

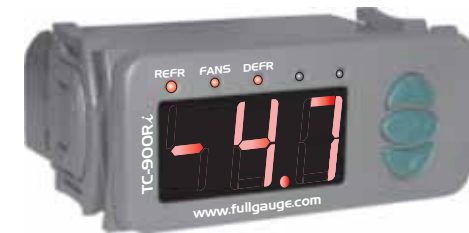
# CONTROLADOR PARA REFRIGERAÇÃO E DEGELO

## TC-900R<sub>λ</sub>

Versão 10

CONTROLA INTELIGENTEMENTE REFRIGERAÇÃO,  
DEGELO E FASES POSTERIORES

Mantém sua programação  
mesmo com faltas prolongadas  
de energia!



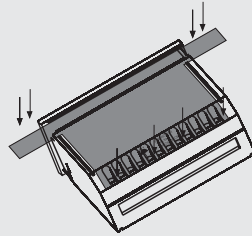
TC-900R<sub>λ</sub>



### VINIL PROTETOR:

Protege os instrumentos instalados em locais sujeitos a respingos d'água, como em balcões frigoríficos, por exemplo. Este vinil adesivo acompanha o instrumento, dentro da sua embalagem. Faça a aplicação somente após concluir as conexões elétricas.

Retire o papel protetor e aplique o vinil sobre toda a parte superior do aparelho, dobrando as abas conforme indicado pelas setas.




Encontre os manuais de toda a linha, via Internet, em:

[www.fullgauge.com.br](http://www.fullgauge.com.br)

[vendas@fullgauge.com.br](mailto:vendas@fullgauge.com.br)

[eng-aplicacao@fullgauge.com.br](mailto:eng-aplicacao@fullgauge.com.br)

 GENUINAMENTE BRASILEIRA

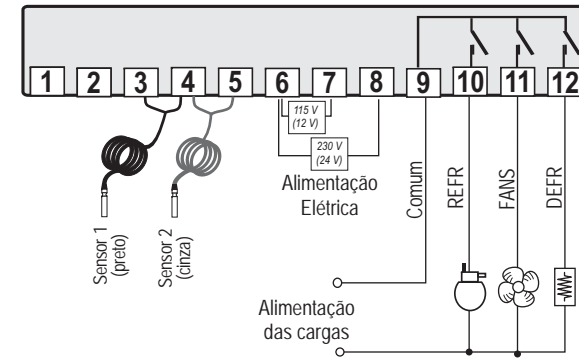
Fone/Fax: (51) 3753308

TC900V10-01P-10393

  
UL-Underwriters Laboratories

## 6 CONEXÕES ELÉTRICAS

Esquema de ligação para o **TC-900R**:



- O sensor S1 deve ficar no ambiente (preto).
- O sensor S2 deve ficar fixado no evaporador através de abraçadeira metálica (cinza).
- Os comprimentos dos cabos dos sensores são de 2,5 metros, e podem ser aumentados pelo próprio usuário até 200 metros.

### IMPORTANTE

Conforme capítulos da norma NBR 5410:

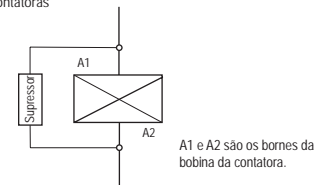
1: Instale protetores contra sobretensões na alimentação

2: Cabos de sensores e de comunicação serial podem estar juntos, porém não no mesmo eletroduto por onde passam alimentação elétrica e acionamento de cargas

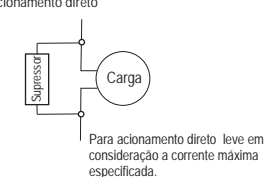
3: Instale supressores de transientes (filtro RC) em paralelo às cargas, como forma de aumentar a vida útil dos relés.

*Mais informações contate o nosso departamento de Eng. de Aplicação através do e-mail [eng-aplicacao@fullgauge.com.br](mailto:eng-aplicacao@fullgauge.com.br) ou pelo telefone (51) 34753308.*

Esquema de ligação de supressores em contadoras



Esquema de ligação de supressores em cargas acionamento direto



## 5.6 - Indicadores e alertas

Os sinais luminosos indicam o estado das saídas de controle:

REFR: Compressor ou solenóide do gás líquido


FANS: Ventiladores do evaporador

DEFR: Degelo (aquecimento)

 Sensor ambiente desconectado ou fora da faixa.

 Sensor do evaporador desconectado ou fora da faixa.

 Alarme de temperatura ambiente alta.




 Sempre que o degelo terminar por tempo e não por temperatura, um ponto situado no canto inferior direito do visor ficará piscando até o próximo degelo, indicando que:

- O intervalo entre degelos está muito longo
- Existem resistências queimadas
- O gás quente não está circulando
- Ou há algum forçador (ventilador) inoperante ou é curto o tempo ajustado para duração máxima do degelo

 Parâmetros de configuração inválidos

- Nesta situação as saídas são desligadas automaticamente
- Verifique qual dos parâmetros possui dados inválidos e corrija-os para retornar a operação normal.

## 5.7 REGISTRO DE TEMPERATURAS MÍNIMAS E MÁXIMAS

Pressione  , logo aparecerá  e as temperaturas mínima e máxima do sensor preto (temperatura ambiente). Logo após aparecerá  e as temperaturas mínima e máxima do sensor cinza (evaporador).

Nota: Para reinicializar os registros, basta manter pressionada a tecla  durante a visualização das temperaturas mínimas e máximas até aparecer .

## 1 DESCRIÇÃO

O **TC-900R4** integra o que há de mais moderno na microeletrônica em nível mundial, com controle inteligente da refrigeração, degelo e fases posteriores proporciona melhoria do rendimento frigorífico e economia de energia.

Nos processos de degelo por resistências de aquecimento ou a gás quente, a temperatura no evaporador se mantém baixa enquanto houver gelo. Acabando o derretimento, aumenta rapidamente essa temperatura. Um sensor de temperatura (S2) fixado mecanicamente no evaporador detectará esta elevação, determinando o final do degelo. O sensor S2 comanda também o retorno dos ventiladores (fan-delay) e outras importantes funções.

Este manual contém todas as orientações sobre "Como determinar o final do degelo por temperatura" (pág. 9 - item 5.4).

## 2 APLICAÇÃO

Câmaras e balcões frigoríficos, painéis de controle, plug-in, expositores de super-mercados.

## 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

-Alimentação: 115/230 Vac  $\pm 10\%$  ( 50/60 Hz) ou 12/24 Vac/dc

-Temperatura de controle: -50 a 75°C

-Temperatura de operação: 0 a 60°C

-Humidade de operação: 10 a 90% UR (sem condesação)

-Resolução: 0.1°C entre -10 e 75.0 °C e 1°C fora desta faixa

-Corrente máxima: REFR: 5(3)A / 250Vac 1/8HP (compressor, solenóide válvula ou contatora)  
FANS: 5(3)A / 250Vac 1/8HP (ventilador do evaporador)  
DEFR: 5(3)A / 250Vac (degelo-resistência ou gás quente)

-Dimensões: 71 x 28 x 71mm

-Sensores:

S1: Sensor do ambiente (Preto)

S2: Sensor preso ao evaporador através de abraçadeira metálica (Cinza)

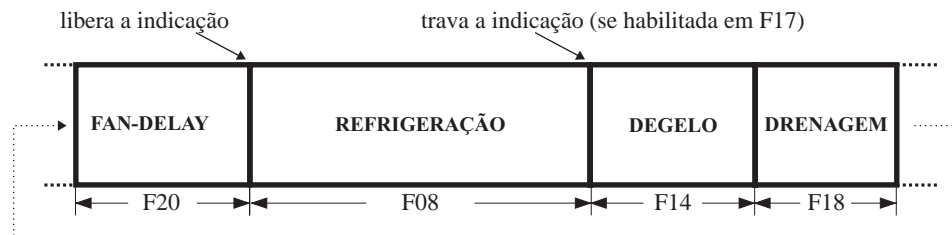
## 4 PARÂMETROS

### 4.1 Ajuste da temperatura de controle (SETPOINT):

-Pressione **SET** por 2 segundos até aparecer **SEt**, soltando em seguida. Aparecerá a temperatura de trabalho ajustada. Utilize as teclas **▼** e **▲** para modificar o valor e, quando pronto, pressione **SET** para gravar.

### 4.2 Quadro com os parâmetros

Função	Descrição	Mínimo	Máximo	Unid.
F01	Código de acesso: 123 (cento e vinte e três)	-	-	-
F02	Diferencial de controle (histerese)	0.1	20.0	° C
F03	Deslocamento de indicação da temperatura ambiente em S1 (offset)	-20	20.0	° C
F04	Mínimo setpoint permitido ao usuário final	-50	75.0	° C
F05	Máximo setpoint permitido ao usuário final	-50	75.0	° C
F06	Retardo na partida (energização)	0	30	min.
F07	Ponto de atuação do alerta de temperatura ambiente alta (S1)	-50	75.0	° C
F08	Tempo em refrigeração (intervalo entre degelos)	1	999	min.
F09	Tempo mínimo de compressor ligado	0	999	seg.
F10	Tempo mínimo de compressor desligado	0	999	seg.
F11	Situação do compressor com sensor ambiente (S1) desconectado	0 - deslig	1 - lig.	-
F12	Degelo na partida do instrumento	0 - não	1 - sim	-
F13	Temperatura no evaporador (S2) para determinar fim de degelo	-50	75.0	° C
F14	Duração máxima do degelo	0-inativo	90	min.
F15	Ventilador ligado durante o degelo	0 - não	1 - sim	-
F16	Tipo de degelo	0 - elétrico	1-gás quente	-
F17	Indicação de temperatura (S1) travada durante o degelo	0 - não	1 - sim	-
F18	Tempo de drenagem (gotejamento da água do degelo)	0	30	min.
F19	Temper. do evaporador (S2) p/ retorno do ventilador após drenagem	-50	75.0	° C
F20	Tempo máximo p/ retorno do ventilador após drenagem (fan-delay)	0	30	min.
F21	Ventilador ligado com compressor desligado (em refrigeração)	0 - não	1 - sim	-
F22	Parada do ventilador por temperatura alta no evaporador	-50	75.0	° C



### 5.4 Degelo manual








Para realizar um degelo manual, independentemente da programação, mantenha pressionada a tecla **▲** por 4 segundos, até aparecer a indicação **dEF On**. Caso o instrumento esteja em degelo e seja necessário interrompê-lo, proceda conforme as instruções acima, até aparecer a indicação **dEF OFF**.

### 5.5 Como determinar o final do degelo por temperatura











- Ajuste as seguintes funções com valores máximos:
  - Intervalo entre degelos (F08 = 999 min)
  - Temperatura no evaporador para fim de degelo (F13 = 75 °C)
  - Duração máxima do degelo (F14 = 90 min)
- Aguarde até formar alguma camada de gelo no evaporador.
- Faça um degelo manualmente, pressionando a tecla **▲** por 4 segundos, até aparecer **dEF On**.
- Acompanhe visualmente o derretimento.
- Espera até que derreta todo o gelo no evaporador para que se possa considerar finalizado o degelo.
- Verifique a temperatura no evaporador lida pelo sensor S2 neste momento, pressionando a tecla **▼** (ver item 5.3) e transcreva esse valor para a função F13 - *Temperatura no evaporador (S2) para fim de degelo*.
- Como segurança, reajuste a função F14 - *Duração máxima do degelo*, que depende do tipo de degelo realizado. *Exemplo:* Degelo elétrico (por resistências) = 45 minutos como máximo  
Degelo por gás quente = 20 minutos como máximo
- Agora ajuste a função F08 - *Tempo de refrigeração*, com o valor desejado.

## 5 OPERAÇÃO

### 5.1 Visualização dos parâmetros

- Pressione simultaneamente as teclas  e  por 2 segundos até aparecer **Fun**, soltando em seguida. Logo aparecerá **F01**.
- Utilize as teclas  e  para acessar a função desejada.
- Após selecionar a função, pressione  (toque curto) para visualizar o valor configurado para esta função.
- Pressione novamente  (toque curto) para retornar ao menu de funções.
- Para sair do menu e retornar à operação normal (indicação da temperatura), pressione  (toque longo) até aparecer **--**.

### 5.2 Alteração dos parâmetros

- Acesse a função F01 pressionando simultaneamente as teclas  e  por 2 segundos até aparecer **Fun**, soltando em seguida. Logo aparecerá **F01**, e então pressione  (toque curto).
- Utilize as teclas  e  para gerar o código de acesso e, quando pronto, pressione  para entrar.
- Selecione a função desejada e visualize o valor configurado, seguindo itens "5.1-b" e "5.1-c".
- Utilize as teclas  e  para alterar o valor e, quando pronto, pressione  para memorizar o valor configurado e retornar ao menu de funções.
- Para sair do menu e retornar à operação normal (indicação da temperatura), pressione  (toque longo) até aparecer **--**.

### 5.3 Estágio do processo, tempo transcorrido e temperatura no Evaporador (S2)

Pressionando a tecla  aparecerá o estágio em que o processo se encontra, o tempo (em minutos) já transcorrido neste estágio e a temperatura no evaporador (S2).

Em caso de sensor desconectado ou temperatura fora da faixa especificada, aparecerá **Err**.

- Estágios do processo:
- dEL** Delay inicial (retardo na partida do instrumento)
  - FAn** Fan-delay (atraso para retorno do ventilador)
  - rEF** Refrigeração
  - dEF** Degelo
  - drE** Drenagem

## 4.3 Descrição das funções

### F01 - Código de acesso (123)

É necessário quando se deseja alterar os parâmetros de configuração. Para somente visualizar os parâmetros ajustados não é necessária a inserção deste código.

### F02 - Diferencial de controle (histerese)

É a diferença de temperatura (histerese) entre LIGAR e DESLIGAR a refrigeração.

*Exemplo:* Deseja-se controlar a temperatura em 4.0 °C com diferencial de 1.0 °C.

Logo, a refrigeração será desligada em 4.0 °C e religada em 5.0 °C (4.0 + 1.0).

### F03 - Deslocamento de indicação da temperatura ambiente (offset)

Permite compensar eventuais desvios na leitura da temperatura ambiente (S1), provenientes da troca do sensor ou da alteração do comprimento do cabo.

### F04 - Mínimo setpoint permitido ao usuário final

### F05 - Máximo setpoint permitido ao usuário final

Batentes eletrônicos cuja finalidade é evitar que, por engano, regule-se temperatura exageradamente altas ou baixas de setpoint. (Item 4.1)

### F06 - Retardo na partida (energização) deste instrumento

Quando o instrumento é ligado, este pode permanecer um tempo com seu controle desabilitado, retardando o início do processo. Durante esse tempo ele funciona apenas como indicador de temperatura. Serve para evitar picos de demanda de energia elétrica, em caso de falta e retorno da mesma, quando existirem vários equipamentos conectados na mesma linha. Para isso, basta ajustar tempos diferentes para cada equipamento. Esse retardo pode ser do compressor ou do degelo (quando existir degelo na partida).

### F07 - Ponto de atuação do alerta de temperatura ambiente alta (S1)

Se a temperatura ambiente (sensor S1) atingir esse ponto durante a refrigeração, isso será sinalizado visualmente através da indicação piscando no visor.

### F08 - Tempo de refrigeração - intervalo entre degelos

É o tempo no qual o compressor ligará somente por temperatura ambiente, e começa a ser contado a partir da entrada do ventilador, após o estágio de fan-delay (retorno do ventilador após drenagem).

*Atenção, o degelo somente iniciará se a temperatura em S2 (sensor do evaporador) for menor do que a indicada em F13.*

#### F09 - Tempo mínimo de compressor ligado

É o tempo mínimo em que o compressor permanecerá ligado, ou seja, espaço de tempo entre a última partida e a próxima parada. Serve para evitar surtos de alta tensão na rede elétrica.

#### F10 - Tempo mínimo de compressor desligado

É o tempo mínimo em que o compressor permanecerá desligado, ou seja, espaço de tempo entre a última parada e a próxima partida. Serve para aliviar a pressão de descarga e aumentar o tempo de vida útil do compressor

#### F11 - Situação do compressor com sensor ambiente (S1) desconectado

Se o sensor ambiente (S1) estiver desconectado ou fora da faixa de medição, o compressor assume o estado configurado nesta função.

*Exemplo: Para câmaras que estocam frutas, prefere-se que o compressor fique desligado; já em câmaras que estocam carnes, prefere-se que o compressor permaneça ligado.*

#### F12 - Degelo na partida do instrumento

Possibilita a realização de um degelo no momento em que o controlador é energizado, como por exemplo, no retorno de energia elétrica (em caso de falta de energia elétrica).

#### F13 - Temperatura no evaporador (S2) para determinação de fim de degelo

Se a temperatura no evaporador (sensor S2) atingir o valor ajustado, o fim de degelo acontecerá por temperatura, que é o desejável. Com isso, otimiza-se o processo de degelo.

#### F14 - Duração máxima do degelo

Esta função serve para ajustar o valor máximo de tempo para o degelo. Se dentro desse período a temperatura do evaporador não atingir o valor configurado em F13 um ponto ficará piscando no canto inferior direito do visor indicando que o término do degelo ocorreu por tempo e não por temperatura.

*O final de degelo por tempo (o qual não é desejável) pode acontecer nas seguintes situações:*

- Temperatura ajustada (F13) muito alta
- Tempo máximo de degelo (F14) insuficiente
- Sensor (S2) desconectado ou sem contato com o evaporador

#### F15 - Ventilador ligado durante o degelo

Possibilita o funcionamento do ventilador durante o degelo.

*Exemplo: Degelo natural ou por resistências aletadas instaladas fora do evaporador.*

#### F16 - Tipo de degelo

"0" = Degelo elétrico (por resistências), onde é acionada somente a saída de degelo.

"1" = Degelo por gás quente, onde são acionadas as saídas do compressor e do degelo.

#### F17 - Indicação de temperatura (S1) travada durante o degelo

Esta função tem por finalidade evitar que seja visualizada a elevação de temperatura ambiente durante o degelo, permanecendo a última indicação antes do início de degelo. A indicação é liberada novamente no início do ciclo de refrigeração, após o fan-delay (atraso para retorno do ventilador).

#### F18 - Tempo de drenagem (gotejamento da água do degelo)

Tempo necessário para gotejamento, ou seja, para escorrerem as últimas gotas de água do evaporador. Todas as saídas permanecem desligadas. Se não for desejável esta etapa, ajuste esse tempo para "zero".

#### F19 - Temperatura do evaporador (S2) para retorno do ventilador após drenagem (fan-delay)

Após a drenagem inicia o ciclo de fan-delay. A refrigeração (REFR) é acionada imediatamente, pois a temperatura ambiente está alta, mas o ventilador só é acionado após a temperatura no evaporador baixar do valor ajustado. Esse processo é necessário para remover o calor que ainda existe no evaporador por causa do degelo, evitando jogá-lo no ambiente.

#### F20 - Tempo máximo para retorno do ventilador após a drenagem (fan-delay)

Por segurança, caso a temperatura no evaporador não atinja o valor ajustado em F19 ou o sensor S2 esteja desconectado, o retorno do ventilador acontecerá no tempo ajustado nesta função.

#### F21 - Ventilador ligado com compressor desligado

Durante a refrigeração, o acionamento do ventilador pode estar condicionado ao do compressor

"0" = O ventilador permanece ligado somente enquanto o compressor estiver ligado (esta alternativa, em alguns casos, possibilita grande economia de energia elétrica).

"1" = O ventilador permanece ligado durante todo o ciclo de refrigeração.

#### F22 - Parada do ventilador por temperatura alta no evaporador

Tem por finalidade ciclar a ventilação do evaporador até que a temperatura ambiente se aproxime daquela prevista no projeto da instalação frigorífica, evitando assim altas temperaturas e pressões de sucção que podem danificar o compressor. Se a temperatura no evaporador ultrapassar o valor ajustado, o ventilador é desligado, religando com uma histerese fixa de 2 °C abaixo desse valor.

Valioso recurso quando, por exemplo, coloca-se em operação um equipamento frigorífico que esteve parado por dias ou quando se reabastecer câmaras ou balcões com a devida mercadoria.