اسم المهنة: التكييف والتبريد
اسم الوحدة: تركيب وحدات التكييف المجمعة وصيانتها
الرقم الرمزي:

الاتحاد اللوثري العالمي

تم تصميم وتطوير وتحقيق هذا الدليل من خلال مشروع

Connecting professional education with employment opportunities: improving TVET sector quality in East Jerusalem

بدعم من الإتحاد الأوروبي

بتنفيذ من التعاونية الدولية – COOPI

جميع الحقوق محفوظة للتعاونية الدولية "COOPI"

اعداد: م . خالد سدر.
تدقيق:م. بسام صالح
م. رندة هلال

مقدمة

بتمويل من الاتحاد الاوروبي، تنفذ التعاونية الدولية "كوبي" مشروع ربط التعليم المهني بسوق العمل وتحسين جودة قطاع التعليم والتدريب المهني في القدس الشرقية. حيث يهدف المشروع بشكل عام الى المساهمة في تحسين الحياة الاجتماعية والاقتصادية للشباب والشابات في القدس الشرقية، ويهدف بشكل خاص الى تحسين المهارات المهنية للقوة العاملة من الشباب وبالتالي تمكينهم من اخذ الفرصة والافضلية في سوق العمل.
يأتي تطوير وتحقيق هذه الوحدة ايماناُ من كوبي بأهمية حصول المتدرب\ة على جودة اعلى من التعليم والتدريب المهني بما يتناسب مع حاجة السوق ومتطلباته. وتم التطوير بناءاً على نتائج دراسات لسوق العمل ومتطلباته وحاجاته.
تختص هذه الوحدة بمهمة "تركيب وحدات التكييف المجمعة وصيانتها" بهدف اكساب المتدرب\ة المهارات الأدائية والنظرية والاتجاهية المتعلقة بتركيب وحدات التكييف المجمعة وصيانتها

التعاونية الدولية "كوبي"

فهرس المحتويات

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
1	مقدمة.	
2	مخرجات التعلم واهداف التعلم.	
3	تركيب وحدات التكييف المجمعة.	
4	اختبار نظري رقم (1).	
5	بطاقة التمرين العملي رقم (1).	
6	الاختبار الأدائي للتمرين العملي رقم (1).	
7	تشخيص أعطال وحدات التكييف المجمعة.	
8	اختبار نظري رقم (2).	
9	بطاقة التمرين العملي رقم (2).	
10	الاختبار الأدائي للتمرين العملي رقم (2).	
11	صيانة وحدات التكييف المجمعة.	
12	اختبار نظري رقم (3).	
13	بطاقة التمرين العملي رقم (3).	
14	الاختبار الأدائي للتمرين العملي رقم (3).	
15	الاختبار النظري للوحدة التدريبية.	
16	الاختبار الأدائي للوحدة التدريبية.	
17	قائمة المصطلحات الفنية.	
18	قائمة المراجع.	

مخرجات التعلم

يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها وخبراتها أن يكون لديك القدرة على تركيب وحدات التكييف المجمعة وصيانتها.

أهداف التعلم

يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها وخبراتها أن يكون لديك القدرة على:

1- تركيب وحدات التكييف المجمعة.
2- تشخيص أعطال وحدات التكييف المجمعة.
3- صيانة وحدات التكييف المجمعة.

المتطلبات المسبقة

1- استخدام الالات القص والنشر.
2- استخدام الالات المسح والتسوية والتشكيل.

تقويم الأداء

سيتم تقويم أدائك من خلال:

1- إجابتك على أسئلة الاختبارات النظرية.
2- تنفيذ التمارين والاختبارات والنشاطات الواردة في الوحدة التدريبية.

الهدف الأول

بعد إنهائك الأنشطة التعليمية أدناه، سيكون لديك القدرة على تركيب وحدات التكييف المجمعة.

الأنشطة التعليمية

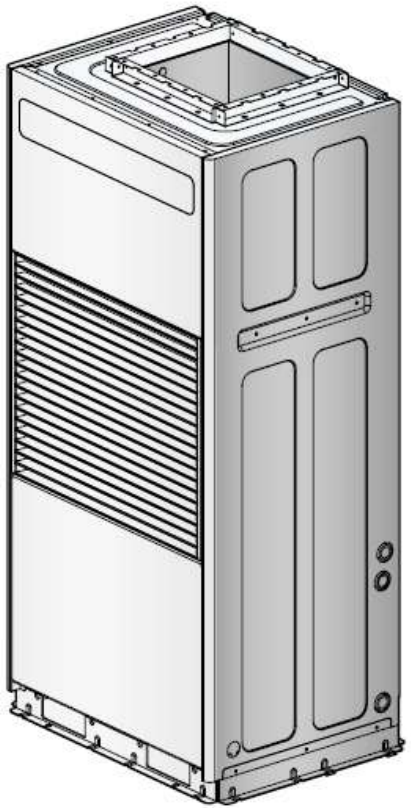
المطلوب منك القيام بالأتي:	الاستعانة بالأتي:
قراءة المادة التعليمية.	المادة التعليمية.
الاجابة عن الأسئلة في نهاية المادة التعليمية.	المدرب/ الميسر لمناقشة اجابتك على الأسئلة.
تنفيذ التمرين/ التطبيق العملي.	المراجع المبينة في نهاية الوحدة التدريبية.
تنفيذ تمرين المارسة العملية.	البحث في الانترنت.
تنفيذ الاختبار العملي بعد تمرين الممارسة العملية.	زيارة ميدانية إلى مواقع العمل.
تنفيذ النشاطات المطلوبة.	

المعلومات النظرية

1- تركيب وتشغيل وحدات التكييف المجمعة (packaged unit)

وحدات تكييف الهواء المجمعة هي احدى انظمة التبريد الشائعة التي تستعمل عادة لتكييف الهواء و تستعمل هذه الوحدات في المختبرات ، و قاعات الطعام الكبرى و المخازن و المستودعات و البنوك و المسارح و القاعات اضافة الى المكاتب الكبيرة و المحلات التجارية . و تصنع هذه الوحدات بقدرات مختلفة تبدأ من (3) طن تبريد ، و قد تصل الى حوالي (30) طن تبريد.
تمتاز هذه الوحدات بأن مكوناتها الميكانيكية الاربعة الرئيسية (الضاغط و المكثف و صمام التمدد و المبخر) متواجدة في جهاز واحد يشبه الى حد كبير مكيف هواء النافذة ، كما لا تحتاج الا الى توصيلها بمصدر كهربائي مناسب اضافة الى تمديد خط المياه المتكاثفة من مبخراتها بمصرف ماء، وقد توصل بمجرى هواء لتامين توزيع هواء مناسب.

1-1 انواع وحدات التكييف المجمعة
تنقسم وحدات التكييف المجمعة الى عدة اقسام تبعا لعدة عوامل وهي:
1-1-1 انواع وحدات التكييف المجمعة تبعا للهيئة الانشائية
أ- وحدات التكييف المجمعة الرأسية (Vertical Self Contained Unit) كما في الشكل (1)
ب- وحدات التكييف المجمعة الافقية (Horizontal Self-Contained Unit) كما في الشكل (2)



شكل (1) وحدات التكييف المجمعة الرأسية شكل(2) وحدات التكييف المجمعة الافقية

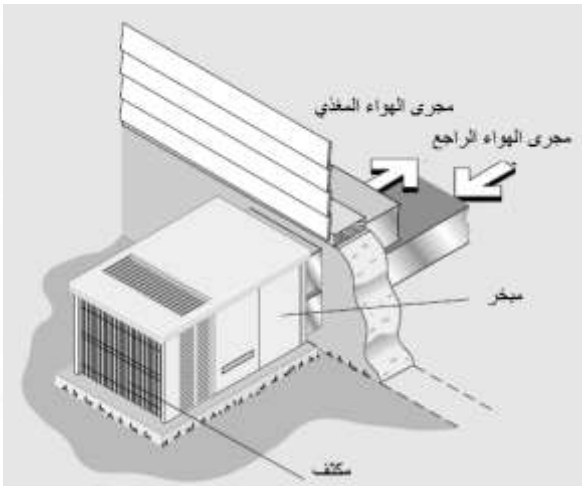
2-1-1 انواع وحدات التكييف المجمعة تبعا لطريقة تبريد المكثف

أ- وحدات التكييف المجمعة المبردة بالهواء Air-Cooled Pachaged Units كما في الشكل (3)

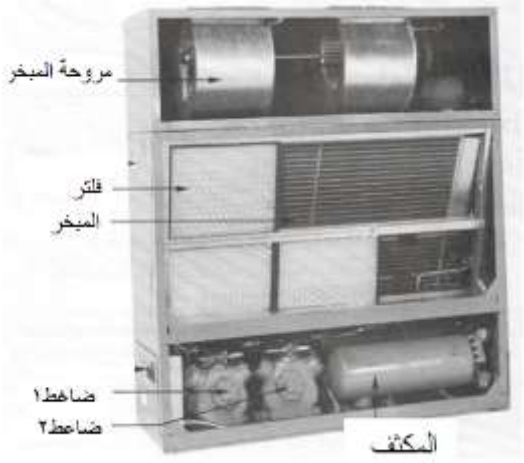
وحدات التكييف المجمعة المبردة بالهواء هي اجهزة تكييف تشتمل على ضاغط و مبخر و جهاز تمدد و مكثف هوائي تستعمل غالبا في المحلات التجارية ، كالمطاعم و المخازن و البنوك الواسعة و الصالات و احيانا في المنازل و تمتاز بعدم حاجتها للتجهيزات الاضافية.

ب- وحدات التكييف المجمعة المبردة بالماء Water-Cooled Packaged Units كما في الشكل (4)

وحدات التكييف المجمعة المبردة بالماء هي اجهزة تكييف تشتمل على ضاغط و مبخر و جهاز تمدد و مكثف مبرد بالماء في غلاف واحد . و مثل هذه الوحدات غالبا ما يركب في المؤسسات التجارية الصغيرة كالمطاعم و المخازن و البنوك. و يمتاز المكثف المبرد بالماء المركب بداخاها بكونه اكثر فعالية من النوع المبرد بالهواء، حيث ان الماء له قدرة على امتصاص الحرارة بقدرة اكبر من الهواء بمقدار خمس عشر مرة، ويوصل برج تبريد يعمل على تبريد الماء الساخن الخارج من هذا المكثف بواسطة شبكة من الانابيب الفولاذية.



شكل(3) وحدات التكييف المجمعة المبردة بالهواء

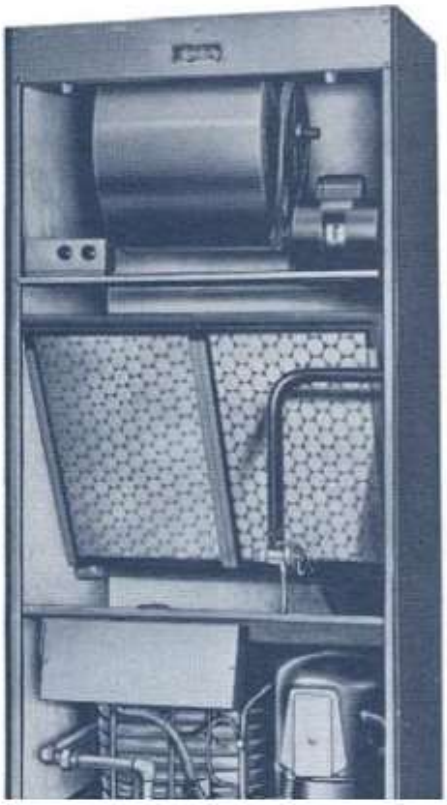


شكل(4) وحدات التكييف المجمعة المبردة بالماء

3-1-1 انواع وحدات التكييف المجمعة تبعا لطريقة توزيع الهواء

أ- وحدات التكييف المجمعة التي تدفع الهواء خلال شبكة قنوات توزيع الهواء كما في الشكل (5).

ب- وحدات التكييف المجمعة التي تدفع الهواء مباشرة داخل الحيز المراد تكييفة كما في الشكل (6).

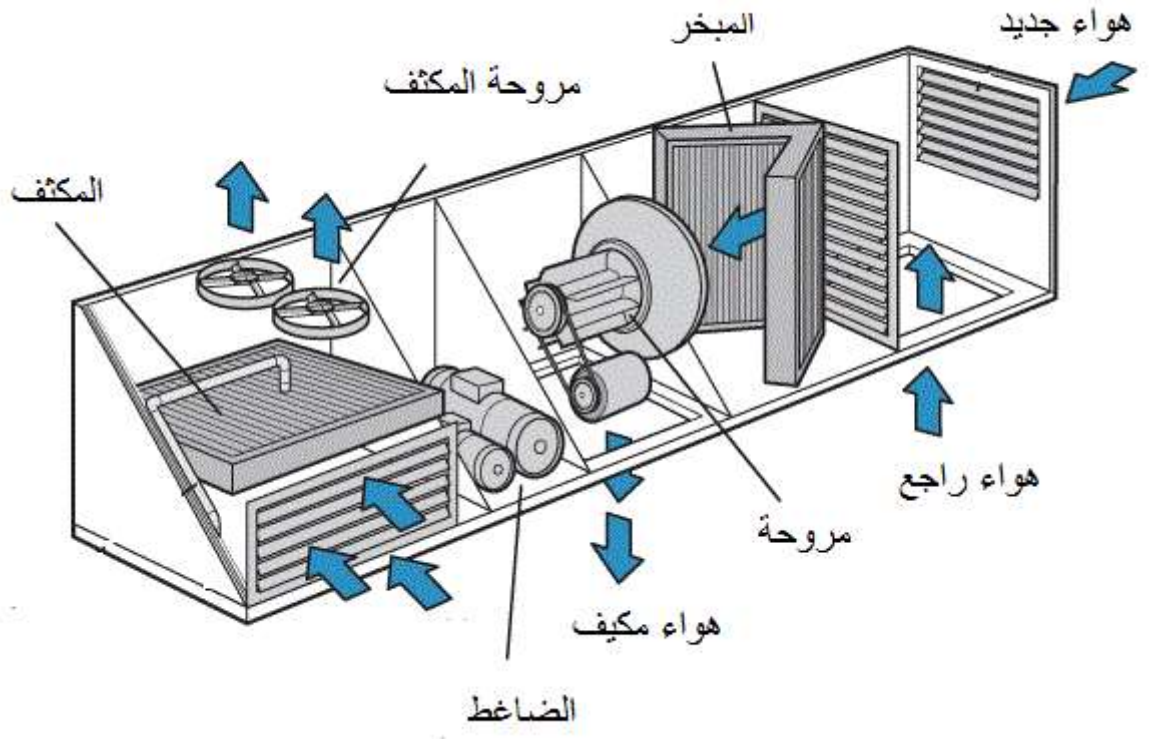


شكل(6) وحدات التكييف المجمعة التي تدفع الهواء مباشرة داخل الحيز المراد تكييفة

شكل(5) وحدات التكييف المجمعة التي تدفع الهواء خلال شبكة قنوات توزيع الهواء

2-1 المكونات الاساسية لوحدات التكييف المجمعة

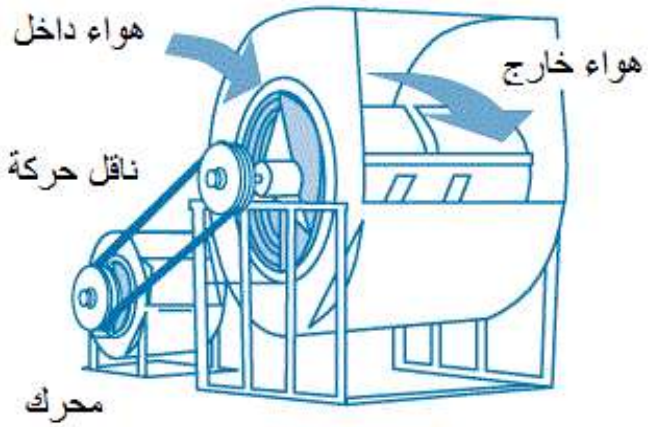
تحتوي وحدات التكييف المجمعة بنوعيها الرأسي والافقي على المكونات الرئيسية التالية :



شكل(7) مكونات وحدة التكييف المجمعة

1. الضاغط(Compressor):ويكون عادة اما من النوع المغلق او النصف المغلق ومن الممكن وجود اكثر من ضاغط حسب قدرة الوحدة.

2. المكثف(Condenser):ويكون عادة من النوع المزعنف المبرد بالهواء في الوحدات المجمعة المبردة بالهواء، او من النوع المبرد بالماء في الوحدات المجمعة المبردة بالماء.
3. جهاز التمدد(Expansion Valve): ويكون عادة من نوع صمام التمدد الحراري .
4. المبخر(Evaporator): ويكون عادة من النوع الهوائي المزعنف .
5. فلتر الهواء.
6. سخانات كهربائية(electrical heaters):حيث تستخدم في حالات التدفئة.
7. الصمام العاكس (Reversing valve) :حيث يستخدم في حالة التدفئة بالمضخة الحرارية.
8. المراوح (fans): حيث يوجد عادة مروحة طاردة مركزية (Centrifugal fan)تستخدم لتوزيع الهواء داخل المكان المراد تكييفة الشكل(8) ومروحة محورية (axial fan)لطرد الهواء الساخن من المكثف في الوحدات التي تستخدم المكثف الهوائي.



شكل(8) مروحة طاردة مركزية

9. مروحة اضافية في حال وجود صندوق الخلط.
10. حارقة(burner): تستخدم لتوليد الحرارة اللازمة في حالة التدفئة وتعمل على السولار او الغاز.
11. نظام التحكم الكهربائي لتشغيل الوحدة(control panel).

كما ويحتوي نظام التكييف بوحدات التكييف المجمعة على المكونات التالية لضمان عمل النظام بشكل متكامل :

1. انابيب الماء(pipe):تستخدم لنقل مياه تبريد المكثف المبرد بالماء من والى برج التبريد.
2. برج تبريد(cooling tower) :يستخدم لتبريد مياه المكثف.
3. مضخة مياه(pump): تستخدم لنقل مياه تبريد المكثف من والى برج التبريد.
4. مجاري توزيع الهواء(duct).
5. صمامات وقطع مكملة.

3-1 توزيع الهواء المكيف في وحدات التكييف المجمعة

أ- توزيع الهواء المكيف من الوحدة مباشرة

حيث تركب هذه الوحدة داخل الاماكن التي يسمح فيها بوجود ضجيج مقبول ،ويتم ضخ الهواء الخارج من الوحدة مباشرة الى المكان المكيف دون الحاجة الى توصيلها بمجاري الهواء ،وتوضع هذه الوحدات عادة في منتصف جدار المكان المراد تكييفه ،وتضبط الموجهات الهوائية بالشكل الذي يتناسب مع متطلبات هذا المكان.
وتتغذى الوحدة بكمية الهواء اللازم لعملية التهوية اما من الخلف مباشرة او بواسطة مجرى هواء قصير يوصل مع الهواء الراجع الى الوحدة،وفي العادة تحتاج الاماكن المكيفة الى كمية هواء التهوية بين 20% الى 30% من كمية الهواء الخارج من الوحدة، وذلك لضمان تغيير الهواء المكيف كل فترة معينة بحسب نوع المكان.

ب- توزيع الهواء المكيف بواسطة مجاري الهواء

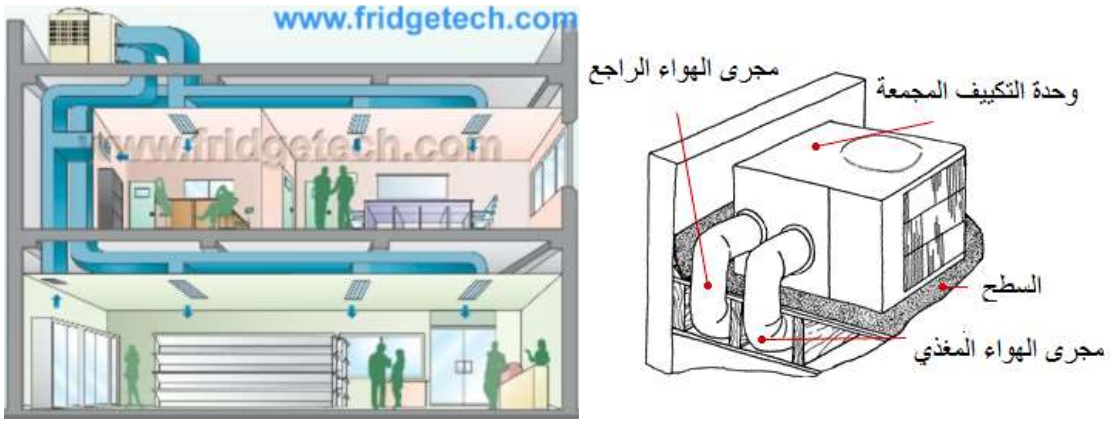
حيث تركب هذه الوحدة عادة فوق سطح المبنى او في غرفة خاصة بها في الداخل ،وتستخدم في الاماكن التي لا يسمح بوجود ضجيج فيها ،او عند الحاجة الى توزيع سليم للهواء داخل الحيز المكيف ، وتوصل هذه الوحدة بمجاري الهواء المغذية والراجعة انظر الشكل(9)،ويتم اختيار مكان تركيب هذه الوحدة بناءا على عدة عوامل اهمها:

طول مجاري الهواء المراد توصيلها بالوحدة

سهولة توصيل المياه المتكاثفة من المبخر الى المصرف

سهولة توصيل الوحدة بالمصدر الكهربائي

سهولة الوصول الى الوحدة في حال الصيانة

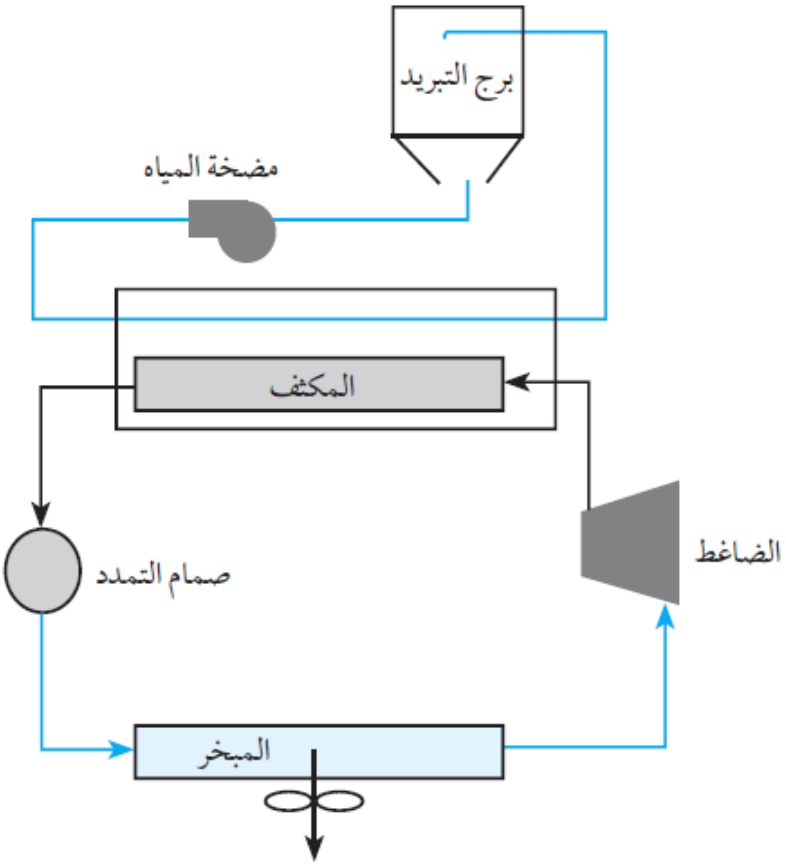


شكل(9)مجاري الهواء المغذية والراجعة في وحدة تكييف الهواء المجمعة

4-1 دورة مياه المكثف في وحدات التكييف المجمعة المبردة بالماء

يمثل الشكل (10) دورة مياه المكثف اللازمة لعملية تبريد وحدات التكييف المجمعة المبريدة بالماء حيث تتكون الدورة بشكل اساسي من برج التبريد ومضخة تدوير المياه بالاضافة الى شبكة الانابيب والملحقات اللازمة من محابس و ووصلات ويراعى ان تركب المضخة في اسفل مستوى منسوب الماء الموجود بحوض البرج لتكون جاهزة باستمرار العمل،ويركب في مدخل المكثف المائي لوحدات التبريد المجمعة صمام تنظيم المياه الداخلة الى المكف حيث يعمل على تنظيم ضغط المكثف في النظام،فاذا ارتفع الضغط في المكثف يقوم هذا الصمام بزيادة كمية المياه

الداخلة الى المكثف ليخفض من قيمته قبل ان يقوم قاطع الضغط المرتفع بفصل النظام عن العمل ،وفي حال انخفض الضغط في المكثف عن حد معين يقوم الصمام بتقليل كمية المياه الداخلة الى المكثف ليعمل على رفع الضغط الى الحد الطبيعي قبل ان يقوم قاطع الضغط المنخفض بفصل النظام عن العمل .



شكل(10)الدائرة الميكانيكية لوحدة التكييف المجمعة مع برج التبريد

5-1 مميزات ومساوئ وحدات التكييف المجمعة

1-5-1 مميزات محدات التكييف المجمعة

1- انخفاض التكاليف الاولية لانشاء هذه الوحدات عن تكاليف انظمة التكييف المركزية.
2- سهولة التركيب لان المجموعة تكون جاهزة كوحدة واحدة ومجمعة في المصنع.
3- سهولة عملية الصيانة.
4- لا تحتاج الى مساحات كبيرة للترتيب كما هو الحال في المعدات الميكانيكية للتكييف المركزي.
5- سعة و قدرة تبريد عالية نسبيا.
6- امكانية تركيب وحدات التكييف المجمعة بدون مجاري هواء ، حيث يتم دفع الهواء الى المكان المكيف مباشرة.
7- زيادة كفاءة تبريد المكثف لاستخدام الماء المعاد تبريده في برج التبريد.
8- سهولة النقل و الفك و التركيب.

2-5-1 مساوئ وحدات التكييف المجمعة

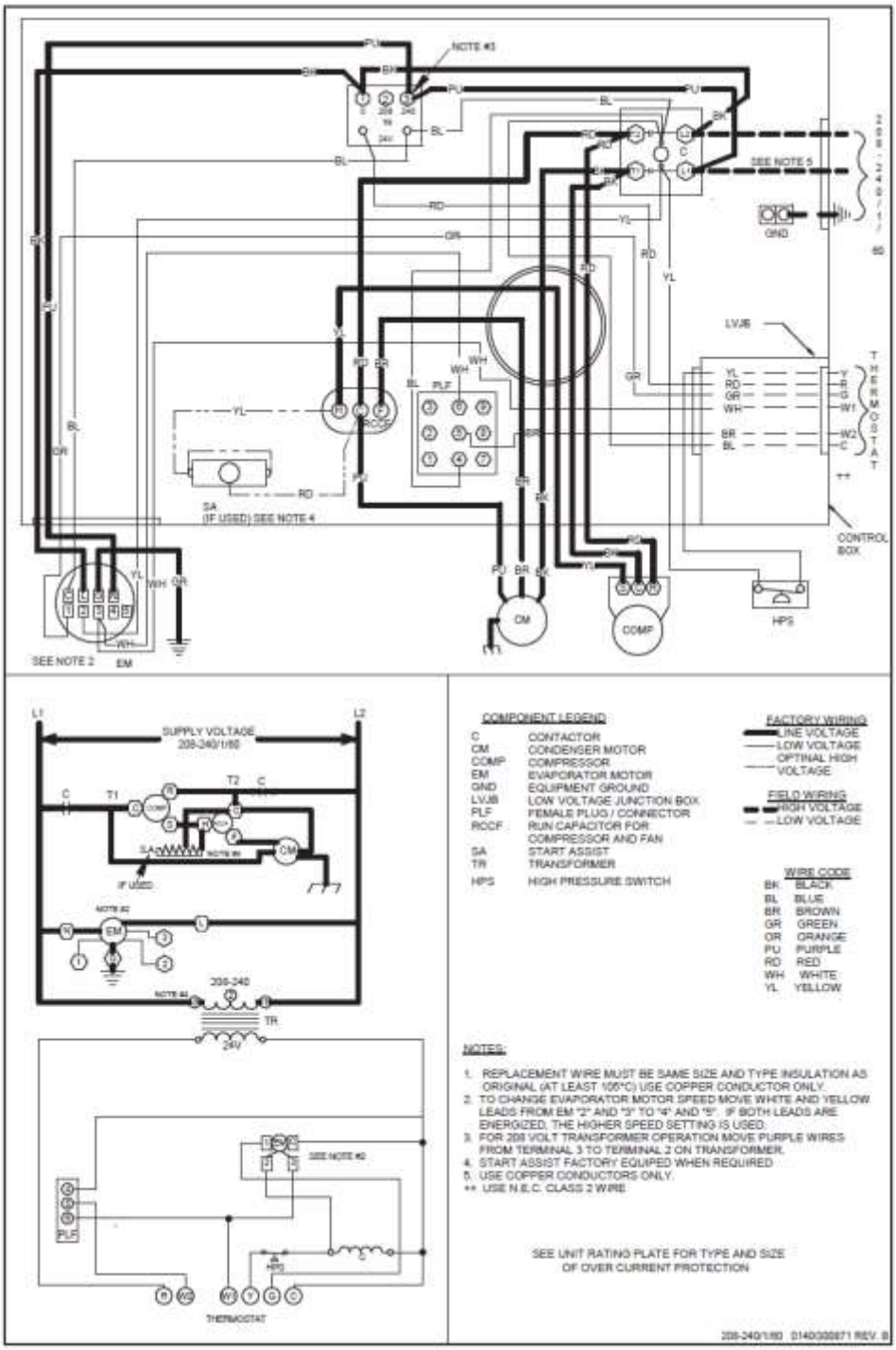
1- ارتفاع مستوى الضجيج عن المستوى المناسب للراحة الشخصية.

2- يكون ضغط المراوح الاستاتيكي محدود.
3- يجب وضع وحدات تبريد الهواء خارج الجدران.
4- تحتاج الى برج تبريد ، مما يرفع من التكاليف الراسمالية و يحتاج الى مساحة على السطح او قرب الحيز المكيف لتركيب برج التبريد.

6-1 الدوائر الكهربائية والتحكم في وحدات التكييف المجمعة

جميع الاسلاك الكهربائية للوحدة مثبتة بالمصنع حسب البيانات المذكورة على لوحة بيانات الوحدة التي توضح الجهد والتيار وعدد الفازات،لكن يجب التأكد من ان الاسلاك الموجودة في المكان قادرة على تحمل متطلبات الوحدة قبل ربط الوصلات الكهربائية طبقا لتعليمات التركيب المدونة بكتالوج الوحدة.

ان دورات التحكم في هذه الوحدة تحتوي على وسائل حماية متعددة منها فاصل الضغط المنخفض والمرتفع والاوفرلود.الشكل(11)يمثل دائرة كهربائية نموذجية لوحدة تكييف مجمعة.



شكل(11) دائرة كهربائية نموذجية لوحدة تكييف مجمعة

7-1 اختيار وحدات التكييف المجمعة من الكتالوجات

عند اختيار وحدة التكييف المجمعة لا بد من معرفة المبنى المراد تكييفه ودراسة الشكل المعماري والمساحات المتاحةحوله،وذلك لاختيار نوع الوحدة المناسب والامثل وعدم تشويه الشكل الجمالي للمبنى مع المحافظة على الكفاءة العالية والتكاليف المنخفضة.

بعد اختيار نوع الوحدة المناسب والامثل يقع اختيار الوحدة ذات البيانات الحرارية والفنية التي تتماشى مع المبنى من حيث قدرة التبريد وقدرة التسخين وفقدان الضغط في حال استعمال قنوات توزيع الهواء .

8-1 تركيب وحدات التكييف المجمعة

يتم تركيب وحدات التكييف المجمعة باتباع الخطوات التالية:

1- قراءة تعليمات التركيب التي يجب اتباعها حسب الشركة المصنعة.
2- مسح مكان التركيب للتأكد من قدرته على تحمل وزن الوحدة ،والقدرة على تركيب الوحدة وصيانتها بشكل جيد دون وجود أي معوقات.
3- عمل قاعدة خرسانية او حديدية قادرة على تحمل وزن الوحدة ويجب ان تكون مستوية.
4- وضع الوحدة على القاعدة حيث يجب وضع طبقة مطاطية تحتها تعمل على امتصاص الذبذبات وعزل صوت الوحدة.
5- ربط المكثف ببرج التبريد من خلال المواسير والقطع اللازمة لذلك في الوحدات المبردة بالماء.
6- ربط مواسير صرف مياه التكثيف مع المحافظة على ميلها لتسهيل انسياب الماء المتكاثف من المبخر.
7- ربط الاسلاك الكهربائية طبقا لتعليمات التركيب المدونة بكاتالوجات الوحدة،مع العلم ان كل الاسلاك الكهربائية للوحدة مثبتة بالمصنع حسب البيانات المذكورة على لوحة بيانات الوحدة.
8- ربط الوحدة مع شبكة قنوات توزيع الهواء المكيف الى الحيز المراد تكييفه.

9-1 تشغيل وحدة التكييف المجمعة

انواع الوحدات المجمعة كثيرة ومختلفة ويمكن ان تقوم بعدة وظائف، مثل التبريد والتسخين واضافة وازالة الرطوبة ،كما يمكن ان تعتمد في عملية التسخين علة طرق ومصادر طاقة مختلفة مثل التسخين الكهربائي او عن طريق المضخة الحرارية او بالوقود السائل او الغاز،لذا يجب الرجوع الى الادلة الفنية ودراستها لمعرفة خطوات التشغيل وطرق التحكم لكل مقاطع الوحدة المجمعة.

بعد التثبت من صحة ربط الاسلاك الكهربائية يمكن القيام بعملية التشغيل التي تشملما يلي:

- توصيل المفتاح الرئيسي للطاقة.
- تشغيل الوحدة وتجربتها والتصنت عليها للتاكد من عملها تحت ظروف التشغيل الطبيعية من درجات حرارة وضغوط وشدة التيار.
- التاكد من سلامتها وصلاحيته للعمل بالداء المطلوب حسب لوح البيانات.

اختبار نظري

السؤال الاول: اكمل الفراغات التالية

1- تقسم وحدات التكييف المجمعة تبعا لطريقة تبريد المكثف الى.....و.....
2- تستخدم السخانات الكهربائية في وحدات التكييف المجمعة في حالة.....

3- يركب منظم ضغط الماء في مدخل المكثف .....و ذلك لتنظيم دخول ..... اليه.
4- تستعمل مضخة الماء في الوحدة المجمعة المبردة بالماء لسحب الماء من .....و ضخها الى.....

السؤال الثاني:اجب عما يلي
1- اذكر انواع مكيفات الهواء المجمعة من ناحية تبريد المكثف .
2- اذكر المكونات الرئيسية للمكيفات المجمعة.
3- اذكر طرق توزيع الهواء في المكيفات المجمعة.
4- ما هي مميزات المكيفات المجمعة.
5- ما هي مساوئ المكيفات المجمعة.
6- اذكر خطوات تركيب وحدات التكييف المجمعة

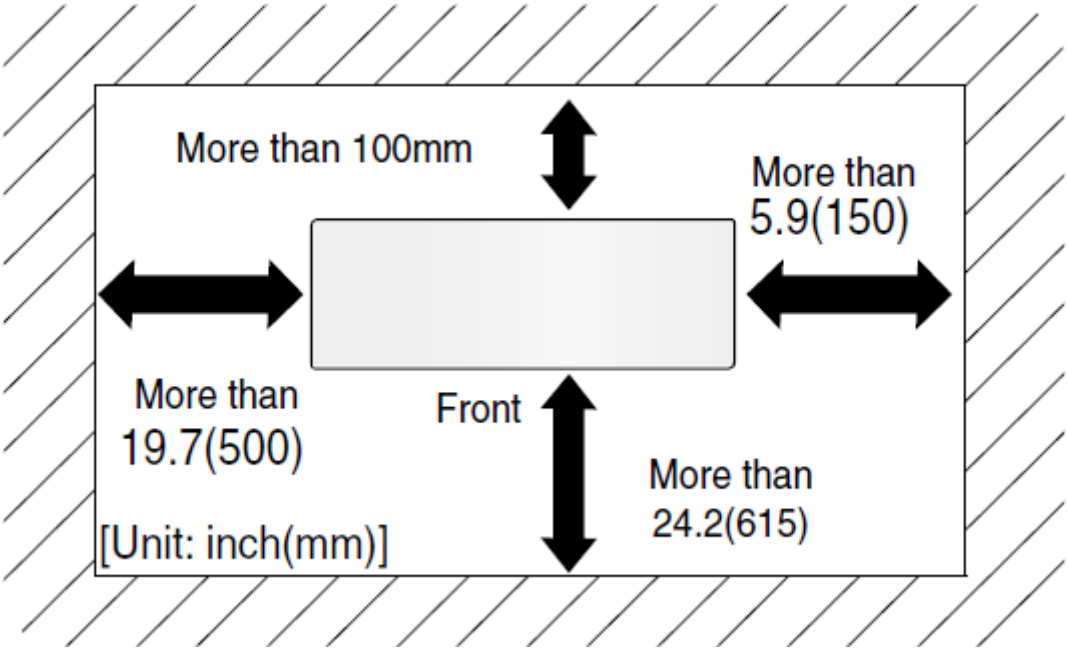
بطاقة التمرين العملي رقم (1)
اسم التمرين: تركيب وحدات التكييف المجمعة المبردة بالماء.
الزمن المخصص للتمرين: (6) حصة
الأهداف التدريبية للتمرين:
بعد إنهاء التمرين من المتوقع أن يكون لديك القدرة على تركيب وحدات التكييف المجمعة المبردة بالماء.

التسهيلات التدريبية للتمرين (التجهيزات والأدوات والمواد):

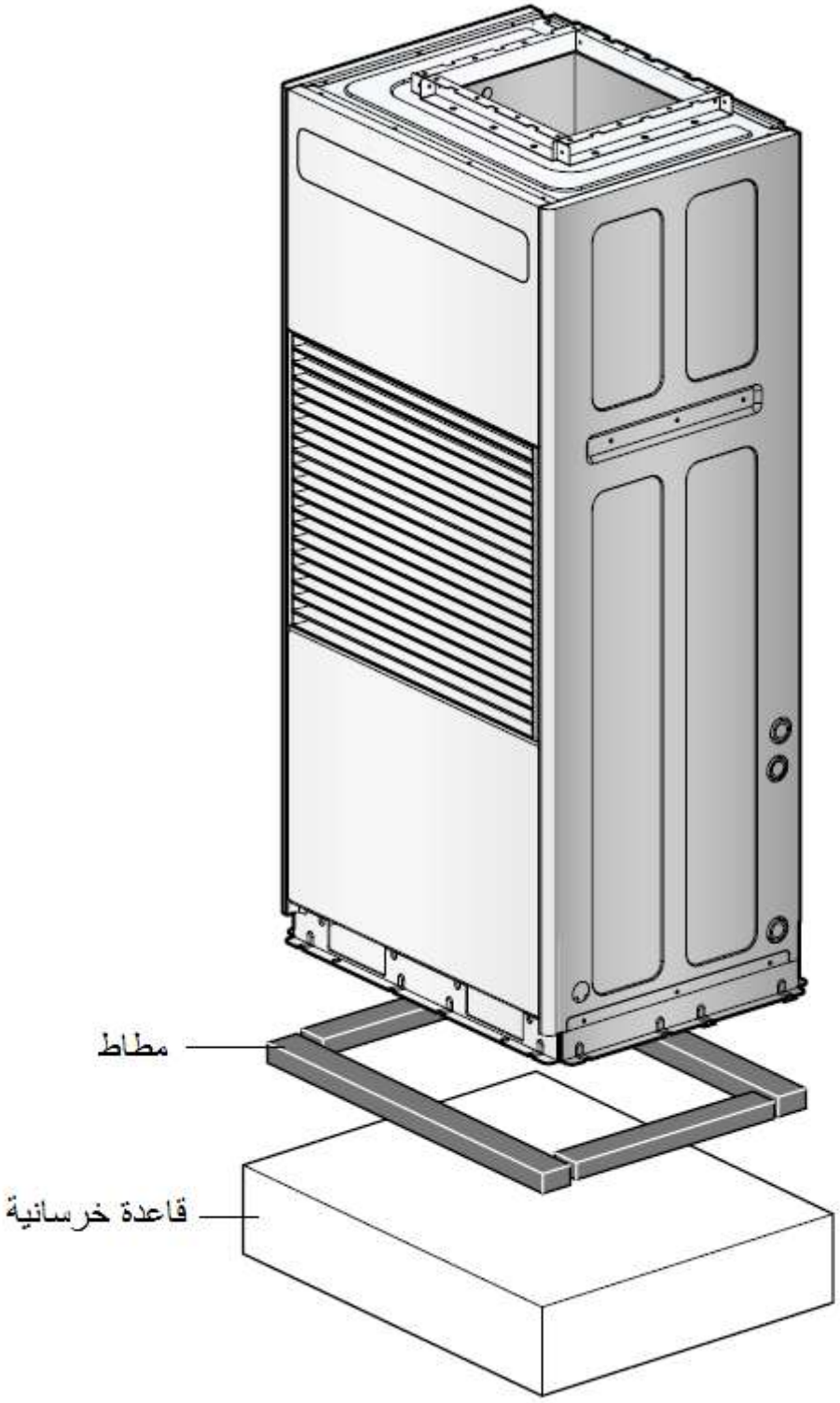
وحدة تكييف مجمعة مبردة بالماء

خطوات تنفيذ التمرين:

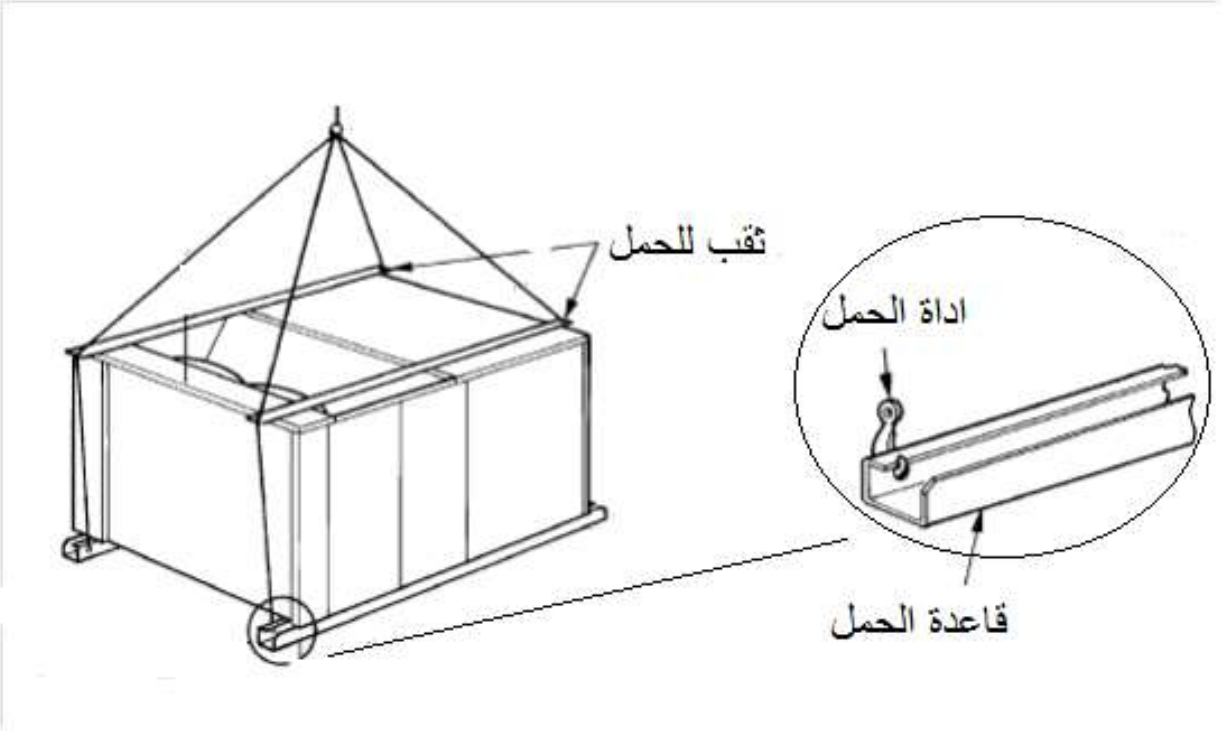
1- قم بقراءة تعليمات التركيب التي يجب اتباعها حسب الشركة المصنعة.
2- قم بارتداء ملابس العمل
3- قم بتجهيز العدد اللازمة للعمل
4- قم بمسح مكان التركيب للتأكد من قدرته على تحمل وزن الوحدة ،والقدرة على تركيب الوحدة وصيانتها بشكل جيد دون وجود أي معوقات وذلك حسب تعليمات الشركة الصانعة.



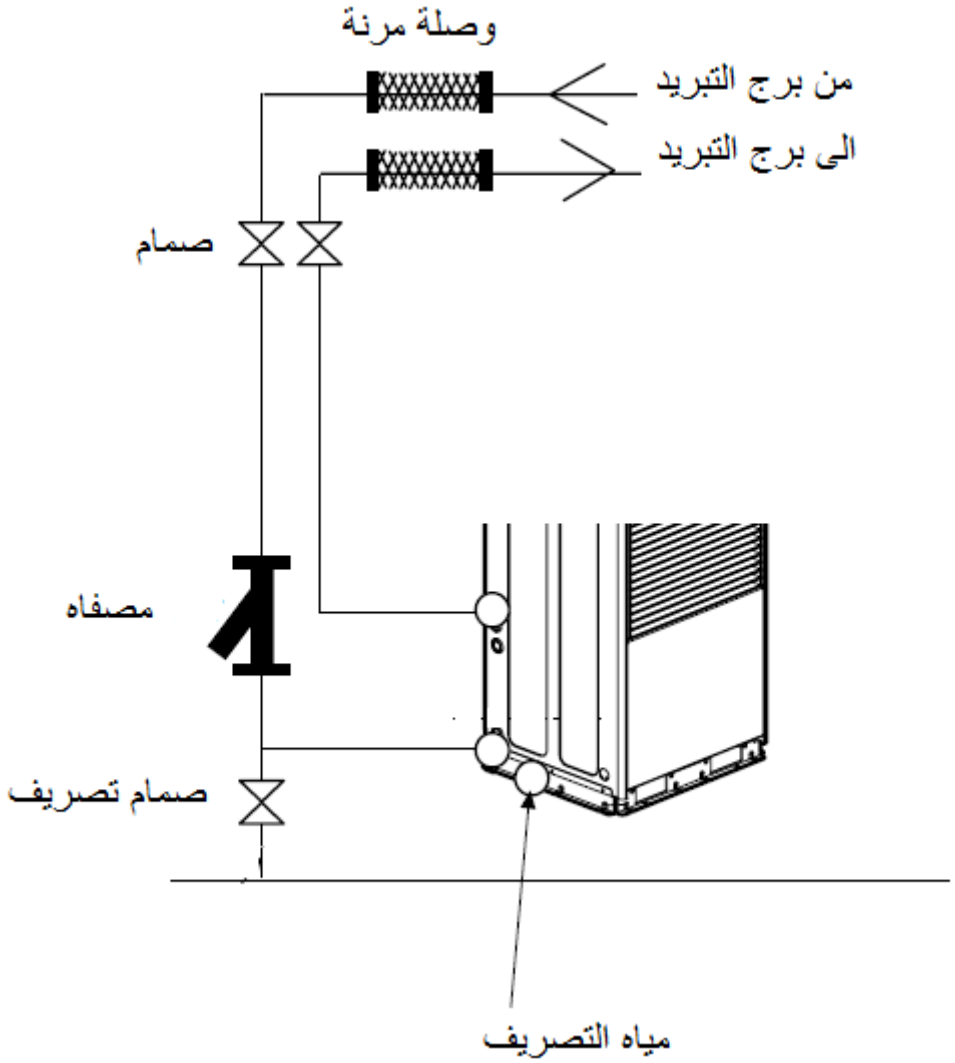
5- قم بعمل قاعدة خرسانية او حديدية قادرة على تحمل وزن الوحدة وذلك حسب توصيات الشركة الصانعة .ووضع طبقة مطاطية تحتها تعمل على امتصاص الذبذبات وعزل صوت الوحدة.



6- قم بوضع الوحدة على القاعدة بالشكل المناسب وذلك باستخدام رافعة مع مراعاة طريقة الحمل واستخدام وسائل الامان.

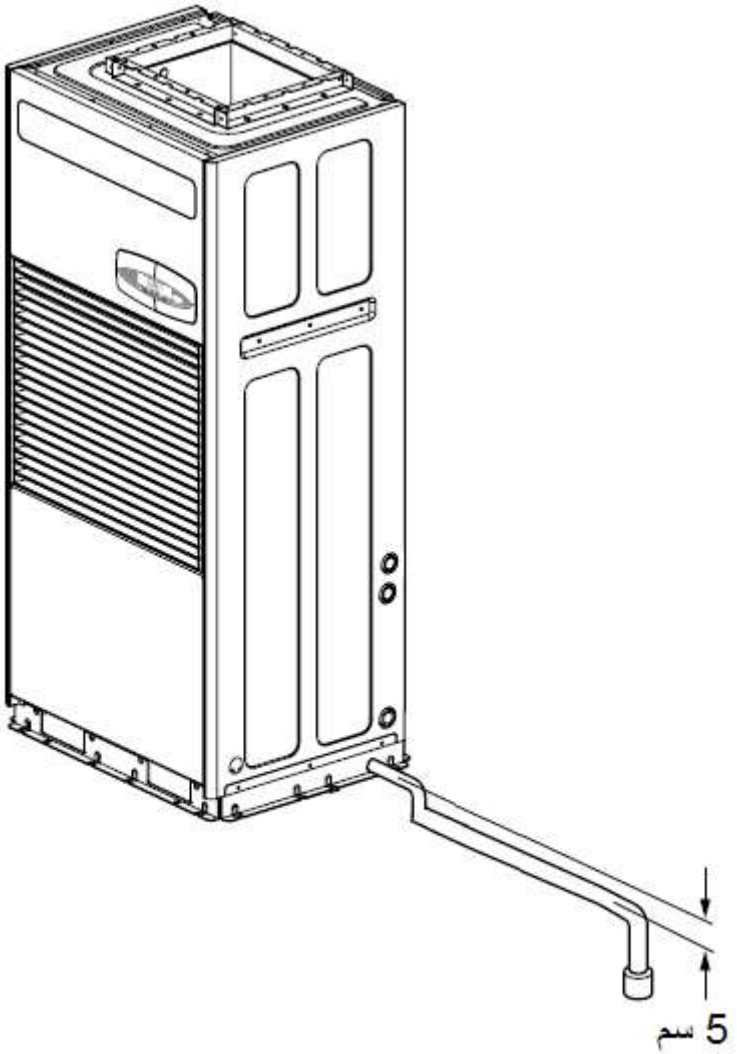


7- قم بربط الوحدة مع برج التبريد من خلال المواسير والقطع اللازمة لذلك.

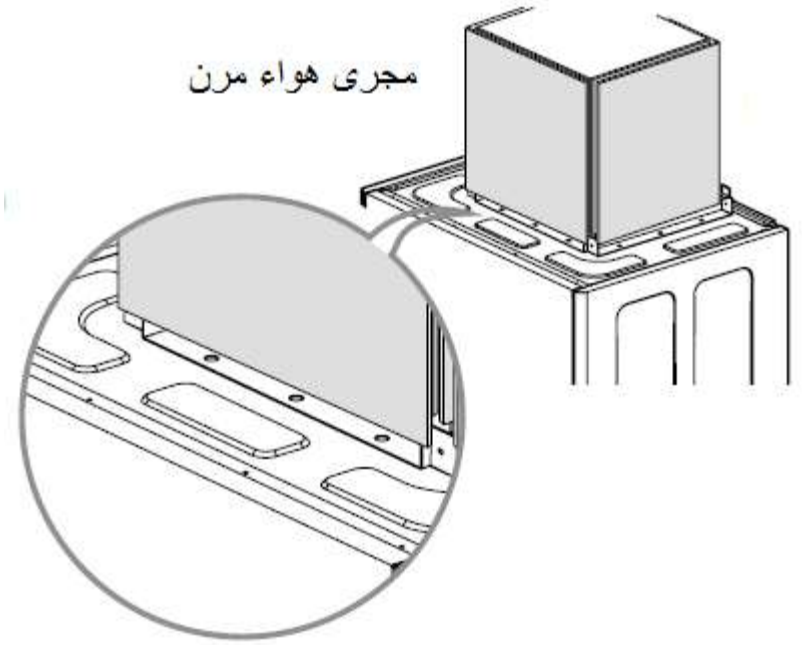


8- قم بعزل مواسير تبريد المكثف لمنع التبادل الحراري بينها وبين الهواء الجوي

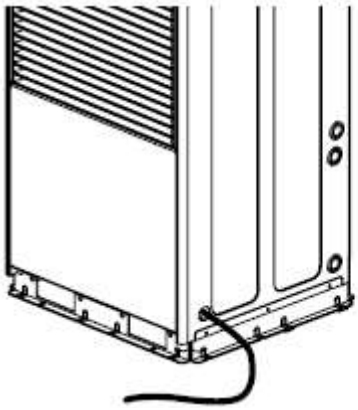
9- قم بربط مواسير صرف مياه التكثيف مع المحافظة على ميلها لتسهيل انسياب الماء المتكاثف من المبخر.



10- قم بتركيب مجاري نقل وتوزيع الهواء المكيف الى الحيز المراد تكييفه مع الاخذ بعين الاعتبار ضرورة تركيب مجرى هواء مرن في البداية وذلك لتقليل الاهتزازات الناتجة عن الوحدة.



11- ربط الاسلاك الكهربائية المزودة للوحدة طبقا لتعليمات التركيب المدونة بكاتالوجات الوحدة،مع العلم ان كل الاسلاك الكهربائية للوحدة مثبتة بالمصنع حسب البيانات المذكورة على لوحة بيانات الوحدة.



12- قم بتشغيل الوحدة ومراقبتها والانتباه لصوت الاهتزاز والتاكد من عدم وجود مشاكل في اثناء التشغيل.

الاختبار الأدائي للتمرين العملي رقم (1)

اسم التمرين:				
اسم المتدرب/ة:				
الرقم	الخطوات	نعم	لا	ملاحظات
1	قراءة تعليمات التركيب			
2	ارتداء ملابس العمل			
3	تجهيز العدد اللازمة للعمل			
4	مسح مكان التركيب			
5	عمل قاعدة خرسانية			
6	وضع الوحدة على القاعدة			
7	ربط الوحدة مع برج التبريد			
8	عزل مواسير تبريد المكثف			
9	ربط مواسير صرف مياه التكثيف			
10	تركيب مجاري نقل وتوزيع الهواء المكيف			
11	ربط الاسلاك الكهربائية المزودة للوحدة			
12	تشغيل الوحدة ومراقبتها			
اسم الفاحص/ة: التوقيع: التاريخ:				

الأنشطة الفردية الإضافية

1- زيارة ميدانية لنظام تكييف مركزي يعمل باستخدام وحدات تكييف الهواء المجمعة
2- كتابة بحث عن ابراج التبريد

الهدف الثاني

بعد إنهائك الأنشطة التعليمية أدناه، سيكون لديك القدرة على تشخيص أعطال وحدات التكييف المجمعة.

الأنشطة التعليمية

المطلوب منك القيام بالأتي:	الاستعانة بالأتي:
قراءة المادة التعليمية	المادة التعليمية
الاجابة عن الأسئلة في نهاية المادة التعليمية	المدرب/ الميسر لمناقشة اجابتك على الأسئلة
تنفيذ التمرين/ التطبيق العملي	المراجع المبينة في نهاية الوحدة التدريبية
تنفيذ تمرين المارسة العملية	البحث في الانترنت
تنفيذ الاختبار العملي بعد تمرين الممارسة العملية	زيارة ميدانية إلى مواقع العمل
تنفيذ النشاطات المطلوبة	

2- تشخيص أعطال وحدات التكييف المجمعة

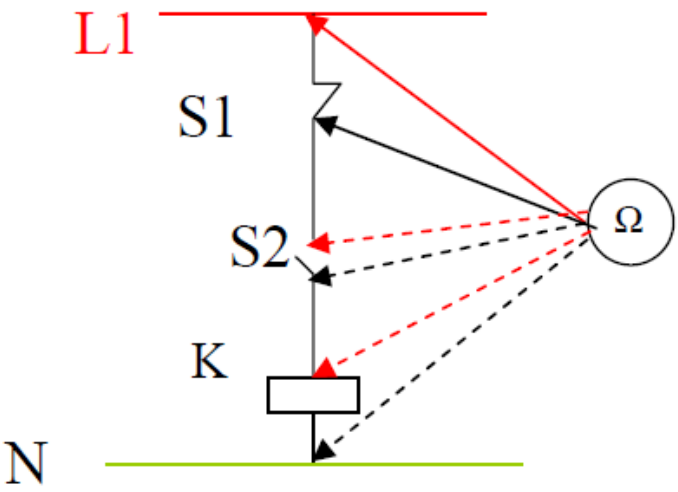
تتمثل أعطال وحدات التبريد وتكييف الهواء عموما في الدوائر الكهربائية والدائرة الميكانيكية وسريان المياه وانسياب الهواء. ويعتمد ذلك على مكونات الوحدة، كما تتشابك هذه المكونات كثيرا عند حدوث العطل. ولذلك يجب تشخيص الأعطال بالتتابع: دوائر كهربائية ثم الدائرة الميكانيكية و سريان الماء والهواء .

2-1 تشخيص أعطال الدوائر الكهربائية والالكترونية Electric and electronic circuits troubleshooting

لتنفيذ صيانة وإصلاح للوحدة يجب أن يقرأ القائم بالصيانة مخططات دوائر التحكم والقدرة للوحدة ويفهم تتابع خطوات التحكم وتتبع مسار التيار. وتستلزم بعض الدوائر وقتا لفهمها وتتبعها قبل البدء في التعامل معها. وتوجد هذه الدوائر عادة بكابينة مكونات التحكم بالوحدة. أيضا توجد الدوائر بكتيبات الشركات المنتجة مع بعض التوجيهات بها. وبعض دوائر التحكم بها لمبات بيان الأعطال بعبارات موجزة وبعض التوجيهات لعلاجه.

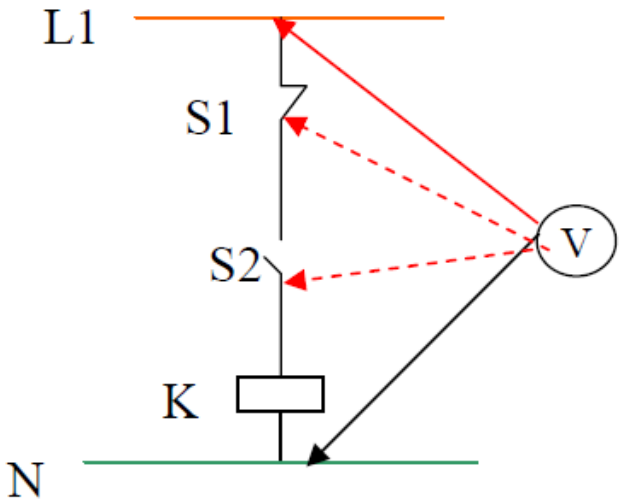
ويجب تتبع سريان التيار الكهربائي بدائرة التحكم بطريقتين: قياس المقاومات بجهاز Ohmmeterأو قياس فرق الجهد بجهاز Voltmeter.

أ- يجب فصل التيار الكهربائي عن الوحدة ثم تقاس مقاومة الوصلات أو المفاتيح أو الأحمال ويحدد الاتصال بينها continuity بالتتابع من عدمه بجهاز Ohmmeter. تجب ملاحظة فصل أحد الأطراف للعنصر المقاس لضمان عدم التوصيل الجانبي. وفي حالة توصيل المفتاح كمثال ستكون قراءة الجهاز صفرا 0 وفي حالة فصله ستكون القراءة مالا نهاية وفي حالة الملف المغناطيسي للمرحل ستكون القراءة قيمة معينة.كما يجب الأخذ في الاعتبار وضع المفاتيح عادة مفتوحة NOأو عادة مغلقة NC والمؤقتات وفترات توصيل نقاطها.



شكل (14) استخدام جهاز قياس المقاومات بجهاز Ohmmeter لتحديد عطل الدائرة الكهربائية

ب- يجب توصيل الوحدة كهربائيا ثم يقاس فرق الجهد بين الوصلات أو المفاتيح أو الأحمال الكهربائية لتحديد اتصالها أو فصلها بجهاز Voltmeter. ويتم القفز بين مكونات الدائرة الكهربائية بالتوالي. ويبدأ بقياس فرق الجهد بين L1 و L2 (N) ثم تنقل وصلة جهاز قياس فرق الجهد voltmeterمن L1 إلى المكون الأول بينما تظل وصلة الجهاز الأخرى عند L2 (N). فإذا كان هذا المكون موصلا ستكون قراءة فرق الجهد للجهاز هي نفسها السابقة، أما إذا كان فاصلا فسوف تتلاشى القراءة وهكذا .لاحظ القفز بطرف واحد الخاص ب N.



شكل (15) استخدام جهاز قياس فرق الجهد Voltmeter لتحديد عطل الدائرة الكهربائية

لاحظ أنه بعد الحمل الكهربائي سيستهلك فرق الجهد. ولذلك في حالة مراجعة الملفات للمرحلات والمحركات تراجع مقاومتها تبعا للتصميم. أيضا لاحظ أن بعض الفواصل تحتاج إعادة توصيل يدوي أو ذاتي.
وأعطال الدوائر الكهربائية والالكترونية تنتج من المصدر الكهربائي أو التوصيلات أو المفاتيح أو الأحمال الكهربائية. في بعض الأحيان لا يعني فصل أحد المكونات عطلا بالدائرة بل على العكس يعني انتظام أداء الوحدة كمثال فصل ترموستات التشغيل يعني وصول درجة الحرارة للدرجة المطلوبة وفي كثير من الأحيان يدل فصل احد مكونات الدائرة الكهربائية على عطل آخر للوحدة غير المكونات الكهربائية كفاصل الضغط العالي high pressure cutout الذي يمثل ارتفاع الضغط بوحدة التبريد ولإعادة توصيله يجب علاج سبب زيادة الضغط أولا (سوء أداء المكثف) وكذلك الأمر بالنسبة إلى وسائل الأمان الأخرى .

2-2 تشخيص أعطال الدائرة الميكانيكية

تتمثل الاعطال الميكانيكية لدائرة التبريد في وحدة التكييف المجمعة في المكونات التالية

1- اعطال الضاغط
2- اعطال المكثف
3- اعطال المبخر
4- اعطال اداة التمدد
5- اعطال دائرة تبريد المكثف في وحدات التكييف المجمعة المبردة بالماء والتي تتمثل بالمضخة وبرج التبريد والشبكة الخاصة بهما.
6- اعطال سريان وانسياب الهواء المكيف داخل الحيز او تبريد المكثف في وحدات التكييف المجمعة المبردة بالهواء.

فيما يلي جدول تشخيص الاعطال الخاصة بوحدات التكييف المجمعة

المشكلة	العطل	كيفية الفحص	العلاج
الضاغط والمراوح لا تعمل	انقطاع التيار الكهربائي الرئيسي	فحص التيار الكهربائي في الاسلاك المزودة	وصل التيار الكهربائي
	عيوب في الاسلاك	تفحص الاسلاك	اصلاح او استبدال الاسلاك التالفة
	فصل الفيوز	فحص الفيوز	تغيير الفيوز
	عطل مفتاح التشغيل	فحص مفتاح التشغيل	تغيير مفتاح التشغيل
مروحة المبخر او المكثف لا تعمل	انصهار العزل عن ملفات المحرك	فحص موصلية الملفات الداخلية باستخدام الاوميتر	اصلاح او استبدال المحرك
	انقطاع سلك التغذية	فحص موصلية الاسلاك باستخدام الاوميتر	اصلاح او استبدال الاسلاك
	عطل المكثف الكهربائي	فحص المكثف	استبدال المكثف
الضاغط لا يعمل	عطل الكنتاكتور	فحص بلاتينات وملف الكنتاكتور	استبدال الكنتاكتور

	انصهار العزل عن ملفات المحرك	فحص موصلية الملفات الداخلية باستخدام الاوميتر	اصلاح او استبدال المحرك
	عمل فاصل الضغط المرتفع	قياس ضغط وسيط التبريد في الدائرة باستخدام ساعات الشحن	اصلاح وخفض ضغط الدائرة او استبدال فاصل الضغط
	عيوب في اسلاك الضاغط	فحص موصلية الاسلاك باستخدام الاوميتر	اصلاح او استبدال الاسلاك التالفة
المضخة لا تعمل	عطل الكنتاكتور	فحص بلاتينات وملف الكنتاكتور	استبدال الكنتاكتور
	انصهار العزل عن ملفات المحرك	فحص موصلية الملفات الداخلية باستخدام الاوميتر	اصلاح او استبدال المحرك
قلة تدفق الهواء الخارج من قنوات توزيع الهواء	انسداد الفلتر	ملاحظة الغبار والاتربة على الفلتر	تنظيف الفلتر
	عدم دورات مروحة المبخر بشكل جيد	الملاحظة وسماع صوت احتكاك الاجزاء الميكانيكية	تزييت الاجزاء الميكانيكية

ولتشخيص اعطال وحدات التكييف المجمعة يجب اتباع ما يلي:

- مراجعة البيانات المدونة على الوحدة للمقارنة بينها وبين القراءات الفعلية.
- مراجعة درجات حرارة الدخول والخروج للمبخر وايجاد الفرق بينهما ومنه تتحدد مقدرة الوحدة على التبريد ،ويجب ان يكون الفرق حسب التصميم ($15>\Delta T>10$) ونقص هذا الفرق يعود الى نقص الشحنة مما يقلل التبريد وللتأكد يتم مراجعة التيار المسحوب ،وزيادته كثيرا يعود الى قلة معدل الهواء المار.
- تنظيف او تغيير فلاتر الهواء،فانسداد الفلتر يسبب انخفاض التبريد وزيادة الطاقة المستهلكة. لذلك يجب سحب الاتربة من الفلتر بشطفه ثم غسله وتجفيفه قبل اعادة استخدامة .
- مراجعة تسرب مائع التبريد وعلاجه.
- ضمان نظافة المكثف وجودة سريان الهواء او الماء فيه ،فاتساخ المكثف يسبب ارتفاع درجة حرارة وضغط الطرد مما يشكل حملا زائدا على الضاغط.
- ضمان نظافة المبخر وجودة سريان الهواء فيه ،فاتساخ المبخر يؤدي الى زياد الطاقة المستهلكة وزيادة الحمل على الضاغط.
- قياس التيار المسحوب ومقارنته بالتيار المدون على الوحدة فزيادته تسبب سخونة الملفات الثابتة للمحرك وانهيار عزلها واحتراقها.ويجب قياس فرق الجهد حيث يؤد تغيره الى زيادة درجة حرارة الملفات بقيمة عالية.
- مراجعة ريش المراوح واتزانها والاجزاء الحاوية لها وتنظيفها من تراكم الاتربة عليها.
- التاكد من سلامة ومتانة التوصيلات الكهربائية وعدم سخونة أي منها.
- مراجعة تتابع دائرة التحكم والقدرة .
- ضمان عدم صدور صوت غير مرغوب فيه سواء من التثبيت او من العناصر الاخرى.

- ضمان تصريف المياه المتكاثفة من الوحدة الى وصلات التصريف.
- مراجعة حالة ريش المبخر و المكثف وتمشيطها اذا لزم الامر.
- التأكد من توقف الضاغط اثناء عملية التدفئة باستخدام سخان كهربائي.
- مراجعة التيار المسحوب للتيار.
- ضمان عمل الصمام العاكس اثناء عملية التدفئة بعكس دائرة التبريد.
- ضمان نظافة الحارقة والمدخنة في حال وجودهما لعملية التدفئة.
- مراجعة حالة المراوح من المحرك والسير الناقل والريش.

والجدول التالي يبين اعمال تشخيص وصيانة وحدات التكييف المجمعة

رقم	الوصف	الإجراء الأول	الإجراء الثاني	الإجراء الثالث
١	راجع وسجل درجة حرارة الغرفة			
٢	تنظيف مرشحات الهواء أو تغييرها			
٣	مراجعة فرق الجهد والتيار للضاغط والمروحة			
٤	مراجعة عزل الملفات لمحرك الضاغط			
٥	تنظيف المكثف			
٦	مراجعة التسرب			
٧	مراجعة وضبط حالة العناصر المساعدة			
٨	مراجعة أداء بلف التمدد وضبط التحميص			
٩	تزييت محركات المراوح عند الحاجة			
١٠	مراجعة حالة السيور وتغييرها عند الحاجة			
١١	نظف كابينة التحكم			
١٢	مراجعة وضبط عناصر التحكم وتتابعه			
١٣	مراجعة وإعادة ربط الوصلات الكهربية			
١٤	تنظيف ملف التبريد ومرجعة المتكاثف وتصريفه			
١٥	مراجعة نظام التدفئة إن وجد			
١٦	مراجعة حالة عزل الوحدة			
١٧	مراجعة وخفض الضوضاء والاهتزازات			
١٨				
١٩				
٢٠				
ملاحظات:				

اختبار نظري

السؤال الاول: اكمل الفراغات التالية

1- تقسم اعطال دوائر التبريد والتكييف الى.....و.....

2- قبل البدء بعملية الصيانة يجب أن يقرأ القائم بالصيانة مخططات.....

3- يجب الأخذ في الاعتبار وضع المفاتيح الكهربائية اما.....او.....

4- تتمثا اعطال دائرة تبريد المكثف في وحدات التكييف المجمعة المبردة بالماء في.....

و.....و.....

السؤال الثاني:اجب عما يلي

1- اذكر انواع الاعطال في الدائرة الميكانيكية في وحدة التكييف المجمعة .

2- اذكر طرق تتبع سريان التيار الكهربائي في دوائر التحكم في وحدة التكييف المجمعة

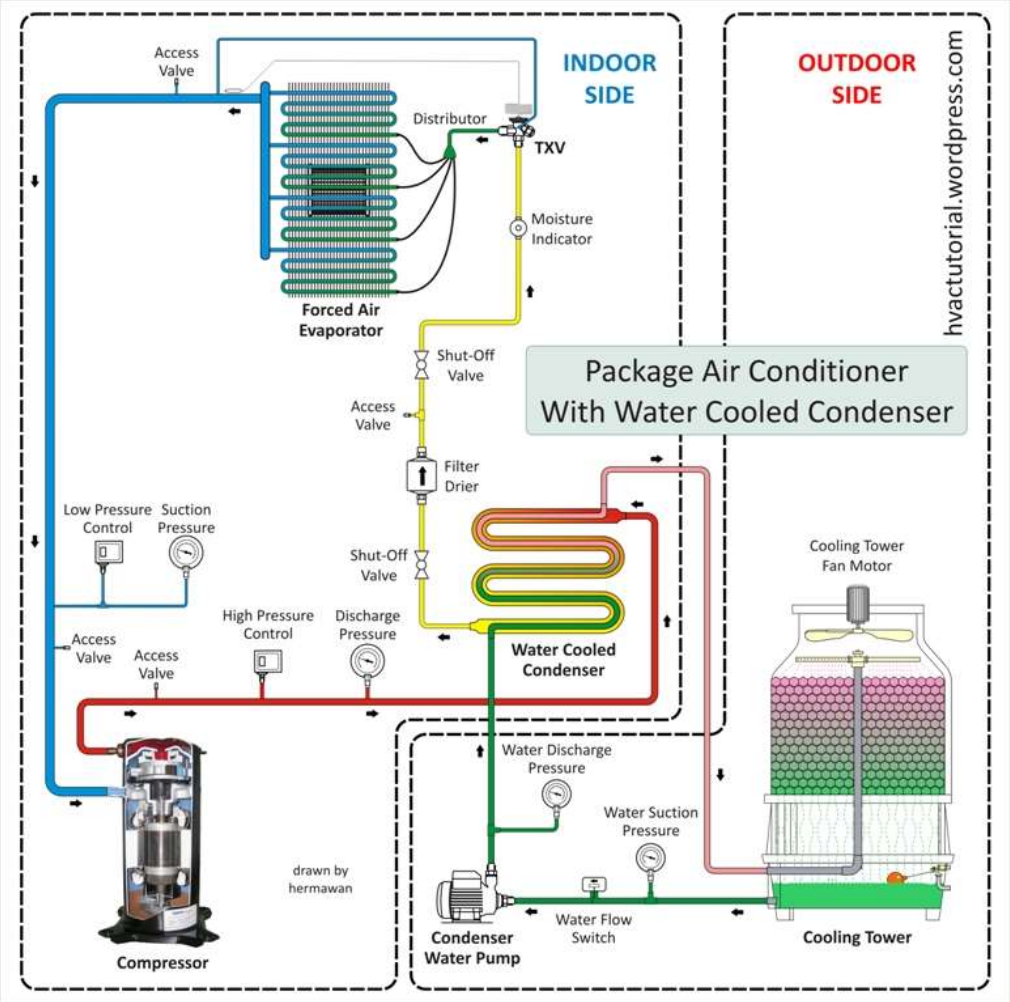
بطاقة التمرين العملي رقم (2)

اسم التمرين: تشخيص أعطال وحدات التكييف المجمعة.

الزمن المخصص للتمرين: (6) حصة

الأهداف التدريبية للتمرين:

بعد إنهاء التمرين من المتوقع أن يكون لديك القدرة على تشخيص أعطال وحدات التكييف المجمعة.



شكل(16) الدائرة الميكانيكة لوحدة مناولة الهواء

التسهيلات التدريبية للتمرين (التجهيزات والأدوات والمواد):

وحدة تكييف مجمعة

اوميتر،مقياس درجة حرارة، مفكات متعددة .

خطوات تنفيذ التمرين:

قم بفحص جميع الاجزاء الميكانيكية والكهربائية التالية واعمل على تدوينها.

تدوين بيانات الوحدة.....

1- حالة المبخر

- راجع حالة و نظافة الفلتر.....
- قس درجة حرارة الدخول والخروج لهواء المبخر.....
  واحسب الفرق بينهما.....
- راجع كمية الهواء المارة خلال المبخر.....

- راجع حالة الزعانف.....
- قس ضغط ودرجة حرارة التبخير.....
- راجع المياه المتكاثفة وتصريفها.....
- راجع حالة ريش التوجيه.....
- راجع حالة المروحة

1- التيار.....
2- الصوت.....
3- التزييت.....
4- ناقل الحركة.....

2- حالة المكثف المبرد بالهواء

- قس درجة حرارة الهواء الداخل والخارج من المكثف.....
- قس ضغط ودرجة حرارة التكثيف.....
- راجع كمية الهواء المارة من خلال المكثف واتجاهها.....
- راجع زجاجة البيان بعد المكثف.....
- راجع حالة الزعانف.....
- راجع حالة المروحة

1- التيار.....
2- الصوت.....
3- التزييت.....

3- حالة المكثف المبرد بالماء

- قس درجة حرارة الماء الداخلة والخارجة من المكثف.....
- قس ضغط ودرجة حرارة التكثيف.....
- راجع كمية الماء المارة من خلال المكثف .....
- راجع زجاجة البيان بعد المكثف.....
- شبكة مياه التبريد.....
- المحابس.....
- برج التبريد.....
- راجع حالة المضخة

1- التيار.....
2- الصوت.....
3- ضغط المياه قبل المضخة.....و بعد المضخة.....

4- حالة الضاغط

راجع زيت الضاغط.....
راجع درجة حرارة الضاغط.....

راجع صوت الضاغط.....
راجع الضغط المنخفض..... والضغط المرتفع.....
راجع تيار الضاغط.....
5- حالة الحارقة.....
6- حالة السخان الكهربائي.....

الاختبار الأدائي للتمرين العملي رقم (2)

اسم التمرين:				
اسم المتدرب/ة:				
الرقم	الخطوات	نعم	لا	ملاحظات
1	تدوين بيانات الوحدة			
2	تفحص حالة المبخر			
3	تفحص حالة المكثف المبرد بالهواء			
4	تفحص حالة المكثف المبرد بالماء			
5	تفحص حالة الضاغط			
6	تفحص حالة الحارقة			
7	تفحص حالة السخان الكهربائي			
اسم الفاحص/ة: التوقيع: التاريخ:				

الهدف الثالث

بعد إنهائك الأنشطة التعليمية أدناه، سيكون لديك القدرة على صيانة وحدات التكييف المجمعة.

الأنشطة التعليمية

المطلوب منك القيام بالأتي:	الاستعانة بالأتي:
قراءة المادة التعليمية	المادة التعليمية
الاجابة عن الأسئلة في نهاية المادة التعليمية	المدرب/ الميسر لمناقشة اجابتك على الأسئلة
تنفيذ التمرين/ التطبيق العملي	المراجع المبينة في نهاية الوحدة التدريبية
تنفيذ تمرين المارسة العملية	البحث في الانترنت
تنفيذ الاختبار العملي بعد تمرين الممارسة العملية	زيارة ميدانية إلى مواقع العمل
تنفيذ النشاطات المطلوبة	

3- صيانة وحدات التكييف المجمعة

للصيانة تأثير مباشر على اداء الوحدات المجمعة وذلك بتحسين كفاءتها واستهلاكها للطاقة اضافة الى انها تزيد من العمر الافتراضي للوحدة.لا تختلف عملية الصيانة الدورية او الوقائية لدورة التبريد الموجودة في وحدات التكييف المجمعة في مبادئها عن صيانة دورات الدورات الاخرى ،وانما تضاف اليها صيانة المقاطع الخاصة بالتسخين والترطيب ان وجدت.

شكل(17) صيانة وحدات التكييف المجمعة

وقبل البدء بعملية صيانة أي وحدة تكييف يجب التالي:

- التعرف على مكوناتها الميكانيكية ودائرة التحكم بها وكيفية ادائها لوظائفها.
- تجهيز العدد المطلوبة لتسهيل ودقة العمل.
- الرجوع الى سجل القراءات وسجل الصيانة السابق وكتالوجات الشركة المصنعة.

وتشمل عملية الصيانة في وحدات التكييف المجمعة ما يلي:

- فك وتركيب المكونات الكهربائية وتشمل:

المفاتيح
الاسلاك
قواطع الضغط
الحساسات الحرارية
الفيوزات

لمبات الاشارة
محركات المراوح
لوحة التحكم
السخانات الكهربائية

- فك وتركيب المكونات الميكانيكية وتشمل:
الضاغط
المكثف
المبخر
صمام التمدد
المراوح
الفلاتر
مجرى المياه المتكاثفة
الحارقة
الصمام العاكس
- فك وتركيب دائرة مياه تبريد مكثف وتشمل:
برج التبريد
مواسير مياه التبريد
مضخة التبريد

اختبار نظري

السؤال الاول: اكمل الفراغات التالية

1- تبرز اهمية عملية الصيانة في ..... و.....

2- قبل عملية الصيانة يجب على الفني التعرف على.....

و ..... و.....

السؤال الثاني:اجب عما يلي

1- اذكر المكونات الكهربائية في وحدات التكييف المجمعة

2- اذكر المكونات الميكانيكية في وحدات التكييف المجمعة

بطاقة التمرين العملي رقم (3)

اسم التمرين: استبدال ضاغط وحدة التكييف المجمعة.

الزمن المخصص للتمرين: (6) حصة

الأهداف التدريبية للتمرين:

بعد إنهاء التمرين من المتوقع أن يكون لديك القدرة على استبدال ضاغط وحدة التكييف المجمعة

التسهيلات التدريبية للتمرين (التجهيزات والأدوات والمواد):

وحدة تكييف مجمعة

ضاغط

مجفف

وسيط تبريد

لحام اوكسي استالين

عدة الفك والتركيب

بلف خدمة

خطوات تنفيذ التمرين:

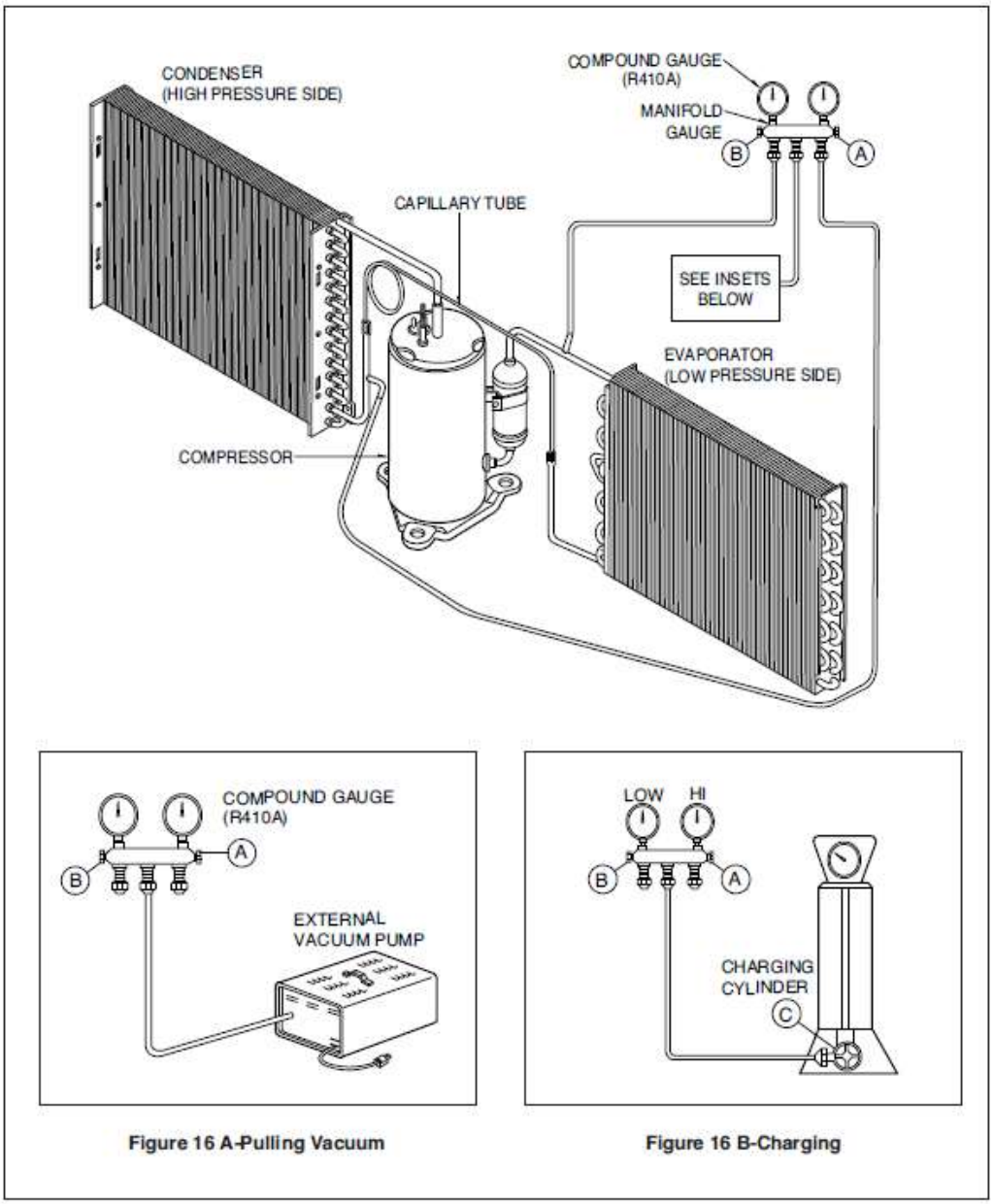


Figure 16 A-Pulling Vacuum

Figure 16 B-Charging

1. قم بارتداء ملابس العمل.
2. قم بفصل التيار الكهربائي عن الوحدة.
3. قم باخراج مجموعة بدء الحركة بعد رسم مخططا للاسلاك الملونة حتى يمكنك تركيب المجموعة بشكل سليم في نهاية العمل.
4. تأكد من وجود تهوية كافية في مكان العمل ثم قم بتفريغ غاز مركب التبريد بشكل بطيء من انبوب الخدمة على الضاغط.
5. قم بفك خطي السحب والطرد من الضاغط باستخدام مقص المواسير او باستخدام لهب الاوكسي استالين.بالاضافة الى فك المجفف القديم.
6. قم بفصل المسامير التي تثبت الضاغط على القاعدة، ثم حرك الضاغط خارج القاعدة.
7. ركب الضاغط الجديد مكان الضاغط القديم.
8. ركب بلف للخدمة في ماسورة الشحن والتفريغ على الضاغط الجديد.

9. قم بتنظيف وتوصيل خطي السحب والطرد على الضاغط الجديد باستخدام لحام الاوكسي استالين.
10. قم بتركيب مجفف جديد.
11. قم بتركيب مجموعة بدء الحركة.
12. قم بتفريغ دائرة التبريد واعادة شحنها بمركب التبريد.
13. قم بتشغيل الضاغط والتاكد من سلامة عملية التركيب

الاختبار الأدائي للتمرين العملي رقم (3)

اسم التمرين:				
اسم المتدرب/ة:				
الرقم	الخطوات	نعم	لا	ملاحظات
1	ارتداء ملابس العمل			
2	فصل التيار الكهربائي			
3	اخراج مجموعة بدء الحركة بعد رسم مخططا لها			
4	تفريغ غاز مركب التبريد			
5	فك خطي السحب والطرد من الضاغط			
6	فصل المسامير التي تثبت الضاغط على القاعدة			
7	تركيب الضاغط الجديد			
8	تركيب بلف الخدمة			
9	لحام خطي الطرد والسحب			
10	تركيب مجفف جديد			
11	تركيب مجموعة بدء الحركة			
12	تفريغ واعادة شحن الدائرة			
13	تشغيل الضاغط			
اسم الفاحص/ة:	التوقيع:	التاريخ:		

بطاقة التمرين العملي رقم (4)

اسم التمرين: استبدال مكثف وحدة التكييف المجمعة.

الزمن المخصص للتمرين: (6) حصة

الأهداف التدريبية للتمرين:

بعد إنهاء التمرين من المتوقع أن يكون لديك القدرة على استبدال مكثف وحدة التكييف المجمعة

التسهيلات التدريبية للتمرين (التجهيزات والأدوات والمواد):

وحدة تكييف مجمعة
مكثف
مجفف
وسيط تبريد
لحام اوكسي استالين

عدة الفك والتركيب
بلف خدمة

خطوات تنفيذ التمرين:

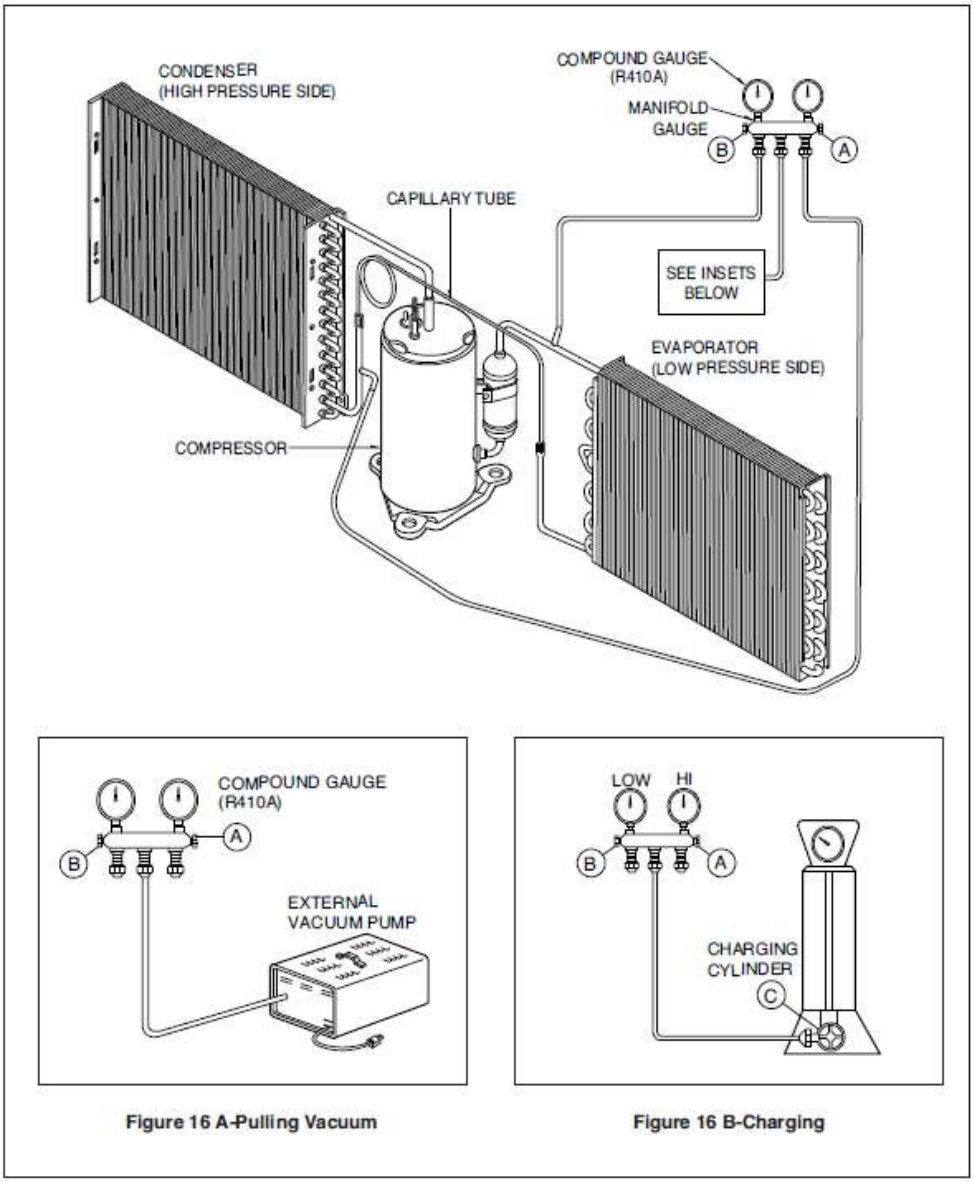


Figure 16 A-Pulling Vacuum

Figure 16 B-Charging

1. قم بارتداء ملابس العمل.
2. قم بفصل التيار الكهربائي عن الوحدة .
3. قم برفع الاغطية التي تحيط بالمكثف.
4. قم بقطع نهاية ماسورة الخدمة الملحومة بجسم الضاغط لتفريغ شحنة مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد وقم بلحام بلف خدمة مكانها.
5. قم بفك طرفي المكثف من الدائرة واستخراجه منها.
6. قم بتركيب المكثف الجديد مكانه.
7. قم بتركيب مجفف جديد.

8. قم بتفريغ دائرة التبريد واعادة شحنها بمركب التبريد.
9. قم بتركيب الاغطية التي تحيط بالمكثف السابق.
10. قم بتشغيل الوحدة والتاكد من عملية التركيب.

الاختبار الأدائي للتمرين العملي رقم (4)

اسم التمرين:				
اسم المتدرب/ة:				
الرقم	الخطوات	نعم	لا	ملاحظات
1	ارتداء ملابس العمل			
2	فصل التيار الكهربائي			
3	رفع الاغطية التي تحيط بالمكثف			
4	قطع نهاية ماسورة الخدمة وتركيب بلف الخدمة			
5	فك طرفي المكثف			
6	تركيب المكثف الجديد			
7	تركيب مجفف جديد			
8	تفريغ واعادة شحن الدائرة			
9	تركيب الاغطية التي تحيط بالمكثف			
10	تشغيل الوحدة			
اسم الفاحص/ة: التوقيع: التاريخ:				

بطاقة التمرين العملي رقم (5)

اسم التمرين: استبدال محرك مروحة المبخر في وحدة التكييف المجمعة.

الزمن المخصص للتمرين: (6) حصة

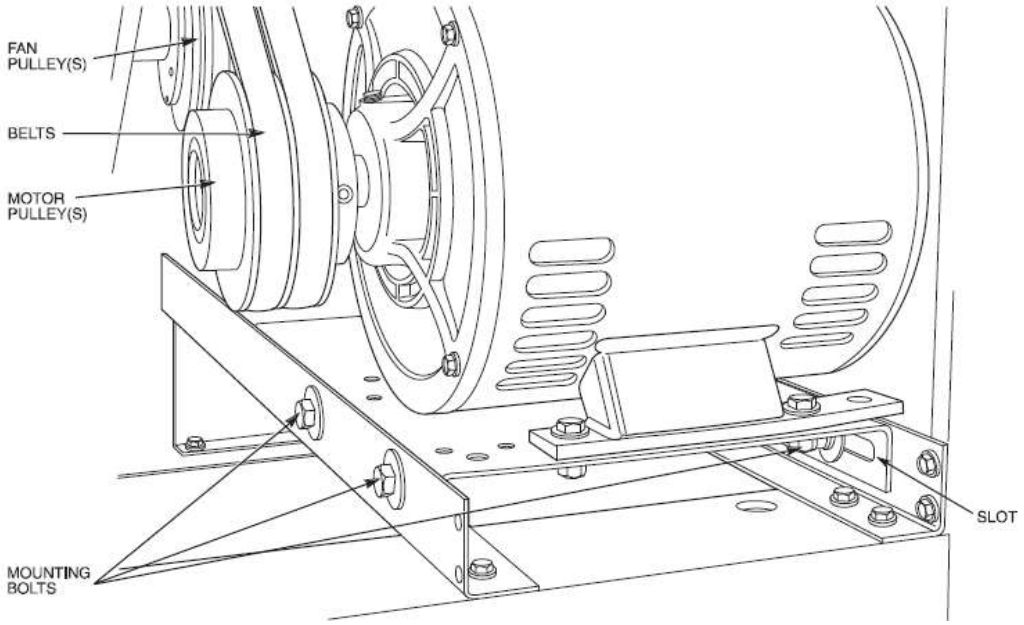
الأهداف التدريبية للتمرين:

بعد إنهاء التمرين من المتوقع أن يكون لديك القدرة على استبدال محرك مروحة المبخر في وحدة التكييف المجمعة

التسهيلات التدريبية للتمرين (التجهيزات والأدوات والمواد):

وحدة تكييف مجمعة
محرك مروحة طرد مركزي
عدة الفك والتركيب

خطوات تنفيذ التمرين:



1. قم بارتداء ملابس العمل.
2. قم بفصل التيار الكهربائي عن الوحدة
3. قم بفك السيور الناقلة بين محرك المروحة وريش المروحة
4. قم بفك مجموعة بدء الحركة للمحرك والاجزاء الكهربائية بعد رسم مخططا للاسلاك الملونة حتى يمكنك تركيب المجموعة بشكل سليم في نهاية العمل.
5. قم بفك البراغي المثبتة للمحرك على ارضية الوحدة.ورفع المحرك وسحبه خارجا.
6. ركب المحرك الجديد مكان القديم.
7. ركب مجموعة بدء الحركة والاجزاء الكهربائية.
8. اعد وضع السيور الناقلة مكانها.
9. قم بتشغيل المحرك والتاكد من عملية التركيب

الاختبار الأدائي للتمرين العملي رقم (5)

اسم التمرين:				
اسم المتدرب/ة:				
الرقم	الخطوات	نعم	لا	ملاحظات
1	ارتداء ملابس العمل			
2	فصل التيار الكهربائي			
3	فك السيور الناقلة			
4	فك مجموعة بدء الحركة للمحرك			
5	فك البراغي المثبتة للمحرك			
6	تركيب المحرك الجديد			
7	تركيب مجموعة بدء الحركة			
8	اعادة تركيب السيور الناقلة			
9	تشغيل المحرك			
اسم الفاحص/ة: التوقيع: التاريخ:				

.10

بطاقة التمرين العملي رقم (6)

اسم التمرين: استبدال الصمام العاكس في وحدة التكييف المجمعة.

الزمن المخصص للتمرين: (6) حصة

الأهداف التدريبية للتمرين:

بعد إنهاء التمرين من المتوقع أن يكون لديك القدرة على استبدال الصمام العاكس في وحدة التكييف المجمعة

التسهيلات التدريبية للتمرين (التجهيزات والأدوات والمواد):

وحدة تكييف مجمعة

صمام عاكس

عدة الفك والتركيب

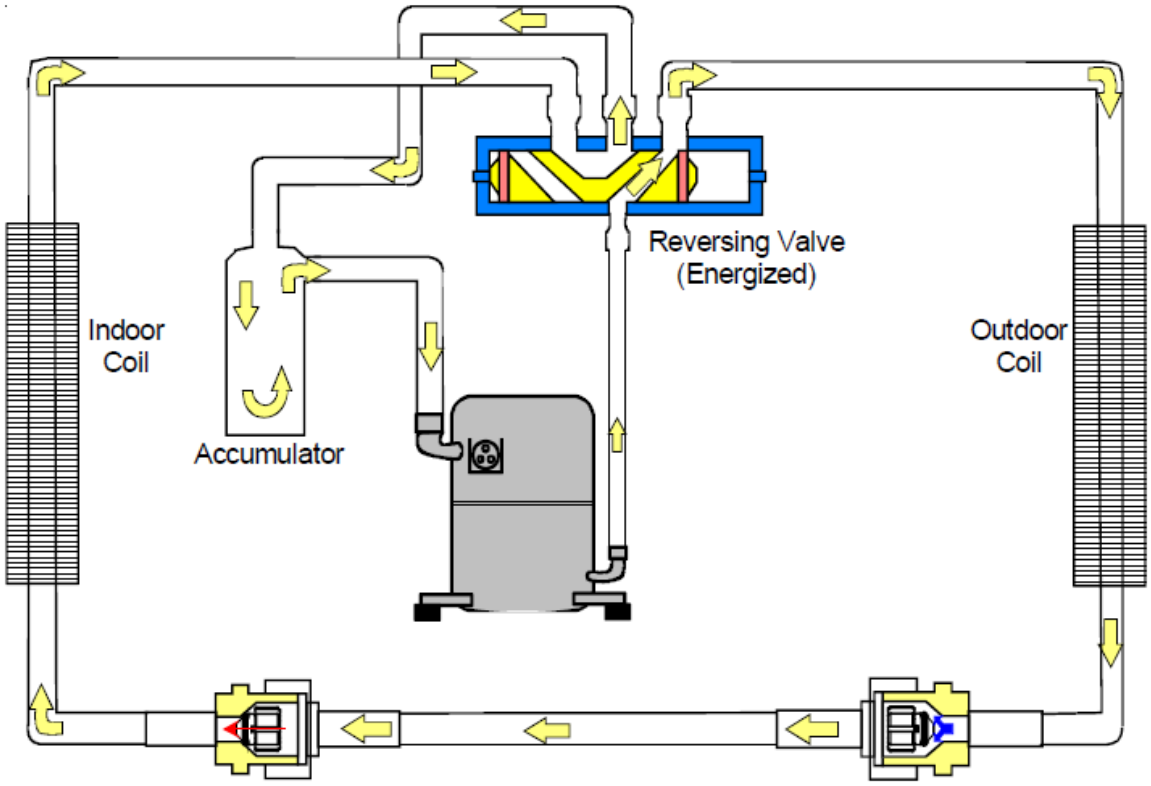
مجفف

وسيط تبريد

لحام اوكسي استالين

بلف خدمة

خطوات تنفيذ التمرين:



1. قم بارتداء ملابس العمل.
2. قم بفصل التيار الكهربائي عن الوحدة .

3. قم بقطع نهاية ماسورة الخدمة الملحومة بجسم الضاغط لتفريغ شحنة مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد وقم بلحام بلف خدمة مكانها.
4. قم بفك اطرف الصمام العاكس باستخداو لحام الاكسي استالين واستخراجه من الدائرة.
5. قم بتركيب الصمام العاكس الجديد مكانه مع ضرورة وضع قطعة قماش مبتلة بالماءعلى الصمام اثناء عملية اللحام لضمان عدم تأثر الاجزاء الداخلية له بالحرارة.
6. قم بتركيب مجفف جديد.
7. قم بتفريغ دائرة التبريد واعادة شحنها بمركب التبريد.
8. قم بتشغيل الوحدة والتاكد من عملية التركيب.

الاختبار الأدائي للتمرين العملي رقم (6)

اسم التمرين:				
اسم المتدرب/ة:				
الرقم	الخطوات	نعم	لا	ملاحظات
1	ارتداء ملابس العمل			
2	فصل التيار الكهربائي			
3	قطع نهاية ماسورة الخدمة ولحام بلف الخدمة			
4	فك اطرف الصمام العاكس			
5	تركيب الصمام العاكس الجديد			
6	تركيب مجفف جديد			
7	تفريغ واعادة شحن الدائرة			
8	اعادة تركيب السيور الناقلة			
9	تشغيل الوحدة			
اسم الفاحص/ة: التوقيع: التاريخ:				

الاختبار النظري للوحدة التدريبية

1- عدد المكونات الاساسية لدائرة التبريد
2- اذكر اهمية الحارقة في وحدات التكييف المجمعة
3- اذكر وظيفة الصمام العاكس في وحدات التكييف المجمعة
4- اذكر المباديء الاساسية قبل البدء بأي عملية صيانة لوحدات التكييف
5- عدد خطوات تركيب وحدات التكييف المجمعة مع الشرح

قائمة المصطلحات الفنية

Compressor	الضاغط
Condenser	المكثف
Evaporator	المبخر
Expansion Valve	صمام التمدد
Cooling Tower	برج تبريد
Supply Outlet	فتحة تغذية
Louver	فتحة تهوية
Return Outlet	فتحة راجع
Outlet Opening	فتحة مخرج
Air Outlets	مخارج هواء
Filter	مرشح او فلتر
Burner	حارقة
Reversing Valve	صمام عاكس
Packaged Unit	وحدات التكييف المجمعة
Vertical Self Contained Unit	وحدات التكييف المجمعة الرأسية
Horizontal Self-Contained Unit	وحدات التكييف المجمعة الافقية
Electrical Heater	سخان كهربائي
Fan	مروحة
Centrifugal Fan	مروحة طاردة مركزية
Axial Fan	ومروحة محورية
Control Panel	نظام التحكم الكهربائي
Pipe	انابيب الماء
Duct	مجاري توزيع الهواء
Pump	مضخة مياه
Ohmmeter	جهاز قياس المقاومة
Voltmeter	جهاز قياس فرق الجهد
high pressure cutout	فاصل الضغط العالي

قائمة المراجع

المراجع العربية:

1- السلطة الوطنية الفلسطينية ،التكييف والتبريد للصف الثاني الثانوي،مركز المناهج-حي المصيون-رام الله،الطبعة الاولى 2006
2- الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج ،ورشة تكييف،المملكة العربية السعودية.
3- الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج ،صيانة انظمة التكييف والتبريد،المملكة العربية السعودية.
4- الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج ،نظم ومعدات التكييف،المملكة العربية السعودية
5- رمضان احمد محمود، تكييف الهواء – مبادئ وتطبيقات،جامعة الإسكندرية،منشأة المعارف بالإسكندرية 1987
6- رمضان احمد محمود، التبريد- مبادئ وتطبيقات،جامعة الإسكندرية،منشأة المعارف بالإسكندرية 1987

المراجع الأجنبية:

1- Roy J. Dossat, Principles of refrigeration, second edition, SI version, University of Houston, Houston, Texas, USA
2- William C. Whitman, William M. Johnson,John A. Tomczyk and Eugene Silberstein ,Refrigeration and air conditioning technology, second edition ,2009.

COOPERAZIONE INTERNAZIONALE

التعاونية الدولية COOPI
هي مؤسسة إيطالية إسانية غير حكومية، سعت منذ تأسيسها عام 1965 على العمل على تقليص الفقر وبناء مستقبل واعد و آمن، به حقوق وفرص للجميع في الأراضي الفلسطينية والقدس الشرقية، التعاونية الدولية تساعد الفقراء في تحسين حصولهم على تعليم ومصادر دخل. كما وتعمل على تزويد مساعدات فورية وبرامج طوارئ طويلة الأمد لإعادة التأهيل في المناطق المنكوبة والتي تشهد صراعات

EUROPEAN UNION

الإتحاد الأوروبي هو شراكة اقتصادية وسياسية فريدة بين 27 دولة أوروبية قرروا ان يتشاركو معرفتهم ومواردهم ومصيرهم.
مع بعض، وخلال فترة تزيد عن 50 سنة، تم بناء منطقة من الاستقرار والديمقراطية والتنمية المستدامة مع الحفاظ على تعدد الثقافات والحريات الشخصية
الإتحاد الأوروبي ملتزم بمشاركة انجازاته وقيمه مع الدول والناس خارج حدوده

محتوى هذا العمل يقع تحت مسؤولية التعاونية الدولية كوبي ولا في اي حال من الاحوال يعكس وجهة نظر الاتحاد الاوروبي