يوضح هذا الصمام.



الشكل (3-17) صمام مغناطيسي

- المؤقت الزمني (التايمر)

يعمل المؤقت الزمني على التحكم في تشغيل دورة إذابة الجليد عند الزمن المحدد لها وإيقافها عند انتهاء فترة الإذابة كما يقوم المؤقت الزمني بالتحكم في تشغيل وإيقاف دورة إذابة الجليد بالتناوب مع دورة التبريد. ويكون المؤقت الزمني من محرك كهربائي ذي قدرة صغيرة يتم تغذيته بالتيار الكهربائي حيث تنقل الحركة عن طريق مجموعة تروس



بحيث يعمل المؤقت على إنجاز الإذابة ثلاثة مرات كل 24 ساعة. والشكل (3-18) يوضح شكل هذا المؤقت.



شكل (3-18) التايمير (المؤقت الزمني)

آلية عمل دورة إذابة الجليد بواسطة الغاز الساخن

- تعمل دورة التبريد لمدة ثمانى ساعات بعدها يقوم المؤقت الزمني بتوصيل التيار الكهربائي للصمام المغناطيسى ليفتح مسار دورة الإذابة.
- يقوم الضاغط بسحب غاز وسيط التبريد من المبخر عبر خط السحب ليدخل إلى الضاغط. ويرتفع ضغط غاز وسيط التبريد ودرجة حرارته خلال عملية الانضغاط حيث يخرج الغاز من الضاغط ليجد الصمام المغناطيسى مفتوحاً فيمر خلاله ليصل إلى مدخل المبخر.
- يتدفق الغاز الساخن داخل مواسير المبخر ليقوم بعملية إذابة الجليد. ويخرج غاز وسيط التبريد من المبخر ليمر عبر خط السحب ليصل إلى الضاغط مرة أخرى.
- تستمر دورة الإذابة حوالي 17 دقيقة بعدها يقوم المؤقت الزمني بغلق الصمام المغناطيسى لإيقاف دورة الإذابة لتبدأ دورة التبريد في العمل لفترة زمنية أخرى حيث يستمر عمل الثلاجة على هذا النحو.
- تصرف المياه الناتجة عن عملية الإذابة عبر فتحة الصرف الموجودة أسفل المبخر المتصلة بأنبوب الصرف الموصى إلى حوض تجميع المياه الموجود أسفل الثلاجة حيث يتم تبخر هذه المياه تلقائياً.



2- نظام الإذابة باستخدام السخان الكهربائي:

في هذا النظام يستخدم السخان الكهربائي كمصدر للحرارة لإجراء عملية الإذابة ويكون هذا النظام من العناصر الآتية:

- سخان إذابة الجليد:

تم عملية الإذابة بواسطة سخان من نوع المقاومة الكهربائية المشع للحرارة فعند مرور التيار الكهربائي بالسخان تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية تعمل على انصهار الجليد. يركب السخان في العمق بين الزعانف الموجودة على ملف المبخر وتصل قدرة السخان إلى 500 وات. و يعمل السخان حوالي عشرين دقيقة وهي فترة إذابة الجليد والشكل (3 - 19) يوضح شكل هذا السخان .



شكل (3 - 19) يبين سخان إذابة الجليد

عزيزي المتدرب:

بالعلم وحسن التدريب والتنظيم تحقق النجاح في حياتك المهنية.



- منظم درجة حرارة سخان الإذابة (المنظم الحراري أو ثيرmostات الإذابة)

يستخدم المنظم الحراري لحماية المبخر من ارتفاع درجة الحرارة نتيجة عملية التسخين الالزامية للإذابة حيث يتصل المنظم الحراري بالدائرة الكهربائية على التوالي مع السخان ويركب عنصر حس المنظم الحراري (البوصيلة) على خط سحب المبخر. وعند ارتفاع درجة حرارة المبخر إلى 40 درجة فهرنهايتية أي ما يعادل 4,4 درجة مئوية يقوم المنظم



الحراري بقطع التيار الكهربائي عن السخان حتى قبل انتهاء فترة الإذابة والشكل (3 - 20) يوضح شكل ثيرموستات إذابة الثلج.



شكل (3 - 20) منظم إذابة الثلج

مسخن الجدار الفاصل :

وظيفته منع التكثيف على الجدار الفاصل بين جزء الفريزر وكبينة الثلاجة وهو يوصل بالتالي مع مفتاح مقتصد الطاقة

مسخن إطار الفريزر :

ويسمى أحياناً مسخن الإطار الأعلى أو الحد الفاصل الأعلى ، ووظيفته منع التكثيف على الجزء الأمامي حول الفريزر وهو يوصل أيضاً بالتالي مع مفتاح مقتصد الطاقة

عزيزي المتدرب :

احرص دائماً على وضع جهاز القياس على الاختيار المناسب للعمل خوفاً من احترافه



مفتاح مقتصد الطاقة :

وظيفته التحكم في عمل كل من مسخن الجدار الفاصل ومسخن إطار الفريزر حسب الحاجة (تكثيف الرطوبة على الجدار الفاصل بين الفريزر وكبينة الثلاجة وحول الإطار الأمامي لفريzer الثلاجة).



آلية عمل دورة إذابة الجليد بواسطة السخان الكهربائي:

عندما يكون الشيرموستات في وضع القفل (التوصيل) وتكون ساعة الديفروست في جزء التبريد في الدورة ، (الأطراف 1و4 في ساعة الديفروست موصلة) لذلك فإن التيار الكهربائي سوف يمر من محرك الضاغط من خلال الأوفر لود ويقوم الريليه في نفس الوقت بتكميل دائرة محرك الضاغط فيبدأ الحركة ثم يدور بعد ذلك ، وفي نفس الوقت يصل تيار كهربائي إلى محرك مروحة المبخر (عن طريق الشيرموستات) فتدور، وإلى محرك مروحة المكثف (عن طريق ساعة الديفروست) فتدور أيضا . ويختصر عمل الدورة بما يلي :

- تتم إذابة الجليد المتراكم على المبخر بمعدل مرة كل (6) ساعات تقريبا حيث يقوم المؤقت الزمني بعد انقضاء فترة التبريد بفصل التيار الكهربائي عن الضاغط وعن مروحة المبخر وعن مروحة المكثف إن وجدت وذلك لإيقاف دورة التبريد عن العمل. ومن ثم يعمل المؤقت الزمني على توصيل التيار الكهربائي لسخان الإذابة لتشغيله لمدة عشرين دقيقة تقريبا وهي فترة الإذابة.

ملحوظة : معدل إذابة الثلج يختلف من ثلاجة إلى أخرى ومن مؤقت إلى آخر وذلك حسب نوع وحجم الثلاجة المستخدمة .

- يقوم المنظم الحراري بمتابعة استشعار درجة حرارة المبخر خلال عملية الإذابة ففي حالة ارتفاع درجة الحرارة عن الحد المسموح به يقوم المنظم بإيقاف عمل سخان الإذابة، أما في حالة عدم تجاوز درجة الحرارة للحد المسموح فيستمر عمل السخان إلى أن تنتهي فترة الإذابة.

- يقوم المؤقت الزمني بعد ذلك بإيقاف عمل دورة الإذابة ويعيد تشغيل الضاغط ومروحة المبخر (ومروحة المكثف) لتعمل دورة التبريد مرة أخرى.

عزيزي المتدرب :

تذكر دائماً أنك ملزم بالحفاظ على العدد والأدوات والمعدات ومسؤول عنها في مكان

عملك .





التدريب رقم (١) تحديد أطراف الضاغط

المطلوب:

- اتباع الطريقة الصحيحة في تحديد أطراف الضاغط.

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة:

- جهاز أوم ميتر.
- ضاغط.

الخامات المستخدمة:

١. أسلاك كهرباء للتوصيل.

إجراءات وشروط وتعليمات السلامة:

- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة.
- اختيار نوع القياس المناسب بجهاز الأوم ميتر.
- استخدام العدد والأدوات للفرض المخصص لها.
- عدم المزاح أثناء العمل.
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمرين.
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمرين.

خطوات التنفيذ:

١. قم بإحضار الضاغط وافتح علبة التوصيلات الكهربائية.
٢. رقم أطراف الضاغط بالأرقام ٣, ٢, ١.
٣. باستخدام الأوم ميتر حدد مقدار المقاومة بين الأطراف ١, ٢+١, ٣+١, ٣+٢.
٤. بعد أخذ النتائج نستنتج أن :
 - أكبر مقاومة تكون بين $R+S$.
 - أصغر مقاومة تكون بين $R+C$.
 - المقاومة الوسطى تكون بين $S+C$.
 - الرقم المشترك بين أكبر وأصغر مقاومة يكون الطرف R .
 - بعد تحديد الطرف R يكون الرقم الثاني في أكبر مقاومة هو الطرف S .
 - تلقائيا يكون الرقم الثالث هو الطرف C .



تمرين رقم (2) فحص الريليه

المطلوب:

- اتباع الطريقة الصحيحة في فحص الريليه.

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة :

- جهاز أوم ميتر.

الخامات المستخدمة :

- 1. ريليه.

إجراءات وشروط وتعليمات السلامة :

- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة .
- اختيار نوع القياس المناسب بجهاز الأوم ميتر.
- استخدام العدد والأدوات للفرض المخصص لها.
- عدم المزاح أثناء العمل.
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمرين.
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمرين.

خطوات التنفيذ :

1. باستخدام الأومميتر قم بفحص الطرفين L , M .
2. في حال لم يعط إشارة يكون الريليه عاطلاً ويستبدل.
3. باستخدام الأومميتر قم بفحص الطرفين S , L .
4. في الوضع الطبيعي للريليه يجب ألا يعطي إشارة.
5. اقلب الريليه وافحص الأطراف في حال لم يعط إشارة يكون الريليه عاطلاً ويستبدل.

**تمرين رقم (3) فحص الأوفرلود****المطلوب:**

- اتباع الطريقة الصحيحة في فحص الأوفرلود .

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة :

- جهاز أوم ميتر.

الخامات المستخدمة :

1. أوفرلود

إجراءات وشروط وتعليمات السلامة :

- ارتداء ملابس العمل، حذاء السلامة .
- اختيار نوع القياس المناسب بجهاز الأوم ميتر.
- استخدام العدد والأدوات للفرض المخصص لها.
- عدم المزاح أثناء العمل.
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمرين.
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمرين.

خطوات التنفيذ : الطريقة الأولى

1. قم بإحضار الأوفرلود وسخن الصفيحة المعدنية ومن ثم افحص طريقة الأوفرلود

باستخدام جهاز الأوميتر.

2. في حال أعطى إشارة يكون الأوفرلود الموصل (عاطلاً).

3. في حال لم يعط إشارة يكون الأوفرلود الفاصل (شغالاً).

4. في حال كون الأوفرلود بارداً يجب أن يكون موصلًا بين طرفيه.

الطريقة الثانية: (الطريقة اليدوية) قم بإحضار الأوفرلود وسخن الصفيحة المعدنية باستخدام

ولاعة غاز يدوية ثم انتظر بضعة ثواني . في حال سماع تكهة دل ذلك على أن الأوفرلود سليم و

في حال عدم سماع تكهة دل ذلك على أن الأوفرلود عاطل.



التدريب رقم (4) فحص الشيرموستات

المطلوب:

- اتباع الطريقة الصحيحة في فحص الشيرموستات.

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة:

- جهاز أوم ميتر.

الخامات المستخدمة:

1. شيرموستات ثلاجة.

إجراءات وشروط وتعليمات السلامة :

- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة.
- اختيار نوع القياس المناسب بجهاز الأوم ميتر.
- استخدام العدد والأدوات للفرض المخصص لها.
- عدم المزاح أثناء العمل.
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمرين.
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمرين.

خطوات التنفيذ :

1. قم بإحضار شيرموستات الثلاجة.
 2. باستخدام الأومميتر قم بفحص طريفي توصيل الشيرموستات.
 3. إذا أعطى الأومميتر إشارة يكون الشيرموستات موصلًا.
 4. اقلب أسطوانة الفريون وقم بفتحها وتسلیط سائل التبريد على جذر الشيرموستات وقم بفحص طريفي الشيرموستات.
 5. قم بفحص طريفي الشيرموستات.
- إذا أعطى الأومميتر إشارة يكون الشيرموستات موصلًا.
 - إذا أعطى إشارة يكون الشيرموستات الواصل (عاطلاً) إذا لم يعط إشارة يكون الشيرموستات الفاصل (شفالاً).



التدريب رقم (5) فحص ساعة توقيت وتشغيل سخان إذابة "الفروست" (تايمر)

المطلوب:

فحص ساعة التوقيت (التايمير) وتحديد النقاط بواسطة جهاز الأوم.

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة:

- جهاز أوم ميتر.
- مفك عادي .

الخامات المستخدمة:

- ساعة توقيت وتشغيل سخان إذابة الثلج (الفروست).

إجراءات واشتراطات وتعليمات السلامة :

- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة .
- التأكد من وضعية جهاز القياس على الوضع المناسب.
- استخدام العدد والأدوات بطريقة صحيحة وللأغرض المخصص لها.
- عدم المزاح أثناء العمل.
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمارين.
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمارين.

خطوات التنفيذ:

1. ضع ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة الثلج على طاولة العمل.
2. اضبط جهاز الأوم ميتر على التدرج صفر.
 - وصل طرفي أسلاك جهاز الأوم ميتر في الأطراف المبينة في ساعة التوقيت.
 - عند فحص جميع الأطراف يتبيّن وجود نقطتين و تكون القراءة بجهاز الأوم ميتر قراءة عالية وهاتين النقطتين هما دائرة محرك الساعة وهما (1و3).
 - إحدى هاتين النقطتين هي النقطة المشتركة بين نقطة الضاغط ونقطة البيرتر (سخان) وتكون رقم (1) مع العلم أنه في بعض المؤقتات تكون رقم (3) لذا يجب تحديدها.
3. يتم تحريك عمود منظم الساعة في اتجاه عقارب الساعة لإحداث (التكات) شكل (21 - 3).



- أ- عند تقديم الساعة يكون عدد الدوران بواسطة المفك العادي كثيراً فهذا يدل على أن النقطة الموصلة مع النقطة المشتركة هي إلى الضاغط وهي رقم (4).
- ب- عند تقديم الساعة وحدوث التكمة بسرعة فهي تدل على أن النقطة الموصلة مع النقطة المشتركة هي للسخان وهي رقم (2).

ملحوظة:

- عند وجود توصيل كامل بين هذه الأطراف تكون الساعة تالفة ويجب أن تغير بأخرى جديدة.
- عند عدم وجود توصيل بين هذه الأطراف تكون الساعة تالفة أيضاً ويجب أن تغير بأخرى جديدة.

4. دع مدربك يرى عملك.
5. أعد العدد والمواد المستخدمة إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك.

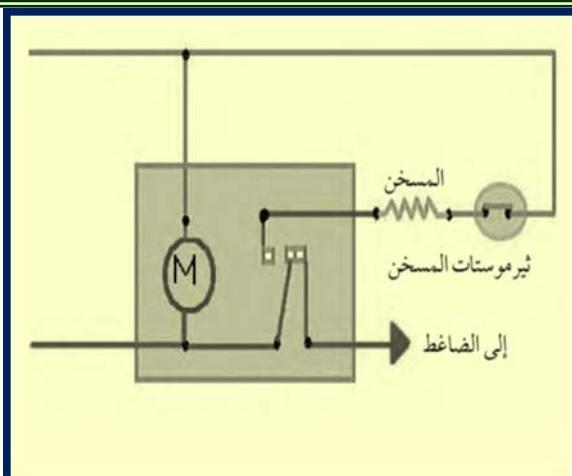
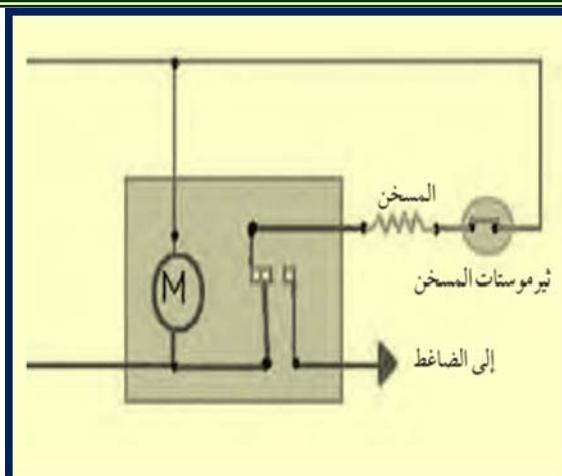


شكل (3 - 21) يبين طريقة معايرة المؤقت الزمني

**عزيزي المتدرب:**

تحلى بالأخلاق والتعاليم الإسلامية في تعاملك وأثناء عملك واحرص على طاعة

المدربين واحترام زملائك المتدربين وحسن التعامل مع الجميع .



الساعة (المؤقت) في حالة تشغيل السخان

شكل (3 - 22) يبين وضع تشغيل كل من الضاغط والمسخن

عزيزي المتدرب:

داوم على المحافظة على نظافة الورشة ومكان العمل .





التدريب رقم (6) فحص ثيرموستات الديفروست (السخان)

المطلوب:

فحص ثيرموستات الديفروست بواسطة جهاز الأوم.

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة:

- جهاز الأوم ميتر.

الخامات المستخدمة:

- ثيرموستات الديفروست.

إجراءات واشتراطات وتعليمات السلامة:

- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة.
- التأكد من عدم توصيل ثيرموستات الديفروست بالدائرة الكهربائية أثناء العمل.
- استخدام العدد والأدوات لغرض المخصص لها.
- تجنب المزاح أثناء العمل.
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمرين.
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمرين.

خطوات التنفيذ:

- 1- ضع ثيرموستات الديفروست على طاولة العمل.
 - 2- اضبط جهاز الأوم ميتر على التدرج صفر.
 - 3- ضع ثيرموستات الديفروست في وعاء به ثلج ثم انتظر دقيقتين تقريباً.
 - 4- وصل طرف أسلاك جهاز الأوم في أطراف ثيرموستات الديفروست.
- أ- عند وجود توصيل بين أطراف ثيرموستات الديفروست (الثيرموستات موجود في الثلج).
- ب- عند عدم وجود توصيل بين أطراف ثيرموستات الديفروست (الثيرموستات في الهواء الطلق)، فإن ذلك يدل على أن الثيرموستات (الديفروست) يعمل بطريقة الصحيحة.

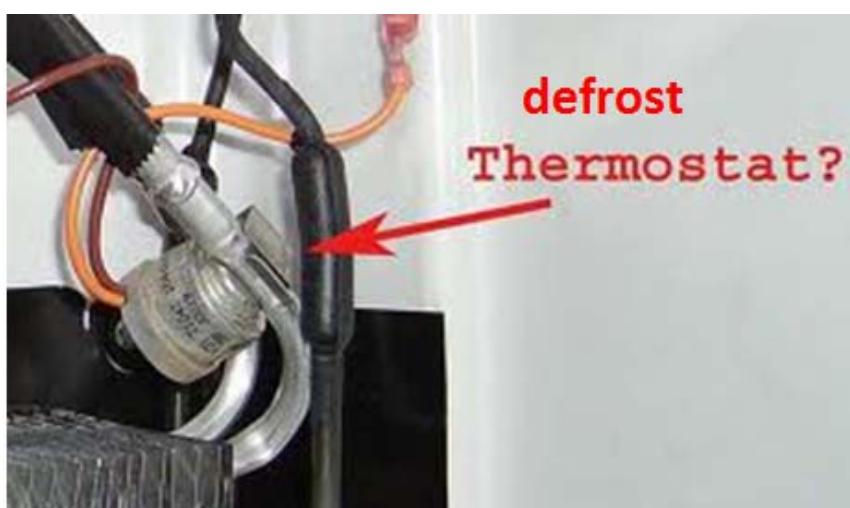


ملحوظة: عند تغيير ثيرmostات الديفروست يجب إحضار ثيرmostات آخر من نفس النوع أو مكافئ له مع العلم أنه يجب تركيبه بحيث يكون ملاصقاً لأنابيب المبخر من الجنب بعيداً عن السخان أما بالنسبة لتركيب السخان فيوضع أسفل المبخر ملاصقاً له أو حوله مع التأكد من عدم ملامسته لأي جزء قابل للاشتعال.

5. دع مدربك يرى عملك.
6. أعد العدد والمواد إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك.



شكل (3 - 23) يبين أشكالاً مختلفة من ثيرmostات إذابة الصقيع



شكل (3 - 24) يبين موقع تركيب ثيرmostات إذابة الصقيع



التدريب رقم (7) فحص سخان إذابة الفروست

المطلوب:

فحص سخان إذابة الفروست بواسطة جهاز الأوم ميتر.

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة:

- جهاز الأوم ميتر.

الخامات المستخدمة:

- سخان إذابة الفروست.

إجراءات وشروط وتعليمات السلامة :

- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة .
- التأكد من ضبط جهاز الفحص أثناء عملية فحصه.
- التأكد من عدم ملامسة السخان لأي جزء قابل للاشتعال أثناء العمل.
- استخدام العدد والأدوات للفرض المخصص لها.
- تجنب المزاح أثناء العمل.
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمارين.
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمارين.

خطوات التنفيذ:

1. ضع سخان إذابة الفروست على طاولة العمل بحيث يكون غير قابل للاستعمال.
 2. اضبط جهاز الأوميتر على التدرج صفر.
 3. وصل طرف أسلاك جهاز الأوميتر في أطراف سخان إذابة الفروست.
- أ- عند وجود توصيل بين أطراف سخان إذابة الفروست والسخان في حالة جيدة فإن ذلك يدل على أن السخان يعمل بطريقة صحيحة.
- ب- عند عدم وجود توصيل بين أطراف سخان إذابة الفروست فإن ذلك يدل على تلف السخان.

ملحوظة :

1. عند تغيير السخان يجب إحضار سخان آخر من نفس النوع والقدرة.
- 1- يجب تشغيل السخان قبل تركيبه وذلك للتأكد من صلاحيته.



عزيزي المتدرب:

لسلامتك استخدم العدد والأدوات لغرض الذي صممت من أجله



4. دع مدربك يرى عملك.

5. أعد العدد والمواد إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك.



شكل (3-25) يبين طريقة تركيب السخان مع ثيرموستات الديفروست



التدريب رقم (8) تشغيل الضاغط وسخان إذابة الفروست (التشغيل المبدئي)

المطلوب :

تشغيل الضاغط وسخان إذابة الفروست بواسطة التايمر (ساعة الديفرست) مبدئياً

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة :

- جهاز كليب أمبير لقياس التيار.
- زرادية عادية.
- زرادية تركيب الملابس.
- طاولة عمل.
- مفك اختبار.

الخامات المستخدمة :

- أسلاك.
- ملابسات.
- ضاغط مع أوفر لود وريليه.
- تايمر.
- سخان (سخان إذابة الفروست)
- ثيرموستات السخان.

إجراءات وشروط وتعليمات السلامة :

- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة.
- فحص سلامة التوصيلات الكهربائية.
- التأكد من نقاط أطراف الضاغط بأنها موصولة بشكل صحيح.
- التأكد من مدى ملائمة فرق الجهد المستخدم.
- التأكد من صلاحية العدد اليدوية المستخدمة وأنها معزولة بشكل جيد.
- استخدام العدد والأدوات للفرض المخصص لها.
- عدم المزاح أثناء العمل.
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمارين.
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمارين.



خطوات التنفيذ:

1. ضع جميع الأجزاء على طاولة العمل بحيث تكون عازلة للكهرباء.
2. وصل جميع الأجزاء مع بعضها حسب المخطط المرسوم.
3. دع مدربك يرى عملك.
4. وصل الدائرة بالمصدر الكهربائي المناسب مع وضع جهاز كلip أمبير بأحد المصادر.

ملحوظة

- أ- حرك عمود منظم الساعة لتشغيل الضاغط أولاً.
ب- ثم حرك عمود منظم الساعة لتشغيل سخان إذابة الفروست.

تحذير:

يجب أن يكون السخان في مكان غير قابل للاشتعال.

5. أعد العدد والمواد إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك.

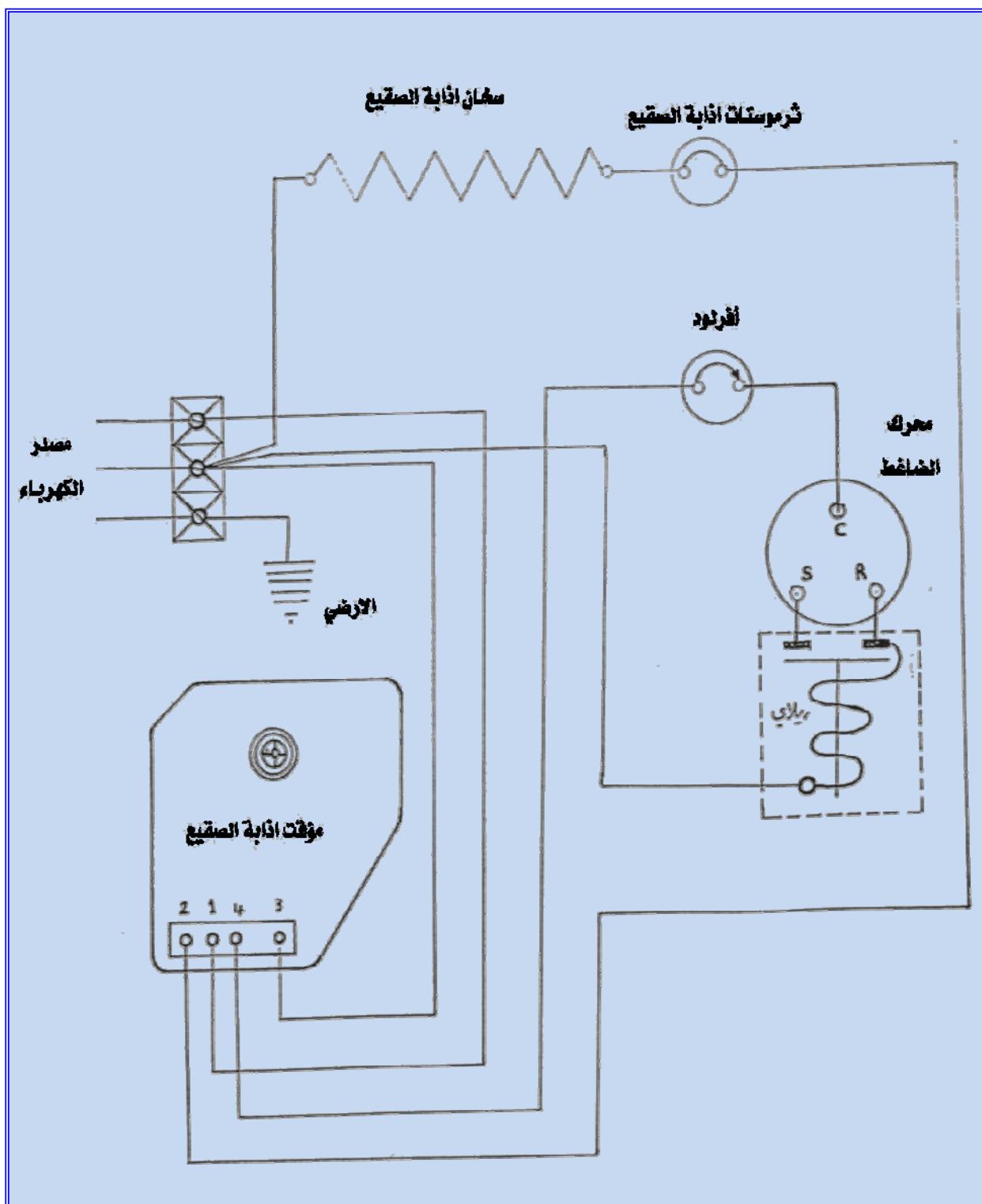
عزيزي المتدرب:

احرص على تنظيف الأدوات من الأوساخ بعد الانتهاء من العمل والمحافظة على نظافتها.





تشغيل الضاغط وسخان إذابة الصقير (التشغيل المبدئي)



شكل (3-26) الدائرة الخاصة بتشغيل الضاغط



التدريب رقم (9) فحص محرك مروحة المبخر.

المطلوب:

فحص محرك مروحة المبخر بواسطة جهاز الأوم ميتر.

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة:

- جهاز الأوم ميتر.

الخامات المستخدمة:

- محرك مروحة المبخر.

إجراءات وشروط وتعليمات السلامة:

- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة.
- فحص سلامة التوصيلات الكهربائية.
- التأكد من عدم ملامسة فراشي المروحة أثناء دورانها خوفاً من التعرض للإصابة والجرح.

- التأكد من مدى ملائمة فرق الجهد المستخدم.
- التأكد من صلاحية العدد اليدوية المستخدمة وأنها معزولة بشكل جيد.
- استخدام العدد والأدوات للفرض المخصص لها.
- عدم المزاح أثناء العمل.
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمارين.
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمارين.

خطوات التنفيذ:

1. ضع محرك مروحة المبخر على طاولة العمل.
 2. اضبط جهاز الأوم ميتر على التدرج صفر.
 3. وصل طرف أسلاك جهاز الأوم ميتر في أطراف محرك مروحة المبخر.
- أ- عند وجود قراءة بين أطراف محرك مروحة المبخر فإن ذلك يدل على أن ملف المحرك سليم.
- ب- عند عدم وجود قراءة بين أطراف محرك مروحة المبخر فإن ذلك يدل على أن الملف تالف ويجب تغيير المحرك.



ج- في حالة وجود اتصال بين أطراف الملف والجسم فان ذلك يدل على عدم صلاحية المحرك .

4. عند وجود قراءة بين أطراف محرك المروحة وصل المحرك مع المصدر المناسب للتأكد من صلاحية المحرك للعمل.

ملاحظة :

عند عدم دوران محرك المروحة ووجود قراءة بين أطراف محرك المروحة فإن ذلك يدل على أن كراسى العضو الدوار تالفه ويجب تغيير محرك المروحة.
عند تغيير المحرك يجب اختيار محرك من نفس النوع والقدرة واتجاه الدوران.

5. دع مدربك يرى عملك.
6. أعد العدد والمواد المستخدمة إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك.

عزيزي المتدرب:

نجاحك وتألقك مهنيا يعتمد على حسن أخلاقك فتحلى بالأخلاق الحسنة .





تدريب (10) : الدائرة الكهربائية لبرادة ماء بارد فقط {المكثف يبرد بالهواء الجبري (مروحة) }

عزيزي المتدرب:

احرص دائمًا قبل تشغيل التمارين بأن يرى مدربك عملك أولاً.



المطلوب:

توصيل الدائرة الكهربائية لبرادة ماء بارد فقط بطريقة صحيحة.

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة :

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 4 – مفك عادي ومربع . | 1 – كلip أمبير . |
| 5 – زرادية تركيب الكلبسات . | 2 – زرادية عادية . |
| | 3 – مفك اختبار . |

الخامات المستخدمة :

- | | | |
|--------------------------|--------------------|----------------------|
| 7 – نهايات أطراف أسلاك . | 4 – مروحة للمكثف . | 1 – ضاغط . |
| 8 – ريليه تقويم . | 5 – كلبسات . | 2 – أفر لود . |
| | 6 – ثيرموستات . | 3 – أسلاك كهربائية . |

إجراءات وشروط وتعليمات السلامة :

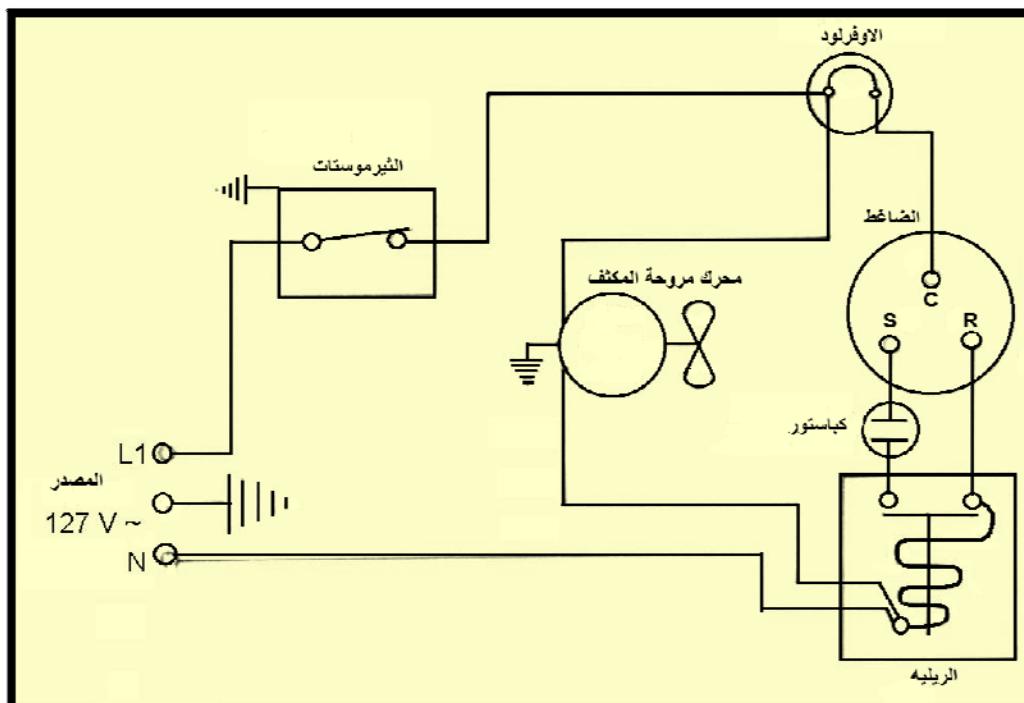
- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة .
- فحص نهايات الوصلات الكهربائية .
- عدم ملامسة الدائرة الكهربائية أو أي جزء منها لأي جزء معدني .
- تأكد من صلاحية التوصيلات الكهربائية .
- تأكد من عدم ملامسة الماء للكهرباء أو أي جزء كهربائي .
- تأكد من ملائمة الجهد الكهربائي المستخدم قبل تشغيل الدائرة .
- استخدام العدد والأدوات للفرض المخصص لها .
- عدم المزاح أثناء العمل .
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمارين .
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمارين .

**خطوات التنفيذ:**

- 1 - وضع جميع الأجزاء الكهربائية على طاولة العمل بحيث تكون معزولة .
- 2 - وصل جميع الأجزاء بواسطة الأسلاك حسب المخطط المرسوم .
- 3 - وصل الدائرة الكهربائية بالمصدر مع التأكد من وجود كلip أمبير في أحد المصادر .
- 4 - تأكد من تشغيل جميع الأجزاء .
- 5 - دع مدربك يرى عملك .
- 6 - أعد العدد والخامات إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك .

عزيزي المتدرب:

العلم والنظام والإخلاص في العمل وحسن تعاملك مع الآخرين سبilk إلى النجاح.



شكل (3 - 27) الدائرة الكهربائية الخاصة بمبرد الماء المكثف يبرد بالهواء المضغوط (مروحة)



التدريب رقم (١١) : الدائرة الكهربائية لبرادة ماء حار / بارد

عزيزي المتدرب:

الكهرباء سلاح ذو حدين فلا تبئس بها واستخدمها بالطريقة الصحيحة .



المطلوب:

معرفة الطريقة الصحيحة لتوسيع الدائرة الكهربائية لبرادة ماء حار / بارد .

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة :

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 3 – مفك عادي ومربع . | 1 – كلip أمبير. |
| 4 – زرادية تركيب الكلبسات . | 2 – زرادية عادية . |

الخامات المستخدمة :

- | | |
|------------------------------|------------------|
| 6 – سخان ماء . | 1 – ضاغط . |
| 7 – ثيرموستات حراري للسخان . | 2 – أفرلود . |
| 8 – نهاية أطراف أسلاك . | 3 – ملين . |
| 9 – كلبسات . | 4 – ثيرموستات . |
| 10 – أسلاك كهربائية . | 5 – مروحة للمكثف |

إجراءات واشتراطات وتعليمات السلامة :

- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة .
- فحص نهايات الوصلات الكهربائية .
- عدم ملامسة الدائرة الكهربائية أو أي جزء منها لأي جزء معدني .
- تأكد من صلاحية التوصيلات الكهربائية .
- تأكد من عدم ملامسة الماء للكهرباء أو أي جزء كهربائي .
- تأكد من ملائمة الجهد الكهربائي المستخدم قبل تشغيل الدائرة .
- استخدام العدد والأدوات للفرض المخصص لها .
- عدم المزاح أثناء العمل .
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمرين .
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمرين .



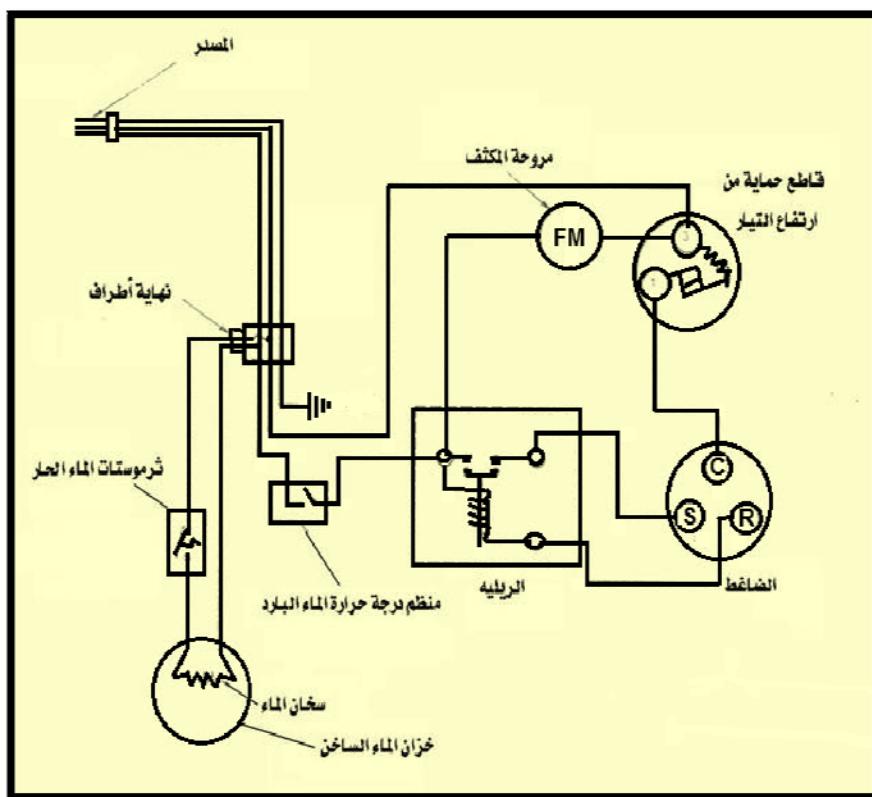
خطوات التنفيذ:

- 1 - ضع جميع الأجزاء الكهربائية على طاولة العمل بحيث تكون معزولة .
- 2 - وصل جميع الأجزاء بواسطة الأسلاك حسب المخطط المرسوم .
- 3 - وصل الدائرة الكهربائية بالمصدر مع التأكد من وجود كلip أمبير في أحد المصادر .
- 4 - تأكد من تشغيل جميع الأجزاء .
- 5 - دع مدربك يرى عملك .
- 6 - أعد العدد والخامات إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك .

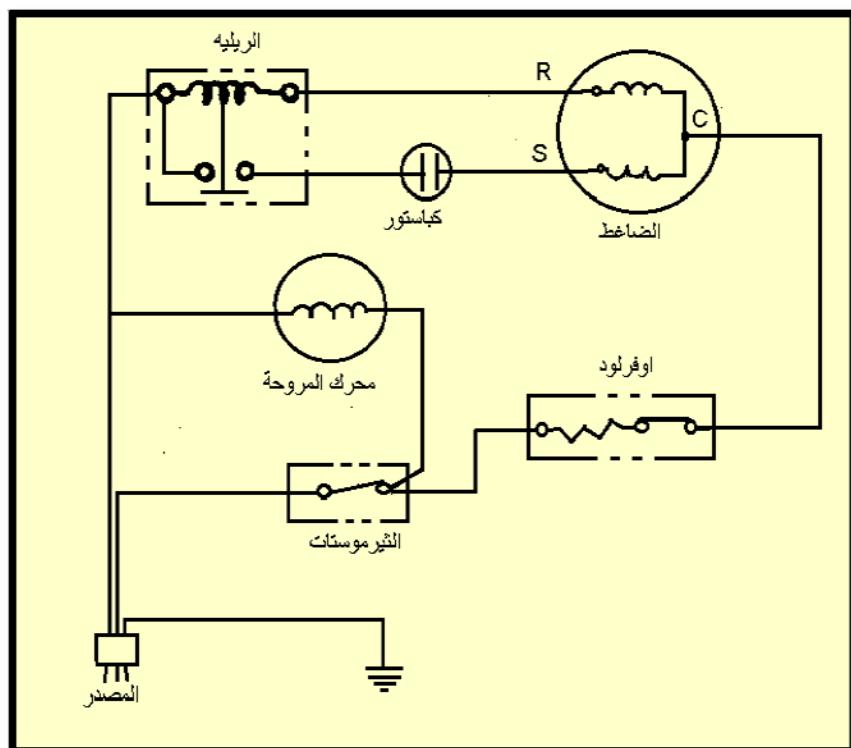
عزيزي المتدرب:

احرص على التأكد من سلامة كافة التوصيلات الكهربائية وعدم ملامسة الدوائر الكهربائية لأنّي جزء معدني كي لا تتعرض أنت وزملائك للخطر.





شكل (3 - 28) الدائرة الكهربائية للبرادة حار بارد



شكل (3 - 29) الدائرة الكهربائية للبرادة



التدريب رقم (12) : الدائرة الكهربائية لبرادة مياه ثلاث حنفيات (ريلاي تياري)

المطلوب:

توصيل الدائرة الكهربائية لبرادة مياه ثلاث حنفيات (ريليه تياري) .

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة:

كليب أمبير - زرادية عادية - مفك اختبار - مفك عادي ومرربع - زرادية تركيب الكلبسات

الخامات المستخدمة :

ضاغط - أفرلود - ريليه تياري - ثيرموستات - مروحة مكثف - أسلاك كهربائية -
كلبسات .

عزيزي المتدرب:

إنتقانك لعملك وإخلاصك فيه واجب ديني وأخلاقي ووطني .



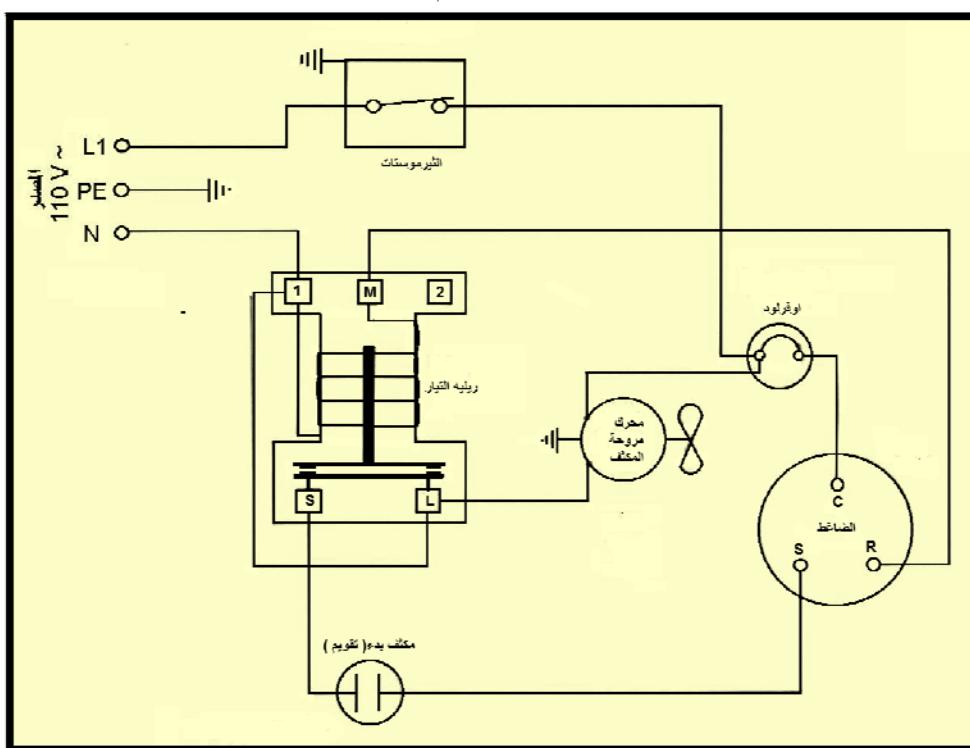
إجراءات واشتراطات وتعليمات السلامة :

- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة و مريلة لحام و نظارة السلامة و قفازات
- فحص نهايات الوصلات الكهربائية.
- عدم ملامسة الدائرة الكهربائية أو أي جزء منها لأي جزء معدني.
- تأكد من صلاحية التوصيلات الكهربائية.
- تأكد من عدم ملامسة الماء للكهرباء أو أي جزء كهربائي.
- تأكد من ملائمة التيار الكهربائي المستخدم قبل تشغيل الدائرة .
- استخدام العدد والأدوات للفرض المخصص لها.
- عدم المزاح أثناء العمل.
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمارين.
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمارين.



خطوات التنفيذ:

- 1 - ضع جميع الأجزاء على طاولة العمل بحيث تكون معزولة .
- 2 - وصل جميع الأجزاء بواسطة الأسلاك حسب المخطط المرسوم .
- 3 - وصل الدائرة بالمصدر الكهربائي بالمصدر مع التأكد من وجود كلية الأمبير في أحد المصادر .
- 4 - تأكد من تشغيل جميع الأجزاء .
- 5 - دع مدربك يرى عملك .
- 6 - أعد العدد والخامات إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك .



شكل (3-30) الدائرة الكهربائية للبرادة ريليه تياري

**التدريب رقم (13) : الدائرة الكهربائية لبرادة مياه ثلاث حنفيات (ريليه جهدی)****المطلوب:**

توصيل الدائرة الكهربائية لبرادة مياه ثلاث حنفيات (ريليه جهدی) .

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة :

كليب أمبير - زرادية عادية - مفك اختبار - مفك عادي ومرربع - زرادية تركيب الكلبسات

الخامات المستخدمة :

ضاغط - أوفرلود - ريليه جهدی - ثيرموستات - مروحة مكثف - أسلاك كهربائية - نهايات أطراف أسلاك - كلبسات .

عزيزي المتدرب:**التزم بالحافظة على الهدوء والنظام في مكان العمل .****إجراءات وشروط وتعليمات السلامة :**

- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة .
- فحص نهايات الوصلات الكهربائية .
- عدم ملامسة الدائرة الكهربائية أو أي جزء منها لأي جزء معدني .
- تأكد من صلاحية التوصيلات الكهربائية .
- تأكد من عدم ملامسة الماء للكهرباء أو أي جزء كهربائي .
- تأكد من ملائمة الجهد الكهربائي المستخدم قبل تشغيل الدائرة .
- استخدام العدد والأدوات للفرض المخصص لها .
- عدم المراوح أثناء العمل .
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمارين .
- إعادة العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمارين .



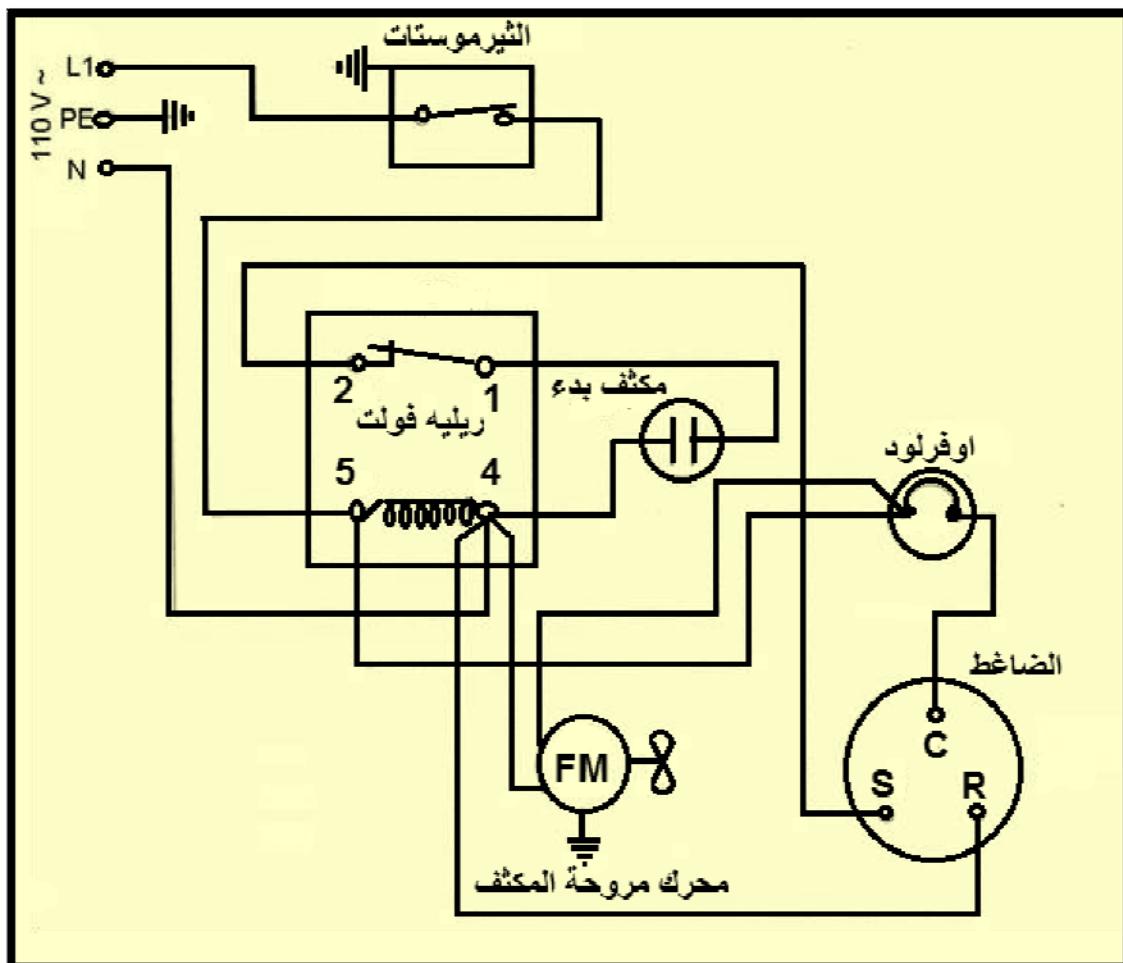
خطوات التنفيذ:

- 1 - وضع جميع الأجزاء على طاولة العمل بحيث تكون معزولة .
- 2 - وصل جميع الأجزاء بواسطة الأسلاك حسب المخطط المرسوم .
- 3 - وصل الدائرة بالمصدر الكهربائي مع التأكد من وجود كلية الأمبير في أحد المصادر
- 4 - تأكد من تشغيل جميع الأجزاء .
- 5 - دع مدربك يرى عملك .
- 6 - أعد العدد والخامات إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك .



الدائرة الكهربائية للبرادة ثلاث حنفيات

(ريليه جهدی)



شكل (3-31) الدائرة الكهربائية للبرادة ريليه جهدی

عزيزي المتدرب :

على جميع العاملين في الورشة أخذ الحيوطة والحذر والاستجابة السريعة

لروائح الاحتراق أو تصاعد الدخان واتباع خطة الإخلاء .



**تمرين رقم (14) توصيل الدائرة الكهربائية للثلاجة العادية****المطلوب:**

توصيل الدائرة الكهربائية للثلاجة العادية .

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة:

- جهاز الأوم ميتر.
- زرادية + قاطعة أسلاك.
- مفك كهرباء.
- عرابة أسلاك.

الخامات المستخدمة:

2. أسلاك كهرباء للتوصيل.
3. لمبة كهرباء + مفتاح لمبة.
4. كلبسات .
5. ثيرموستات ثلاجة.
6. ضاغط.
7. ريلية.
8. أوفرلود.
9. مفتاح لمبة.

إجراءات وشروط وتعليمات السلامة:

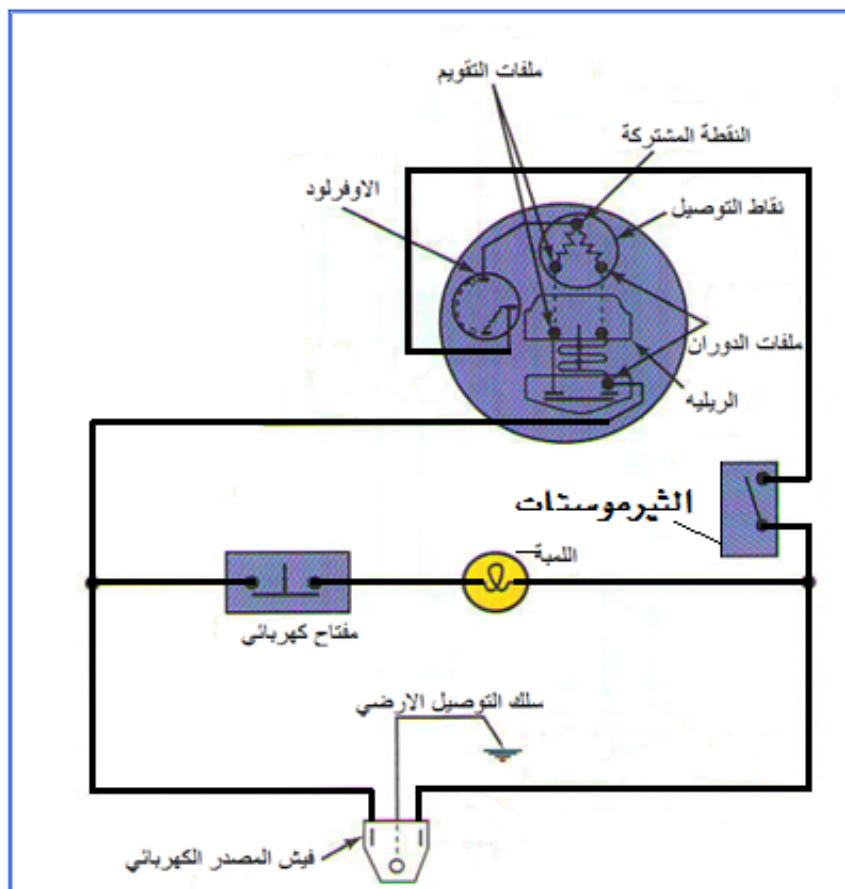
- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة.
- بعد تنفيذ التمرين على الثلاجة تأكد من عدم ملامسة الأجزاء الكهربائية ونقط التوصيل لأي جزء معدني بجسم الثلاجة.
- تأكد من مدى صلاحية أسلاك الدائرة الكهربائية وأنها خالية من الشقوق والتشوهات.
- استخدم العدد والأدوات الكهربائية المعزولة والصالحة للاستعمال.
- استخدام العدد والأدوات لغرض المخصص لها.
- تجنب المزاح أثناء العمل.



- قم بتنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمرين.
- أعد العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمرين.

خطوات التنفيذ.

1. ضع جميع الأجزاء على طاولة العمل بحيث تكون معزولة عن التوصيل الكهربائي.
2. وصل الأسلاك الكهربائية بالأجزاء حسب المخطط.
3. دع مدربك يرى عملك.
4. وصل الدائرة بالمصدر الكهربائي مع وضع جهاز الأمبير بأحد المصادر.
5. أعد العدد والخامات إلى أماكنها الصحيحة .
6. نظف مكان عملك.



شكل (32) الدائرة الكهربائية للثلاجة العادية



التدريب رقم (15) الدائرة الكهربائية البسيطة الخاصة بالثلاجة المروحة (غير المكونة للثلج)

المطلوب:

توصيل الأجزاء الكهربائية للثلاجة المروحة (الغير مكونة للثلج) مع بعضها البعض.

الأجهزة والعدد والأدوات المستخدمة:

- زرادية عادية.
- زرادية تركيب الكلبسات.
- كلبيم أمبير.
- مفك عادي ومربع.
- مفك اختبار.

الخامات المستخدمة:

- كلبسات.
- أسلاك.
- محرك الضاغط (ضاغط) كامل (أفولد وريليه).
- ثيرموستات.
- لمبة مع مفتاح.
- هيتر (سخان).
- ثيرموستات السخان.
- مروحة مبخر ومكثف.
- ساعة الديفروست.
- نقاط توصيل وفيش كهربائي.

إجراءات وشروط وتعليمات السلامة :

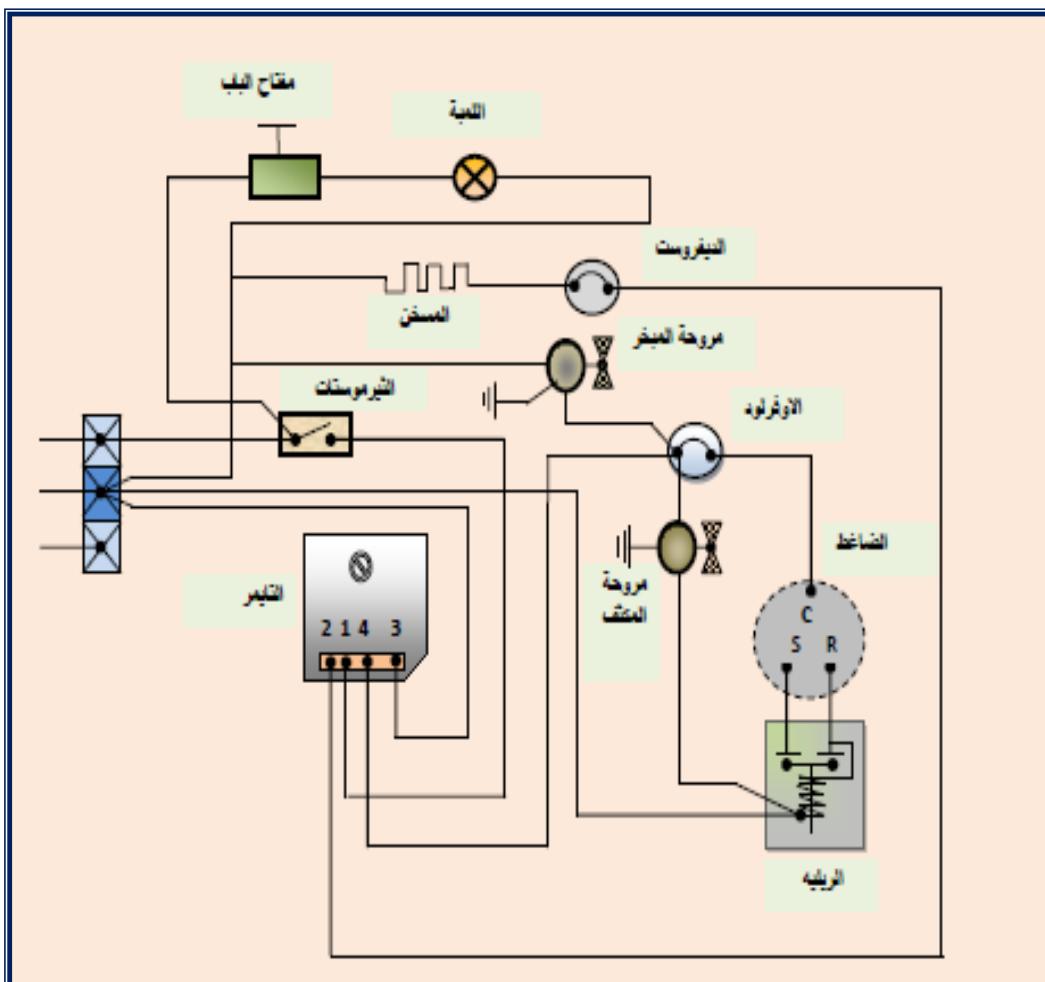
- ارتداء ملابس العمل وحذاء السلامة.
- التأكد من سلامة كافة التوصيلات الكهربائية.
- التأكد من عدم ملامسة التوصيلات الكهربائية لأي جزء معدني .



- التأكد من ملائمة الجهد الكهربائي المستخدم لـكافة أجزاء الدائرة الكهربائية.
- التأكد من عدم ملامسة السخان لأي جزء قابل للاشتعال.
- استخدام العدد والأدوات لغرض المخصص لها.
- تجنب المزاح واللعب أثناء العمل.
- لا تقم بتشغيل الدائرة حتى يرى مدربك عملك.
- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد إنتهاء التمرين.
- أعد العدد إلى أماكنها بعد إنتهاء التمرين.

خطوات التنفيذ:

1. ضع الضاغط وجميع الأجزاء على طاولة العمل بحيث تكون الطاولة معزولة ولا توصل الكهرباء.
2. أمن وضع السخان بحيث لا يكون في مكان قابل للاشتعال.
3. وصل جميع الأجزاء كما هو مبين في الرسم (33 - 3) مستخدماً أسلاكاً مناسبة لذلك.
4. دع مدربك يرى عملك قبل التشغيل.
5. ركب كلية الأمبير مع أحد المصادر لقياس الأمبير.
6. أعد العدد والمواد إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عملك.



شكل (33) الدائرة الكهربائية للثلاجة المروحة