



# TC-910R<sub>i</sub>

## CONTROLADOR DE DUPLO ESTÁGIO PARA REFRIGERAÇÃO

Ver.01



TC910V01-06T-110-48

### 1. DESCRIÇÃO

O **TC-910R<sub>i</sub>** é um controlador de temperatura para congelados que possui dois estágios para refrigeração, além de comandar os ventiladores do evaporador e gerenciar os ciclos de degelo. Possui dois marcadores independentes de horas de trabalho (horímetros) para as saídas de refrigeração, os quais sinalizam no display quando o número de horas programadas para manutenção (ex.: compressores) for atingido. Para aumentar o rendimento do sistema, o **TC-910R<sub>i</sub>** permite que seja ajustado um tempo de pré-degelo para o recolhimento do gás remanescente antes de iniciar o ciclo de degelo.

Produto em conformidade com CE (União Européia) e UL Inc. (Estados Unidos e Canadá).

### 2. APLICAÇÃO

- Câmaras
- Balcões de congelados

### 3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- **Alimentação:** TC910R<sub>i</sub> - 115 ou 230Vac ±10%(50/60Hz)  
TC910R<sub>iL</sub> - 12 ou 24Vac/dc
- **Temperatura de controle:** -50 a 75°C / -58 a 167°F
- **Temperatura de operação:** 0 a 50°C / 32 a 122°F
- **Umidade de operação:** 10 a 90% UR (sem condensação)
- **Resolução:** 0.1°C entre -10 e 75.0°C e 1°C fora desta faixa  
1°F em toda a faixa
- **Corrente máxima:** REF1: 5(3)A / 250Vac 1/8HP (compressor, solenoide válvula ou contatora)  
REF2: 5(3)A / 250Vac 1/8HP (compressor, solenoide válvula ou contatora)  
FANS: 5(3)A / 250Vac 1/8HP (ventilador do evaporador)  
DEFR: 3A / 250Vac (degelo-resistência ou gás quente)
- **Dimensões:** 71 x 28 x 71mm
- **Sensores:**  
S1: Sensor ambiente - Preto  
S2: Sensor do evaporador - Cinza

### CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A NORMA IEC60730-2-9:

- **Limite de temperatura da superfície de instalação:** 50°C
- **Tipo de construção:** Controlador eletrônico incorporado
- **Ação automática:** Tipo 1
- **Controle de poluição:** Grau 2
- **Tensão de impulso:** 1,5kV
- **Temperatura para o teste de pressão de esfera:** 75°C e 125°C
- **Isolação:** Classe II

### 4. CONFIGURAÇÕES

#### 4.1 - Ajuste das temperaturas de controle (SETPOINTS):

- Pressione **SET** por 2 segundos até aparecer **SE1**, soltando em seguida. Aparecerá **SP1** e a temperatura de trabalho ajustada. Utilize as teclas **▲** e **▼** para modificar o valor e, quando pronto, pressione **SET** para gravar. Logo após aparecerá **SP2**, repita o procedimento acima para alterar o valor e sair da função.

### 4.3 - Descrição dos parâmetros

#### 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 para o 1º estágio (histerese1)

É a diferença de temperatura (histerese) entre LIGAR e DESLIGAR o 1º estágio (REF1).  
*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 - Diferencial de controle para o 2º estágio (histerese2)

É a diferença de temperatura (histerese) entre LIGAR e DESLIGAR o 2º estágio (REF2).

#### 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.

#### 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).

Fun	Descrição	CELSIUS				FAHRENHEIT			
		Min	Máx	Unid	Padrão	Min	Máx	Unid	Padrão
F01	Código de Acesso (123)	-	-	-	-	-	-	-	-
F02	Diferencial de controle para o 1º estágio (histerese1)	1	20.0	°C	1.5	1	36	°F	3
F03	Diferencial de controle para o 2º estágio (histerese2)	1	20.0	°C	1.5	1	36	°F	3
F04	Mínimo setpoint permitido ao usuário final	-50.0	75.0	°C	-50	-58	167	°F	-58
F05	Máximo setpoint permitido ao usuário final	-50.0	75.0	°C	75	-58	167	°F	167
F06	Retardo na partida (energização)	0	30	min.	0	0	30	min.	0
F07	Ponto de atuação do alerta de temperatura ambiente alta (S1)	-50.0	75.0	°C	75	-58	167	°F	167
F08	Tempo em refrigeração (intervalo entre degelos)	1	999	min.	240	1	999	min.	240
F09	Tempo mínimo de compressor ligado	0	999	seg.	0	0	999	seg.	0
F10	Tempo mínimo de compressor desligado	0	999	seg.	0	0	999	seg.	0
F11	Situação do compressor com sensor ambiente (S1) desconectado	0 - deslig.	1 - lig.	-	1 - lig.	0 - deslig.	1 - lig.	-	1 - lig.
F12	Degelo na partida do instrumento	0 - não	1 - sim	-	0 - não	0 - não	1 - sim	-	0 - não
F13	Temperatura no evaporador (S2) para determinar o fim de degelo	-50.0	75.0	°C	40	-58	167	°F	104
F14	Duração máxima do degelo	0 - inativo	90	min.	45	0 - inativo	90	min.	45
F15	Ventilador ligado durante o degelo	0 - não	1 - sim	-	0 - não	0 - não	1 - sim	-	0 - não
F16	Tipo de degelo	0 - elétrico	1 - gás quente	-	0 - elétrico	0 - elétrico	1 - gás quente	-	0 - elétrico
F17	Indicação de temperatura (S1) travada durante o degelo	0 - não	1 - sim	-	0 - não	0 - não	1 - sim	-	0 - não
F18	Tempo de drenagem (gotejamento da água do degelo)	0	30	min.	10	0	30	min.	10
F19	Temper. do evaporador (S2) p/ retorno do ventilador após drenagem	-50.0	75.0	°C	0	-58	167	°F	32
F20	Tempo máximo p/ retorno do ventilador após drenagem (fan-delay)	0	30	min.	1	0	30	min.	1
F21	Ventilador ligado com compressor desligado (em refrigeração)	0 - não	1 - sim	-	1 - sim	0 - não	1 - sim	-	1 - sim
F22	Parada do ventilador por temperatura alta no evaporador	-50.0	75.0	°C	75	-58	167	°F	167
F23	Deslocamento da indicação de temperatura do sensor ambiente (offset S1)	-20.0	20.0	°C	0	-36	36	°F	0
F24	Deslocamento da indicação de temperatura do sensor do evaporador (offset S2)	-20.0	20.0	°C	0	-36	36	°F	0
F25	Tempo de pré-degelo	0	120	seg.	0	0	120	seg.	0
F26	Tempo máximo de operação da saída REF1 para manutenção	0 - inativo	999	x10h	500	0 - inativo	999	x10h	500
F27	Tempo máximo de operação da saída REF2 para manutenção	0 - inativo	999	x10h	500	0 - inativo	999	x10h	500

### 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 jogar-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.

### F23 - Deslocamento da indicação de temperatura do sensor ambiente (offset S1)

### F24 - Deslocamento da indicação de temperatura do sensor do evaporador (offset S2)

Permite compensar eventuais desvios na leitura da temperatura do sensor ambiente ou do evaporador (S1 ou S2), provenientes da troca do sensor ou da alteração do comprimento do cabo.

### F25 - Tempo de pré-degelo

Tem como objetivo recolher o gás remanescente da linha de refrigeração antes de iniciar um ciclo de degelo, aumentando assim o rendimento do sistema. Durante este tempo somente a saída FANS permanece ligada.

### F26 - Tempo máximo de operação da saída REF1 para manutenção

Permite configurar um tempo de operação (em dezenas de horas) para a saída REF1 com o objetivo de sinalizar a necessidade de manutenção do primeiro compressor. Quando este tempo de operação é atingido será mostrada a mensagem [H-1] no display, podendo, neste momento, ser reinicializado pelo usuário.

### F27 - Tempo máximo de operação da saída REF2 para manutenção

Permite configurar um tempo de operação (em dezenas de horas) para a saída REF2 com o objetivo de sinalizar a necessidade de manutenção do segundo compressor. Quando este tempo de operação é atingido será mostrada a mensagem [H-2] no display, podendo, neste momento, ser reinicializado pelo usuário.

## 5. OPERAÇÃO

### 5.1 - Visualização dos parâmetros

a) Pressione simultaneamente as teclas  $\blacktriangleleft$  e  $\blacktriangleright$  por 2 segundos até aparecer [F00], soltando em seguida. Logo aparecerá [F01].

b) Utilize as teclas  $\blacktriangleleft$  e  $\blacktriangleright$  para acessar a função desejada.

c) Após selecionar a função, pressione [SET] (toque curto) para visualizar o valor configurado para esta função.

d) Pressione novamente [SET] (toque curto) para retornar ao menu de funções.

e) Para sair do menu e retornar à operação normal (indicação da temperatura), pressione [SET] (toque longo) até aparecer [---].

### 5.2 - Alteração dos parâmetros

a) Acesse a função F01 pressionando simultaneamente as teclas  $\blacktriangleleft$  e  $\blacktriangleright$  por 2 segundos até aparecer [F00], soltando em seguida. Logo aparecerá [F01], e então pressione [SET] (toque curto).

b) Utilize as teclas  $\blacktriangleleft$  e  $\blacktriangleright$  para gerar o código de acesso e, quando pronto, pressione [SET] para entrar.

c) Selecione a função desejada e visualize o valor configurado, seguindo itens "5.1-b" e "5.1-c".

d) Utilize as teclas  $\blacktriangleleft$  e  $\blacktriangleright$  para alterar o valor e, quando pronto, pressione [SET] para memorizar o valor configurado e retornar ao menu de funções.

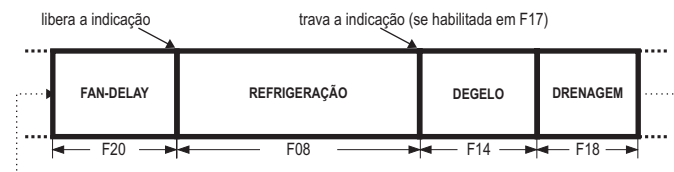
e) Para sair do menu e retornar à operação normal (indicação da temperatura), pressione [SET] (toque longo) até aparecer [---].

### 5.3 - Estágio do processo, tempo transcorrido, temperatura no sensor S2 e tempo dos horímetros

Pressionando a tecla  $\blacktriangleleft$  aparecerá o estágio em que o processo se encontra, o tempo (em minutos) já transcorrido neste estágio, a temperatura no evaporador (sensor S2) e os tempos transcorridos de cada horímetro (em horas).

Estágios do processo:

- [DEL] Delay inicial (retardo na partida do instrumento)
- [FRn] Fan-delay (atraso para retorno do ventilador)
- [REF] Refrigeração
- [DEF] Degelo
- [DRn] Drenagem



### 5.4 - Degelo manual

Para realizar um degelo manual, independentemente da programação, mantenha pressionada a tecla  $\blacktriangleleft$  por 4 segundos, até aparecer a indicação [DEF] [Dn].

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

a) 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)

b) Aguarde até formar alguma camada de gelo no evaporador.

c) Faça um degelo manualmente, pressionando a tecla  $\blacktriangleleft$  por 4 segundos, até aparecer [DEF] [Dn].

d) Acompanhe visualmente o derretimento.

e) Espere até que derreta todo o gelo no evaporador para que se possa considerar finalizado o degelo.

f) Verifique a temperatura no evaporador lida pelo sensor S2 neste momento, pressionando a tecla  $\blacktriangleleft$ .

e transcreva esse valor para a função F13 - Temperatura no evaporador (S2) para fim de degelo.

g) 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

h) Agora ajuste a função F08 - Tempo de refrigeração, com o valor desejado.

### 5.6 - Registro de temperaturas mínimas e máximas

Pressione  $\blacktriangleleft$ , logo aparecerá [E-1] e as temperaturas mínima e máxima do sensor preto (temperatura ambiente). Logo após aparecerá [E-2] e as temperaturas mínima e máxima do sensor cinza (evaporador).

Nota: Para reinicializar os registros, basta manter pressionada a tecla  $\blacktriangleleft$  durante a visualização das temperaturas mínimas e máximas até aparecer [SE].

### 5.7 - Como zerar horímetros alarmados

Para zerar horímetros alarmados pressione  $\blacktriangleleft$  durante 10 segundos até aparecer [SE], o horímetro que estiver alarmado será então reinicializado.

## 6 - INDICADORES E ALERTAS

Os sinais luminosos indicam o estado das saídas de controle:

**REF1:** Compressor ou solenóide do gás líquido;

**REF2:** Compressor ou solenóide do gás líquido;

**FANS:** Ventiladores do evaporador;

**DEFR:** Degelo (aquecimento);

[Er1] Sensor ambiente S1 desconectado ou fora da faixa;

[Er2] Sensor do evaporador S2 desconectado ou fora da faixa;

[H-1] Alarme do horímetro da saída REF1;

[H-2] Alarme do horímetro da saída REF2.

[HH] Alerta de temperatura alta no sensor 1

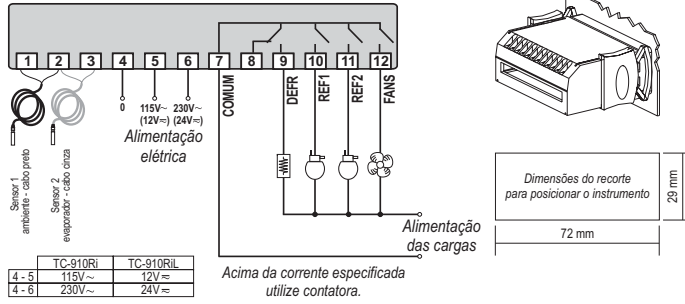
$\blacktriangleleft$  Sempre que o degelo terminar por tempo e não por temperatura, um ponto situado no canto inferior direito do visor ficará piscando até o próximo degelo, indicando que:

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

## 7 - SELEÇÃO DA UNIDADE (°C / °F)

Para definir a unidade que o instrumento irá operar entre na função "F01" com o código de acesso 231 e confirme na tecla [SET]. Aparecerá a indicação [Un] e logo após a unidade configurada [°C] ou [°F], com as teclas  $\blacktriangleleft$  ou  $\blacktriangleright$  selecione a unidade e confirme pressionando a tecla [SET]. Após selecionar a unidade aparecerá [FRn] e o instrumento voltará para a função "F01". Toda a vez que a unidade for alterada os parâmetros devem ser reconfigurados, pois eles assumem os valores "padrão".

## 8. ESQUEMA DE LIGAÇÃO



**Nota:** O comprimento do cabo do sensor pode ser aumentado pelo próprio usuário até 200 metros, utilizando cabo PP 2 x 24 AWG.

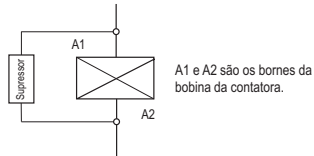
### IMPORTANTE

Conforme capítulos da norma NBR 5410:

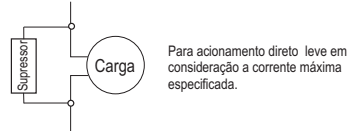
- 1: Instale protetores contra sobretensões na alimentação
- 2: Cabos de sensores e de comunicação serial podem estar juntos, porém não no mesmo eletroduto por onde passam alimentação elétrica e acionamento de cargas
- 3: Instale supressores de transientes (filtros RC) em paralelo às cargas, como forma 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) 3475.3308.

### Esquema de ligação de supressores em contadoras



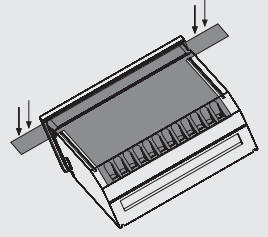
### Esquema de ligação de supressores em cargas acionamento direto



### 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.



© Copyright 2006 • Full Gauge Controls® • Todos os direitos reservados.