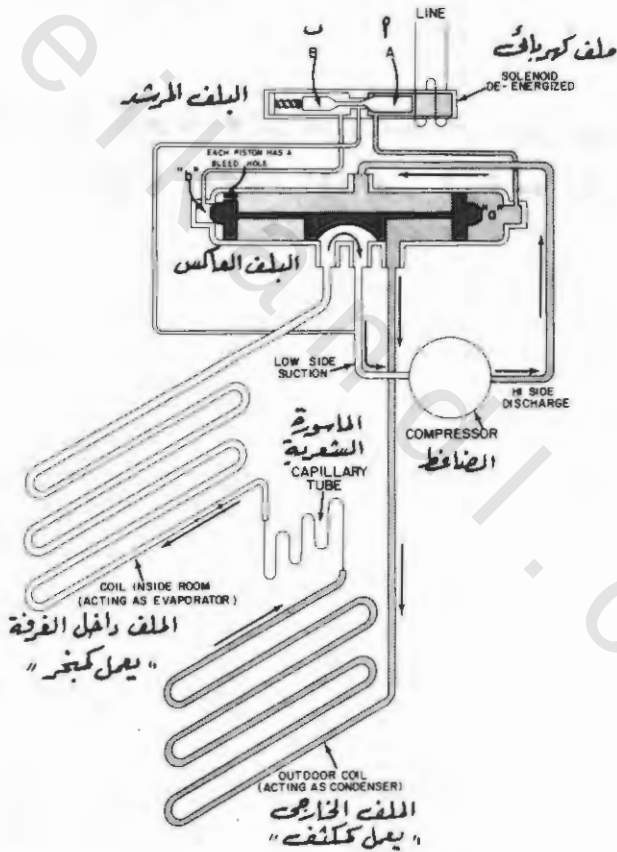


الفصل الثالث



أجهزة تكييف هواء الغرف
ذات الدورة المعكوسة

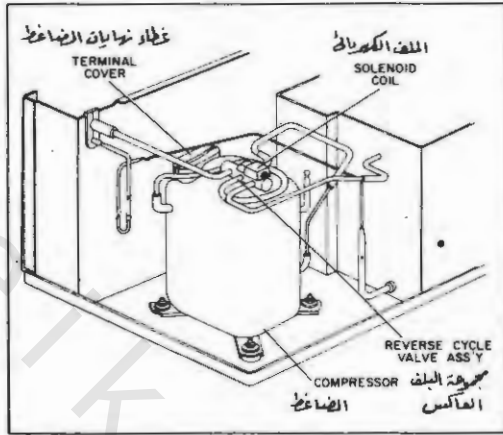
أجهزة تكييف هواء الغرف ذوات الدورة المعكوسة

تشتمل أجهزة تكييف هواء الغرف ذوات دائرة التبريد العادية السابق التكلم عنها على مسخنات كهربائية تقوم بعملية تسخين الهواء في فصل الشتاء - ولكن في معظم الأنواع الحديثة من أجهزة تكييف هواء الغرف المستعملة في الوقت الحاضر تعمل دائرة التبريد الموجودة بها على تسخين الهواء علاوة على قيامها بعملية التبريد وذلك بعكس اتجاه مرور مركب التبريد داخل الأجزاء المختلفة منها بواسطة بلف عاكس (Reversing valve) يظهر موضع تركيبه في دائرة مركب تبريد هذا النوع من الأجهزة في الرسم رقم (٣ - ١) - ويتركب هذا البلف عادة من ملف كهربائي (solenoid) وبلف مرشد (pilot valve) وبلف عاكس كما هو مبين بالرسم رقم (٣ - ١ - أ) - هذا ويقوم بتنظيم عمل هذا البلف ترموستات من النوع الذي يقوم بالتحكم في تنظيم كل من حرارة التبريد والتدفئة - ويطلق على هذا النوع من أجهزة تكييف هواء الغرف الطلمبة الحرارية (Heat pump) أو الأجهزة ذات الدورة المعكوسة (Reverse cycle) .

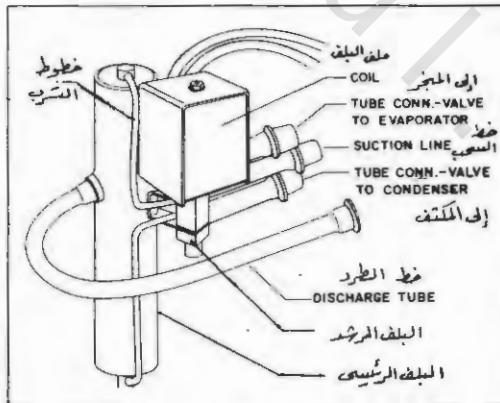
وفيما يلي طريقة عمل هذه الأجهزة أثناء قيامها بكل من عملية التبريد والتدفئة :

عملية التبريد :

الرسم رقم (٣ - ٢) - يبين الأجزاء المختلفة التي تتركب منها دائرة تبريد هذا النوع من الأجهزة واتجاه مرور مركب التبريد بداخلها أثناء قيامها بعملية التبريد - فعند ما نقوم بتحريك مفتاح تشغيل الجهاز إلى موضع «التبريد» وعند ما يكون ترموستات الجهاز مستعداً لتشغيل التبريد ، فإن التيار لا يمر في هذه



رسم رقم (٣ - ١) - موضع تركيب الملف العاكس في دائرة مركب تبريد جهاز تكييف هواء الغرف ذي الدورة المعكوسة .



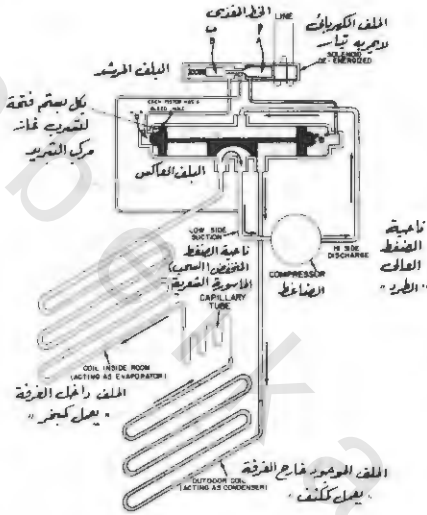
رسم رقم (٣ - ١ أ) - شكل الملف العاكس والأجزاء المختلفة التي يتكون منها .

الحالة في الملف الكهربائي الخاص بالبلف العاكس ويجذب الياء المتصل بالجزء (ب) من البلف المرشد البلف الإبرة (١) المتصل به إلى مقعده كما هو مبين في الرسم رقم (٣ - ٢) ، فيتسرب تبعاً لذلك مركب التبريد الموجود في الحيز (د) من البلف العاكس إلى ماسورة الضغط المنخفض (السحب) بينما يرتفع الضغط في الحيز (a) من البلف العاكس ويحرك ذراع الجزء المنزلق إلى ناحية البسم (b) كما هو مبين في الرسم - وأثناء هذه العملية يعمل ملف مواسير دائرة التبريد المركب خارج الغرفة كمكثف للدائرة بينما يعمل ملف المواسير الذي يكون داخل الغرفة كمبخر يقوم بتبريد هوائها .

هذا والرسم رقم (٣ - ٤) يبين الدائرة الكهربائية الخاصة بهذا النوع من أجهزة تكييف هواء الغرف ذوات الدورة المعكوسة والأجزاء المختلفة التي تتركب منها هذه الدائرة .

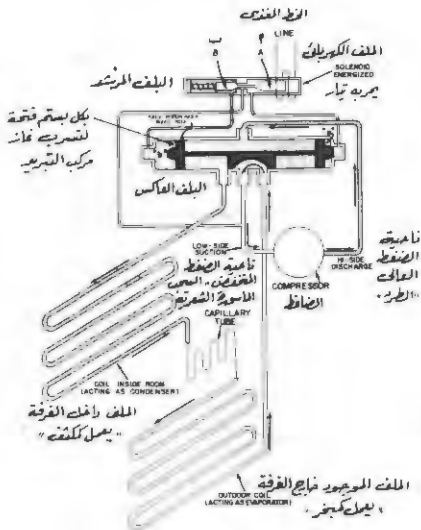
عملية التدفئة :

عند ما نقوم بتحريك مفتاح تشغيل الجهاز إلى موضع « التدفئة » وعندما يطلب الترموستات الموجود بالجهاز تشغيل التدفئة فإن التيار الكهربائي في هذه الحالة يمر في الملف الكهربائي الخاص بالبلف العاكس ، ويفتح تبعاً لذلك البلف الإبرة (١) الموجود بالبلف المرشد كما هو مبين بالرسم رقم (٣ - ٣) - وعند ما يفتح البلف (١) فإن البلف (ب) الموجود بالبلف المرشد يقفل ويتسرب مركب التبريد الموجود في الحيز (a) من البلف العاكس إلى ماسورة الضغط المنخفض (السحب) - ويرتفع الضغط في الحيز (b) من البلف العاكس ويحرك الجزء المنزلق من البلف العاكس كما هو مبين بالرسم ، وبذلك يعكس اتجاه مرور مركب التبريد داخل الدائرة كما هو مبين في الرسم رقم (٣ - ٣) - ويلاحظ أثناء هذه العملية أن ملف مواسير دائرة التبريد الذي يكون خارج الغرفة يعمل كمبخر بينما يعمل ملف المواسير الذي يكون داخل الغرفة كمكثف يقوم بتدفئة هوائها .



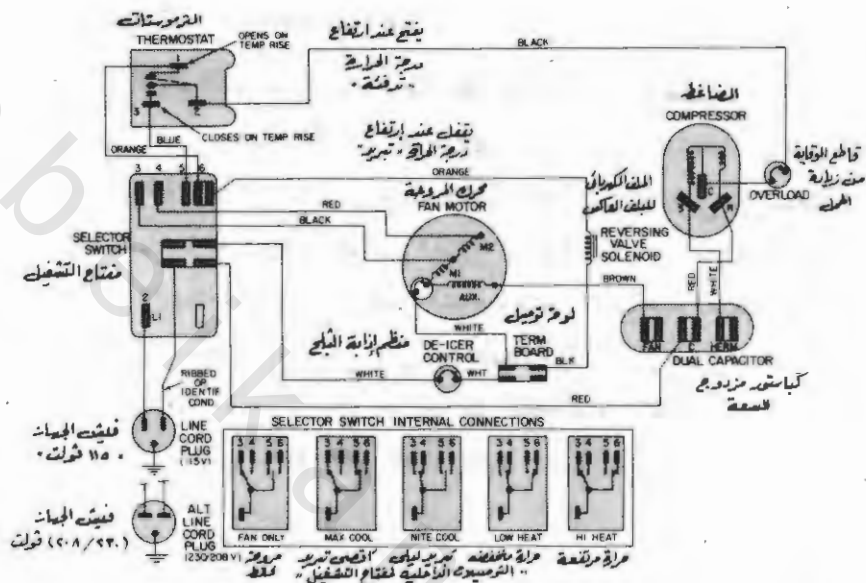
رسم رقم (٣ - ٢)

الأجزاء المختلفة التي تتركب منها دائرة تبريد
أجهزة تكييف هواء الغرف ذوات الدورة المعكوسة
- واتجاه مرور مركب التبريد بداخلها -
(أثناء قيامها بعملية التبريد)



رسم رقم (٣ - ٣)

الأجزاء المختلفة التي تتركب منها دائرة مركب
تبريد أجهزة تكييف هواء الغرف ذوات الدورة
المعكوسة - واتجاه مرور مركب التبريد بداخلها.
(أثناء قيامها بعملية التدفئة)



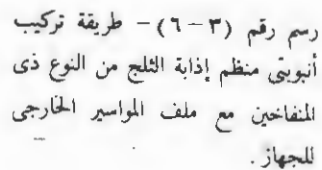
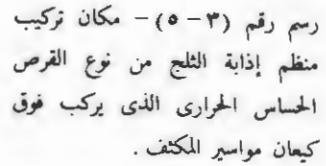
رسم رقم (٣ - ٤) - الدائرة الكهربائية الخاصة بأجهزة تكييف هواء الغرف ذات الدورة المعكوسة - والأجزاء المختلفة التي تتكون منها هذه الدائرة .

منظم إذابة الثلج De Icer Control :

في الأيام الشديدة البرودة الرطبة قد يتكون ثلج « فروست » على ملف المواسير الخارجى بجهاز تكييف الهواء ذى الدورة المعكوسة وذلك أثناء قيامه بعملية التدفئة ، وهذا الثلج « الفروست » يعتبر كعازل حرارى يعمل على تخفيض قدرة الملف بدرجة كبيرة لامتصاص الحرارة ، وتبعاً لذلك يحد من قدرة الجهاز على إعطاء التدفئة المطلوبة أثناء فصل الشتاء ، وللتغلب على هذه المشكلة يستعمل منظم لإذابة هذا الثلج يعمل بطريقة أوتوماتيكية على إبطال دوران محرك المروحة وفي نفس الوقت يعمل على عكس اتجاه مرور مركب التبريد داخل الدائرة حتى يذوب هذا الثلج الذى يكون قد تراكم على ملف المواسير الخارجى .

هذا ويوجد نوعان من منظمتا إذابة الثلج يستعملان في أجهزة هواء الغرف ذوات الدورة المعكوسة ، النوع الأول منها يتركب من قرص حساس حرارى (Thermal Disc Type) يركب فوق كيان مواسير المكثف كما هو مبين في الرسم رقم (٣ - ٥) - ويتأثر هذا القرص بدرجة حرارة مركب التبريد الموجود داخل ملف مواسير المكثف ويقوم بفتح وقفل قطع توصيل (كونتاكت) المنظم .

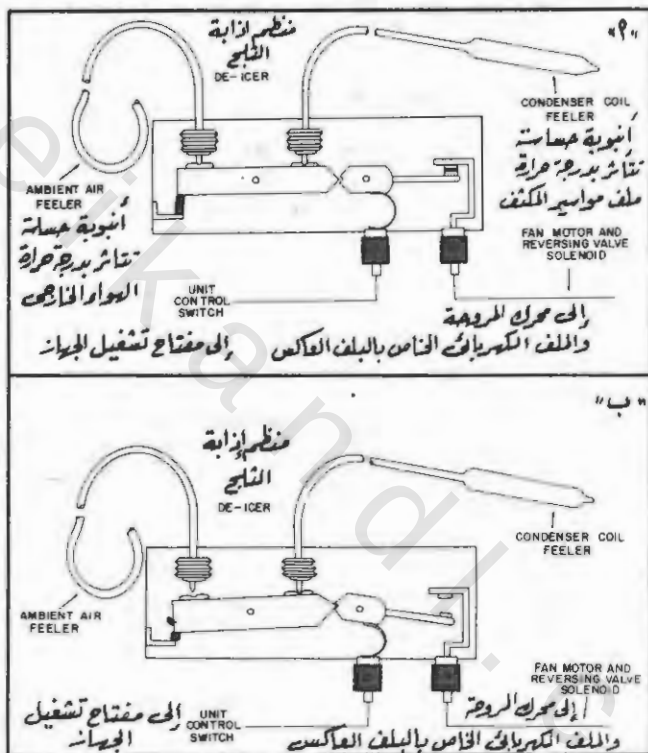
فعند ما تنخفض درجة حرارة المكثف إلى حوالى $+ 25^{\circ}\text{F}$ فإن قطع توصيل « كونتاكت » المنظم تفتح لتقطع التيار الكهربائى عن كل من الملف الكهربائى Solenoid الخاص بالبلف العاكس ومحرك المروحة وبذلك يسمح لمركب التبريد بالمرور داخل الدائرة في الاتجاه العادى (بدون تبريد الغرفة) حتى يسخن المكثف إلى درجة حرارة مقدارها حوالى 65°F ، وعندها تقفل قطع توصيل « كونتاكت » المنظم ويصل تيار كهربائى إلى الملف الكهربائى الخاص بالبلف العاكس ، ويدور محرك المروحة ويعكس تبعاً لذلك اتجاه مرور مركب التبريد داخل الدائرة ليقوم الجهاز بعملية التدفئة .



هذا ، والنوع الثانى من هذه المنظمات يتركب من مفتاح يشتمل على منفاخين Bellows متصل بكل منفاخ أنبوبة حساسة ، لإحدى الأنبوبتين تلامس سطح مواسير الملف الخارجى وتتأثر بدرجة حرارة مركب التبريد المار داخل مواسير هذا الملف ، والأنبوبة الأخرى مركبة بحيث تتأثر بدرجة حرارة الهواء الذى يسحب ليمر خلال مواسير الملف الخارجى والرسم رقم (٣ - ٦) يبين طريقة تركيب هاتين الأنبوبتين مع ملف المواسير الخارجى - فعندما يحرك مفتاح تشغيل الجهاز إلى موضع (التدفئة) وعند ما لا يكون هناك ثلج « فروست » على ملف المواسير الخارجى للجهاز فإن الدائرة الكهربائية خلال منظم إذابة الثلج ومحرك المروحة والملف الكهربائى الخاص بالبلف العاكس تكون كلها مقفولة نظراً لأن قطع توصيل « كونتاكت » المنظم تكون مقفولة لتمدد المنفاخين بتأثير الأنبوبتين الحساسيتين المتصلتين بهما كما هو مبين فى الرسم رقم (٣ - ٧ أ) وعندما يبدئ تكون الثلج « فروست » على ملف المواسير الخارجى للجهاز وعند درجة ٣٢° ف أو أقل أو عند درجة ٤٥° ف عند ما تكون نسبة الرطوبة فى الهواء مرتفعة ، فإن درجة حرارة الملف تخفض وينكمش المنفاخان بتأثير الأنبوبتين الحساسيتين حتى تفتح قطع توصيل « كونتاكت » المنظم كما هو مبين فى الرسم رقم (٣ - ٧ ب) ، وبذلك لا يصل تيار كهربائى إلى محرك المروحة والملف الكهربائى الخاص بالبلف العاكس الذى يعمل اليأى المركب به فى هذه الحالة على تغيير اتجاه مرور مركب التبريد داخل الدائرة ، ويدفع غاز مركب التبريد الساخن داخل ملف المواسير الخارجى ، ويقف أيضاً محرك المروحة ، وبذلك لا يدفع هواء بارد داخل الغرفة - وعند ما يذوب جميع الثلج « فروست » من فوق ملف المواسير الخارجية يتمدد المنفاخان بتأثير الأنبوبتين الحساسيتين وتنفل مرة أخرى قطع توصيل « كونتاكت » المنظم لتكمل الدائرة الكهربائية الخاصة بمحرك المروحة والملف الكهربائى الخاص بالبلف العاكس ليقوم الجهاز بعملية التدفئة .

هذا ، ويلاحظ أن أنبوتى المنظم الحساسيتين مصممتان لفتح وقفل الدائرة

الكهربائية فقط عندما يحتاج ملف المواسير الخارجى لإذابة الثلج « فريست »
الذى يتراكم عليه بغض النظر عن درجة الحرارة الخارجية وحدها .



رسم رقم (٣ - ٧) - عمل منظم إذابة الثلج « فريست » من النوع ذى المنفاخين :

- (أ) عند ما لا يكون هناك ثلج « فريست » على ملف المواسير الخارجى للجهاز .
(ب) عند ما يتكون ثلج « فريست » على ملف المواسير الخارجى للجهاز .

ساخنة	داقة	ساخنة	ساخنة	ساخنة	فتحتا البلف المرشد مفتوحتان	تم رفع ضغط الدائرة - وتم تشغيل البلف الكهربائي، فإذا لم يعكس البلف ينير بأمر جديد .
ساخنة	ساخنة	ساخنة	ساخنة	• ح.ج.ب	وجود تلف بجسم البلف	ينير البلف بأمر جديد
وجود تنفيس داخل البلف أثناء عملية التدفئة	داقة	ساخنة	ساخنة	• ح.ج.ب	تعليق (زرجة) البلف العاكس عند منتصف مشواره - ضغط مركب التيريد بواسطة الصافط لا يتكئ لعكس البلف	تم رفع ضغط الدائرة - وتم تشغيل البلف الكهربائي، فإذا لم يعكس البلف ينير بأمر جديد له فتحات أصغر
ساخنة	ساخنة	ساخنة	ساخنة	ساخنة	فتحتا البلف المرشد مفتوحتان	تم رفع ضغط الدائرة - وتم تشغيل البلف الكهربائي، فإذا لم يعكس البلف ينير بأمر جديد .
ساخنة	داقة	ساخنة	ساخنة	• ح.ج.ب • •	وجود تنفيس بإبرة بسبب البلف العاكس	تم تشغيل البلف عدة مرات ولم يواجة الفحص - فإذا كان مقدار التنفيس شديداً - تم بتغير البلف بأمر جديد .
ساخنة	داقة	ساخنة	داقة	• ح.ج.ب • •	كل من إبرة البلف المرشد وإبرة البلف العاكس بها تنفيس .	تم تشغيل البلف عدة مرات، ولم يواجة الفحص - فإذا كان مقدار التنفيس شديداً - تم بتغير البلف بأمر جديد .

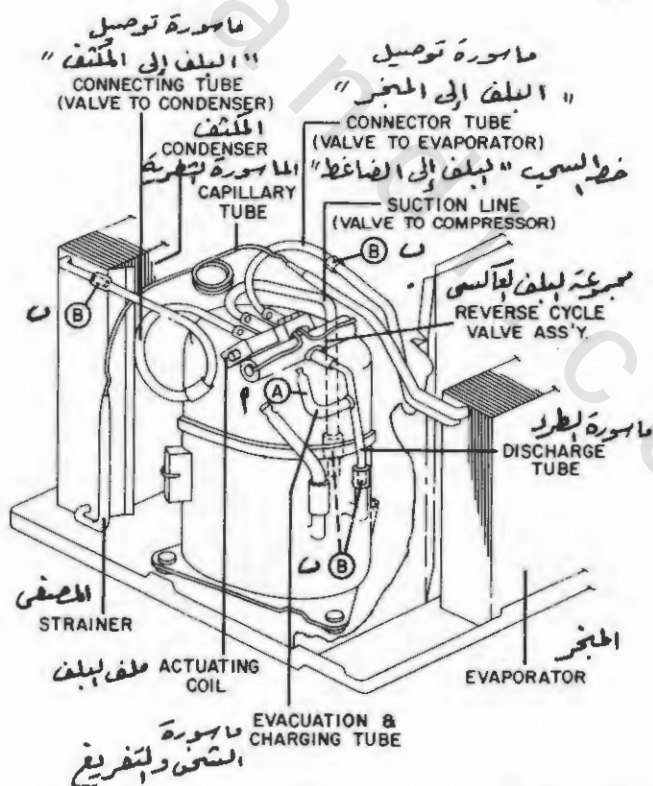
ساعة	باردة	ساعة مثل (١)	باردة مثل (٢)	• ح.ج.ب.	وجود فرق في الضغط مرتفع جداً بين ناحيتي الضغط في دائرة التبريد	أبطال دوران الفضاغط إذاً عكس البلف أثناء فترة تعادل الضغوط - ثم بفحص دائرة التبريد .	
ساعة	باردة	ساعة مثل (١)	باردة مثل (٢)	• ح.ج.ب.	وجود سدد في سوائل البلف المرشدة	ثم يرفع ضغط دائرة التبريد - يتم بتشغيل البلف الكهربائي لمنع الأوساخ - فإذا لم يعكس البلف تم تغييره بأخر جديد .	
ساعة	باردة	ساعة مثل (١)	باردة مثل (٢)	• ح.ج.ب.	توجد أوساخ بفتحات الشرب الموجودة بسمام البلف الماكس .	ثم يرفع ضغط دائرة التبريد - يتم بتشغيل البلف الكهربائي - يرفع البلف ويصلى ويجرب بالهواء قبل إعادة تركيبه - فإذا لم يعكس يغير بأخر جديد ويركب أخيراً .	
البلف لا يعكس الماليزين المتدفقة إلى التبريد	ساعة	باردة	ساعة مثل (١)	باردة مثل (٢)	• ح.ج.ب.	وجود تنفيس يسبب البلف الماكس	أبطال دوران الفضاغط ، وبعد تعادل الضغوط بتناحيثي الدائرة، بعد دوران الفضاغط بعد قطع التيار الواسل إلى البلف الكهربائي - فإذا عكس البلف - يحاول تشغله أثناء دوران الفضاغط ، فإذا استمر في عدم العكس أثناء دوران الفضاغط ، يغير البلف بأخر جديد
	ساعة	باردة	ساعة مثل (١)	باردة مثل (٢)	• ح.ج.ب.	تلوث البلف المرشدة	يغير البلف بأخر جديد .
	دافئة	باردة مثل (١)	دافئة مثل (٢)	• ح.ج.ب.	القضاظ به تلف		

تغيير البلف العاكس في جهاز تكييف هواء الغرف ذى الدورة المعكوسة :

لتغيير البلف العاكس "Reverse Cycle Valve" التالف الذى يكون مركباً بالجهاز بآخر جديد تتبع الخطوات التالية :

١ - يرفع الغطاء الذى يحيط بالجهاز لإمكان الوصول إلى أجزاء دائرة مركب تبريد الجهاز .

٢ - قم بتنظيف وعمل حز بماسورة الشحن والتفريغ (١) الموجودة بالضاغط والظاهرة فى الرسم رقم (٣ - ٩) . وقم بطرد مركب التبريد الموجود بالدائرة .



رسم رقم (٣ - ٩) - تغيير البلف العاكس في جهاز تكييف هواء الغرف ذى الدورة المعكوسة .

- ٣- قم برفع ملف بلف السلونويد من مجموعة البلف .
- ٤- قم بمحل لحام ورفع وصلات مواسير البلف العاكس من باقى مواسير الدائرة عند أماكن لحاماتها (ب) ، وقم برفع البلف .
- ٥- يتم تركيب البلف العاكس الجديد باتباع الخطوات السابقة بطريقة عكسية . قم بضبط وضع توصيل المواسير حسب الحاجة وطبقاً للخلوط المطلوب بالنسبة للبلف وذلك قبل لحام المواسير .

- ملاحظة : قبل لحام وصلات مواسير البلف ، يجب مراعاة عدم تسخين جسم البلف إلى درجة أعلى من ٢٥٠°ف ، ولذلك قم باستعمال مصائد حرارة "Heat Traps" عند وصلات مواسير جسم البلف ، مثل قطعة قماش مبللة بالماء أو معجون امتصاص حرارة لإبعاد الحرارة من جسم البلف .
- ٦- قم بلحام وصلات المواسير .
- ٧- أعد شحن دائرة مركب التبريد وذلك بعد عمل التفريغ اللازم بها .

- ملاحظة : عند إجراء أية إصلاحات بدائرة مركب التبريد المحكمة القفل وتعرضها للجو ، يكون من الضروري فى هذه الحالة استبدال المصفى "Strainer" المركبة بالدائرة بمجفف مناسب جديد "Service Drier Kit"

اختبار حالة التدفئة التي يقوم بها جهاز تكييف هواء الغرف ذو الدورة المعكوسة

لاختبار حالة التدفئة التي يقوم بإعطائها جهاز تكييف هواء الغرف ذو الدورة المعكوسة تسجل درجات الحرارة الجافة (D. B.) الآتية :

١ - درجة حرارة الهواء (الجافة) الخارج من ملف المواسير الداخلي للجهاز .

٢ - درجة حرارة الهواء (الجافة) الداخل إلى ملف المواسير الداخلي للجهاز .

٣ - درجة حرارة الهواء (الجافة) الداخل إلى ملف المواسير الخارجي للجهاز .

هذا ويجب أن يعمل الجهاز مدة لا تقل عن ٣٠ دقيقة قبل أخذ هذه القراءات ، وأن تكون يد الترموستات في الموضع (أقصى تدفئة) .

وتطرح بعد ذلك درجة حرارة الهواء الداخل إلى ملف المواسير الداخلي (٢) من درجة حرارة الهواء الخارج من هذا الملف (١) وتقارن النتائج بالقراءات الواردة بالجدول التالي الذي يبين هذا الفرق بين درجتى الحرارتين المذكورتين بالنسبة لأجهزة تكييف هواء غرف من النوع ذى الدورة المعكوسة لها سعة تدفئة مختلفة - هذا ويلزم دائماً الرجوع إلى البيانات الفنية المختلفة التي تقدمها الشركات الصانعة لهذه الأجهزة لمعرفة هذا الفرق حتى يمكن مراجعة عمل الجهاز أثناء قيامه بعملية التدفئة وذلك لأن الجدول التالي يعتبر تقريبياً .

الفرق بين درجة حرارة الهواء ف° (جافة) الداخل والخارج
من ملف المواسير الداخل بأجهزة تكييف هواء غرف من النوع
ذى الدورة المعكوسة أثناء قيامها بعملية . « التدفئة »

درجة حرارة الهواء الخارجى		درجة حرارة الغرفة		سعة الجهاز (تدفئة) ١٠٥٠٠ ح.ب/الساعة الفرق		سعة الجهاز (تدفئة) ١٢٥٠٠ ح.ب/الساعة الفرق		سعة الجهاز (تدفئة) ١٨٠٠٠ ح.ب/الساعة الفرق	
ف° (جافة)	ف° (جافة)	أقل	أقصى	أقل	أقصى	أقل	أقصى	أقل	أقصى
٧٥		٣٨	٤١	٤٢	٤٥	٤٧	٥٠		
٥٠		٤٠	٤٣	٤٤	٤٧	٥٠	٥٣		
٦٥		٤١	٤٤	٤٥	٤٨	٥٣	٥٦		
٧٥		٣٥	٣٨	٣٩	٤٢	٤٤	٤٧		
٤٥		٣٦	٣٩	٤٠	٤٣	٤٧	٥٠		
٦٥		٣٧	٤٠	٤١	٤٤	٤٩	٥٢		
٧٥		٣٢	٣٥	٣٦	٣٩	٤١	٤٤		
٤٠		٣٣	٣٦	٣٧	٤٠	٤٣	٤٦		
٦٥		٣٤	٣٧	٣٨	٤١	٤٥	٤٨		