



Tenha este manual na palma da sua mão pelo aplicativo FG Finder.



Ventilador de velocidade variável



Conexão por engate rápido



Compressor variável



Desliga funções de controle



Programação em série



IP 65 FRONT



Função HACCP



Fast Freezing



Datalogger



Sitrad Sistema supervisão

TC-970E Log + ECO Ver.02

TC-970E Log + ECO Faston Ver.02

CONTROLADOR DIGITAL PARA REFRIGERAÇÃO

EVOLUTION



TC970ELOG+ECOFaston-04T-19422-2507

1. DESCRIÇÃO

O **TC970E Log + ECO** e o **TC970E Log + ECO Faston** são controladores eletrônicos para refrigeração de freezers, expositores de bebidas, ilhas e balcões refrigerados.

Esses controladores podem fazer o acionamento do sistema de refrigeração, degelo, ventilador e iluminação, e apresentam até duas entradas digitais e dois sensores principais, um para temperatura ambiente e outro que, fixado no evaporador, comanda o final do degelo e o retorno dos ventiladores. Possibilitam ainda, a inclusão de um terceiro sensor, que pode ser utilizado para ativação do setpoint econômico, controle da condensação de umidade na porta, controle de temperatura no condensador ou no segundo evaporador e um quarto sensor para monitoramentos diversos.

A linha **+ ECO** agrega o controle de compressores de capacidade variável (VCC - Variable Capacity Compressor) e o controle de ventiladores de velocidade variável (VSF - Variable Speed Fans). Os controladores **+ ECO** proporcionam uma série de benefícios ao sistema de refrigeração, como por exemplo: redução do consumo de energia, menor oscilação da temperatura, maior velocidade em atingir a temperatura desejada. A partir da configuração de seus parâmetros é possível compatibilizar o controlador com as principais marcas de compressores variáveis do mercado. Para melhor aproveitamento de energia pode-se controlar a ventilação durante o ciclo desligado do compressor e utilizar Smooth Defrost, uma técnica para degelo que reduz a temperatura final da resistência elétrica e quantidade de calor emitida.

O controle de temperatura ambiente conta com um setpoint normal e um setpoint econômico, além da funcionalidade de congelamento rápido (fast freezing), funções de alarme e teclas específicas para acionar / desacionar o modo econômico e ligar / desligar a lâmpada.

Possuem saída de comunicação serial para integração com o Sitrad, relógio interno em tempo real que permite a programação de eventos de degelos e iluminação, sistema inteligente de bloqueio de funções, alarme sonoro interno (buzzer), controle de pressostatos externos, horímetro para alarme de manutenção do compressor, filtro digital para simular um momento de massa no sensor do ambiente, modo de desligamento das funções de controle e memória interna (datalogger) para armazenamento do valor da temperatura em períodos de tempo determinados pelo usuário, a variação da temperatura e o estados das saídas. Também permitem o monitoramento de pontos críticos HACCP (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) através de registros na memória do controlador de alarme de temperatura, porta aberta e falta de energia.

2. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

- Certifique-se da correta fixação do controlador;
- Certifique-se de que a alimentação elétrica esteja desligada e que não seja ligada durante a instalação do controlador;
- Leia o presente manual antes de instalar e utilizar o controlador;
- Utilize Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados;
- Para aplicação em locais sujeitos a respingos d'água, como em balcões frigoríficos, instale o vinil protetor que acompanha o controlador;
- Para proteção sob condições mais críticas, recomendamos a capa Ecase, que disponibilizamos como opcional (vendido separadamente);
- Os procedimentos de instalação devem ser realizados por um técnico capacitado, respeitando as normas vigentes.

3. APLICAÇÕES

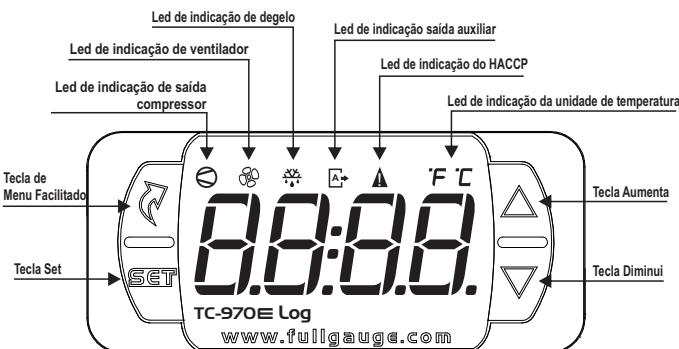
- Expositores de bebidas;
- Balcões de congelados;
- Câmaras;
- Caminhões frigoríficos.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

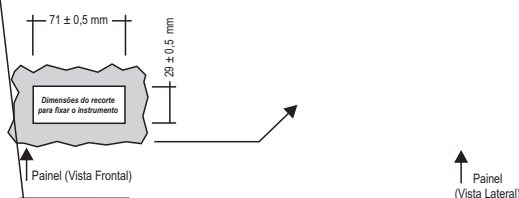
Alimentação	TC-970E Log + Eco: 100~240Vac $\pm 10\%$ (*) (50/60Hz) TC-970EL Log + Eco: 12 ou 24Vac/dc $\pm 10\%$ (*) TC-970E Log + Eco Faston: 100~240Vac $\pm 10\%$ (*) (50/60Hz) TC-970EL + Eco Faston: 12 ou 24Vac/dc $\pm 10\%$ (*)
Temperatura de controle	-50 a 105°C / -58 a 221°F
Temperatura de operação	0 a 50°C / 32 a 122°F
Resolução de temperatura	0,1°C / 0,1°F
Consumo aproximado	$\pm 4VA$
Entrada digital	Tipo contato seco configurável
Saída de frequência	10Vcc ($\pm 10\%$) 50mA máx. 0...300Hz (duty-cycle = 50%)
Saída analógica	0~10Vdc (10 mA máx.)
Umidade de operação	10 a 90% UR (sem condensação)
Grau de proteção	IP 65 (frontal)
Dimensões máximas	76 x 34 x 97 mm / 2,99" x 1,33" x 3,82" (LxAxP)
Dimensões de recorte	71 $\pm 0,5$ mm (2,79" $\pm 0,02$ ") x 29 $\pm 0,5$ mm (1,14" $\pm 0,02$ ")
Capacidade das saídas	
COMP	120-240 Vac, 12A Resistivo, 100k ciclos 120-240Vac, 8A Uso Geral, 100k ciclos 240 Vac, 1HP, 100k ciclos 120 Vac, 1/2HP, 100k ciclos
DEFR	120-240 Vac, 5A Resistivo
FAN	240 Vac, 1/8 HP 120 Vac, 1/10 HP
AUX	240 Vac, 1/8 HP 120 Vac, 1/10 HP 120-240 Vac 5W Uso Geral

(*) Variação admissível em relação a tensão nominal.

5. INDICAÇÕES E TECLAS



6. INSTALAÇÃO - PAINEL E CONEXÕES ELÉTRICAS



ATENÇÃO

PARA INSTALAÇÕES QUE NECESSITEM DE VEDAÇÃO CONTRA LÍQUIDOS, O RECORTE PARA INSTALAÇÃO DO CONTROLADOR DEVE SER NO MÁXIMO DE 70,5x29mm. AS TRAVAS LATERAIS DEVERÃO SER FIXADAS DE MODO QUE PRESSIONE A BORRACHA DE VEDAÇÃO EVITANDO INFILTRAÇÃO ENTRE O RECORTE E O CONTROLADOR.

7. ESQUEMA DE LIGAÇÃO

Imagem I - Conexão 100~240Vac

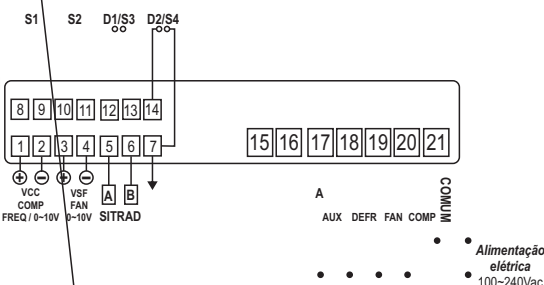


Imagem II - Conexão 12 Vac/dc

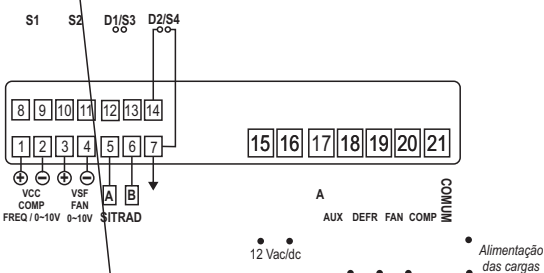
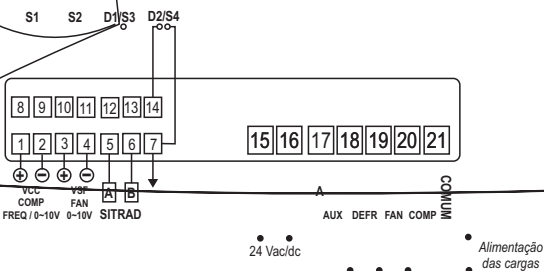


Imagem III - Conexão 24 Vac/dc

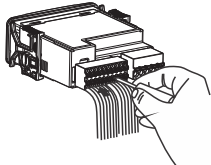
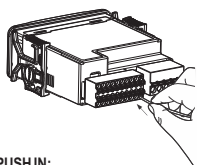


O sensor **S1** deve ficar no ambiente.
O sensor **S2** deve ficar fixado no evaporador através de abraçadeira metálica.

LEGENDA:

↓ Ao terminal do bloco de conexão

NOVO SISTEMA DE CONEXÃO (ENGATE RÁPIDO): PLUGABLE E PUSH-IN RÁPIDO



CONEXÃO PUSH-IN:

- Segure o fio próximo de sua extremidade e insira na entrada desejada;
- Caso seja necessário, pressione o botão para auxiliar na conexão;
- Pode ser utilizado terminais do tipo Rocket-Pin. Nos conectores de sinal, o pino deve ser de pelo menos 12mm.
- Nos conectores de potência o pino deve ser de pelo menos 7mm.

NOTA 1 - Conectores de Sinal:

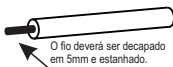
- Nos conectores 1 a 14 a bitola dos fios deve ser entre 0.2 e 1,5mm² (26 e 16AWG).

NOTA 2 - Conectores de potência:

- Nos conectores de 15 a 21 a bitola dos fios deve ser entre 0.2 e 2.5mm² (26 e 12AWG).

DESCONEXÃO PUSH-IN:

- Para desconexão do fio, pressione o botão e remova-o.



7.1. Ligação dos sensores de temperatura

- Conecte os fios do sensor S1 nos terminais "8 e 9", os fios do sensor S2 nos terminais "10 e 11" e os fios do sensor S3 nos terminais "12 e 13" e os fios do sensor S4 no terminais "14 e 7": a polaridade é indiferente;

- O comprimento dos cabos do sensor pode ser aumentado pelo próprio usuário para até 200 metros, utilizando um cabo PP 2x24 AWG.

7.2. Recomendações das normas NBR5410 e IEC60364

- Instale protetores contra sobretensão na alimentação do controlador;
- Instale supressores de transientes - filtro supressor (tipo RC) - no circuito para aumentar a vida útil do relé do controlador;
- Os cabos do sensor podem estar juntos, porém não no mesmo eletroduto por onde passa a alimentação elétrica do controlador e/ou das cargas.

8. PROCEDIMENTO DE FIXAÇÃO

- Recorte a chapa do painel (Imagem 5 - item 15) onde será fixado o controlador, com dimensões X = 71±0,5 mm e Y = 29±0,5 mm;
- Remova as travas laterais (Imagem 6 - item 15): para isso, comprima a parte central elíptica (com o Logo Full Gauge Controls) e desloque as travas para trás;
- Passe os fios pelo recorte da chapa (Imagem 7 - Item 15) e faça a instalação elétrica conforme descrito no item 7;
- Introduza o controlador no recorte feito no painel, de fora para dentro;
- Recoloque as travas e desloque-as até comprimi-las contra o painel, fixando o controlador no alojamento (ver indicação da seta na Imagem 6 - item 15);
- Ajuste os parâmetros conforme descrito no item 9.

⚠ ATENÇÃO: para instalações que necessitem de vedação contra líquidos, o recorte para instalação do controlador deve ser no máximo de 70,5x29mm. As travas laterais devem ser fixadas de modo que pressione a borracha de vedação evitando infiltração entre o recorte e o controlador.

Vinil protetor - Imagem 9 (item 15)

Protege o controlador quando instalado em local com respingos d'água, como em balcões frigoríficos. Este vinil adesivo acompanha o instrumento, na embalagem.

⚠ IMPORTANTE: Faça a aplicação somente após concluir as conexões elétricas.

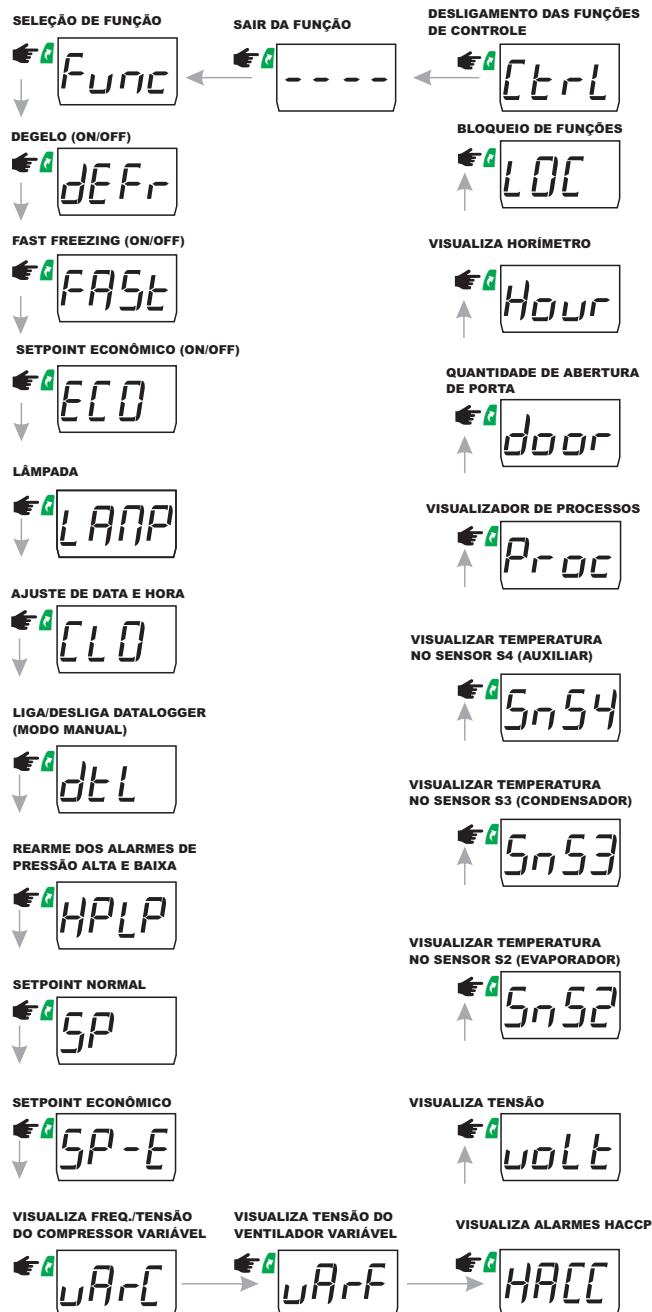
- Recue as travas laterais (Imagem 6 - item 15);
- Remova a película protetora da face adesiva do vinil;
- Aplique o vinil sobre toda a parte superior, dobrando as abas, como indicado pelas setas - Imagem 9 (item 15);
- Reinstale as travas.

OBS: O vinil é transparente, permitindo visualizar o esquema elétrico do instrumento.

9. OPERAÇÕES

9.1 Mapa do Menu Facilitado

Pressionando a tecla **▲** (toque curto) é possível navegar através dos menus de função. A cada toque é exibida a próxima função da lista, para confirmar utilize a tecla **SET** (toque curto). A seguir veja o mapa das funções:



9.2 Mapa de Teclas Facilitadas

As seguintes teclas servem de atalho para as seguintes funções:

SET	Toque curto: Visualizar data e hora
SET	Toque curto: Inibir o alarme sonoro
SET	Pressionada 2 segundos: Ajuste de setpoints
▲	Toque curto: Ligar / Desligar o modo econômico
▲	Pressionada 2 segundos: Exibição das temperaturas mínimas e máximas
▲	Pressionada 2 segundos: Quando exibindo registros de temperatura, horímetro do compressor ou quantidade de abertura de portas, limpa o histórico.
▲	Pressionada 4 segundos: Degelo manual
▼	Toque curto: Ligar / Desligar a lâmpada
▼	Pressionada 4 segundos: Visualizar etapas do processo, temperatura nos sensores S2/S3/S4 e setpoint atual.
▲	Toque curto: entra no menu facilitado.
▲	Pressionada 4 segundos: desligamento das funções de controle.
▲ e SET	Pressionada 2 segundos: Entra no menu HACCP
▲ e ▼	Toque curto: Entra na seleção de menus.

9.3 Operações Básicas

9.3.1 Ajuste de temperatura desejada (setpoint)

Para entrar no menu de ajuste dos setpoints pressione **[]** por 2 segundos. Será exibida a mensagem **[]** no display e em seguida o valor para ajuste do setpoint normal. Utilize as teclas **[]** ou **[]** para modificar o valor e confirme pressionando **[]**. Em seguida será exibida a mensagem **[]** indicando o ajuste do setpoint econômico. Novamente, utilize as teclas **[]** ou **[]** para modificar o valor e confirme pressionando. Por fim a indicação **[]** sinaliza a conclusão da configuração. Os setpoints também podem ser ajustados individualmente no menu facilitado.

9.3.2 Setpoint econômico (SPE)

O **[]** proporciona maior economia ao sistema ao utilizar parâmetros mais flexíveis para o controle de temperatura. Quando está ativo, a mensagem **[]** passa a ser exibida em alternância com a temperatura e as demais mensagens. O funcionamento no modo econômico pode ser ativado ou desativado através dos comandos:

Função	Comando	Ação
F09 / F10 / F11	Horário para ativar	Ativa
F12	Diferença de temperatura S3-S1 para ativar	Mantém ativo
F13	Diferença de temperatura S3-S1 para desativar	Desativa
F14	Tempo máximo no modo econômico	Desativa
F14	Tempo máximo no modo econômico = 0 (Off)	Não conta tempo, desativa somente ao abrir a porta
F60 = 1 ou 2 F61 = 1 ou 2	Indicação de porta aberta (entrada digital)	Mantém desativado
F60 = 7 ou 8 F61 = 7 ou 8	Chave externa (entrada digital)	Ativa / Desativa
F65	Tempo de porta fechada para ativar	Ativa
-	Ação pelo menu facilitado ([])	Ativa / Desativa
-	Ação pela tecla [] (toque curto)	Ativa / Desativa
-	Erro na leitura de temperatura ambiente (S1)	Mantém desativado
-	Ao ligar o instrumento	Desativa
-	Fast Freezing	Desativa

9.3.3 Degelo manual

O processo de degelo pode ser ativado / desativado manualmente através do menu facilitado na opção **[]** ou pressionando a tecla **[]** por 4 segundos ou utilizando a chave externa conectada a entrada digital. A ativação ou desativação será indicada pela mensagem **[]** **[]** ou **[]** **[]**, respectivamente.

9.3.4 Como determinar o final do degelo por temperatura

- a) Configure a condição para início de degelo como tempo, **[]** = 1;
- b) Reconfigure as funções relacionadas ao final do degelo para o valor máximo:
 - Tempo em refrigeração (Intervalo entre degelos) **[]** = 9999min;
 - Temperatura do evaporador para finalizar degelo **[]** = 105°C / 221°F;
 - Tempo máximo de degelo (por segurança) **[]** = 999min.
- c) Aguarde um tempo até formar alguma camada de gelo no evaporador;
- d) Faça um degelo manualmente (utilizando a tecla **[]** avance até **[]** e pressione **[]** ou pressione a tecla **[]** por 4 segundos);
- e) Acompanhe visualmente o derretimento;
- f) Espere até que todo gelo no evaporador derreta para então considerar finalizado o degelo;
- g) Com o degelo finalizado, verifique a temperatura no evaporador (S2) utilizando a tecla **[]** (ver item 9.3.13);
- h) Utilizando o valor lido em S2 ajuste a temperatura para fim do degelo;
 - Temperatura do evaporador para finalizar degelo **[]** = Temp. S2.
- i) Como segurança reajuste a duração máxima do degelo, de acordo com o tipo de degelo configurado. Exemplo:
 - Degelo elétrico (por resistências) **[]** = 45min;
 - Degelo por gás quente **[]** = 20min.
- j) Por fim ajuste o tempo em refrigeração (Intervalo entre degelos) **[]** com o valor desejado.

9.3.5 Degelo com dois evaporadores

Com S3 configurado para sensor do 2º evaporador **[]**, a saída FAN dá lugar ao controle da segunda resistência. O degelo sempre inicia com as duas saídas acionadas. As resistências são desligadas individualmente à medida que seus evaporadores atingem a temperatura para fim de degelo. Com as duas saídas desligadas ou tendo transcorrido o tempo máximo em degelo é iniciado o processo de drenagem.

Nota 1: Com essa configurações todas as funcionalidades da saída FAN são desconsideradas, inclusive o processo de Fan Delay.

Nota 2: O degelo com dois evaporadores utilizando a saída FAN não impede a utilização do ventilador de velocidade variável (VSF). Neste caso, a velocidade do ventilador é calculada em relação ao sensor com a temperatura mais alta (para limitar o influxo de ar quente).

9.3.6 Fast Freezing

No modo Fast Freezing a saída de refrigeração fica permanentemente acionada, acelerando assim o processo de resfriamento ou congelamento. Este modo de funcionamento pode ser ativado ou desativado no menu facilitado, na opção **[]** ou através de chave externa conectada a entrada digital. Ele também pode ser desativado automaticamente por temperatura. (**[]**) ou por tempo (**[]**). Durante o período de fast freezing a indicação do compressor ligado fica piscando rápido e o degelo continua acontecendo. Caso ao acionar o modo fast freezing o controlador identifique que exista um degelo programado para iniciar por tempo nesse período, o degelo será antecipado para em seguida entrar em modo fast freezing.

9.3.7 Ligar / Desligar a lâmpada

Através do menu facilitado na opção **[]** ou pressionando a tecla **[]** (toque curto), é possível ligar/desligar a lâmpada manualmente caso a saída AUX esteja configurada como lâmpada (**[]** = 1) e o descongelamento da bandeja não esteja configurado para utilizar a saída AUX (**[]** = 2).

Nota: Ao ligar a lâmpada manualmente, o tempo de porta fechada para desligar a lâmpada **[]** é resetado.

9.3.8 Ajuste de data e hora

O ajuste de data e hora pode ser realizado através do menu facilitado na opção **[]**, acessando esta opção com a tecla **[]** (F1atec) e confirmando com a tecla **[]**. No modo de ajuste de data e hora, utilize as teclas **[]** ou **[]** para alterar o valor e, quando pronto, pressione **[]** para memorizar o valor configurado. Caso a data inserida seja inválida a mensagem **[]** será exibida no display.

9.3.9 Visualizar horário e datas atuais

Pressionando rapidamente a tecla **[]** (toque curto) pode-se visualizar a data e o horário ajustado no controlador. Será exibido em sequência no display o dia (**[]** **[]** **[]** **[]**), mês (**[]** **[]** **[]**), ano (**[]** **[]** **[]**), dia da semana (**[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]**), hora e minutos atuais (**[]** **[]** **[]**).

Nota: O controlador sai de fábrica com o relógio desabilitado, para colocar o relógio em operação deve-se proceder conforme descrição do item 9.3.8

Exemplo: **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[]** **[**

9.4 Operações Avançadas

9.4.1 Acesso ao menu principal

O menu principal pode ser acessado através do menu facilitado, opção [Func] ou pressionando simultaneamente [A] e [7] (toque curto) durante a exibição de temperatura.

As seguintes opções serão exibidas:

- [CodE] - Entrada ao código de acesso;
- [Func] - Alteração dos parâmetros;
- [Log] - Configuração do datalogger;
- [CLD] - Ajuste de data e hora;
- [HAccP] - Visualização dos alarmes HACCP.

9.4.2 Código de acesso

Para permitir a alteração dos parâmetros ou ajuste do relógio entre na opção [CodE] pressionando [7] (toque curto) e utilizando as teclas [A] ou [7] insira o código de acesso 123 (cento e vinte três), confirme com [7].

9.4.3 Alteração dos parâmetros do controlador

Dentro do menu principal selecione a opção [Func] e selecione a função desejada, utilizando as teclas [A] ou [7]. Após selecionar a função, pressione a tecla [7] (toque curto) para visualizar o seu valor. Utilize as teclas [A] ou [7] para alterar o valor e, quando pronto, pressione [7] para memorizar o valor configurado e retornar ao menu de funções. Para sair do menu e retornar à operação normal (indicação de temperatura) pressione [7] (toque longo) até aparecer [---].

9.4.4 Datalogger interno

As funções de configuração do datalogger estão disponíveis no menu [Log]. Com o datalogger habilitado [F124] é possível realizar a gravação de registros na memória interna do controlador. Esses registros podem ser configurados para serem efetuados em intervalos de tempo [F125], pela variação de temperatura ambiente S1 [F126] e/ou pela variação no estado da entrada digital ou saídas [F127]. A ativação dos alarmes também efetua a gravação de registros. As informações contidas em um registro são: temperatura dos sensores S1, S2, S3 (se habilitado) e S4 (se habilitado), estado das saídas de controle, estado da porta (se entrada digital configurada como contato de porta), alarmes acionados, data e hora da criação do registro.

Nota: Não são efetuados registros no datalogger com o relógio estando desprogramado.

9.4.5 Ajuste de data e hora

Dentro do menu principal selecione a opção [CLD], se o código de acesso [123] foi inserido corretamente, o controlador entra no modo de ajuste de data e hora. Utilize as teclas [A] ou [7] para alterar o valor e, quando pronto, pressione [7] para memorizar o valor configurado. Caso a data inserida seja inválida a mensagem [CLD] será exibida no display. Também é possível ajustar a data e a hora através do menu facilitado (ver item 9.3.8). Neste caso, não é necessário inserir o código de acesso.

IMPORTANTE: O controlador possui uma fonte auxiliar interna para manter o relógio durante a falta de energia por no mínimo 72 horas. Caso o controlador fique desligado por um longo período, será exibida a mensagem [CLD], indicando que o relógio está desprogramado. Nesta situação deve-se ajustar a data e hora do controlador, mantendo o energizado por 10 horas para que a fonte auxiliar seja totalmente recarregada.

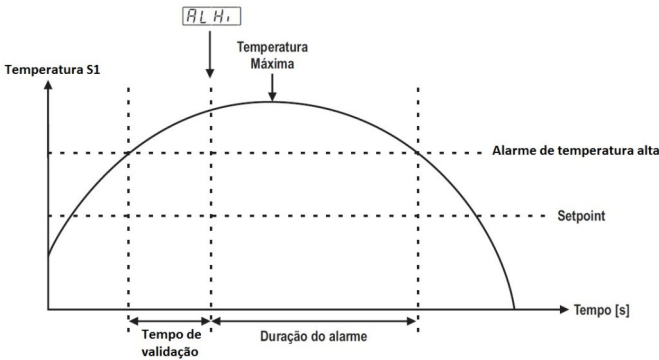
9.4.6 HACCP

Este controlador auxilia os sistemas de gestão dos setores alimentícios, permitindo o monitoramento dos pontos críticos requeridos pela regulamentação HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). São armazenados até 24 registros dos seguintes tipos: temperatura alta, temperatura baixa, alarme de porta aberta e falta de energia.

Alarme de temperatura alta [ALH]

Quando durante o funcionamento identifica-se uma temperatura superior ao valor configurado em [F122] (HACCP - Alarme de temperatura alta), permanecendo acima desta temperatura por um tempo superior ao configurado em [F100] (Tempo de validação do alarme por temperatura) cria-se um registro do tipo [ALH].

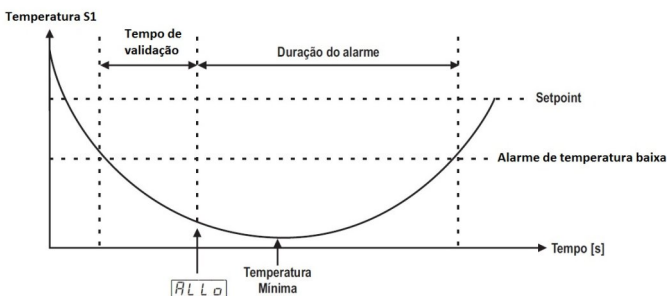
Neste caso as informações armazenadas são: data e hora do início do alarme, duração do alarme e máximo valor de temperatura medido durante o alarme.



Alarme de temperatura baixa [ALL]

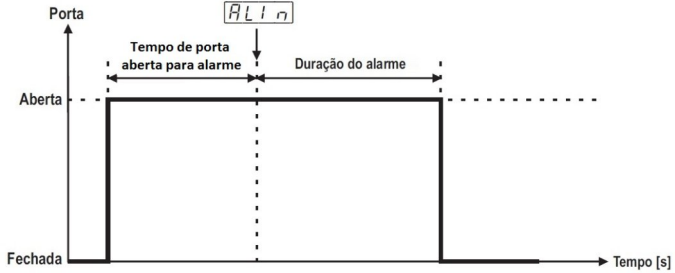
Quando durante o funcionamento identifica-se uma temperatura inferior ao valor configurado em [F121] (HACCP - Alarme de temperatura baixa), permanecendo abaixo desta temperatura por um tempo superior ao configurado em [F100] (Tempo de validação do alarme por temperatura) cria-se um registro do tipo [ALL].

Neste caso as informações armazenadas são: data e hora do início do alarme, duração do alarme e mínimo valor de temperatura medido durante o alarme.



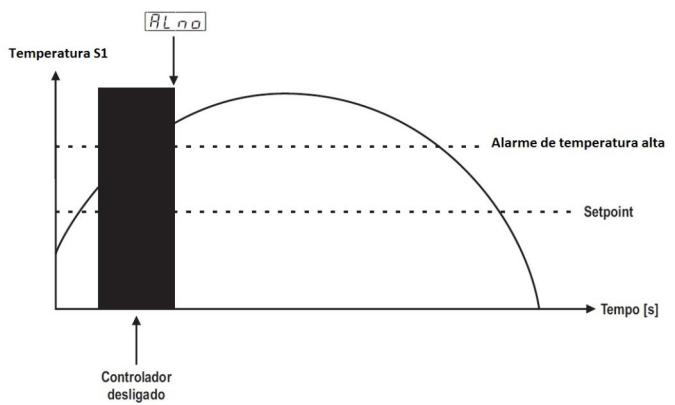
Alarme de entrada digital [ALI]

Quando o alarme de porta aberta estiver habilitado e for acionado, será efetuado um registro do tipo [ALI]. Neste caso as informações armazenadas são: data e hora do início do alarme, duração do alarme e máximo valor de temperatura medido durante o alarme.



Alarme de falta de energia [ALQ]

Quando ocorrer falta de energia e o controlador ficar desligado por um período superior a 1 minuto, ao ocorrer o retorno da energia e o controlador apresentar uma temperatura superior ao valor configurado em [F122] (HACCP - Alarme de temperatura alta), será criado imediatamente um registro do tipo [ALQ]. Neste caso as informações armazenadas são: data e hora do retorno da energia e valor de temperatura medido no instante em que o controlador foi religado.



São armazenados até 6 registros de cada tipo de alarme. Caso o número de registros armazenados exceda esta quantidade, a cada novo alarme, o registro menos recente é substituído. A visualização dos alarmes HACCP deve ser feita na opção [HAccP] no menu principal ou no menu facilitado [A]. O menu [HAccP] é subdividido de acordo com o tipo de alarme:

[ALH]: onde estão os registros de temperatura alta;

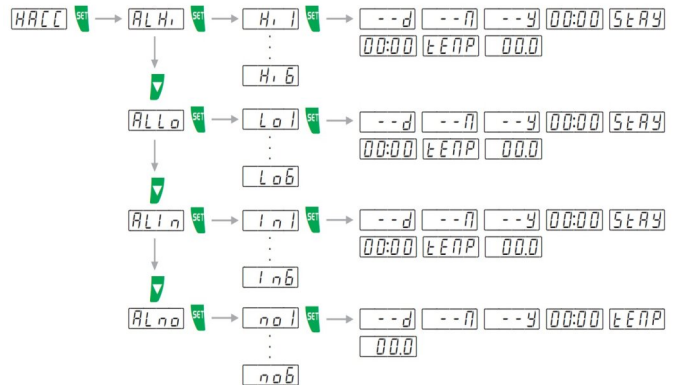
[ALL]: os registros de temperatura baixa;

[ALI]: os registros de entrada digital;

[ALQ]: os registros de falta de energia.

Para visualizar os registros siga os passos abaixo:

- Selecione a opção [HAccP] no menu principal e pressione [7];
- Escolha o tipo de alarme que se deseja visualizar [ALH], [ALL], [ALI] ou [ALQ] utilizando os botões [A] ou [7] e pressione [7];
- O controlador armazena até 6 registros de cada tipo de alarme, utilize os botões [A] ou [7] para selecionar o número do registro que se deseja visualizar e pressione [7];
- Nos alarmes do tipo [ALH], [ALL] e [ALI] serão exibidos em sequência os dados: data e hora do início do alarme ([--d] [--m] [--y] [00:00] [5tRy]), duração do alarme ([5tRy] [00:00]) e temperatura máxima/mínima medida durante o alarme;
- Nos alarmes do tipo [ALQ], serão exibidos em sequência os dados: data e hora do início do alarme ([--d] [--m] [--y] [00:00]) e temperatura medida no momento do retorno da energia;
- Caso não exista registro armazenado na opção escolhida será exibida a mensagem [nop];
- Após a exibição dos dados do alarme o controlador retorna para o menu de visualização dos alarmes HACCP.



Nota 1: Para retornar a um nível anterior do menu mantenha o botão / pressionado.

Nota 2: O tempo de duração do alarme e a máxima temperatura medida podem ser atualizados enquanto o alarme estiver ocorrendo.

Para apagar todos registros de alarme HACCP siga os passos abaixo:

a) Entre no menu principal de funções pressionando simultaneamente **↵** e **↵** (toque curto) durante a exibição da temperatura;

b) Selecione a opção **[C o d E]** no menu e pressione **↵**;

c) Utilizando as teclas **↵** ou **↵** insira o código de acesso 123 (cento e vinte três) e confirme com **↵**;

d) Utilizando novamente as teclas **↵** ou **↵**, entre no menu **[H R C C]** e selecione a opção **[H r S E]** e pressione **↵**;

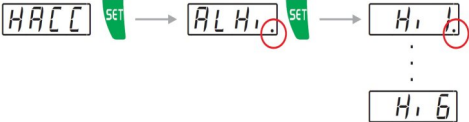
e) Caso tenha certeza que deseja apagar permanentemente os registros de alarme HACCP e se o código de acesso foi inserido corretamente, utilize as teclas **↵** ou **↵** selecione a opção **[Y E S]** e pressione **↵**;

f) A mensagem **[S E E]** será exibida e todos os registros HACCP foram apagados. A partir deste momento qualquer novo alarme HACCP gerado será armazenado na posição 1 da categoria de alarme ao qual pertencer.

Sinalização HACCP

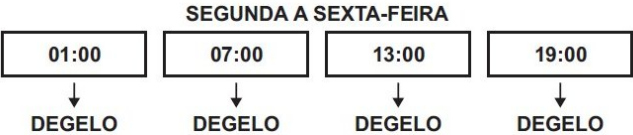
Quando ocorrer um novo alarme HACCP, a indicação (ccc) no display ficará acesa. A indicação somente será apagada após a visualização deste alarme no menu **[H R C C]**.

Para facilitar a visualização dos novos alarmes HACCP, o ponto no canto inferior direito do tipo de alarme ficará aceso, indicando quais alarmes ainda não foram visualizados, como exibido na figura abaixo.



9.4.7 Agenda de degelos

É possível configurar pelo menu de funções a agenda de degelos distribuídos entre períodos iguais de acordo com a programação do número de degelos por dia. Para isso, é necessário configurar o início de degelo como agenda de degelos, configurando **[F 19]** igual a 5, e através das funções **[F 28]** até **[F 37]** configurar a quantidade de degelos por dia e seu horário preferencial. Neste caso a agenda de degelos possibilita criar uma programação de segunda a sexta-feira, outra programação para sábado e outra para o Domingo. **Ex.:** Se para a programação de segunda a sexta-feira o horário preferencial for configurado para as 13 horas (e o número de degelos estiver para 4, sendo intervalo de 6 horas), o degelo será feito à 01:00, às 07:00, às 13:00 e às 19:00 do mesmo dia.



9.4.8 Controle do compressor variável

As configurações de controle do compressor variável diferem conforme a marca e modelo de compressor variável utilizado. Consultar o manual técnico do compressor.

Nas aplicações tradicionais de resfriamento, a demanda pela utilização do compressor em carga total é rara e restrita a alguns dias por ano. O controle da frequência de operação de um compressor de capacidade variável adapta a sua utilização a demanda real. Desta forma, o compressor funciona a uma baixa velocidade na maioria das vezes, minimizando o consumo de energia.

A frequência de operação é proporcional a capacidade de refrigeração definidos nos parâmetros **[F 74]** e **[F 75]**. O parâmetro **[F 76]** define a frequência máxima de operação do compressor e é utilizada nas situações onde se deseja diminuir rapidamente a temperatura do ambiente controlado.

É possível manter o compressor atuando de forma contínua, mantendo a temperatura do ambiente controlado estável e reduzindo o número de partidas do compressor, resultando em economia de energia. Para obter tal característica deve-se programar o parâmetro **[F 82]** - Tempo do compressor variável ligado após atingir o setpoint.

9.4.9 Controle PID

O controle PID é formado pela combinação de três ações de controle: Ação proporcional (P), Ação integral (I), Ação derivativa (D), sendo que cada ação recebe um peso (ajustável via parâmetro) representada por um ganho ou tempo de ajuste, assim o PID atua fornecendo ao processo um melhor desempenho. Qualquer ação de controle está limitada pela qualidade e capacidade dos atuadores existentes do processo.

P - Ganho proporcional (Kp) - O uso da ação proporcional no controle permite a redução da diferença (erro) entre a saída desejada (referência, setpoint) e o valor atual da saída do processo. O ganho proporcional acelera a resposta do processo, no entanto, elevados valores de ganhos podem deixar o controle oscilatório.

I - Tempo integral (Ti) - A ação integral apresenta uma função armazenadora de energia, isso permite eliminar o erro entre a referência e a saída. Ela acumula o erro a uma taxa "Ti", atuando para manter um erro nulo. Valores baixos de Ti podem tornar o controle muito oscilatório, no entanto, tempos grandes em Ti tendem a tornar o processo lento. Ação integral não deve ser usada isoladamente.

D - Tempo derivativo (Td) - O uso da ação derivativa, permite a aceleração do tempo de resposta do processo e a redução do comportamento oscilatório, pois ela trabalha tentando antecipar o comportamento do processo. Valores baixos de Td atuam de maneira a reduzir o oscilatório antecipando o comportamento do processo, no entanto, grandes valores de Td vão deixar o controle muito reativo, causando instabilidade. Ação derivativa não deve ser usada isoladamente.

QUADRO RESUMO - GUIA GERAL*			
PARÂMETRO PID	OVERSHOOT (pico, sobressinal)	TEMPO DE ACOMODAÇÃO (demora em estabilizar o controle)	ERRO (diferença entre o setpoint e o sensor)
Aumentar KP**	Aumenta	Pouco Impacto	Diminui
Diminuir Ti	Aumenta	Aumenta	Erro nulo
Aumentar Td	Diminui	Diminui	Não afeta

Obs.: Altere os parâmetros individualmente, verifique a resposta e então modifique outro parâmetro. Proceda com cautela, para acompanhar o comportamento do processo, analisar e modificar os parâmetros de controle. *Este guia é amplamente aplicado na literatura técnica sobre controladores PID, no entanto processos com latência em sua resposta poderão divergir da indicação na tabela. O responsável técnico pelo processo, deverá corrigir pequenos desvios manualmente. **Em aplicações específicas, o comportamento pode ser inverso ao indicado.

9.5 Tabela de Parâmetros

MODO	Fun	Descrição	CELSIUS (°C)				FAHRENHEIT (°F)			
			Mín	Máx	Unid	Padrão	Mín	Máx	Unid	Padrão
REFRIGERAÇÃO/AQUECIMENTO	[C o d E]	Código de acesso: 123 (cento e vinte e três)	0	999	-	0	0	999	-	0
	[F 00]	Modo de operação do controlador	0	2	-	0	0	2	-	0
	[F 01]	Temperatura desejada (setpoint)	[F 03]	[F 04]	°C	-9,0	[F 03]	[F 04]	°F	15,8
	[F 02]	Temperatura desejada (setpoint econômico)	[F 03]	[F 04]	°C	-4,0	[F 03]	[F 04]	°F	24,8
	[F 03]	Mínimo de temperatura desejada (setpoint) permitido ao usuário	-50,0	[F 04]	°C	-50,0	-58,0	[F 04]	°F	-58,0
	[F 04]	Máximo de temperatura desejada (setpoint) permitido ao usuário	[F 03]	105,0	°C	105,0	[F 03]	221,0	°F	221,0
	[F 05]	Diferencial de controle do setpoint de operação (refrigeração)	0,1	20,0	°C	3,0	0,1	36,0	°F	5,4
	[F 06]	Diferencial de controle do setpoint econômico (refrigeração)	0,1	20,0	°C	3,0	0,1	36,0	°F	5,4
	[F 07]	Diferencial de controle do setpoint de operação (aquecimento)	0,1	20,0	°C	3,0	0,1	36,0	°F	5,4
	[F 08]	Diferencial de controle do setpoint econômico (aquecimento)	0,1	20,0	°C	3,0	0,1	36,0	°F	5,4
	[F 09]	Horário para iniciar modo econômico (Segunda a sexta)	00:00	24:00(Off)	hh:mm	24:00(Off)	00:00	24:00(Off)	hh:mm	24:00(Off)
	[F 10]	Horário para iniciar modo econômico (Sábado)	00:00	24:00(Off)	hh:mm	24:00(Off)	00:00	24:00(Off)	hh:mm	24:00(Off)
	[F 11]	Horário para iniciar modo econômico (Domingo)	00:00	24:00(Off)	hh:mm	24:00(Off)	00:00	24:00(Off)	hh:mm	24:00(Off)
	[F 12]	Diferença de temperatura (S3-S1) abaixo do qual é ativado o setpoint econômico	0,1	20,0	°C	2,0	0,1	36,0	°F	3,6
	[F 13]	Diferença de temperatura (S3-S1) acima do qual é ativado o setpoint econômico	0,1	20,0	°C	5,0	0,1	36,0	°F	9,0
	[F 14]	Tempo máximo no modo econômico	0(Off)	999	minutos	120	0(Off)	999	minutos	120
	[F 15]	Limite de temperatura para Fast Freezing	[F 03]	[F 04]	°C	-11,0	[F 03]	[F 04]	°F	12,2
	[F 16]	Tempo máximo de Fast Freezing	0(Off)	999	minutos	300	0(Off)	999	minutos	300
	[F 17]	Tempo de retardo ao energizar o controlador	0(Off)	999	minutos	0(Off)	0(Off)	999	minutos	0(Off)

			CELSIUS (°C)				FAHRENHEIT (°F)			
	Fun	Descrição	Mín	Máx	Unid	Padrão	Mín	Máx	Unid	Padrão
SAÍDA AUXILIAR / ALARMES	[F 8 9]	Modo da saída AUX	0	7	-	1	0	7	-	1
	[F 9 0]	Horário para ligar a saída AUX se [F 8 9] = 5 (Segunda a sexta)	00:00	23:59	hh:mm	00:00	00:00	23:59	hh:mm	00:00
	[F 9 1]	Horário para desligar a saída AUX se [F 8 9] = 5 (Segunda a sexta)	00:00	24:00 (Off)	hh:mm	24:00 (Off)	00:00	24:00 (Off)	hh:mm	24:00 (Off)
	[F 9 2]	Horário para ligar a saída AUX se [F 8 9] = 5 (Sábado)	00:00	23:59	hh:mm	00:00	00:00	23:59	hh:mm	00:00
	[F 9 3]	Horário para desligar a saída AUX se [F 8 9] = 5 (Sábado)	00:00	24:00 (Off)	hh:mm	24:00 (Off)	00:00	24:00 (Off)	hh:mm	24:00 (Off)
	[F 9 4]	Horário para ligar a saída AUX se [F 8 9] = 5 (Domingo)	00:00	23:59	hh:mm	00:00	00:00	23:59	hh:mm	00:00
	[F 9 5]	Horário para desligar a saída AUX se [F 8 9] = 5 (Domingo)	00:00	24:00 (Off)	hh:mm	24:00 (Off)	00:00	24:00 (Off)	hh:mm	24:00 (Off)
	[F 9 6]	Modo de operação dos alarmes de temperatura ambiente (S1)(0-relativo/1-absoluto)	0	1	-	0	0	1	-	0
	[F 9 7]	Alarme de temperatura ambiente baixa (S1)	-50,0	105,0	°C	-50,00	-58,0	221,0	°F	-58,0
	[F 9 8]	Alarme de temperatura ambiente alta (S1)	-50,0	105,0	°C	105,0	-58,0	221,0	°F	221,0
	[F 9 9]	Tempo de porta aberta para alarme	0 (Off)	999	minutos	5	0 (Off)	999	minutos	5
	[F 1 0 0]	Tempo de validação do alarme por temperatura	0 (Off)	999	minutos	0 (Off)	0 (Off)	999	minutos	0 (Off)
	[F 1 0 1]	Tempo de inibição do alarme na energização	0 (Off)	999	minutos	0 (Off)	0 (Off)	999	minutos	0 (Off)
	[F 1 0 2]	Tempo máximo de compressor ligado sem atingir a temperatura desejada (setpoint)	0 (Off)	999	horas	0 (Off)	0 (Off)	999	horas	0 (Off)
	[F 1 0 3]	Tempo máximo de operação do compressor para alarme de manutenção (horímetro)	0 (Off)	9999	horas	0 (Off)	0 (Off)	9999	horas	0 (Off)
	[F 1 0 4]	Indicação para alarme de degelo finalizado por tempo	0 (Off)	1 (On)	-	0 (Off)	0 (Off)	1 (On)	-	0 (Off)
	[F 1 0 5]	Temperatura desejada para anti-condensação (setpoint de aquecimento do sensor 3)	-50,0	105,0	°C	30,0	-58,0	221,0	°F	86,0
	[F 1 0 6]	Diferencial do controle para anti-condensação (S3)	0,1	20,0	°C	3,0	0,1	36,0	°F	5,4
	[F 1 0 7]	Habilita alarme sonoro (buzzer)	0 (Off)	1 (On)	-	1 (On)	0 (Off)	1 (On)	-	1 (On)
CONDENSA- DOR	[F 1 0 8]	Alarme de temperatura alta no condensador (S3) (apenas visual e sonoro)	0 (Off)	105,0	°C	105,0	32,0 (Off)	221,0	°F	221,0
	[F 1 0 9]	Temperatura máxima no condensador (S3) para desligar saídas de controle	0 (Off)	105,0	°C	105,0	32,0 (Off)	221,0	°F	221,0
	[F 1 1 0]	Diferencial de controle para temperatura máxima no condensador (histerese)	0,1	20,0	°C	3,0	0,1	36,0	°F	5,4
PRESSOSTATO	[F 1 1 1]	Tempo para confirmar alarme de Alta Pressão	0	60	segundos	5	0	60	segundos	5
	[F 1 1 2]	Tempo para confirmar alarme de Baixa Pressão	0	180	segundos	20	0	180	segundos	20
	[F 1 1 3]	Tempo para retardo inicial para monitorar alarme de baixa pressão	30	600	segundos	60	30	600	segundos	60
	[F 1 1 4]	Tempo de retardo após alarme de alta pressão para retomar controle de temperatura	1	10	minutos	3	1	10	minutos	3
	[F 1 1 5]	Tempo de retardo após alarme de baixa pressão para retomar controle de temperatura	1	10	minutos	3	1	10	minutos	3
MONITOR DE TENSÃO	[F 1 1 6]	Tensão mínima de alimentação (proteção)	10	40	Vdc	10	10	40	Vdc	10
	[F 1 1 7]	Tensão máxima de alimentação (proteção)	10	40	Vdc	40	10	40	Vdc	40
	[F 1 1 8]	Offset de indicação de tensão	-10,0	10,0	Vdc	0,0	-10,0	10,0	Vdc	0,0
	[F 1 1 9]	Tempo de validação da tensão	1	30	segundos	5	1	30	segundos	5
HACCP	[F 1 2 0]	Habilita registros dos alarmes HACCP	0 (Off)	1 (On)	-	0 (Off)	0 (Off)	1 (On)	-	0 (Off)
	[F 1 2 1]	HACCP - Alarme de temperatura ambiente baixa	-50,0	[F 1 2 2]	°C	-50,0	-58,0	[F 1 2 2]	°F	-58,0
	[F 1 2 2]	HACCP - Alarme de temperatura ambiente alta	[F 1 2 1]	105,0	°C	105,0	[F 1 2 1]	221,0	°F	221,0
	[F 1 2 3]	HACCP - Tempo de inibição de alarmes	0 (Off)	999	minutos	0 (Off)	0 (Off)	999	minutos	0 (Off)
DATALOGGER	[F 1 2 4]	Modo de operação do datalogger	0 (Off)	2	-	2	0 (Off)	2	-	2
	[F 1 2 5]	Período de amostragem (tempo entre registros na memória)	10	999	segundos	30	10	999	segundos	30
	[F 1 2 6]	Variação mínima na temperatura ambiente para forçar escrita de dados na memória	0 (Off)	10,0	°C	0 (Off)	0 (Off)	18,0	°F	0 (Off)
	[F 1 2 7]	Variação da entrada digital ou das saídas para forçar escrita dos dados	0 (Off)	1 (On)	-	0 (Off)	0 (Off)	1 (On)	-	0 (Off)
	[F 1 2 8]	Sobreescrever registros antigos quando memória estiver cheia?	0 (Off)	1 (On)	-	1 (On)	0 (Off)	1 (On)	-	1 (On)
SENSORES	[F 1 2 9]	Modo de atuação do filtro digital	0	1	-	0	0	1	-	0
	[F 1 3 0]	Intensidade do filtro digital aplicado ao sensor ambiente (sensor S1) (Subida)	0 (Off)	20	segundos	0 (Off)	0 (Off)	20	segundos	0 (Off)
	[F 1 3 1]	Intensidade do filtro digital aplicado ao sensor ambiente (sensor S1) (Descida)	0 (Off)	20	segundos	0 (Off)	0 (Off)	20	segundos	0 (Off)
	[F 1 3 2]	Deslocamento da indicação do sensor do ambiente (sensor S1)	-20,0	20,0	°C	0,0	-36,0	36,0	°F	0,0
	[F 1 3 3]	Deslocamento da indicação do sensor do evaporador (sensor S2)	-20,1(Off)	20,0	°C	0,0	-36,1(Off)	36,0	°F	0,0
	[F 1 3 4]	Deslocamento da indicação do sensor auxiliar (sensor S3)	-20,0	20,0	°C	0,0	-36,0	36,0	°F	0,0
	[F 1 3 5]	Deslocamento da indicação do sensor auxiliar (sensor S4)	-20,0	20,0	°C	0,0	-36,0	36,0	°F	0,0
FUNÇÕES	[F 1 3 6]	Indicação preferencial no display	1	5	-	1	1	3	-	1
	[F 1 3 7]	Indicação de temperatura ambiente (sensor S1) travada durante o degelo	0	2	-	1	0	2	-	1
	[F 1 3 8]	Tempo máximo de indicação de temperatura travada no processo de degelo	0 (Off)	999	minutos	15	0 (Off)	999	minutos	15
	[F 1 3 9]	Modo de bloqueio de funções	0	2	-	0	0	2	-	0
	[F 1 4 0]	Tempo para bloqueio de funções	15	60	segundos	15	15	60	segundos	15
	[F 1 4 1]	Desligamento das funções de controle	0 (Off)	2	-	0 (Off)	0 (Off)	2	-	0 (Off)
	[F 1 4 2]	Endereço do instrumento na rede RS-485	1	247	-	1	1	247	-	1

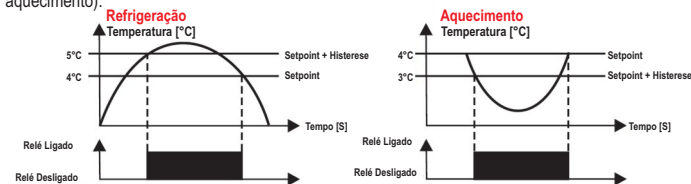
[F 00] - Modo de operação do controlador:

☐ 0 – Refrigeração

O compressor desliga quando a temperatura do sensor S1 (ambiente) for menor ou igual ao Setpoint e religa quando a temperatura do sensor S1 for igual ao (Setpoint + Diferencial de controle em refrigeração).

☐ 1 – Aquecimento

O compressor desliga quando a temperatura do sensor S1 (ambiente) for maior ou igual ao Setpoint e religa quando a temperatura do sensor S1 for igual ao (Setpoint - Diferencial de controle em aquecimento).



☐ 2 – Automático

Neste modo de funcionamento a saída AUX é configurada para válvula reversora de ciclo e não é possível alterar seu valor.

Caso a refrigeração esteja ativa (relé AUX desligado)

O compressor desliga quando a temperatura do sensor S1 (ambiente) for menor ou igual ao Setpoint e religa quando a temperatura do sensor S1 for igual ao (Setpoint + Diferencial de controle em refrigeração).

Se a temperatura diminuir até (Setpoint - Diferencial de controle em aquecimento), o ciclo é invertido e o controlador passa a controlar a temperatura aquecendo o ambiente. Neste momento o relé AUX é ligado.

Caso o aquecimento esteja ativo (relé AUX ligado)

O compressor desliga quando a temperatura do sensor S1 (ambiente) for maior ou igual ao Setpoint e religa quando a temperatura do sensor S1 for igual ao (Setpoint - Diferencial de controle em aquecimento).

Se a temperatura aumentar até (Setpoint + Diferencial de controle em refrigeração), o ciclo é invertido e o controlador passa a controlar a temperatura refrigerando o ambiente. Neste momento o relé AUX é desligado.

[F 01] - Temperatura desejada (setpoint):

É a temperatura de controle do modo de operação normal, ou seja, é a temperatura que se deseja manter no ambiente controlado.

[F 02] - Temperatura desejada (setpoint econômico):

É a temperatura de controle quando o modo de operação econômico estiver ativo.

[F 03] - Mínimo de temperatura desejada (setpoint) permitido ao usuário:

[F 04] - Máximo de temperatura desejada (setpoint) permitido ao usuário:

Limites cuja finalidade é evitar que, por engano, regule-se temperaturas exageradamente altas ou baixas de setpoint de temperatura, o que poderá acarretar em um alto consumo de energia por manter o sistema continuamente ligado.

[F 05] - Diferencial de controle de setpoint de operação (refrigeração):

[F 06] - Diferencial de controle de setpoint econômico (refrigeração):

É a diferença de temperatura entre DESLIGAR e RELIGAR a refrigeração.

[F 07] - Diferencial de controle de setpoint de operação (aquecimento):

[F 08] - Diferencial de controle de setpoint econômico (aquecimento):

É a diferença de temperatura entre DESLIGAR e RELIGAR o aquecimento.

[F 09] - Horário para iniciar modo econômico (Segunda a Sexta-Feira):

Horário onde o setpoint econômico [SP-E] será ativado nos dias úteis.

Esta função pode ser desligada ajustando-a no valor máximo [0FF].

[F 10] - Horário para iniciar modo econômico (Sábado):

Horário onde o setpoint econômico [SP-E] será ativado no Sábado.

Esta função pode ser desligada ajustando-a no valor máximo [0FF].

[F 11] - Horário para iniciar modo econômico (Domingo):

Horário onde o setpoint econômico [SP-E] será ativado no Domingo.

Esta função pode ser desligada ajustando-a no valor máximo [0FF].

[F 12] - Diferença de temperatura (S3-S1) abaixo do qual é ativado o setpoint econômico:

Quando a diferença de temperatura entre o sensor 3 e o sensor 1 for menor que o valor ajustado neste parâmetro, o controlador passa a operar em modo econômico.

[F 13] - Diferença de temperatura (S3-S1) acima do qual é ativado o setpoint normal:

Quando a diferença de temperatura entre o sensor 3 e o sensor 1 for maior que o valor ajustado neste parâmetro, o controlador passa a operar com setpoint normal.

[F 14] - Tempo máximo no modo econômico:

Permite configurar o tempo máximo de atuação do modo econômico. Após este tempo, o setpoint volta a ser o do modo de operação normal. Caso configurado como [0FF] este tempo é desconsiderado.

[F 15] - Limite de temperatura para Fast Freezing:

É a temperatura mínima que o instrumento poderá atingir durante o processo de fast freezing (congelamento rápido).

[F 16] - Tempo máximo de Fast Freezing:

É o tempo de duração do processo de fast freezing (congelamento rápido).

[F 17] - Tempo de retardo ao energizar o controlador:

Quando o instrumento é ligado, este pode permanecer um tempo com seu controle desabilitado, retardando o início do processo. Durante este 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 isto, basta ajustar tempos diferentes para cada equipamento. Este retardo pode ser do compressor ou do degelo (quando existir degelo na partida).

[F 18] - 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 degelo;

☐ 2 - Degelo natural, onde somente a saída do ventilador é acionada.

[F 19] - Condição para início de degelo:

☐ 0FF - Não realiza degelo automático, somente degelo manual;

☐ 1 - Degelo iniciado por tempo;

☐ 2 - Degelo iniciado por temperatura;

☐ 3 - Degelo iniciado por diferença de temperatura S1-S2;

☐ 4 - Degelo iniciado por temperatura e diferença de temperatura S1-S2;

☐ 5 - Agenda de degelos.

[F 20] - Intervalo entre degelos (refrigeração) se [F 19] = 1 ou Tempo máximo sem degelos (refrigeração) se [F 19] = 2, 3 ou 4:

[F 21] - Intervalo entre degelos (aquecimento) se [F 19] = 1 ou Tempo máximo sem degelos (aquecimento) se [F 19] = 2, 3 ou 4:

Determina de quanto em quanto tempo será realizado degelo, sendo o tempo contado a partir do fim do degelo anterior. Caso o controlador esteja configurado para realizar degelo por temperatura ([F 19]=2,3 ou 4), este tempo atua como segurança em situações em que a temperatura do evaporador (sensor S2) não atinja os valores programados em [F 23] ou [F 24]. Esta função determina o tempo máximo que o controlador permanecerá sem realizar degelo.

[F 22] - Tempo adicional ao final do primeiro ciclo de refrigeração:

Serve para aumentar o tempo de refrigeração apenas no primeiro ciclo de refrigeração. Em instalações com vários equipamentos é possível evitar picos de demanda, fazendo com que os degelos sejam realizados em tempos diferentes, ao atribuir valores diferentes nesta função.

[F 23] - Temperatura no evaporador (sensor S2/S3) para início do degelo se [F 19] = 2, 3 ou 4:

Quando a temperatura do evaporador for inferior ao valor configurado nesta função, o controlador começará o degelo. Se o sensor S3 estiver configurado como sensor do segundo evaporador, o controlador iniciará o degelo assim que um dos dois sensores, S2 ou S3, atender essa condição.

[F 24] - Diferença de temperatura para início de degelo (S1-S2) se [F 19] = 3 ou 4:

Quando a diferença entre a temperatura do ambiente (sensor S1) e a temperatura do evaporador (sensor S2) atingir o valor configurado nesta função, o controlador iniciará a contagem do tempo de confirmação para iniciar o degelo.

[F 25] - Tempo de confirmação de temperatura baixa (sensor S2 / S3) para iniciar pré-degelo se [F 19] = 2, 3 ou 4:

Caso o controlador esteja configurado para realizar degelo por temperatura, no momento que a temperatura atingir o valor configurado, inicia a contagem do tempo de confirmação para iniciar o pré-degelo. Durante esta etapa, se a temperatura permanecer baixa, o pré-degelo é iniciado. Caso contrário, se esta temperatura sofrer uma elevação em relação ao valor configurado, o sistema volta para a etapa de refrigeração.

[F 26] - Degelo ao energizar o controlador:

Possibilita a realização de um degelo quando o controlador for energizado, como por exemplo, no retorno da energia elétrica (em caso de falta de energia).

[F 27] - Smooth Defrost se [F 18] = 0:

O modo de Smooth Defrost permite um degelo mais suave, economizando energia e evitando que a temperatura no ambiente suba tanto como em um degelo padrão. Nesse modo, a saída de degelo permanece ligada enquanto a temperatura do evaporador (sensor S2) for menor que 2°C (35,6°F) e, ao passar essa temperatura, a saída permanece ligada pela porcentagem de tempo configurada nessa função dentro de um período de 2 minutos.

[F 28] - Número de degelos por dia (Segunda a Sexta-Feira) se [F 19] = 5:

Os degelos são distribuídos em intervalos iguais de acordo com a programação do número de degelos por dia, considerando sempre o horário preferencial, podendo ajustar os valores em 1, 2, 3, 4, 6, 8 ou 12. Esta função serve para programação de Segunda a Sexta-Feira.

[F 29] - Horário para iniciar degelo (Segunda-Feira) se [F 19] = 5:

[F 30] - Horário para iniciar degelo (Terça-Feira) se [F 19] = 5:

[F 31] - Horário para iniciar degelo (Quarta-Feira) se [F 19] = 5:

[F 32] - Horário para iniciar degelo (Quinta-Feira) se [F 19] = 5:

[F 33] - Horário para iniciar degelo (Sexta-Feira) se [F 19] = 5

Deve ser ajustado um horário preferencial (de referência) para que seja efetuado um dos degelos do dia. Esta função serve para programação de Segunda a Sexta-Feira.

[F 34] - Número de degelos por dia (Sábado) se [F 19] = 5:

Os degelos são distribuídos em intervalos iguais de acordo com a programação do número de degelos por dia, considerando sempre o horário preferencial, podendo ajustar os valores em 1, 2, 3, 4, 6, 8 ou 12. Esta função serve para programação de Sábado.

[F 35] - Horário para iniciar degelo (Sábado) se [F 19] = 5:

Deve ser ajustado um horário preferencial (de referência) para que seja efetuado um dos degelos do dia. Esta função serve para programação de Sábado.

[F 36] - Número de degelos por dia (Domingo) se [F 19] = 5:

Os degelos são distribuídos em intervalos iguais de acordo com a programação do número de degelos por dia, considerando sempre o horário preferencial, podendo ajustar os valores em 1, 2, 3, 4, 6, 8 ou 12. Esta função serve para programação de Domingo.

[F 37] - Horário para iniciar degelo (Domingo) se [F 19] = 5:

Deve ser ajustado um horário preferencial (de referência) para que seja efetuado um dos degelos do dia. Esta função serve para programação de Domingo.

[F 38] - Tempo de pré-degelo (recolhimento do gás):

Ao iniciar o degelo, o controlador acionará, durante este tempo, somente o ventilador, de modo a aproveitar a energia residual do gás.

[F 39] - Temperatura do evaporador (sensor S2 / S3) para finalizar degelo:

Se a temperatura no evaporador atingir o valor ajustado, o fim de degelo acontecerá da forma desejável, ou seja, por temperatura. Desta forma, otimiza-se o processo de degelo. Se o sensor S3 estiver configurado como sensor do segundo evaporador, o controlador desligará as saídas para degelo individualmente e o processo de degelo será encerrado quando as duas estiverem desligadas.

[F 40] - Temperatura do ambiente (sensor S1) para finalizar degelo:

Se a temperatura ambiente (sensor S1) atingir o valor ajustado, o fim do degelo acontecerá por temperatura.

[F 4 1] - Tempo máximo de degelo (por segurança):

Esta função ajusta o tempo máximo de duração de um degelo. Se, dentro deste período, o degelo não for finalizado por temperatura, um ponto ficará piscando no canto inferior direito do visor (se habilitado), indicando que o término do degelo ocorreu por tempo e não por temperatura. Isto pode acontecer quando a temperatura ajustada for muito alta, o tempo limite for insuficiente, o sensor S2 estiver desconectado ou então não esteja em contato com o evaporador.

[F 4 2] - Tempo de dreno (gotejamento da água do degelo):

Tempo necessário para gotejamento, ou seja, para escorrerem as últimas gotas de água do evaporador. Neste período todas as saídas permanecem desligadas. Esta função pode ser desligada ajustando-a no valor mínimo [0 F F F].

[F 4 3] - Habilita descongelamento da bandeja:

- [0 F F F] - Descongelamento da bandeja desativado;
- [] - Descongelamento da bandeja utilizando a saída FAN;
- [2] - Descongelamento da bandeja utilizando a saída AUX.

A saída escolhida passa a operar como uma segunda saída para degelo. Essa saída é acionada durante a realização do pré-degelo, degelo e drenagem. As funcionalidades referentes ao controle desta saída (FAN ou AUX) serão desconsideradas.

Nota: O descongelamento da bandeja utilizando a saída FAN não impede a utilização do ventilador de velocidade variável (VSF).

[F 4 4] - Tipo de ventilador:

- [0] - Ventilador de velocidade fixa tipo On-Off (saída a relé);
- [1] - Ventilador de velocidade variável controlado pela temperatura do evaporador. A velocidade aumenta quando a temperatura do evaporador diminui;
- [2] - Ventilador de velocidade variável controlado pela temperatura ambiente. A velocidade aumenta quando a temperatura do ambiente aumenta.

Nota: Os parâmetros de [F 4 5] a [F 5 1] ajustam o funcionamento do ventilador de **velocidade fixa** e os parâmetros de [F 4 8] a [F 5 9] ajustam o funcionamento do ventilador de **velocidade variável** (Variable Speed Fan "VSF" saída de 0 a 10Vdc).

[F 4 5] - Modo de operação do ventilador:

- [0] - Automático por tempo: o ventilador ficará ligado quando o compressor estiver acionado. Quando o compressor estiver desligado, o ventilador irá oscilar conforme os tempos de [F 4 6] e [F 4 7];
- [1] - Com o compressor ligado, o ventilador fica ligado. Com o compressor desligado, o ventilador liga quando a temperatura é maior que setpoint +60% da histerese e desliga quando a temperatura é menor que setpoint +20% da histerese;
- [2] - Contínuo: o ventilador ficará sempre acionado;
- [3] - Dependente: o ventilador será acionado juntamente com o compressor;
- [4] - Tempo após desligar compressor: após desligar o compressor o ventilador permanecerá ligado pelo tempo configurado em [F 4 6].

Nota 1: Os modos 0 e 1 somente acionarão o ventilador se a temperatura do sensor S2 for menor que a temperatura do sensor S1.

Nota 2: O modo 1 acionará o ventilador somente se a temperatura do sensor S2 for menor que o setpoint configurado.

[F 4 6] - Tempo de ventilador ligado se [F 4 5] = 0 ou 4:

É o tempo que o ventilador permanecerá LIGADO.

[F 4 7] - Tempo de ventilador desligado se [F 4 5] = 0 (modo automático por tempo):

É o tempo que o ventilador permanecerá DESLIGADO.

[F 4 8] - Temperatura do evaporador para retorno do ventilador após drenagem:

Após a drenagem, inicia o ciclo de Fan-delay. O compressor é acionado imediatamente, pois a temperatura no evaporador está alta, mas o ventilador será acionado somente após a temperatura no evaporador baixar do valor ajustado. Esta função é utilizada para remover o calor que ainda existe no evaporador por causa do degelo, evitando jogá-lo no ambiente.

[F 4 9] - Tempo máximo para retorno do ventilador após drenagem (Fan-delay):

Por segurança, caso a temperatura no evaporador não atinja o valor ajustado na função [F 4 8] ou o sensor S2 esteja desconectado, o retorno do ventilador acontecerá após transcorrer o tempo ajustado nesta função.

[F 5 0] - Parada no ventilador por temperatura alta no evaporador (sensor S2):

Tem por finalidade desligar o ventilador do evaporador até que a temperatura ambiente se aproxime daquela prevista no projeto da instalação frigorífica, evitando altas temperaturas e pressões de sucção que possam danificar o compressor. Se a temperatura no evaporador ultrapassar o valor ajustado, o ventilador é desligado e será religado com uma histerese fixa de 2°C (3,6°F). Esta é uma ótima função quando, por exemplo, se coloca em operação um equipamento frigorífico que esteve parado por dias ou quando se reabastece câmaras ou balcões com mercadoria.

[F 5 1] - Tempo de porta aberta para desligar ventilador:

É o tempo que o ventilador aguardará para desligar depois de aberta a porta. Configurando este tempo com o valor mínimo [0 F F F], o ventilador não irá desligar ao abrir a porta. Configurando este tempo com o valor [] [0], o ventilador irá desligar imediatamente ao abrir a porta.

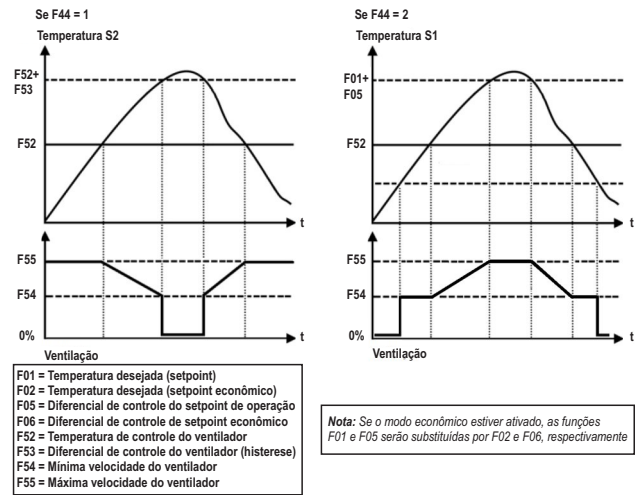
[F 5 2] - Temperatura de controle do ventilador variável:

É o limite inferior de temperatura, abaixo do qual o ventilador passará a operar na velocidade máxima (se [F 4 4]=1) ou mínima (se [F 4 4]=2).

[F 5 3] - Diferencial de controle do ventilador variável (histerese):

Se [F 4 4]=1, este parâmetro representa o intervalo de temperatura onde o ventilador irá variar a velocidade entre os limites máximos e mínimos. O ventilador irá desligar quando a temperatura no evaporador (sensor S2) atingir o limite superior ([F 5 2] + [F 5 3]).

Se [F 4 4]=2, este parâmetro é utilizado para desligar o ventilador quando a temperatura no ambiente (sensor S1) atingir o limite inferior ([F 5 2] - [F 5 3]).



[F 5 4] - Mínima velocidade do ventilador variável:

[F 5 5] - Máxima velocidade do ventilador variável:

Definem as velocidades mínimas e máximas do ventilador.

[F 5 6] - Velocidade do ventilador variável com compressor desligado:

Define a velocidade do ventilador variável quando o compressor está desligado.

Se o degelo for do tipo natural, o ventilador permanecerá ligado nesta velocidade durante as etapas de pré-degelo e degelo.

Configurando este parâmetro com o valor mínimo [0 F F F], o ventilador variável irá desligar ao mesmo tempo que o compressor.

[F 5 7] - Tempo de partida em velocidade máxima:

Ao ligar o ventilador variável ele é mantido a uma velocidade alta por alguns segundos, conforme ajustado em [F 5 5]. O objetivo deste recurso é aplicar um torque inicial para facilitar o funcionamento do motor do ventilador.

[F 5 8] - Tempo de ventilador variável ligado na velocidade mínima para ativar a proteção de anticongelamento:

Tempo em que o ventilador variável deverá ficar ligado com a velocidade configurada em [F 5 4] para operar na velocidade máxima configurada em [F 5 5] pelo tempo configurado em [F 5 9].

Este processo de aceleração periódica da velocidade de controle evita a formação de gelo nas pás do ventilador.

[F 5 9] - Tempo de ventilador variável ligado na velocidade máxima durante a proteção anticongelamento:

Tempo máximo do ventilador variável ligado em velocidade máxima [F 5 5] durante a proteção de anticongelamento. Este parâmetro trabalha em conjunto com [F 5 8].

[F 6 0] - Modo de funcionamento da entrada digital 1:

- [0] : Entrada digital desabilitada;
- [1] : Contato NO - Sensor de porta;
- [2] : Contato NC - Sensor de porta;
- [3] : Contato NO - Alarme externo (apenas indicação);
- [4] : Contato NC - Alarme externo (apenas indicação);
- [5] : Contato NO - Desligamento do controle;
- [6] : Contato NC - Desligamento do controle;
- [7] : Pulsador NO - Modo econômico;
- [8] : Pulsador NC - Modo econômico;
- [9] : Pulsador NO - Fast Freezing;
- [10] : Pulsador NC - Fast Freezing;
- [11] : Pulsador NO - Degelo;
- [12] : Pulsador NC - Degelo;
- [13] : Contato NO - Degelo Combinado;
- [14] : Contato NC - Degelo Combinado;
- [15] : Contato NO - Iluminação;
- [16] : Contato NC - Iluminação;
- [17] : Contato NO - Estado do pressostato 1;
- [18] : Contato NC - Estado do pressostato 1;
- [19] : Contato NO - Pressostato de pressão alta;
- [20] : Contato NC - Pressostato de pressão alta;
- [21] : Sensor S3 - Diferencial de temperatura para setpoint econômico (S3-S1);
- [22] : Sensor S3 - Controle de temperatura do condensador;
- [23] : Sensor S3 - Controle de temperatura do segundo evaporador;
- [24] : Sensor S3 - Controle de temperatura da porta, anti-condensação.

[F 6 1] - Modo de funcionamento da entrada digital 2:

- [0] : Entrada digital desabilitada;
- [1] : Contato NO - Sensor de porta;
- [2] : Contato NC - Sensor de porta;
- [3] : Contato NO - Alarme externo (apenas indicação);
- [4] : Contato NC - Alarme externo (apenas indicação);
- [5] : Contato NO - Desligamento do controle;
- [6] : Contato NC - Desligamento do controle;
- [7] : Pulsador NO - Modo econômico;
- [8] : Pulsador NC - Modo econômico;
- [9] : Pulsador NO - Fast Freezing;
- [10] : Pulsador NC - Fast Freezing;
- [11] : Pulsador NO - Degelo;
- [12] : Pulsador NC - Degelo;
- [13] : Contato NO - Degelo Combinado;
- [14] : Contato NC - Degelo Combinado;
- [15] : Contato NO - Iluminação;
- [16] : Contato NC - Iluminação;
- [17] : Contato NO - Estado do pressostato 2;
- [18] : Contato NC - Estado do pressostato 2;
- [19] : Contato NO - Pressostato de pressão baixa;
- [20] : Contato NC - Pressostato de pressão baixa;
- [21] : Sensor S4 - Temperatura de insuflamento (indicação)

Nota 1: Quando configurada a entrada digital como contato de pressostato, permite desligar as saídas de compressor, ventilador e degelo, exibindo o alarme associado à entrada de origem. Quando o evento de pressostato se extinguir, o controlador retorna ao processo inicial configurado.

Nota 2: Quando configurada a entrada digital como degelo combinado, o degelo é iniciado (se permitido) ao fechar o contato e avança para as próximas etapas somente quando o contato é aberto novamente.

Nota 3: Nas opções 5 e 6, o sistema supervisorío Sitrad possui prioridade sobre a entrada digital. Assim, caso o Sitrad envie um comando para ligar/desligar as funções de controle, a entrada digital é temporariamente desabilitada e será necessário uma transição em seu estado para habilitá-la novamente.

[F62] - Tempo de porta aberta para degelo instantâneo:

Se a porta for mantida aberta por um período maior do que o definido nesta função ocorrerá o degelo instantâneo, desde que a temperatura no evaporador (sensor S2/S3) seja menor que [F39] e a temperatura ambiente (sensor S1) seja menor que [F40].

[F63] - Tempo de porta aberta para desligar compressor e ventilador:

Por segurança, caso o tempo de porta aberta seja maior que o tempo configurado nesta função, tanto compressor (COMP ou COMP VCC) quanto ventilador (FAN ou FAN VSF) serão desligados.

[F64] - Tempo de porta fechada para desligar a lâmpada:

Com a porta fechada, este parâmetro define em quanto tempo a lâmpada será desligada. Contribui para a economia de energia.

[F65] - Tempo de porta fechada para ativar modo econômico:

Com a porta fechada, este parâmetro define em quanto tempo o modo econômico será ativado. A saída da lâmpada será desativada caso esteja ligada e o setpoint de operação passará a controlar pelo setpoint econômico.

[F66] - Tipo de compressor:

[]1 – Compressor de velocidade fixa tipo On-Off (saída a relé);

[]2 – Compressor de velocidade variável (Variable Capacity Compressor-VCC) com saída de frequência 0 a 300Hz;

[]3 – Compressor de velocidade variável (Variable Capacity Compressor-VCC) com saída de tensão 0 a 10Vdc.

Nota1: O funcionamento do compressor de velocidade variável (opções 2 e 3) está condicionado somente ao modo de operação refrigeração ([F00]=0).

Nota2: Caso [F66] = 1, os parâmetros [F71] a [F88] são ignorados e é realizado controle tradicional através do relé do compressor.

Nota3: Caso [F66] = 3, os parâmetros de ajustes de frequência do compressor são configurados como percentual (0 a 100 %) que correspondem diretamente ao sinal de 0 a 10Vdc aplicado na saída COMP VCC. Valores maiores que 100% serão considerados como 100%.

[F67] - Tempo mínimo de compressor ligado:

É o tempo mínimo 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.

[F68] - Tempo mínimo de compressor desligado:

É o tempo mínimo 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.

[F69] - Tempo de compressor ligado em caso de erro no sensor S1(ambiente):

[F70] - Tempo de compressor desligado em caso de erro no sensor S1(ambiente):

Se o sensor ambiente (sensor S1) estiver desconectado ou fora da faixa de medição, o compressor ligará e desligará de acordo com os parâmetros configurados nestas funções.

[F71] - Ganho Proporcional (P):

Determina o ganho proporcional do algoritmo de controle PID.

[F72] - Tempo de Integral (I):

Determina o tempo de integral do algoritmo de controle PID.

[F73] - Tempo Derivativo (D):

Determina o tempo derivativo do algoritmo de controle PID.

[F74] - Frequência mínima para controle PID do compressor variável:

Define a frequência mínima de trabalho do compressor variável no modo automático de controle (algoritmo PID).

Obs: verificar o manual técnico do compressor variável.

Nota: Caso [F66] = 3, o valor configurado neste parâmetro é ignorado e considerado como 0%.

[F75] - Frequência máxima para controle PID do compressor variável:

Define a frequência máxima de trabalho do compressor variável no modo automático de controle (algoritmo PID).

Obs: verificar o manual técnico do compressor variável.

[F76] - Frequência máxima de operação do compressor variável:

Define a frequência máxima de operação do compressor. Essa frequência é utilizada quando é necessário resfriar rapidamente o ambiente controlado, por exemplo, temperatura alta no ambiente, processo de Fast Freezing ou após um ciclo de degelo.

Obs: verificar o manual técnico do compressor variável.

[F77] - Frequência de parada do compressor (switch-off):

Define a frequência de saída para informar que o compressor deve parar. Essa frequência é menor que a frequência mínima de trabalho.

Obs: verificar o manual técnico do compressor variável.

Nota: Caso [F66] = 3, o valor configurado neste parâmetro é ignorado e considerado como 0%.

[F78] - Frequência do compressor variável durante degelo por gás quente:

Define a frequência do compressor variável durante o processo de degelo por gás quente.

[F79] - Frequência do compressor variável em caso de erro no sensor S1 (ambiente):

Define a frequência do compressor variável caso seja detectado erro no sensor de temperatura S1 (ambiente). Este parâmetro trabalha em conjunto com [F69] e [F70].

[F80] - Frequência de partida suave do compressor variável:

Ao ligar o compressor variável ele é mantido a uma velocidade baixa por alguns segundos, conforme ajustado em [F87]. O objetivo deste recurso é melhorar a lubrificação do compressor.

[F81] - Tempo de partida suave do compressor variável:

Tempo que o compressor variável ficará ligado na frequência de partida suave. O objetivo deste recurso é melhorar a lubrificação do compressor.

[F82] - Tempo de compressor variável ligado após atingir o setpoint:

Após atingir o setpoint de temperatura é possível manter o compressor ligado em velocidade calculada pelo algoritmo de controle PID. O objetivo é evitar sucessivas partidas do compressor, obtendo redução do consumo de energia (eficiência energética) e baixa oscilação da temperatura do ambiente (sensor S1). Caso ajustado como [0FF], o compressor variável é desligado imediatamente após atingir o setpoint de temperatura. Se ajustado como [0n], o compressor ficará sempre ligado. No caso de a temperatura atingir o limite de temperatura baixa [F87] o compressor é desligado e retornará a ligar respeitando o setpoint e a histerese de controle.

[F83] - Tempo de compressor variável abaixo da frequência de limite F85 para lubrificação:

Tempo em que o compressor variável deverá ficar ligado com a frequência abaixo do limite configurado em [F85] para operar na frequência configurada em [F76] pelo tempo configurado em [F84].

Este processo de aceleração periódica da frequência de controle promove a lubrificação do compressor variável através da migração do óleo lubrificante.

[F84] - Tempo de compressor variável ligado na frequência [F76] para lubrificação do compressor:

Tempo que o compressor variável ficará ligado na frequência definida em [F76] para lubrificação do compressor

[F85] - Frequência mínima para controle da lubrificação do compressor variável:

Frequência limite para o instrumento utilizar o processo de lubrificação do compressor variável.

[F86] - Tempo máximo de compressor variável ligado na frequência máxima:

Tempo máximo do compressor variável em frequência máxima. Este parâmetro trabalha em conjunto com [F76].

[F87] - Limite de temperatura baixa (diferencial para o setpoint de temperatura):

Define o limite de temperatura baixa para desligar o compressor variável. Neste parâmetro é ajustado o diferencial para o setpoint.

Exemplo: Setpoint = [-6,0] e [F87] = [-3,0]. Neste caso, o limite de temperatura para desligar o compressor será [-9,0] ([-6,0] - [-3,0]).

[F88] - Limite de temperatura alta (diferencial para o setpoint de temperatura):

Define o limite de temperatura alta para acionar o compressor variável em sua frequência máxima de operação. O objetivo deste parâmetro é baixar rapidamente a temperatura do ambiente controlador. Neste parâmetro é ajustado o diferencial para o setpoint. A histerese deste parâmetro é fixa em 1,0°C (1,8°F).

Exemplo: Setpoint = [-6,0] e [F88] = [1,0]

Neste caso, o compressor atuará na velocidade máxima [F76] quando a temperatura estiver acima de [5,0] ([-6,0] + [1,0]), e voltará a operar em velocidade normal (entre [F74] e [F75] quando a temperatura estiver abaixo de [4,0] ([-6,0] + [1,0] - [1,0])).

[F89] - Modo da saída AUX:

[]0 – Saída desligada;

[]1 – Lâmpada: Controla a iluminação;

[]2 – Alarme;

[]3 – Resistência da porta (sem sensor S3): A resistência da porta permanece ligada, independentemente da temperatura da porta. A resistência é desligada somente durante a ocorrência de alarmes;

[]4 – Resistência da porta (com sensor S3): A resistência da porta para evitar a condensação é controlada pela temperatura do sensor S3 e os valores configurados nas funções [F105] e [F106]. A saída é desligada na ocorrência de alarmes;

[]5 – Agenda: A saída é ligada/desligada nos dias e horários definidos nos parâmetros [F90] até [F96];

[]6 – Válvula reversora de ciclo: A saída é ligada para reverter o ciclo de refrigeração para aquecimento quando o instrumento está operando em modo automático;

[]7 – Compressor auxiliar: A saída AUX será utilizada para o acionamento de um segundo compressor. A saída AUX será acionada após o acionamento da saída COMP e transcorrido o intervalo de 15 segundos (fixo). A saída AUX será desligada sempre junto com a saída COMP.

Nota1 (prioridade 1): Caso o instrumento esteja configurado para o modo automático ([F00]=2), a saída AUX é configurada automaticamente para válvula reversora de ciclo. Se o parâmetro [F00] for modificado, será necessário reconfigurar [F89].

Nota2 (prioridade 2): Caso o descongelamento da bandeja esteja configurado para a saída AUX ([F43]=2), as funcionalidades de [F89] são ignoradas.

[F90] - Horário para ligar a saída AUX se [F89] = 5 (Segunda a sexta):

[F91] - Horário para desligar a saída AUX se [F89] = 5 (Segunda a sexta):

[F92] - Horário para ligar a saída AUX se [F89] = 5 (Sábado):

[F93] - Horário para desligar a saída AUX se [F89] = 5 (Sábado):

[F94] - Horário para ligar a saída AUX se [F89] = 5 (Domingo):

[F95] - Horário para desligar a saída AUX se [F89] = 5 (Domingo):

Horários para ligar/desligar a saída AUX nos dias úteis e finais de semana. Para desabilitar esta funcionalidade em algum dia, basta configurar o horário para desligar com o valor máximo [0FF].

[F96] - Modo de operação dos alarmes de temperatura ambiente (S1) (0-relativo/1-absoluto):

Determina se os valores configurados para alarme de temperatura ambiente baixa [F97] e temperatura ambiente alta [F98] serão relativos ao setpoint ou serão valores absolutos.

[]0 – Os alarmes de temperatura ambiente [F97] e [F98] representam valores relativos ao setpoint.

Exemplo:

Temperatura desejada [5P]:-5,0°C

Alarme de temperatura baixa [F97]:2,0°C

Alarme de temperatura alta [F98]:2,0°C

Limites: ([5P] - [F97] e [5P] + [F98]).

O alarme de temperatura baixa será sinalizado em -7,0°C (-5,0°C - 2,0°C) e o alarme de temperatura alta em -3,0°C (-5,0°C + 2,0°C).

[]1 – Os alarmes de temperatura ambiente [F97] e [F98] são valores absolutos.

Exemplo:

Alarme de temperatura baixa [F97]:-30,0°C

Alarme de temperatura alta [F98]:15,0°C

O alarme de temperatura baixa será sinalizado em -30,0°C e o alarme de temperatura alta em 15,0°C.

[F 97] - Alarme de temperatura ambiente baixa (S1):

[F 98] - Alarme de temperatura ambiente alta (S1):

Limites de temperatura ambiente (S1) inferior/superior para o instrumento indicar alarme de temperatura baixa/alta. As temperaturas configuradas nestes parâmetros podem ter seus valores absolutos ou relativos ao setpoint dependendo do valor configurado em F96. O diferencial para desligamento dos alarmes é fixo em 0,1°C/0,1°F.

[F 99] - Tempo de porta aberta para alarme:

Quando a porta for aberta, a mensagem [0PEn] aparecerá no display e temporização de porta aberta será iniciada. Se este tempo for maior que o tempo configurado nesta função, o alarme sonoro (buzzer) será acionado e a mensagem [R0Pn] será exibida.

[F 100] - Tempo de validação do alarme por temperatura:

Esta função serve para inibir o alarme durante um período devido a uma eventual elevação da temperatura.

[F 101] - Tempo de inibição do alarme na energização:

Durante este tempo, o alarme permanece desligado aguardando que o sistema entre em regime de trabalho.

[F 102] - Tempo máximo de compressor ligado sem atingir a temperatura desejada (setpoint):

É o alarme que indica quando o compressor permanece ligado por um tempo maior que o configurado nesta função, sem atingir o setpoint.

[F 103] - Tempo máximo de operação do compressor para alarme de manutenção (horímetro):

Sempre que o compressor (COMP ou COMP VCC) estiver acionado, o instrumento contabilizará o seu tempo de funcionamento. Quando o tempo contabilizado for maior ou igual ao ajustado nesta função, será gerado um alarme indicando que a manutenção no compressor deve ser realizada.

[F 104] - Indicação para alarme de degelo finalizado por tempo:

Quando o degelo for finalizado por tempo e não por temperatura, o usuário pode ser avisado através do ponto decimal localizado no canto inferior direito do display [].

[F 105] - Temperatura desejada para anti-condensação (setpoint de aquecimento do sensor 3):

É a temperatura de controle para evitar condensação da umidade do ar na porta. Quando a temperatura do sensor S3 (porta) for maior que o valor configurado nesta função, a resistência da porta será desligada.

[F 106] - Diferencial de controle para anti-condensação (S3):

É a diferença de temperatura entre DESLIGAR e RELIGAR a resistência da porta para evitar a condensação.

[F 107] - Habilita alarme sonoro (buzzer):

Permite habilitar e desabilitar o buzzer interno para sinalização de alarmes.

[F 108] - Alarme de temperatura alta no condensador (S3) (apenas visual e sonoro):

É a temperatura do condensador acima da qual o instrumento indicará alarme de temperatura alta visual [REL] e sonoro (buzzer). Esse alarme é ignorado até que o tempo configurado em [F 101] seja ultrapassado.

[F 109] - Temperatura máxima no condensador (S3) para desligar saídas de controle:

Acima dessa temperatura, além das indicações de alarme visual [REL] e sonoro (buzzer), as cargas acionadas pelas saídas serão desligadas. Esse alarme é ignorado até que o tempo configurado em [F 101] seja ultrapassado.

[F 110] - Diferencial de controle para temperatura máxima no condensador (histerese):

Para as cargas voltarem a ser ligadas, a temperatura do sensor S3 (condensador) deverá descer até o valor ajustado em [F 109] menos o valor configurado neste parâmetro. Nesta condição, o processo segue para a etapa de refrigeração.

[F 111] - Tempo para confirmar alarme de alta pressão:

É o tempo mínimo que o pressostato conectado à linha de descarga deve manter-se acionado para que seja validado este evento. Este tempo serve para evitar acionamentos desnecessários devido à oscilação de pressão.

[F 112] - Tempo para confirmar alarme de baixa pressão:

É o tempo mínimo que o pressostato conectado à linha de sucção deve manter-se acionado para que seja validado este evento. Este tempo serve para evitar acionamentos desnecessários devido à oscilação de pressão.

[F 113] - Tempo de retardo inicial após partida do compressor para monitorar alarme de baixa pressão:

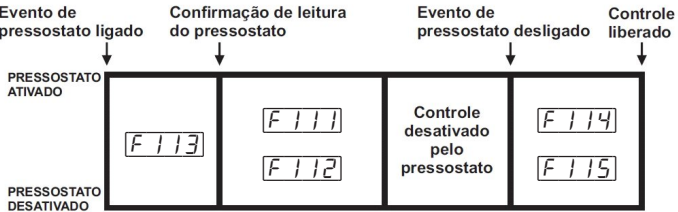
Tempo de retardo que o pressostato de sucção leva para estar dentro de sua faixa ideal de trabalho ao inicializar o controlador, evitando alarmes indesejados.

[F 114] - Tempo de retardo após alarme de alta pressão para retomar controle de temperatura:

Após o evento de pressão alta, o controlador usa este tempo de espera para então retomar o controle.

[F 115] - Tempo de retardo após alarme de baixa pressão para retomar controle de temperatura:

Após o evento de pressão baixa, o controlador usa este tempo de espera para então retomar o controle.



Nota 1: Ao terceiro evento de pressão alta ou baixa, no intervalo máximo de uma hora ao inicializar o controlador, o sistema exibe a mensagem [RPL] - Alarme de pressostato de baixa, do qual requer que o sistema seja rearmado manualmente. Para isso, acesse o menu rápido, via tecla [], selecione [HPLP] e pressione com toque curto a tecla [] para selecionar.

Nota 2: As entradas digitais devem ser configuradas como pressostatos de alta/baixa.

Nota 3: Os tempos de [F 114] e [F 115] são independentes do tempo configurado em [F 67] - Tempo mínimo de compressor ligado.

[F 116] - Tensão mínima de alimentação (proteção):

[F 117] - Tensão máxima de alimentação (proteção):

Caso o valor de tensão ultrapasse os limites ajustados nestas funções, será gerado um alarme e as saídas serão desligadas.

Para desabilitar o monitoramento de tensão, ajuste [F 116] maior que [F 117].

Nota1: O monitoramento de tensão aplica-se somente aos modelos de baixa tensão (12 ou 24Vac/dc) TC-970 EL Log +Eco ou TC-970 EL Log +Eco Faston.

Nota2: Quando o instrumento estiver sendo alimentado com tensão alternada (Vac), a tensão calculada pelo monitoramento será equivalente a tensão contínua (Vdc).

[F 118] - Offset de indicação de tensão:

Permite compensar eventuais desvios na leitura da tensão.

[F 119] - Tempo de validação da tensão:

Este tempo evita que pequenas variações de tensão desliguem as saídas de forma precipitada. As saídas serão desligadas após a tensão ultrapassar os limites da tensão de trabalho e transcorrido este tempo.

Quando a tensão retornar aos níveis aceitáveis, as saídas serão religadas após transcorrer este tempo.

[F 120] - Habilita registros dos alarmes HACCP:

Habilita o registro dos alarmes HACCP conforme descrito no item 9.4.6.

[] - Desabilita;

[] - Habilita.

[F 121] - HACCP - Alarme de temperatura baixa:

É a temperatura abaixo da qual o instrumento criará um registro HACCP do tipo [RLLa], conforme descrito no item 9.4.6. Esta configuração é utilizada somente para registros HACCP, não gera alarme na saída de alarme e no buzzer, pois os valores relativos a estes específicos alarmes são configurados nas suas respectivas funções.

[F 122] - HACCP - Alarme de temperatura alta:

É a temperatura acima da qual o instrumento criará um registro HACCP do tipo [RLH], conforme descrito no item 9.4.6. Esta configuração é utilizada somente para registros HACCP, não gera alarme na saída de alarme e no buzzer, pois os valores relativos a estes específicos alarmes são configurados nas suas respectivas funções.

[F 123] - HACCP - Tempo de inibição de alarmes:

Com essa configuração ativa, a temperatura precisará permanecer na condição de alarme HACCP durante o tempo definido nesta função, para então ser indicado o alarme. Dessa forma é possível evitar alertas provenientes de variações pontuais de temperatura. Esta configuração é utilizada somente para registros HACCP.

[F 124] - Modo de operação do datalogger:

Permite escolher entre os seguintes modos de operação do datalogger.

[] - Sempre desligado;

[] - Sempre ligado;

[] - Operação manual.

[F 125] - Período de amostragem (tempo entre registros na memória):

Tempo em segundos, que o controlador gravará uma amostragem das informações de temperatura, os estados das saídas, o status da porta e a situação dos alarmes.

[F 126] - Variação mínima na temperatura para forçar escrita de dados na memória:

Diferença de temperatura em relação à última escrita no datalogger, para que seja forçada a gravação dos dados na memória independentemente do tempo de amostragem configurado em [F 125]. Para desativar esta função basta decrementar o valor até que a mensagem [0FF] seja exibida no display.

[F 127] - Variação da entrada digital ou das saídas para forçar escrita dos dados:

Indica se a alteração na entrada digital ou nas saídas de controle forçará a gravação dos dados na memória independentemente do tempo de amostragem configurado em [F 125].

[0FF] - Desligado;

[0n] - Ligado.

[F 128] - Sobre escrever registros antigos quando memória estiver cheia?:

Indica se o controlador deverá começar a escrever os novos dados no início da memória do datalogger quando esta estiver cheia. Esta função evita que os últimos dados calculados pelo equipamento sejam perdidos. Se for configurado para zero, quando encher a memória do datalogger, o instrumento e o Sitrad acusarão memória cheia.

[F 129] - Modo de atuação do filtro digital:

[] : O filtro digital atua na visualização do display e nas rotinas de controle;

[] : O filtro digital atua somente na visualização do display.

[F 130] - Intensidade do filtro digital aplicado ao sensor ambiente (sensor S1)(Subida):

[F 131] - Intensidade do filtro digital aplicado ao sensor ambiente (sensor S1)(Descida):

O valor ajustado nesta função representa o tempo (em segundos) para que a temperatura varie 0,1°C / 0,1°F na subida ou descida da temperatura.

Nota: Uma aplicação típica para este tipo de filtro são os freezers para sorvetes e congelados já que, ao abrir a porta, uma massa de ar quente atinge diretamente o sensor, provocando rápida elevação na indicação de temperatura medida e, muitas vezes, acionando desnecessariamente o compressor.

[F 132] - Deslocamento da indicação do sensor do ambiente (sensor S1):

[F 133] - Deslocamento da indicação do sensor do evaporador (sensor S2):

[F 134] - Deslocamento da indicação do sensor auxiliar (sensor S3):

[F 135] - Deslocamento da indicação do sensor auxiliar (sensor S4):

Permite compensar eventuais desvios na leitura do sensor, proveniente da troca do mesmo ou da alteração do comprimento do cabo.

Nota: O sensor S2 pode ser desligado ajustando o deslocamento de indicação no valor mínimo até aparecer a mensagem [0FF]. Nesta condição todas as funções dependentes da leitura do sensor S2 deixam de operar.

[F136] - Indicação preferencial no display:
[1] : Temperatura S1;
[2] : Temperatura S2;
[3] : Temperatura S3;
[4] : Temperatura S4;
[5] : Setpoint atual.
Nota: Caso a medida não esteja disponível (exemplo: sensor desativado), será exibida a mensagem **[End]**.

[F137] - Indicação de temperatura ambiente (sensor S1) travada durante o degelo:
[0] : Indicação temperatura do sensor;
[1] : Indicação travada - última temperatura antes do degelo;
[2] : Indicação "**[DEFr]**".
Esta função tem por finalidade evitar que seja visualizada a elevação de temperatura ambiente devido ao degelo.

[F138] - Tempo máximo de indicação de temperatura travada no processo de degelo:
Durante o processo de degelo, a última temperatura medida no ciclo de refrigeração ou a mensagem **[DEFr]** ficará congelada no display. A indicação será descongelada quando esta temperatura for novamente atingida ou ultrapassar o tempo configurado nesta função, após o início do próximo ciclo de refrigeração (o que ocorrer primeiro). Se configurado com o valor **[0FF]**, a indicação de temperatura será congelada somente no estágio de degelo.

[F139] - Modo de bloqueio de funções:
Permite e configura o bloqueio de funções (ver item 9.3.11).
[0] : Não possibilita bloqueio de funções;
[1] : Possibilita o bloqueio parcial, onde as funções de controle serão bloqueadas mas o ajuste dos setpoints permanecem liberados;
[2] : Possibilita o bloqueio total, deixando disponível apenas o acesso as funções do menu facilitado.

[F140] - Tempo para bloqueio de funções:
Com esta funcionalidade ativa, os parâmetros ficam protegidos contra alterações indevidas, ficando estes disponíveis apenas para visualização. Nesta condição, ao tentar alterar estes valores, será exibida a mensagem **[L0E]** no display.

[F141] - Desligamento das funções de controle:
Com o desligamento das funções de controle, o controlador passa a operar apenas como indicador de temperatura com todas as saídas desligadas. Esta função pode operar das seguintes maneiras:
[0FF] : Não permite o desligamento das funções de controle;
[1] : Permite ligar e desligar as funções de controle somente se as funções estiverem desbloqueadas;
[2] : Permite ligar e desligar as funções de controle mesmo se as funções estiverem bloqueadas.

[F142] - Endereço do equipamento na rede RS-485:
Endereço do instrumento na rede para comunicação com o software Sitrad.
Nota: Em uma rede não pode haver mais de um instrumento com o mesmo endereço.

10. SINALIZAÇÕES / ALARMES / ERROS

10.1 Sinalizações

[E0]	Operando com setpoint econômico
[oPEn]	Indicação de porta aberta
[E-1]	Sensor de temperatura 1
[E-2]	Sensor de temperatura 2
[E-3]	Sensor de temperatura 3
[E-4]	Sensor de temperatura 4
[ELO]	Ajuste / Visualização de data e hora
[LoPr]	Evento de pressão baixa
[HiPr]	Evento de pressão alta
[DEFr]	Temperatura travada durante o processo de degelo
[]	Indica que a temperatura para fim de degelo não foi atingida
[Ld piscante]	Descongelamento da bandeja nas etapas de pré-degelo e drenagem ou aguardando finalizar o degelo do segundo evapor.
[Ld piscante]	Indica refrigeração em Fast Freezing
[LOC]	Bloqueio de funções
[0FF]	Funções de controle desligadas

10.2 Alarmes

[AoPn]	Alarme de Porta aberta.
[AtLO]	Alarme de temperatura ambiente baixa (sensor 1)
[AtHi]	Alarme de temperatura ambiente alta (sensor 1)
[AtC1]	Alarme de temperatura alta no condensador (nível 1)
[AtC2]	Alarme de temperatura alta no condensador (nível 2)
[Adi.n]	Alarme externo (entrada digital)

[ALrc]	Compressor excedeu tempo máximo ligado sem atingir a temperatura de controle (setpoint)
[APLo]	Alarme de pressão baixa (requer alarme manual)
[APHi]	Alarme de pressão alta (requer alarme manual)
[ANAI]	Alarme de manutenção do compressor
[AuLo]	Alarme de tensão baixa
[AuHi]	Alarme de tensão alta
[AdFL]	Memória do datalogger cheia
[Inib]	Inibe alarme sonoro

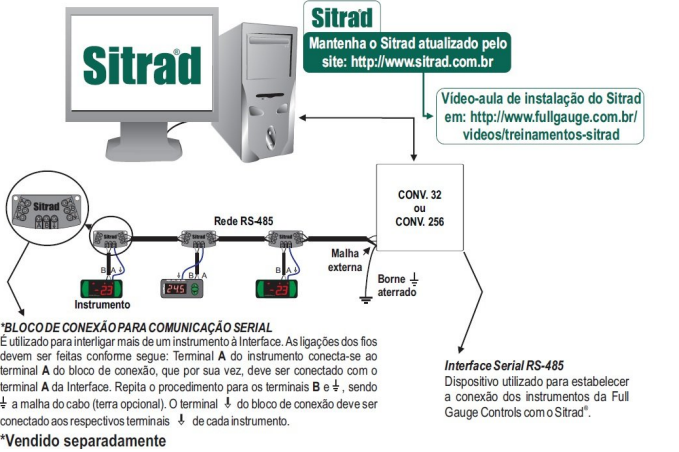
10.3 Erros

[Err1]	Erro no sensor ambiente: sensor desconectado ou danificado
[Err2]	Erro no sensor do evaporador: sensor desconectado ou danificado
[Err3]	Erro no sensor auxiliar S3: sensor desconectado ou danificado
[Err4]	Erro no sensor auxiliar S4: sensor desconectado ou danificado
[ECLD]	Relógio desprogramado
[End]	Erro na escolha da medida a ser preferencialmente exibida no display. Parametrizar a função [F136] - Indicação preferencial no display.
[ENEN]	Entrar em contato com a Full Gauge
[EeAL]	Entrar em contato com a Full Gauge
[PPPP]	Reconfigurar os valores das funções

11. GLOSSÁRIO DE SIGLAS

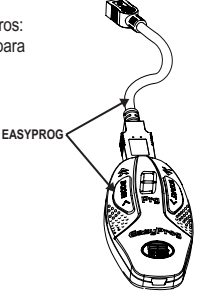
- °C: Temperatura em graus Celsius.
- °F: Temperatura em graus Fahrenheit.
- **Defr (defrost):** Degelo.
- **LOC:** Bloqueado.
- **No:** Não.
- **OFF:** Desligado/desativado.
- **ON:** Ligado, ativado.
- **Refr:** Refrigeração.
- **SET do inglês "Setting"** (ajuste ou configuração).

12. INTERLIGANDO CONTROLADORES, INTERFACE SERIAL RS-485 E COMPUTADOR



13. ITENS OPCIONAIS - Vendido Separadamente

EasyProg - versão 6 ou superior
É um acessório que tem como principal função armazenar os parâmetros dos controladores. A qualquer momento pode carregar novos parâmetros de um controlador, e descarregar em uma linha de produção (do mesmo controlador), por exemplo.
Possui três tipos de conexões para carregar ou descarregar os parâmetros:
- **Serial RS-485:** Conecta-se via rede RS-485 ao controlador (somente para os controladores que possuem RS-485).
- **USB:** Se conecta ao computador pela porta USB, utilizando o Editor de Receitas do Sitrad.
- **Serial TTL:** O controlador pode se conectar diretamente à **EasyProg** pela conexão Serial TTL



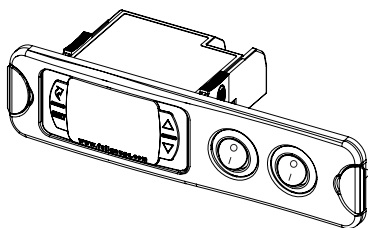
IMPORTANTE



- PARA REALIZAR A COMUNICAÇÃO COM A EASYPROG ESTE EQUIPAMENTO NÃO DEVE ESTAR COMUNICANDO COM O SOFTWARE SITRAD.
- ATENTAR QUE O PRODUTO SERÁ COMPATÍVEL SOMENTE COM A EASYPROG V6.

Moldura Estendida

A moldura estendida da Full Gauge Controls possibilita a instalação de controladores das linhas Evolution e Ri (medida de recorte de 71x29mm para instalação na moldura estendida) em variadas situações, pois dispensa precisão no recorte para embutir o instrumento. Permite a personalização através de um adesivo com a marca e contato da empresa, além de acompanhar dois interruptores de 10A (250 Vac) que podem acionar luz interna, cortina de ar, on/off do sistema ou ventilador.



14. ANEXOS - Imagens de Referência

Imagem V

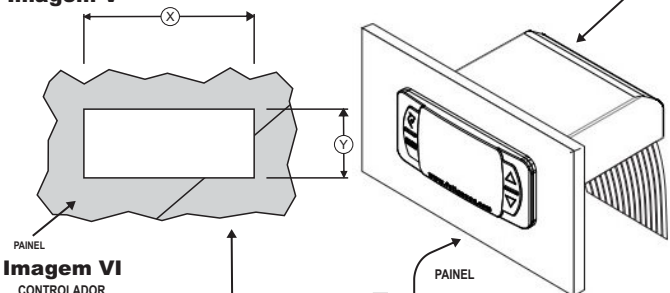
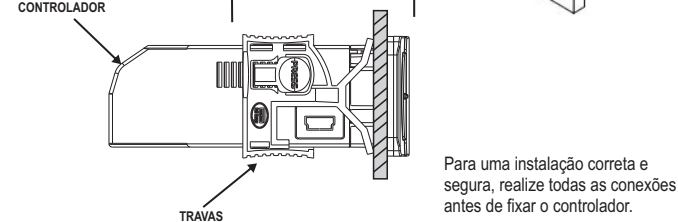


Imagem VI



Para uma instalação correta e segura, realize todas as conexões antes de fixar o controlador.

15. TERMO DE GARANTIA



INFORMAÇÕES AMBIENTAIS

Embalagem:

Os materiais utilizados nas embalagens dos produtos Full Gauge são 100% recicláveis. Procure fazer o descarte através de agentes recicladores especializados.

Produto:

Os componentes utilizados nos controladores Full Gauge podem ser reciclados e reaproveitados se forem desmontados por empresas especializadas.

Descarte:

Não queime nem jogue em lixo doméstico os controladores que atingirem o fim de sua vida útil. Observe a legislação existente em sua região com relação à destinação de resíduos eletrônicos. Em caso de dúvidas entre em contato com a Full Gauge Controls.

TERMO DE GARANTIA - FULL GAUGE CONTROLS

Os produtos fabricados pela Full Gauge Controls, a partir de maio de 2005, têm prazo de garantia de 10 (dez) anos diretamente com a fábrica e de 01 (um) ano junto às revendas credenciadas, contados a partir da data da venda consignada que consta na nota fiscal. Após esse ano junto às revendas, a garantia continuará sendo executada se o instrumento for enviado diretamente à Full Gauge Controls. Esse período é válido para o mercado brasileiro. Demais países possuem garantia de 2 (dois) anos. Os produtos estão garantidos em caso de falha de fabricação que os torne impróprios ou inadequados às aplicações para aos quais se destinam. A garantia se limita à manutenção dos instrumentos fabricados pela Full Gauge Controls, desconsiderando outros tipos de despesas, como indenização em virtude dos danos causados em outros equipamentos.

EXCEÇÕES À GARANTIA

A Garantia não cobre despesas de transporte e/ou seguro para o envio dos produtos com indícios de defeito ou mau funcionamento à Assistência Técnica. Não estão cobertos, também, os seguintes eventos: desgaste natural das peças, danos externos causados por quedas ou acondicionamento inadequado dos produtos.

PERDA DA GARANTIA

O produto perderá a garantia, automaticamente, se:

- Não forem observadas as instruções de utilização e montagem contidas no descritivo técnico e os procedimentos de instalação presentes na Norma NBR5410;
- For submetido a condições além dos limites especificados em seu descritivo técnico;
- Sofrer violação ou for consertado por pessoa que não faça parte da equipe técnica da Full Gauge;
- Os danos ocorridos forem causados por queda, golpe e/ou impacto, infiltração de água, sobrecarga e/ou descarga atmosférica.

UTILIZAÇÃO DA GARANTIA

Para usufruir da garantia, o cliente deverá enviar o produto devidamente acondicionado, juntamente com a Nota Fiscal de compra correspondente, para a Full Gauge Controls. O frete de envio dos produtos é por conta do cliente. É necessário, também, remeter a maior quantidade possível de informações referentes ao defeito detectado, possibilitando, assim, agilizar a análise, os testes e a execução do serviço.

Esses processos e a eventual manutenção do produto somente serão realizados pela Assistência Técnica da Full Gauge Controls, na sede da Empresa - Rua Júlio de Castilhos, 250 - CEP 92120-030 - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil.

Rev. 03



TC-970E Log + ECO Ver.02

TC-970E Log + ECO Faston Ver.02

DIGITAL FREEZING CONTROLLER

EVOLUTION

TC970ELOG+ECOV02-04T-19422
-2507

Have this manual in the palm of your hand through the FG Finder app.



Variable speed fan



Quick coupling connection



Variable compressor



Switch Off Control Functions



Programming in Series



Protection degree



HACCP Function



Fast Freezing



Datalogger



Monitoring System



1. DESCRIPTION

The **TC970E Log + ECO** and **TC970E Log + ECO Faston** are electronic controllers for refrigeration of freezers, beverage displays, islands and refrigerated counters.

These controllers can activate the refrigeration, defrost, fan and lighting system, and have up to two digital inputs and two main sensors, one for room temperature and another that, fixed to the evaporator, controls the end of the defrost and the return of the fans. They also allow the inclusion of a third sensor, which can be used to activate the economic setpoint, control the condenser or in the second evaporator and a fourth sensor for various monitoring.

The **+ECO** line includes the control of **VCC** - Variable Capacity Compressors and **VSF** - Variable Speed Fans. The **+ECO** controllers provide a series of benefits to the cooling system, such as: reduced energy consumption, less temperature fluctuation, greater speed in reaching the desired temperature. From the configuration of its parameters it is possible to make the controller compatible with the main brands of variable compressors on the market. For better use of energy, ventilation can be controlled during the compressor off cycle and use Smooth Defrost, a defrosting technique that reduces the final temperature of the electrical resistance and the amount of heat emitted.

The room temperature control has a normal setpoint and an economy setpoint, in addition to the fast freezing functionality, alarm functions and specific keys to activate / deactivate the economy mode and turn the lamp on/off.

They have a serial communication output for integration with Sitrad, an internal real-time clock that allows the programming of defrost and lighting events, an intelligent function blocking system, an internal buzzer, control of external pressure switches, an hour meter for compressor maintenance, digital filter to simulate a moment of mass in the room temperature sensor, shutdown mode of control functions and internal memory (datalogger) for storing the temperature value in periods of time determined by the user, temperature variation and the output states. They also allow the monitoring of HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Points through records in the memory of the temperature alarm, open door and power failure controllers.

2. SAFETY RECOMMENDATIONS

- Make sure you know the correct way to install the controller;
- Make sure that the power supply is turned off and that it is not going to turn on during the installation of the controller;
- Read this manual before installing and using the controller;
- Use appropriate Personal Protective Equipment (PPE);
- Where it will be used in areas subject to splashing water, such as refrigerated counters, install the protective film that comes with the controller;
- For protection under more critical conditions, we recommend the Ecase cover, which we offer as an options (sold separately);
- The installation procedures must be carried out by a competent engineer, with regard to current regulations.

3. APPLICATIONS

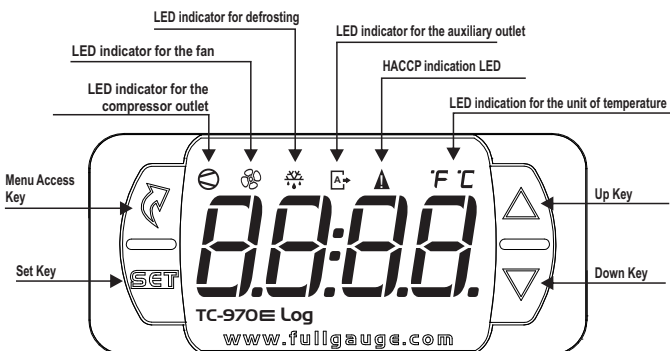
- Beverage displays;
- Frozen counters;
- Chambers;
- Refrigerated trucks.

4. TECHNICAL SPECIFICATIONS

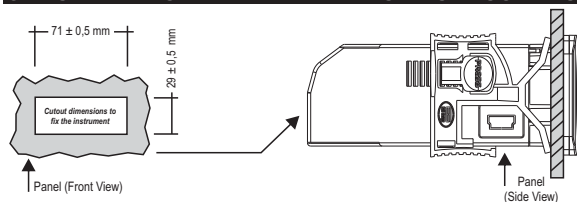
Power Supply	TC-970E Log + Eco: 100~240Vac $\pm$ 10% (*) (50/60Hz)
	TC-970EL Log + Eco: 12 or 24Vac/dc $\pm$ 10% (*)
	TC-970E Log + Eco Faston: 100~240Vac $\pm$ 10% (*) (50/60Hz)
	TC-970EL + Eco Faston: 12 or 24Vac/dc $\pm$ 10% (*)
Control temperature	-50 to 105°C / -58 to 221°F
Operating temperature	0 to 50°C / 32 to 122°F
Temperature resolution	0,1°C / 0,1°F
Average consumption	$\pm$ 4VA
Digital output	Configurable dry contact type
Frequency output	10Vcc ($\pm$ 10%) 50mA max. 0...300Hz (duty-cycle = 50%)
Analog output	0~10Vdc (10 mA max.)
Operating humidity	10 a 90% UR (without condensation)
Protection degree	IP 65 (front)
Maximum Sizes (mm)	76 x 34 x 97 mm / 2,99" x 1,33" x 3,82" (WxHxD)
Cutout dimensions (mm)	71 $\pm$ 0,5 mm(2,79" $\pm$ 0,02") x 29 $\pm$ 0,5 mm(1,14" $\pm$ 0,02")
Output capacity	
COMP	120-240 Vac, 12A Resistive, 100k cycles 120-240Vac, 8A General Use, 100k cycles 240 Vac, 1HP, 100k cycles 120 Vac, 1/2HP, 100k cycles
DEFR	120-240 Vac, 5A Resistive
FAN	240 Vac, 1/8 HP 120 Vac, 1/10 HP
AUX	240 Vac, 1/8 HP 120 Vac, 1/10 HP 120-240 Vac 5W General Use

(*) Permissible variation in relation to the rated voltage

5. INDICATIONS AND KEYS



6. INSTALLATION - PANEL AND ELECTRICAL CONNECTIONS



ATTENTION

FOR INSTALLATIONS THAT REQUIRE LIQUID SEALING, THE CUT OUT FOR INSTALLING THE CONTROLLER MUST BE A MAXIMUM OF 70.5x29mm. THE SIDE LOCKS MUST BE FIXED IN A WAY THAT IT PRESSES THE RUBBER SEAL AVOIDING INFILTRATION BETWEEN THE CUT-OUT AND THE CONTROLLER.

7. WIRING DIAGRAM

Image I - 100~240Vac Connection

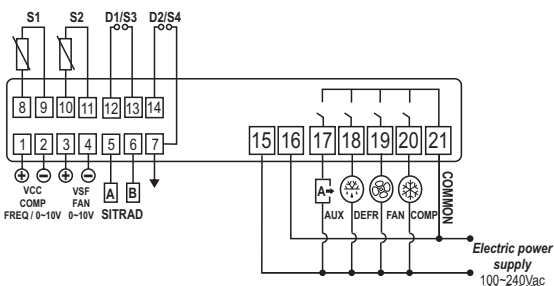


Image II - 12 Vac/dc Connection

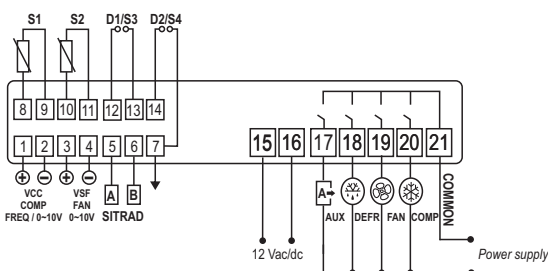
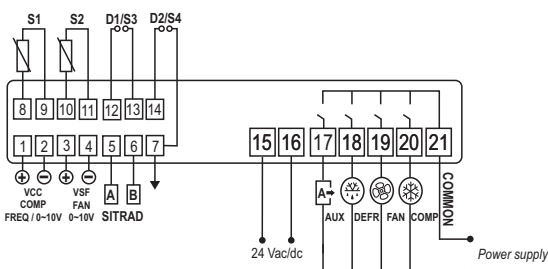


Image III - 24 Vac/dc Connection



The **S1** sensor must be in the environment.

The **S2** sensor must be fixed to the evaporator using a metal clamp .

Key: To the terminal of the connection block