

# CONTROLADOR PARA REFRIGERACIÓN Y DESHIELO CON SALIDA PARA ALARMA

TC-940R*i*

Versión 04



TC-940R*i*

DESHIELO SOLAMENTE CUANDO NECESARIO

¡Mantiene su programación  
con cortes prolongados  
de energía!



Encuentre hojas técnicas de toda línea, vía Internet, en:

[www.fullgauge.com](http://www.fullgauge.com)  
[sales@fullgauge.com](mailto:sales@fullgauge.com)  
[support@fullgauge.com](mailto:support@fullgauge.com)

 INDUSTRIA BRASILEÑA  
Fono/Fax: +55 51 34753308

  
UL-Underwriters Laboratories

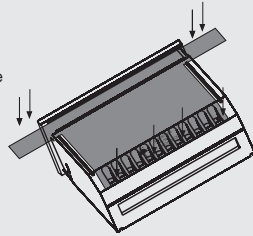




**VINILO PROTECTOR:**

Protege los instrumentos instalados en lugares expuestos a salpicaduras d'agua, como por ejemplo en mostradores frigoríficos. Este vinilo adhesivo acompaña el instrumento, dentro de su embalaje. Realice la aplicación solamente después de concluir las conexiones eléctricas.

Retire el papel protector y aplique el vinilo sobre toda la parte superior del aparato, doblando los bordes conforme indican las flechas.



Espacio para anotaciones

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

## 1 DESCRIPCIÓN

El **TC-940R** es un controlador digital de temperatura que administra ciclos de deshielos y los ventiladores del evaporador, poseyendo también una salida para alarma.

Una característica innovadora y notable en el TC 940R es la posibilidad de empezar un ciclo de deshielo basado en la temperatura del evaporador, detectando el momento en que el sistema necesita realizar deshielo. Con eso, se obtiene mayor rendimiento y menor consumo de energía.

## 2 APLICACIÓN

- Cámaras
- Refrigeradores comerciales para congelados
- Paneles de control
- Expositores de supermercados.

## 3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

-Alimentación: 115/230 Vac ±10% (50/60 Hz) ó 12/24 Vac/dc

-Temperatura de control: -50 hasta 75°C

-Resolución: 0.1°C entre -10 y 75.0 °C y 1°C en lo demás

-Temperatura de operación: 0 hasta 50 °C

-Humedad de operación: 10 hasta 90% HR (no condensante)

-Corriente máxima: 5 Amperios por salida (carga resistiva)

Dimensiones: 71 x 28 x 71mm

-Salidas de control: REFR: 5(3)A / 250Vac 1/8HP (Compresor, válvula solenoide o contactor )

FANS: 5(3)A / 250Vac 1/8HP (Forzadores del evaporador)

DEFR: 5(3)A / 250Vac (Deshielo-resistencia o gas caliente)

ALARM: Salida para alarma externa

-Sensores:

S1: Sensor ambiente (negro)

S2: Sensor del evaporador (gris)

## 4 PARÁMETROS

### 4.1 Ajuste de la temperatura de control (SETPOINT):

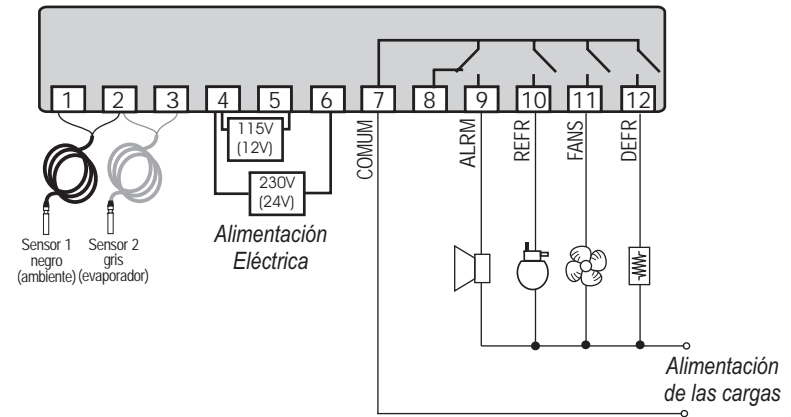
-Presione **SET** por 2 segundos hasta que aparezca **SEt**, soltando enseguida. Aparecerá la temperatura de trabajo ajustada. Utilice las teclas **▼** y **▲** para alterar el valor y, cuando esté listo, presione **SET** para grabar.

## 4.2 Configuraciones

Función	Descripción
F01	Código de acceso: 123 (ciento veintitrés)
F02	Diferencial de control (histéresis)
F03	Corrimiento de la indicación de la temperatura ambiente (offset)
F04	Mínimo setpoint permitido al usuario final
F05	Máximo setpoint permitido al usuario final
F06	Tipo de deshielo (0 = resistencia; 1 = gas caliente)
F07	Condición para inicio de deshielo (0 = tiempo; 1 = temperatura)
F08	Intervalo entre deshielos (si F07 = 0)
F09	Tiempo máximo en refrigeración (por seguridad, si F07 = 1)
F10	Temperatura en el evaporador para inicio de deshielo (si F07 = 1)
F11	Tiempo de pré-deshielo (si F07 = 1)
F12	Deshielo en el arranque (0 - no; 1 - sí)
F13	Temperatura en el evaporador (S2) para determinación de fin de deshielo
F14	Duración máxima del deshielo (por seguridad)
F15	Forzador prendido durante el deshielo (0 - no; 1 - sí)
F16	Retardo para realización del 1º deshielo (si F07 = 0)
F17	Indicación de temperatura (S1) bloqueada durante el deshielo (0 - no; 1 - sí)
F18	Tiempo de drenaje (goteo del agua del deshielo)
F19	Temperatura del evaporador (S2) para retorno del forzador después del drenaje
F20	Tiempo máximo p/ retorno del forzador después del drenaje (fan-delay)
F21	Forzador prendido con compresor apagado (en refrigeración) (0 - no; 1 - sí)
F22	Parada del forzador por temperatura alta en el evaporador
F23	Diferencial para retorno del forzador (después parada por temperatura alta en el evaporador)
F24	Alarma de temperatura ambiente baja
F25	Diferencial de la alarma de temperatura baja
F26	Alarma de temperatura ambiente alta
F27	Diferencial de la alarma de temperatura alta
F28	Tiempo de inhibición de la alarma al energizar el instrumento
F29	Tiempo de inhibición de la alarma después del drenaje
F30	Retardo en el arranque (energización)
F31	Tiempo mínimo de compresor prendido
F32	Tiempo mínimo de compresor apagado
F33	Situación del compresor con sensor ambiente desconectado (0 = apagado; 1 = prendido)

## 6 CONEXIONES ELÉCTRICAS

Esquema de conexión para el **TC-94OR** :



Arriba de la corriente especificada utilice contactor.

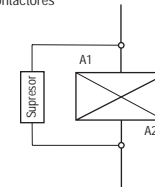
### IMPORTANTE

Según capítulos de la norma NBR 5410:

- 1: Instale protectores contra sobretensiones en la alimentación.
- 2: Cables de sensores y de señales de computadora pueden estar juntos, sin embargo no en el misma conducción por donde pasan alimentación eléctrica y activación de cargas.
- 3: Instale supresores de transientes (filtro RC) en paralelo a las cargas, de manera a ampliar la vida útil de los relés.

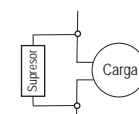
Más informaciones contacte nuestro departamento de Ing. de Aplicación por medio del e-mail [support@fullgauge.com](mailto:support@fullgauge.com) o por teléfono +55 51 34753308.

Esquema de conexión de supresores en contactores



A1 y A2 son los bornes de la bobina del contactor.

Esquema de conexión de supresores en cargas con activación directa



Para activación directa hay que llevar en consideración la corriente máxima especificada.

## 5.7 Indicadores y alertas

Las señales luminosas indican el estado de las salidas de control:

**REFR:** Compresor o solenoide del gas líquido

**FANS:** Ventiladores del evaporador

**DEFR:** Deshielo (calefacción)


**ALRM:** Salida de alarma

**Er1** Sensor ambiente desconectado o fuera del rango

**Er2** Sensor del evaporador desconectado o fuera del rango

**ALo** Alarma de temperatura ambiente baja

**AHi** Alarma de temperatura ambiente alta


 Siempre que el deshielo termine por tiempo y no por temperatura, un punto ubicado en el borde inferior derecho del visor quedará parpadeando hasta el próximo deshielo, indicando que:

- El intervalo entre deshielos está muy largo
- Existen resistencias quemadas
- El gas caliente no está circulando
- Algún forzador (ventilador) inoperante o en corto circuito
- El tiempo ajustado para duración máxima de deshielo es muy pequeño

**PPP** Parámetros de configuración inválidos

- En esa situación las salidas son apagadas automáticamente
- Verifique cual de los parámetros posee datos inválidos y corríjalo para retornar a la operación

## 5.8 Registro de temperaturas mínimas y máximas

Presione  , luego aparecerá **E-1** y las temperaturas mínima y máxima del sensor negro (ambiente). Luego después aparecerá **E-2** y las temperaturas mínima y máxima del sensor gris (evaporador).

Nota: Para reiniciar los registros, mantener presionada la tecla  durante la visualización de las temperaturas mínimas y máximas hasta que aparezca **rSE**.

## 5.9 Inhibición de la alarma

Para inhibir la alarma sonora es sólo presionar la tecla  . Aparecerán los mensajes **ALr OFF**.

Después de inhibida, la salida de alarma volverá a ser habilitada cuando el instrumento salga de la situación de alarma.

CELSIUS			
Mínimo	Máximo	Unidad	Padrón
-99	999	-	-
0.1	20.0	°C	1.5
-20	20.0	°C	0.0
-50	75.0	°C	-50
-50	75.0	°C	75.0
0	1	-	0
0	1	-	0
1	999	min.	240
1	240	horas	24
-50	75.0	°C	-5.0
0	90	min.	10
0	1	-	0
-50	75.0	°C	40.0
0	90	min.	45
0	1	-	0
0	999	min.	0
0	1	-	0
0	30	min.	10
-50	75.0	°C	0.0
0	30	min.	1
0	1	-	1
-50	75.0	°C	75.0
0.1	20.0	°C	2.0
-50	75.0	°C	-50
0.1	20.0	°C	1.0
-50	75.0	°C	75.0
0.1	20.0	°C	1.0
0	999	min.	0
0	999	min.	0
0	999	min.	0
0	999	seg.	0
0	999	seg.	0
0	1	-	1

FAHRENHEIT			
Mínimo	Máximo	Unidad	Padrón
-99	999	-	-
1	36	°F	3
-36	36	°F	0
-58	167	°F	-58
-58	167	°F	167
0	1	-	0
0	1	-	0
1	999	min.	240
1	240	horas	24
-58	167	°F	23
0	90	min.	10
0	1	-	0
-58	167	°F	104
0	90	min.	45
0	1	-	0
0	999	-	0
0	1	-	0
0	30	min.	10
-58	167	°F	32
0	30	min.	1
0	1	-	1
-58	167	°F	167
1	36	°F	4
-58	167	°F	-58
1	36	°F	2
-58	167	°F	167
1	36	°F	2
0	999	min.	0
0	999	min.	0
0	999	min.	0
0	999	seg.	0
0	999	seg.	0
0	1	-	1

Para uso del operador

### 4.3 Descripción de las funciones

#### F01 - Código de acceso (123)

Es necesario cuando se desea alterar los parámetros de configuración. Para solamente visualizar los parámetros ajustados, no es necesaria la inserción de este código.

#### F02 - Diferencial de control (histéresis)

Es la diferencia de temperatura (histéresis) entre PRENDER y APAGAR la refrigeración.

*Ejemplo:* Se desea controlar la temperatura en 4.0°C con diferencial de 1.0°C.

Luego, la refrigeración será apagada en 4.0°C y reencendida en 5.0°C (4.0 + 1.0).

#### F03 - Corrimiento de indicación de la temperatura ambiente (offset)

Permite compensar eventuales errores en la lectura de la temperatura ambiente (S1), provenientes del cambio del sensor o de la alteración en el largo del cable.

#### F04 - Mínimo setpoint permitido al usuario final

#### F05 - Máximo setpoint permitido al usuario final

Límites electrónicos cuya finalidad es evitar que, por engaño, regulense temperaturas exageradamente altas o bajas en el setpoint. (en 4.1)

#### F06 - Tipo de deshielo

"0" = Deshielo eléctrico (por resistencias), donde es activada solamente la salida de deshielo.

"1" = Deshielo por gas caliente, donde son activadas las salidas del compresor y del deshielo.

#### F07 - Condición para inicio del deshielo

Defina si el inicio de deshielo será por temperatura o por tiempo. Caso esta función reciba el valor "1", cuando la temperatura del evaporador alcanzar el valor configurado en "F10" el instrumento empezará a contar el tiempo de pré-deshielo y, posteriormente, realizará un deshielo.

#### F08 - Intervalo entre deshielos (si F07=0)

Determina de cuanto en cuanto tiempo el instrumento realizará un deshielo, y empieza a contarse a partir del deshielo anterior. Atención, el deshielo solamente empezará si la temperatura en S2 (sensor del evaporador) fuere menor que la indicada en F13.

#### F09 - Tiempo máximo en refrigeración (por seguridad si F07=1)

Actúa como tiempo de seguridad caso sea configurado deshielo por temperatura (F07=1) y la temperatura en el evaporador no alcanzar el valor configurado en "F10". Esta función determina el tiempo máximo que el controlador permanecerá sin realizar deshielo.

#### F10 - Temperatura para inicio de deshielo (si F07=1)

Cuando la temperatura del evaporador alcanzar el valor configurado en esta función el controlador empezará a contar el período de pré-deshielo (F11).

### 5.4 Condición para el inicio de deshielo

La función "F07" determina si el inicio de deshielo será por tiempo o temperatura.

F07 = 0 El inicio del deshielo ocurrirá después transcurrir el tiempo configurado en F08.

F07 = 1 Cuando la temperatura en el evaporador alcanzar el valor configurado en F10 se empezará a contar del período de pré-deshielo (F11). Después de transcurrir ese tiempo, si la temperatura mantenerse baja ocurrirá el inicio del deshielo. Caso la temperatura aumente, el controlador retorna para el estadio de refrigeración.

### 5.5 Como determinar el final del deshielo por temperatura



a) Ajuste las siguientes funciones con valores máximos:

- Intervalo entre deshielos (F08 = 999 min)

- Temperatura en el evaporador para fin de deshielo (F13 = 75.0°C)


- Duración máxima del deshielo (F14 = 90 min)

b) Espere hasta formar alguna camada de hielo en el evaporador.

c) Haga un deshielo manualmente, presionando la tecla  por 4 segundos, hasta que aparezca .

D) Acompañe visualmente el derretimiento.



E) Espere hasta que derrita todo el hielo en el evaporador para que se pueda considerar finalizado el deshielo.


f) Verifique la temperatura en el evaporador leída por el sensor S2 en este momento, presionando la tecla  (ver ítem 5.3) y transcriba ese valor para la función F13 - *Temperatura en el evaporador (S2) para fin de deshielo*.

g) Como seguridad, reajuste la función F14 - *Duración máxima del deshielo*, que depende del tipo de deshielo realizado. *Ejemplo:* Deshielo eléctrico (por resistencias) = 45 minutos como máximo  
Deshielo por gas caliente = 20 minutos como máximo

h) Ahora ajuste a função F08 - *Tempo de refrigeração* com o valor desejado.

### 5.6 Deshielo manual

Para realizar un deshielo manual, independiente de la programación, mantenga presionada la tecla  por 4 segundos, hasta que aparezca la indicación .

Caso el instrumento esté en deshielo y sea necesario interrumpirla, proceda según las instrucciones arriba, hasta que aparezca la indicación .

- d) Presione nuevamente **SET** (toque corto) para retornar al menú de funciones.
- e) Para salir del menú y volver a la operación normal (indicación de la temperatura), presione **SET** (toque largo) hasta que aparezca **---**.

## 5.2 Alteración de los parámetros

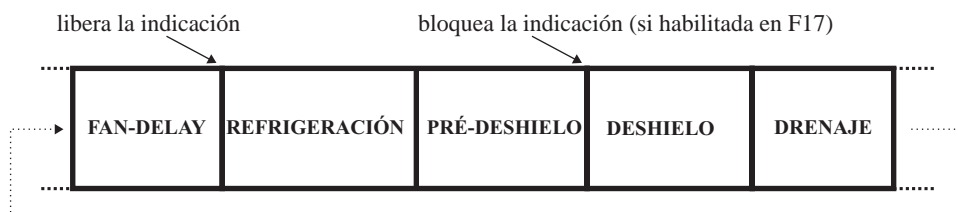
- a) Accede a la función F01 presionando simultáneamente las teclas **▼** y **▲** por 2 segundos hasta que aparezca **Fun**, soltando enseguida. Luego aparecerá **F01**, y entonces presione **SET** (toque corto).
- b) Utilice las teclas **▼** y **▲** para generar el código de acceso y, cuando listo, presione **SET** para entrar.
- c) Seleccione la función deseada y visualice el valor configurado, siguiendo en "5.1-b" y "5.1-c".
- d) Utilice las teclas **▼** y **▲** para alterar el valor y, cuando listo, presione **SET** para grabar el valor configurado y retornar al menú de funciones.
- e) Para salir del menú y retornar a la operación normal (indicación de la temperatura), presione **SET** (toque largo) hasta que aparezca **---**.

## 5.3 Estado del proceso, tiempo transcurrido y temperatura en el evaporador (S2)

Presionando la tecla **▼** aparecerá el estado en que el proceso se encuentra, el tiempo (en minutos) ya transcurrido en este estado y la temperatura en el evaporador (S2).

En caso de sensor desconectado o temperatura fuera del rango especificado, aparecerá **Er2**.

- Estadios del proceso:
- dEL** Delay inicial (retraso en el arranque del instrumento)
  - FAn** Fan-delay (retraso para retorno del ventilador)
  - rEF** Refrigeración
  - PrE** Pré-deshielo (solamente si F07=1)
  - dEF** Deshielo
  - drE** Drenaje



## F11 - Tiempo de pré-deshielo (si F07=1)

En el momento en que el evaporador alcance la temperatura configurada en "F10", empezase a contar el tiempo de pré-deshielo. Durante la etapa de pré-deshielo, si la temperatura permanecer baja es iniciado el deshielo; de lo contrario, el sistema vuelve para la refrigeración.

## F12 - Deshielo en el arranque

Posibilita la realización de un deshielo en el momento en que el controlador es energizado, como por ejemplo, en el retorno de la energía eléctrica (en caso de corte de energía eléctrica).

## F13 - Temperatura en el evaporador (S2) para determinar fin de deshielo

Si la temperatura en el evaporador (sensor S2) alcanzar el valor ajustado, el fin de deshielo ocurrirá por temperatura, que es lo deseable. Con eso, optimizase el proceso de deshielo.

## F14 - Duración máxima del deshielo

Esta función sirve para ajustar el valor máximo de tiempo para el deshielo. Si dentro de ese período la temperatura del evaporador no alcanzar el valor configurado en F13 un punto quedará parpadeando en el borde inferior derecho del visor indicando que el término del deshielo ocurrió por tiempo y no por temperatura. *Eso puede suceder cuando la temperatura ajustada es muy alta, el tiempo límite es insuficiente, el sensor S2 esté desconectado o no esté en contacto con el evaporador.*

## F15 - Ventilador prendido durante el deshielo

Posibilita el funcionamiento del ventilador durante el deshielo.

*Ejemplo:* Deshielo natural o por resistencias aletadas instaladas fuera del evaporador.

## F16 - Retardo para realización del 1º deshielo (si F07=0)

Esa función define un tiempo extra que el instrumento permanecerá en refrigeración antes de realizar el primer deshielo, para evitar que varias cámaras entren en deshielo al mismo tiempo. Ese tiempo aparece solamente antes del primer deshielo, cuando F07=0 (inicio del deshielo por tiempo).

## F17 - Indicación de temperatura (S1) bloqueo durante el deshielo

Esa función tiene por finalidad evitar que sea visualizada la elevación de temperatura ambiente debido al deshielo. Durante el deshielo la última temperatura medida en el ciclo de refrigeración quedará congelada en el display. La indicación será descongelada cuando esa temperatura sea nuevamente alcanzada o 15 minutos después del inicio del próximo ciclo de refrigeración (lo que ocurrir primero).

## F18 - Tiempo de drenaje (goteo del agua del deshielo)

Tiempo necesario para goteo, o sea, para que escurran las últimas gotas de agua del evaporador. Todas las salidas permanecen apagadas. Si no es deseable esta etapa, ajuste ese tiempo para "cero".

## F19 - Temperatura del evaporador (S2) para retorno del ventilador después del drenaje (fan-delay)

Después del drenaje empieza el ciclo de fan-delay. La refrigeración (REFR.) es activada inmediatamente, pues la temperatura en el evaporador está alta, sin embargo el ventilador sólo es activado después de la temperatura en el evaporador bajar del valor ajustado. Ese proceso es necesario para remover el calor que todavía existe en el evaporador a causa del deshielo, evitando tirarlo en el ambiente.

F20 - Tiempo máximo para retorno del ventilador después del drenaje (fan-delay)

Por seguridad, caso la temperatura en el evaporador no alcance el valor ajustado en F19 el sensor S2 esté desconectado, el retorno del ventilador ocurrirá después de transcurrir el tiempo ajustado en esta función.

F21 - Forzador prendido con compresor apagado (en refrigeración)

Durante la refrigeración, la activación del forzador puede estar condicionado a la activación del compresor.

"0" = El forzador permanece prendido solamente mientras el compresor esté prendido (esta alternativa, en algunos casos, posibilita gran ahorro de energía eléctrica).

"1" = El forzador permanece prendido durante todo el ciclo de refrigeración.

F22 - Parada del forzador por temperatura alta en el evaporador

Tiene por finalidad ciclar la ventilación del evaporador hasta que la temperatura ambiente acérquese de aquella prevista en el proyecto de la instalación frigorífica, evitando así altas temperaturas y presiones de succión que pueden dañar el compresor. Si la temperatura en el evaporador sobrepasa el valor ajustado, el ventilador es apagado, reencendiendo con una histéresis configurable en "F23". Importante recurso cuando, por ejemplo, se pone en operación un equipo frigorífico que estuvo parado por días o cuando se provee cámaras o balcones con la debida mercadería.

F23 - Diferencial para retorno del forzador(después de la parada por temperatura alta en el evaporador)

Permite determinar la diferencia de temperatura para retorno del forzador debido a una parada por temperatura arriba del deseado en el evaporador.

F24 - Alarma de temperatura ambiente baja

Si la temperatura ambiente (sensor S1) caer debajo de ese punto durante la refrigeración, eso será señalado visualmente por medio del mensaje **AL** en el display y la salida (NA) de alarma será activada.

F25 - Diferencial de alarma de temperatura ambiente baja

Es la diferencia de temperatura para apagar la salida de alarma por temperatura ambiente baja.

F26 - Alarma de temperatura ambiente alta

Si la temperatura ambiente (sensor S1) alcanzar ese punto durante la refrigeración, eso será señalado visualmente por medio del mensaje **AH** en el display y la salida (NA) de alarma será activada.

F27 - Diferencial de alarma de temperatura ambiente alta

Es la diferencia de temperatura para apagar la salida de alarma por temperatura ambiente alta.

F28 - Tiempo de inhibición de la alarma al energizar el instrumento

Durante ese tiempo la alarma es mantenida apagada aguardando que el sistema entre en régimen de trabajo.

F29 - Tiempo de inhibición de la alarma después del drenaje

Esta función sirve para inhibir la alarma durante un periodo debido a una eventual elevación de la temperatura proveniente del deshielo.

F30 - Retardo en el arranque (energización)

Cuando el instrumento es prendido, este puede permanecer un tiempo con su control deshabilitado, retrasando el inicio del proceso. Durante ese tiempo el funciona solamente como indicador de temperatura. Sirve para evitar picos de demanda de energía eléctrica, en caso de falta y retorno de la misma, cuando existieren varios equipos conectados en la mismas línea. Para eso, es sólo ajustar tiempos distintos para cada equipo. Ese retraso puede ser del compresor o del deshielo (cuando existir deshielo en el arranque).

F31 -Tiempo mínimo de compresor prendido

Es el tiempo mínimo en que el compresor permanecerá ligado, o sea, espacio de tiempo entre el último arranque y la próxima parada. Sirve para evitar picos de alta tensión en la red eléctrica.

F32 - Tiempo mínimo de compresor apagado

Es el tiempo mínimo en que el compresor permanecerá apagado, o sea, espacio de tiempo entre la última parada y el próximo arranque. Sirve para aliviar la presión de escape y aumentar el tiempo de vida útil del compresor.

F33 - Situación del compresor con sensor ambiente (S1) dañado

Si el sensor ambiente (S1) esté desconectado o fuera del rango de medición, el compresor asume la condición configurada en esta función.

*Ejemplo: Para cámaras que almacenan frutas, se prefiere que el compresor quede apagado; ya en cámaras que almacenan carnes, es preferible que el compresor permanezca prendido*

#### 4.3.1 Selección de la unidad (°C/°F)

Para definir la unidad que el instrumento manejará entre en la función "F01" con el código de acceso 231 y confirme en la tecla **SET**. Presione la tecla **▲**. Aparecerá la indicación **Uni**, presione **SET** para entrar en la función, Utilice las teclas **▼** y **▲** para elegir entre **°C** o **°F** y confirme con la tecla **SET**. Después seleccionar la unidad aparecerá **FAC** y el instrumento volverá para la función "F01". Toda vez que la unidad es alterada los parámetros deben ser reconfigurados, pues ellos asumen los valores "padrón" (ver tabla item 4.2).

## 5 OPERACIÓN

### 5.1 Visualización de los parámetros

a) Presione simultáneamente las teclas **▼** y **▲** por 2 segundos hasta que aparezca **Fun**, soltando enseguida. Luego, aparecerá **F01**.

b) Utilice las teclas **▼** y **▲** para acceder a la función deseada.

c) Después de seleccionar la función, presione **SET** (toque corto) para visualizar el valor configurado.