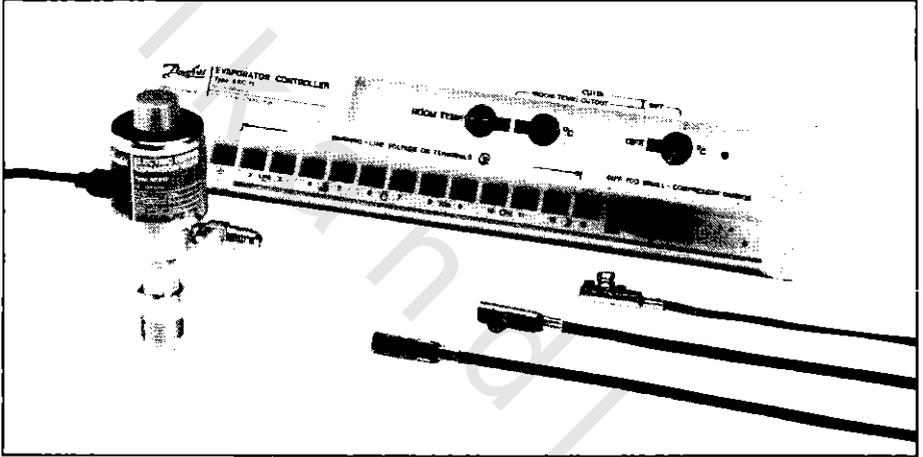


الفصل العاشر



المنظمات الخاصة بعمليات التبريد التجاري

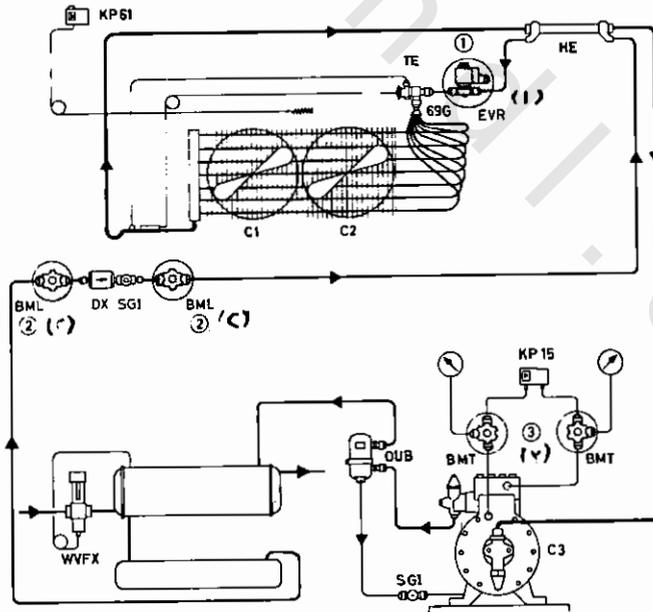
الفصل العاشر

المنظمات الخاصة بعمليات التبريد التجاري

سنقدم في هذا الفصل من الكتاب دوائر تبريد نموذجية لعمليات التبريد التجاري المختلفة مبينا عليها المنظمات الأساسية التي تُركب بكل منها، وعمل كل من هذه المنظمات. وللاسترشاد فقط، فإنه قد تم الاستعانة بالأنواع المختلفة من المنظمات التي تقوم بإنتاجها شركة (دانفوس - Danfoss) الدانمركية.

١ - دائرة تبريد مخزن كبير، درجة الحرارة بداخله أعلى من نقطة التجمد:

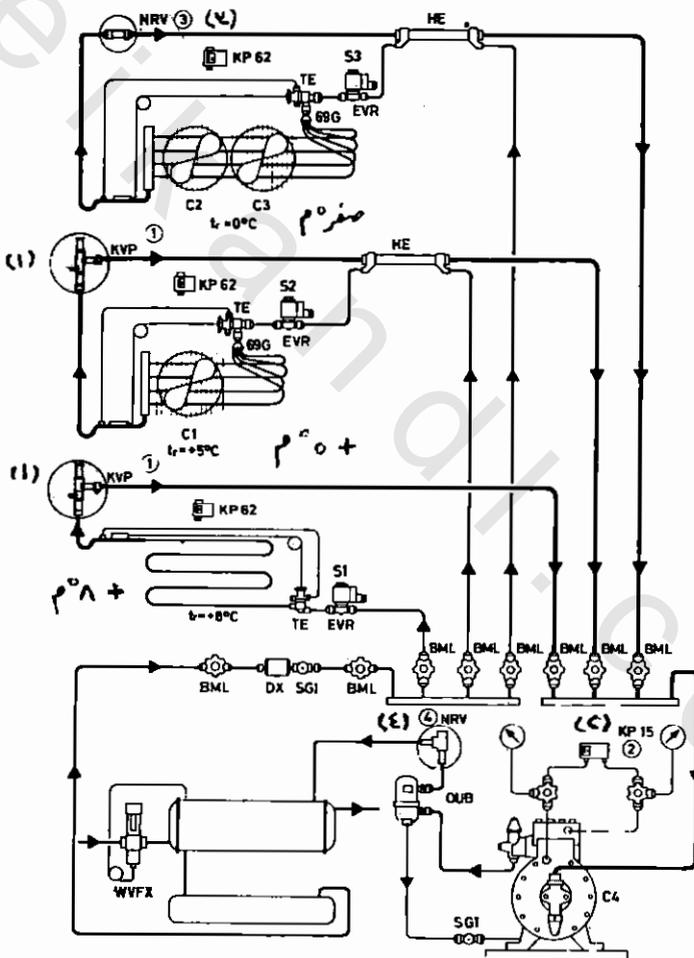
الرسم رقم (١٠ - ١) يبين دائرة تبريد نموذجية لمخزن تبريد كبير درجة الحرارة بداخله



رسم رقم (١٠ - ١) دائرة تبريد نموذجية لمخزن تبريد كبير درجة الحرارة

بداخله أعلى من نقطة التجمد

أعلى من نقطة التجمد، حيث يُركب بالدائرة بلف سلونويد (EVR) رقم (١)، وذلك لقفل خط سائل مركب التبريد أثناء فترة وقوف الضاغط، نظراً لأن درجة حرارة (Bulb - بلب) بلف التمدد الحرارى المركب بالدائرة قد ترتفع بسرعة كبيرة عن درجة حرارة المبخر الموجود بالدائرة، وتجعل بلف التمدد الحرارى يفتح، وللوقاية من زيادة شحنة سائل مركب التبريد داخل المبخر أثناء فترات وقوف الضاغط، فإننا نقوم أيضاً بجعل بلف السلونويد هذا يقفل في نفس الوقت الذى يقف فيه الضاغط.



رسم رقم (١٠ - ٢) دائرة تبريد نموذجية لمخازن تبريد درجة الحرارة بداخلها أعلى من نقطة التجمد

هذا ونجد بالرسم أن خط السائل مُجهز ببلقى قفل من النوع اليدوي (BML) رقم (٢)، وذلك حتى يمكن استبدال المرشح/المجفف المركب بالدائرة بسهولة عند الضرورة. ويمكن كل من ضغط ناحيتي الدائرة العالي والمنخفض بواسطة أجهزة القياس الظاهرة بالرسم. هذا ويمكن قفل هذه الأجهزة بواسطة بلوف من النوع ذى الثلاث سلك (BMT) رقم (٣).

٢ - دائرة تبريد مركزية لمخازن تبريد نموذجية درجة الحرارة بداخلها أعلى من نقطة التجمد:

الرسم رقم (١٠ - ٢) يبين دائرة تبريد نموذجية لمخازن تبريد مختلفة درجة الحرارة بداخلها أعلى من نقطة التجمد، حيث تلعب كل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية عاملاً هاماً في المحافظة على المأكولات والمنتجات الموجودة بداخل هذه المخازن بحالة جيدة، ومعنى ذلك أن درجة الحرارة والرطوبة النسبية داخل كل مخزن منها تختلف عن المخزن الآخر، وذلك تبعاً لنوع المأكولات أو المنتجات الموجودة داخل المخزن.

ولذلك يلزم تنظيم درجة الحرارة داخل هذه المخازن وكذلك درجة حرارة التبخر (Evaporating Temperatures).

فبالنسبة للمثال الموضح بالرسم فإنه يجب في هذه الحالة مراعاة درجات الحرارة الآتية داخل كل مخزن كما هو موضح بالجدول التالي:

درجة حرارة التبخر	درجة الحرارة داخل المخزن	
+ ٣°م	+ ٨°م	مخزن خضروات
- ١٠°م	صفر°م	مخزن لحوم

هذا ويقوم عدد (٢) من منظمات درجة حرارة التبخر من طراز (KVP) رقم (١) بخنق خط السحب بعد المبخر في المخازن التي تكون درجة الحرارة بداخلها (+ ٨°م و + ٥°م) وذلك حتى يمكن المحافظة على درجات حرارة تبخر قدرها + ٣°م و - ٥°م بالنسبة لهذه المخازن.

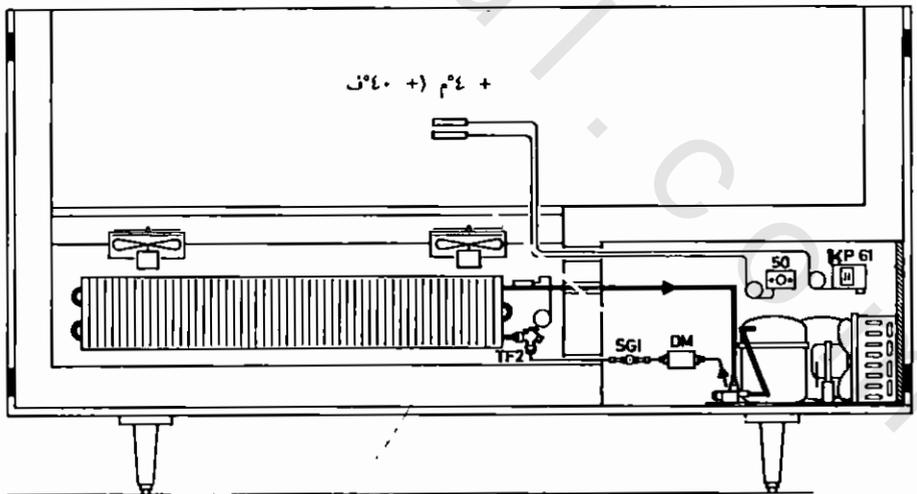
وتقوم قواطع منظّمة الضغط العالى والمنخفض من طراز (KPV 15) بتوصيل وفصل الضاغط عند ضغط سحى مناسب، وذلك للمحافظة على درجة حرارة تبخر فى المخزن الذى درجة حرارته الداخلىة صفر° عند - ١٠م درجة حرارة تبخر.

هذا وأثناء فترة وقوف الضاغط، يقوم بلف مراجعة (Check Valve) من طراز (NRV) رقم (٣) بمنج مركب التبريد فى المبخرات الخاصة بمخازن التبريد التى درجة حرارتها + ٨م° و + ٥م° من التكتائف فى المبخر الأبرد، أى بمخزن التبريد الذى درجة الحرارة بداخله قدرها صفر°م.

وبلف المراجعة من طراز (NRV) رقم (٤) يُتيح وقاية ضد تكتائف مركب التبريد داخل فاصل الزيت (Oil Separator-Oub) وأعلى بساتم الضاغط، وذلك عندما تصبح هذه الأجزاء أبرد من المبخر، وذلك أثناء فترات وقوف الوحدة.

٣ - دوائر تبريد ثلاجات وفريزرات العرض الخاصة بالسوبر ماركت:
(أ) الثلاجات:

الرسم رقم (١٠ - ٣) يبين أبسط دائرة تبريد لثلاجة عرض تشتمل على مبخر ووحدة تكتيف تحتوى على ضاغط محكم القفل (Hermetic-Compressor)، وتعمل هذا الدائرة بمركب تبريد ١٢، وتقوم بحفظ المأكولات عند درجة حرارة أعلى من صفر°م (+ ٣٢م°).



رسم رقم (١٠ - ٣) دائرة تبريد ثلاجة عرض تشتمل على ضاغط محكم القفل، وتعمل بمركب تبريد - ١٢

هذا ويتم تغذية سائل مركب التبريد الداخلى للمبخر بواسطة بلف تمدد حرارى من طراز (TF2)، ومركب بخط السائل مجفف من طراز (DM)، وكذلك مركب بعد هذا المجفف يبين للسائل والرطوبة من طراز (SG1). هذا ويقوم ترموستات من طراز (Kp61) بتشغيل وإيقاف الضاغط. هذا ومروحة مكثف وحدة التكثيف موصلة بالتوازى مع محرك الضاغط، وبذلك تدور وتقف بتأثير الترموستات (KP1) وتدور مروحتى المبخر بصفة مستمرة، وعملية الديفروست الأتوماتيكية تتم خلال فترة وقوف الضاغط، هذا وفترة الديفروست يمكن تغييرها بضبط الموضع الفرقى (Differential) للترموستات (KP1). هذا والترموستات طراز (50) هو وحدة تحذير موصل بدائرة كهربائية منفصلة، حيث يُعطى إشارة إنذار عندما ترتفع درجة الحرارة داخل كابينة الثلجة عن الدرجة المحددة وقدرها $+ 8^{\circ}\text{C}$ (46°F).

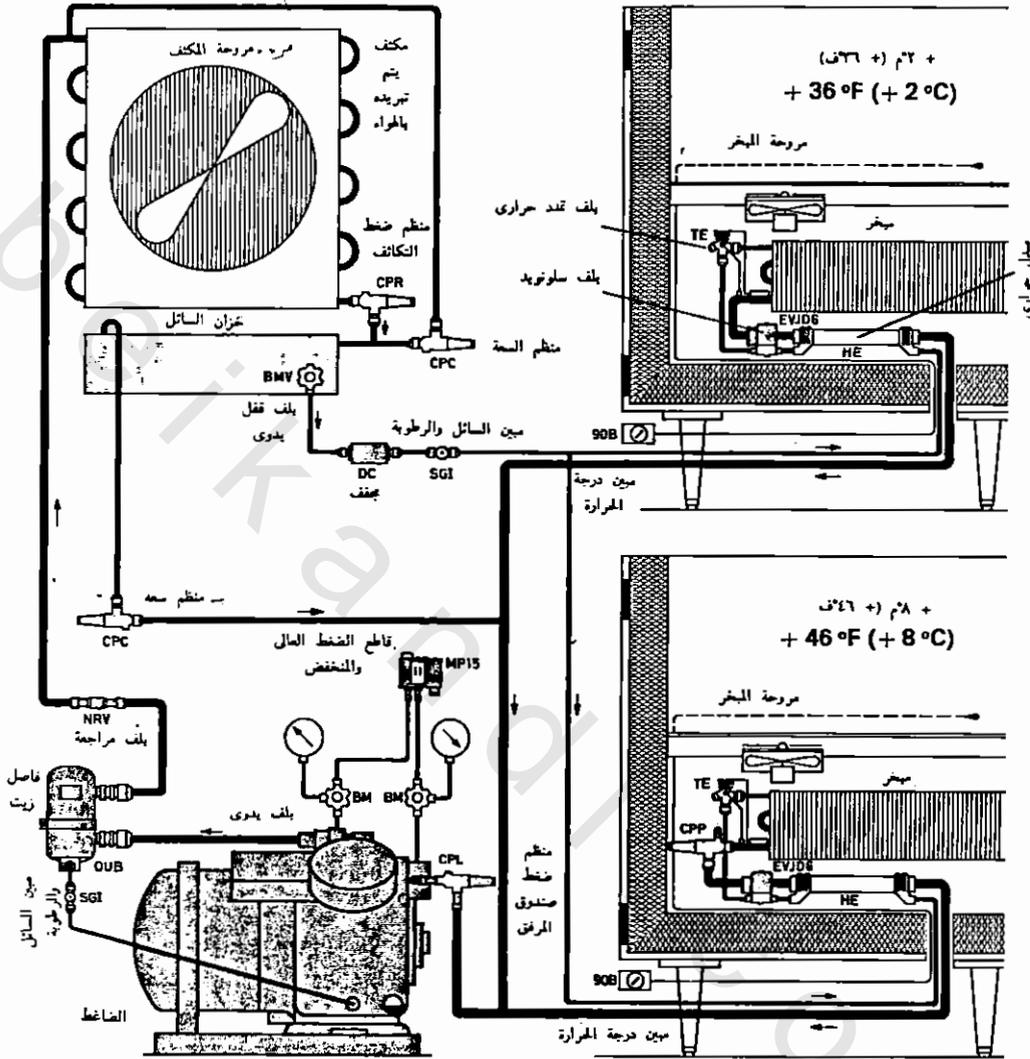
الرسم رقم (١٠ - ٤) يبين دائرة تبريد مبسطة حديثة لثلاجتى عرض، درجة الحرارة داخل الكابينة الأولى منها $+ 2^{\circ}\text{C}$ (36°F)، وداخل الكابينة الثانية $+ 8^{\circ}\text{C}$ (46°F)، وهاتان الكابيتان موصلتان بالتوازى مع ضاغط واحد من النوع النصف محكم القفل، ومكثف الدائرة من النوع الذى يتم تبريده بالهواء، وتعمل هذه الدائرة بمركب تبريد ١٢، هذا وموضح بالرسم الأجزاء المختلفة والمنظمات التى تشتمل عليها هذه الدائرة.

(ب) الفريزرات.

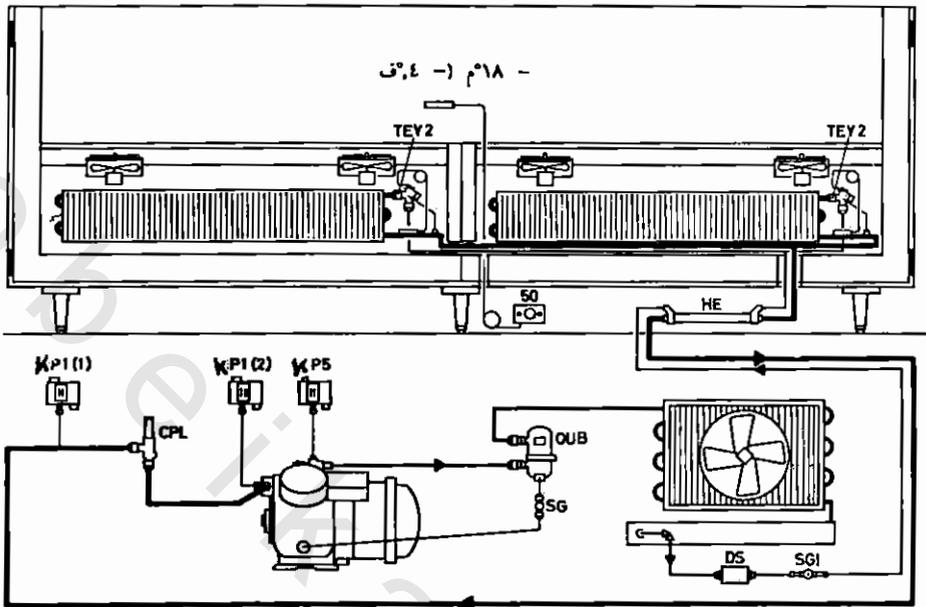
الرسم رقم (١٠ - ٥) يبين دائرة تبريد فريزر عرض، ونظراً لكبير حجم هذا الفريزر، فلقد تم وضع الضاغط والمكثف خارج كابينة الفريزر. هذا والمبخران الخاصان بهذه الكابينة موصلان بالتوازى ومركبان بقاع الكابينة.

هذا ولقد تم اختيار مركب التبريد ٥٠٢ للاستعمال فى هذه الدائرة نظراً لكونه مناسباً للاستعمال فى دوائر التبريد التى تعمل عند درجات حرارة تبخر منخفضة، وغاز سحب درجة تحميصه (Superheat) عالية.

ونظراً لأن مركب التبريد ٥٠٢ له قابلية للذوبان فى الزيت محددة، أقل من مركبات التبريد ١٢ و ٢٢، لذلك يلزم مراعاة عملية رجوع الزيت إلى الضاغط، وذلك بتركيب فاصل للزيت من طراز (OUB) بالدائرة، ومركب معه زجاجة بيان من طراز (SE) للفحص النظرى لرجوع الزيت. هذا والضاغط المركب بهذه الدائرة من النوع النصف محكم القفل (Semi-Hermetic Compressor) - ونظراً لضرورة وقاية محرّكة من زيادة الحمل (Overloading) أثناء فترة قيامه، فإنه قد تم تركيب منظم للتقويم بالدائرة من طراز (CPL).



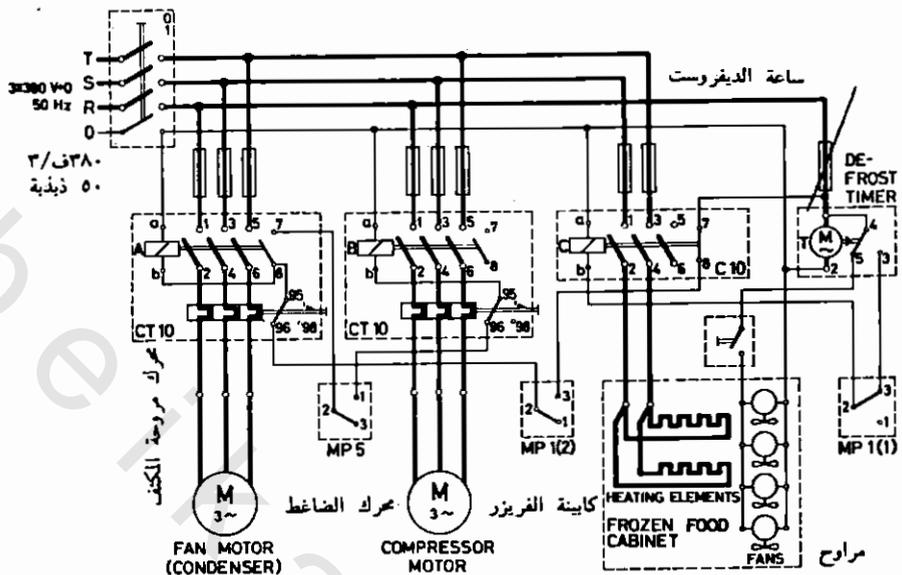
رسم رقم (١٠ - ٤) دائرة تبريد مبسطة حديثة لتلاجتي عرض درجة الحرارة داخل الكابينة الأولى منها + 2°C (+ 36°F) وداخل الكابينة الثانية + 8°C (+ 46°F). وتعمل هذه الدائرة بمركب تبريد ١٢. وموضح بهذا الرسم الأجزاء المختلفة والمنظمات التي تشتمل عليها هذه الدائرة



رسم رقم (٥ - ١٠) دائرة تبريد فريزر عرض، ولقد تم وضع الضاغط والمكثف خارج كابينه الفريزر

هذا وتتم عملية إذابة الفروست (ديفروست) من المبخرات بواسطة مسخنات كهربائية تعمل بواسطة ساعة الديفروست (Defrost Timer) كما هو موضح بالدائرة الكهربائية رقم (١٠ - ٦) الخاصة بفريزر العرض الموضح دائرة تبريده بالرسم رقم (٥ - ١٠).

هذا وأثناء عملية الديفروست، فإن مراوح المكثف والمبخر تقف، وبذلك يزداد ضغط التبخر، ويقوم منظم الضغط (KP1) رقم (١) بفصل الدائرة عندما يرتفع الضغط إلى القيمة التي عندها يسيح جميع الفروست، وعادة يتم ضبط منظم الضغط ليفصل عند ضغط قدره ٧٨ رطلاً على البوصة المربعة (٥,٥ ضغط مقياس جوى) وذلك بالنسبة لمركب التبريد ٥٠٢-٥٠٣ المارك ل-٣٩ ف (+٤ م°) حيث يقوم بفصل المسخنات الكهربائية، ويعيد تقويم الضاغط، بينما يُعاد تقويم مراوح المبخر عن طريق ساعة الديفروست، هذا ويقوم منظم الضغط العالى (KP5) بوقاية الضاغط من الارتفاع الزائد في ضغط التكاثف، مثلاً عند حدوث تلف عمروحة المكثف، ويقوم منظم ضغط السحب (KP1) رقم (٢) بإيقاف وتقويم الضاغط عند ضغط السحب المضبوط عليه، بحيث يُتيح للدائرة المحافظة على درجة الحرارة المرغوب فيها داخل كابينه الفريزر.



رسم رقم (١٠ - ٦) دائرة التوصيلات الكهربائية لكابينتة فريزر العرض

هذا وفي حالة دوائر التبريد التي يُستعمل بها مركب التبريد ٥٠٢، فإن منظم الضغط المنخفض الخاص بها يُضبط لإيقاف الضاغط عند حوالي ٤,٢ أرطل على البوصة المربعة (٣, ضغط مقياس جوي).

ويعيد تقويمه مرة أخرى عند حوالي ١٤ رطلا على البوصة المربعة (٣, ضغط مقياس جوي). وكمثال لوحدة دائرة تبريد فريزر العرض المبينة بالرسم (١٠ - ٤)، فإنه مركب بها أيضاً ترموستات تحذير من طراز 50، يُعطي إشارة إنذار عندما ترتفع درجة الحرارة داخل كابينتة الفريزر عن الدرجة المحددة التي مقدارها $15^{\circ}\text{F} (+5^{\circ}\text{F})$. ونظراً لإمكان مثل كابينتة العرض التي قمنا بشرحها هنا، فإنها عادة تكون مركبة بعيدة عن الضاغط، مما يؤدي إلى دخول كمية كبيرة نسبياً من الحرارة إلى خطوط السائل والسحب الغير معزولة حرارياً.

ففي مثل هذه الحالة يكون من الضروري، تركيب مبدل حراري (HE) وذلك لزيادة تبريد (Subcool) سائل مركب التبريد ولتحميص (Superheat) غاز السحب.

وزيادة التبريد هذه تؤدي إلى منع تكوين بخار مركب تبريد بخط السائل، التي تعمل بدورها إلى تخفيض حقن كمية سائل مركب التبريد الذي يدخل المبخر.

وزيادة التخميص ترفع درجة حرارة سطح خط السحب، وبذلك تصبح نقطة درجة حرارة الندى (Dew Point) أقل حرجًا بالنسبة لتكوين الفروست أو حدوث تكاثف الرطوبة على خطوط السحب.

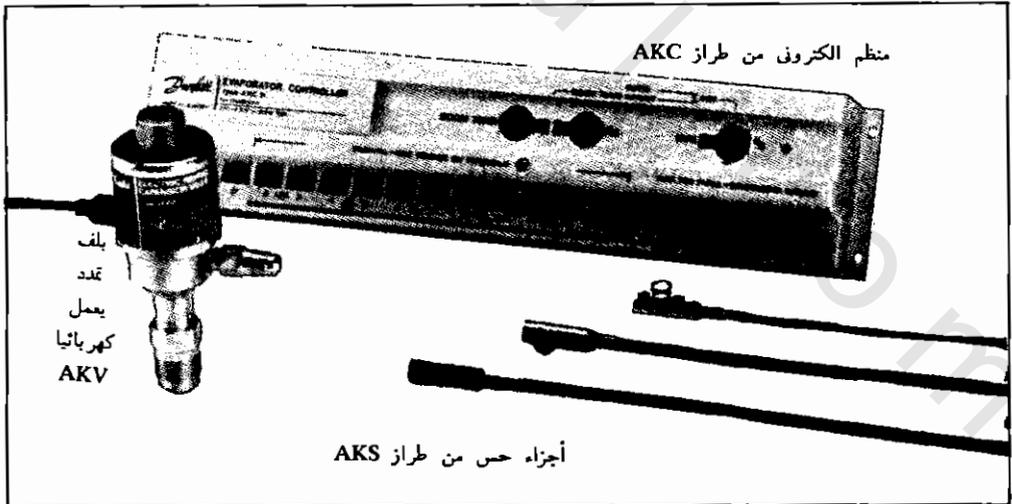
استعمال المنظمات الإلكترونية الحديثة لتنظيم ومراقبة عمل وحدات التبريد وثلاجات وفريزرات السوبر ماركت

قدمت أخيراً شركة (دانفوس - Danfoss) الدانمركية أحدث وأدق طراز من المنظمات الإلكترونية التي تستعمل لتنظيم ومراقبة (Control/monitoring) عمل وحدات التبريد وثلاجات وفريزرات السوبر ماركت.

وستقدم هنا فكرة مبسطة عن هذا الطراز من المنظمات الإلكترونية الذي يقوم أساساً بتنظيم عمل المبخرات (Evaporators) بدوائر تبريد هذه الوحدات وهو من طراز-ADAP (Kool Aklo) ويُستعمل عادة بوجه عام في جميع عمليات التبريد التجاري، وهو يتكون من الأجزاء الأساسية الظاهرة بالرسم برقم (٧ - ١٠):

١ - منظم الكترول من طراز AKC.

٢ - بلف تمدد يعمل كهربائياً من طراز AKV.

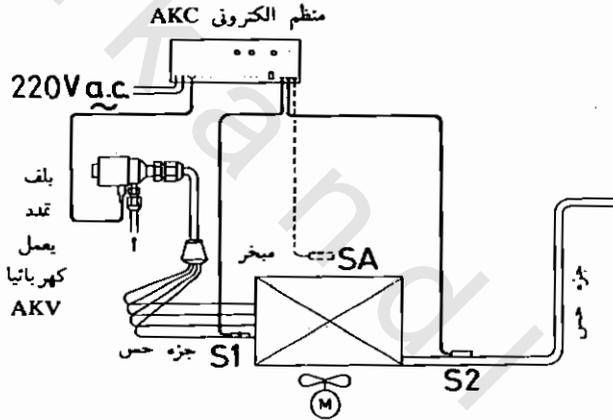


رسم رقم (٧ - ١٠) الأجزاء التي يتركب منها المنظم الإلكتروني
من طراز ADAP-KOOL AKIO

٣ - أجزاء حس (Sensors) من نوع المقاومة ذات المعامل الحرارى الموجب (PT) مقدارها ١٠٠٠ أوهم (عدد ٢ أو ٣) من طراز AKS.

طريقة عمل المنظمات الإلكترونية من طراز (ADAP- KOOL AKIO):

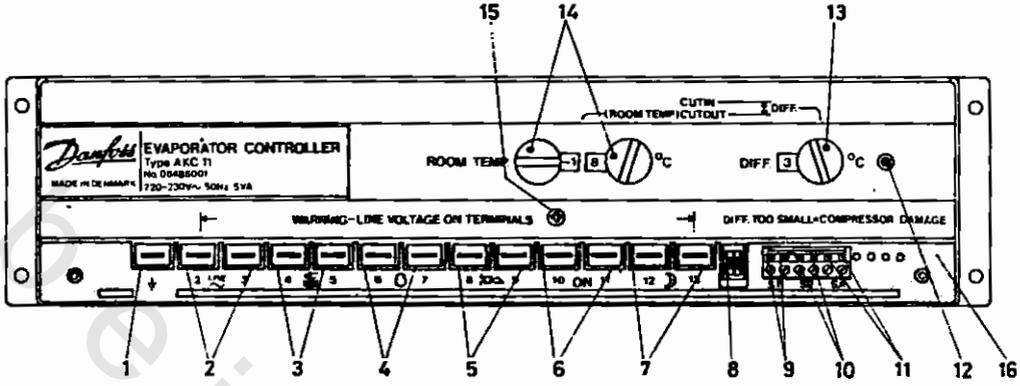
إن العمل الأساسى للمنظمات AKIO هو تنظيم تغذية المبخرات بسائل مركب التبريد، وهذه المبخرات هى من نوع التمدد المباشر (Direct Expansion)، حيث يتم تنظيم حقن هذا السائل عن طريق إشارات تبعث من جزئى حس (Two Aks Sensors) كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ٨) حيث يقوم جزء الحس (S2) بقياس درجة حرارة بخار السحب من عند مخرج المبخر، ويقوم جزء الحس الآخر (S1) بقياس درجة حرارة المبخر من عند مدخله.



رسم رقم (١٠ - ٨) طريقة عمل المنظم الإلكتروني من طراز ASAP-KOOL AKLO

هذا والفرق بين درجتى الحرارة (S2-S1) يُستعمل كإشارة للمنظم الإلكتروني AKC. والإشارة (S2-S1) تشمل مقدار الهبوط فى ضغط المبخر وكذلك مقدار التحميص (Supeheat Values).

وفى المنظم الإلكتروني (AKC)، فإن الإشارة (S2-S1) تقارن بالمقدار المرجع (Refrence Value)، وبذلك يمكن لهذا المنظم القيام بتنظيم درجة فتح بلف التمدد الذى يعمل كهربائياً من طراز (AKV). هذا والرسم رقم (١٠ - ٩) يبين لنا الواجهة الأمامية للمنظم الإلكتروني من طراز (AKC) الذى يتم توصيله بفولت التغذية. هذا ونجد أن جميع إشارات المداخل (Inputs)



رسم رقم (١٠ - ٩) الواجهة الأمامية للمنظم الإلكتروني من طراز AKC

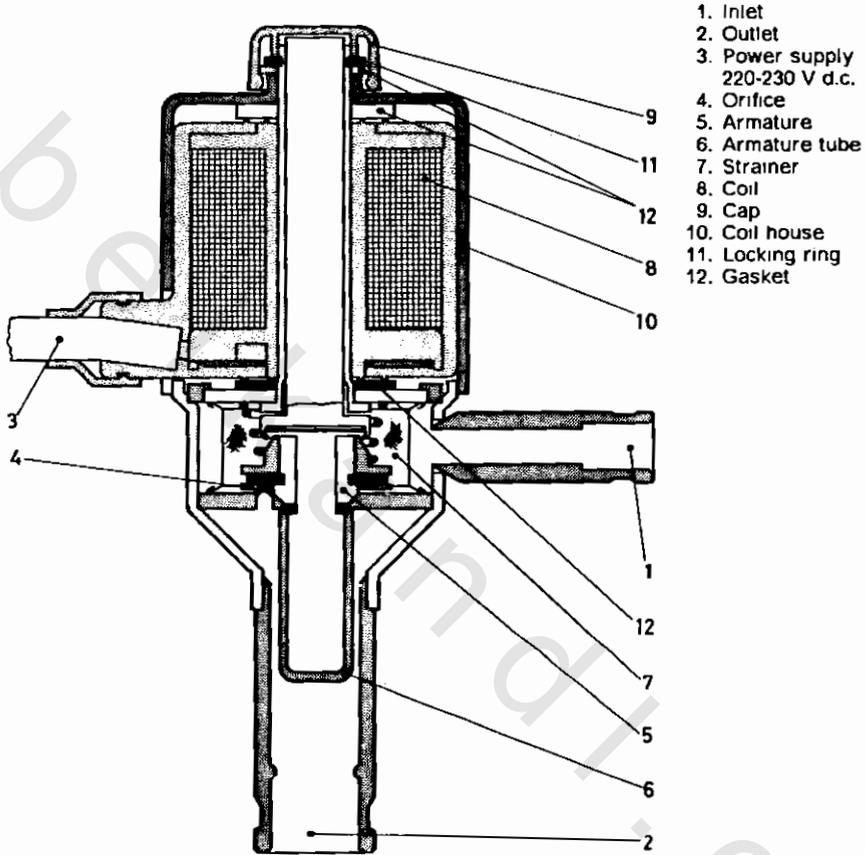
- | | |
|---|----------------------------------|
| ١ - وصلة الأرضى. | ٩ - النهايات لجزء الحس S/. |
| ٢ - تغذية القوى ٢٢٠ - ٢٣٠ فولت. | ١٠ - النهايات لجزء الحس S2. |
| ٣ - نهايات لبلل التمدد الذى يعمل كهربائياً. | ١١ - النهايات لجزء الحس SA. |
| ٤ - المخرج إلى ريلاي الضاغط. | ١٢ - لمبه. |
| ٥ - خرج الإنذار. | ١٣ - يد ضبط المقدار الفرقى. |
| ٦ - مدخل تقويم / إيقاف التبريد. | ١٤ - آيدى ضبط درجة حرارة الفرقة. |
| ٧ - مدخل الضبط الليلي. | ١٥ - مسمار الاحكام. |
| ٨ - مفتاح تغيير موضع الضغط الليلي. | ١٦ - غطاء. |

والمخارج (Outputs) جميعها أيضاً عند مستويات فولت التغذية (٧,٦,٥,٤) بالرسم رقم (٩ - ١٠). الرسم رقم (١٠ - ١٠) يبين لنا قطاعاً في بلف التمدد الذى يعمل كهربائياً من طراز (AKV) تظهر به الأجزاء المختلفة التى يشتمل عليها، وهو عبارة عن بلف سلونويد من النوع الذى يكون عادة مقفولاً (NC) ويحتوى على فونية تمدد (Expansion Orifice).

ويقوم هذا البلف بعملية التنظيم بطريقة نظرية تعديل نطاق النبض (Pulse Width Modulation).

هذا وفترة زمن البلف قد تم تثبيتها عند ٦ ثوان بمعنى أنه في كل فترة قدرها ٦ ثوان، فإن البلف يفتح ويقفل مرة واحدة.

وعندما تدعو الحاجة لمخرج تبريد أكبر، فإن الملف يظل مفتوحاً في معظم فترة الـ ٦ ثوان.

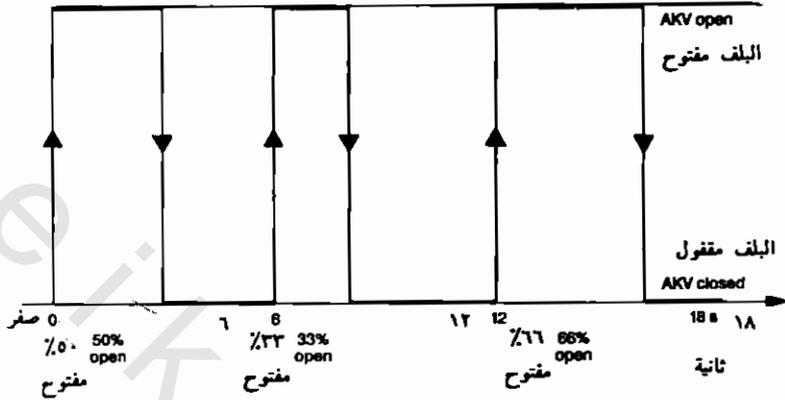


1. Inlet
2. Outlet
3. Power supply
220-230 V d.c.
4. Orifice
5. Armature
6. Armature tube
7. Strainer
8. Coil
9. Cap
10. Coil house
11. Locking ring
12. Gasket

رسم رقم (١٠-١٠) قطاع في ملف التمدد الذي يعمل كهربائياً من طراز AKV

- | | |
|------------------|--|
| ٧ - مصفى. | ١ - مدخل. |
| ٨ - ملف. | ٢ - مخرج. |
| ٩ - غطاء. | ٣ - تغذية القوى ٢٢٠-٢٣٠ فولت تيار متغير. |
| ١٠ - غلاف الملف. | ٤ - فونيه. |
| ١١ - حلقة إحكام. | ٥ - قلب. |
| ١٢ - حوان. | ٦ - أنبوبة القلب. |

وعندما لا نحتاج إلى تغذية لسائل مركب التبريد، فإن البلف يقفل بإحكام، الرسم (١٠ - ١١) يوضح لنا هذه العملية، ومن ذلك يتضح لنا أن هذا الطراز من البلوف يمكن أن يعمل عند حالات أكثر تغيراً من بلف التمدد الحرارى العادى.



رسم رقم (١٠ - ١١) طريقة عمل البلف الذى يعمل كهربائيا من طراز AKV

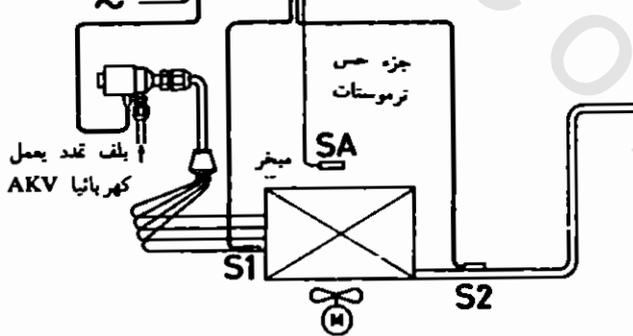
استعمال ترموستات:

لإمكان استعمال ترموستات مع المنظمات الإلكترونية من طراز (AKIO) نجد أننا نحتاج فى هذه الحالة إلى إضافة جزء حسى (Sensor-SA) كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ١٢) ويعمل فى هذه الحالة هذا الترموستات كترموستات عادى من النوع تشغيل/إبطال

٢٢٠ فولت

تيار متغير

220V a.c.



رسم رقم (١٠ - ١٢) استعمال ترموستات مع المنظمات الإلكترونية من طراز AKIO

(ON/OFF Thermostat). وتضبط درجة حرارة الفصل (Cutout) والمقدار الفرقى للترموستات (Differential) بواسطة ثلاثة أيادى موجودة بواجهة المنظم الإلكتروني (AKC) الأمامية.

ويوضع جزء الحس (SA) فى تيار الهواء عند مدخل أو مخرج هواء المبخر، حيث يُسجل درجة حرارة الهواء، وعندما تتعادل درجة حرارة الهواء مع الدرجة المضبوط عندها درجة حرارة الفصل، فإن المنظم الإلكتروني (AKC) يقوم بقفل بلف التمدد (AKV) الذى يعمل كهربائياً. ويعود بعد ذلك هذا البلف إلى العمل عندما يُسجل جزء الحس (SA) درجة حرارة الهواء التى تساوى درجة حرارة الفصل+المقدار الفرقى.

إنذار بخصوص درجة الحرارة:

يشتمل هذا المنظم الإلكتروني من طراز (AK10) على مخرج رقم (0) بلوحة المنظم يعمل عندما يُسجل المنظم وجود حالة عارض أو تلف. وهذا المخرج موصل أيضاً بعمل الترموستات، فإذا أصبحت درجة الحرارة المطلوب تنظيمها قد أصبحت مرتفعة جداً أو منخفضة جداً، وذلك بالنسبة لدرجة الحرارة المطلوب حفظها، فإن وحدة توقيت (تيمر - Timer) موجودة بهذا المنظم تبدأ فى العمل.

وفى حالة انقضاء فترة (التيمر) وظلت درجة الحرارة داخل المكان خارج حدود المدى المطلوب، فإن خرج الإنذار (Alarm Output) يبدأ فى العمل.

معاملات التحويل من القياس البريطاني إلى المترى وبالعكس

و.ح.ب	× ٢٥٢	= كالورى
أقدام مكعبة	× ٢٨٣٢٠	= سنتيمترات مكعبة
	× ٢٨,٣٢	= لترات
أقدام مكعبة في الدقيقة	× ٤٧٢	= سنتيمترات مكعبة في الثانية
بوصات مكعبة	× ١٦,٣٩	= سنتيمترات مكعبة
أمتار مكعبة	× ٣٥,٣١	= أقدام مكعبة
	× ٢٦٤,٢	= جالونات (أمريكية. سائل)
	× ١٠٠٠	= لترات
أقدام	× ٣٠,٤٨	= سنتيمترات
	× ٣٠٤,٨	= ملليمترات
أقدام في الثانية	× ١,٠٩٧	= كيلومترات في الساعة
جالونات	× ٣٧٨٥	= سنتيمترات مكعبة
	× ٣,٧٨٥	= لترات
جرامات	× ١٥,٤٣	= قمحات
	× ١٠٠٠	= ملليجرامات
حصان (إنجليزي)	× ١,٠١٤	= حصان (مترى)
حصان	× ٦٤١,١	= كيلو كالورى
بوصات	× ٢,٥٤	= سنتيمترات
	× ٢,٥٤	= ملليمترات
بوصات زئبقية	× ٣٤٥,٣	= كيلو جرامات على المتر المربع
	× ٣٤,٥٣	= جرامات على السنتمتر المربع
كيلو جرامات	× ١٠٠٠	= جرامات
	× ٢,٢٠٥	= أرطال

הוצאות גורגות = גורגות שות - שות לוח גורגות

הוצאות גורגות = גורגות שות = שות לוח גורגות

הוצאות גורגות	x 33'16	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות	x 0'0.17	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות (הוצאות)	x 1'1'1	= הוצאות גורגות (הוצאות)
הוצאות גורגות (הוצאות)	x 1'8'6	= הוצאות גורגות (הוצאות)
	x 161'1	= הוצאות גורגות (הוצאות)
	x 001	= הוצאות גורגות (הוצאות)
הוצאות גורגות	x 18'0'1	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות	x 03'1	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות	x 616	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות	x 1'103	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות	x 0.171	= הוצאות גורגות
	x 36'1	= הוצאות גורגות
	x 11'61	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות	x 171'1	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות	x 1'0'11	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות	x 0'0.17	= הוצאות גורגות
	x 36'1	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות	x 171'1	= הוצאות גורגות
	x 16'1	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות	x 0'0'1	= הוצאות גורגות
	x 11'31	= הוצאות גורגות
	x 73'1	= הוצאות גורגות
	x 16'71	= הוצאות גורגות
הוצאות גורגות	x 17'11	= הוצאות גורגות

محتويات الكتاب

صفحة

- الفصل الأول: ثلاجات وفريزرات السوبر ماركت ٥
- الأنواع المختلفة من كبائن العرض .
وحدات التكييف الخاصة بمحلات السوبر ماركت .
مركبات التبريد التي تستعمل في ثلاجات وفريزرات وغرف تبريد السوبر ماركت
ثلاجات السوبر ماركت والمطاعم التي توضع بها المأكولات الطازجة،
فريزرات السوبر ماركت والمطاعم التي تخزن بها المأكولات .
- الفصل الثاني: الديفروست وأجهزة الوقاية والإنذار بالسوبر ماركت ٥٧
- الديفروست وأنواعه المختلفة .
منظمات الحالة الجامدة مستعدة للإنقاذ! .
الطرق الثلاثة الشائعة للاستعمال لإنهاء دورة عملية الديفروست .
أجهزة الإنذار والوقاية بالسوبر ماركت .
- الفصل الثالث: تكييف الهواء بالسوبر ماركت ٧٩
- ما هو مدى الراحة المطلوبة داخل السوبر ماركت .
توزيع الهواء المكيف داخل السوبر ماركت .
أغطية الليل .
- الفصل الرابع: خطوط الصرف لكبائن درجات ٨٩
- الحرارة العادية والمنخفضة بالسوبر ماركت .
- الفصل الخامس: الطرق الصحيحة لصيانة واستعمال ٩٧
- كبائن العرض الموجودة بالسوبر ماركت .
- الفصل السادس: عرض المأكولات المجمدة بالتبريد ١٠٧
- وبأمان وبأقل التكاليف .

- ١١٥ الفصل السابع: ثلاجات عرض محلات البقالة
- ١٢١ الفصل الثامن: أجهزة صناعة السوفت آيس كريم
 جهاز صناعة السوفت آيس كريم من طراز «كاربيجيانى»-
 عوارض وأعطال جهاز السوفت آيس كريم -
 وأسبابها، وطرق علاجها.
- ١٤٥ الفصل التاسع: أجهزة صناعة مكعبات الثلج، ورقائق الثلج
 أجهزة صناعة مكعبات الثلج من طراز «سكوتسمان».
 فحص عوارض وأعطال جهاز صناعة مكعبات الثلج وأسبابها المحتملة وطرق
 علاجها .
 أجهزة صناعة رقائق الثلج من طراز «كرستال - تيس» .
 عوارض أجهزة صناعة رقائق الثلج وأسبابها وطرق علاجها .
- ١٨٧ الفصل العاشر: المنظمات الخاصة بعمليات التبريد التجارى
 المنظمات الخاصة بدوائر تبريد عمليات تبريد تجارى مختلفة .
 استعمال المنظمات الإلكترونية الحديثة لتنظيم ومراقبة .
 عمل وحدات التبريد وثلاجات وفريزرات السوبر ماركت .