الفصل الأول

ثلاجات وفريزرات السوبر ماركت

obeikan.com

الفصل الأول

ثلاجات وفريزرات السوبر ماركت

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

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

الفواكه والخضروات : من ٤,٤° إلى ٥,٦°م (٤٠° إلى ٤٢°ف).
منتجات الألبان : من ٣,٣° إلى ٤,٤°م (٣٨° إلى ٤٠°ف).
لحوم مجهزة (مغلفة) : من ١,١° إلى ٢,٢°م (٣٤° إلى ٣٦°ف).
لحوم حمراء طازجة : من ١,١° إلى صفر°م (٣٠° إلى ٣٢°ف).
مأكولات مجمدة بالتبريد (جميع الأنواع من - ٢٠,٦ إلى - ٢٣,٣°م)
(- ٥° إلى - ١٠°ف)

هذا وبوجه عام يوجد أربعة طرازات من كبائن العرض المثلجة التى تستعمل بالسوبر ماركت، وطبعا درجات الحرارة المطلوبة هى التى تُحدد كل طراز منها، والمجموعات الأساسية هى: كبائن عرض الفواكه والخضروات، وكبائن عرض منتجات الألبان، وكبائن عرض اللحوم، وكبائن المأكولات المجمدة بالتبريد والكريم المثلج (آيس كريم). هذا ويختلف تركيب كل نوع منها عن الآخر بعض الشىء كما سنرى ذلك فيما يلى.

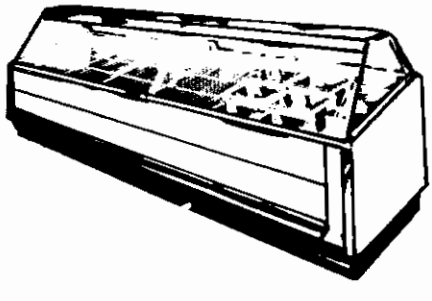
كبائن عرض اللحوم

توجد الطرازات الآتية من كبائن عرض اللحوم:

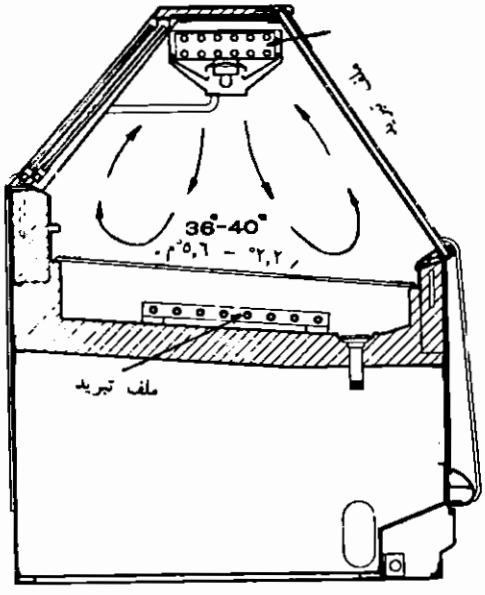
كبائن عرض اللحوم الطازجة المقفولة (Closed Meat Cases):

الرسم رقم (١ - ١) يبين الشكل الخارجى لهذا الطراز من الكبائن، بينما الرسم رقم (١ - ٢) يوضح لنا قطاعًا فى كابينة 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 الكبائن بملفات تبريد من نوع انتقال الحرارة بالثقل (Gravity Coils) والتى 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 الكابينة إلى من -٢,٢° إلى ١,١°م (من ٢٨° إلى ٣٤°ف).

هذا وباستعمال الإضاءة من نوع لمبات الفلورسنت داخل هذه الكبائن، فإن درجة الحرارة الحقيقية بداخلها تكون قريبة جدًا من درجة حرارة الهواء الموجود داخل الكابينة، حيث تُحفظ درجة حرارة اللحوم الموجودة داخل الكابينة عند نفس الدرجة تقريبا.



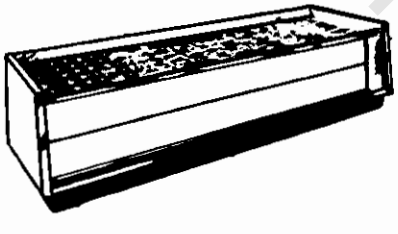
رسم رقم (١-١) الشكل الخارجى لكابينة عرض لحوم طازجة مقفولة



رسم رقم (١-٢) قطاع فى كابينة عرض اللحوم الطازجة المقفولة، تظهر به حركة الهواء النموذجية ودرجة حرارته داخل هذه الكابينة.

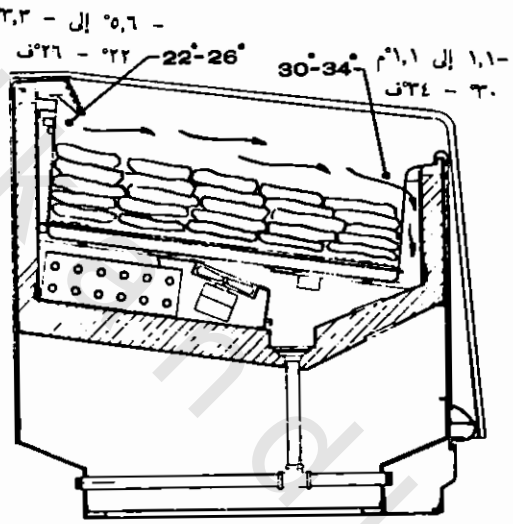
كبائن عرض اللحوم المجمدة المفتوحة (Open Meat Cases):

الرسم رقم (١ - ٣) يبين الشكل الخارجى لهذا الطراز من الكبائن، بينما الرسم رقم (١ - ٤) يوضح لنا قطاعًا فى كابينة منها، حيث تظهر حركة الهواء المُبرد النموذجية بداخلها، ودرجة حرارته عند خروجه من ملف التبريد التى 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 الكبائن تظل اللحوم المعروضة بها باردة نتيجة لتحريك هواء مثلج (Chilled Air) عليها، يتم دفعه من ملف التبريد المركب بها.



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

obeikandl.com

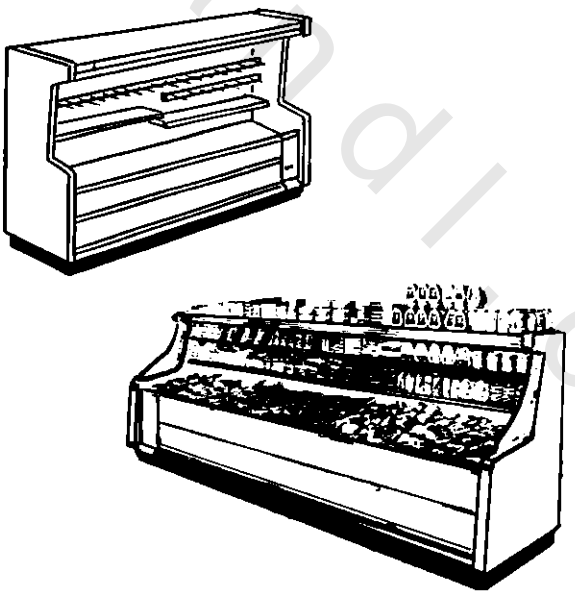


رسم رقم (١ - ٤) قطاع فى كابينة عرض اللحوم المجمدة بالتبريد المفتوحة تظهر به حركة الهواء المبرد النموذجية بداخلها. ودرجة حرارته عند خروجه ورجوعه إلى ملف التبريد (المبخر)

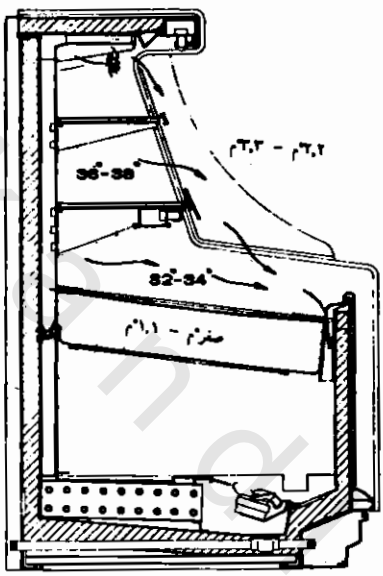
obeikandl.com

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

إن كبائن عرض اللحوم ذات الأرفف المتعددة التى يظهر شكلها الخارجى بالرسم رقم (١ – ٥)، قد أثبتت نجاحًا ومرونة كبيرة فى الاستعمال نظرًا لأنها تُتيح مساحة عرض أكبر وذلك بالنسبة لمساحة الأرضية التى تشغلها. كما أن عرض اللحوم على أرفف هذه الكبائن بطريقة رأسية لا يُعرضها إلى ضوء لمبات الإضاءة المباشرة. هذا والرسم رقم (١ – ٦) يوضح لنا قطاعا فى كابينة منها، حيث يتحرك الهواء المبرد خلالها بطريقة الستارة الهوائية (Air Screen)، وبدرجات الحرارة المبينة بالرسم، وعادة يحتاج هذا الطراز من الكبائن إلى أربعة عمليات لإذابة الفروست (ديفروست) الذى يتكون على ملف التبريد المركب بها وذلك يوميا كما سنرى ذلك بالتفصيل فيما بعد.



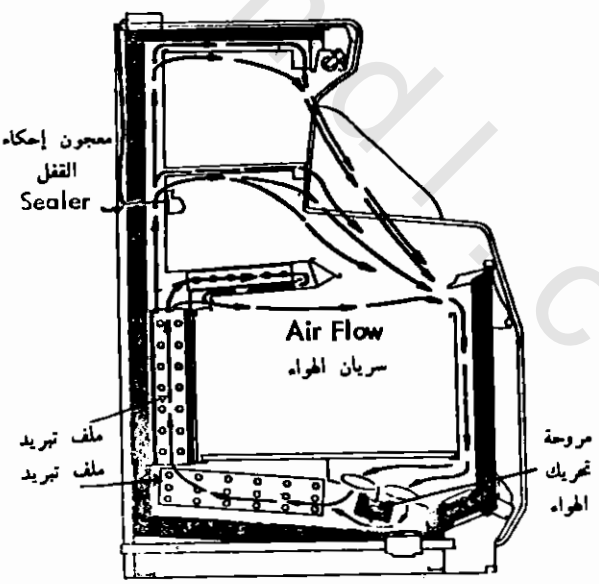
رسم رقم (١ – ٥) الشكل الخارجى لكبائن عرض اللحوم ذات الأرفف المتعددة



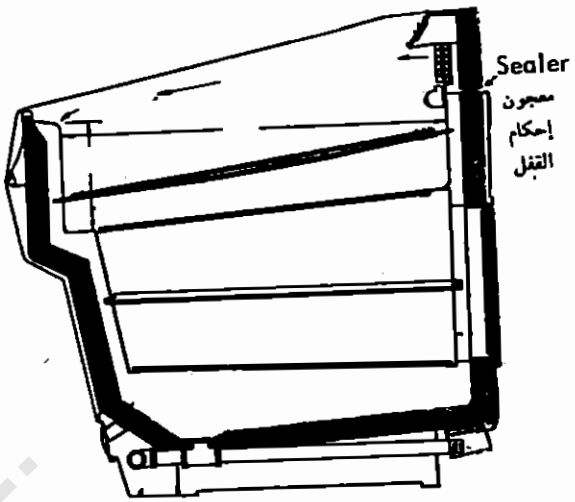
رسم رقم (١ - ٦) قطاع فى كابينة عرض اللحوم ذات الأرفف المتعددة، التى يتحرك الهواء خلالها بطريقة الستارة الهوائية. وبدرجات الحرارة المبينة بالرسم

كبائن عرض المأكولات المجمدة بالتبريد والكريم المثلج (الآيس كريم) المفتوحة

يوجد عدة طرازات من كبائن عرط المأكولات المجمدة بالتبريد والكريم والمثلج (الآيس كريم)، حيث يوجد بعض الطرازات منها يشتمل على رف واحد أو رفين أو ثلاثة أرفف. هذا والرسم رقم (١ – ٧) يوضح لنا قطاعًا فى الطراز منها الذى يشتمل على ثلاثة رفوف وتظهر به اتجاه حركة الهواء المُبرد خلال الكابينة. والرسم رقم (١ – ٨) يوضح لنا قطاعًا فى طراز بشكل آخر من كبائن عرض المأكولات المجمدة بالتبريد والكريم المثلج (الآيس كريم) المفتوحة التى يمكن تركيبهاامع بعضها بشكل خلف خلاف (Back to Back) وذلك للاستعمال بالطريقة المعروفة بالجزيرة (Lsland) تظهرابه اتجاه حركة الهواء خلاله.

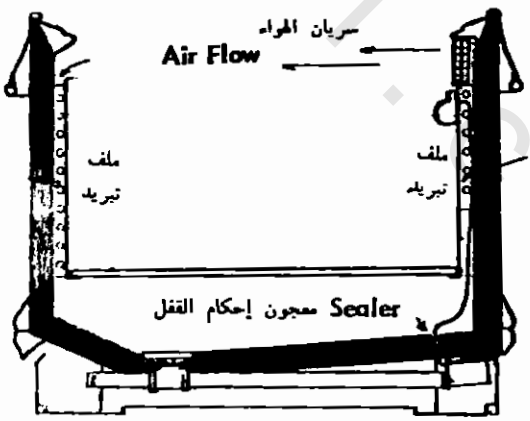


رسم رقم (١ – ٧) قطاع فى كابينة عرض المأكولات المجمدة بالتبريد، والكريم المثلج (آيس كريم)، تشتمل على ثلاثة رفوف، تظهر به حركة الهواء المبرد خلال هذه الكابينة



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

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



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

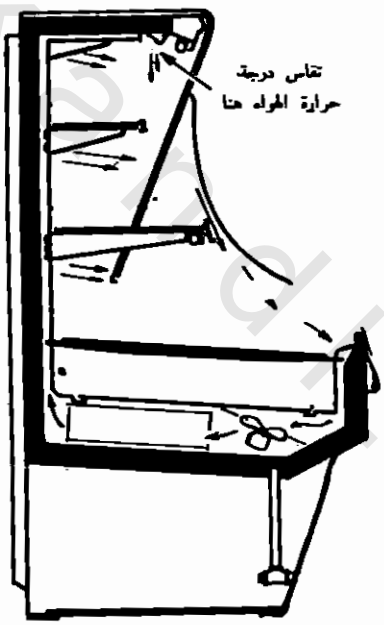
قياس درجة الحرارة فى كبائن العرض ذات الأرفف المتعددة:

تُقاس درجة حرارة الهواء التى يتم توزيعها فى هذ الطراز من الكبائن ذات الستارة الهوائية (Air Screen) فى المكان المبين بالرسم رقم (١ - ١٠)، ويجب أن تكون درجة حرارة الهواء عند هذا المكان تقريبًا كما هو مبين فيما يلى:

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 فى كبائن العرض ذات الأرفف المتعددة

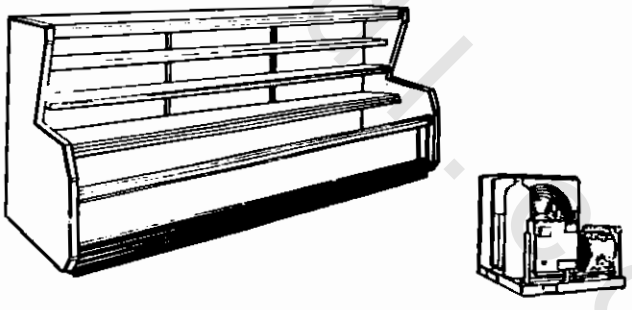
تجميع كل مجموعة من كبائن الثلاجات أو كبائن الفريزرات بالسوبر ماركت لتعمل كل مجموعة منها مع وحدة تكثيف واحدة

(Multiplexing)

توجد عدة طرق تستعمل لإجراء توصيل وحدات الثلاجات أو الفريزرات التى تركب بالسوبر ماركت مع وحدة التكثيف (Condensing Unit) التى توصل معها، وفيما يلى نوضح بطريقة مبسطة هذه الطرق:

الطريقة البسيطة (Simple System):

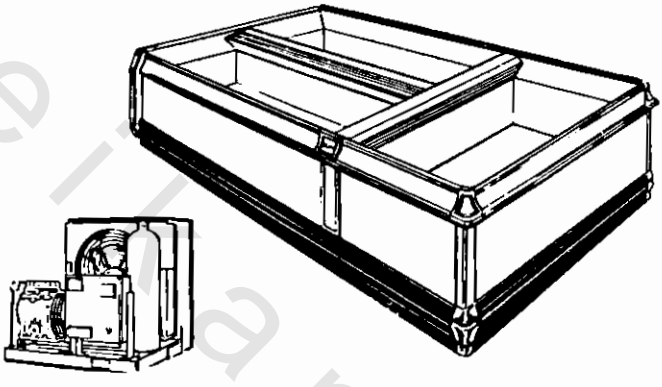
الرسم رقم (١ - ١١) يوضح هذه الطريقة، حيث توصل كابينة واحدة مع وحدة تكثيف واحدة.



رسم رقم (١ - ١١) الطريقة البسيطة فى تجميع كابينة واحدة مع وحدة تكثيف واحدة

الطريقة البسيطة لتوصيل مجموعة كبائن متعددة (Simple Multiple System):

الرسم رقم (١ - ١٢) يوضح هذه الطريقة، حيث توصل كابينتين أو أكثر لها نفس ضغط سحب (درجة حرارة ومبخر) واحتياجات عملية (ديفروست) واحدة مع وحدة تكثيف واحدة

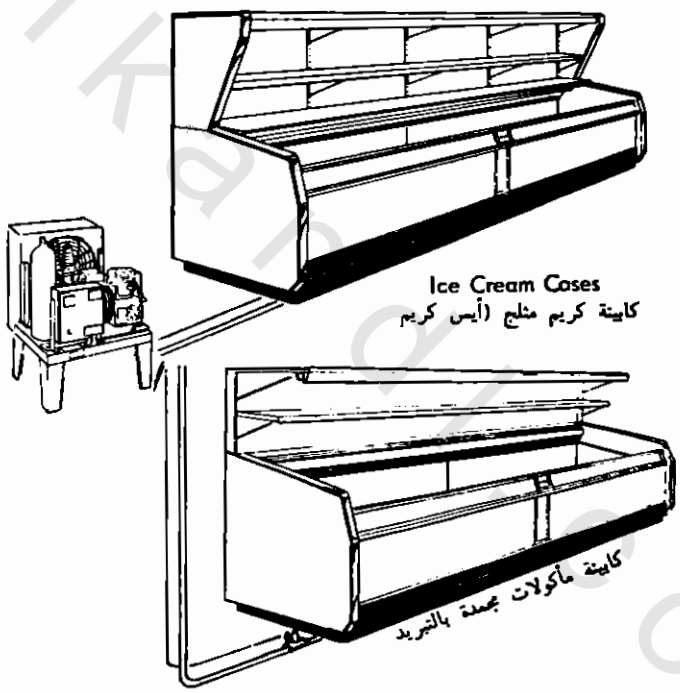


رسم رقم (١ - ١٢) الطريقة البسيطة لتوصيل مجموعة كبائن متعددة

obeikandl.com

طريقة الجمع (Combined System):

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

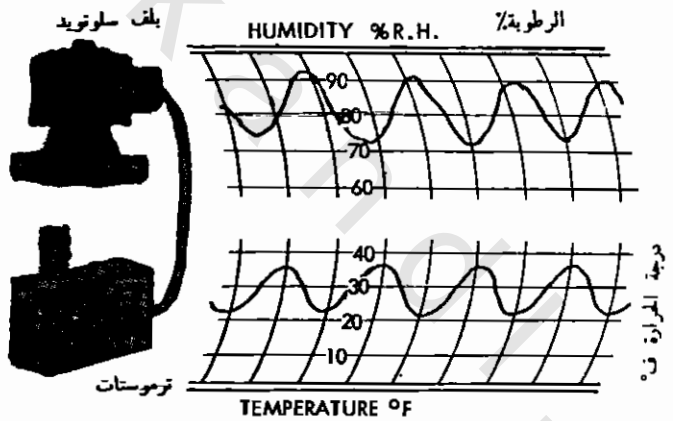


رسم رقم (١ - ١٣) طريقة الجمع فى توصيل عدة كبائن مع وحدة تكثيف واحدة

احتياجات طريقة الجمع:

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

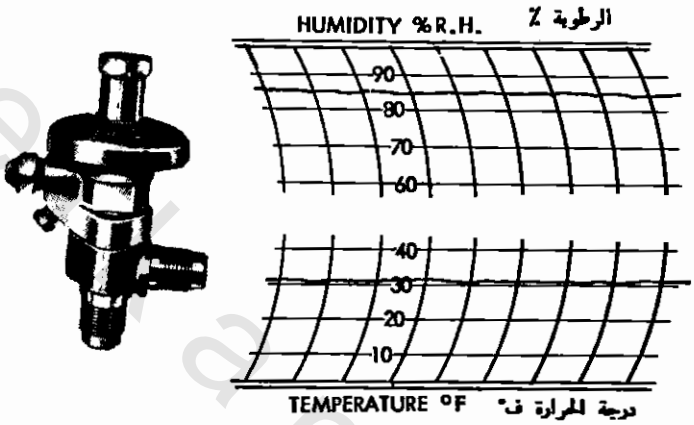
الأولى هى استعمال بلوف (سلونويد) تركب بخط السائل يتحكم فى تشغيلها ترموستات، وهذه الطريقة مقبولة فى الأماكن التى ترتفع وتنخفض درجة الحرارة بها نظرا (لفرق - Differential درجات حرارة الترموستات) حيث أنها لا تعتبر حالة حرجة، حيث يوضح ذلك الرسم رقم (١ - ١٤).



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

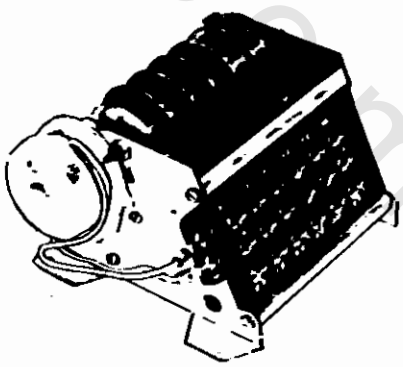
والطريقة الثانية هى استعمال منظم ضغط المبخر (Evaporator Pressure Regulator)

التى يطلق عليها عادة (ZPR). وهى 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 مبخر صغير يستعمل مع كبائن منفصلة، وخريطة توضح لنا طريقة عمله.



رسم رقم (١ - ١٥) شكل منظم ضغط مبخر 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) التى يظهر شكلها بالرسم رقم (١ - ١٦) والتى يُمكنها القيام بستة عمليات مختلفة عن طريق مجموعة مفاتيحها الستة المزدوجة التى تكون عادة مقفولة. وهذه الساعة تُتيح تأخيرًا زمنيًا لعمل مروحة المبرد بعد الانتهاء من عملية الديفروست وتشغيل محرك المروحة.



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

بلوف السلونويد التى تركب بخط السائل:

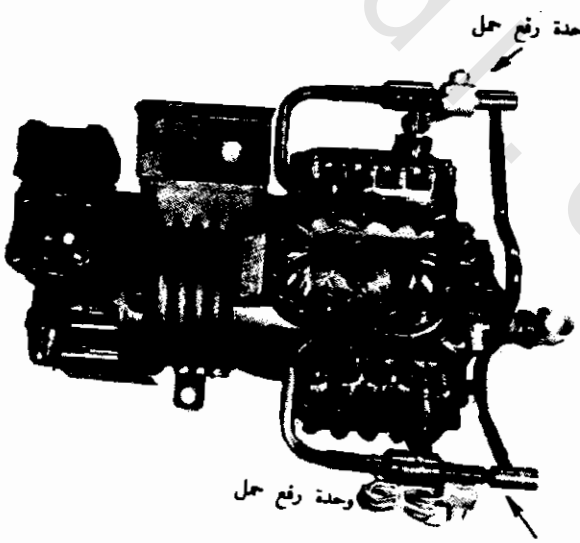
قد نحتاج إلى هذه البلوف لنسمح بعملية ديفروست مستقلة، مثلا عندما تحتاج الكبائن إلى عملية ديفروست واحدة فى اليوم، وعندما تكون مجمعة مع كبائن تحتاج إلى عمليتى ديفروست أو أكثر فى اليوم.

ويمكن أن تُركب هذه البلوف بالقرب من وحدة التكثيف، وذلك للاقتصاد فى التوصيلات الكهربائية الطويلة، أو يمكن تركيبها بالقرب من الكبائن نفسها.

أجهزة رفع الحمل من على الضاغط (Compressor Unloaders):

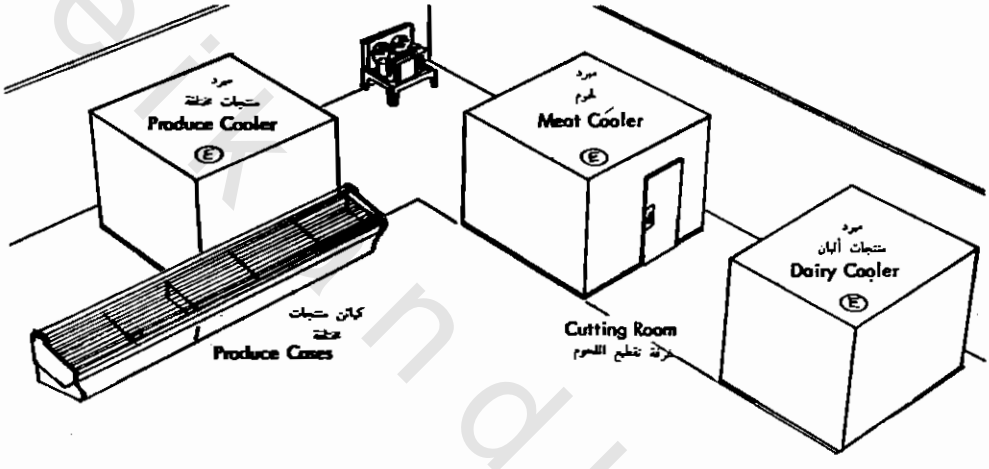
نحتاج إلى هذه الأجهزة عندما يُفصل معظم الحمل الموجود بالوحدة أثناء عملية الديفروست، وبينما يكون الضاغط مازال دائرًا. هذا ومعظم الضواغط الحديثة تشتمل على أجهزة رفع الحمل، حيث تعمل على جعل الضاغط يقوم بسحب كمية أقل من غاز مركب التبريد، وذلك عندما تحصل الكابينة على حاجتها من التبريد المطلوب وهبط ضغط السحب.

هذا ويلزم تحاشى استعمال أجهزة رفع الحمل الغير ضرورية نظرًا 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 التى تُتبع لجمع مجموعات الوحدات ذات درجة الحرارة العادية



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

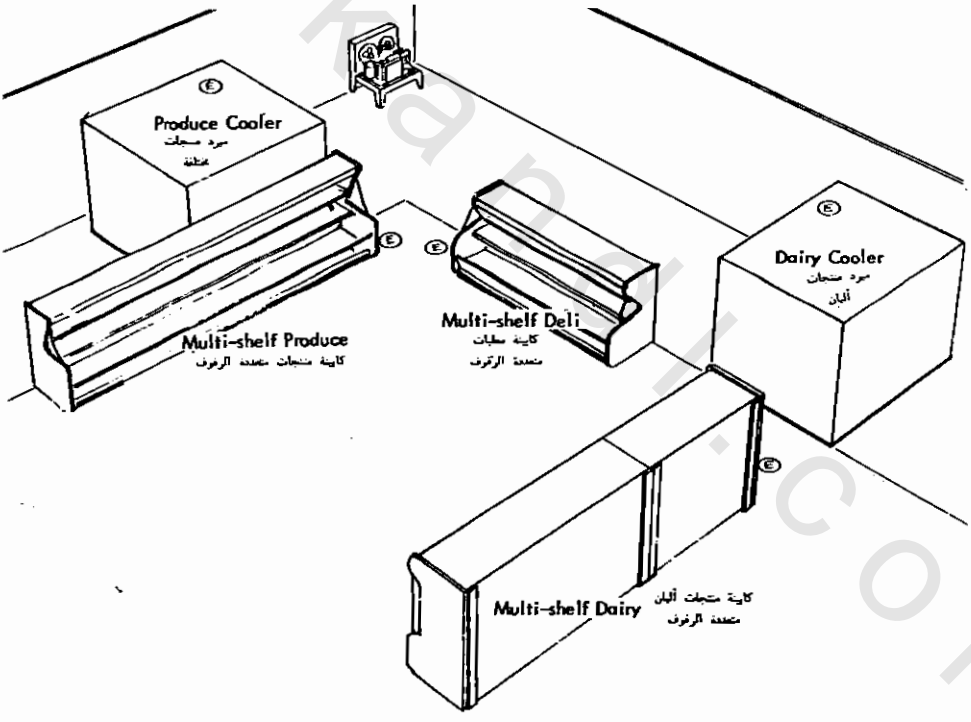
الرسم رقم (١ - ١٨):

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

٢ - نقوم بإضافة كبائن المنتجات وغرف تقطيع اللحوم إلى هذه المبردات حتى يمكن استعمال وحدات التكثيف التى قوتها من ٥ إلى ١٠ حصان، وذلك عندما يكون هذا ضروريا.

الرسم رقم (١ - ١٩):

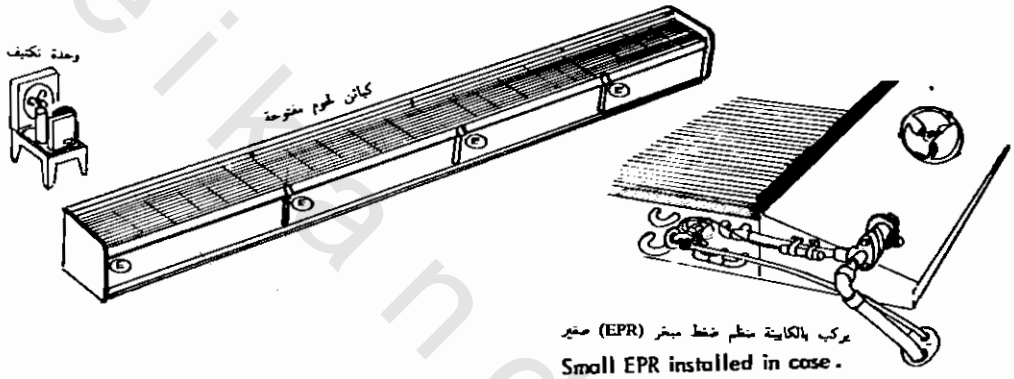
٣ - نقوم بجمع الكبائن ذات درجات الحرارة العادية المتعددة الأرفف، نظرًا لأن عمليات الديفروست بها متشابهة، ونقوم فقط باستعمال بلوف تنظيم ضغط المبخر، وذلك للمحافظة على الفروق فى درجات الحرارة. هذا ويمكن جمع مبردات المنتجات المختلفة ومبردات الألبان مع هذه الكبائن وذلك إذا كان هذا مفيدًا، مع القيام بأربعة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



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

الرسم رقم (١ - ٢٠):

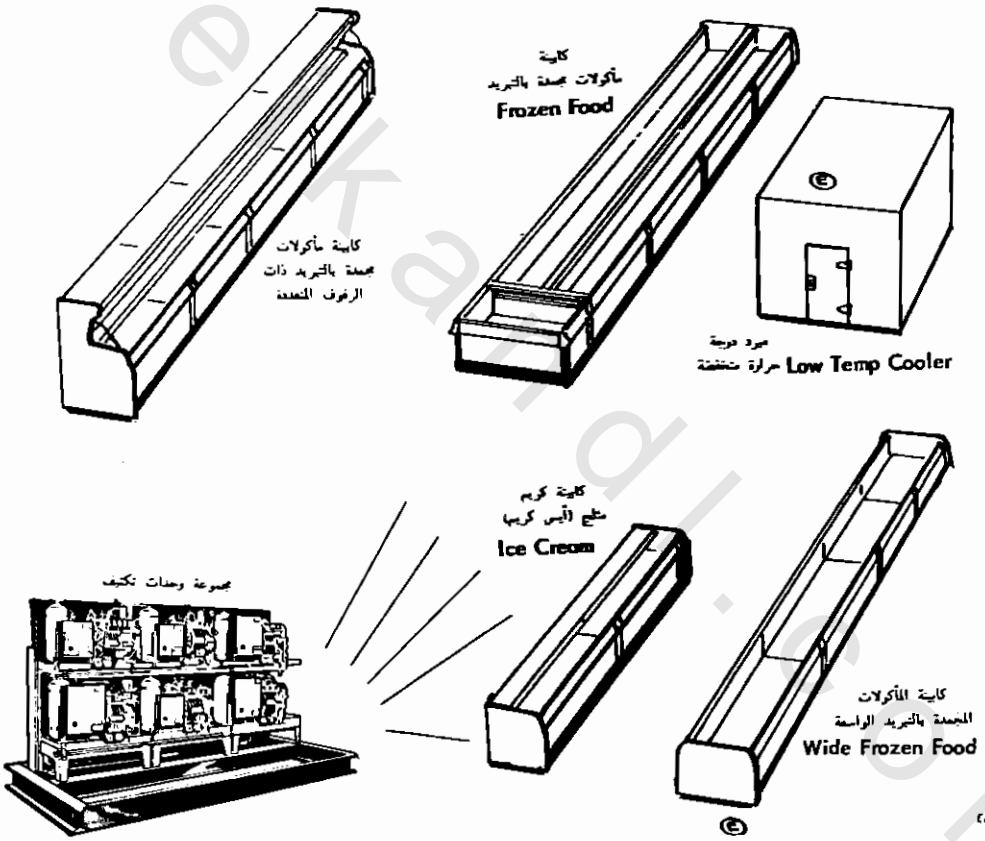
٤ - نقوم بوضع كبائن اللحوم المفتوحة مع وحدات تكثيفها، وإذا كانت ستجمع مع ثلاجات أو فريزرات أخرى، يكون من المرغوب فيه استعمال بلف تنظيم ضغط المبخر (EPR) لكل كابينة.



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

obeikandl.com

الخطوات التى 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 التكثيف الخاصة بهذه المجموعة، فإنه يلزم تركيب ساعة زمنية متعددة الدوائر (Multi-Circuit time Clock) لإتاحة القيام بعدد من ٣ إلى ٤ عمليات ديفروست فى اليوم، بينما كبائن المأكولات المجمدة بالتبريد فإنه يلزمها عملية ديفروست مرة واحدة فى اليوم، ويُبطل عمل وحدة التكثيف 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 التكثيف دائرة، وفى حالة إهمال ذلك، فإنه من المتوقع حدوث مشاكل بالضواغط المركبة بوحدة التكثيف، وذلك ما لم تستعمل بها عملية حقن السائل أو استعمال أجهزة رفع الحمل بالضاغط.

٢ - تجمع كبائن الكريم المثلج (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) التى يمكن أن تقوم بعملية الديفروست فى نفس الوقت، أو يضاف مسخن لكبائن المأكولات المجمدة بالتبريد العادية.

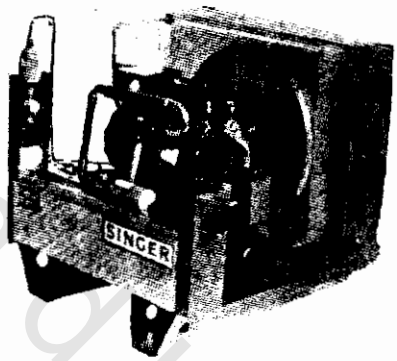
هذا ويحتاج الأمر إلى استعمال بلوف تنظيم ضغط المبخر (EPR) وذلك للمحافظة على فروق درجات الحرارة.

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

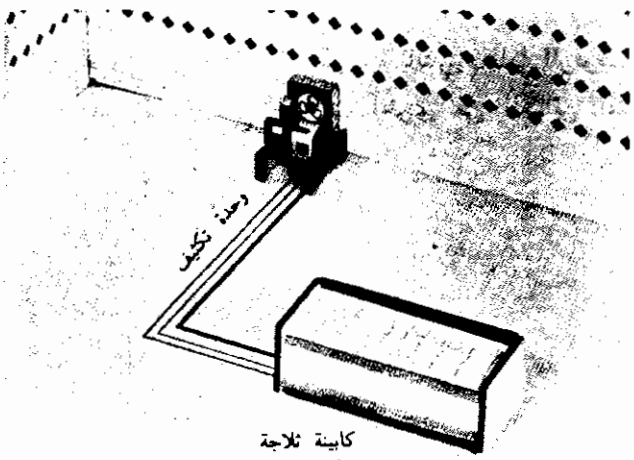
وحدات التكثيف المركزية الخاصة بمحلات السوبر ماركت

إن التطور الكبير الذى قد حدث فى الأيام الأخيرة لترويج تجارة السلع المختلفة فى محلات السوبر ماركت، قد خلق جوًّا مناسبًا لاستعمال وحدات التبريد المركزية لهذه الأماكن.

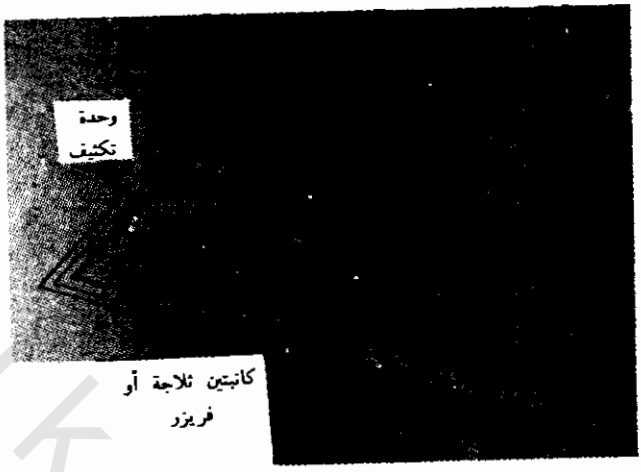
وطبعًا فى أول الأمر، كانت تُركب لكل كابينة ثلاجة أو فريزر فى محلات السوبر ماركت أو لكل كابينتى ثلاجة أو فريزر لهما نفس ضغط السحب، ونفس احتياجات الديفروست وحدة تكثيف واحدة (Condensing Unit) كالتى يظهر شكلها بالرسم رقم (١ - ٢٢) وكما هو موضح بالرسم رقم (١ - ٢٣) و (١ - ٢٤).



رسم رقم (١ - ٢٢) وحدة التكثيف ذات المكثف الذى يتم تبريده بالهواء، والتى تركب لكل كابينة ثلاجة أو فريزر واحدة، أو مع كابينتين منهما



رسم رقم (١ - ٢٣) طريقة توصيل وحدة تكثيف واحدة مع كابينة ثلاجة أو فريزر

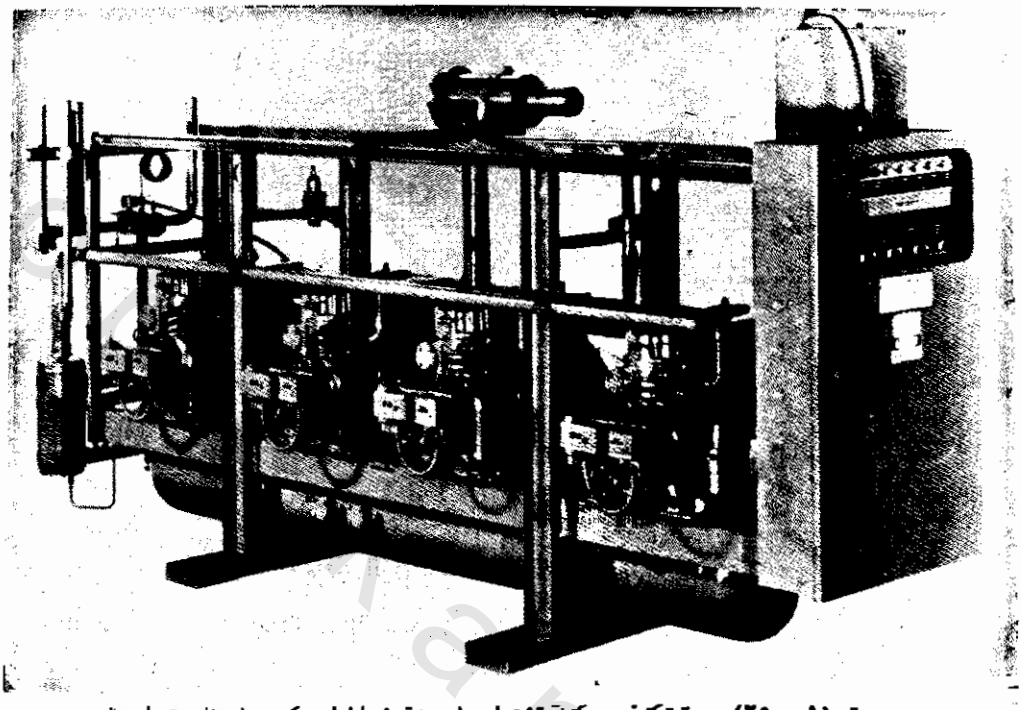


رسم رقم (١ – ٢٤) طريقة توصيل وحدة تكثيف واحدة مع كابينة ثلاجة أو فريزر

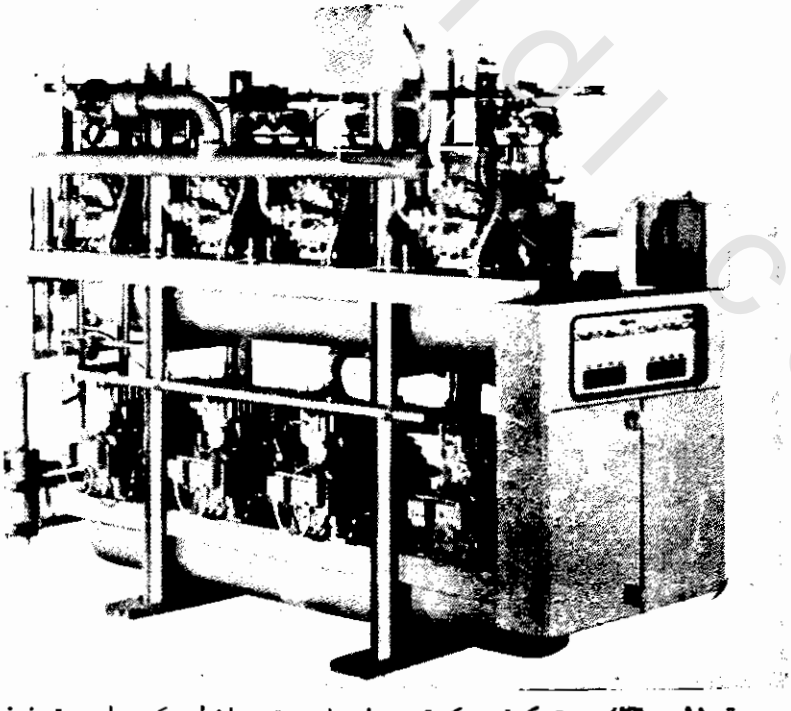
وحدات التكثيف المركزية التى تركب على رفوف:

تحتاج محلات السوبر ماركت الكبيرة إلى وحدات تكثيف مركزية تتراوحافى قوتها ما بين ٣٠ و ٢٦٠ حصان أو أكبر، تشتمل على عدة ضواغط إما تركب على قاعدة واحدة كالتى يظهر شكلها بالرسم رقم (١ – ٢٥) حيث يتم توصيلها بملفات تبريد (مبخرات) كبائن الثلاجات أو الفريزرات أو المبردات، أو تركب على عدة رفوف كما هو مبين بالرسم رقم (١ – ٢٦). وهذا الطراز من وحدات التكثيف 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 التكثيف هذه فى غرف خاصة جيدة التهوية تكون موجودة أسفل السوبر ماركت نفسه.



رسم رقم (١ – ٢٥) وحدة تكثيف مركزية تشتمل على عدة ضواغط تركب على قاعدة واحدة.



رسم رقم (١ – ٢٦) وحدة تكثيف مركزية تشتمل على عدة ضواغط تركب على عدة رفوف

وحدات التكثيف المركزية الكبيرة التى تركب خارج المبنى:

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

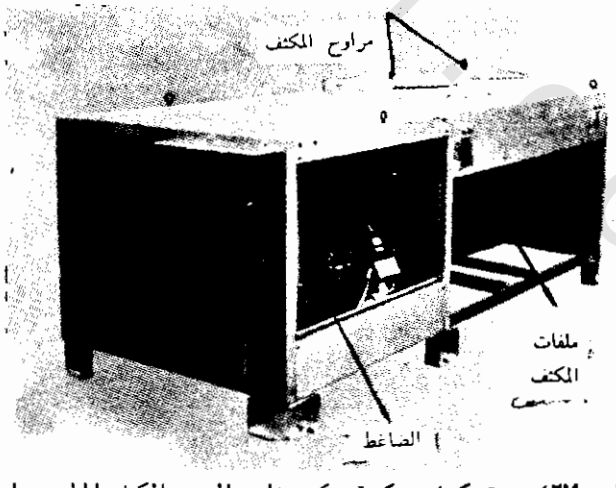
لهذه الأسباب اتجهت أنظار كثير من مصممى محلات السوبر ماركت الحديثة إلى استعمال وحدات التكثيف التى تركب خارج المبنى (Outdoor Aircooled condensing unit) التى يتم تبريد المكثف المركب بها بالهواء كالتى يظهر شكلها الخارجى بالرسم رقم (١ - ٢٧).

هذا وفى دوائر التبريد الخاصة بهذا الطراز من وحدات التكثيف 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 السيكلة - Cycling).

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

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



رسم رقم (١ - ٢٧) وحدة تكثيف مركزية تركب 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 التكثيف.

٢ - المحافظة على فرق ضغط كاف خلال بلف التمدد الحرارى، وذلك ليقوم البلف بتغذية كمية سائل مركب التبريد المطلوبة.

وفيما يلى سنقدم شرحًا مختصرًا لكل طريقة من هذه الطرق التى تستعمل للمحافظة على الضغط العالى (Head pressure) بدائرة التبريد:

منظم الضغط العالى باستعمال الريش:

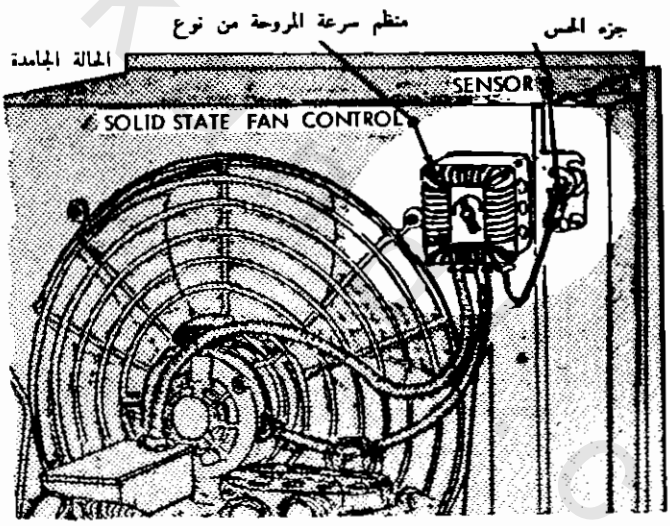
تظهر طريقة استعمال الريش (Louvers) لتنظيم الضغط العالى (Head pressure) بدائرة التبريد بالرسم رقم (١ - ٢٨)، حيث تقوم إسطوانة القوى التى تعمل بضغط الدائرة العالى بتحريك مجموعة الريش فى موضع الفتح أو القفل، وهذه المجموعة تُركب عادة أمام المكثف لتتحكم فى تنظيم كمية الهواء التى تمر خلاله، وذلك تبعًا لضغط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

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

منظم الضغط العالى 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.

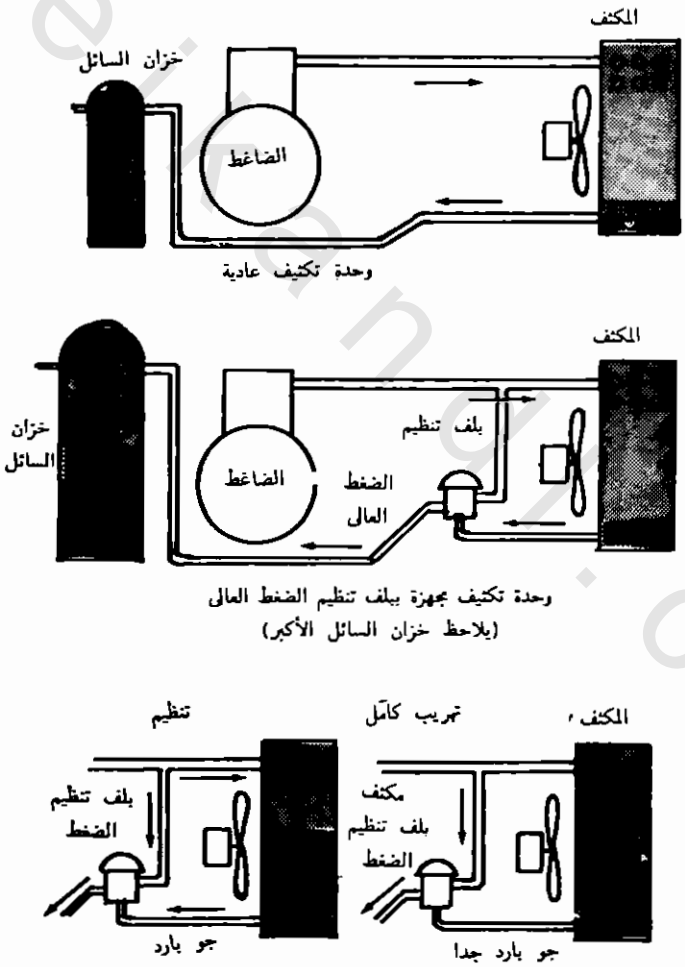
وهذه الطريقة الحديثة تُعتبر مفيدة جدًّا فى القيام بعملية تنظيم الضغط العالى نظرًا لأنها تمنع حالة تشاحن الريش والمروحة مع بعضها للمحافظة على عملية التنظيم.



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

طريقة تهريب (Bypass) الغاز لتنظيم ضغط الدائرة العالى:

نظرًا لجاح هذه الطريقة فإنها مازالت تستعمل حتى الآن، وخصوصًا 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



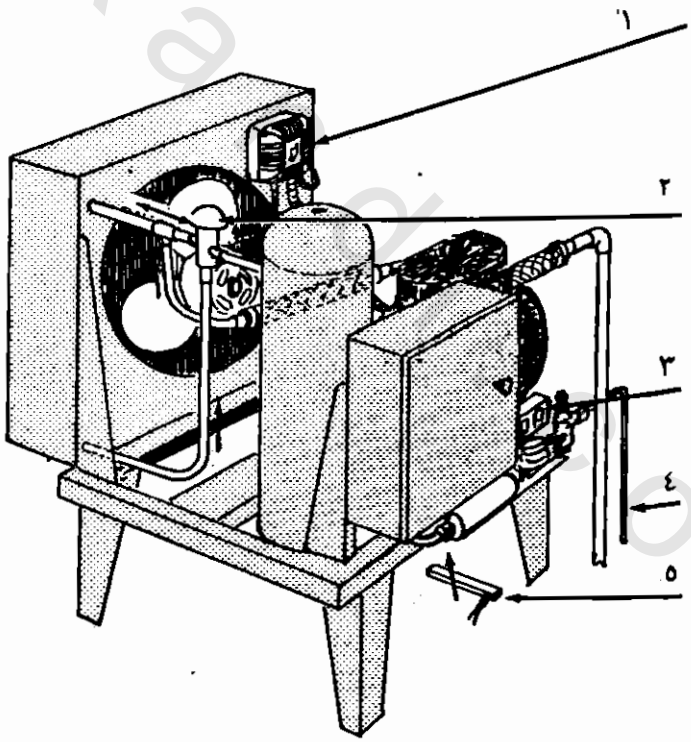
رسم رقم (١ - ٣٠) تنظيم الضغط العالى عن طريق تهريب الغاز الساخن

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

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

الأجزاء الإضافية التى تركب لوحدة تكثيف خارجية:

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



رسم رقم (١ - ٣١) الأجزاء الإضافية التى تركب 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 ١٠٠°ف (٣٧,٧°م). وعند أقل من ذلك تقف المروحة، وبذلك نتحاشى توجيه الهواء البارد العادى المندفع الذى يعمل على تثليج الضاغط، وزيت التزييت، وخزان السائل إلى درجات حرارة أقل.

٢ - فى وحدات التبريد الخاصة بدرجات الحرارة المتوسطة، فإن بلف منظم الضغط العالى رقم (٢) يعمل على تهريب (Bypass) غاز مركب التبريد الساخن، وذلك للمحافظة على درجة حرارة تكاثف قدرها ٣٥°م (٩٥°ف) وذلك فى الجو البارد. وهذا البلف لا يعمل خلال الجو الدافىء، وكذلك لا نحتاج إلى استعماله فى عمليات التبريد ذات درجات الحرارة المنخفضة.

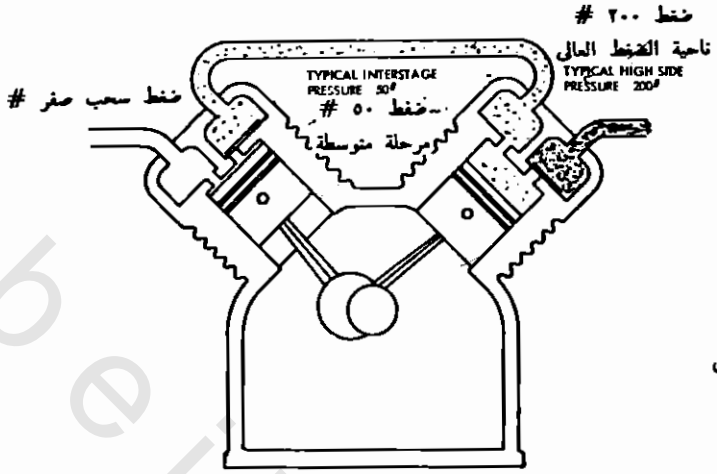
٣ - يُضبط منظم الضغط المنخفض رقم (٣) ليفصل عند صفر رطل على البوصة المربعة (مركب تبريد ١٢) أو أقل وذلك عند استعمال بلف منظم ضغط المبخر (EPR) فى كبائن ثلاجات درجات حرارة التبريد المتوسطة.

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 الضاغط دافئًا، وذلك لمنع هجرة مركب التبريد إلى الضاغط، وحدوث مشاكل نتيجة لذلك.

وحدات التكثيف التى تشتمل على ضواغط تعمل على مرحلتين:

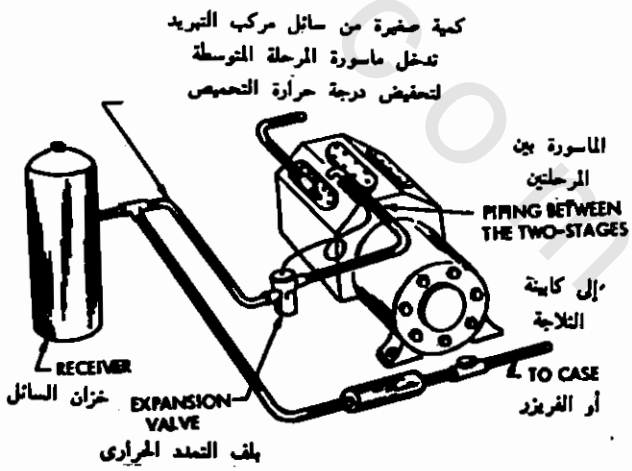
تُستعمل أحيانًا فى عمليات التبريد التجارى، وعلى الأخص فى محلات السوبر ماركت وحدات تكثيف، الضواغط المركبة بها من الطراز الذى يعمل على مرحلتين (Two stage Compressors)، حيث يتم كما هو موضح بالرسم رقم (١ - ٣٢)، ضغط غاز مركب التبريد فى واحد أو أكثر من (إسطوانات) سلندرات الضاغط وطرده إلى جهة سحب سلندر آخر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



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

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

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

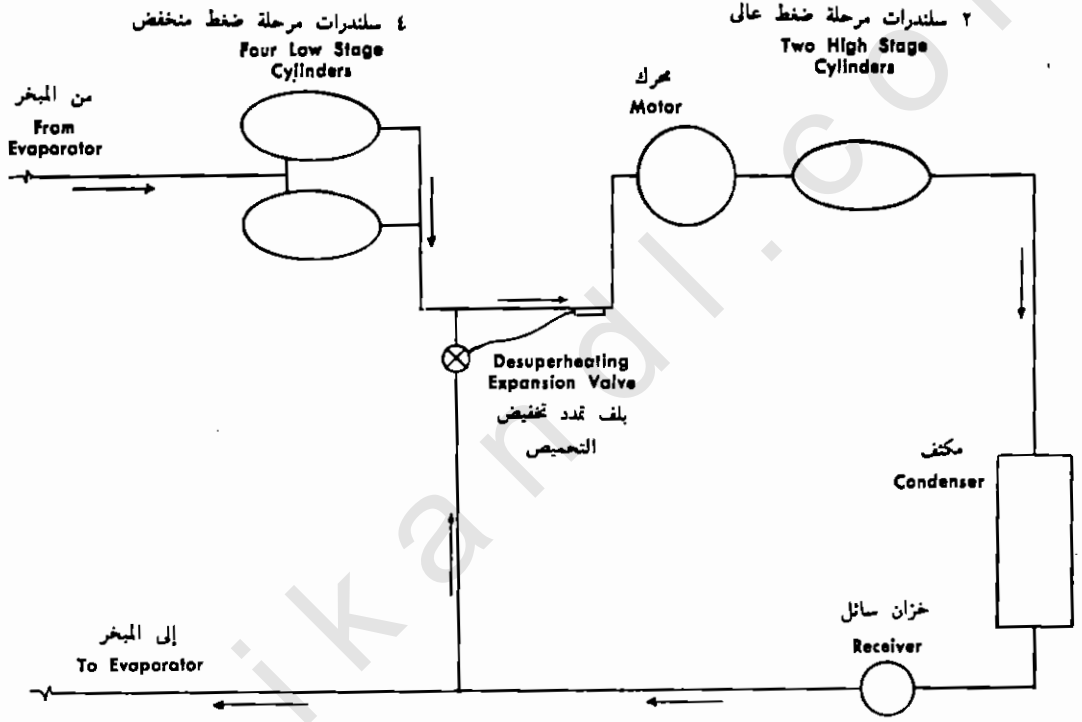


رسم رقم (١ - ٣٣) مكان تركيب
بلف التمدد الحرارى مع ضاغط من
الطراز الذى يعمل على مرحلتين .

دائرة التبريد التى تشتمل على ضاغط يعمل على مرحلتين:

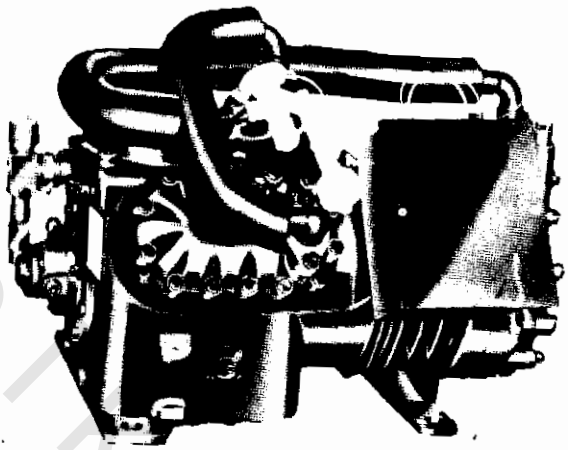
الرسم المبسط رقم (١ - ٣٤) يبين لنا سريان مركب التبريد خلال ضاغط يعمل على مرحلتين، ويشتمل على ستة سلندرات كالظاهر بالرسم رقم (١ - ٣٥)، حيث يدخل غاز السحب الراجع من المبخر الأربعة سلندرات الخاصة بمرحلة الضغط المنخفض وذلك مباشرة من خط السحب، ونظرًا لأن غاز الطرد من اسطوانات المرحلة الأولى يسخن نتيجة لعملية 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 يُضغط وبعد 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 فى هذه الدائرة يعمل على زيادة أمان تشغيل الدائرة المركب بها هذا الضاغط.

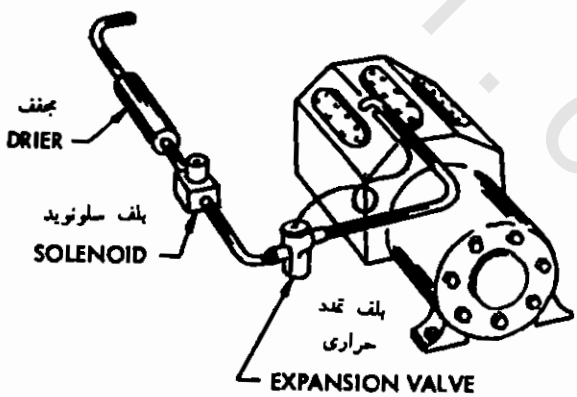


رسم رقم (١ - ٣٤) سريان مركب التبريد خلال ضاغط يعمل على مرحلتين، ويشتمل على ستة سلندرات

obeikandl.com



رسم رقم (١ - ٣٥) ضاغط يعمل على مرحلتين ويشتمل على ستة سلندرات

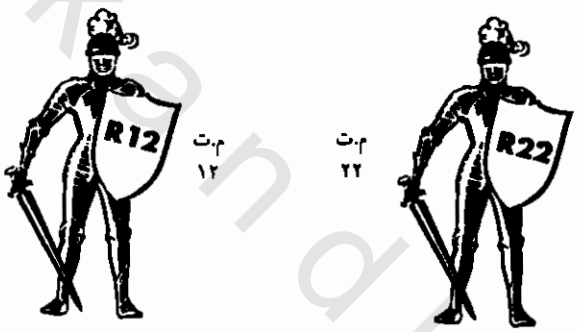


رسم رقم (١ - ٣٦) مكان تركيب بلف السلونويد مع ضاغط من الطراز الذى يعمل على مرحلتين

مركبات التبريد التى تستعمل فى وحدات ثلاجات وفريزرات وغرف تبريد السوبر ماركت

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

وفيما يلى سنقدم أولا 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 الذى يستعمل فى دائرة التبريد هو إمكانية اختلاطه بالزيت، ويجب كذلك أن يتعايش مع نسب ضئيلة جدًا من الرطوبة والغازات غير القابلة للتكاثف.

تزاوج مركب التبريد ٢٢ والزيت:

فى الحقيقة فإن مركب التبريد ٢٢ والزيت يمكن أن يتعايشا بسلام مع بعضهما إلى.... نقطة محددة.

هذا ولقد تم فى المعامل إثبات أنه عند درجات الحرارة التى تصل حتى -٤٠°ف (-٤٠°م) فإن كلا من الزيت ومركب التبريد ٢٢ يختلطان مع بعضهما تمامًا.

وعند حالات التشغيل التى تكون فيها درجات حرارة السحب -٣٠°ف (-٣٤°م) (وأقل)،تحت نفس الظروف. وقياسًا على ذلك، فإن معدن سيلستاين Celesine ومعدن أنجلستاين Anglestine (وهما معًا من كبريتات السترنشيوم والرصاص على التوالى) لهما نفس البناء، ولكن تواجد الرصاص بذراته الأثقلول على درجات حرارة غير جيدة من المبخر وكبائن الثلاجات والفريزرات.

قابلية ذوبان الرطوبة:

هناك أشياء أخرى تدخل فى الصورة بجانب حركة الزيت. فعند -٤٠°ف (-٤٠°م) - (هذه الدرجة تستعمل للمقارنة هنا خلال هذه المناقشة نظرًا لأنها شائعة بالنسبة لعمليات التبريد التجارى وهى مناسبة جدًا لكبائن الكريم المثلج (الأيس كريم)، فإن مركب التبريد ٢٢ يحمل مقدارًا قدره ٧٠ مرة أكثر من مركب التبريد ١٢، يمعنى 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 فى الحقيقة فإن هذه الرطوبة الزائدة تُشجع على حدوث مواد ملوثة أخرى تؤدى إلى حدوث تآكل بالأجزاء الداخلية الموجودة بالضاغط، وعلى الأخص مقاعد ريش بلوف الضاغط. ولذلك فإن الانذار الذى يقدمه مركب التبريد ١٢ عندما يحمل كمية زائدة من الرطوبة تُعتبر 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 الذى يعمل بمركب التبريد ١٢ عند نفس حالات التشغيل.

هذا وللقيام بنفس عملية التبريد بكل من الضاغط الذى يعمل بمركب تبريد ١٢ والضاغط الذى 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 فى إزالة الحرارة. إن الحرارة النوعية لبخار مركب التبريد ٢٢ هى حوالى النصف بالنسبة لمركب التبريد ١٢، وذلك يسبب 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 أرطال مركب التبريد الذى

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 لأى من دوائر التبريد التى تعمل إما بمركب التبريد ١٢ أو ٢٢ والتى تحتوى على بعض الرطوبة تكون حامض هيدروكلوريك وحامض هيدروفلوريك، وكلا هذين الحامضين لهما مفعول قوى جدًّا، ويعملان على تلف الأجزاء الداخلية بالضاغط، ومحركات الضواغط المحكمة القفل أو النصف محكمة القفل.

٢ – من الناحية العملية قد لوحظ أن مواسير المبخرات التى أقطارها الداخلية كبيرة، وتعمل بمركب التبريد ٢٢ تُشجع على حدوث مشاكل بالزيت – ولذلك يجب تحاشى استعمالها.

٣ – ضغط الدائرة العالى يجب المحافظة على جعله منخفضًا بقدر الإمكان من الناحية العملية.

٤ – يجب أن يرجع غاز السحب إلى الضاغط باردًا 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 و٥٠٢ لعدة سنين. فمثلا لمركب التبريد ١٢ نجد أن الشكوى منه كانت بسبب بخاره الأخف (Thinner Vapoy)، ولذلك فإننا نحتاج إلى ضواغط أكبر فى الحجم عند استعماله، أسعارها من الطبيعى مرتفعة، وذلك لإعطاء نفس سعة التبريد الذى يُعطيها مركب التبريد ٢٢. وكذلك نحتاج إلى مواسير أكبر فى الحجم. ولكن كل شىء خلاف ذلك بالنسبة لمركب التبريد ١٢ يُعتبر جيدًا، وعلى الأخص العمر الطويل والصيانة الأقل للوحدات التى تستعمل مركب التبريد ١٢. هذا ومركب التبريد ٢٢ يُحقق سعة أكبر وذلك بالنسبة لحجم الضاغط، ولكن نقطة ضعفه تكمن فى عملية التزييت، ومشاكل رجوع الزيت إلى الضاغط. إذا ما نحن فى حاجة إليه، هو مركب تبريد يُعطى نفس الخواص الجيدة لكل من مركب التبريد ١٢ و ٢٢.

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

وسنقدم فيما يلى جدولا يوضح فوائد استعمال مركب التبريد ٥٠٢ بالمقارنة بمركبات التبريد ١٢ و ٢٢ وذلك عند استعماله فى وحدات التبريد الخاصة بالسوبر ماركت.

فوائد مركب التبريد ٥٠٢ بالمقارنة مع:	م. ت – ٢٢ عند درجات الحرارة المنخفضة	م. ت – ٢٢ عند درجات الحرارة المتوسطة	م. ت – ١٢ عند درجات الحرارة المنخفضة	م. ت – ١٢ عند درجات الحرارة المتوسطة
– درجات حرارة طرد أقل – دوران ضاغط أبرد	+	+	+	+
– زيادة فى السعة – يُتيح استعمال ضواغط أصغر	+	=	+	+
– نسبة انضغاط أقل – جودة ضاغط أفضل	+	+	+	+
– درجة حرارة ملفات محرك الضاغط أقل – خطورة أقل فى احتراقها	+	+	+	+
– درجة حرارة زيت أقل – عملية تزييت أفضل	+	+	+	+
– ثبات لدائرة التبريد أفضل – تكون أوحال زيتية أقل	+	+	+	+
– سريان مركب تبريد أعلى – تنظيم تحميض أفضل	+	+	+	+
– ذوبان ماء أعلى – خطورة أقل فى حدوث تجمد	–	–	+	+
– هبوط فى الضغط أقل – حرارة أقل – دفع غرامة	–	–	+	+
– ضغط بخار أعلى – تحاشى الدوران بتفريغ (فاكم)	+	+	+	+
– ثمن 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 بلا شك أن مركب التبريد ٥٠٢ يُعتبر مثاليًا للاستعمال فى 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 التالى والرسم رقم (١ – ٣٨) يوضحان لنا مقارنة خواص كل من مركب التبريد ٥٠٢ و ٢٢.

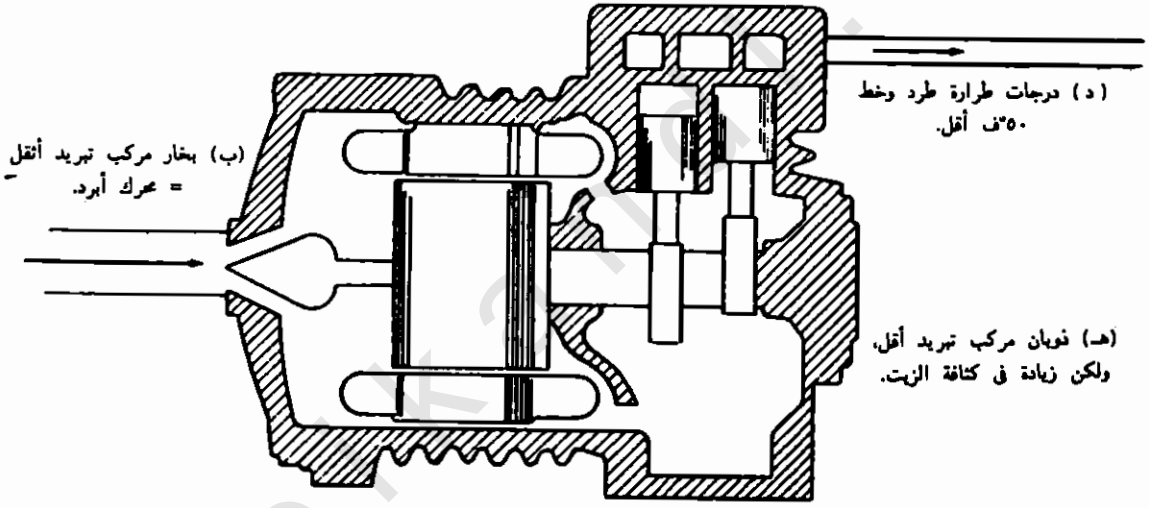
مقارنة الخواص بين مركب التبريد ٥٠٢ و ٢٢

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

مقارنة بين مركب التبريد - ٥٠٢ و ٢٢

(جـ) نسب إنضغاط ١٠٪ أقل

(أ) أكثر حنانا على مواد العزل والبلاستيك

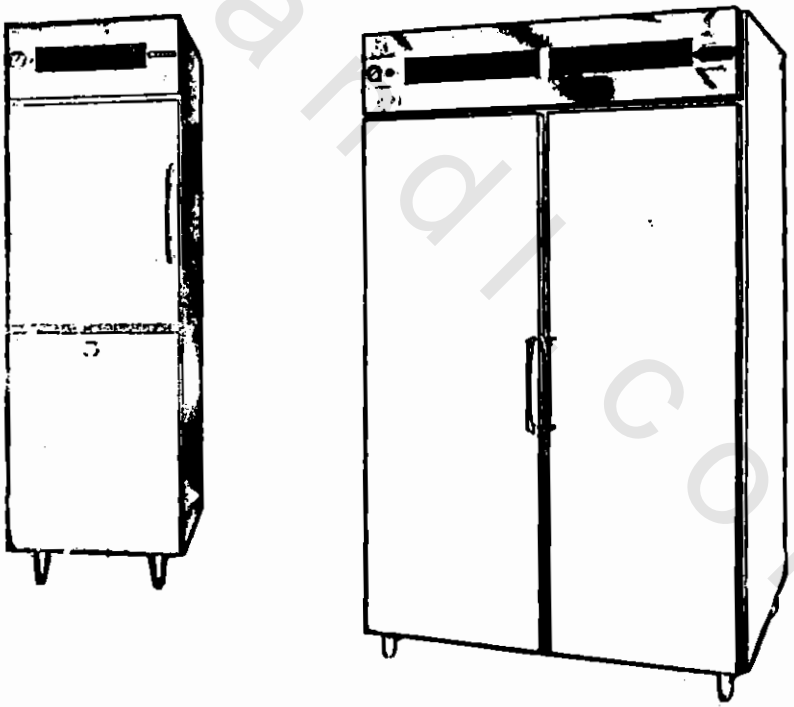


رسم رقم (١ - ٣٨) مقارنة بين مركب التبريد ٥٠٢ و ٢٢

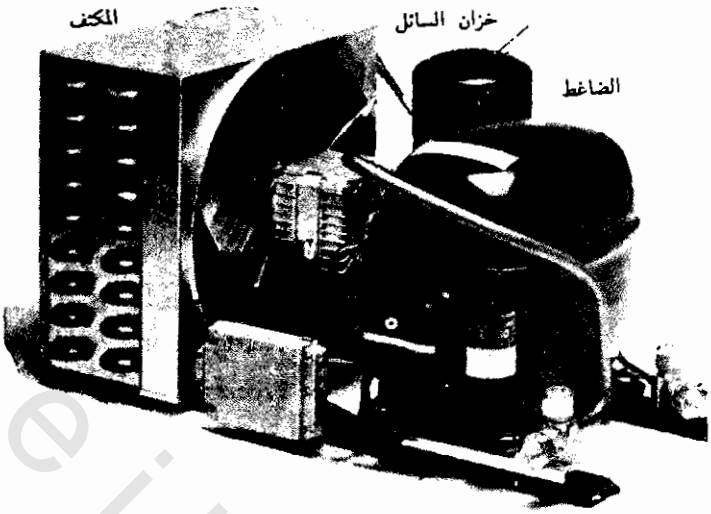
obeikan.com

ثلاجات السوبر ماركت والمطاعم التى توضع بها المأكولات الطازجة
و
فريزرات السوبر ماركت والمطاعم التى تخزن بها المأكولات

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



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



رسم رقم (١ - ٤٠) وحدة التكثيف الخاصة بثلاجات وفريزرات السوبر ماركت والمطاعم التى تشتمل على مكثف يتم تبريده بالهواء

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

الثلاجات:

مركب التبريد:١٢
فترات الديفروست: الديفروست يتم أثناء فترة وقوف الوحدة.
منظم الضغط: توصيل - ٣٦#. فصل ١٤ - ١٨ #.
الضغط العالى النموذجى: ١٢٥ #.
الضبط الفرقى: 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):

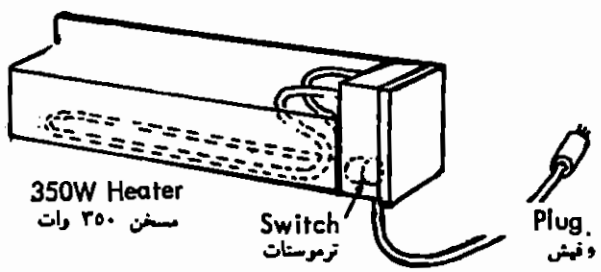
مركب التبريد: ١٢
فترات الديفروست فى اليوم: ١ – ٣*
إعادة التشغيل (Reset): التيمر – ٤٥ دقيقة، الضغط ٤٥ #.
فترة الأمان (Fail Safe) – ٤٥ دقيقة.
منظم الضغط: توصيل – ٢ – ٤" فصل ٢" – ٥" تفريغ (فاكم).

توضيح العلامات:

– رطل على البوصة المربعة.
* – ديفروست فى 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 فى هذه الحالة إلى فترة أخرى.

وحدة تبخير ماء الديفروست أتوماتيكيا:

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

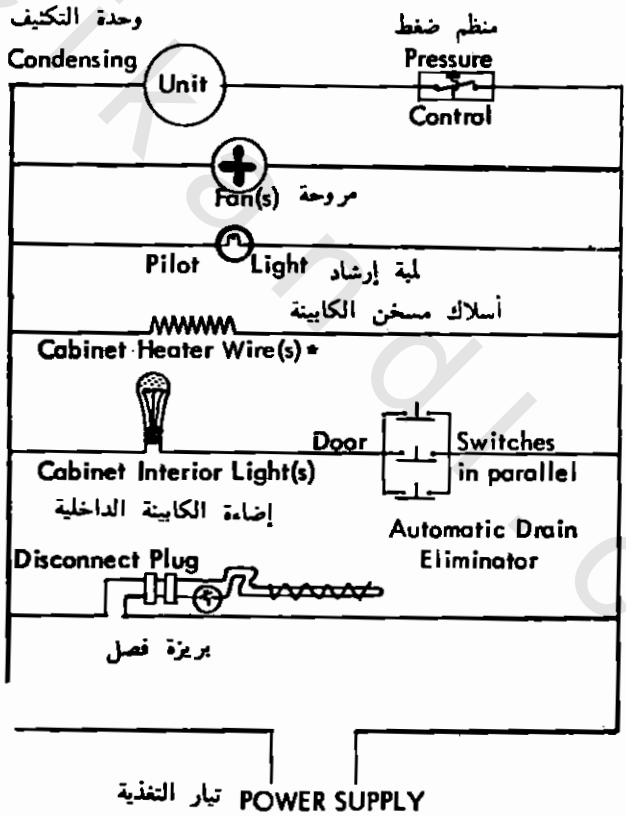


رسم رقم (١ – ٤١)
وحدة تبخير ماء الديفروست

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

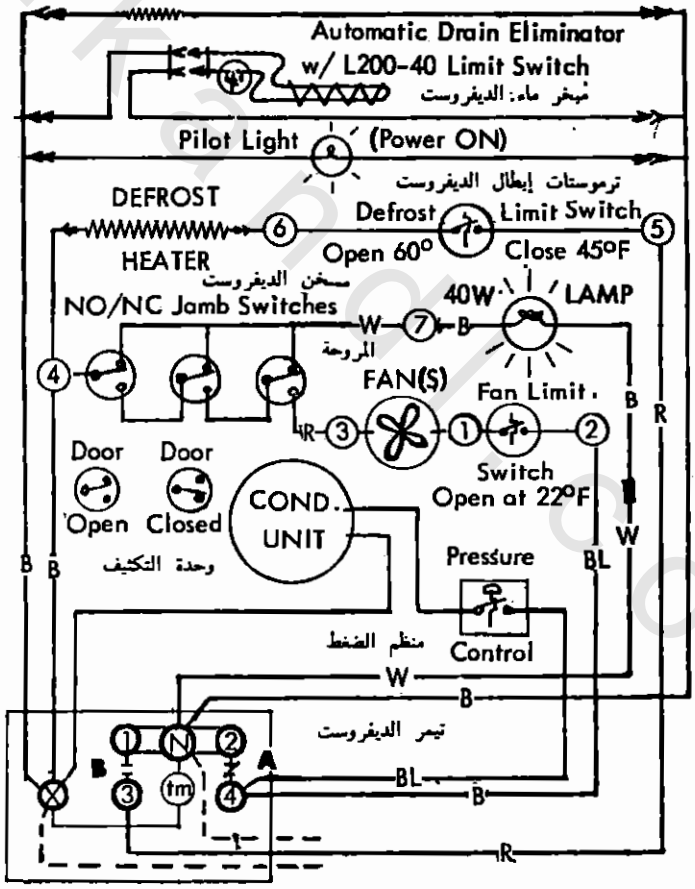
الفريزرات:

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 فى اليوم، ويتوقف ذلك على حالات التشغيل. وفيما يلى نوضح طريقة عمل هذا التيمر:

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

(أ) يُفتح باب الفريزر.

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



رسم رقم (١ – ٤٣) الدائرة الكهربائية المبسطة للفريزر

٢ - كونتاكت (B) بالتيمر يفتح - تُفصل مسخنات الديفروست.

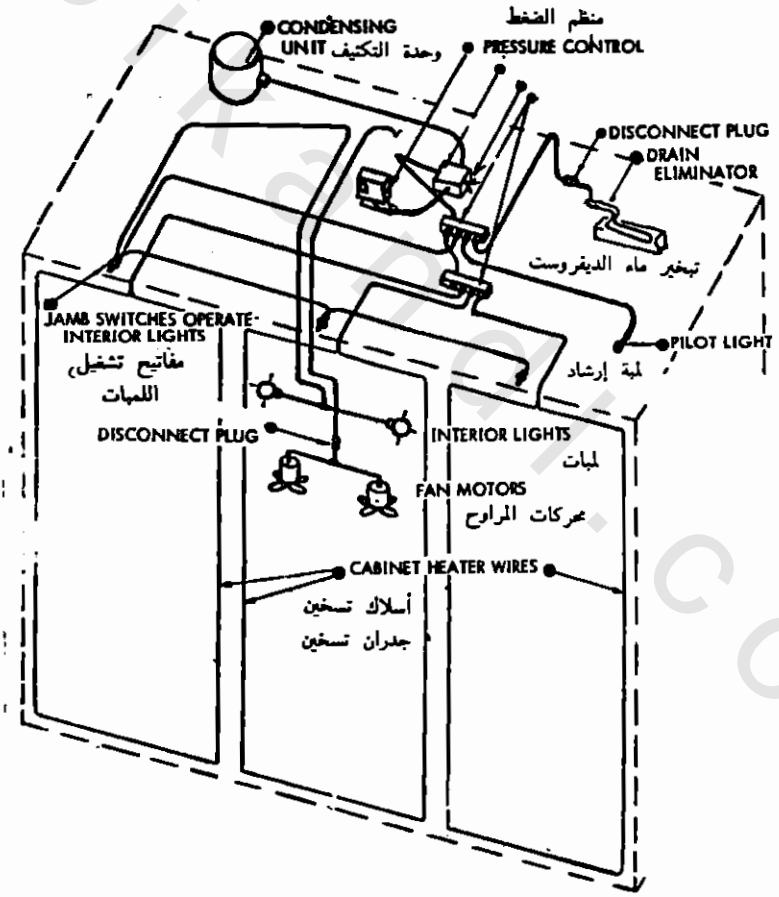
أثناء عملية الديفروست:

(أ) كونتاكت (A) يفتح.

١ - مروحة أو (مراوح) الكابينة يبطل دورانها.

٢ - يبطل دوران وحدة التكثيف.

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

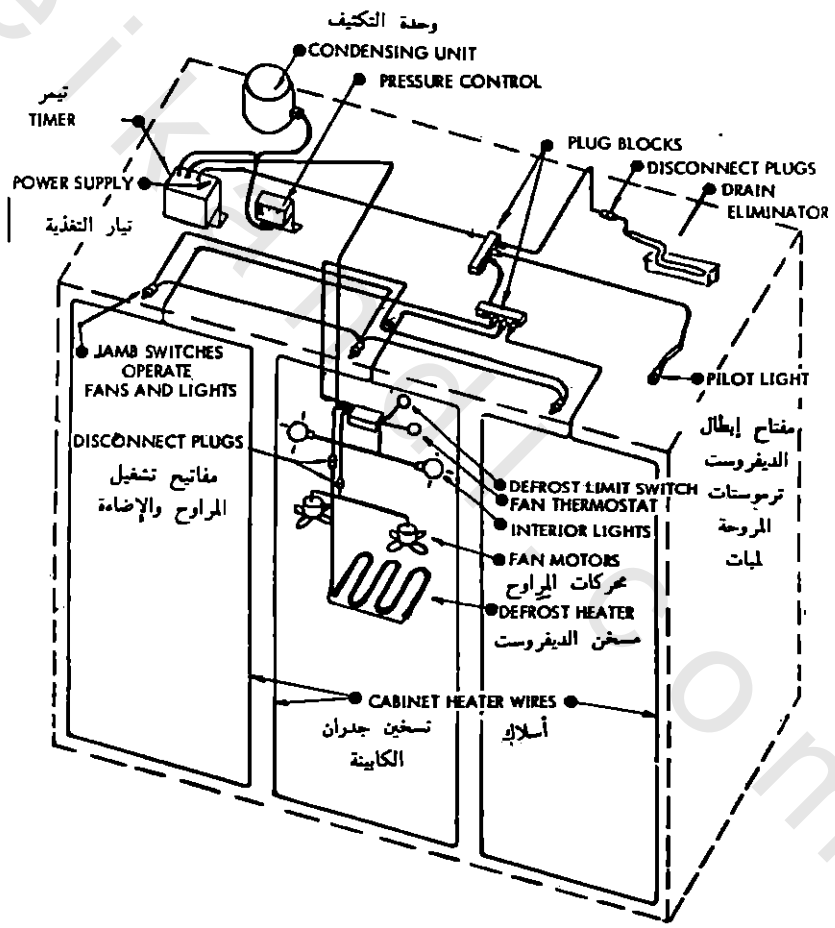


رسم رقم (١ - ٤٤) رسما تصويريا لتوصيلات الدوائر الكهربائية لثلاجة ذات ثلاثة أبواب من النوع القائم بذاته

إنتهاء عملية الديفروست:

عندما يذوب الفروست من على ملف التبريد (المبخر)، يرتفع ضغط مركب التبريد داخل ملف التبريد، حيث يؤثر على المنفاخ الموجود بالتيمر مسببًا جعل مفتاح الضغط الموجود بالتيمر يقوم بإعادة وضع (Reset) الكونتاكت (A) و (B) إلى موضع الدورة العادية.

وتدور وحدة التكثيف، ولكن مراوح الكابينة تظل غير شغالة حتى تهبط درجة حرارة ملف التبريد إلى ٢٢°ف.



رسم رقم (١ – ٤٥) رسما تصويريا لتوصيلات الدوائر الكهربائية لفريزر 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 الديفروست.

الرسم رقم (١ - ٤٤) يوضح لنا رسمًا تصويريًا لتوصيلات الدوائر الكهربائية لثلاجة ذات ثلاثة أبواب من النوع القائم بذاته (Self Contained). هذا والدوائر الكهربائية الخاصة بالثلاجة التى تركب وحدة التكثيف الخاصة بها بعيدًا عنها (Remote Type)، وكذلك الثلاجات ذات الباب الواحد أو البابين تشابه هذه الدائرة.

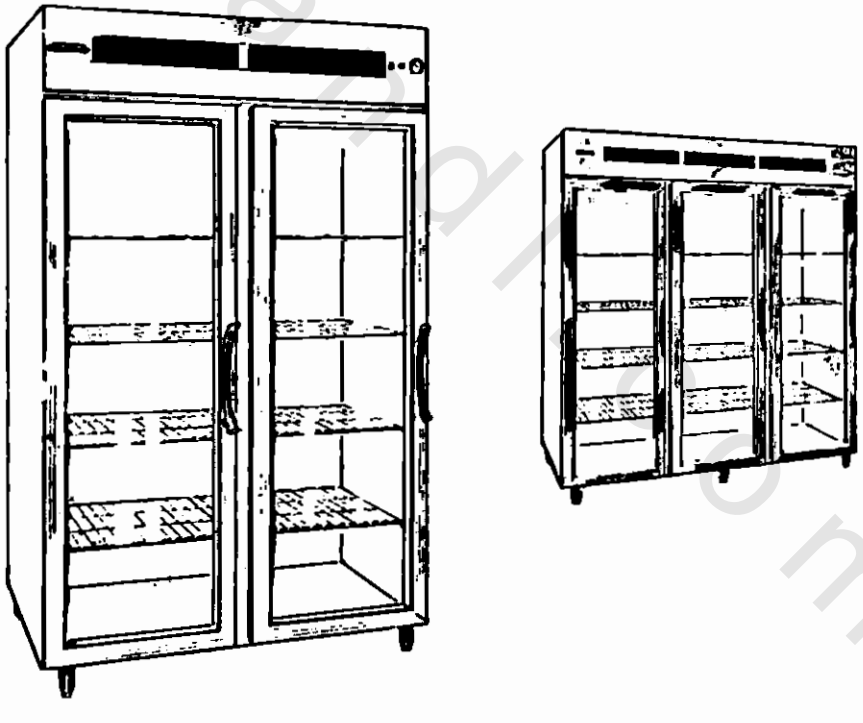
الرسم رقم (١ - ٤٥) يوضح رسمًا تصويريًا لتوصيلات الدوائر الكهربائية لفريزر ذى ثلاثة أبواب من النوع القائم بذاته (Self Contained). هذا والدوائر الكهربائية الخاصة بالفريزر الذى تركب وحدة التكثيف الخاصة به بعيدًا عنه، وكذلك الفريزرات ذات الباب الواحد أو البابين، فإنها تشابه هذه الدائرة.

openkandl.com

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°ف.



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

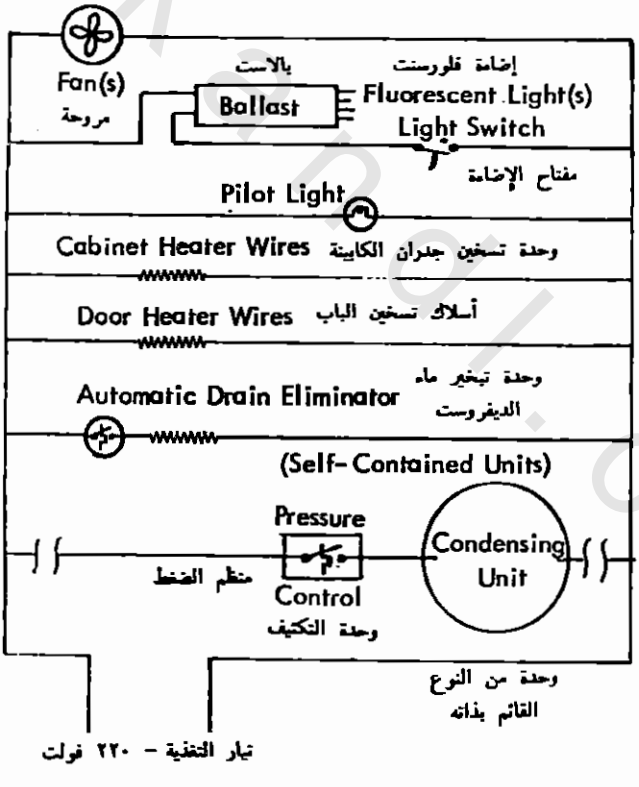
٢- فريزر عرض ذو أبواب زجاجية لحفظ المأكولات المجمدة بالتبريد، يعمل بمركب تبريد ١٢ أو ٥٠٢ بدرجات الحرارة المنخفضة، وبدرجة سحب مقدارها - ٢٥°ف.

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

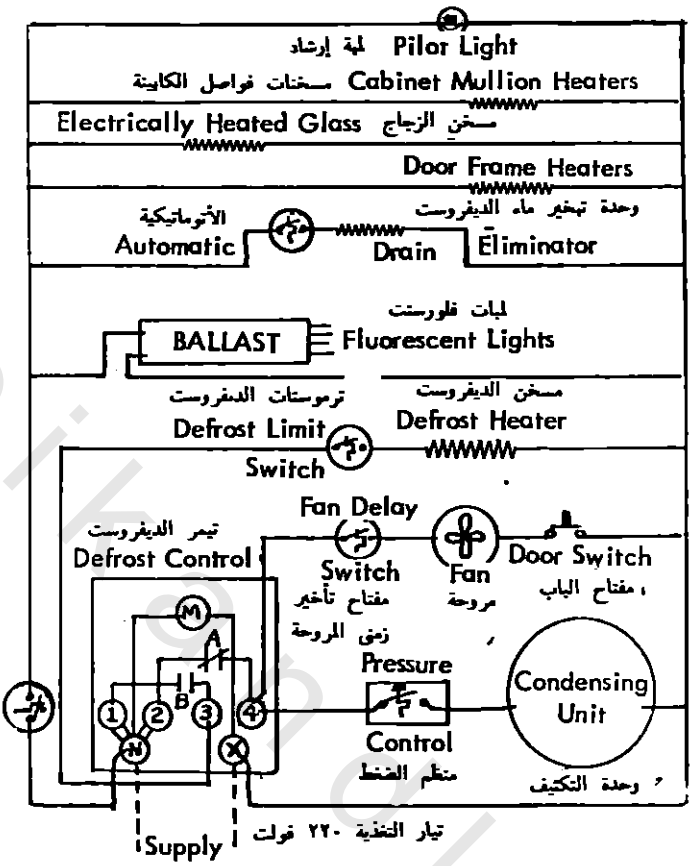
الدوائر الكهربائية للثلاجات والفريزرات:

الرسم رقم (١ - ٤٧) يوضح الدائرة الكهربائية المبسطة لثلاجة 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 يلى بعض البيانات الفنية الخاصة بالطرازات المختلفة من هذه الثلاجات والفريزرات.



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



الثلاجات:

مركب التبريد: ١٢

منظم الضغط: توصيل - ٣٧ # فصل ١٤ - ١٨ #.

الضغط النموذجي ١٢٥ #.

الضبط الفرقي: 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.

obeikandl.com