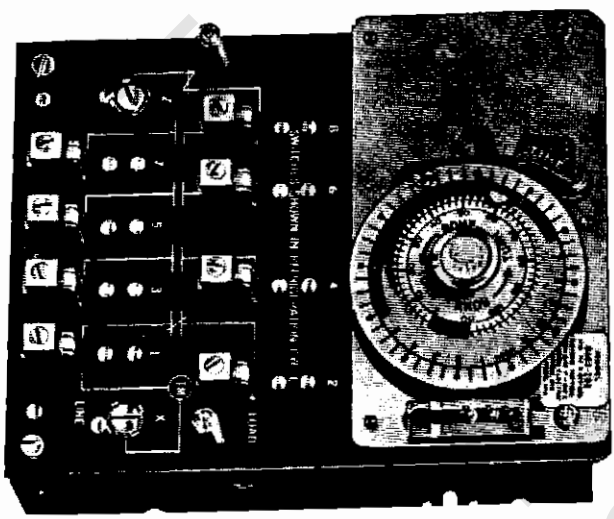
# الفصل الثانى



## الديفروست
## و
## أجهزة الوقاية والإنذار بالسوبر ماركت

# الفصل الثانى

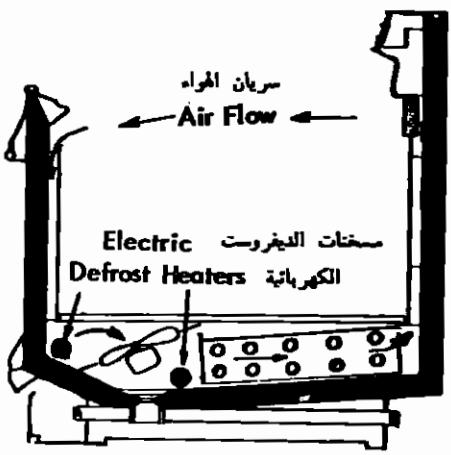
## الديفروست
## وأجهزة الوقاية والإنذار بالسوبر ماركت

**الديفروست وقصة عمل كابنية عرض:**

يشتمل عمل كابينة العرض على دورتين:
دورة التبريد ودورة الديفروست.

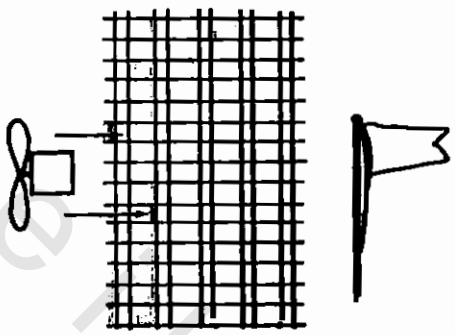
**دورة التبريد:**

يتحرك الهواء داخل الكابينة بواسطة مراوح الكابينة خلال ملف التبريد (المبخر).
ويتبخر مركب التبريد داخل هذا الملف، حيث يزيلالحرارة من الهواء المار خلال الملف.




رسم رقم (٢ - ١)

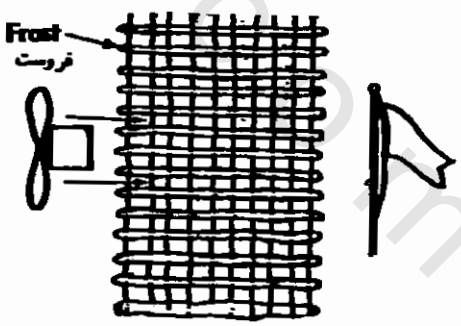
عند بدء الدورة يكون الملف نظيفا



رسم رقم (٢ - ٢)

ويمر الهواء خلاله بسهولة.

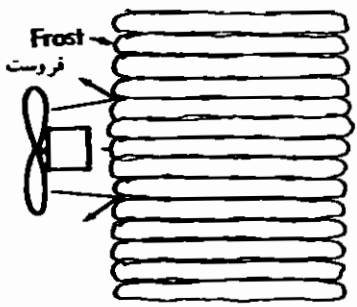
وبعد ذلك.... تتكاثف الرطوبة الموجودة بالهواء على الملف بشكل فروست (Frost). وبعد فترة.... تبدأ فى الظهور.




رسم رقم (٢ - ٣)

مثل هذا....
وتبطىء حركة الهواء.

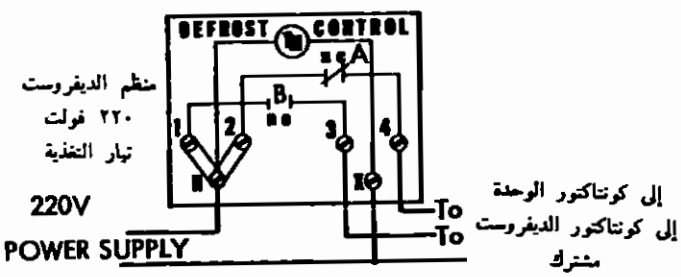
وإذا سُمح للكابنية فى الاستمرار فى دورة التبريد، فى النهاية قد تظهر.




رسم رقم (٢ - ٤)

مثل هذا!
ولا يمكن لأى هواء بالمرور خلاله.
ولا يمكن للكابينة بعد ذلك المحافظة على المأكولات الموجودة بداخلها مُبردة وهذا هو السبب فى دورة الديفروست.

## دورة الديفروست:




رسم رقم (٢ - ٥)

تقوم ساعة تعمل ٢٤ ساعة بتنظيم عمل المفاتيح (A) و (B) الموجودة بها أتوماتيكيا، المفتاح (A) الذى يكون عادة مقفولاً (N.C) بتنظيم دوران وحدة التكثيف، بينما يكون المفتاح (B) عادة مفتوحًا (N.O). وعندما تبدأ عملية الديفروست، فإن المفتاح (A) يفتح، ويُبطل دوران وحدة التكثيف. يقفل المفتاح (B) ويقوم بتوصيل مسخنات الديفروست الكهربائية الموجودة بالكابينة، وتتحرك الحرارة بواسطة مراوح الكابينة، وبسرعة تقوم بإذابة الفروست وتحوله إلى ماء ينتقل إلى أسفل ناحية بالوعة الصرف.

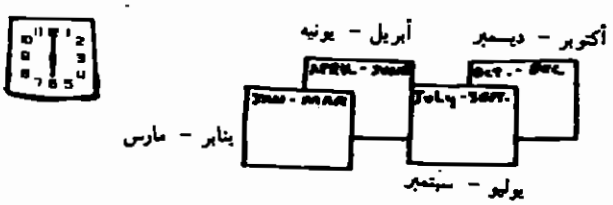
وتنتهى دورة الديفروست عندما ترتفع درجة الحرارة، أو يرتفع الضغط كما سنرى ذلك بالتفصيل فيما بعد.

**عدد مرات الديفروست:**

رسم رقم (٢ - ٦)

تحتاج كابينة درجة الحرارة المنخفضة المفتوحة عادة إلى عملية ديفروست واحدة فى اليوم، بينما كبائن درجات الحرارة المنخفضة ذات الرفوف المتعددة، قد تحتاج إلى من أربع إلى ست مرات عمليات ديفروست فى اليوم، نظرًا لأن الرطوبة الموجودة فى هواء مكان تركيب هذه الكبائن يختلط مع هواء الكابينة نفسها، ويتراكم على ملف الكابينة بدرجة أسرع.

ولكن درجة تراكم الفروست على الملف تتغير بحالات الجو المحيط وذلك من ناحية درجة ونسبة الرطوبة.




رسم رقم (٢ - ٧)

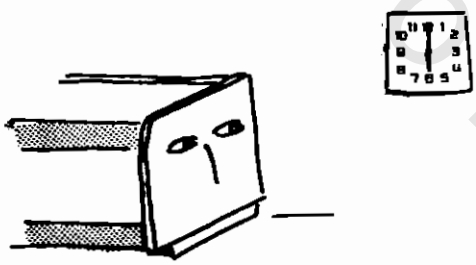
وذلك التغير يحدث خلال اليوم وخلال العام. فمثلاً عادة يكون الربيع والخريف هى فصول الرطوبة المرتفعة.

هذا وجميع المصانع التى تُنتج كبائن العرض يُمكنها التوصية بدرجات ضبط محددة لأسوأ الحالات.

ومع ذلك قد يحوم أحيانًا فنى الخدمة حول الكابينة ويقوم بضبط ساعة الديفروست (التيمر) حسب الحالات القائمة.

رسم رقم (٢ - ٨)

ولهذا يكون عمل الكابينة أكثر من اللازم معظم الوقت ليواجه الحالات التى تحدث خلال جزء فقط من الزمن.



رسم رقم (٢ - ٩)

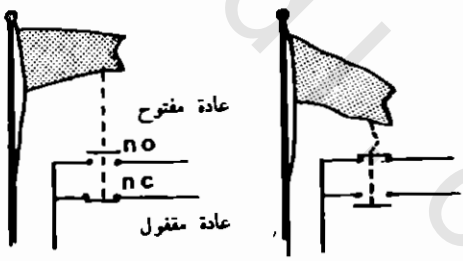
وتكون ساعة الديفروست (التيمر) التى تراقب الكابينة مستعدة للقيام بعملية الديفروست سواء كانت الكابينة فى حاجة إلى ذلك أم لا.

**منظمات الحالة الجامدة (Solid State) مستعدة للإنقاذ!**

إذا لاحظت العلم الصغير الموجود بالرسم الثانى يُمكنك أن تُلاحظ أن موقع العلم يتأثر مباشرة **بسرعة الهواء** التى بدورها تكون قد تأثرت بكمية الفروست المتراكمة على ملف التبريد (المبخر).

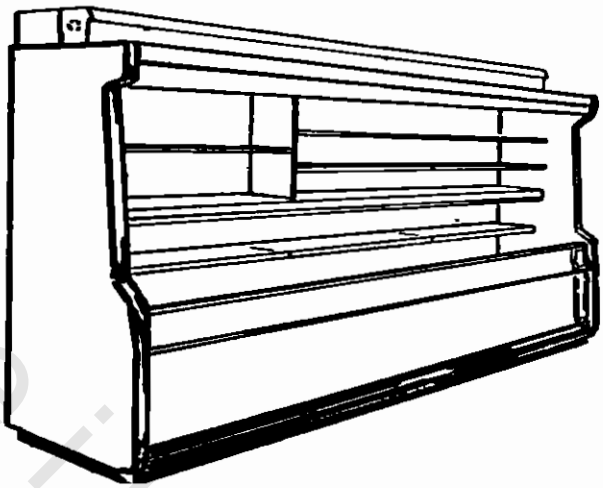
والمحافظة على سرعة هواء كافية يُعتبر ضروريًّا فى هذه الحالة حتى يمكن إزالة الحرارة بواسطة ملف التبريد، وبذلك نحصل على درجة حرارة مناسبة داخل الكابينة (والمنتجات الموجودة بداخلها).

فإذا أمكننا إدخال وسيلة ما لتحديد **سرعة الهواء فى منظم الديفروست**، فإنه يمكننا بدء فترة الديفروست **فقط عندما** تكون هناك حاجة إليها!.




رسم رقم (٢ - ١٠)

وبظهور تقدم جديد فى دوائر الحالة الجامدة، أمكن إيجاد جزء حس (Sensor) لسرعة الهواء (Air Velocity Sensor) جيد، يستعمل الآن فى كبائن العرض الرأسية التى درجة حرارتها منخفضة وذات الرفوف المتعددة والستارة الهوائية (Low Temperatore Air Screen Cases).



رسم رقم (٢ - ١١)

ويطلق على ذلك منظم الحالة الجامدة ذو الجزء الحساس الذى يقوم بتنظيم عملية الديفروست (Defrost Control «Frost Sensor»).

ويُستعمل الآن كما سبق أن ذكرنا فى كبائن درجة الحرارة المنخفضة الرأسية ذات الستارة الهوائية.

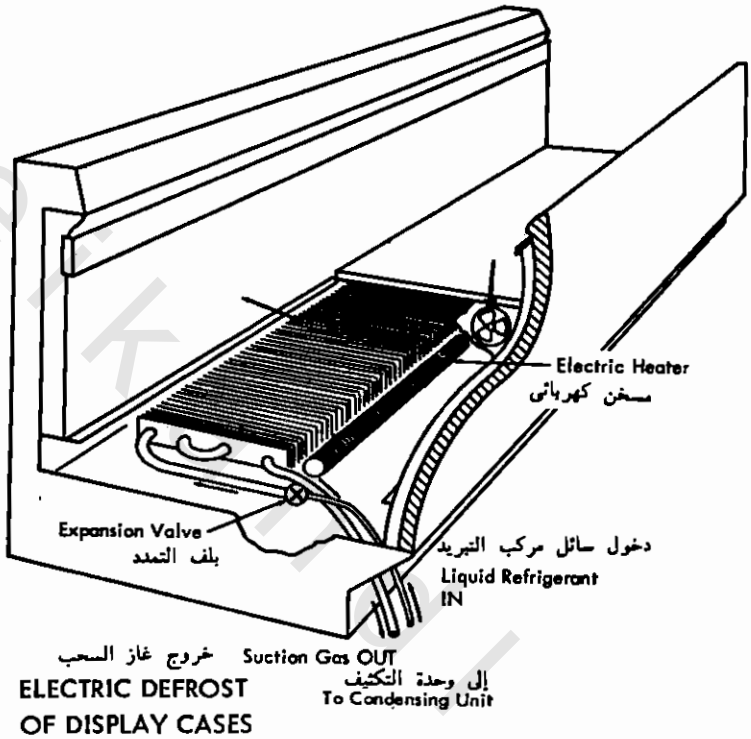
## الديفروست باستعمال المسخنات الكهربائية:

إن الطريقة المقبولة لعملية الديفروست التى تستعمل فى أيامنا هذه فى كبائن وغرف التبريد التجارى بوجه عام هى «الطريقة الكهربائية المباشرة»، التى تتركب من مسخن كهربائى، ومفتاح زمنى يعمل كهربائيًا لبدء دورة الديفروست. وهذا ويستعمل عدة طرق لإنهاء هذه الدورة (Termination).

هذا والطراز منها الذى يتم اختياره يتوقف على تصميم عملية التبريد، وإلى حد كبير على تفضيل من يستعمل هذه الكبائن.

وعادة تستعمل طريقة الديفروست باستعمال المسخنات الكهربائية فى كبائن عرض اللحوم ومنتجات الألبان، حيث تعمل الحرارة التى تنبعث من هذه المسخنات على إذابة الفروست الذى يتراكم على ملفات التبريد (المبخرات)، وداخل مجارى الهواء الموجودة بهذه الكبائن. وبوجه عام تُستعمل هذه الطريقة فى كبائن درجات الحرارة المنخفضة وغرف التبريد (Coolers). هذا

وفى كبائن العرض، تدور المراوح المركبة بها أثناء عملية الديفروست لتُزيلاالفروست المتراكم على ملفات التبريد وداخل مجارى الهواء الموجودة بها. الرسم رقم (٢ - ١٢) يوضح لنا مكان تركيب مسخن الديفروست الكهربائى فى كابينة العرض.




رسم رقم (٢ - ١٢) مكان تركيب المسخن الكهربائى الخاص بعملية الديفروست

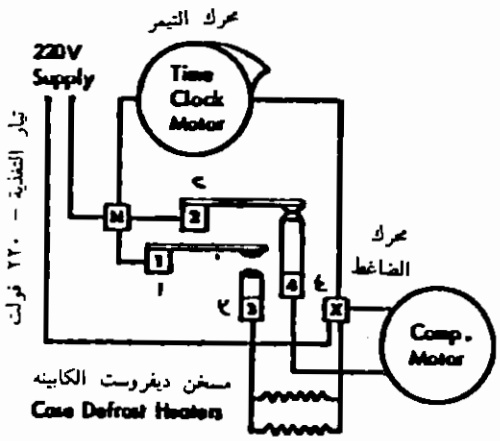
## الطرق الثلاثة الشائعة الاستعمال لإنهاء دورة عملية الديفروست:

### ١ الزمن مباشرة:

يتم تنظيم عملية الديفروست فى طريقة الزمن مباشرة (Straight Time) عن طريق ساعة توقيت (تيمر - Timer) كالتى يظهر شكلها بالرسم رقم (٢ - ١٣)، ويتم تحديد نهاية دورة الديفروست بضبط هذا التيمر بعد الانتهاء من تركيبه وتوصيله، هذا وللحصول على تشغيل جيد للكابينة عند استعمال هذه الطريقة، فإن فترة الديفروست يجب أن تُضبط طبقًا لأقصى حالات التشغيل.

رسم رقم (٢ - ١٣) ساعة التوقيت (تيمر) التى تستعمل فى طريقة الزمن لبدء وإنهاء دورة الديفروست

الرسم رقم (٢ - ١٤) يوضح لنا الدائرة الكهربائية المبسطة لهذه الطريقة، حيث تعمل الكامات الموجودة بوحدة التيمر على بدء وإنهاء دورة الديفروست ميكانيكيا وذلك بتشغيل المفاتيح ١ - ٣ و ٢ - ٤.




رسم رقم (٢ - ١٤) الدائرة الكهربائية المبسطة الخاصة بطريقة الزمن لبدء وإنهاء الديفروست دورة

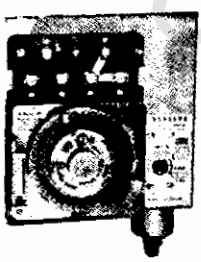
opeikandl.com

هذا ووضع المفاتيح الظاهرة بالرسم تكون أثناء دورة التبريد. وكلا المفتاحين يُعكس وضعها عند القيام بعملية الديفروست.

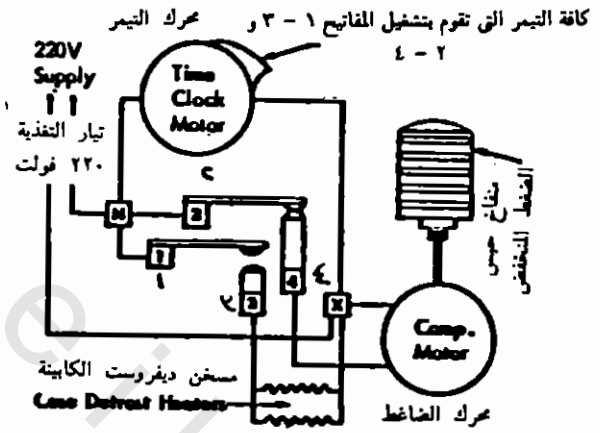
## ٢ - إنهاء دورة الديفروست بالضغط:

إن إنهاء دورة الديفروست بالضغط (Pressure Termination) تتوقف على ارتفاع الضغط بناحية الضغط المنخفض من دائرة مركب التبريد، نظرًا لأن درجة حرارة ملف التبريد (المبخر) ترتفع أثناء فترة الديفروست، وعند ضغط محدد غالبًا حوالى ٤٥ رطلاً على البوصة المربعة لعمليات تبريد درجات الحرارة المنخفضة، و ٤٠ رطلاً على البوصة المربعة لعمليات تبريد درجات الحرارة المتوسطة (فى دوائر التبريد المستعمل بها م . ت ١٢)، فإن إنهاء عملية الديفروست بها يتم عن طريق مفتاح ضغط، ويجب أنايُحدد استعمال هذه الطريقة، وذلك عندما تكون العلاقة بين درجة الحرارة والضغط لملف التبريد (المبخر) يمكن جسها (Sens eb) بدقة بواسطة المنظم.

الرسم رقم (٢ - ١٥) يبين شكل وحدة التيمر المستعمل فى هذه الطريقة، حيث تقوم كامة التيمر ببدء عملية الديفروست ميكانيكا بتشغيل المفتاحين ١ - ٣ و ٢ - ٤. ويقوم المنفاخ المركب بالتيمر بحس الضغط بناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد، حيث يعمل على إنهاء دورة الديفروست ميكانيكيًا بتشغيل المفاتيح ١ - ٣ و ٢ - ٤، ويُعيدهما إلى الوضع الظاهر بالرسم رقم (٢ - ١٦) عندما يصل الضغط إلى المقدار المناسب.



رسم رقم (٢ - ١٥) ساعة التوقيت (تيمر) التى تُستعمل فى طريقة إنهاء عملية الديفروست بالضغط

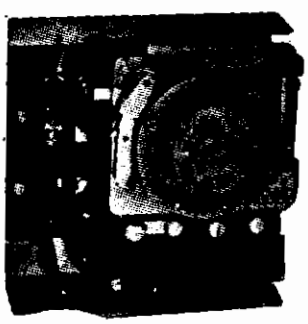



رسم رقم (٢ - ١٦) الدائرة الكهربائية المبسطة
الخاصة بطريقة إنهاء دورة الديفروست بالضغط

### ٣ - إنهاء دورة الديفروست عند ارتفاع درجة الحرارة:

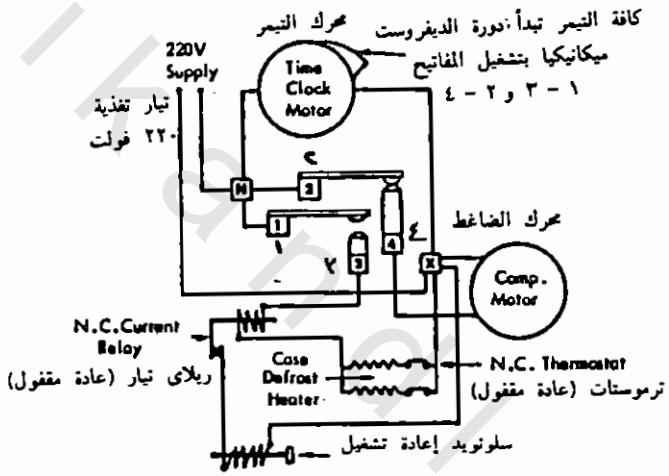
إنهاء دورة الديفروست عند ارتفاع درجة الحرارة (Temperature-Terminalion) يتوقف عملها على ترموستات يُركب عادة على ملف التبريد (المبخر) الخاص بالكابينة المراد إجراء عملية ديفروست بها. وهذا النوع من الترموستات يكون من الطراز الغير قابل للضبط، حيث يكون مضبوطًا عند درجة حرارة حوالى ٥٠°ف.

الرسم رقم (٢ - ١٧) يبين شكل وحدة التيمر الخاصة بهذه الطريقة.



رسم رقم (٢ - ١٧) وحدة التيمر
الخاصة بطريقة إنهاء دورة الديفروست
عند إرتفاع درجة الحرارة

والرسم رقم (٢ – ١٨) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذه الطريقة، حيث تقوم كامة التيمر ببدء عملية الديفروست ميكانيكيا، وتقوم بتشغيل المفاتيح ١ – ٣ و ٢ – ٤ الموجودة بالتيمر. ويوجد بهذه الدائرة ريلاى تيار (Current Relay) قطع الكونتاكت الخاصة به تكون عادة مقفولة (N.C)، كما أن قطع كونتاكت الترموستات تكون أيضا عادة مقفولة (N.C). ويوجد كذلك بالدائرة سلونويد إعادة تشغيل (Reset Solenoid) يقوم بإنهاء عملية الديفروست ميكانيكيًا بتشغيل المفاتيح ١ – ٣ و ٢ – ٤، ويُعيدهم إلى الموضع الظاهر بالرسم.

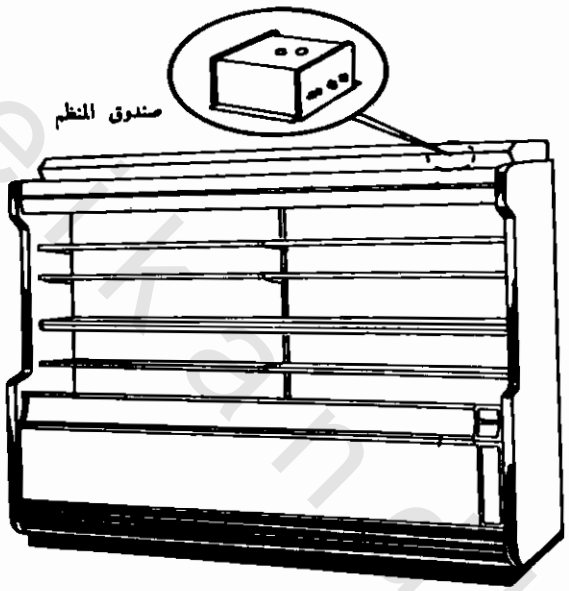



رسم رقم (٢ – ١٨) الدائرة الكهربائية المبسطة الخاصة بطريقة إنهاء دورة الديفروست عند إرتفاع درجة الحرارة

## استعمال منظمات الحالة الجامدة فى القيام بعملية الديفروست:

سبق لنا عندما تكلمنا عن قصة عمل كابينة عرض أن ذكرنا منظم الحالة الجامدة ذا الجزء الحساس الذى يقوم بعملية الديفروست. وسنشرح فيما يلى باختصار طريقة عمل جزء حس الفروست (Frost Sensor) الذى يوصل بصندوق المنظم، حيث يركب فى كبائن عرض درجات الحرارة المنخفضة الرأسية ذات الأرفف المتعددة صندوق صغير يطلق عليه الصندوق الأسود (The Black Box). الذى يظهر مكان تركيبه الكابينة بالرسم رقم (٢ – ١٩).

ويشتمل هذا الصندوق على مجموعة من وحدات الحالة الجامدة (Solid State Components) مثل الدايود، والثرمستور، وموحدات التنظيم السليكونية (SCR).



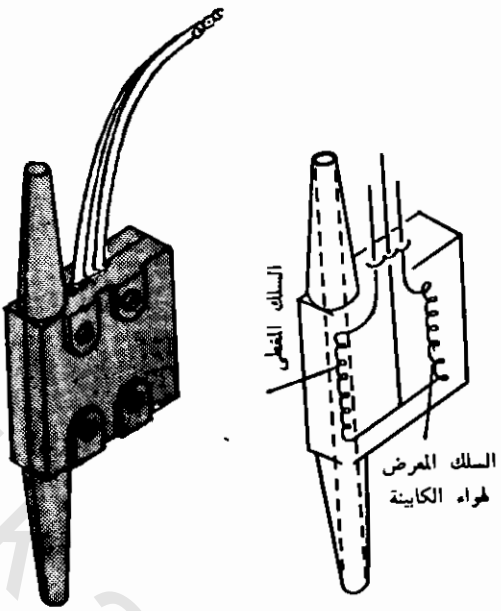

رسم رقم (٢ - ١٩) مكان تركيب صندوق المنظم الأسود الذى يشتمل على مجموعة من وحدات الحالة الجامدة (Solid State) فى كابينة العرض

## طريقة عمل جزء حس الفروست:

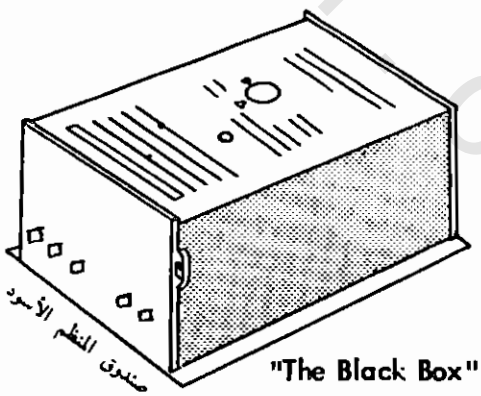
الرسم رقم (٢ - ٢٠) يوضح لنا شكل جزء حس سرعة الهواء من الداخل والخارج الذى يتم توصيله مع صندوق المنظم (الصندوق الأسود) الظاهر بالرسم رقم (٢ - ٢١)، هذا ويتم تسخين أسلاك المقاومة الموجودة بجزء حس سرعة الهواء كهربائيًا.

حيث يكون السلك المعرض لهواء الكابينة المار عليه أبرد من السلك الآخر المغطى.

وعندما يكون ملف التبريد (المبخر) خاليًا من الفروست، فإن سرعة الهواء العالية تجعل الفرق فى درجة الحرارة كبيرًا. وعندما يحمل ملف التبريد بالفروست، فإن سرعة تحرك الهواء




رسم رقم (٢ - ٢٠) شكل جزء حس (Sensor) سرعة الهواء من الداخل والخارج الذى يتم توصيله مع صندوق المنظم الأسود

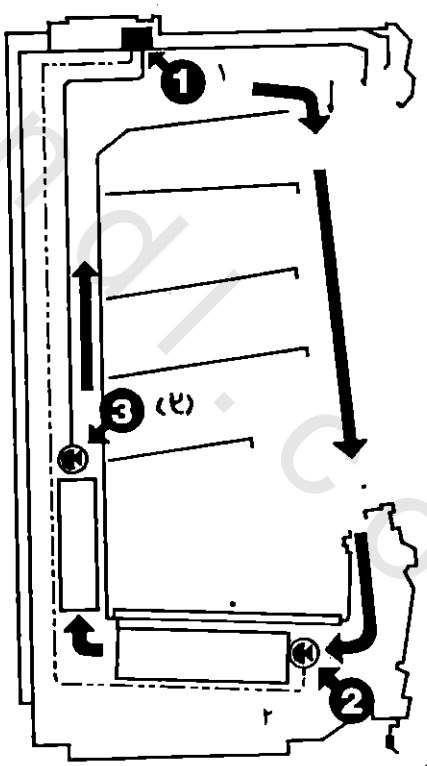



رسم رقم (٢ - ٢١) الشكل الخارجى لصندوق المنظم الأسود الذى يشتمل على مجموعة من وحدات الحالة الجامدة

تبطئ ويقل الفرق فى درجة الحرارة. وعندما يصل هذا الفرق إلى قيمة محددة فإن المنظم يبدأ تشغيل دورة الديفروست.

هذا وفى بعض الأحيان يستعمل أكثر من جزء حس (Sensor) واحد.

فمثلاً فى الرسم رقم (٢ - ٢٢) الذى يوضح لنا قطاعًا فى كابينة فريزر رأسى يشتمل على خمسة رفوف، نجد أن صندوق المنظم (١) مركب فى المكان المناسب من الكابينة، ومركب جزء حس (٢) عند مكان دخول الهواء إلى ملف التبريد، حيث يقيس درجة حرارة الهواء الراجع الذى يدخل الملف. ومركب جزء حس آخر (٣) بجانب ناحية طرد الهواء، حيث يقيس درجة حرارة الهواء الذى يترك الملف، وعندما يصل الفرق بين درجتى حرارة الدخول والخروج نقطة محددة، تبتدئ عملية الديفروست أتوماتيكيًا.




رسم رقم (٢ - ٢٢) كابينة عرض فريزر رأسى تظهر بها أماكن تركيب صندوق المنظم الأسود

(١) وجزء حس

(٢) عند مكان دخول الهواء وجزء حس آخر

(٣) بناحية طرد الهواء

obeikandl.com

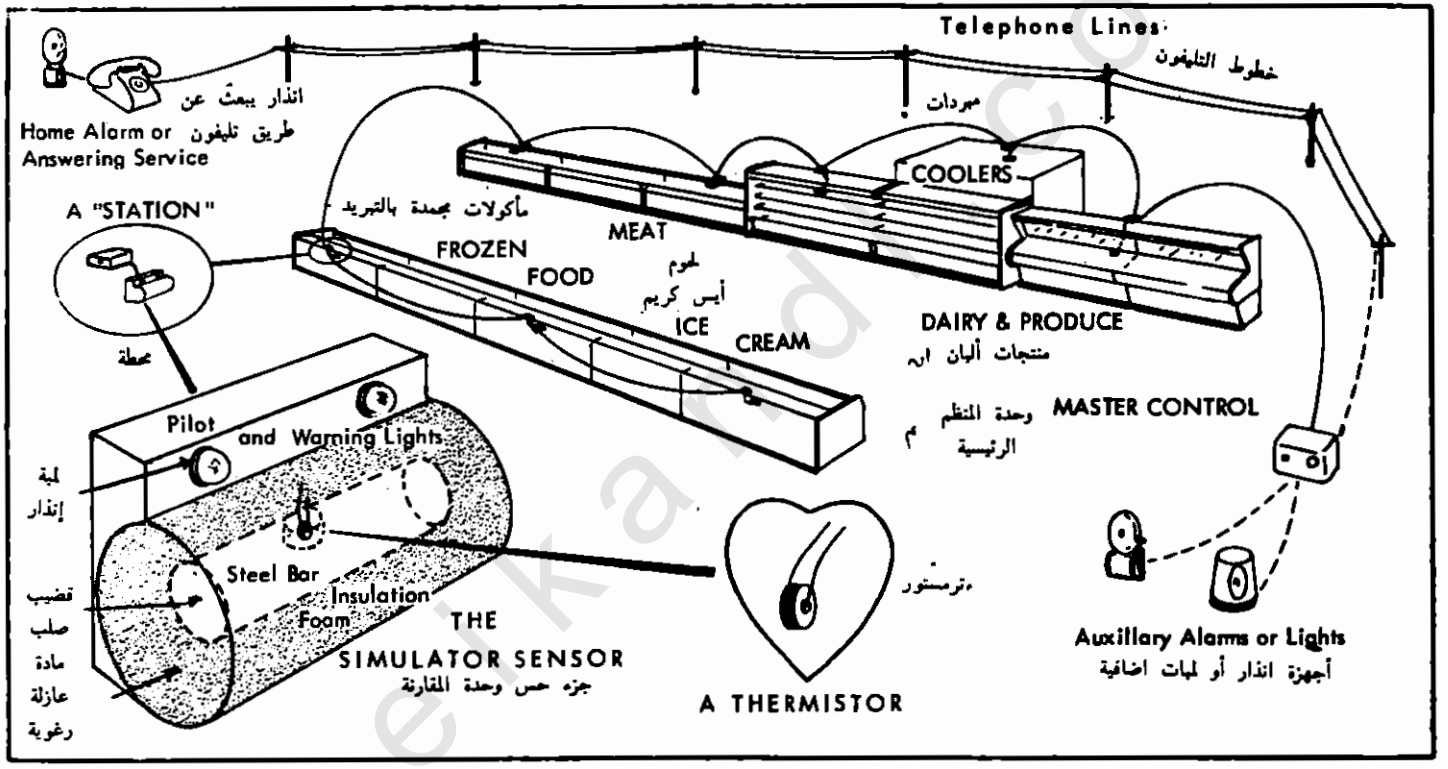
# أجهزة الإنذار والوقاية بالسوبر ماركت

تُعتبر طريقة وحدة الحس والمقارنة (Simulator Sensor System) التى أنتجتها شركة تايلر (Tyler) الأمريكية من أحدث طرق الإنذار التى تستعمل لوقاية المأكولات الموجودة بالكبائن المختلفة الأنواع الموجودة بالسوبر ماركت. وكما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ٢٣) نجد أن هذه الطريقة تشتمل على جزء حس من نوع الترمستور عبارة عن وحدة صغيرة جدًّا من نوع الحالة الجامدة الإلكترونية موضوعة داخل قضيب من الصلب، حيث تقوم بحس درجة حرارته. هذا ويوصل هذا الترمستور بمنظم ألكترونى الذى يكوِّن مع وحدة المقارنة (Simulator) محطة (Station) وكل محطة مركبة بالكابينة التى تعمل على وقايتها. وعندما يتم حس درجة حرارة أعلى من العادة، فإن الدائرة الرئيسية تفتح وتقوم بإضاءة لمبة تحذير وتشغيل جرس إنذار (Buzzer) مركبين فى وحدة التنظيم الرئيسية (Master Control).

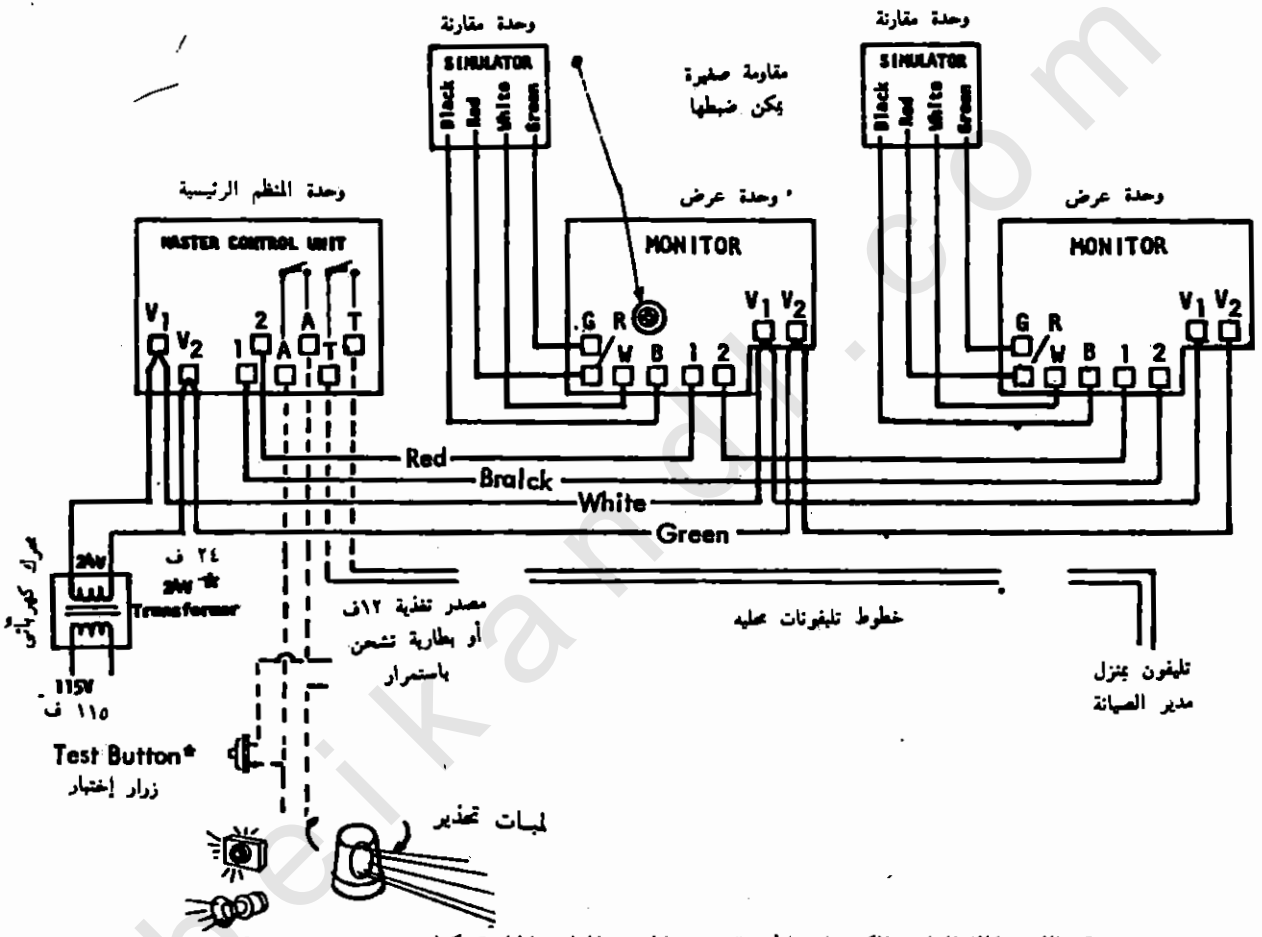
هذا والمحطة التى تكون قد أرسلت التحذير يُمكن تحديدها بواسطة إضاءة اللمبة الحمراء الموجودة بوحدة المقارنة الخاصة بها. وتستمر عملية الوقاية هذه خلال ٢٤ ساعة يوميًّا، حيث أن هذه الطريقة لايبطل عملها أبدًا خلال هذه المدة.

الرسم رقم (٢ - ٢٤) يوضح لنا الدائرة الكهربائية لطريقة وحدة الحس والمقارنة (Simulator Sensor System) الخاصة بكبائن عرض مختلفة.

هذا والرسم رقم (٢ - ٢٥) يوضح لنا مكان تركيب كل من وحدة المقارنة (Simulator) ووحدة العرض (Monitor) لكابينة عرض واحدة رأسية للحوم والمعلبات متعددة الرفوف.




رسم رقم (٢ – ٢٣) طريقة وحدة الحس والمقارنة للإنذار التى أنتجتها شركة (تايلر) الأمريكية، وتظهر بالرسم الاجزاء المختلفة التى تشتمل عليها




رسم رقم (٢ – ٢٤) الدائرة الكهربائية لطريقة وحدة الحس والمقارنة الخاصة بكبائن عرض مختلفة الأنواع

# ضبط قواطع وقاية كل من الضغط العالى والمنخفض الخاصة بكبائن عرض ثلاجات وفريزرات السوبر ماركت

**١ - جميع الطرازات التى تعمل بمركب تبريد ١٢:**

قاطع الضغط العالى يفصل عند ١٩٠ رطلاً / البوصة المربعة، تبريد هواء أو ماء.
قاطع الضغط المنخفض يوصل عند ٢٥ رطلاً / البوصة المربعة.
قاطع الضغط المنخفض يفصل عند ١٢ - ١٥ رطلاً / البوصة المربعة.

**٢ - جميع الطرازات التى تعمل بمركب تبريد ٢٢:**

قاطع الضغط العالى يفصل عند ٣٦٠ رطل / البوصة المربعة، تبريد هواء.
٣٠٠ رطل / البوصة المربعة، تبريد ماء
قاطع الضغط المنخفض يوصل عند ٥٠ رطلاً / البوصة المربعة.
قاطع الضغط المنخفض يفصل عند ٢٩ - ٣٥ رطلاً / البوصة المربعة

**٣ - جميع الطرازات التى تعمل بمركب تبريد ٥٠٢:**

قاطع الضغط العالى يفصل عند ٣٦٠ رطل / البوصة المربعة، تبريد هواء.
٣٠٠ رطل / البوصة المربعة، تبريد ماء.
قاطع الضغط المنخفض يوصل عند ٦٠ رطلاً / البوصة المربعة.
قاطع الضغط المنخفض يفصل عند ٣٧ - ٤٤ رطلاً / البوصة المربعة.

## ضبط بلف منظم ضغط المبخر (EPR)

كما سبق أن ذكرنا أنه بالنسبة للدوائر المتعددة التركيب (Multiplexed Systems) أنه يستعمل بها بلف منظم لضغط المبخر (EPR)، وذلك لتنظيم درجة حرارة المبخر. فيما يلى توضح درجات الضبط المبدئى (Initial Settings) لهذا البلف.

هذا ويمكن أن تتغير هذه الدرجات لتناسب درجات الحرارة المطلوبة للكابينة وحالات الجو المحيطة بها.

| | |
|---|---|
| مركب تبريد ١٢ | ١٢ رطلاً / البوصة المربعة. |
| مركب تبريد ٢٢ | ٢٩ رطلاً / البوصة المربعة. |
| مركب تبريد ٥٠٢ | ٣٧ رطلاً / البوصة المربعة. |

obeikandl.com