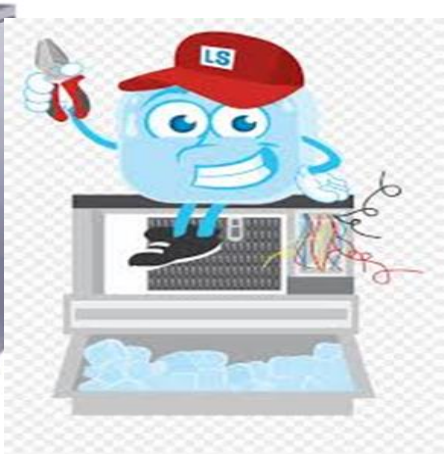
جمهورية مصر العربية
وزارة التربيه والتعليم والتعليم الفني

برنامج فنى التبريد وتكييف الهواء

وحدة صيانة وإصلاح جهاز صناعة مكعبات الثلج

دليل الطالب



المستوى (٣)

إعداد

أ – سيد إمام محمد

أ – محمد عبد العال عبد الحليم

مخرج التعلم (١) يُشغل جهاز صناعة مكعبات الثلج

الإجراءات المتبعة عند اختيار المكان المناسب لوضع جهاز صناعة مكعبات الثلج

عند اختيار المكان المناسب لجهاز صناعة مكعبات الثلج يجب مراعاه :

- التهوية
- الحرارة
- ارضية المكان
- درجة حرارة الجو : يفضل مراعاة درجة حرارة الحيز بحيث لا تزيد عن ٣٠° م و لا تقل عن ١٦° م لضمان تكوين مكعبات مكتملة من الثلج .
- مصدر مياه : يجب توافر مصدر للمياه العذبة الصالحة للشرب .
- مخرج لصرف المياه : يجب توافر مخرج لصرف المياة الفائضة .

شكل (١)

أنواع أجهزة صناعة مكعبات الثلج (Ice makers)

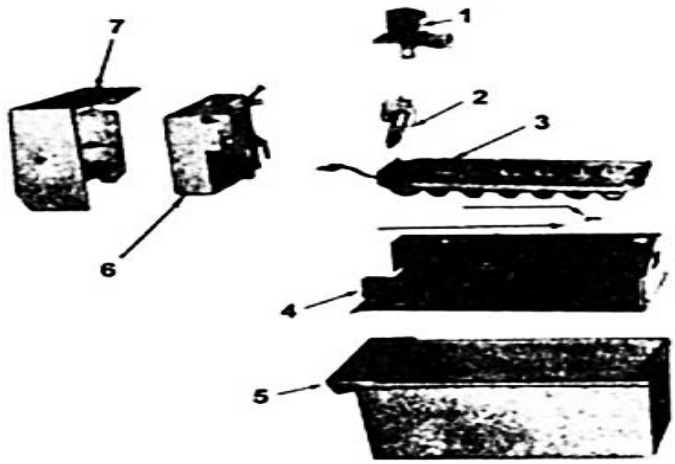
هناك أنواع كثيرة من اجهزة صناعة مكعبات الثلج تختلف فيما بينها بطريقة صنع المكعبات ولكنها تتوافق فيما بينها بمبدا العمل و هو تبريد الماء لدرجة التجمد بشكل مكعبات ومن هذه الاجهزة ما يلي :

١. جهاز صناعة مكعبات الثلج الاتوماتيكي الذي يشتمل علي وحدات الكترونية .
٢. جهاز صناعة مكعبات الثلج الاتوماتيكي الذي يعمل بدورة زمنية .
٣. جهاز صناعة مكعبات الثلج بمبخر مائي و شبكة تقطيع الثلج .
٤. جهاز قشور الثلج .

شكل(٢)

أولاً: جهاز صناعة مكعبات الثلج الاتوماتيكي الذي يشتمل علي وحدات الكترونية

يتكون من الأجزاء الآتية :



1- مجموعة يلف الماء.
2- أنبوب ملئ الحوض.
3- حوض التشكيل.
4- الغطاء.
5- حوض التخزين.
6- مجموعة إدارة الجهاز.
7- غطاء الجهاز.

شكل(٣)

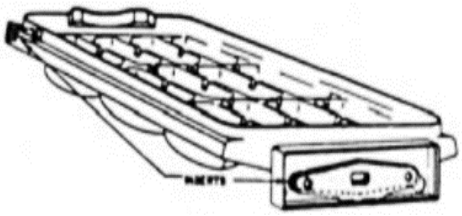
نظرية عمل الجهاز

يقوم الجهاز بملء حوض تشكيل المكعبات أتوماتيكيا و بعد تجميد المكعبات يقوم الجهاز بتفريغها في حوض التخزين الموجود أسفل حوض التشكيل، تتم هذه العملية عن طريق الوحدات الالكترونية الحساسة (Thermistor) التي تركب في حوض تشكيل المكعبات لتحس درجة حرارة الوسط الملامس له الماء فتعطي أمر عند انتهاء مرحلة التجميد إلي المحرك الكهربائي للعمل علي جعل حوض التشكيل يدور و يلتوي لفك المكعبات من الحوض فتسقط في حوض التخزين الذي يعمل علي ايقاف الجهاز عندما يمتلاء الحوض بالمكعبات.

ثانياً : جهاز صناعة مكعبات الثلج الاتوماتيكي الذي يعمل بدورة زمنية

يتكون الجهاز من المكونات الآتية :

حوض تشكيل مكعبات الثلج شكل(٤): و يصنع من مادة البلاستيك القاسي و بداخله عدد من جيوب مكعبات الثلج و يعتمد عددها علي نوع و حجم الجهاز .

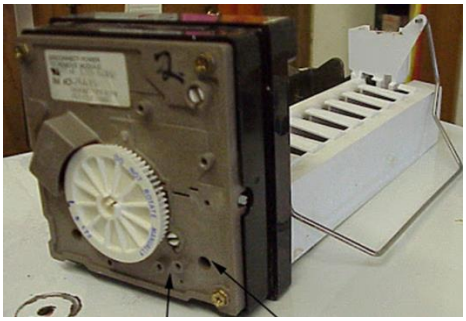


شكل(٤)

مجموعة التروس : تصنع أيضاً من مادة البلاستيك و تتكون من مجموعتين:

، مجموعة تروس لتمديد و ضبط الوقت

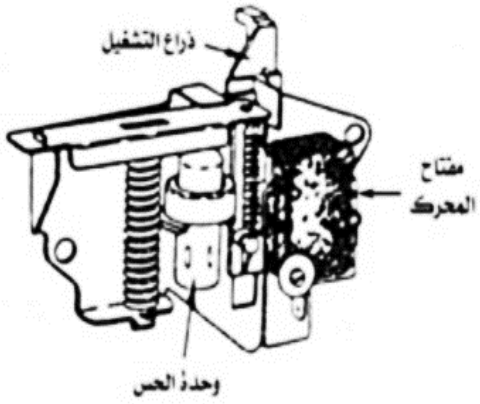
، مجموعة تروس تخفيض سرعة الدوران .



شكل(٥)

وحدة ذراع الحس و مجموعة المفاتيح :

وهي تقوم بفتح مفتاح الجهاز عندما ترتفع درجة الحرارة الي اعلي من −٧°م و تفصله عند درجة حرارة − ١٠°م .



شكل(٦)

نظرية عمل الجهاز

تنقسم نظرية العمل إلي مرحلتين هما :

أ . مرحلة تجميد الماء بالقوالب

عندما تصل درجة حرارة الفريز إلي – ١٠°م

يقوم الثرموستات بتحريك ذراع مفصلية تعمل علي

تغذية مفتاح محرك الساعة (Timer – motor)

بالتيار الكهربائي فيدور المحرك

و تبعا لذلك تدور ببطء التروس الزمنية لتحريك القالب .

شكل(٧)

ب . مرحلة إعطاء مكعبات الثلج

تبدأ هذه العملية عندما يمتلئ حوض تشكيل

مكعبات الثلج بالماء و تستمر فترة زمنية قدرها

٨ دقائق حيث يبدأ حوض المكعبات بالميل

حركة دائرية و عندما تصل درجة الميل ١٥°

فأن احد اركان هذا الحوض يقابل جزء موجود

بالجهاز (stop) مع استمرار الجزء الاخر

بالدوران مما يؤدي الي لي الحوض فتبدأ عملية

تفكيك مكعبات الثلج الموجودة بالحوض و يستمر

الدوران حتي ٤٠° ثم يعودالجزء المانع للدوران

إلي موضعه الاصلي فتسقط جميع المكعبات بحوض التخزين .

شكل(٨)

تغذية حوض تشكيل المكعبات بالماء

يستمر بعد ذلك الحوض بحركته الدائرية حتي درجة دوران

٣٤١° – ٣٥٠° وعند هذا الوقت يفتح صمام تغذية الحوض

بالماء تلقائيا و يملاءالحوض بالكمية المناسبة من الماء

و بذلك يكون الجهاز مستعدا لدورة جديدة .

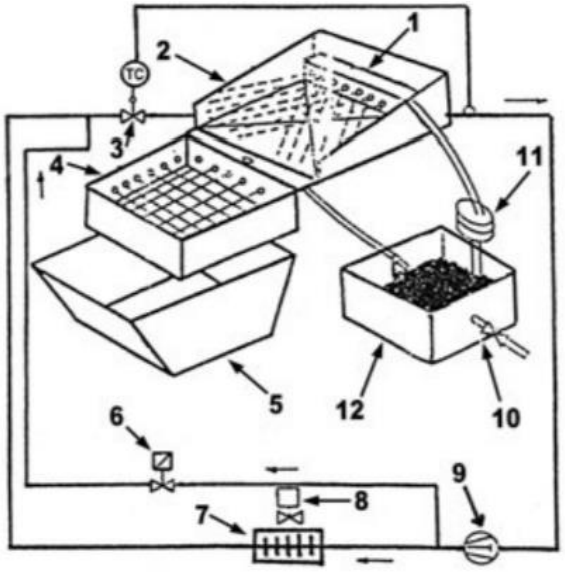
شكل(٩)

ثالثا : جهاز صناعة مكعبات الثلج بمبخر مائل وشبكة تقطيع الثلج

شكل(١٠)

يتكون من الاجزاء التالية :

كما في شكل (١١)

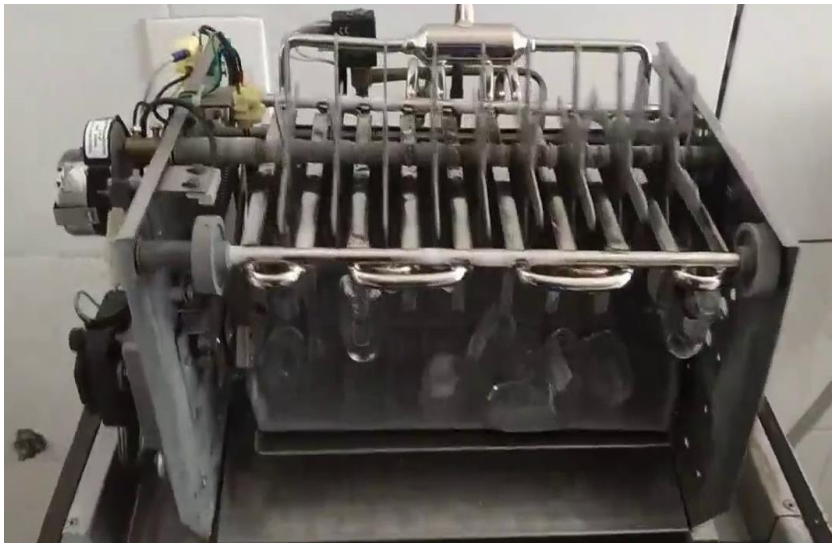


1- رشاشات توزيع الماء.
2- مبخر الماء.
3- صمام تمدد حراري.
4- شبكة تقطيع الثلج.
5- مخزن للثلج.
6- صمام عاكس الدورة.
7- مكثف ميكانيكي.
8- محرك مروحة المكثف.
9- ضاغط.
10- صمام عوامة.
11- مضخة الماء.
12- خزان الماء الفائض.

شكل(١١)

نظرية عمل الجهاز

تقوم المضخة بضخ الماء إلي رشاشات دقيقة مركبة أعلي المبخر و يرش الماء علي شكل رذاذ علي المبخر فيتحول إلي جليد عند ملامسته لسطح المبخر و عندما يصل هذا الجليد الي لوح بسمك ٢ سم تتوقف المضخة عن العمل و يتغير مسار مركب التبريد فيصبح المبخر مكثف و العكس فترتفع درجة الحرارة في المبخر اسفل لوح الجليد فينزلق لوح الجليد من علي المبخر و يسقط علي شبكة التقطيع المثبتة فوق حوض التخزين التي بدورها تعمل علي تقطيع لوح الجليد الي مكعبات ثلج .



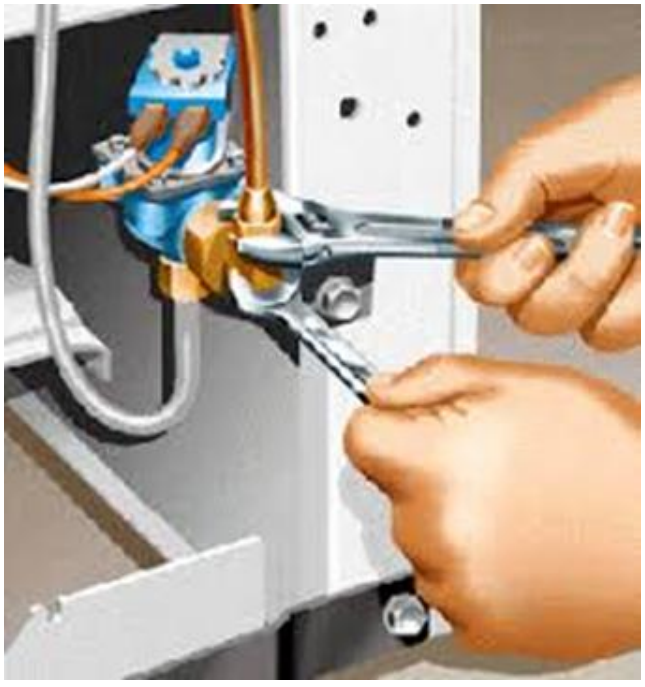
شكل(١٢)

خطوات يجب أن تتبع قبل البدء في التشغيل:

- ❖ يختار المكان المناسب لوضع جهاز صناعة مكعبات الثلج بحيث يكون قريب من مصدر المياة و الصرف .
- ❖ يثبت الجهاز علي القاعدة .
- ❖ يجهز توصيلات المياه الخاصة بامداد الجهاز بالماء
- ❖ يمدد توصيلة الصرف للجهاز بمصرف المياه .
- ❖ يفحص الجهاز ظاهريا من الخارج .
- ❖ يتأكد من ملائمة مصدر التيار الكهربائي لتشغيل الجهاز .
- ❖ يفحص الجهاز من الداخل .

عملية تشغيل الجهاز:

- يوصل وصلات المياه و الصرف للوحدة .
- يوصل مصدر التيار التيار الكهربي .
- يقيس شدة التيار الكهربي .
- يختبر تشغيل الوحدة .



شكل (١٣)

مخرج تعلم (١) : يُشغل ماكينة صناعة مكعبات الثلج				
تمرين ١-١				
اسم التمرين	يتحقق من اختيار المكان المناسب لتركيب ماكينة صناعة الثلج			
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**
الهدف	يتحقق من عدم وجود عيوب فى التصنيع أوالنقل للجهاز وإختيار المكان المناسب لوضع الجهاز .			
التجهيزات المطلوبة				
ماكينة صناعة مكعبات الثلج .				
العدد و الأجهزة المستخدمة				
جهاز قياس أفوميتر كماشة+ الوصلات .- مفك تست – مفك عاده – مفك صليبة – بنسه ببوز				
خطوات التنفيذ				
١	تأكد أن تحميل ونقل ماكينة صناعة الثلج تم حسب تعليمات دليل التشغيل			
٢	تأكد من عدم وجود صدمات بجسم جهاز صناعة مكعبات الثلج حدثت أثناء التحميل والنقل .			

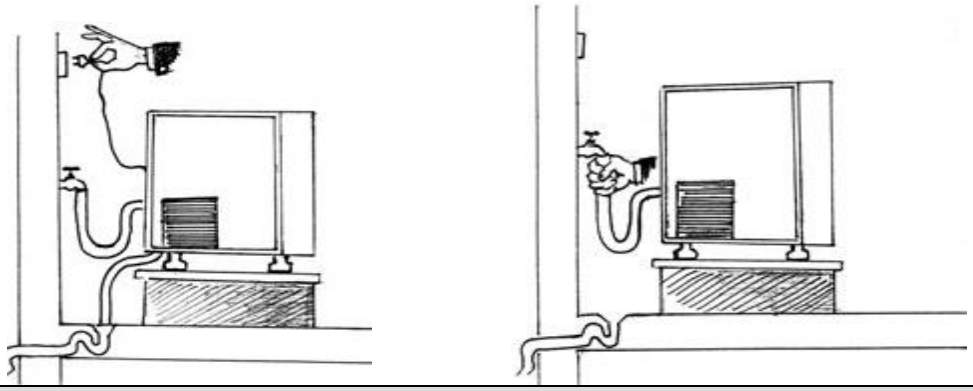
٣	راجع الاجزاء الظاهرة من الدائرة الكهربية ودائرة التبريد وتأكد أنها سليمة .

بالنسبة لاختيار المكان المناسب لوضع الجهاز يتبع ما يلى:	
١	أقرأ أولاً الدليل المرفق مع الوحدة بعناية.
٢	**ألقِ نظرة على المكان المراد وضع الجهاز فيه و تأكد أنه جيد التهوية والأرضية مستوية وجافة وغير معرض لاشعة الشمس المباشرة.**
٣	**تأكد من سلامة فيش التوصيل وسلك التوصيل حسب تعليمات السلامة المبينة بدليل التشغيل.**
٤	**يراعي عدم تشغيل الجهاز مباشرة بعد النقل والانتظار حتي يتم استقرار الزيت بالضاغط (حوالي ٣ ساعات)**

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**عدم التشغيل أوالتوصيل إلا فى وجود مدرس الفصل.**

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج تعلم (١) : يُشغل ماكينة صناعة مكعبات الثلج					
تمرين ١-٢					
اسم التمرين	يوصيل أنابيب المياة للوحدة ويشغل ماكينة صناعة مكعبات الثلج				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	توصيل أنابيب المياة ووصلات الصرف ماكينة صناعة مكعبات الثلج				



التجهيزات المطلوبة

ماكينة صناعة مكعبات الثلج- وصلات توصيل المياة والصرف

العدد و الأجهزة المستخدمة

مفتاح فرنساوى – مفتاح انجليزى – طقم مفتاح بلدى

خطوات التنفيذ

أولاً :

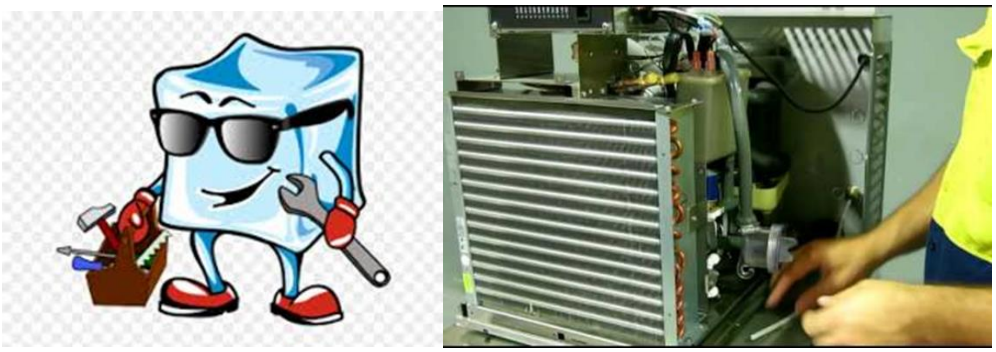
١	يتحقق من توصيلات المياه الخاصة بتغذية الجهاز بالماء وفقاً لتعليمات دليل التشغيل

٢	يتحقق من توصيل وصلة الصرف للجهاز بمصدر الصرف الخارجى وفقاً للمدون بدليل التركيب .
٣	يتاكد من إحكام أربطة لاكور التوصيل بمصدر المياه .
٤	يتحقق من توصيل خرطوم الصرف بوصلة الصرف الخارجية .
٥	يقوم بتوصيل طرف التأريض بالجهاز بمصدر تأريض خارجي .

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	التأكد من سلامة وصلات المياه. التأكد من سلامة وصلات الصرف. استخدام مفاتيح الربط بطريقة صحيحة . التأكد من سلامة وسائل الحماية عدم التشغيل أوالتوصيل إلا فى وجود مدرس الفصل.

اسم الطالب :	**التوقيع :**	**اسم المدرس :**	**التوقيع :**

مخرج رقم (٢) يجري الصيانة اللازمة لماكينة صناعة مكعبات الثلج:



شكل (١٤)

تعريف الصيانة :

مجموعة من الأعمال الفنية التي يتم القيام بتخطيطها وتنظيمها وتنفيذها والرقابة عليها،

وتهدف إلى المحافظة على الأجهزة والمعدات فى حالتها الأصلية أو بالطاقة والفاعلية التي صممت بها.

إجراءات الصيانة الوقائية لماكينة صناعة الثلج:

أهمية الصيانة الوقائية:

تهدف الصيانة الوقائية إلي أن يظل الجهاز يعمل بأعلي كفاءة ممكنة له و ان يتم خفض احتمالات حدوث أعطال مستقبلية به ويتم اكتشاف أي عطل قد يحدث في بدايته قبل أن يتسبب في حدوث أعطال أكبر منها.

خطوات الصيانة الوقائية:

- ينظف مكثف دائرة التبريد اذا كان من النوع المبرد بالهواء .
- ينظف ماسورة تصريف المياه إلي المجاري علي فترات .
- ينظف مجموعة المياه من نوع الخزان علي فترات منتظمة .

الصيانة الدورية لماكينة صناعة الثلج:

خطوات الصيانة الدورية:

- يتحقق من سلامة مأخذ التيار (البريزة) والمكونات الكهربية لجهاز صناعة مكعبات الثلج طبقاً لتعليمات السلامة والصحة المهنية.
- ينظف ملفات المكثف الذي يبرد بالهواء كل شهرين تقريبا باستعمال بلاور هواء طبقاً لدليل التشغيل .
- يفحص وعاء زيت محرك مروحة المكثف و يضيف بعض الزيت مرة في السنة علي الأقل طبقاً لدليل التشغيل.
- ينظف حوض تشكيل مكعبات الثلج علي فترات زمنية منتظمة طبقاً لدليل التشغيل .
- يتحقق من عمل سلونويد الغاز الساخن طبقاً لدليل التشغيل.
- يتحقق من عمل الثرموستات يدوياً طبقاً لتعليمات الصيانة.

معالجة المياه لماكينة مكعبات الثلج :

شكل (١٥)

تتم هذه العملية عن طريق تركيب مرشحات (فلاتر) قبل دخول المياه للجهاز لتنظيف و معالجة المياه و تغيير قلب المرشحات كل فترة زمنية منتظمة .

نظام صرف الماء لماكينة مكعبات الثلج :

تتم هذه العملية عن طريق وصلات مركبة أسفل حوض تشكيل مكعبات الثلج و منها الي خط الصرف الخارج من الجهاز علي مجاري الصرف.

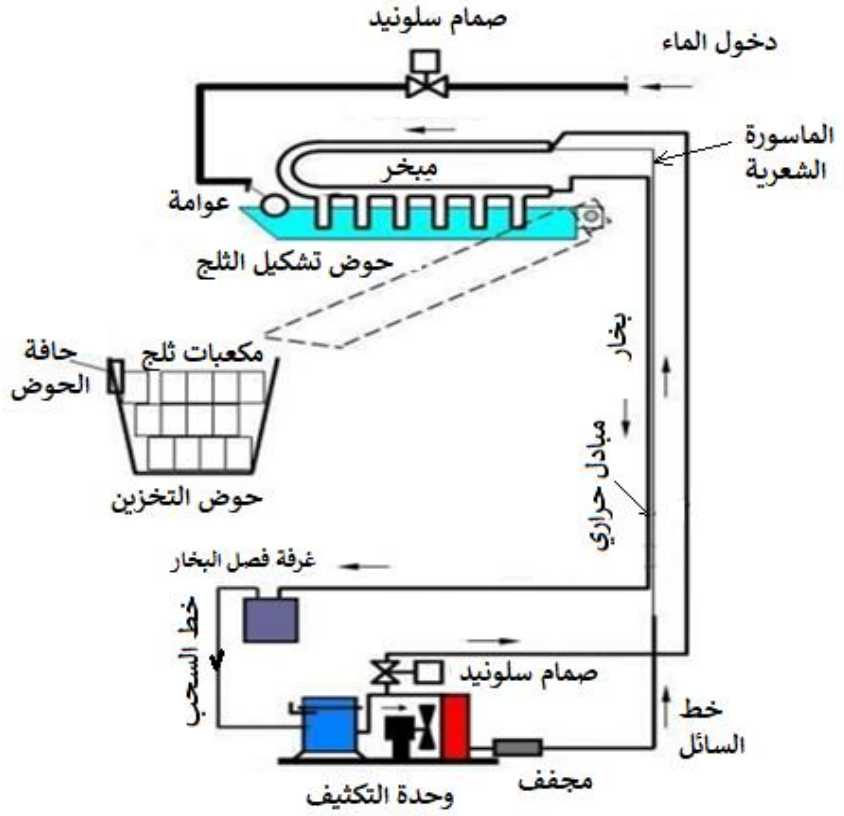
مخرج التعلم ٢ : يجرى الصيانة اللازمة لماكينة صناعة مكعبات الثلج					
تمرين ٢. ١					
اسم التمرين	يجري عمليات الصيانة لماكينة صناعة مكعبات الثلج طبقا لتعليمات الصحة والسلامه المهنية .				
تاريخ البدء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	اجراء عمليات الصيانة اللازمة للجهاز.				
التجهيزات المطلوبة					
جهاز صناعة مكعبات الثلج .– سائل تنظيف مناسب .					
العدد والأجهزة المستخدمة					
جهاز قياس (كلامب أمبير)+ الوصلات – مفك تست – مفك عاده – مفك صليبة – بنسه ببوز – فرشاة تنظيف – اداة تسليك مناسبة لموسير الصرف – فوطة للتنظيف .					
خطوات التنفيذ					
أولاً : للتحقق من سلامة مأخذ التيار(البريزة) اتبع الخطوات الاتية .					
١	افصل التيار الكهربى من المأخذ عن ماكينة صناعة الثلج .				
٢	تأكد أن البريزة مثبته جيداً بالحائط وفى حالة ظاهرية جيدة.				
٣	تحقق من قيمة فرق الجهد بعد أخذ القراءة بجهاز الفولتميتر من البريزة بالطريقة المتبعة .				
٤	تحقق من سلامة فيش التوصيل وإحكام ربط كابل التوصيل به .				
٥	تحقق من سلامة كابل التوصيل وصلاحية عزله .				
٦	تأكد من إحكام ربط اسلاك التوصيل فى نقاط تجميعها (روزتة تجميع) .				
٧	أعد تشغيل الجهاز وراقب أدائه .				
ثانياً : للتأكد من عمل دائرة المياه بشكل صحي اتبع الخطوات التالية:					
١	تأكد من نظافة أجزاء معالجة المياه .				
٢	تأكد من نظافة مرشح المياه طبقا لتعليمات الصحة و السلامة المهنية.				
٣	تأكد من نظافة حوض تشكيل مكعبات الثلج و حوض تجميع المياه .				
٤	تأكد من تسليك مواسير الصرف طبقا تعليمات كتالوج التشغيل				
٥	سجل البيانات فى تقرير الصيانة كما تعلمت في الوحدات السابقة.				

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 رقم (٣) يحدد أعطال ماكينة صناعة مكعبات الثلج:

دورة تبريد أجهزة صناعة مكعبات الثلج:



شكل(١٦)

يدخل الماء الي حوض تشكيل المكعبات أتوماتيكيا الموجود بداخله مبخر دائرة التبريد والذي يعمل علي تجميد المكعبات ثم يقوم الجهاز بتفريغها في حوض التخزين الموجود أسفل حوض التشكيل.

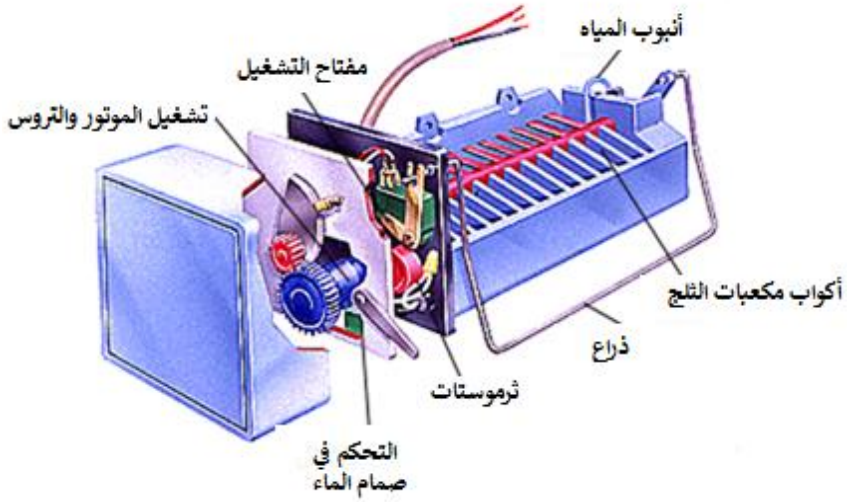
الأعطال الميكانيكية لماكينة صناعة مكعبات الثلج وأسبابها:

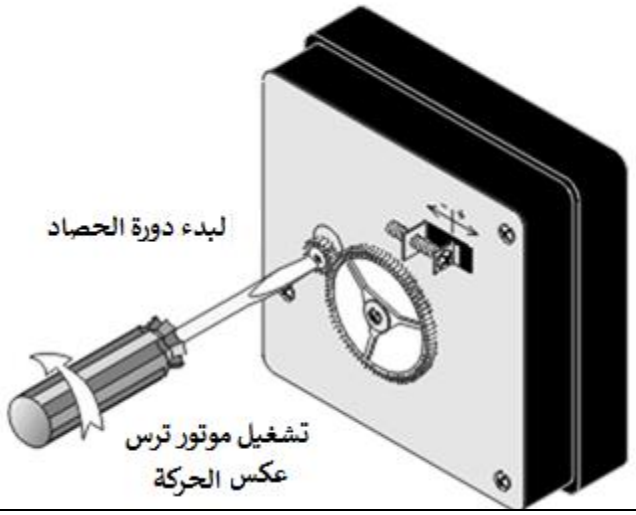
الاعطال	الاسبـاب
الوحدة تعمل و لا تنتج ثلج	لا يوجد ماء في حوض تشكيل المكعبات . وجود تسريب في بلف التصريف وجود انسداد في سريان الهواء خلال مروحة المكثف . نظام التصريف بطئ درجة حرارة الغرفة الموجوده بها الغرفة عالية .
عدم وجود ماء كاف	بلف سلونويد الماء غير مفتوح . الماء يتسرب من الحوض . وجود سدد بمنظم سريان الماء .
حجم مكعبات الثلج صغيرة جدا	وجود سدد جزئي بالماسورة الشعرية. تواجد رطوبة داخل دائرة التبريد . عدم وجود ماء كاف . عدم وجود كمية كافية من مركب التبريد بالدائرة .
الثلج غير صلب او غير شفاف	الماء في الحوض غير كاف. الماء المغذي غير نظيف . تجمع مواد غريبة .

الأعطال الكهربية لماكينة صناعة مكعبات الثلج وأسبابها:

الاعطال	الاسبـاب
عدم وصول الماء لحوض تشكيل مكعبات الثلج	عدم وجود الماء من المصدر الرئيسي وجود شوائب في مدخل مصفة السلونويد . قطع في الملف الكهربي للسلونويد .
عدم تساقط مكعبات الثلج من حوض تشكيل مكعبات الثلج .	تلف في سلونويد الغاز الساخن .
بلف سلونويد الغاز الساخن يحدث صوت زن عند توقف الوحدة عن العمل	التوصيلات الكهربية غير موصله جيدا .
الوحدة لا تقوم بعملية الحصاد (إخرج مكعبات الثلج)	بلف سلونويد الغاز الساخن لا يفتح . بلف دخول الماء لا يفتح

مخرج التعلم ٣ : تحديد اعطال ماكينة صناعة الثلج .					
تمرين ١.٣					
اسم التمرين	تحديد أعطال ماكينة صناعة مكعبات الثلج				
تاريخ البدء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	يحدد الطالب أعطال الجهاز				
الأجهزة المطوبة					
ماكينة صناعة مكعبات الثلج					
الادوات والعدد و الأجهزة المستخدمة					
جهاز كلامب أمبير – مفك عادة – مفك صليبة – بنسة ببوز – طقم مفتاح بلدى .					
خطوات التنفيذ					
١	افصل التيار الكهربى من المأخذ عن ماكينة صناعة مكعبات الثلج .				
٢	تحقق من صلاحية صمام دخول المياه (السلونيد) .				
٣	تحقق من صلاحية صمام قياس منسوب المياه بحوض تكون مكعبات الثلج . 				

	٤	إفحص أجهزة استشعار درجة الحرارة وتغيير التالف منها .  	
	٥	تحقق من صلاحية سلونويد الغاز الساخن لإذابة المكعبات والتأكد من مدى كفائته .	
	٦	افحص مجموعة التروس وتأكد من صلاحيتها ووجود مادة التزيت بها . 	

	
٧	افحص لوحة التحكم ومدى كفاءة مكوناتها واستبدال التالف منها .
٥	سجل البيانات فى تقرير الصيانة .
٦	خزن العدد والادوات في أماكنها الصحيحة.
٨ة	نظف مكان عملك جيدا.

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

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج تعلم (٣) : تحديد أعطال ماكينة صناعة الثلج ..

تمرين ٣-٢

اسم التمرين	إعداد تقرير مبدئي عن العطل طبقاً للنموذج المُعد مع ماكينة صناعة مكعبات الثلج.				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	يُعد تقريراً مبدئياً عن العطل طبقاً للنموذج المُعد مع ماكينة صناعة مكعبات الثلج.				

جدول يوضح أداء الوحدة

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) .....

condenser:	
Refrigerant inlet temp.	
Refrigerant outlet temp.	
Coil air/water in temp.	
Coil air/water out temp.	
Expansion device inlet temp.	
Motor Amps	

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.	

الخامات المطلوبة

نموذج لتقرير مبدئى لتحديد الأعطال – قلم – ساعة

العدد و الأجهزة المستخدمة

–

خطوات التنفيذ

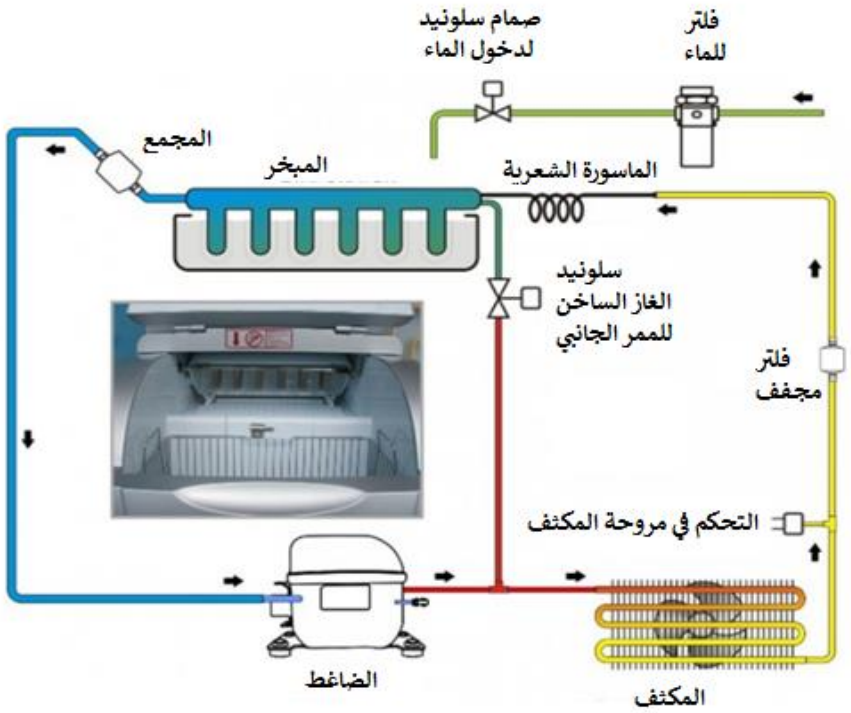
١	إملأ تقرير عن العطل .
٢	سجل بيانات الوحدة حسب دليل التشغيل المرفق معها .
٣	سجل أسماء ومواصفات قطع الغيار والخامات المراد استخدامها .
٤	سجل الزمن اللازم لإصلاح العطل
٥	سجل التكلفة النهائية لإصلاح العطل
٦	حدد المكان المناسب لإصلاح العطل طبقا لإجراءات السلامة المهنية .

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

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج رقم (٤) يصلح جهاز صناعة مكعبات الثلج

مكونات الدائرة الميكانيكية لماكينة صناعة مكعبات الثلج:



شكل (١٧)

مكونات دائرة تبريد الجهاز:

مبخر – وحدة تكثيف مبردة بالهواء الجبري– ماسورة شعرية – متممات (مبادل حراري – مجفف – غرفة فصل البخار – سلونيد)

نظرية عمل دائرة التبريد للجهاز:

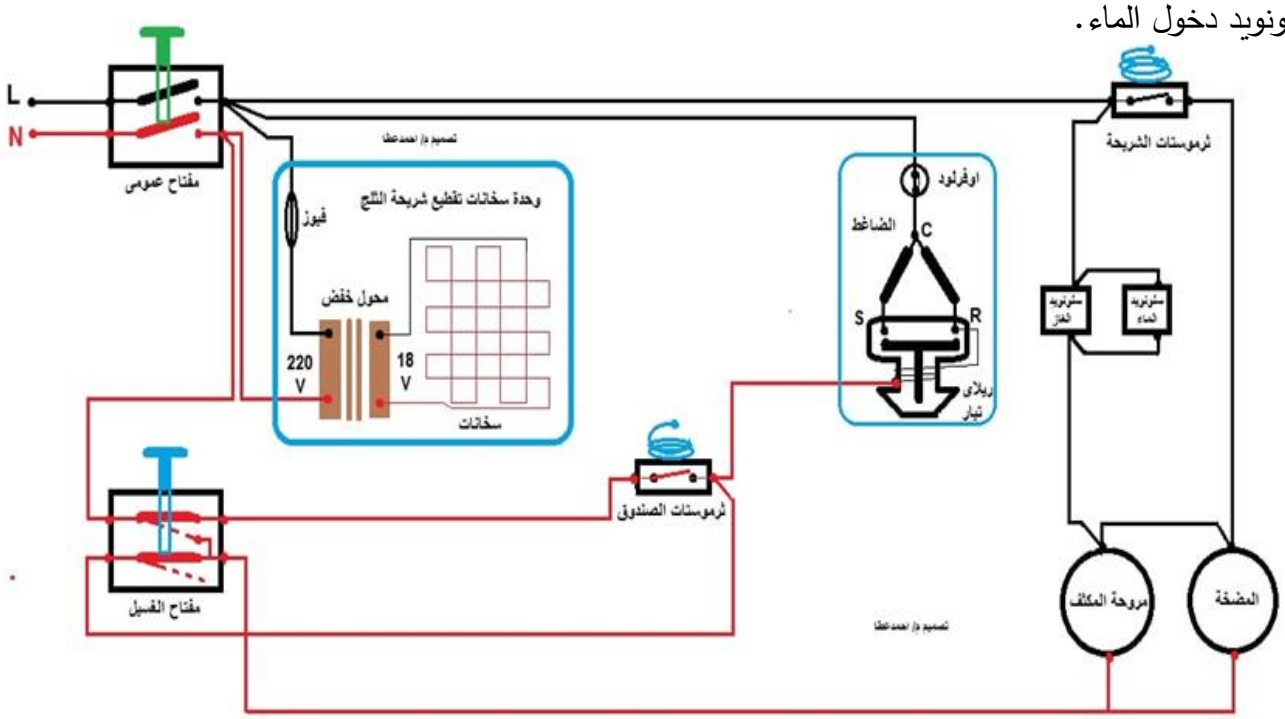
مثل أي دائرة تبريد – يمر السائل المرذذ لمركب التبريد من الماسورة الشعرية الي داخل مواسير المبخر حيث يتبادل الحرارة مع الماء الموجود في حوض تشكيل الثلج فيبرد الماء لدرجة التجمد ويسخن مركب التبريد ويتبخر خارجاً الي خط السحب ليتبادل الحرارة مع السائل الساخن الخارج من المكثف الي الماسورة الشعرية فيحدث التبريد الدوني لمركب التبريد ويحدث التحميص لبخار مركب التبريد الداخل الي الضاغط ليضغطه الي المكثف بضغط ودرجة حرارة أعلي فيتبادل الحرارة مع الهواء المحيط بالمكثف وبمساعدة مروحة المكثف ويتحول الي سائل مركب التبريد الذي يدخل الي الماسورة الشعرية مرة أخري ليخرج مرذذ الي المبخر وهكذا.

مكونات الدائرة الكهربية لماكينة صناعة مكعبات الثلج:

تتكون الدائرة الكهربية لماكينة صناعة مكعبات الثلج من المكونات التالية :

– محرك الضاغط– ريلاي تيار – أوفرلود– محرك مروحة المكثف– ثرموستات– سلونويد الغاز الساخن

– سلونويد دخول الماء.



الدائرة الكهربية لماكينة صناعة مكعبات الثلج

شكل(١٨)

نظرية العمل:

عند تشغيل الجهاز يملاء حوض تشكيل مكعبات الثلج بالماء أتوماتيكا عن طريق صمام دخول الماء (سلونويد) ثم يغلق عن طريق الحساس و اعطاء إشارة للضاغط بالعمل و عند اكتمال مرحلة تجميد الثلج يقوم الحساس باعطاء اشارة لصمام الغاز الساخن (سلونويد) بامرار وسيط مركب التبريد الساخن أسفل حوض تشكيل المكعبات للعمل علي تفكيكها ثم يغلق مرة أخري عن طريق الحساس ، و بعد اكتمال عملية التفكيك تعمل التروس و الكامة علي دوران الحوض لاسقاط المكعبات الي حوض التخزين تسمي (عملية الحصاد) ويعاد عمل الدائرة مرة اخري.

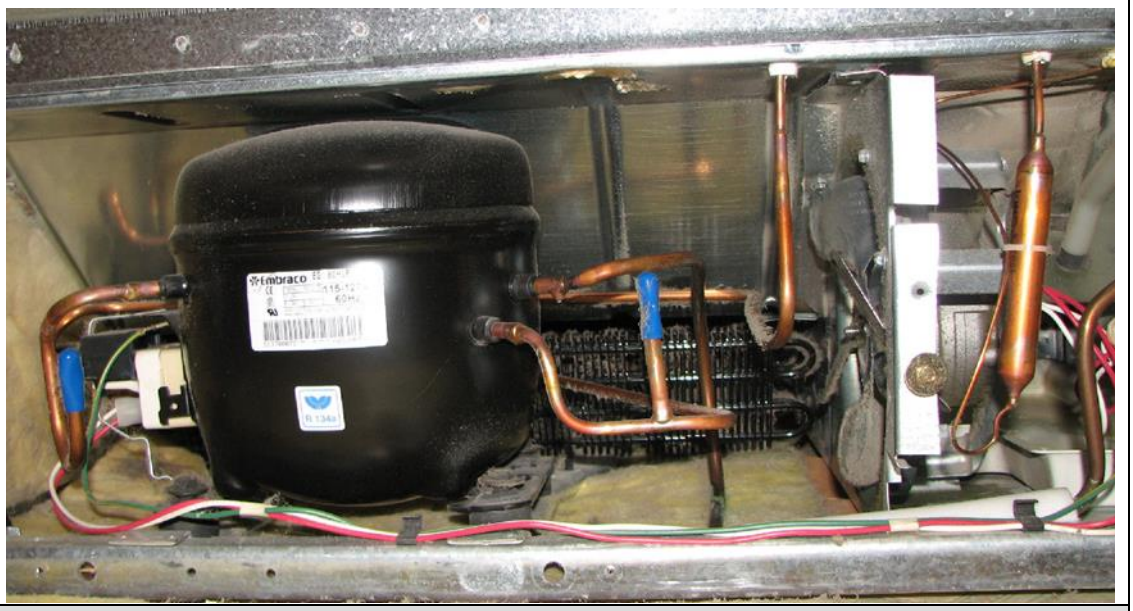
دورة الحصاد في ماكينة صناعة مكعبات الثلج.

شكل(١٩)

أثناء دورة الحصاد (أخذ مكعبات الثلج) يحس منظم درجة الحرارة بدرجة حرارة المبخر – التي تطابق تكون الحجم الكامل لمكعبات الثلج – فيعمل علي قفل الدائرة الكهربية لبف سلونويد الغاز الساخن و بلف سلونويد الماء و في نفس الوقت تفتح الدائرة الكهربية لمحرك مروحة المكثف فتقف عن العمل .

يتحرك الغاز الساخن خلال ملف المبخر حيث يرفع درجة الحرارة حول قوالب مكعبات الثلج بدرجة كافية لاخراجها فتتساقط في حوض التخزين .و يعمل بلف منظم درجة الحرارة نتيجة ارتفاع درجة حرارة المبخر مع فتح قطع تماس (كونتاكت) المنظم علي تغذية الدائرة الكهربية الخاصة بكل من بلف سلونويد الغاز الساخن و بلف سلونويد الماء و كذلك محرك مروحة المكثف لتبدأ دورة تجميد جديدة .

مخرج التعلم (٤): يصلح جهاز صناعة مكعبات الثلج.					
تمرين ١.٤					
اسم التمرين	عملية فك / تركيب الاجزاء الميكانيكية وتغيير الجزء التالف منها لجهاز صناعة مكعبات الثلج (تغيير الضاغط)				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	يجرى فك / تركيب بعض الاجزاء الميكانيكية وتغيير الجزء التالف منها لجهاز صناعة مكعبات الثلج (تغيير الضاغط)				



الأجهزة المطلوبة

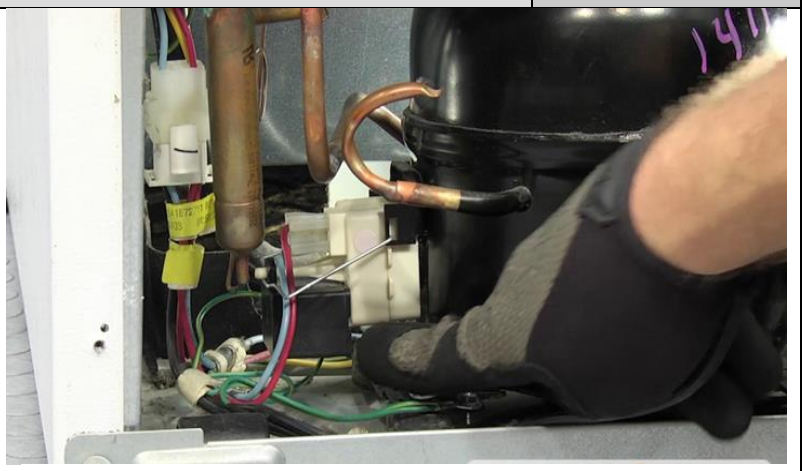
جهاز صناعة مكعبات الثلج

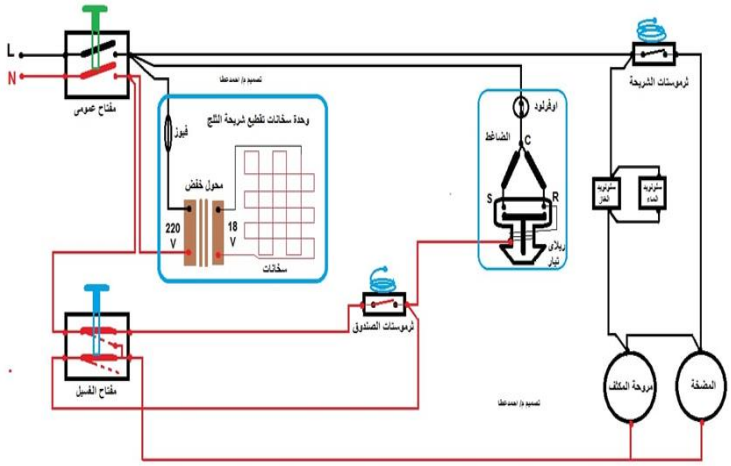
العدد و الأجهزة المستخدمة	
سكينة قطاع مواسير (صغيرة – كبيرة) طقم فلير كامل – طقم مفتاح بلدى – طقم لقم – مفك عادة – مفك صليبة – عدة لحام كاملة – كلابة خفس المواسير	
خطوات التنفيذ	
١	افصل التيار عن جهاز صناعة مكعبات الثلج .
٢	اقطع ماسورة نهاية الخدمة وانتظر حتى يتم تهريب الشحنة وتاكد من تهريب الشحنة بالكامل.
٣	اقطع ماسورة الطرد من عند اقرب نقطة بالضاغط للتخلص من مركب التبريد الموجود بالدائرة
٤	ركب الضاغط الجديد بجيث يكون لة نفس المواصفات الفنية للضاغط التالف (الفولت – الامبير – القدرة – نوع مركب التبريد) أو البديل المناسب .
٥	نظف أماكن اللحام جيدا بالصنفرة .
٦	الحم خط الطرد والسحب ووصلة الشحن.
٧	نظف أماكن اللحام بعد اتمام اللحام .
٨	نظف الأدوات ومكان العمل طبقاً للوائح الورشة.
٩	أعد الأدوات والأجهزة فى أماكنها المخصصة.
١٠	سجل البيانات فى تقريرالصيانة .

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	– اتباع تعليمات السلامه اوالصحة المهنية عند استخدام العدد والادوات والأجهزة – عدم التشغيل اوالتوصيل الا فى وجود مدرس الفصل.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج تعلم (٤): يصلح جهاز صناعة مكعبات الثلج.					
تمرين ٤-٢					
اسم التمرين	التدريب على فك – تركيب الاجزاء الكهربية وتغير الجزء التالف منها لجهاز صناعة مكعبات الثلج .				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	يفك / يركب مكونات الدائرة الكهربية ماكينة صناعة مكعبات الثلج				





الدائرة الكهربية لماكينة صناعة مكعبات الثلج

الأجهزة المطلوبة
جهاز صناعة مكعبات الثلج

العدد و الأجهزة المستخدمة	
جهاز قياس (كلامب أمبير)+ الوصلات – قصافة سلك – مفك تست – مفك عاده – مفك صليبة – زرادية معزولة– ضاغط ترامل.	
خطوات التنفيذ	
١	تأكد من توقف الضاغط عن العمل.
٢	يتاكد من فصل التيار الكهربى عن الوحدة
٣	يفك الاجزاء الكهربية ويختبر صلاحية كل جزء .
٤	يعيد توصيل الاجزاء الكهربية حسب الرسم الموجود بلوحة الوحدة.
٥	يعيد توصيل التيار الكهربى للوحدة .
٦	تأكد من عمل الضاغط..
٧	يتاكد من تيار البدء للوحدة وتيار التشغيل .
٨	نظف الأدوات ومكان العمل طبقاً للوائح الورشة.
٩	نظف مكان عملك جيدا.

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	التأكد من سلامة التوصيلات الكهربية . الحذر عند التعامل مع مصدر الجهد عدم التشغيل أوالتوصيل إلا فى وجود مدرس الفصل. التأكد من وجود وسائل حماية كهربية. التأكد من توافر احتياطات السلامة والصحة المهنية.

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج رقم (٥) ينفذ عمليتي التفريغ و الشحن لماكينة صناعة مكعبات الثلج

خلفية معرفية عن العلاقة بين مركب التبريد و زيوت تزيت الضاغط

- زيت التزييت يعمل على تسهيل الحركة الميكانيكية للضاغط ويقوم أيضاً بخفض درجة حرارته.
- مركب التبريد فى الدائرة يجب أن يتوافق مع زيت تزييت الضاغط.
- يحدث اختلاط نسبى بين زيت التزييت ومركب التبريد.
- يختلف زيت التزيت باختلاف توأمته مع مركب التبريد نظراً لاختلاف نسبة إختلاط الزيوت مع مركبات التبريد المختلفة.

مثال:

١- مركبات التبريد الكلوروفلوروكربون التي تم ايقاف التعامل بها مثل مركب تبريد (R12) تحتاج الى زيت معدني.

٢- مركبات التبريد الحديثة مثل (R134A) و (404A) تستخدم زيوت تخليقية من البولي استر.

٣- مركب التبريد (R22) التابع أيضاً لمركبات الكلوروفلوروكربون يتوائم مع الزيوت المعدنية والتخليقية.

دلائل ضبط شحنة مركب التبريد بالدائرة:

١ – الميزان.

٢ – عداد قياس الضغوط (التست مانفولد).

٣ – الأمبير.

٤ – فصل وتوصيل الثرموستات.

٥ – درجة حرارة الكابينة.

٦ – الحس اليدوى.

مخرج تعلم (٥) : يفرغ ويعيد شحن ماكينة صناعة مكعبات الثلج.					
تمرين ٥-١					
اسم التمرين	يفرغ ويعيد شحن ماكينة صناعة مكعبات الثلج				
تاريخ البدء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	يفرغ الدائرة الميكانيكية لماكينة صناعة مكعبات الثلج يشحن الدائرة الميكانيكية لماكينة صناعة مكعبات الثلج يختبر التنفيس				

التجهيزات المطلوبة

لماكينة صناعة مكعبات الثلج.

العدد و الأجهزة المستخدمة

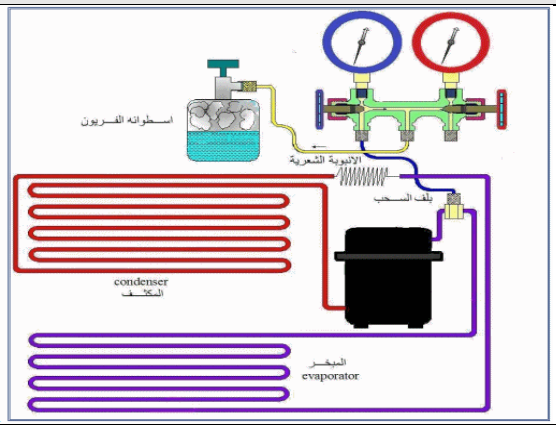
طلمبة تفريغ – عداد قياس الضغوط (تست مانفولد) – طقم فلير كامل – طقم لحام كامل – بنسه خفس مواسير – سكينة قطع مواسير (صغيرة – كبيرة)– جهاز كشف تنفيس – كلمب امبير .

خطوات التنفيذ

اولاً : تفريغ الدائرة بماكينة صناعة مكعبات الثلج

١	وصل خرطوم الضغط المنخفض بخط الخدمة ، ووصل مضخة التفريغ بالوصلة المشتركة بالعداد
٢	قم بإدارة المضخة ،وببطء قم بفتح بلف السحب المركب بها مع فتح محبس عداد الضغط المنخفض.
٣	اعمل تفريغ لدائرة التبريد حتي تحصل على قراءة تفريغ مقدارها ٢٩.٦ رطل على البوصة المربعة .
٤	بعد إجراء عملية التفريغ لمدة اقفل المحبس الضغط المنخفض ووافصل الكهرباء عن المضخة.
٥	اترك الدائرة تعمل فترة زمنية لمدة من ١٠ الى ١٥ دقيقة للتاكد من ثبات عداد الضغوط .

ثانيا : يشحن الدائرة الميكانيكية لماكينة صناعة مكعبات الثلج .



١	وصل اسطوانة مركب التبريد بعداد الشحن ، وافتح الاسطوانة لطرد الهواء الموجود داخل الخرطوم.
٢	اعطي شحنة مركب التبريد حوالي ٤٠ رطل على البوصة المربعة والضاغط لا يعمل.
٣	شغل الضاغط حتي ينخفض الضغط ثم افتح محبس الضغط المنخفض بالعداد واعطي دفعة من مركب التبريد ، يتم تكرارالفتح والغلق مع انخفاض وارتفاع الضغط
٤	اترك ماكينة صناعة مكعبات الثلج تعمل لفترة لكي تصل لدرجة التجميد الطبيعية ، واثناء ذلك تابع سخونة المكثف وبدأ حوض التشكيل في عمل التجميد تدريجيا ووصول الضغط تقريبا الى ٤ رطل/ البوصة المربعة صيفاً

٥	وبعد مرور الوقت المناسب اضبط الشحنة حسب علامات ضبط الشحنة	
٦	بعد ضبط الشحنة وفصل الثرموستات فك عداد الشحن من ماكينة صناعة مكعبات الثلج وقم بخفس ماسورة الخدمة وقطعها ولحامها .	
	ثالثاً: يختبر التنفيس لماكينة صناعة مكعبات الثلج	
١	أختبر تنفيس الوصلات الملحومة في الدائرة بأستعمال جهاز كشف التنفيس او بالماء والصابون.	
٢	راجع مقياس الضغط ، فإذا لوحظ هبوط في الضغط دل ذلك على وجود تنفيس.	
٣	إذا ثبت عدم وجود تنفيس، اعمل تفريغا اً لدائرة التبريد ويعاد شحنه بمركب التبريد.	

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	اتباع تعليمات السلامة والصحة المهنية. عدم التشغيل أوالتوصيل إلا فى وجود مدرس الفصل.		
اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :