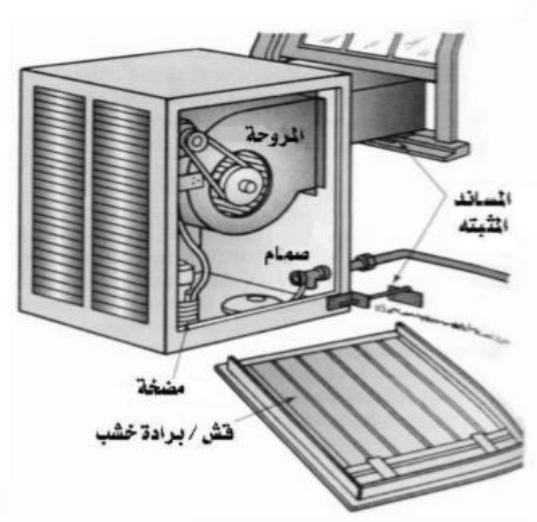
جمهورية مصر العربية

وزارة التربيه والتعليم والتعليم الفني

برنامج فني التبريد وتكييف الهواء

دليل الطالب



صيانة وإصلاح جهاز تكييف الهواء الصحراوى

المستوى (٣)

أ/ محمد الرفاعى محرم

أ/ محمد رفعت إبراهيم

أ/ هيثم السيد العربى محمود

أ/ سمير عبد العزيزالحمامى

مخرج التعلم (١) ينفذ عمليات الاصلاح للدوائر الكهربية لجهاز تكييف الهواء الصحراوى

مقدمة:

فكرة عمل جهاز تكييف الهواء الصحراوى يعتمد على تلامس هواء جاف ذو درجة حرارة مرتفعة مع الماء وبذلك يحدث تبادل للحرارة ينتج عنه انخفاض فى درجة حرارة الهواء وزيادة رطوبته نتيجة تبخر كمية من الماء وهذا يعنى أن عملية التبريد بالتبخير تعمل على تبريد الهواء وزيادة رطوبته .

استخدامات جهاز تكييف الهواء الصحراوى .

يستخدم فى الأماكن الصحراوية الجافة وللأماكن المفتوحة .

يستخدم فى مزارع الدواجن ، والصوبات الزراعية .

مميزات جهاز تكييف الهواء الصحراوى .

١- رخيص الثمن .

٢- استهلاكه للطاقة الكهربية قليل بمقارنته بأجهزة التكييف الاخرى .

٣- تكلفة تركيبها قليلة بمقارنتها بوحدات التكييف الأخرى .

٤- سهولة نقله وتركيبه من مكان الى آخر .

٥- توافر قطع الغيار الخاصة ورخص سعرها .

٦-تكنولوجيا التبريد التبخيرى بسيطة بالمقارنة بتكنولوجيا تكييف الهواء بواسطة دورة التبريد الميكانيكية.

عيوب جهاز تكييف الهواء الصحراوى .

١- يقل أداؤها مع زيادة درجة الحرارة والرطوبة للهواء الخارجى .

٢- يستخدم فقط فى المناطق ذات الرطوبة المنخفضة ولا تصلح فى المناطق ذات الرطوبة العالية .

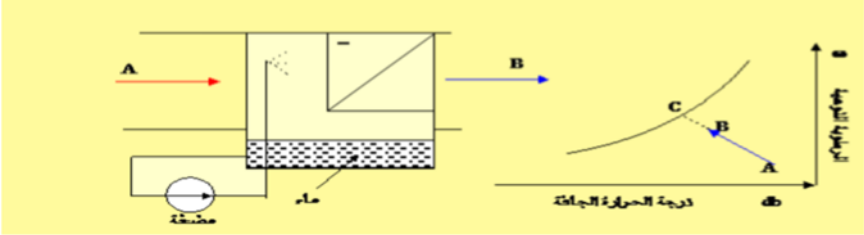
٣-أرتفاع تكلفة الصيانة الدورية نتيجة ترسبات الاملاح على الحشو والسطح الداخلى .

٤-لا يصلح للاستخدام مع مرضي الأمراض الصدرية نظراً لزيادة نسبة الرطوبة بالجو.

تمثيل عملية ترطيب الهواء على الخريطة السيكرومترية .

عملية التبريد التبخرى هى عملية أدياباتيكة (adiabatic process) لا يصحبها فقدان أو اكتساب للحرارة , ويمكن الحصول على ترطيب مع تبريد باحدى الطرق الآتية :

- **إمرار تيارمن الهواء على رشاش مياه .**
- **إمرار تيار من الهواء على سطح مبتل كبير .**
- **دفع قطرات من الماء .**



شكل (١)

أثر التبريد التبخيري يمكن تلخيصه بالجدول التالي:

	درجة الحرارة الجافة	درجة الحرارة الرطبة	الرطوبة النسبية	الرطوبة النوعية	الحجم النوعي	الانثالبي	درجة الندى
	db	*wb*	*RH*	*ω*	*v*	*h*	*dp*
التبريد التبخيري	↓	↓	↑	↑	↓	=	↑

مكونات جهاز تكييف الهواء الصحراوى.

١- جسم معدنى تمثل قاعدته حوض المياه وتركب فيه بقية الأجزاء .

٢- مروحة طرد مركزى لسحب الهواء من الخارج .

٣- قش يركب على ألواح معدنية ذات فتحات لتمرير الهواء المسحوب .

٤- أنابيب وخراطيم وصمام ذو عوامة لتزويد الحوض بالماء .

٥- مضخة مياه كهربائية لسحب الماء من الحوض ورشة على القش من اعلى .

٦- محرك كهربائى لإدارة المروحة بواسة سير .

٧- ممرات هواء لسحب الهواء من الخارج ومعالجتة توزيعة على الغرفة .

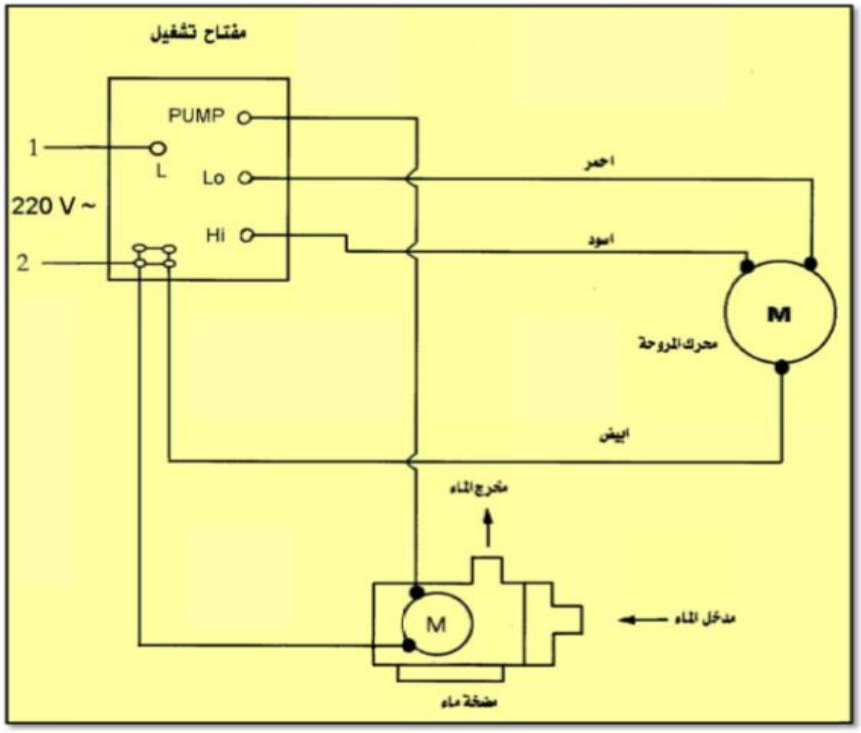
٨- مفتاح تشغيل متعدد الأزرار مع توصيلات كهربائية .

شكل(٢)

نظرية عمل جهاز تكييف الهواء الصحراوى.

عند الضغط على مفتاح التشغيل على مفتاح التشغيل يصل التيار الكهربى إلى كلا من مضخة المياه ومروحة الهواء , تعمل مضخة المياه على إدارة المياه فى دائرة شبة مغلقة من حوض التجميع إلى أعلى عبر انابيب وخراطيم لرشها على القش . وتجعله رطبا وتعود المياه إلى الحوض مرة أخرى . فى نفس الوقت تعمل المروحة على آمرار الهواء الخارجى ذو درجة حرارة مرتفعة و الجاف عبر القش المبلل , حيث يتم تبريده وترطيبه , ثم تدفعة المروحة على الغرفة المراد تكييفها . مع استمرار دوان المياه تنخفض أيضا درجة حرارة الماء إلى ما يقرب من درجة حرارة الهواء الرطب .نتيجة عملية التبخير المستمر يجب تزويد الماء للحفاظ على منسوب سطح الماء بحوض التجميع ويقوم بهذه العملية أتوماتيكيا الصمام ذو العوامة.

مخطط الدائرة الكهربية للمكيف الصحراوى :



شكل(٣)

مخرج (١): ينفذ عمليات الاصلاح للدوائر الكهربية لجهاز تكييف الهواء الصحراوى.

تمرين ١-١

اسم التمرين	**يتحقق من سلامة الأجزاء الكهربية لجهاز تكييف الهواء الصحراوى طبقا لتعليمات الصحة والسلامة المهنية**				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	يتحقق من قميتى الجهد وشدة التيارالمسحوب وفقا للقيم المدونة بلوحة بيانات المكييف الصحراوى . وسلامة مفتاح التشغيل . ومحرك المروحة طبقا لدليل التشغيل				

صورة عامة للتمرين

التجهيزات المطلوبة

نموذج **لجهاز تكييف الهواء الصحراوى**

الخامات المطلوبة

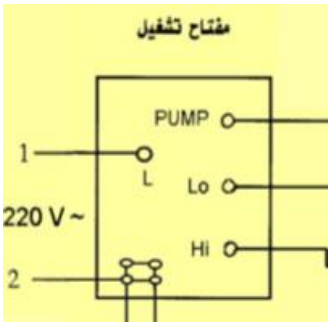
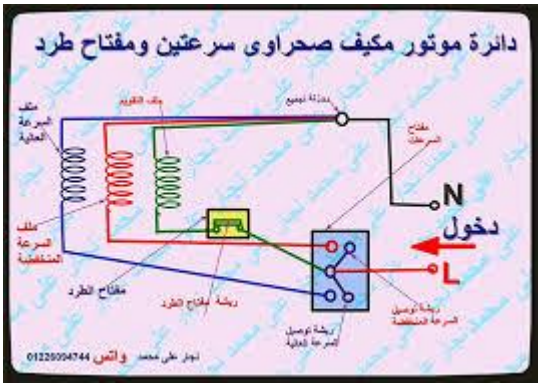
العدد و الأجهزة المستخدمة

جهاز قياس (كلامب أمبير) – مفك عادة – مفك صليبة – زرادية عادية - وزرادية بوزتمساح

خطوات التنفيذ

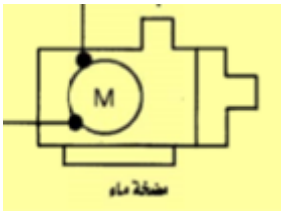
اولا : التحقق من سلامة مصدر التيار

١	جهز العدد والأدوات الخاصة بالتمرين
٢	فصل التيار الكهربى عن المأخذ للمكيف الصحراوى . والتأكد من البريز مثبتة بالحائط جيدا.
٣	التأكد من وجود الفولت المناسب بالبريزة وسلامة الكابل الواصل من المصدر إلى المكييف الصحراوى وفقا لتعليمات التشغيل

ثانيا : التحقق من سلامة مفتاح التشغيل للمكيف الصحراوى	
٥	 
١	فصل التيار الكهربى عن المكيف الصحراوى .
٢	فك وجهة المفتاح الخارجية وجذبة للخارج وإختبار نقط التلامس طبقا لدليل الصيانة .
٣	فك جميع كليبسات التوصيل عن مفتاح التشغيل .
٤	تحديد أطراف المفتاح بالافوميتر قيس بين أطراف المفتاح على وضع (أوم).
٥	توصيل جميع كليبسات التوصيل لمفتاح التشغيل .
٦	تركيب المفتاح لجهاز وأحكام الربط عليه .
ثالثا : التحقق من سلامة محرك المروحة لجهاز تكييف الهواء الصحراوى.	
١	 
١	فك الباب الجانبى لجهاز تكيف الهواء الصحراوى .
٢	فك جميع كليبسات التوصيل عن محرك المروحة الواصلة للمحرك .
٣	تحديد أطراف المحرك بالافوميتر قيس بين أطراف المحرك على وضع (أوم).
٤	توصيل جميع كليبسات التوصيل لمحرك المروحة .

٥	تركيب جميع كليبسات التوصيل عن محرك المروحة الواصلة للمحرك

رابعا : التحقق من سلامة مضخة المياه لجهاز تكييف الهواء الصحراوى.



١	فك جميع كليبسات التوصيل عن مضخة المياه الواصلة .
٢	قياس أطراف مضخة المياه بالافوميتر قيس بين أطراف المضخة على وضع (أوم).
٣	بعد التأكد من سلامة المضخة توصيل جميع كليبسات التوصيل لمضخة المياه .

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	ضرورة أتباع احتياطات السلامة ءوالصحة المهنية. استخدام العدد والادوات بطريقة صحيحة . التأكد من فحص الاجزاء بالطريقة الصحيحة . الحذر عند التعامل مع مصدر الجهد . التأكد من وجود وسائل حماية كهربية . عدم التشغيل والتوصيل إلا فى وجود المعلم .

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :

مخرج التعلم (٢) ينفذ عمليات الاصلاح للدوائر الميكانيكية لجهاز تكييف الهواء الصحراوى.

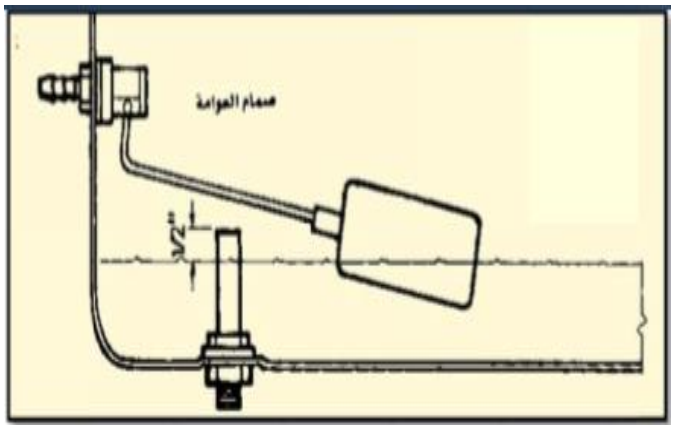
أجزاء الدائرة الميكانيكية للمكيف الصحراوى .

١- جسم المكيف :

يصنع جسم المكيف بالكامل من ألواح الصاج الغير قابل للصدأ (الصاج المجلفن) حيث تكون جوانب المكيف عبارة عن حوائط مزدوجة الجدار , الجدار الخارجى بها عبارة ريش توجيه للهواء . أما الجدار الداخلى فهو عبار عن شبكة معدنة , يملأالفراغ بين الجدارين بالحشو المناسب مثل القش أو نشارة الخشب أو الألياف , يركب بالجزء العلوى للحائط المزدوج خزان المياه له نفس سمك الحائط ومزود بثقوب فى قاعدته لنزول المياه على القش .

٢-حوض تجميع المياه :

تعمل قاعده الجهاز كحوض لتجميع المياه بعد مرورها على القش. والحوض مزود بمحبس عوامة لضبط مستوى سطح المياه داخل الحوض عند انخفاض مستوى الماء نتيجة تبخر المياه تنخفض العوامة ويفتح المحبس ليسمح بدخول المياه التعويضية ليرتفع مستوى الماء ويغلق المحبس .



شكل(٤) مسار الماء فى المكيف الصحراوى

يبدأ مسار الماء من صمام الماء (الصنبور) عبر لى يوصل إلى عوامة الماء حيث يجتمع الماء فى خزان التجميع (الحوض) ويتم تنقيته من الشوائب ثم يتم سحب الماء عن طريق مضخة الماء ودفعه عبر خراطيم إلى رشاشات الماء لرشة فى مجارى الباب ليتم توزيعه على مساحة الباب حيث ينزل على القش فيرطبه وينزل إلى الخزان ويتم تعويض الماء الناقص عن طريق العوامة وإخراج الماء التالف عن طريق ماسورة الصرف .

دائرة الهواء فى المكيف الصحراوى :

يبدأ مسار الهواء من سحب الهواء ذو درجة الحرارة العالية والجاف من الخارج بواسطة المروحة عبر فتحات الأبواب الجانبية ومن ثم عبر القش حيث يتم تنقيته وترطيبه وتبريدهومن ثم إلى داخل غرفة المروحة التى تدفعة بأتجاه واحد إلى رقبة المكيف ثم إلى وجه المكيف حيث يتم توزيع الهواء داخل المكان المراد تكييفة .

إجراءات الصيانة للمكيفات .

الصيانة الشاملة للمكيفات (الصحراوية)

أهمية عملية الصيانة للمكيف الصحراوى :

١- أطالة عمر الجهاز .
٢- التقليل من استهلاك قطع الغيار .

طرق صيانة المكيفات الصحراوية .

عند إجراء الصيانة يجب قراءة التعليمات الموجودة فى دليل التشغيل المصاحب للمكيف الصحراوى حيث يتم ذلك بعد التأكد من الأمور التالية :

١-فصل التيار الكهربى عن المكيف الصحراوى .
٢-إغلاق الماء عن المكيف الصحراوى .
٣-تفريغ الماء الموجود داخل حوض المكيف الصحراوى .
٤-فك أبواب المكيف الصحراوى .
٥-إنزال المكيف الصحراوى برفق وعناية .
٦-تنظيف المكيف الصحراوى بأستخدام الماء والهواء .
٧-إعادة تركيب وفتح الماء وتوصيل الكهرباء وتشغيل المكيف الصحراوى والتأكد من تركيبة بشكل صحيح فى المكان المخصص له .

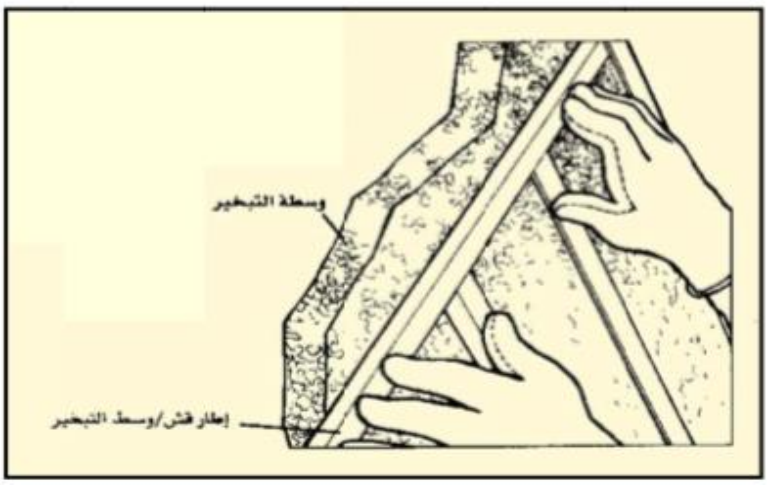
الصيانة الدورية :

تعرف الصيانة الدورية بأنها أعمال الصيانة التى يتم القيام بها من أجل المحافظة على الوحدة .

خطوات الصيانة الدورية :

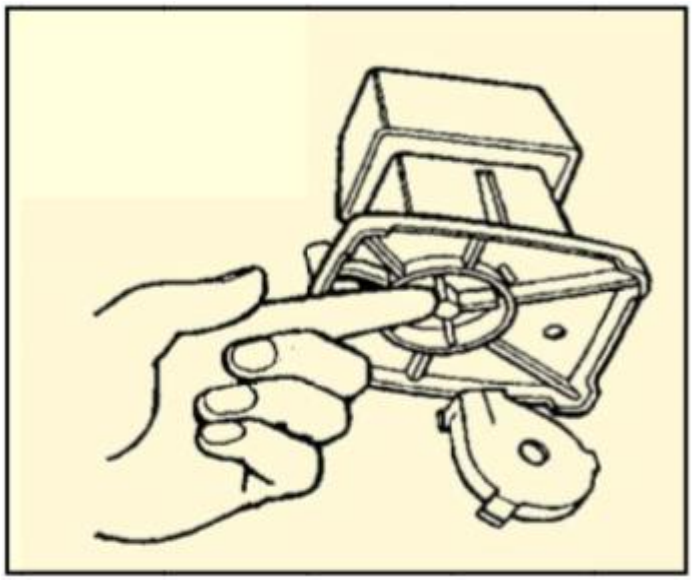
١-تنظيف حوض تجميع المياه : يجب تنظيف حوض المياه نتيجة ترسب الأتربة العالقة بالهواء وترسب الأملاح الناتجة عن عملية التبخر. كذلك يجب تغيير واستبدال مياه الحوض من فترة لأخرى منعا لظهور ونمو الطحالب بالحوض كما يجب التأكد من عمل محبس العوامة بصفة جيدة كما يجب طلاء جسم المكيف بطبقة خفيفة من الزيت أو مادة مانعة للصدأ .

٢-إستبدال الحشو المبطن للجدار المزدوج (القش) :يجب إستبدال القش عند صدور أى رائحة غير مستحبة منه نتيجة ظهور التعفن أو نمو الفطريات به أو تراكم الاملاح والتى تتسبب فى إنسداد القش ومنع مرور الهواء خلاله .



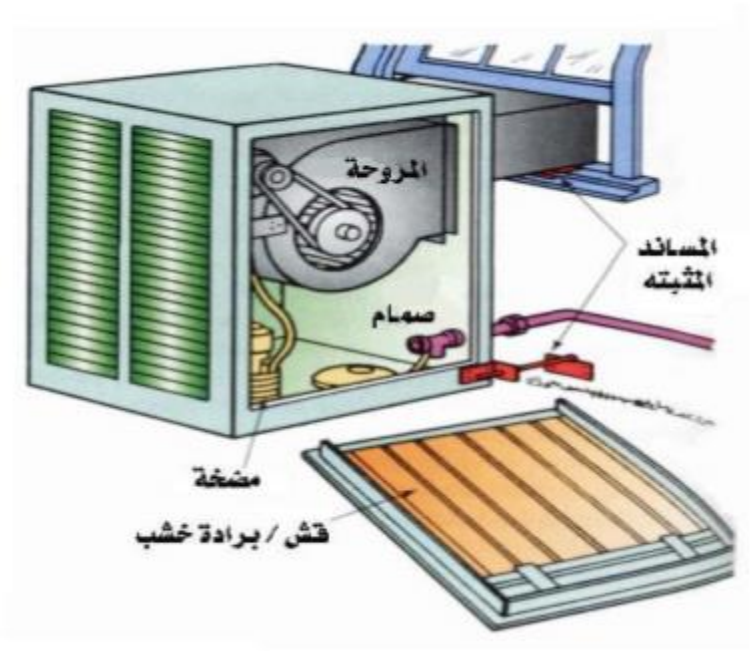
شكل(٥):استبدال الحشو

٣-الكشف على أداء مضخة المياه : يجب الكشف على أداء مضخة المياه من خلال ملاحظة معدل سريان الماء وتغييرها عند اللزوم كذلك تغير مرشح المياه المركب على خط سحب المضخة عند الانسداد . أيضا التأكد من أداء المحرك الكهربى فى المضخة عن طريق مراقبة الاداء من حيث الحركة والصوت والحرارة الزائدة أو الرائحة وأيضا التأكد من العزل الكهربى للأسلاكالمتصلو مع المحرك .



شكل(٦) الكشف علي المضخة

الكشف على مروحة الهواء : **يجب الكشف على ريش المروحة ومحور دورانها والبكرة المركبة كذلك نقل الحركة المتصلة مع المحرك الكهربى .**

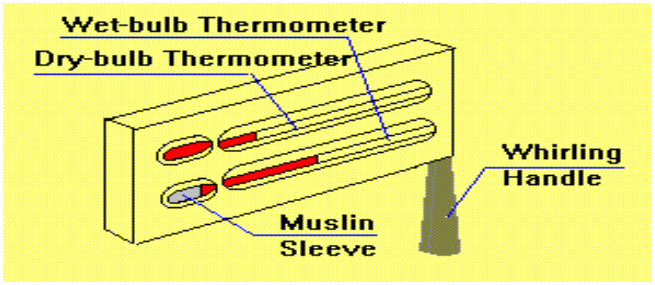


شكل(٧) الكشف علي المروحة

أنواع أجهزة قياس الرطوبة :

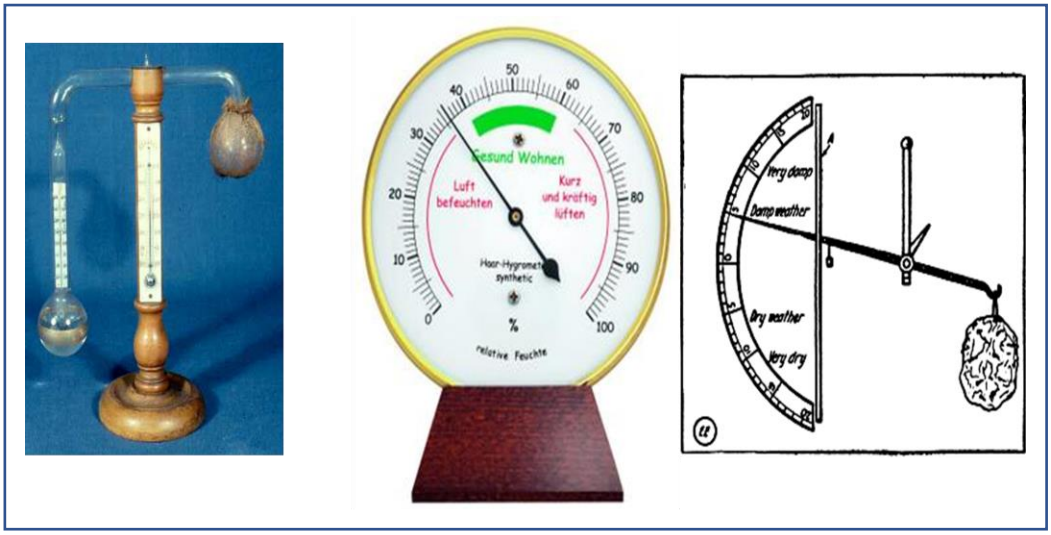
:توجد ثلاث طرق رئيسية لقياس الرطوبة وهى

١-السيكرومتر المقلاع



شكل (٨) السيكرومتر المقلاع

الهيجروميتر ((Hygrometer).



شكل (٩) الهيجروميتر

الأجهزة الكهربية الالكترونية :

شكل (١٠) جهاز رقمي لدرجة الحرارة والرطوبة

مخرج (٢): ينفذ عمليات الصيانة والاصلاح للدوائر الكهربية لجهاز تكييف الهواء الصحراوى.

تمرين ٢-١

اسم التمرين	**إجراء الصيانة الميكانيكية لجهاز تكييف الهواء الصحراوى طبقا لتعليمات الصحة والسلامة المهنية**				
تاريخ البدء		**تاريخ الإنتهاء**		**مدة التنفيذ**	
الهدف	صيانة جميع الأجزاء الميكانيكية المكييف الصحراوى طبقا لدليل التشغيل .				

صورة عامة للتمرين

التجهيزات المطلوبة

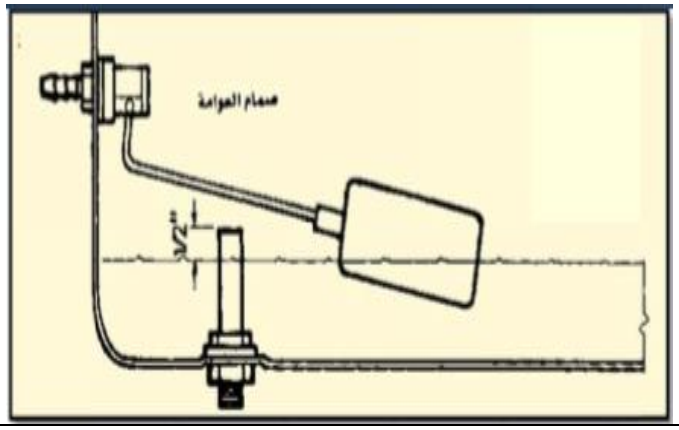
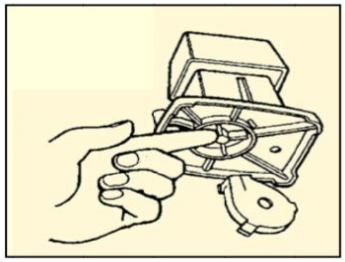
نموذج **لجهاز تكييف الهواء الصحراوى**

الخامات المطلوبة

طلاء مناسب – زيت مقاوم للصدأ – لى توصيل مياه – حشو(القش)- منظفات كيماوية

العدد و الأجهزة المستخدمة

طقم مفاتيح مناسب
- جهاز قياس (كلامب أمبير)
– مفك عادة – مفك صليبة
– زرادية عادية
- وزرادية بوزتمساح

خطوات التنفيذ	
اولا : صيانة حوض المياه لجهاز تكييف الهواء الصحراوى.	
	
فصل التيار الكهربى عن المكيف الصحراوى .	١
فك جانب الجهاز طبقا لدليل الصيانة .	٢
فك عوامة توصيل المياه للمكيف ووتنظيفها وإالة الرواسب المتركمة على مدخل العوامة .	٣
تنظيف حوض المياه لإزالة الطحالب والأملاح بالسوائل المناسبة طبقا لدليل الصيانة .	٤
تنظيف ماسورة الصرف . الكشف على (لى) توصيل المياه لمحبس العوامة .	٥
طلاء جسم المكيف من الداخل بطبقة خفيفة من الزيت أو مادة مانعة للصدأ.	٦
ملئ الحوض بالمياه والتأكد من مستوى المياه والضبط حسب تعليمات الصيانة .	٧
ثالثا : صيانة مضخة المياه لجهاز تكييف الهواء الصحراوى.	
 .	
فك الطلمبة من الجهاز طبقا لدليل الصيانة .	١
الكشف على أداء مضخة المياه من خلال ملاحظة معدل سريان الماء وتغييرها عند اللزوم كذلك تغير مرشح المياه المركب على خط سحب المضخة عند اللازوم.	٢
التأكد من أداء المحرك الكهربى فى المضخة عن طريق مراقبة الاداء	٣

	من حيث الحركة والصوت والحرارة الزائدة أو الرائحة
٤	تركيب الطلمبة فى الجهاز بعد التأكد سلامتها طبقا لدليل الصيانة .

رابعا : إستبدال الحشو المبطن للجدار المزدوج (القش) لجهاز تكييف الهواء الصحراوى.

١	رفع الحشو القديم طبقا لدليل الصيانة .
٢	وضع الحشو الجديد طبقا لدليل الصيانة .
٣	توصيل التيار الكهربى لجهاز التكييف الصحراوى .

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	ضرورة أتباع احتياطات السلامة ءوالصحة المهنية. استخدام العدد والادوات بطريقة صحيحة . التأكد من صيانة الاجزاء بالطريقة الصحيحة . التأكد من إستبدال الاجزاء ضبقا لدليل الصيانة الحذر عند التعامل مع مصدر الجهد . التأكد من وجود وسائل حماية كهربية . عدم التشغيل والتوصيل إلا فى وجود المعلم .

اسم الطالب :	التوقيع :	اسم المدرس :	التوقيع :