



TC-920R

CONTROLADOR PARA REFRIGERAÇÃO
E DEGELAMENTO COM ENTRADA DIGITAL

Ver.02



TC920V02-2T-11604

1. DESCRIÇÃO

O **TC-920R** é um controlador de temperatura para congelados que comanda também os ventiladores do evaporador e gerencia os ciclos de degelo.

Pode operar com até 3 sensores, sendo dois para medição da temperatura ambiente (insuflamento e retorno do ar) e um que, fixado no evaporador, comanda o final do degelo e retorno dos ventiladores.

Possui também uma entrada digital que pode receber pulsos externos para sincronismo de início de degelo ou simplesmente para sinalizar o status da porta da câmara.

Com o intuito de reduzir o consumo de energia na instalação, o **TC-920R** permite que sejam programados dois setpoints: normal e econômico. Isso é possível através da utilização do terceiro sensor, o qual mede a temperatura do ambiente no retorno do ar e seleciona o setpoint ativo baseado na diferença de temperatura entre os sensores de retorno e insuflamento (S3 - S1).

Quando a diferença entre os sensores estiver acima de um valor determinado pelo usuário (elevado nível de troca térmica), ele assume como ativo o setpoint normal (SP1) e quando ela estiver abaixo de um outro valor também determinado pelo usuário (baixo nível de troca térmica), ele assume como ativo o setpoint econômico (SP2), o qual deverá ser ajustado para uma temperatura acima de SP1, diminuindo, desta forma, o tempo de permanência do compressor ligado e reduzindo o consumo de energia elétrica.

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

2. APLICAÇÃO

- Câmaras
- Balcões de congelados

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Alimentação: TC-920R: 90 - 264Vac \pm 10%(50/60Hz)
TC-920RIL: 12Vac/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: REFR: 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 (insuflamento / entrada do ar) - Preto - Acompanha o produto

S2: Sensor do evaporador - Cinza - Acompanha o produto

S3: Sensor ambiente (retorno / saída do ar) - Não acompanha o produto

4. CONFIGURAÇÕES

4.1 - Ajuste das temperaturas de controle (SETPOINTS):

- Pressione **SET** por 2 segundos até aparecer **SE**, soltando em seguida. Aparecerá **SP** e a temperatura de trabalho ajustada. Utilize as teclas **▲** e **▼** para modificar o valor e, quando pronto, pressione **SET** para gravar. Logo após aparecerá **SP** (setpoint econômico), 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 (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 de temperatura do sensor ambiente S1

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

F04 - Deslocamento de indicação de temperatura do sensor S2

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

F05 - Deslocamento de indicação de temperatura do sensor S3

Permite compensar eventuais desvios na leitura da temperatura ambiente (S3), provenientes da troca do sensor ou da alteração do comprimento do cabo.

F06 - Mínimo setpoint permitido ao usuário final

F07 - Máximo setpoint permitido ao usuário final

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

F08 - 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).

F09 - 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.

F10 - 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 F15.*

4.2 - Tabela de parâmetros

Fun	Descrição	CELSIUS				FAHRENHEIT			
		Min	Máx	Unid	Padrão	Min	Máx	Unid	Padrão
F01	Código de Acesso (123)	-	-	-	-	-	-	-	-
F02	Diferencial de controle (histerese)	0.1	20.0	°C	1.5	1	36	°F	3
F03	Deslocamento de indicação de temperatura do sensor ambiente para insuflamento do ar (Offset S1)	-20.0	20.0	°C	0	-36	36	°F	0
F04	Deslocamento de indicação de temperatura do sensor do evaporador (Offset S2)	-20.0	20.0	°C	0	-36	36	°F	0
F05	Deslocamento de indicação de temperatura do sensor ambiente para retorno do ar (Offset S3)	-20.0	20.0	°C	0	-36	36	°F	0
F06	Mínimo Setpoint permitido ao usuário final	-50.0	75.0	°C	-50	-58	167	°F	-58
F07	Máximo Setpoint permitido ao usuário final	-50.0	75.0	°C	75	-58	167	°F	167
F08	Retardo na partida (energização)	0	30	min.	0	0	30	min.	0
F09	Ponto de atuação do alerta de temperatura ambiente alta (S1)	-50.0	75.0	°C	75	-58	167	°F	167
F10	Tempo em refrigeração (Intervalo entre degelos)	1	999	min.	240	1	999	min.	240
F11	Tempo mínimo de compressor ligado	0	999	seg.	0	0	999	seg.	0
F12	Tempo mínimo de compressor desligado	0	999	seg.	0	0	999	seg.	0
F13	Situação do compressor com sensor ambiente (S1) desconectado	0 - deslig.	1 - lig.	-	1	0 - deslig.	1 - lig.	-	1
F14	Degelo na partida do instrumento	0 - não	1 - sim	-	0	0 - não	1 - sim	-	0
F15	Temperatura no evaporador (S2) para determinar o fim de degelo	-50.0	75.0	°C	40	-58	167	°F	104
F16	Duração máxima do degelo	0 - inativo	90	min.	45	0 - inativo	90	min.	45
F17	Ventilador ligado durante o degelo	0 - não	1 - sim	-	0 - não	0 - não	1 - sim	-	0
F18	Tipo de degelo	0 - elétrico	1 - gás quente	-	0 - elétrico	0 - elétrico	1 - gás quente	-	0
F19	Indicação de temperatura (S1) travada durante o degelo	0 - não	1 - sim	-	0 - não	0 - não	1 - sim	-	0
F20	Tempo de drenagem (gotejamento da água do degelo)	0	30	min.	10	0	30	min.	10
F21	Temper. do evaporador (S2) p/ retorno do ventilador após drenagem	-50.0	75.0	°C	0	-58	167	°F	32
F22	Tempo máximo p/ retorno do ventilador após drenagem (fan-delay)	0	30	min.	1	0	30	min.	1
F23	Ventilador ligado com compressor desligado (em refrigeração)	0 - não	1 - sim	-	1 - sim	0 - não	1 - sim	-	1
F24	Parada do ventilador por temperatura alta no evaporador	-50.0	75.0	°C	75	-58	167	°F	167
F25	Modo de operação da entrada digital	0	2	-	0	0	2	-	0
F26	Habilitação do sensor S3	0 - desab.	1 - habil.	-	1 - habil.	0 - desab.	1 - habil.	-	1 - habil.
F27	Diferença de temperatura (S3 - S1) acima da qual é ativado o setpoint SP1	0.1	20.0	°C	5.0	1	36	°F	9
F28	Diferença de temperatura (S3 - S1) abaixo da qual é ativado o setpoint SP2 (setpoint econômico)	0.1	20.0	°C	2.0	1	36	°F	4

F11 - 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.

F12 - 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

F13 - 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.

F14 - 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).

F15 - 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.

F16 - 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 F15 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 (F15) muito alta;
- Tempo máximo de degelo (F16) insuficiente;
- Sensor (S2) desconectado ou sem contato com o evaporador.

F17 - Ventilador ligado durante o degelo

Possibilita o funcionamento do ventilador durante o degelo.

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

F18 - 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.

F19 - 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).

F20 - 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".

F21 - 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.

F22 - Tempo máximo para retorno do ventilador após a drenagem (fan-delay)

Por segurança, caso a temperatura no evaporador não atinja o valor ajustado em F21 ou o sensor S2 esteja desconectado, o retorno do ventilador acontecerá no tempo ajustado nesta função.

F23 - 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.

F24 - 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.

F25 - Modo de operação da entrada digital

A entrada digital pode ser configurada para operar da seguinte maneira:

- 0 - Desabilitada
- 1 - Sinal de sincronismo para degelo
- 2 - Sinalização do estado da porta

F26 - Habilidade do sensor S3

Para desabilitar ou habilitar o sensor S3 selecione os valores a seguir:

- 0 - Desabilitado
- 1 - Habilitado

NOTA: Se o sensor S3 estiver inoperante ou desabilitado (F26=0), o controle da temperatura passa a ser realizado pelo setpoint SP1.

F27 - Diferença de temperatura (S3 - S1) acima da qual é ativado o setpoint SP1

Acima do valor configurado para esta função o instrumento opera com o setpoint 1.

F28 - Diferença de temperatura (S3 - S1) abaixo da qual é ativado o setpoint SP2

Abaixo do valor configurado para esta função o instrumento opera com o setpoint 2.

5. OPERAÇÃO

5.1 - Visualização dos parâmetros

a) Pressione simultaneamente as teclas e por 2 segundos até aparecer , soltando em seguida. Logo aparecerá .

b) Utilize as teclas e para acessar a função desejada.

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

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

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

5.2 - Alteração dos parâmetros

a) Acesse a função F01 pressionando simultaneamente as teclas e por 2 segundos até aparecer , soltando em seguida. Logo aparecerá , e então pressione (toque curto).

b) Utilize as teclas e para gerar o código de acesso e, quando pronto, pressione 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 e para alterar o valor e, quando pronto, pressione 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 (toque longo) até aparecer .

5.3 - Estágio do processo, tempo transcorrido, temperatura nos sensores S2 e S3 e diferencial S3-S1

Pressionando a tecla aparecerá o estágio em que o processo se encontra, o tempo (em minutos) já transcorrido neste estágio, a temperatura no evaporador (S2), a temperatura no sensor de retorno do ar (S3) e o diferencial S3-S1.

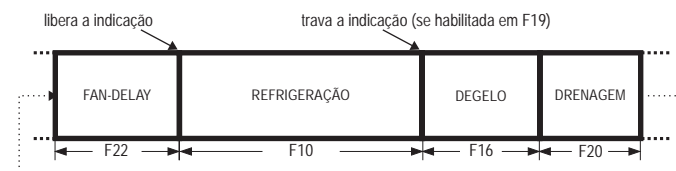
Estágios do processo: Delay inicial (retardo na partida do instrumento)

Fan-delay (atraso para retorno do ventilador)

Refrigeração

Degelo

Drenagem



5.4 - Degelo manual

Para realizar um degelo manual, independentemente da programação, mantenha pressionada a tecla por 4 segundos, até aparecer a indicação .

Caso o instrumento esteja em degelo e seja necessário interrompê-lo, proceda conforme as instruções acima, até aparecer a indicação .

5.5 - Como determinar o final do degelo por temperatura

a) Ajuste as seguintes funções com valores máximos:

- Intervalo entre degelos (F10 = 999 min)
- Temperatura no evaporador para fim de degelo (F15 = 75 °C)
- Duração máxima do degelo (F16 = 90 min)

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

c) Faça um degelo manualmente, pressionando a tecla por 4 segundos, até aparecer .

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 (ver item 5.3) e transcreva esse valor para a função F15 - Temperatura no evaporador (S2) para fim de degelo.

g) Como segurança, reajuste a função F16 - 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 F10 - Tempo de refrigeração, com o valor desejado.

5.6 - 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 .

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 S1 (insuflamento / entrada do ar) desconectado ou fora da faixa.

Sensor do evaporador S2 desconectado ou fora da faixa.

Sensor ambiente S3 (retorno / saída do ar) desconectado ou fora da faixa.

Alerta de temperatura no sensor ambiente alta.

Alerta de porta aberta

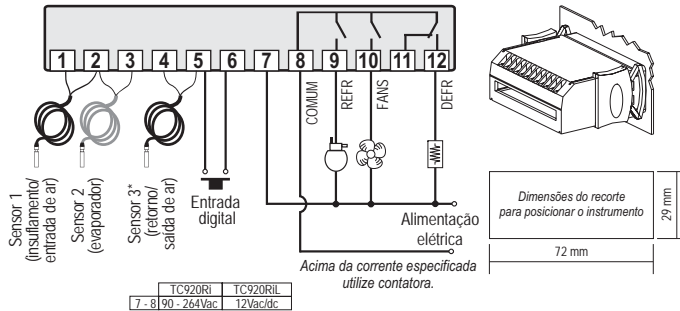
Sempre que o degelo terminar por tempo e não por temperatura, um ponto situado no canto inferior direito do visor ficará piscando até o próximo degelo, indicando que:

- 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.

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**. Pressione a tecla **▲**. Aparecerá a indicação **Unit**, pressione novamente **SET** para entrar na função. Utilize as teclas **▼** ou **▲** para escolher entre **°C** ou **°F** e confirme pressionando a tecla **SET**. Após selecionar a unidade aparecerá **FRL** 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



*Sensor 3 vendido separadamente

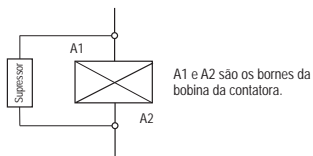
IMPORTANTE

Conforme capítulos da norma NBR 5410:

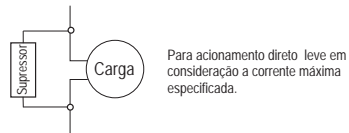
- 1: Instale protetores contra sobretensões na alimentação
- 2: Cabos de sensores e de comunicação serial podem estar juntos, porém não no mesmo eletroduto por onde passam alimentação elétrica e acionamento de cargas
- 3: Instale supressores de transientes (filtro RC) em paralelo às cargas, como forma 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 ou pelo telefone (51) 3475.3308.

Esquema de ligação de supressores em contadoras



Esquema de ligação de supressores em cargas acionamento direto



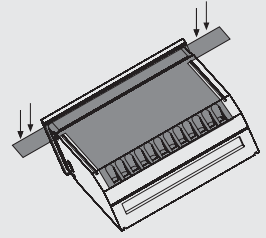
Nota: O comprimento do cabo do sensor pode ser aumentado pelo próprio usuário até 200 metros, utilizando cabo PP 2 x 24 AWG.



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.