

الفصل الأول



ثلاجات وفريزرات السوبر ماركت

افضل الأول

ثلاجات وفريزرات السوبر ماركت

إن ثلاجات وفريزرات السوبر ماركت يتم تصنيعها بوجه خاص لتحفظ منتجات من المأكولات والمعلبات المختلفة، حيث تُعتبر درجات الحرارة التي يُحفظ عندها كل نوع منها لها الأهمية الأولى.

هذا وكل مجموعة منها يجب أن يتم حفظها عند درجات حرارة محددة كما هو موضح فيما يلي:

| | |
|--|---|
| الفواكه والخضروات | : من $4,4^{\circ}$ إلى $5,6^{\circ}$ م (40° إلى 42° ف). |
| منتجات الألبان | : من $3,3^{\circ}$ إلى $4,4^{\circ}$ م (38° إلى 40° ف). |
| لحوم مجهزة (مغلقة) | : من $1,1^{\circ}$ إلى $2,2^{\circ}$ م (34° إلى 36° ف). |
| لحوم حمراء طازجة | : من $1,1^{\circ}$ إلى صفر $^{\circ}$ م (30° إلى 32° ف). |
| مأكولات مجمدة بالتبريد (جميع الأنواع من - $20,6$ إلى - $23,3$ م) | (- 5° إلى - 10° ف) |

هذا وبوجه عام يوجد أربعة طرازات من كباين العرض الثلجة التي تستعمل بالسوبر ماركت، وطبعاً درجات الحرارة المطلوبة هي التي تُحدد كل طراز منها، والمجموعات الأساسية هي: كباين عرض الفواكه والخضروات، وكباين عرض منتجات الألبان، وكباين عرض اللحوم، وكباين المأكولات المجمدة بالتبريد والكريم الثلج (آيس كريم). هذا ويختلف تركيب كل نوع منها عن الآخر بعض الشيء كما سنرى ذلك فيما يلي.

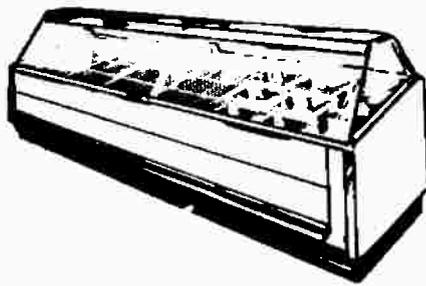
كباين عرض اللحوم

توجد الطرازات الآتية من كباين عرض اللحوم:

كباين عرض اللحوم الطازجة المقفولة (Closed Meat Cases):

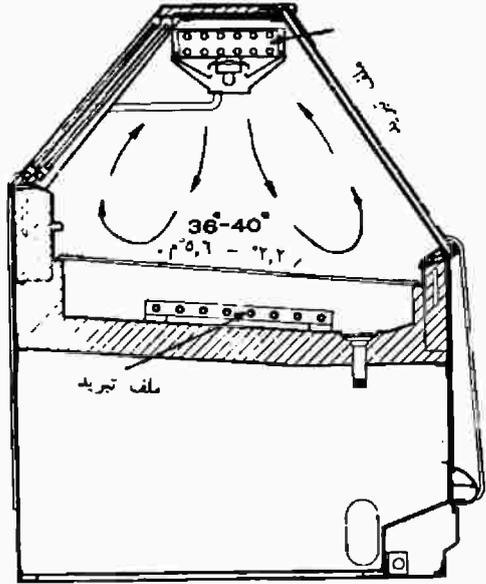
الرسم رقم (١ - ١) يبين الشكل الخارجى لهذا الطراز من الكباين، بينما الرسم رقم (٢ - ١) يوضح لنا قطاعاً في كايينة منها، حيث تظهر به حركة الهواء المبرد بداخلها، ودرجة حرارته التى تتراوح ما بين ٢,٢ - ٥,٦° م (٣٦ - ٤٠° ف). وعادة يتم تجهيز هذه الكباين بملفات تبريد من نوع انتقال الحرارة بالنقل (Gravity Coils) والتي تعتمد على فترة دوران ووقوف، وحدة التبريد الخاصة بها (Cycling of the Machine) لإتمام عملية إذابة الفروست (ديفروست) الذى يتكون على هذه الملفات، وذلك عندما تصل درجة الحرارة داخل الكايينة إلى من ٢,٢ - ١,١° م (من ٢٨ إلى ٣٤° ف).

هذا وباستعمال الإضاءة من نوع لمبات الفلورسنت داخل هذه الكباين، فإن درجة الحرارة الحقيقية بداخلها تكون قريبة جداً من درجة حرارة الهواء الموجود داخل الكايينة، حيث تُحفظ درجة حرارة اللحوم الموجودة داخل الكايينة عند نفس الدرجة تقريباً.



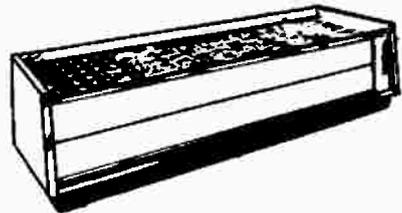
رسم رقم (١-١) الشكل الخارجى لكايينة عرض لحوم طازجة مقفولة

رسم رقم (٢-١) قطاع في كابينة عرض اللحم الطازجة المفقولة، تظهر به حركة الهواء النموذجية ودرجة حرارته داخل هذه الكابينة.

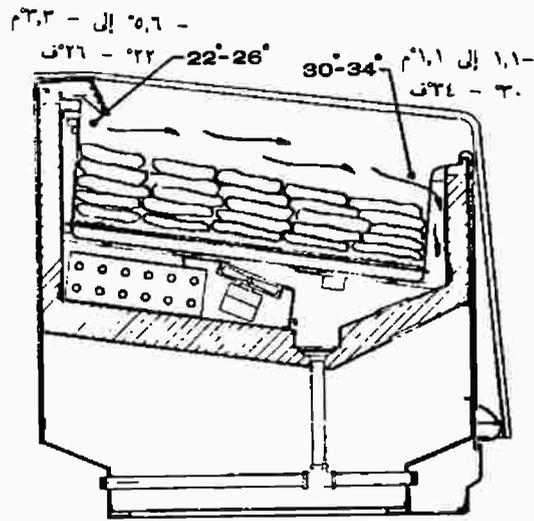


كباين عرض اللحوم المجمدة المفتوحة (Open Meat Cases):

الرسم رقم (١ - ٣) يبين الشكل الخارجى لهذا الطراز من الكباين، بينما الرسم رقم (١ - ٤) يوضح لنا قطاعاً في كابينة منها، حيث تظهر حركة الهواء المُبرّد النموذجية بداخلها، ودرجة حرارته عند خروجه من ملف التبريد التي تكون (من -٥,٦ إلى -٣,٣ م) وعند رجوعه إليه تكون (من -١,١ إلى ١,١ م). هذا وكما هو موضح بالرسم نجد أن هذا الطراز من الكباين تظل اللحوم المعروضة بها باردة نتيجة لتحريك هواء مثلج (Chilled Air) عليها، يتم دفعه من ملف التبريد المركب بها.



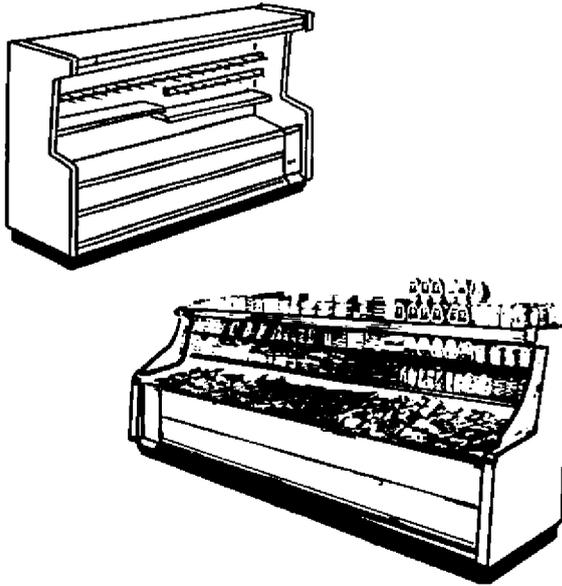
رسم رقم (٣-١) الشكل الخارجى لكابينة عرض اللحوم المجمدة بالتبريد المفتوحة.



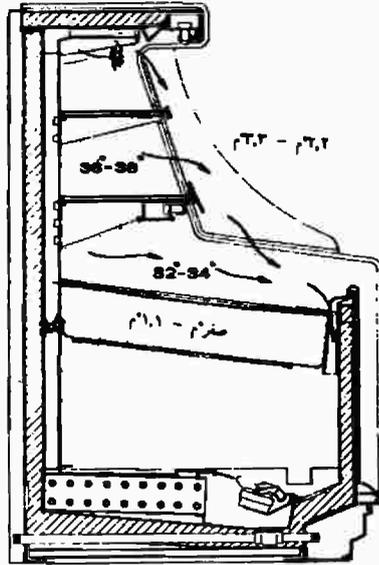
رسم رقم (١ - ٤) قطاع في كابينة عرض اللحوم المجمدة بالتبريد المفتوحة تظهر به حركة الهواء المبرد النموذجية بداخلها. ودرجة حرارته عند خروجه ورجوعه إلى ملف التبريد (البخر)

كباتن عرض اللحوم ذات الأرفف المتعددة (Multi- Shelf Cases):

إن كباتن عرض اللحوم ذات الأرفف المتعددة التي يظهر شكلها الخارجى بالرسم رقم (١ - ٥)، قد أثبتت نجاحاً ومرونة كبيرة في الاستعمال نظراً لأنها تُتيح مساحة عرض أكبر وذلك بالنسبة لمساحة الأرضية التي تشغلها. كما أن عرض اللحوم على أرفف هذه الكباتن بطريقة رأسية لا يُعرضها إلى ضوء لمبات الإضاءة المباشرة. هذا والرسم رقم (١ - ٦) يوضح لنا قطاعاً في كابينته منها، حيث يتحرك الهواء المبرد خلالها بطريقة الستارة الهوائية (Air Screen)، وبدرجات الحرارة المبيّنة بالرسم، وعادة يحتاج هذا الطراز من الكباتن إلى أربعة عمليات لإذابة الفروست (ديفروست) الذي يتكون على ملف التبريد المركب بها وذلك يومياً كما سنرى ذلك بالتفصيل فيما بعد.



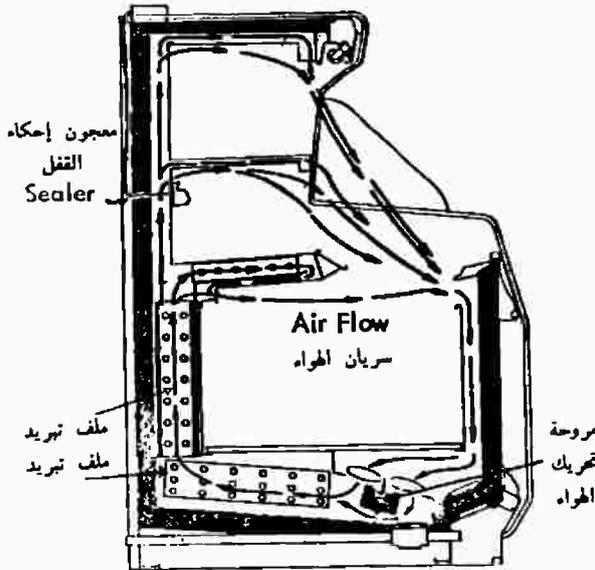
رسم رقم (١ - ٥) الشكل الخارجى لكباتن عرض اللحوم ذات الأرفف المتعددة



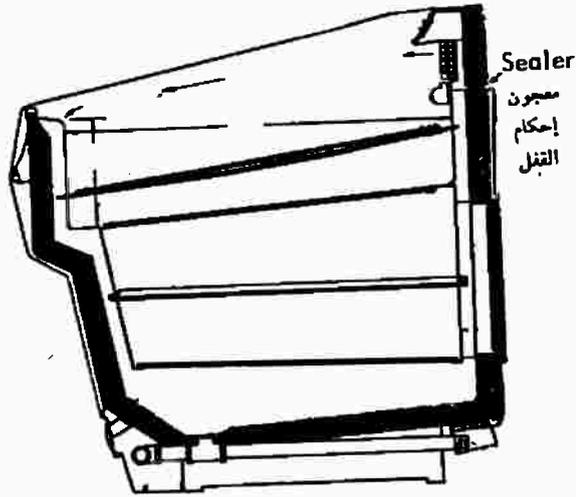
رسم رقم (١ - ٦) قطاع في كابينة عرض اللحوم ذات الأرفف المتعددة، التي يتحرك الهواء خلالها بطريقة الستارة الهوائية. وبدرجات الحرارة المبينة بالرسم

كباين عرض المأكولات المجمدة بالتبريد والكريم الثلج (الآيس كريم) المفتوحة

يوجد عدة طرازات من كباين عرض المأكولات المجمدة بالتبريد والكريم الثلج (الآيس كريم)، حيث يوجد بعض الطرازات منها يشتمل على رف واحد أو رفين أو ثلاثة أرفف. هذا والرسم رقم (٧ - ١) يوضح لنا قطاعاً في الطراز منها الذي يشتمل على ثلاثة رفوف وتظهر به اتجاه حركة الهواء المُبرد خلال الكابينة. والرسم رقم (٨ - ١) يوضح لنا قطاعاً في طراز بشكل آخر من كباين عرض المأكولات المجمدة بالتبريد والكريم الثلج (الآيس كريم) المفتوحة التي يمكن تركيبها مع بعضها بشكل خلف خلف (Back to Back) وذلك للاستعمال بالطريقة المعروفة بالجزيرة (Island) تظها به اتجاه حركة الهواء خلاله.

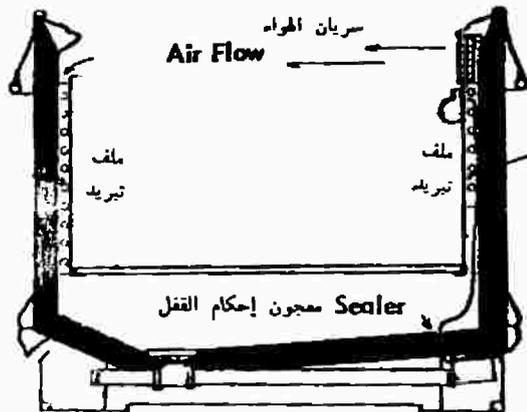


رسم رقم (٧ - ١) قطاع في كابينة عرض المأكولات المجمدة بالتبريد، والكريم الثلج (آيس كريم)، تشتمل على ثلاثة رفوف، تظهر به حركة الهواء المبرد خلال هذه الكابينة



رسم رقم (٨ - ١) قطاع في طراز آخر من كبائن عرض المأكولات المجمدة بالتبريد، والآيس كريم، المفتوحة التي يمكن تركيبها مع بعضها بشكل خلف خلف، وذلك للاستعمال بطريقة الجزيرة، تظهر بها حركة الهواء بداخلها

هذا والرسم رقم (٩ - ١) يوضح لنا أيضا قطاعًا في طراز آخر من هذه الكبائن يُركب عدد منه لتكوين جزيرة واحدة (Center Island) تظهر به اتجاه حركة الهواء المبرد خلاله.

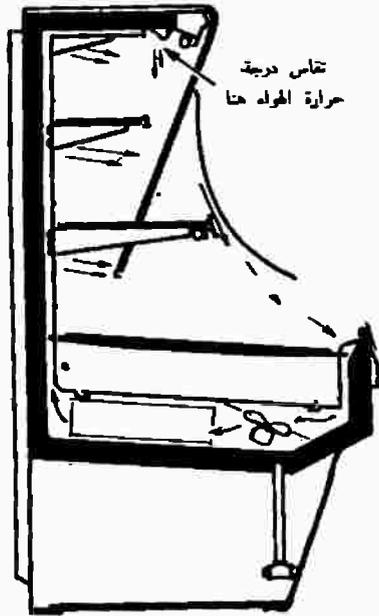


رسم رقم (٩ - ١) قطاع في طراز آخر من كبائن عرض المأكولات المجمدة بالتبريد، والآيس كريم، يُركب عدد منها لتكوين جزيرة واحدة، تظهر به حركة الهواء المبرد بداخله

قياس درجة الحرارة في كبائن العرض ذات الأرفف المتعددة:

تُقاس درجة حرارة الهواء التي يتم توزيعها في هذا الطراز من الكبائن ذات الستارة الهوائية (Air Screen) في المكان المبين بالرسم رقم (١ - ١٠)، ويجب أن تكون درجة حرارة الهواء عند هذا المكان تقريباً كما هو مبين فيما يلي:

| | |
|---------------|-------------------------------|
| منتجات مختلفة | : + ٢ إلى + ٤ م (٣٦ - ٤٠ ف). |
| منتجات ألبان | : صفر° إلى + ٢ م (٣٢ - ٣٦ ف). |
| لحوم | : - ٢ إلى - ٤ م (٢٤ - ٢٨ ف). |



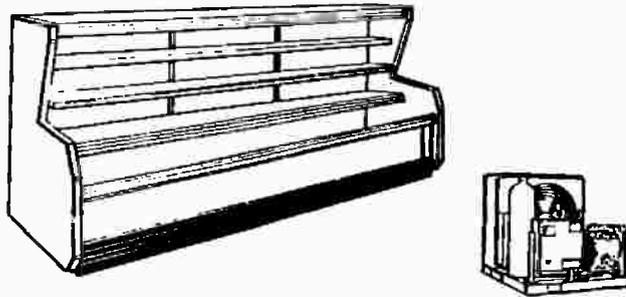
رسم رقم (١ - ١٠) مكان قياس درجة الحرارة في كبائن العرض ذات الأرفف المتعددة

تجميع كل مجموعة من كبائن التلاجات أو كبائن الفريزرات بالسوبر
ماركت لتعمل كل مجموعة منها مع وحدة تكييف واحدة
(Multiplexing)

توجد عدة طرق نستعمل لإجراء توصيل وحدات التلاجات أو الفريزرات التي تتركب
بالسوبر ماركت مع وحدة التكييف (Condensing Unit) التي توصل معها، وفيما يلي نوضح
بطريقة مبسطة هذه الطرق:

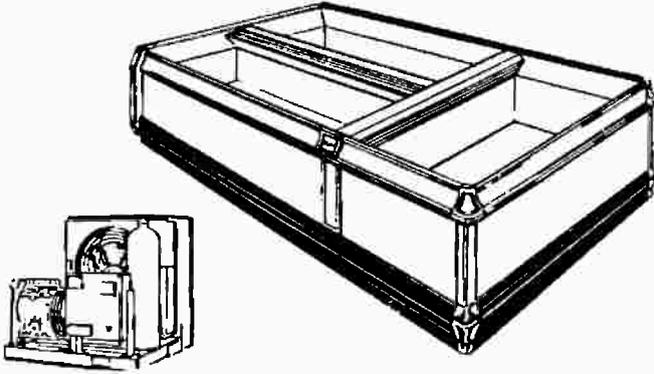
الطريقة البسيطة (Simple System):

الرسم رقم (١ - ١١) يوضح هذه الطريقة، حيث توصل كابينتة واحدة مع وحدة تكييف
واحدة.



رسم رقم (١ - ١١) الطريقة البسيطة في تجميع كابينتة واحدة مع وحدة تكييف واحدة

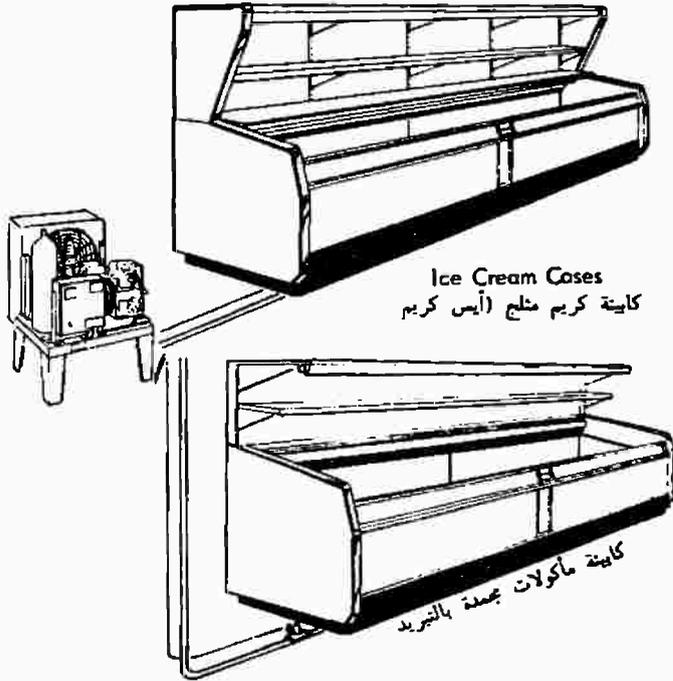
الطريقة البسيطة لتوصيل مجموعة كبائن متعددة (Simple Multiple System):
الرسم رقم (١ - ١٢) يوضح هذه الطريقة، حيث توصل كابنتين أو أكثر لها نفس ضغط
سحب (درجة حرارة ومبخر) واحتياجات عملية (ديفروست) واحدة مع وحدة تكثيف واحدة



رسم رقم (١ - ١٢) الطريقة البسيطة لتوصيل مجموعة كبائن متعددة

طريقة الجمع (Combined System):

في هذه الطريقة يتم توصيل كباثن لها ضغط سحب مختلف و/أو احتياجات عملية (ديفروست) مختلفة مع وحدة تكتيف واحدة، حيث يتم توصيل مثلا كابينه مأكولات مجمدة بالتبريد مع كابينه كريم مثلج (آيس كريم) كما هو موضح بالرسم رقم (١ - ١٣).

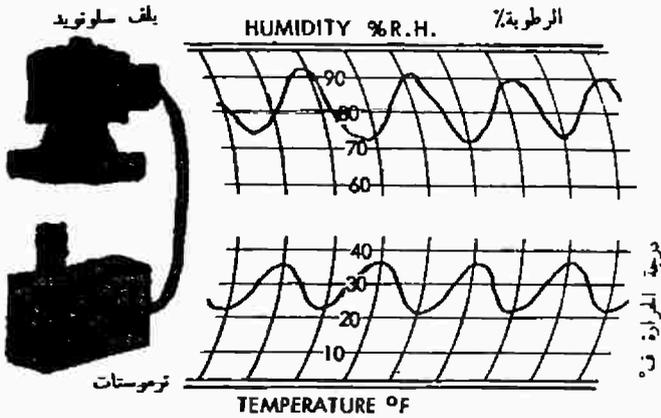


رسم رقم (١ - ١٣) طريقة الجمع في توصيل عدة كباثن مع وحدة تكتيف واحدة

احتياجات طريقة الجمع:

١ - المحافظة على فروق درجة الحرارة: لفصل الكيائن والمبردات التي لها درجات حرارة مختلفة، توجد طريقتان شائعتا الاستعمال.

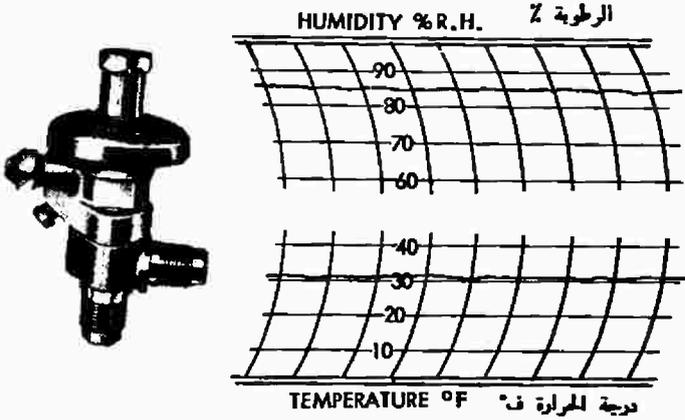
الأولى هي استعمال بلوف (سلونويد) تركيب يخط السائل يتحكم في تشغيلها ترموستات، وهذه الطريقة مقبولة في الأماكن التي ترتفع وتنخفض درجة الحرارة بها نظرا (لفرق - Differential درجات حرارة الترموستات) حيث أنها لا تعتبر حالة حرجة، حيث يوضح ذلك الرسم رقم (١ - ١٤).



رسم رقم (١ - ١٤) خريطة تجمع بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية المتوية لعمل كل من الترموستات وبلف السلونويد

والطريقة الثانية هي استعمال منظم ضغط المبخّر (Evaporator Pressure Regulator)

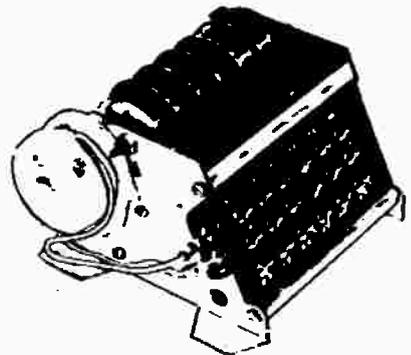
التي يطلق عليها عادة (ZPR). وهي منظمات لا تعمل بالكهرباء ولكنها تعمل بالضغط، وتقوم بتنظيم ضغط مركب التبريد الموجود بملفات التبريد (المبخرات)، حيث يتم تركيبها بخط سحب دائرة التبريد. هذا والرسم رقم (١ - ١٥) يبين شكل منظم ضغط مبخّر صغير يستعمل مع كبائن منفصلة، وخريطة توضح لنا طريقة عمله.



رسم رقم (١ - ١٥) شكل منظم ضغط مبخّر صغير، يُستعمل مع كبائن منفصلة، وطريقة عمله

٢ - المحافظة على فروق احتياجات عملية الديفروست: عادة لا تُعتبر ساعة الديفروست (تيمر) العادية مناسبة لحاجات طريقة الجمع، ولذلك تستعمل الساعة ذات الدوائر المتعددة (Multi-Circuit time clock) التي يظهر شكلها بالرسم رقم (١ - ١٦) والتي يمكنها القيام بستة عمليات مختلفة عن طريق مجموعة مفاتيحها الستة المزدوجة التي تكون عادة مقفولة. وهذه الساعة تُتيح تأخيراً زمنياً لعمل مروحة المبرد بعد الانتهاء من عملية الديفروست وتشغيل محرك المروحة.

رسم رقم (١ - ١٦) شكل ساعة التوقيت تيمر التي يمكنها القيام بستة عمليات مختلفة



بلوف السلونويد التي تركيب بخط السائل:

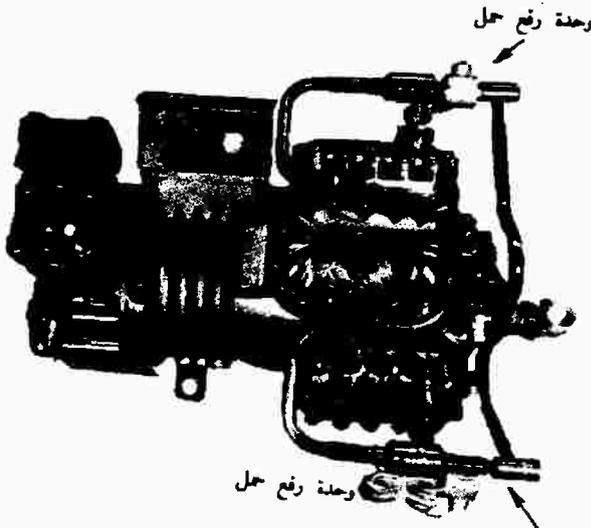
قد نحتاج إلى هذه البلوف لنسمح بعملية ديفروست مستقلة، مثلاً عندما تحتاج الكباتن إلى عملية ديفروست واحدة في اليوم، وعندما تكون مجمعة مع كباتن تحتاج إلى عمليتي ديفروست أو أكثر في اليوم.

ويمكن أن تُركب هذه البلوف بالقرب من وحدة التكييف، وذلك للاقتصاد في التوصيلات الكهربائية الطويلة، أو يمكن تركيبها بالقرب من الكباتن نفسها.

أجهزة رفع الحمل من على الضاغط (Compressor Unloaders):

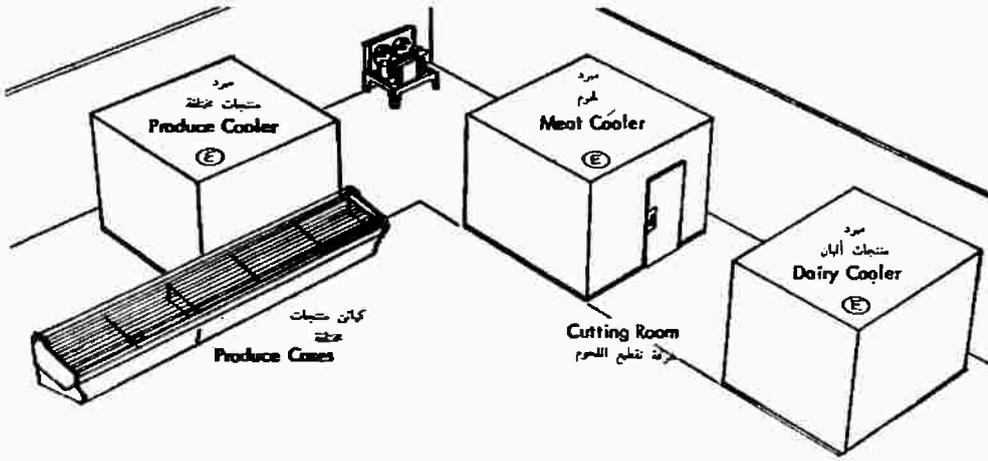
نحتاج إلى هذه الأجهزة عندما يُفصل معظم الحمل الموجود بالوحدة أثناء عملية الديفروست، وبينما يكون الضاغط مازال دائراً. هذا ومعظم الضواغط الحديثة تشتمل على أجهزة رفع الحمل، حيث تعمل على جعل الضاغط يقوم بسحب كمية أقل من غاز مركب التبريد، وذلك عندما تحصل الكابينة على حاجتها من التبريد المطلوب وحبط ضغط السحب.

هذا ويلزم تحاشي استعمال أجهزة رفع الحمل الغير ضرورية نظراً لأنها تعمل على تخفيض جودة الضاغط. الرسم رقم (١ - ١٧) يبين شكل ضاغط مركب به أجهزة رفع الحمل.



رسم رقم (١ - ١٧) شكل ضاغط مركب به أجهزة رفع الحمل (Unloaders)

الخطوات التي تُتبع لجمع مجموعات الوحدات ذات درجة الحرارة العادية



رسم رقم (١ - ١٨) طريقة جمع مجموعات وحدات التبريد ذات درجة الحرارة العادية

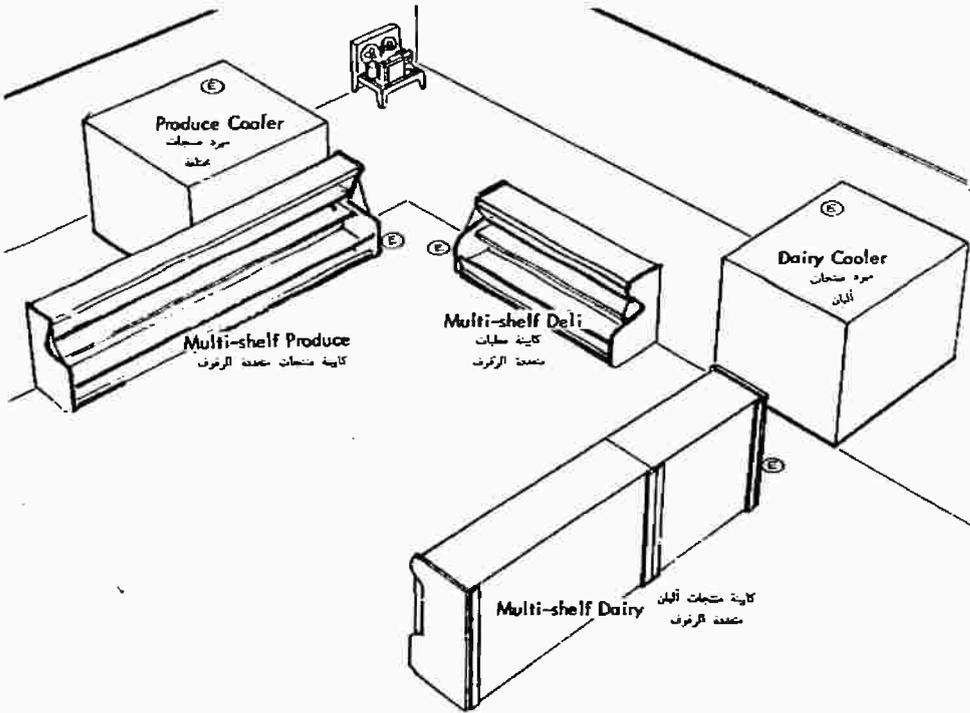
الرسم رقم (١ - ١٨):

١ - يقوم بتجميع المبردات التي يمكن التحرك بداخلها (Walk-in-Coolers) الخاصة باللحوم، منتجات الألبان، المنتجات المختلفة، حيث تستعملُ بها بلوف منظّمة ضغط البخار (EPR) لتنظيم درجة الحرارة، وتستعملُ بها كذلك عملية الديفروست الكهربائية، وذلك لتخفيض زمن الديفروست.

٢ - نقوم بإضافة كائنات المنتجات وغرف تقطيع اللحوم إلى هذه المبردات حتى يمكن استعمال وحدات التبريد التي قوتها من ٥ إلى ١٠ حصان، وذلك عندما يكون هذا ضرورياً.

الرسم رقم (١ - ١٩):

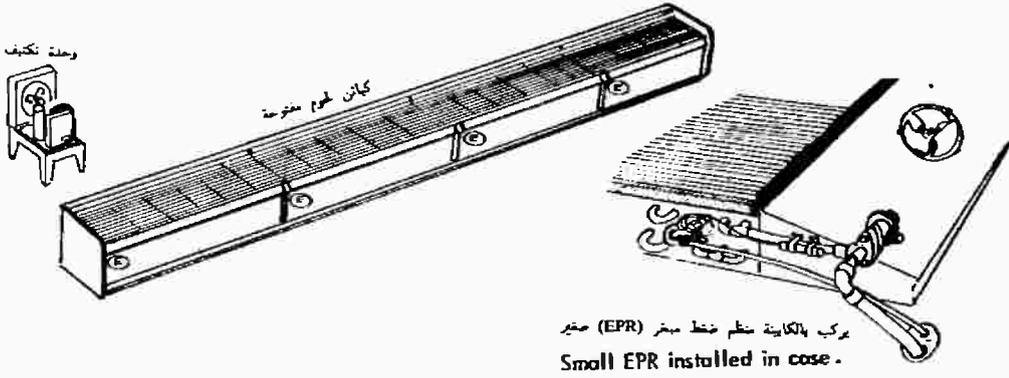
٣ - نقوم بجمع الكباتن ذات درجات الحرارة العادية المتعددة الأرفف، نظراً لأن عمليات الديفروست بها متشابهة، ونقوم فقط باستعمال بلوف تنظيم ضغط المبخر، وذلك للمحافظة على الفروق في درجات الحرارة. هذا ويمكن جمع مبردات المنتجات المختلفة ومبردات الألبان مع هذه الكباتن وذلك إذا كان هذا مفيداً، مع القيام بأربعة عمليات ديفروست يومياً.



رسم رقم (١ - ١٩) طريقة جمع الكباتن ذات درجة الحرارة العادية المتعددة الأرفف، مع مبردات المنتجات المختلفة، ومبردات الألبان

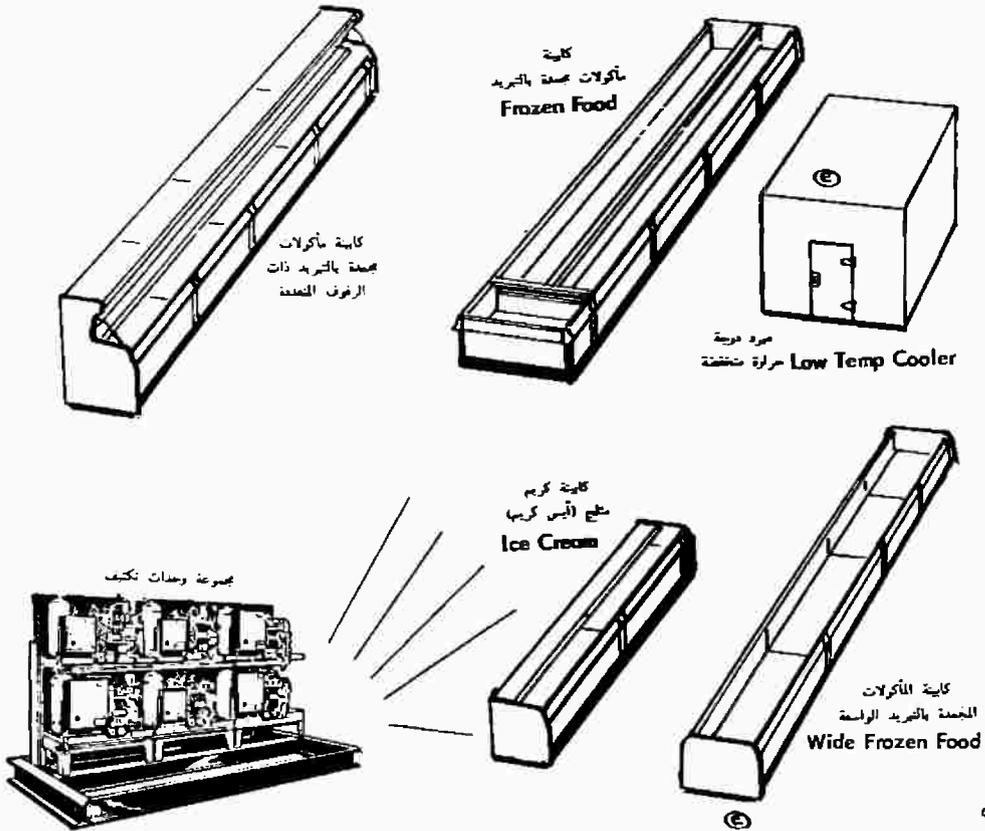
الرسم رقم (١ - ٢٠):

٤ - نقوم بوضع كبائن اللحوم المفتوحة مع وحدات تكثيفها، وإذا كانت ستجمع مع ثلاجات أو فريزرات أخرى، يكون من المرغوب فيه استعمال بلف تنظيم ضغط المبخر (EPR) لكل كابينة.



رسم رقم (١ - ٢٠) طريقة تجميع كبائن اللحوم المفتوحة مع ثلاجات وفريزرات أخرى، مع استعمال بلف تنظيم ضغط مبخر بكل كابينة

الخطوات التي تُتبع لجمع مجموعات الكبائن ذات درجات الحرارة المنخفضة



رسم رقم (١ - ٢١) طريقة تجميع كبائن المأكولات المجمدة بالتبريد مع بعضها

الرسم رقم (١ - ٢١):

١ - تجمع مجموعة كبائن المأكولات المجمدة بالتبريد مع بعضها. وإذا وضع مبرد درجة حرارة منخفضة مع وحدة التكييف الخاصة بهذه المجموعة، فإنه يلزم تركيب ساعة زمنية متعددة الدوائر (Multi-Circuit time Clock) لإتاحة القيام بعدد من ٣ إلى ٤ عمليات ديفروست في اليوم، بينما كبائن المأكولات المجمدة بالتبريد فإنه يلزمها عملية ديفروست مرة واحدة في اليوم، وبُطل عمل وحدة التكييف فقط أثناء قيام كبائن المأكولات المجمدة بالتبريد بعملية الديفروست.

هذا ويلزم مراعاة أنه ليس أكثر من حوالى من ١٠٪ إلى ١٥٪ من احتياجات التبريد يبطل عملها أثناء ما تكون وحدة التكييف دائرة، وفي حالة إهمال ذلك، فإنه من المتوقع حدوث مشاكل بالضواغط المركبة بوحدة التكييف، وذلك ما لم تستعمل بها عملية حقن السائل أو استعمال أجهزة رفع الحمل بالضواغط.

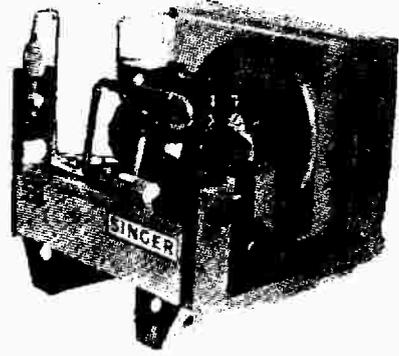
٢ - تجمع كبائن الكريم المتلج (الآيس كريم) مع بعضها، وإذا كانت الاحتياجات تلزم استعمال ضاغط قوته أقل من ٥ حصان، فإن هذه الكبائن تُجمع مع كبائن المأكولات المجمدة بالتبريد الواسعة (Wide Frozen Food cases) التي يمكن أن تقوم بعملية الديفروست في نفس الوقت، أو يضاف مسخن لكبائن المأكولات المجمدة بالتبريد العادية.

هذا ويحتاج الأمر إلى استعمال بلوف تنظيم ضغط المبخر (EPR) وذلك للمحافظة على فروق درجات الحرارة.

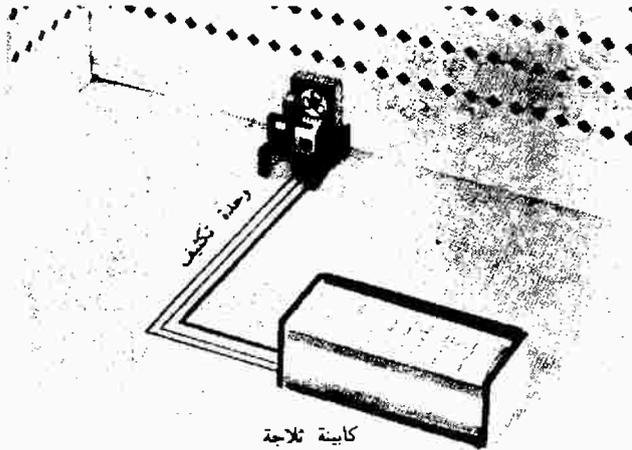
٣ - تجمع كبائن المأكولات المجمدة بالتبريد ذات الرفوف المتعددة مع بعضها، وتتحاشى جمع هذه الكبائن مع طرازات أخرى من الكبائن المنخفضة الحرارة.

وحدات التكييف المركزية الخاصة بمحلات السوبر ماركت

إن التطور الكبير الذي قد حدث في الأيام الأخيرة لترويج تجارة السلع المختلفة في محلات السوبر ماركت، قد خلق جوًّا مناسبًا لاستعمال وحدات التبريد المركزية لهذه الأماكن. وطبعًا في أول الأمر، كانت تُركب لكل كابينة تلاجية أو فريزر في محلات السوبر ماركت أو لكل كابيتي تلاجية أو فريزر لها نفس ضغط السحب، ونفس احتياجات الديفروست وحدة تكييف واحدة (Condensing Unit) كالتى يظهر شكلها بالرسم رقم (١ - ٢٢) وكما هو موضح بالرسم رقم (١ - ٢٣) و (١ - ٢٤).

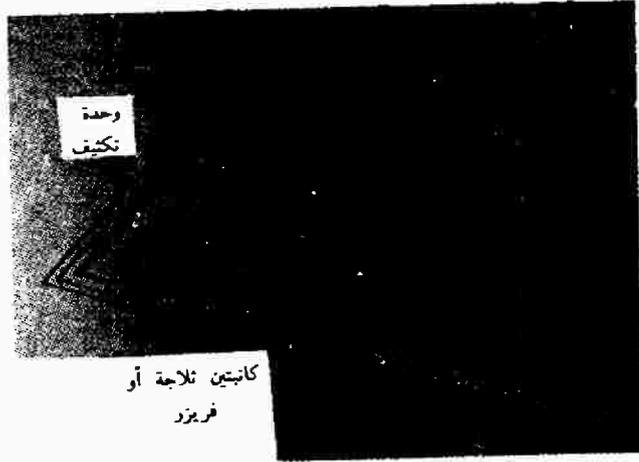


رسم رقم (١ - ٢٢) وحدة التكييف ذات المكثف الذى يتم تبريده بالهواء، والتي تُركب لكل كابينة تلاجية أو فريزر واحدة، أو مع كابينتين منها



رسم رقم (١ - ٢٣) طريقة توصيل وحدة تكييف واحدة مع كابينة تلاجية أو فريزر

كابينة تلاجية
أو فريزر

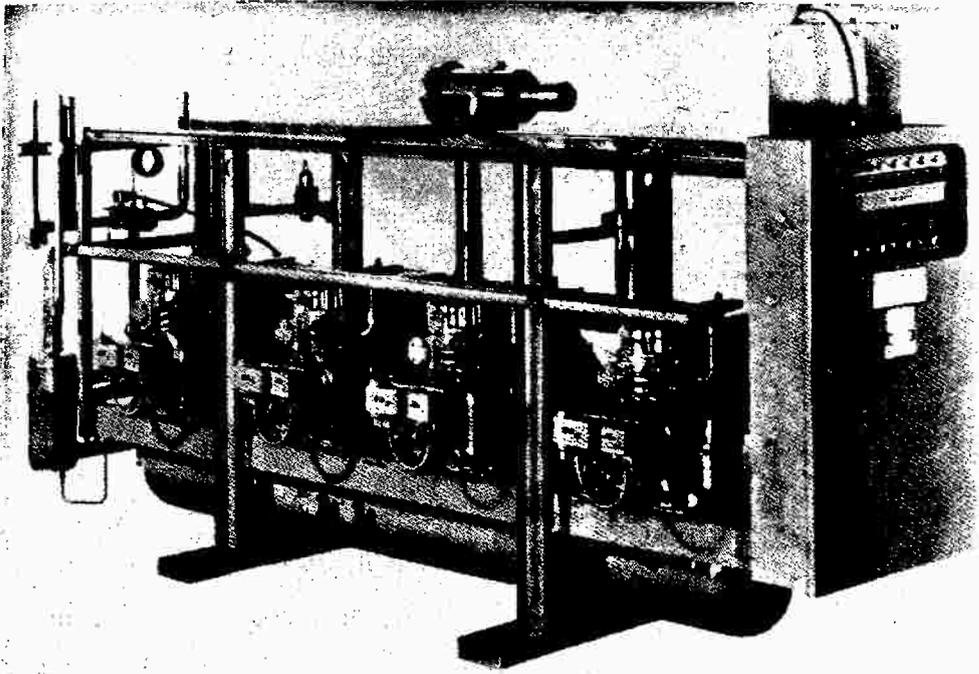


رسم رقم (١ - ٢٤) طريقة توصيل وحدة تكييف واحدة مع كابتين ثلاجة أو فريزر

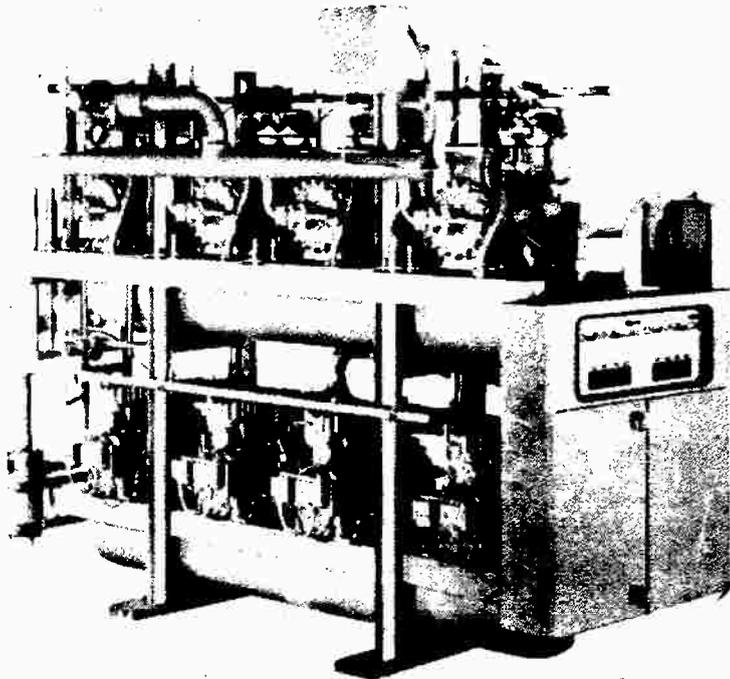
وحدات التكييف المركزية التي تركيب على رفوف:

تحتاج محلات السوبر ماركت الكبيرة إلى وحدات تكييف مركزية تتراوح في قوتها ما بين ٣٠ و ٢٦٠ حصان أو أكبر، تشتمل على عدة ضواغط إما تركيب على قاعدة واحدة كالتى يظهر شكلها بالرسم رقم (١ - ٢٥) حيث يتم توصيلها بملفات تبريد (مبخرات) كبائن الثلاجات أو الفريزرات أو المبردات، أو تركيب على عدة رفوف كما هو مبين بالرسم رقم (١ - ٢٦). وهذا الطراز من وحدات التكييف الذى يتم توصيله بالكبائن ذات درجات حرارة التبريد العالية والمتوسطة يتم تصميمها عادة لتعمل دوائر تبريدها بمركبات التبريد ٢٢ أو ٥٠٢. أما كبائن درجات حرارة التبريد المنخفضة، فإنه يتم تصميم دوائر تبريدها لتعمل بمركب التبريد ٥٠٢ كما سنرى ذلك فيما بعد.

وعادة تُركب وحدات التكييف هذه في غرف خاصة جيدة التهوية تكون موجودة أسفل السوبر ماركت نفسه.



رسم رقم (٢٥ - ١) وحدة تكيف مركزية تشتمل على عدة ضواغط تركيب على قاعدة واحدة.



رسم رقم (٣٦ - ١) وحدة تكيف مركزية تشتمل على عدة ضواغط تركيب على عدة رفوف

وحدات التكييف المركزية الكبيرة التي تركيب خارج المبنى:

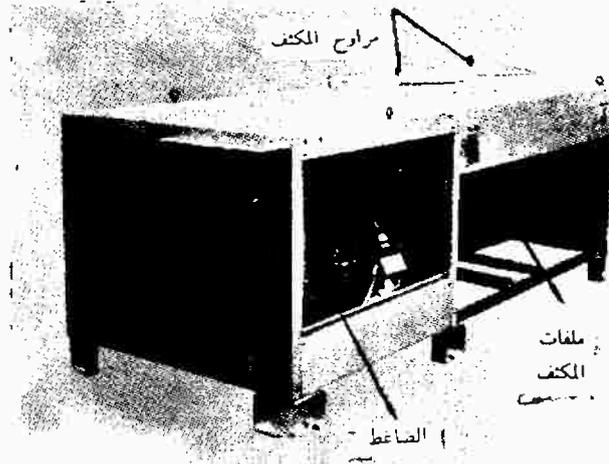
كما سبق أن ذكرنا أن وحدات التكييف المركزية الكبيرة تشغل حيزًا كبيرًا داخل المبنى الموجود به السوبر ماركت، وتحتاج أيضًا إلى عمليات تهوية ضرورية للمكان الذي تركيب به، وذلك لتغذيته بكمية كافية من الهواء الخارجي، وذلك لإزالة الحرارة المنبعثة من مكثفات وحدات التكييف.

لهذه الأسباب اتجهت أنظار كثير من مصممي محلات السوبر ماركت الحديثة إلى استعمال وحدات التكييف التي تركيب خارج المبنى (Outdoor Aircooled condensing unit) التي يتم تبريد المكثف المركب بها بالهواء كالتى يظهر شكلها الخارجى بالرسم رقم (١ - ٢٧). هذا وفي دوائر التبريد الخاصة بهذا الطراز من وحدات التكييف يكون من الأهمية مراعاة المحافظة على الضغط العالى (Head Pressure) بهذه الدوائر. وعادة تستعمل لهذا الغرض الطرق الفنية الثلاثة الآتية:

١ - منظم سرعة مروحة المكثف أو منظم عملية دوران ووقوف المروحة (منظم السيكل - Cycling).

٢ - ريش فتح وقفل تنظيم تهوية المكثف (Louvers) تعمل عن طريق ترموستات أو بالضغط.

٣ - وحدة لتهديب (bypass) غاز الطرد أو مجموعة من الطرق المذكورة فيما تقدم.



رسم رقم (١ - ٢٧) وحدة تكييف مركزية تركيب خارج المبنى، والمكثف الخاص بها يتم تبريده بالهواء

وبوجه عام نجد أن أية طريقة من هذه الطرق الثلاثة تقوم بالعمليات الآتية:

- ١ - المحافظة على سعة مناسبة لوحدة التكييف.
- ٢ - المحافظة على فرق ضغط كاف خلال بلف التمدد الحرارى، وذلك ليقوم اليلف بتغذية كمية سائل مركب التبريد المطلوبة.

وفيا يلى سنقدم شرحاً مختصراً لكل طريقة من هذه الطرق التى تستعمل للمحافظة على الضغط العالى (Head pressure) بدائرة التبريد:

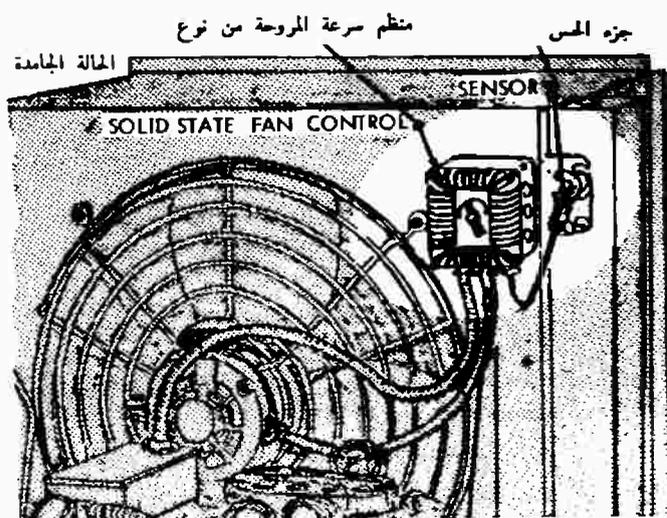
منظم الضغط العالى باستعمال الريش:

تظهر طريقة استعمال الريش (Louvers) لتنظيم الضغط العالى (Head pressure) بدائرة التبريد بالرسم رقم (١ - ٢٨)، حيث تقوم إسطوانة القوى التى تعمل بضغط الدائرة العالى بتحريك مجموعة الريش فى موضع الفتح أو القفل، وهذه المجموعة تُركب عادة أمام المكثف لتتحكم فى تنظيم كمية الهواء التى تمر خلاله، وذلك تبعاً لضغط الدائرة العالى.



رسم رقم (١ - ٢٨) منظم ضغط الدائرة العالى باستعمال الريش المتحركة

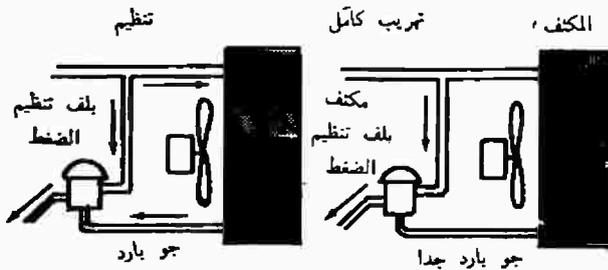
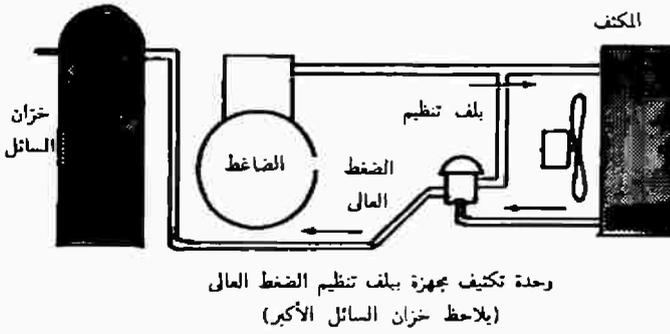
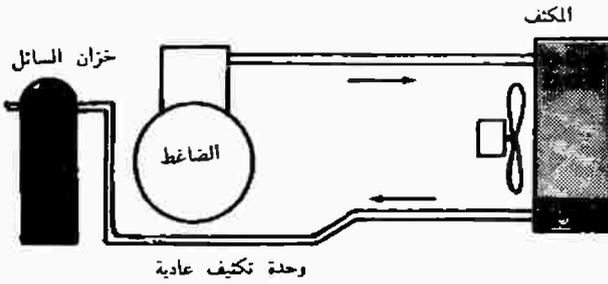
منظم الضغط العالي باستعمال منظم سرعة مروحة المكثف من نوع الحالة الجامدة:
 الرسم رقم (١ - ٢٩) يبين مكان تركيب وحدة تنظيم سرعة مروحة المكثف من نوع الحالة
 الجامدة (Solid State Fan Control) وجزء الحس (Sensor) الخاص بهذه الوحدة.
 وهذه الطريقة الحديثة تُعتبر مفيدة جداً في القيام بعملية تنظيم الضغط العالي نظراً لأنها تتمتع
 حالة تشاحن الريش والمروحة مع بعضها للمحافظة على عملية التنظيم.



رسم رقم (١ - ٢٩) منظم الضغط العالي باستعمال منظم سرعة مروحة المكثف من نوع
 الحالة الجامدة (Solid State)

طريقة تهريب (Bypass) الغاز لتنظيم ضغط الدائرة العالى:

نظراً لجاح هذه الطريقة فإنها مازالت تستعمل حتى الآن، وخصوصاً بعد ما أدخلت عليها عدة تحسينات، وذلك باستعمال بلف من طراز جديد لتنظيم الضغط العالى بالدائرة، حيث قد تم الاستعاضة بهذا الطراز الجديد من البلوف، بدلاً من استعمال بلوف المراجعة (Check Valves) بكل من خط الغاز الساخن والسائل التى كانت تستعمل فى الماضى. هذا والرسم رقم (١ - ٣٠) يوضح طريقة عمل هذا البلف، حيث نلاحظ أنه مركب بدائرة التبريد الموجود بها



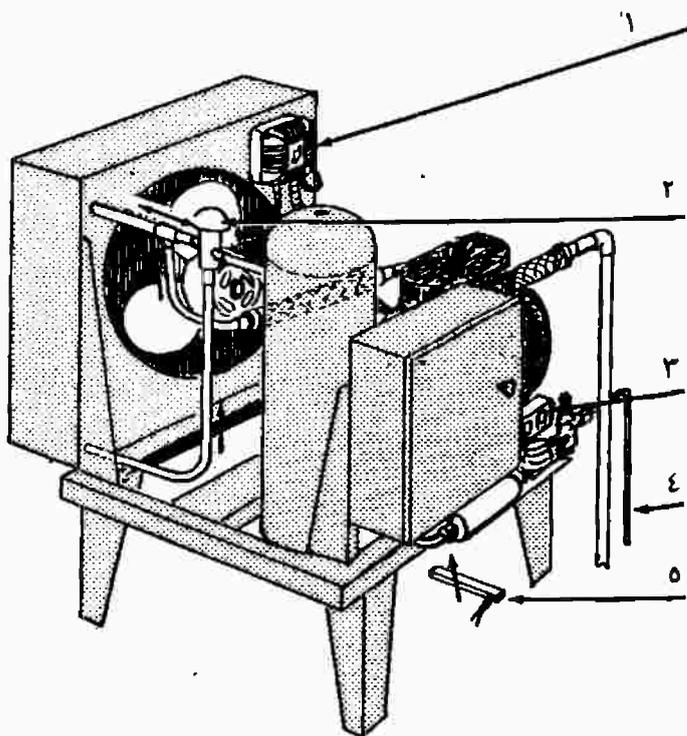
رسم رقم (١ - ٣٠) تنظيم الضغط العالى عن طريق تهريب الغاز الساخن

خزان سائل أكبر في الحجم، حيث يقوم هذا الخزان بتغذية مكثف الدائرة بكمية كافية من سائل مركب التبريد، وبحيث تكون هناك أيضا كمية كافية من هذا السائل في باقى أجزاء الدائرة (Without Starviny the System).

هذا وجود كمية كبيرة جدًا من سائل مركب التبريد بالمكثف (Flooding) لها تأثير ثانوى، حيث تعمل على تهريب الغاز الساخن خلال المكثف.

الأجزاء الإضافية التي تركيب لوحدة تكثيف خارجية:

الرسم رقم (١ - ٣١) يوضح نموذجًا للأجزاء الإضافية التي تركيب بوحدة تكثيف خارجية وعمل كل جزء منها.



رسم رقم (١ - ٣١) الأجزاء الإضافية التي تركيب لوحدة تكثيف خارجية

١ - وحدة تنظيم سرعة مروحة المكثف من نوع الحالة الجامدة (Solid State) رقم (١): تعمل على المحافظة على درجة حرارة تكاثف قدرها 100°F ($37,7^{\circ}\text{C}$). وعند أقل من ذلك تقف المروحة، وبذلك تتحاشى توجيه الهواء البارد العادي المندفَع الذي يعمل على تليخ الضاغَط، وزيت التزييت، وخزان السائل إلى درجات حرارة أقل.

٢ - في وحدات التبريد الخاصة بدرجات الحرارة المتوسطة، فإن بلف منظم الضغط العالي رقم (٢) يعمل على تهرب (Bypass) غاز مركب التبريد الساخن، وذلك للمحافظة على درجة حرارة تكاثف قدرها 35°C (95°F) وذلك في الجو البارد. وهذا البلف لا يعمل خلال الجو الدافئ، وكذلك لا نحتاج إلى استعماله في عمليات التبريد ذات درجات الحرارة المنخفضة.

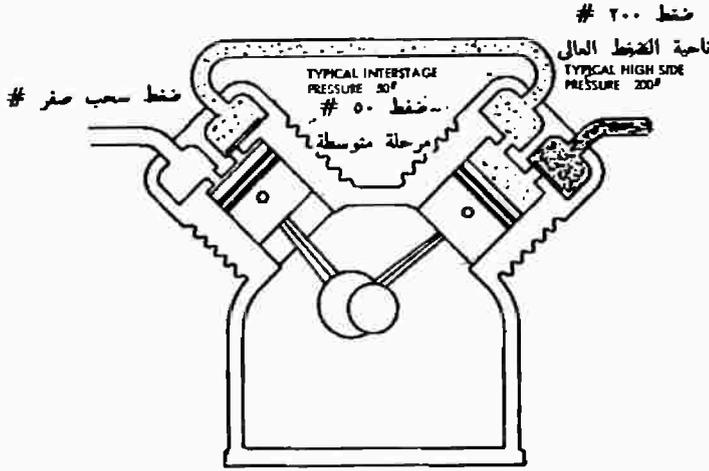
٣ - يُضبط منظم الضغط المنخفض رقم (٣) ليفصل عند صفر رطل على البوصة المربعة (مركب تبريد ١٢) أو أقل وذلك عند استعمال بلف منظم ضغط المبخر (EPR) في كبائن تلاجات درجات حرارة التبريد المتوسطة.

٤ - إلى الكبائن - يوصى باستعمال بلف منظم ضغط المبخر (EPR)، وذلك للحصول على أحسن تنظيم لدرجة حرارة الكبائن المتوسط درجة حرارة تبريدها.

٥ - مسخن صندوق المرفق (Crankcase Heater) - يقوم بالمحافظة على زيت الضاغَط دافئاً، وذلك لمنع هجرة مركب التبريد إلى الضاغَط، وحدوث مشاكل نتيجة لذلك.

وحدات التكييف التي تشتمل على ضواغَط تعمل على مرحلتين:

تُستعمل أحياناً في عمليات التبريد التجاري، وعلى الأخص في محلات السوبر ماركت و وحدات تكييف، الضواغَط المركبة بها من الطراز الذي يعمل على مرحلتين (Two stage Compressors)، حيث يتم كما هو موضح بالرسم رقم (١ - ٣٢)، ضغط غاز مركب التبريد في واحد أو أكثر من (إسطوانات) سلندرات الضاغَط وطرده إلى جهة سحب سلندر آخر (أو اثنين)، حيث يتم ضغط هذا الغاز مرة أخرى. هذا والفائدة الكبيرة التي نحصل عليها من إجراء ذلك تكمن في نسب الانضغاط المنخفضة الحقيقية التي يمكن المحافظة عليها بدائرة التبريد. فعند ضغط سحب قدره صفر رطل على البوصة المربعة، وعند مرحلة الانضغاط المتوسطة (Interstage Pressure) الذي يتراوح مقداره ما بين ٣٠ و ٦٠ رطلاً على البوصة المربعة، تكون هذه النسب أقل بمقدار من ٥ إلى ١.



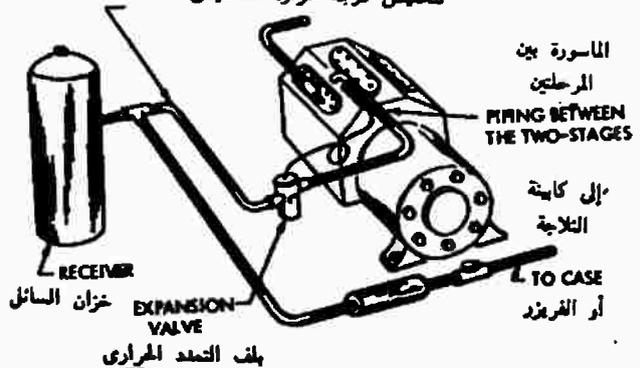
رسم رقم (١ - ٣٢)
ضاغط من الطراز الذي
يعمل على مرحلتين

هذا والمرحلة الثانية تُعطى أيضا نسب انضغاط منخفضة وجودة دفع مركب تبريد أعلى
..(Higher Pumping efficiency)

هذا وأبسط طريقة تتبع لتخفيض درجة حرارة تجميس (de-Superheat) غاز مركب التبريد في مرحلة الانضغاط المتوسطة هو تركيب بلف تمدد حراري، وبذلك تنتقل كمية محددة من سائل التبريد من خزان السائل وتمدد داخل ماسورة مرحلة الانضغاط المتوسطة كما هو موضح بالرسم رقم (١ - ٣٣). وبدخول مركب تبريد بارد نسبياً إلى المرحلة الثانية، فإننا بذلك نضمن جودة دفع عالية وضغط دائرة عالي منظم ودرجة حرارة معقولة لمحرك الضاغط، وجميع ذلك يؤدي إلى الحصول على عملية انضغاط جيدة، والأهم من ذلك كله أن دائرة التبريد يمكن أن تعيش براحة جداً مع مركب التبريد - ٢٢.

كمية صغيرة من سائل التبريد
تدخل ماسورة المرحلة المتوسطة
لتخفيض درجة حرارة التجميس

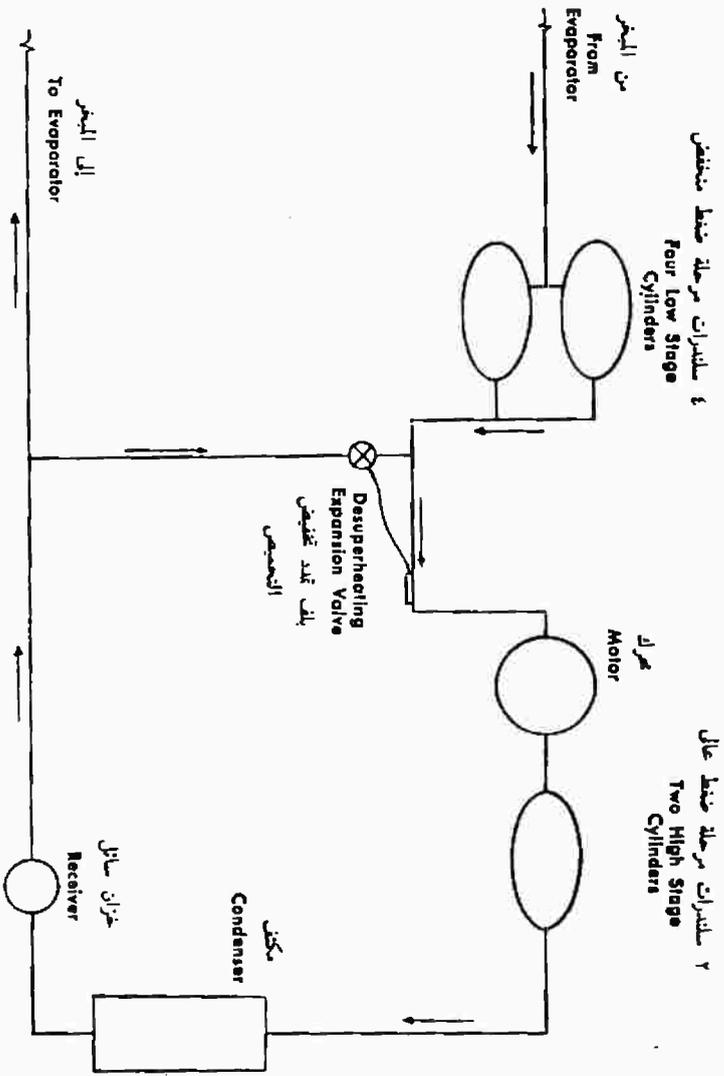
رسم رقم (١ - ٣٣) مكان تركيب
بلف التمدد الحراري مع ضاغط من
الطراز الذي يعمل على مرحلتين .



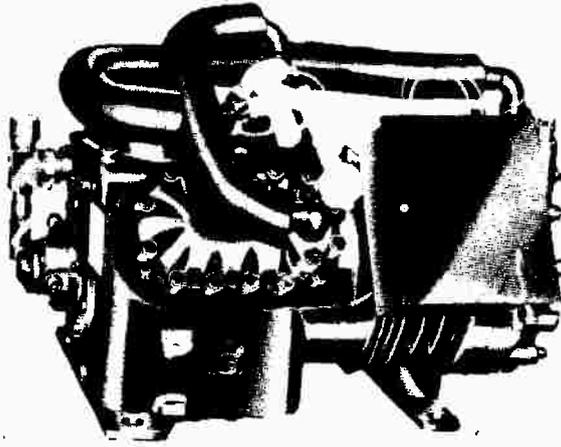
دائرة التبريد التي تشتمل على ضاغط يعمل على مرحلتين:

الرسم المبسط رقم (١ - ٣٤) يبين لنا سريان مركب التبريد خلال ضاغط يعمل على مرحلتين، ويشتمل على ستة سلندرات كالظاهر بالرسم رقم (١ - ٣٥)، حيث يدخل غاز السحب الراجع من المبخر الأربعة سلندرات الخاصة بمرحلة الضغط المنخفض وذلك مباشرة من خط السحب، ونظراً لأن غاز الطرد من اسطوانات المرحلة الأولى يسخن نتيجة لعملية الانضغاط، فإنه يلزم تبريده عن طريق بلف تمدد تخفيض درجة حرارة التحميص، وذلك قبل أن يدخل حيز محرك الضاغط، الآن يكون بخار مركب التبريد قد تم تخفيض درجة حرارة تحميصه عند مرحلة الانضغاط المتوسطة، ويدخل سلندرات المرحلة العالية، حيث يُضغَط وبعده ذلك يُطرد إلى المكثف.

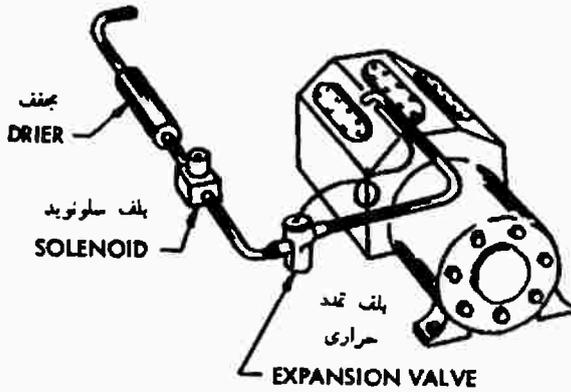
هذا ويضاف لهذا الطراز من الضواغط كما هو مبين بالرسم رقم (١ - ٣٦) بلف سلونويد، وذلك لمنع سائل مركب التبريد من السريان خلال مرحلة الانضغاط المتوسطة، وذلك أثناء فترات الدوران والوقوف، والمجفف المركب في هذه الدائرة يعمل على زيادة أمان تشغيل الدائرة المركب بها هذا الضاغط.



رسم رقم (١ - ٣٤) سريان تركيب التبريد خلال ضاغط يعمل على مرحلتين، ويشتمل على ستة سلندرات



رسم رقم (٢٥ - ١) ضاغط يعمل على مرحلتين ويشتمل على ستة سلندرات

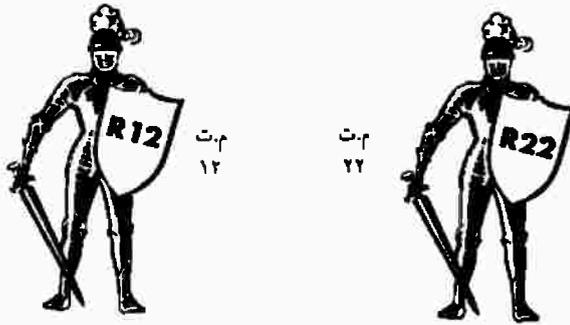


رسم رقم (٣٦ - ١) مكان تركيب بلف السلونويد مع ضاغط من الطراز الذي يعمل على مرحلتين

مركبات التبريد التي تستعمل في وحدات ثلاجات وفريزرات وغرف تبريد السوبر ماركت

عادة تستعمل في وحدات ثلاجات وفريزرات وغرف تبريد السوبر ماركت إحدى مركبات
التبريد ١٢ أو ٢٢ أو ٥٠٢.

وفيما يلي سنقدم أولاً مناقشة مختصرة بين مركب التبريد ١٢ و ٢٢.



رسم رقم (١ - ٣٧) مناقشة بين مركب التبريد ١٢ و ٢٢

إن من أهم خواص مركب التبريد الذي يستعمل في دائرة التبريد هو إمكانية اختلاطه
بالزيت، ويجب كذلك أن يتعايش مع نسب ضئيلة جداً من الرطوبة والغازات غير القابلة
للتكاثف.

تزاوج مركب التبريد ٢٢ والزيت:

في الحقيقة فإن مركب التبريد ٢٢ والزيت يمكن أن يتعايشا بسلام مع بعضها إلى.... نقطة
محددة.

هذا ولقد تم في المعامل إثبات أنه عند درجات الحرارة التي تصل حتى -٤٠° ف (-٤٠°م)
فإن كلا من الزيت ومركب التبريد ٢٢ يختلطان مع بعضها تماماً.

وعند حالات التشغيل التي تكون فيها درجات حرارة السحب - ٣٠°ف (- ٣٤°م) (وأقل)، تحت نفس الظروف. وقياسًا على ذلك، فإن معدن سيلستين Celesine ومعدن أنجلستين Anglestine (وهما معًا من كبريتات السترنشيوم والرصاص على التوالي) لها نفس البناء، ولكن تواجد الرصاص بذراته الأثقل على درجات حرارة غير جيدة من المبخر وكبائن الثلجات والفريزرات. قابلية ذوبان الرطوبة:

هناك أشياء أخرى تدخل في الصورة بجانب حركة الزيت. فعند - ٤٠°ف (- ٤٠°م) - (هذه الدرجة تستعمل للمقارنة هنا خلال هذه المناقشة نظرًا لأنها شائعة بالنسبة لعمليات التبريد التجارى وهي مناسبة جدًا لكبائن الكريم الثلج (الأيس كريم)، فإن مركب التبريد ٢٢ يحمل مقدارًا قدره ٧٠ مرة أكثر من مركب التبريد ١٢، بمعنى أنه يحمل ٧٠ مرة ماء أكثر، وذلك قبل أن يتجمد هذا الماء عند مقعد إبرة بلف التمدد، والبعض منا يمكن أن يعتبروا ذلك ميزة لمركب التبريد هذا، ولكن في الحقيقة فإن هذه الرطوبة الزائدة تُشجع على حدوث مواد ملوثة أخرى تؤدي إلى حدوث تآكل بالأجزاء الداخلية الموجودة بالضاغط، وعلى الأخص مقاعد ريش بلوف الضاغط. ولذلك فإن الانذار الذي يقدمه مركب التبريد ١٢ عندما يحمل كمية زائدة من الرطوبة تعتبر ميزة له.

نسبة الانضغاط ودرجات حرارة الطرد:

إن دائرة التبريد المشحونة بمركب تبريد ٢٢، يقوم الضاغط المركب بها بطرد غاز مركب التبريد عند درجات حرارة أعلى، حيث يكون مركب التبريد المار خلال ريش (Reed) بلف الطرد وخلال فتحة الطرد الموجودة بالضاغط عند درجة حرارة أعلى من الموجودة بالضاغط الذي يعمل بمركب التبريد ١٢ عند نفس حالات التشغيل.

هذا وللقيام بنفس عملية التبريد بكل من الضاغط الذي يعمل بمركب تبريد ١٢ والضاغط الذي يعمل بمركب تبريد ٢٢، نجد أن حوالى ٢٥٪ أقل من غاز مركب التبريد ٢٢ (بالوزن) تتحرك خلال الدائرة. ومع ذلك عندما يكون مركب التبريد على هيئة بخار، فإن كل رطل من مركب التبريد يتحرك خلال الدائرة يكون له حوالى نصف سعته في إزالة الحرارة. إن الحرارة النوعية لبخار مركب التبريد ٢٢ هي حوالى النصف بالنسبة لمركب التبريد ١٢، وذلك بسبب تولد نفس كمية حرارة محرك الضاغط، وذلك لرفع درجة حرارة مركب التبريد ٢٢ مرتين عما إذا كان المستعمل بالدائرة مركب التبريد ١٢ (إذا كان نفس عدد أرتال مركب التبريد الذي

يتحرك خلال الدائرة)، ومع ذلك فعند استعمال مركب التبريد ٢٢ فإن ٢٥٪ عدد أقل من أرطال مركب التبريد ١٢ يجب أن يتحرك خلال الدائرة (لإعطاء نفس سعة التبريد).

ملاحظات عامة:

- ١ - إن التفاعلات الكيميائية بالنسبة لأي من دوائر التبريد التي تعمل إما بمركب التبريد ١٢ أو ٢٢ والتي تحتوي على بعض الرطوبة تكون حامض هيدروكلوريك وحامض هيدروفلوريك، وكلا هذين الحامضين لها مفعول قوى جداً، ويعملان على تلف الأجزاء الداخلية بالضاغط، ومحركات الضواغط المحكمة القفل أو النصف محكمة القفل.
- ٢ - من الناحية العملية قد لوحظ أن مواسير المبخرات التي أقطارها الداخلية كبيرة، وتعمل بمركب التبريد ٢٢ تُشجع على حدوث مشاكل بالزيت - ولذلك يجب تحاشي استعمالها.
- ٣ - ضغط الدائرة العالي يجب المحافظة على جعله منخفضاً بقدر الإمكان من الناحية العملية.
- ٤ - يجب أن يرجع غاز السحب إلى الضاغط بارداً بقدر الإمكان من الناحية العملية.
- ٥ - يجب المحافظة على دائرة التبريد نظيفة وجافة بقدر الإمكان.

مركب التبريد ٥٠٢:

كما سبق أن تكلمنا نجد أنه قد حدثت مناقشات عديدة بين مركب التبريد ١٢ و ٥٠٢ لعدة سنين. فمثلاً لمركب التبريد ١٢ نجد أن الشكوى منه كانت بسبب بخاره الأخف (Thinner Vapor)، ولذلك فإننا نحتاج إلى ضواغط أكبر في الحجم عند استعماله، أسعارها من الطبيعي مرتفعة، وذلك لإعطاء نفس سعة التبريد الذي يُعطيها مركب التبريد ٢٢. وكذلك نحتاج إلى مواسير أكبر في الحجم. ولكن كل شيء خلاف ذلك بالنسبة لمركب التبريد ١٢ يُعتبر جيداً، وعلى الأخص العمر الطويل والصيانة الأقل للوحدات التي تستعمل مركب التبريد ١٢. هذا ومركب التبريد ٢٢ يحقق سعة أكبر وذلك بالنسبة لحجم الضاغط، ولكن نقطة ضعفه تكمن في عملية التزيت، ومشاكل رجوع الزيت إلى الضاغط. إذا ما نحن في حاجة إليه، هو مركب تبريد يُعطى نفس الخواص الجيدة لكل من مركب التبريد ١٢ و ٢٢.

إن مركب التبريد ٥٠٢ هو مخلوط أيزوتروبي (Azotrope)، وهو طفل ولد من: أب هو مركب التبريد ٢٢ وأم هي مركب التبريد ١١٥ (شقيقة لمركب التبريد ١٢)

وسنقدم فيما يلي جدولاً يوضح فوائد استعمال مركب التبريد ٥٠٢ بالمقارنة بمركبات التبريد ١٢ و ٢٢ وذلك عند استعماله في وحدات التبريد الخاصة بالسوبر ماركت.

| م.ت - ١٢ عند درجات الحرارة المتوسطة | م.ت - ١٢ عند درجات الحرارة المنخفضة | م.ت - ٢٢ عند درجات الحرارة المتوسطة | م.ت - ٢٢ عند درجات الحرارة المنخفضة | فوائد مركب التبريد ٥٠٢ بالمقارنة مع: |
|--|--|--|--|---|
| + | + | + | + | - درجات حرارة طرد أقل - دوران ضاغط أبرد |
| + | + | = | + | - زيادة في السعة - يُتيح استعمال ضواغط أصغر |
| + | + | + | + | - نسبة انضغاط أقل - جودة ضاغط أفضل |
| + | + | + | + | - درجة حرارة ملفات محرك الضاغط أقل - خطورة أقل في احتراقها |
| + | + | + | + | - درجة حرارة زيت أقل - عملية تزييت أفضل |
| + | + | + | + | - ثبات لدائرة التبريد أفضل - تكون أحوال زيتية أقل |
| + | + | + | + | - سريان مركب تبريد أعلى - تنظيم تحميض أفضل |
| + | + | - | - | - ذوبان ماء أعلى - خطورة أقل في حدوث تجمد |
| + | + | - | - | - هبوط في الضغط أقل - حرارة أقل - دفع غرامة |
| + | + | + | + | - ضغط بخار أعلى - تحاشي الدوران بتفريغ (فاكم) |
| + | + | = | + | - زمن أجهزة أقل - استثمار أموال أقل |
| + | + | + | + | - و.ح. ب أعلى / وات ساعة - تكاليف تشغيل أقل |

تفسير العلاقات الموجودة بالجدول:

+ الفوائد من استعمال م . ت ٥٠٢

= مساويا لاستعمال م . ت ٥٠٢

- ليست ميزة لاستعمال م . ت ٥٠٢

من الجدول السابق نجد أنه بلاشك أن مركب التبريد ٥٠٢ يُعتبر مثاليًا للاستعمال في كل من وحدات التبريد ذات درجات الحرارة المنخفضة والمتوسطة المستعملة بالسوبر ماركت. وباستعمال م . ت ٥٠٢ نحصل على أكبر سعة تبريد وباستثمار أموال وتكاليف تشغيل أقل.

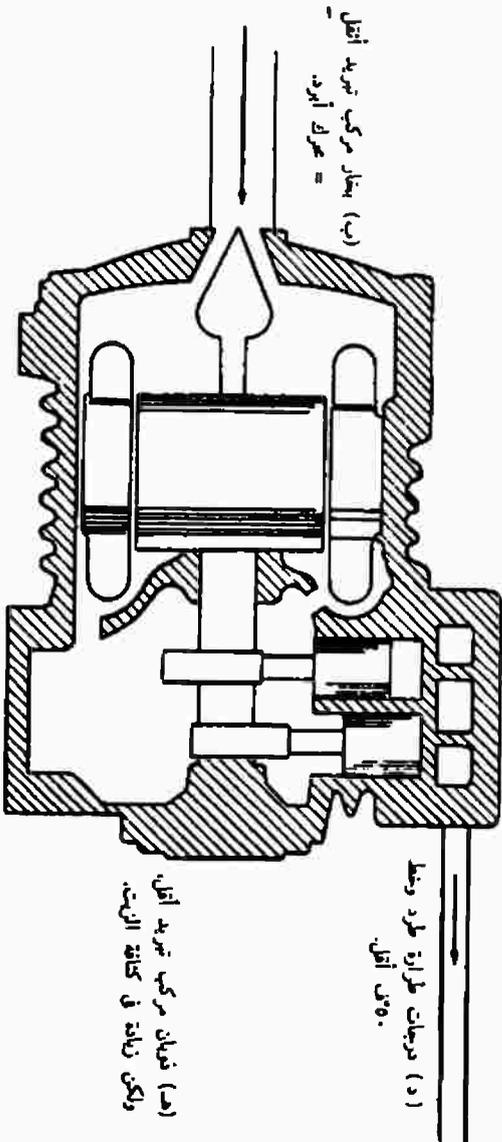
هذا والجدول التالي والرسم رقم (١ - ٣٨) يوضحان لنا مقارنة خواص كل من مركب التبريد ٥٠٢ و ٢٢.

مقارنة الخواص بين مركب التبريد ٥٠٢ و ٢٢

| مركب تبريد ٢٢ | مركب تبريد ٥٠٢ | مقارنة الخواص |
|---------------|----------------|---------------------------------------|
| ١٠٠ | ١٠٠ | درجة حرارة التكاثف ف°. |
| ١٩٨ | ٢١٤ | ضغط التكاثف، رطل / البوصة المربعة. |
| ٤٠ - | ٤٠ - | درجة حرارة التبخر ف°. |
| ,٦ | ٤,٢٧ | ضغط السحب، رطل / البوصة المربعة. |
| ١٣,٩ | ١٢,٠٥ | نسبة الانضغاط. |
| ٣٢٠٠ | ٤٠٠٠ | السعة، و. ح. ب / ساعة. |
| ٢٢٥ | ٢٢٥ | درجة حرارة الطرد عند اليلف ف°. |
| ١٦٩ | ١٦٤ | درجة حرارة النقطة الساخنة بالمحرك ف°. |
| ١٠٥٠ | ١١٨٠ | وات المحرك. |
| ٦٥ | ٦٥ | درجة حرارة غاز السحب، ف°. |
| ٣,٠٥ | ٣,٣٩ | و. ح. ب / وات - ساعة. |

مقارنة بين مركب التبريد - 0.02 و 0.2

(أ) أكثر سخونة على مواد الموزن واللاستيك



(ب) يمتاز مركب تبريد أفضل = سخونة أفضل

(د) درجات حرارة طرد وسط 50° أقل

(هـ) سخونة مركب تبريد أفضل، ولكن زيادة في كثافة الزيت.

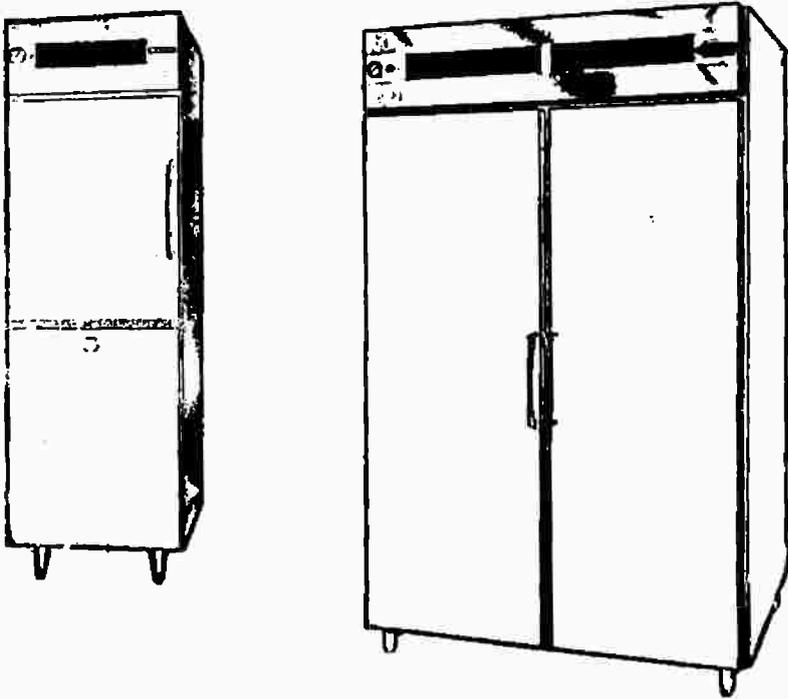
رسم رقم (١ - ٣٨) مقارنة بين مركب التبريد 0.02 و 0.2

ثلاجات السوبر ماركت والمطاعم التي توضع بها المأكولات الطازجة

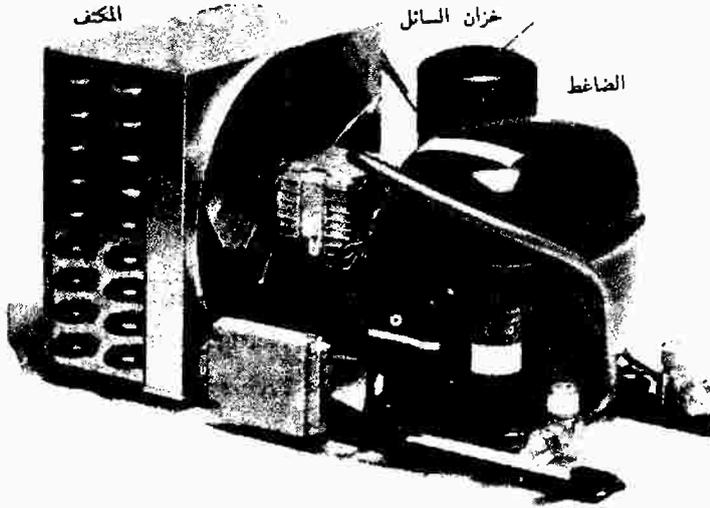
و

فريزرات السوبر ماركت والمطاعم التي تخزن بها المأكولات

الرسم رقم (١ - ٣٩) يبين أشكال كل من ثلاجات السوبر ماركت والمطاعم التي توضع بها المأكولات الطازجة (Reach-in Refrigerators)، وفريزرات السوبر ماركت التي تخزن بها المأكولات المجمدة بالتبريد (Reach-in Storage Freezers) هذا ويمكن الحصول على هذه الثلاجات والفريزرات بشكلين، الطراز الأول منها تشتمل كل كايينة منها على وحدة التكييف الخاصة بها كالتى يظهر شكلها بالرسم رقم (١ - ٤٠). ويطلق على هذا الطراز - الثلاجات والفريزرات المجمعة القائمة بذاتها (Self Contained)، والطراز الثانى منها، تركيب وحدة التكييف الخاصة بكل كايينة منها بعيداً عنها (Remote Type). ويمكن الحصول أيضاً على هذه



رسم رقم (١ - ٣٩) أشكال كل من ثلاجات وفريزرات السوبر ماركت، والمطاعم التي توضع بها المأكولات الطازجة والمجمدة بالتبريد



رسم رقم (١ - ٤٠) وحدة التكييف الخاصة بتلاجات وفريزرات السوبر ماركت والمطاعم التي تشتمل على مكثف يتم تبريده بالهواء

التلاجات حيث تحتفظ بدرجة حرارة المأكولات التي توضع بداخلها عند درجة حرارة التبريد العادية (Normal Temp). كما يمكن الحصول على طراز منها يشتمل على قسمين منفصلين، حيث يمكن الاحتفاظ في القسم الأول منها بالمأكولات الطازجة (التلاجة) وبالقسم الثاني بالمأكولات المجمدة بالتبريد (فريزر). ويطلق على هذا الطراز من التلاجات ذات درجتى الحرارة - (Dual Temp) وفيها يلى بعض البيانات الفنية الخاصة بالطرازات المختلفة من هذه التلاجات والفريزرات.

التلاجات:

مركب التبريد: ١٢

فترات الديفروست: الديفروست يتم أثناء فترة وقوف الوحدة.

منظم الضغط: توصيل - #٣٦. فصل ١٤ - ١٨ #.

الضغط العالى النموذجى: ١٢٥ #.

الضبط الفرعى: من ١٨ إلى ٢٢ # ينتج عنه توصيل ما بين ١٤ إلى ١٨ #.

فريزرات المأكولات المجمدة بالتبريد:

مركب التبريد: ١٢

فترات الديفروست فى اليوم: ١ - ٣

إعادة التشغيل (Reset): التيمر - ٤٥ دقيقة، الضغط ٤٥ #.
فترة الأمان (Fail Safe) - ٤٥ دقيقة
منظم الضغط: توصيل - ٦ - ٨ # فصل ١ - ٣ #.

فريزرات الكريم المثلج (الآيس كريم):

مركب التبريد: ١٢

فترات الديفروست في اليوم: ١ - ٣ *

إعادة التشغيل (Reset): التيمر - ٤٥ دقيقة، الضغط ٤٥ #.
فترة الأمان (Fail Safe) - ٤٥ دقيقة.

منظم الضغط: توصيل - ٢ - ٤ " فصل ٢ - "٥" تفريغ (فاكم).

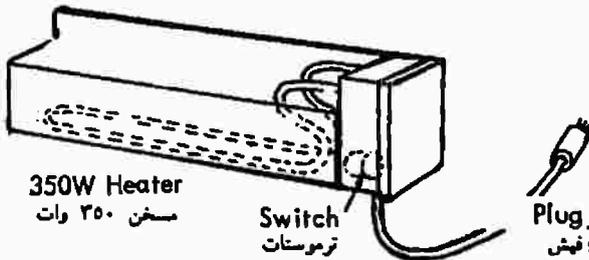
توضيح العلامات:

- رطل على البوصة المربعة.

* - ديفروست في اليوم: مرة واحدة للاستعمال الخفيف، مرتين للاستعمال الشديد، و/أو للأماكن ذات الرطوبة العالية. إذا ارتفعت الحرارة بعد فترة قليلة قبل الديفروست، فإن ذلك يدل على أن الحاجة تحتاج في هذه الحالة إلى فترة أخرى.

وحدة تبخير ماء الديفروست أوتوماتيكيا:

يركب بهذا الطراز من التلاجات والفريزرات وحدة لتبخير ماء الديفروست أوتوماتيكيا (Automatic Drain Eliminator) يظهر شكلها بالرسم رقم (١ - ٤١)، حيث يتجمع الفروست الذائب أثناء فترة وقوف وحدة التكييف، وذلك بالنسبة لكبائن درجة الحرارة العادية، وأثناء دورة الديفروست بالنسبة لكبائن درجة الحرارة المنخفضة، وذلك في الحوض الموجود أسفل المبخر. ويتم تعريفه إلى خارج الكابينة (في حالة عدم وجود وسيلة لتعريفه إلى الخارج، فإنه يتم تبخيره بواسطة وحدة التبخير الأوتوماتيكية، حيث مركب بهذه الوحدة ترموستات كما هو مبين بالرسم، يعمل على منع ارتفاع درجة حرارة المسخن الكهربائي المركب بها عن أكثر من الدرجة المقررة.

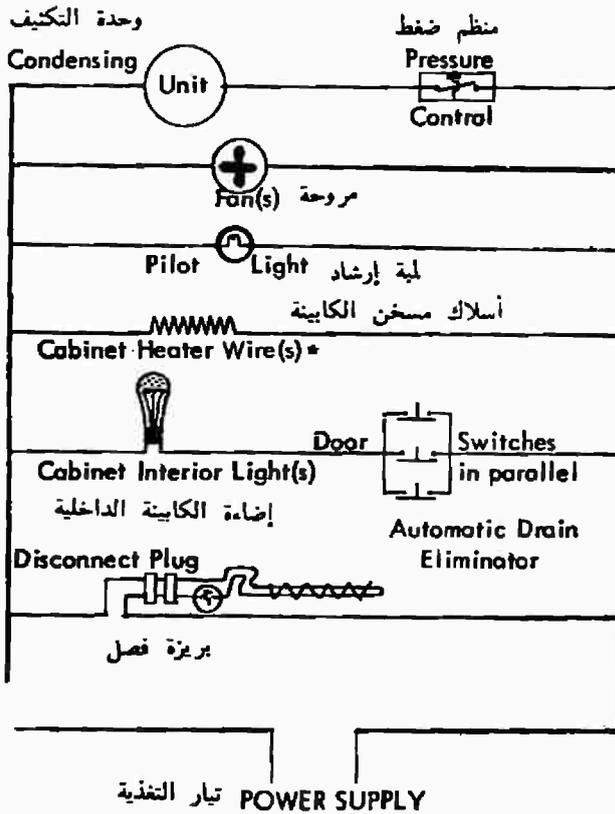


رسم رقم (١ - ٤١)
وحدة تبخير ماء الديفروست

منظمات الديفروست والدورة

الثلاجات:

الرسم رقم (١ - ٤٢) يوضح الدائرة الكهربائية المبسطة للثلاجة. هذا ويذوب الفروست المتراكم على مبخر هذا الطراز من الثلاجات أثناء فترة وقوف دورة وحدة التبريد.



رسم رقم (١ - ٤٢) الدائرة الكهربائية المبسطة للثلاجة ذات درجات حرارة التبريد العادية

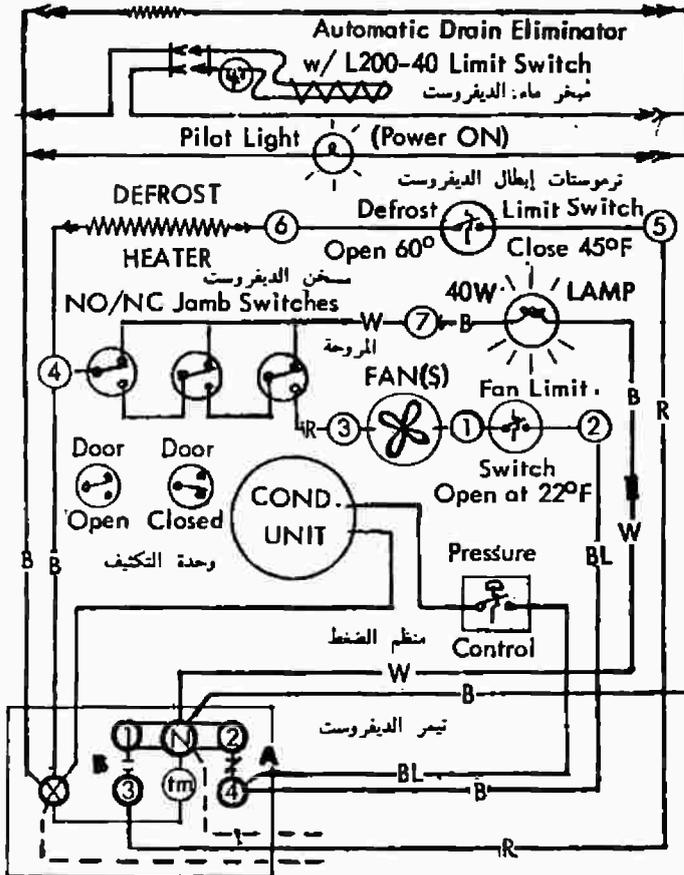
الفريزرات:

الرسم رقم (١ - ٤٣) يوضح الدائرة الكهربائية المبسطة للفريزر. هذا ويجب ضبط وحدة ساعة التوقيت (التيمر - Timer) الموجودة بهذه الدائرة لتقوم بعمل ديفروست مرة أو مرتين في اليوم، ويتوقف ذلك على حالات التشغيل. وفيما يلي نوضح طريقة عمل هذا التيمر:

١ - مروحة أو مراوح كابينة الفريزر تدور فيما عدا - عندما:

(أ) يُفتح باب الفريزر.

(ب) عندما تكون درجة حرارة ملفاً التبريد (المبخر) أعلى من ٢٢°ف (مفتاح تأخير عمل المروحة).



رسم رقم (١ - ٤٣) الدائرة الكهربائية المبسطة للفريزر

٢ - كونتاكت (B) بالتيمر يفتح - تفصل مسخنات الديرغوست.

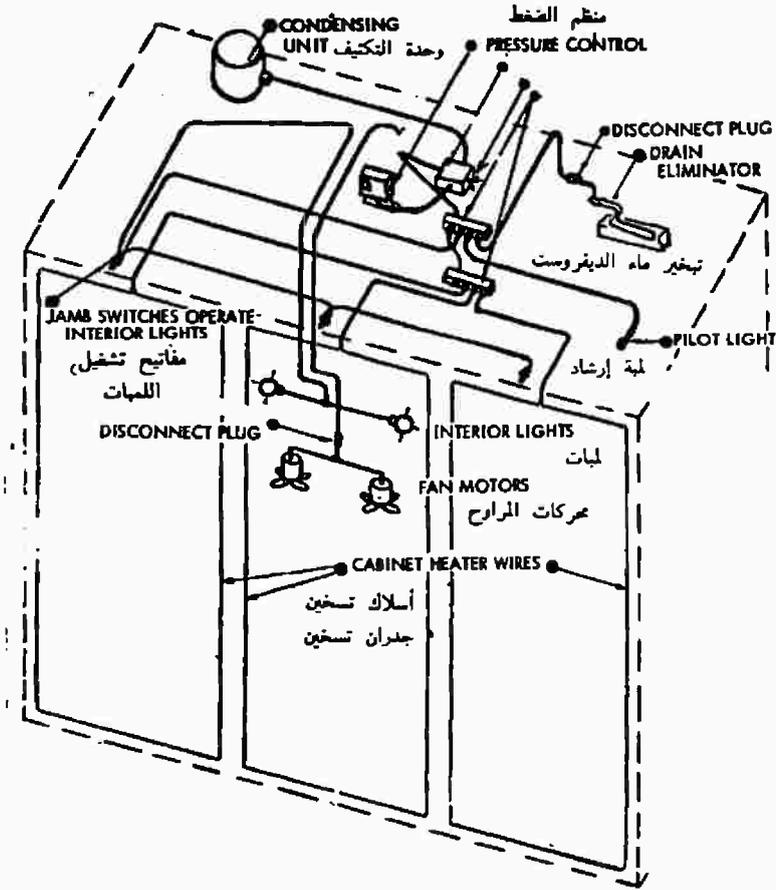
أثناء عملية الديرغوست:

(أ) كونتاكت (A) يفتح.

١ - مروحة أو (مراوح) الكابينة يبطل دوراتها.

٢ - يبطل دوران وحدة التكييف.

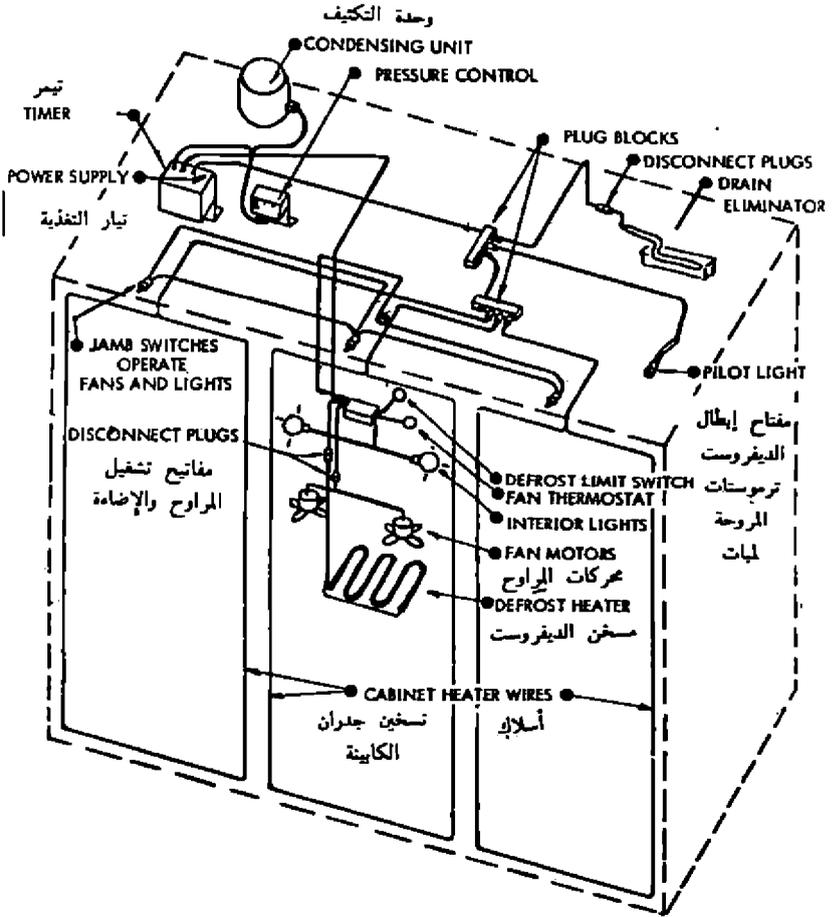
(ب) كونتاكت (B) يقفل - تعمل مسخنات الديرغوست، ينوب الفروست المتراكم على ملف التبريد (المبخر).



رسم رقم (١ - ٤٤) رسماً تصويرياً لتوصيلات الدوائر الكهربائية للثلاجة ذات ثلاثة أبواب من النوع القائم بذاته

إنهاء عملية الديقروست:

عندما يذوب الفروست من على ملف التبريد (المبخرا)، يرتفع ضغط مركب التبريد داخل ملف التبريد، حيث يؤثر على المنفاخ الموجودة بالتيمر مسبباً جعل مفتاح الضغط الموجود بالتيمر يقوم بإعادة وضع (Reset) الكونتاكت (A) و (B) إلى موضع الدورة العادية. وتدور وحدة التكييف، ولكن مراوح الكابينة تظل غير شغالة حتى تهبط درجة حرارة ملف التبريد إلى ٢٢°ف.



رسم رقم (١ - ٤٥) رسماً تصويرياً لتوصيلات الدوائر الكهربائية لفرزير ذو ثلاث أبواب من النوع القائم بذاته

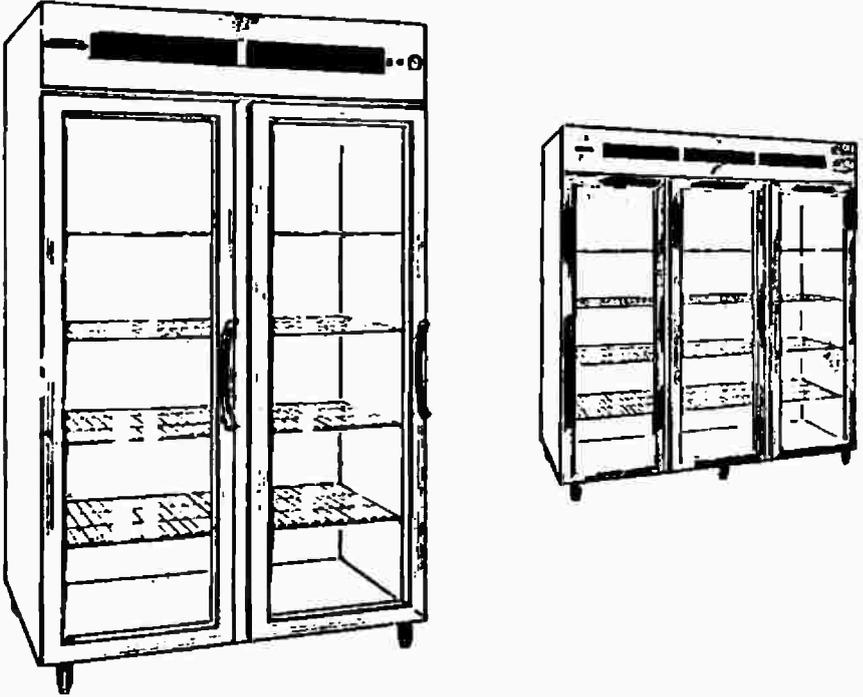
هذا ولا تدور مراوح المبخر حتى يقفل مفتاح تأخير تشغيل المروحة (Fan Delay Switch) المركب على المبخر. وهذا المفتاح يمنع الهواء الدافئ من التحرك خلال فترة التقويم المبدئية وبعد الانتهاء من عملية الديقروست.

الرسم رقم (١ - ٤٤) يوضح لنا رسماً تصويرياً لتوصيلات الدوائر الكهربائية لتلاجة ذات ثلاثة أبواب من النوع القائم بذاته (Self Contained). هذا والدوائر الكهربائية الخاصة بالتلاجة التي تركيب وحدة التكتيف الخاصة بها بعيداً عنها (Remote Type). وكذلك التلاجات ذات الباب الواحد أو البابين تشابه هذه الدائرة.

الرسم رقم (١ - ٤٥) يوضح رسماً تصويرياً لتوصيلات الدوائر الكهربائية لفريزر ذى ثلاثة أبواب من النوع القائم بذاته (Self Contained). هذا والدوائر الكهربائية الخاصة بالفريزر الذى تركيب وحدة التكتيف الخاصة به بعيداً عنه، وكذلك الفريزرات ذات الباب الواحد أو البابين، فإنها تشابه هذه الدائرة.

ثلاجات وفريزرات المأكولات المختلفة ذات الأبواب الزجاجية الخاصة بالسوبر ماركت والمطاعم

الرسم رقم (١ - ٤٦) يبين أشكال كل من ثلاجات وفريزرات عرض المأكولات المختلفة الخاصة بالسوبر ماركت والمطاعم ذات الأبواب الزجاجية (Glass Door Merchandisers). وهذا الطراز من الثلاجات والفريزرات يمكن الحصول عليه ليعمل بدرجات الحرارة الآتية:
١ - ثلاجات عرض ذات أبواب زجاجية لحفظ المأكولات الطازجة، تعمل بمركب تبريد ١٢ بدرجات الحرارة العادية، وبدرجة سحب مقدارها $+ ٢٠^{\circ}\text{C}$.



رسم رقم (١ - ٤٦) أشكال كل من ثلاجات وفريزرات عرض المأكولات المختلفة الخاصة بالسوبر ماركت والمطاعم ذات الأبواب الزجاجية

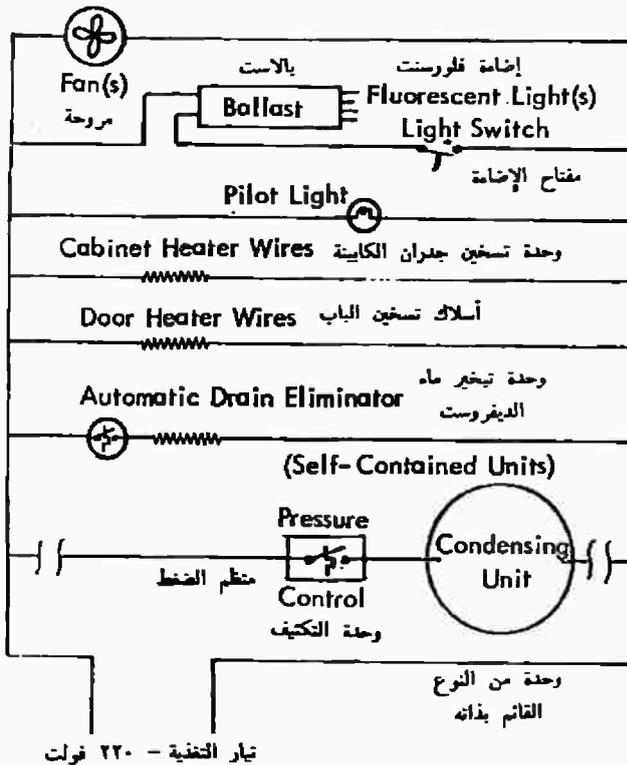
٠٢- فريزر عرض ذو أبواب زجاجية لحفظ المأكولات المجمدة بالتبريد، يعمل بمركب تبريد ١٢ أو ٥٠٢ بدرجات الحرارة المنخفضة، وبدرجة سحب مقدارها - ٢٥°ف.

٣- فريزر عرض ذو أبواب زجاجية للكريم المتلج (الآيس كريم) يعمل بمركب تبريد ١٢ أو ٥٠٢ بدرجات الحرارة المنخفضة وبدرجة سحب مقدارها - ٣٥°ف.

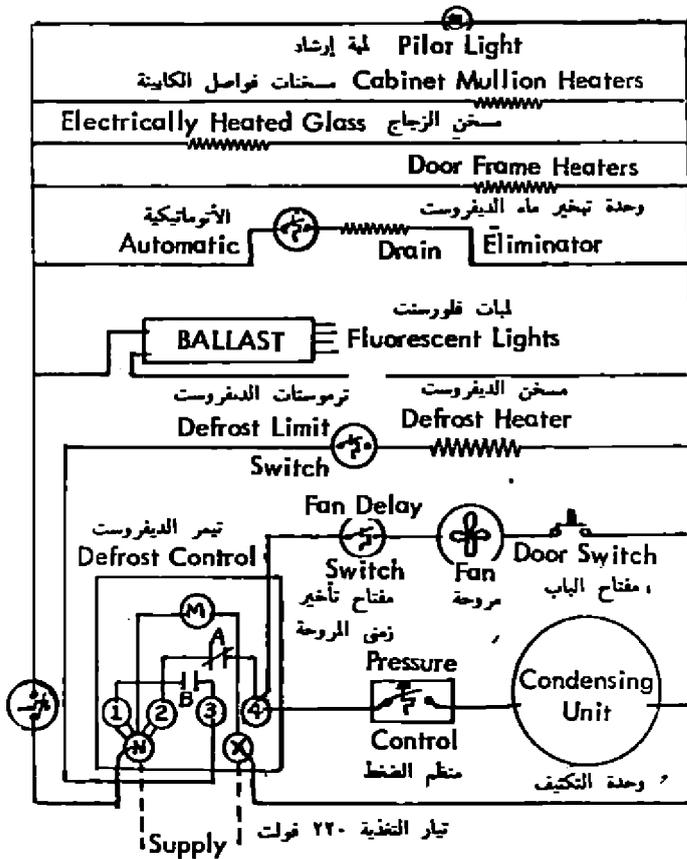
الدوائر الكهربائية للتلاجات والفريزرات:

الرسم رقم (١ - ٤٧) يوضح الدائرة الكهربائية المبسطة لتلاجة عرض من هذا الطراز تعمل بدرجة حرارة عادية، بينما الرسم رقم (١ - ٤٨) يوضح لنا الدائرة الكهربائية المبسطة لفريزر عرض من هذا الطراز يعمل بدرجة حرارة منخفضة.

وفيما يلي بعض البيانات الفنية الخاصة بالطرازات المختلفة من هذه التلاجات والفريزرات.



رسم رقم (١ - ٤٧) الدائرة الكهربائية المبسطة لتلاجة عرض ذات ثلاثة أبواب زجاجية، تعمل بدرجات حرارة تبريد عادية من النوع القائم بذاته



التلاجات:

- مركب التبريد: ١٢
 منظم الضغط: توصيل - ٢٧ # فصل ١٤ - ١٨ #
 الضغط النموذجي ١٢٥ #
 الضبط الفرقى: من ١٨ إلى ٢٢ #. ينتج عنه توصيل ما بين ١٤ إلى ١٨ #.

فريزرات المأكولات المجمدة بالتبريد:

- مركب التبريد: ٥٠٢
 إعادة التشغيل (Reset) - الضغط ٩٥ #
 منظم الضغط: توصيل ٢٦ - ٢٩ # فصل ٩ - ١٢ #

فريزرات الكريم المثلج (الآيس كريم):

مركب التبريد: ٥٠٢

إعادة التشغيل (Reset) - الضغط ٩٥ #.

منظم الضغط: توصيل ١٨ - ٢٠ # فصل ٩ - ١٢ #.

توضيح العلامات: # رطل على البوصة المربعة.