



TC-900Ri clock

CONTROLADOR PARA REFRIGERAÇÃO COM DEGELO EM TEMPO REAL E SAÍDA SERIAL

Ver.10



CLOCKV10-03T-11000

1. DESCRIÇÃO

O **TC-900Ri clock** é um controlador de temperatura para congelados. Ele automatiza os processos de degelo de acordo com a necessidade da instalação, proporcionando economia de energia. Possui dois sensores, um para temperatura ambiente e outro que, fixado no evaporador, comanda o final do degelo e o retorno dos ventiladores. Além disso, possui um relógio interno em tempo real que permite a criação de uma agenda com até oito degelos diários para cada dia da semana. A bateria interna do controlador garante seu sincronismo, mesmo na falta de energia, por muitos anos. Possui saída para comunicação serial, podendo ser gerenciado remotamente através do Sitrød[®] via internet. Produto em conformidade com CE (União Européia) e UL Inc. (Estados Unidos e Canadá).

2. APLICAÇÕES

- Câmaras
- Balcões de congelados

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Alimentação: TC-900Ri clock -115/230 Vac ±10% (50/60 Hz)
TC-900RiL clock -12/24 Vac/dc
- Temperatura de controle: -50 a 75 °C / -58 a 167 °F
- Resolução: 0.1 °C entre -10 e 75.0 °C e 1 °C fora desta faixa / 1 °F em toda a faixa
- Temperatura de operação: 0 a 50 °C / 32 a 122 °F
- Umidade de operação: 10 a 90% UR (sem condensação)
- Dimensões: 71 x 28 x 71mm
- Corrente máxima:
REFR: 5(3)A/250Vac 1/8HP (compressor, válvula solenóide ou contatora)
FANS: 5(3)A/250Vac1/8HP (ventilador do evaporador)
DEFR: 5(3)A/250Vac (degelo-resistência ou gás quente)
- Sensores:
S1: Sensor do ambiente (preto)
S2: Sensor do evaporador (cinza)
- CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A NORMA IEC60730-2-9:
- Limite de temperatura da superfície de instalação: 50° C
- Tipo de construção: Controlador eletrônico incorporado
- Ação automática: Tipo 1
- Controle de poluição: Grau 2
- Tensão de impulso: 1,5kV
- Temperatura para o teste de pressão de esfera: 75°C e 125°C
- Isolação: Classe II

4. CONFIGURAÇÕES

4.1 - Ajuste da temperatura de controle (SETPOINT):

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

4.2 - Tabela de parâmetros

Fun	Descrição
F01	Degelos por programação horária (agenda semanal)
F02	Diferencial de controle (histerese)
F03	Mínimo setpoint permitido ao usuário final
F04	Máximo setpoint permitido ao usuário final
F05	Retardo na partida (energização) deste instrumento
F06	Ponto de atuação do alerta de temperatura ambiente baixa (S1)
F07	Ponto de atuação do alerta de temperatura ambiente alta (S1)
F08	Tempo de refrigeração (intervalo entre degelos)
F09	Tempo mínimo de compressor ligado
F10	Tempo mínimo de compressor desligado
F11	Situação do compressor com sensor ambiente (S1) desativado
F12	Degelo na partida do instrumento
F13	Temperatura no evaporador (S2) para determinar fim de degelo
F14	Duração máxima do degelo (por segurança)
F15	Ventilador ligado durante o degelo
F16	Tipo de degelo
F17	Indicação de temperatura (S1) travada durante o degelo
F18	Tempo de drenagem (gotejamento da água do degelo)
F19	Temper. do evaporador (S2) p/ retorno do ventilador após drenagem
F20	Tempo máximo p/ retorno do ventilador após drenagem (fan-delay)
F21	Ventilador ligado com compressor desligado (em refrigeração)
F22	Parada do ventilador por temperatura alta no evaporador (S2)
F23	Deslocamento de indicação da temper. ambiente- offset (S1)
F24	Endereço do equipamento na rede RS - 485 (comunicação serial)

4.2.1 - Descrição dos parâmetros

- F01 - Degelos por programação horária (agenda semanal)**
Esta função permite que se habilite a agenda de degelos por horários.
"0" = Os degelos acontecem normalmente após o término do estágio de refrigeração.
"1" = Os degelos acontecem em horários programados de acordo com a agenda semanal.
- F02 - Diferencial de controle (histerese)**
É a diferença de temperatura (histerese) entre LIGAR e DESLIGAR a refrigeração.
Exemplo: Deseja-se controlar a temperatura em 4.0°C com diferencial de 1.0°C. Logo, a refrigeração será desligada em 4.0°C e religada em 5.0°C (4.0 + 1.0).
- F03 - Mínimo setpoint permitido ao usuário final**
- F04 - Máximo setpoint permitido ao usuário final**
Batentes eletrônicos cuja finalidade é evitar que, por engano, regule-se temperaturas exageradamente altas ou baixas.
- F05 - Retardo na partida (energização) deste instrumento**
Quando o instrumento é ligado, este pode permanecer um tempo com seu controle desabilitado, retardando o início do processo. Durante esse tempo ele funciona apenas como indicador de temperatura. Serve para evitar picos de demanda de energia elétrica, em caso de falta e retorno da mesma, quando existem vários equipamentos conectados na mesma rede elétrica. Para isso, basta ajustar tempos diferentes para cada equipamento. Esse retardo pode ser do compressor ou do degelo (quando configurado degelo na partida).
- F06 - Ponto de atuação do alerta de temperatura ambiente baixa (S1)**
- F07 - Ponto de atuação do alerta de temperatura ambiente alta (S1)**
Se a temperatura ambiente (S1) atingir esse ponto durante a refrigeração, isso será sinalizado visualmente através da indicação piscando no visor.
- F08 - Tempo de refrigeração (intervalo entre degelos)**
É o tempo durante o qual o compressor ligará e desligará pela temperatura ambiente, e começa a ser contado a partir da entrada do ventilador, após o estágio de fan-delay (retorno do ventilador após drenagem). **Atenção:** O degelo somente iniciará se a temperatura no sensor do evaporador for menor do que a ajustada em F13 e a duração do degelo F14 for diferente de "0".
- F09 - Tempo mínimo de compressor ligado**
É o tempo mínimo em que o compressor permanecerá ligado, ou seja, espaço de tempo entre a última partida e a próxima parada. Serve para evitar surtos de alta tensão na rede elétrica.

CELSIUS				FAHRENHEIT			
Min	Máx	Unid	Padrão	Min	Máx	Unid	Padrão
0 - não	1 - sim	-	1 - sim	0 - não	1 - sim	-	1 - sim
0.1	20.0	°C	2.0	1	36	°F	4
-50	F04	°C	-50.0	-58	F04	°F	-58
F03	75.0	°C	75.0	F03	167	°F	167
0	30	min.	0	0	30	min.	0
-50.0	75.0	°C	-50.0	-58	167	°F	-58
-50.0	75.0	°C	75.0	-58	167	°F	167
1	999	min.	240	1	999	min.	240
0	999	seg.	0	0	999	seg.	0
0	999	seg.	0	0	999	seg.	0
0 - desliq.	1 - lig.	-	1 - lig.	0 - desliq.	1 - lig.	-	1 - lig.
0 - não	1 - sim	-	0 - não	0 - não	1 - sim	-	0 - não
-50.0	75.0	°C	40.0	-58	167	°F	104
0=inativo	90	min.	45	0=inativo	90	min.	45
0 - não	1 - sim	-	0 - não	0 - não	1 - sim	-	0 - não
0 - resist.	1 - gás q.	-	0 - resist.	0 - resist.	1 - gás q.	-	0 - resist.
0 - não	1 - sim	-	0 - não	0 - não	1 - sim	-	0 - não
0	30	min.	10	0	30	min.	10
-50.0	75.0	°C	0.0	-58	167	°F	32
0	30	min.	1	0	30	min.	1
0 - não	1 - sim	-	1 - sim	0 - não	1 - sim	-	1 - sim
-50.0	75.0	°C	50.0	-58	167	°F	122
-20.0	20.0	°C	0.0	-36	36	°F	0
001	247	-	001	001	247	-	001

F10 - Tempo mínimo de compressor desligado

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

F11 - Situação do compressor com sensor (S1) desativado

Se o sensor ambiente estiver em curto-circuito, desconectado ou fora da faixa de medição, o compressor assume o estado configurado nesta função.

Exemplo: Para câmaras que estocam frutas, é recomendável que o compressor fique desligado (F11 = 0); já em câmaras que estocam carnes, recomenda-se que o compressor permaneça ligado (F11 = 1).

F12 - Degelo na partida do instrumento

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

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

Se a temperatura no evaporador (S2) atingir o valor ajustado, o fim de degelo acontecerá por temperatura, que é o desejável. Com isso, otimiza-se o processo de degelo, retornando à refrigeração tão logo o evaporador esteja limpo.

F14 - Duração máxima do degelo (por segurança)

Por segurança, caso a temperatura no evaporador não atinja o valor ajustado em F13 ou o sensor S2 esteja desconectado, o fim de degelo acontecerá por tempo. Sempre que isso acontecer, um ponto ficará piscando no canto inferior direito do visor, indicando que a temperatura ajustada na função F13 foi muito alta ou o tempo limite ajustado foi insuficiente.

F15 - Ventilador ligado durante o degelo

Possibilita o funcionamento do ventilador durante o degelo.

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

F16 - Tipo de degelo

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

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

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

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

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

Tempo necessário para gotejamento, ou seja, para escorrerem as últimas gotas de água do evaporador. Todas as saídas permanecem desligadas. Se não for desejável esta etapa, ajuste esse tempo para "zero" (F18=0).

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

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

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

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

F21 - Ventilador ligado com compressor desligado (em refrigeração)

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

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

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

F22 - Parada do ventilador por temperatura alta no evaporador (S2)

Tem por finalidade ciclar a ventilação do evaporador até que a temperatura ambiente se aproxime daquela prevista no projeto da instalação frigorífica, evitando assim altas temperatura e pressão de descarga que podem danificar o compressor. Se a temperatura no evaporador ultrapassar o valor ajustado, o ventilador é desligado, religando com uma histerese fixa de 2°C abaixo desse valor. Valioso recurso quando, por exemplo, coloca-se em operação um equipamento frigorífico que esteve parado por dias ou quando se reabastece câmaras ou balcões com mercadoria quente.

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

Permite compensar eventuais desvios na leitura da temperatura ambiente, provenientes da troca do sensor.

F24 - Endereço do equipamento na rede RS-485 (comunicação serial)

Cada equipamento conectado à rede RS-485 deve possuir um único endereço, diferente dos demais, de modo que o computador possa identificá-lo.

Atenção: Para evitar problemas na comunicação, certifique-se que não existem equipamentos com o mesmo endereço.

4.2.2 - Ajuste das funções avançadas

a) Pressione simultaneamente as teclas **▼** e **▲** por 2 segundos até aparecer **SEL**, soltando em seguida. Logo, aparecerá **Code**, solicitando que seja inserido o código de acesso.

b) Dê um toque na tecla **SET** e utilize as teclas **▼** e **▲** para selecionar o código de acesso (123) confirmando com a tecla **SET**. Aparecerá novamente **Code**.

c) Pressione a tecla **▲** uma vez. Aparecerá a mensagem **Fun**.

d) Pressione rapidamente a tecla **SET** para entrar no menu de funções avançadas. Aparecerá então **FD**.

e) Utilize as teclas **▼** e **▲** para acessar a função desejada.

f) Após selecionar a função, pressione **SET** para visualizar o valor configurado para aquela função.

g) Utilize as teclas **▼** e **▲** para alterar o valor e, quando pronto, pressione **SET** para memorizar o valor configurado e retornar ao menu das funções.

h) Para sair do menu das funções, pressione **SET** por 2 segundos até aparecer **Fun**.

i) Para retornar à operação normal (indicação de temperatura), pressione novamente a tecla **SET** por 2 segundos até aparecer **--**.

Nota: Para somente visualizar os valores configurados nas funções (sem alterá-los), não é necessário inserir o código de acesso.

4.3 - Agenda de degelos

1P1, 1P2, ..., 1P8 >> Programação dos degelos de Domingo

2P1, 2P2, ..., 2P8 >> Programação dos degelos de Segunda-feira

3P1, 3P2, ..., 3P8 >> Programação dos degelos de Terça-feira

4P1, 4P2, ..., 4P8 >> Programação dos degelos de Quarta-feira

5P1, 5P2, ..., 5P8 >> Programação dos degelos de Quinta-feira

6P1, 6P2, ..., 6P8 >> Programação dos degelos de Sexta-feira

7P1, 7P2, ..., 7P8 >> Programação dos degelos de Sábado

OBS: Para que os degelos sejam realizados pela agenda (horários programados), é obrigatória a programação de pelo menos 1 (um) degelo para cada dia da semana. Caso contrário, os degelos serão realizados pelo processo normal (após concluído o tempo de refrigeração), e a função F01 será automaticamente configurada para "0".

* O código que aparece no visor é formado da seguinte forma:

Dia da semana	Programa	Número do programa de degelo
1-Domingo	1	1 - 1º programa do dia
2-Segunda-feira	2	2 - 2º programa do dia
3-Terça-feira	3	3 - 3º programa do dia
4-Quarta-feira	4	4 - 4º programa do dia
5-Quinta-feira	5	5 - 5º programa do dia
6-Sexta-feira	6	6 - 6º programa do dia
7-Sábado	7	7 - 7º programa do dia
	8	8 - 8º programa do dia

Ex.: 4P2 {
Quarta-feira
Programa 2

4.3.1 - Ajuste da agenda de degelos

a) Pressione simultaneamente **▼** e **▲** por 2 segundos até aparecer **SEL**, soltando em seguida. Aparecerá, agora **Code**, solicitando que seja inserido o código de acesso.

b) Dê um toque na tecla **SET** e insira, através das teclas **▼** e **▲** o código 123 (cento e vinte e três), confirmando, com **SET**. Aparecerá novamente **Code**.

c) Pressione a tecla **▲** duas vezes. Aparecerá a mensagem **Pro**.

d) Dê um toque na tecla **SET** para entrar no menu de programação dos degelos. Aparecerá **IP**.

e) Utilize as teclas **▼** e **▲** para acessar o programa desejado.

f) Após selecionar o programa, pressione **SET** para visualizar o horário ajustado para aquele degelo.

g) Utilize as teclas **▼** e **▲** para alterar o horário ajustado e, quando pronto, pressione **SET** para gravar o horário e retornar ao menu da programação dos degelos.

h) Para sair do menu da programação dos degelos, pressione **SET** por 2 segundos até aparecer **Pro**.

i) Para retornar à operação normal (indicação de temperatura) pressione novamente **SET** por 2 seg. até aparecer **--**.

Notas:

1) Para desabilitar as programações de degelos indesejados, basta deslocar o ajuste para o máximo, até aparecer **FFF**.

2) Para somente visualizar os horários programados na agenda de degelos (sem alterá-los), não é necessário inserir o código de acesso.

4.4 - Ajuste do relógio e dia da semana

a) Pressione simultaneamente **▼** e **▲** por 2 segundos até aparecer **SEL**, soltando em seguida. Aparecerá, agora **Code**, solicitando que seja inserido o código de acesso.

b) Dê um toque na tecla **SET** e insira o código de acesso 123 (cento e vinte e três) através das teclas **▼** e **▲**, confirmando com **SET**. Aparecerá novamente **Code**.

c) Pressione a tecla **▲** três vezes. A mensagem **CL** ficará disponível no visor.

d) Dê um toque na tecla **SET**. Aparecerão os ajustes na seguinte ordem:

HORAS → MINUTOS → DIA DA SEMANA

Ex.: 12h43min - Sexta-feira

12h Horas

43' Minutos

6 Dia da semana

4.5 - Diagrama dos parâmetros de configuração

Pressione e por 2 seg. até aparecer **SEL**, soltando em seguida.

Através das setas e é possível alternar entre **Cod** ↔ **Fun** ↔ **Pro** ↔ **CLo**

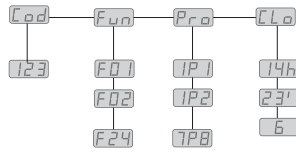
Cod Código de acesso (123)

Fun Menu das funções do processo (F01 a F24)

Pro Programação semanal dos horários dos degelos (1P1 a 7P8)

CLo Ajuste do relógio (horas e minutos) e dia da semana (1 a 7)

por 2 segundos = **SEL**



5. FUNÇÕES COM ACESSO FACILITADO

5.1 - Estágio do processo, tempo transcorrido e temperatura no Evaporador (S2)

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

Em caso de sensor desconectado ou temperatura fora da faixa especificada, aparecerá **Err2** no visor.

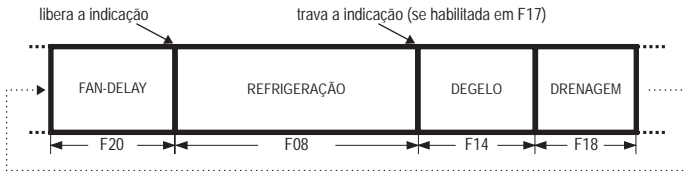
Estágios do processo: **dEL** Delay inicial (retardo na partida do instrumento)

FAn Fan-delay (atraso para retorno do ventilador)

rEF Refrigeração

dEF Degelo

dRE Drenagem



5.2 - Degelo manual (instantâneo)

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

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

5.3 - Registro de temperaturas máximas e mínimas

Pressione . Aparecerá **E-1** e as temperaturas mínima e máxima do sensor S1 (temperatura ambiente). Logo após aparecerá **E-2** e as temperaturas mínima e máxima do sensor S2 (evaporador).

Nota: Para reinicializar os registros, basta manter pressionada a tecla durante a visualização das temperaturas mínimas e máximas até aparecer **F5E**.

5.4 - Visualização do horário e dia da semana atuais

Pressione rapidamente a tecla **SET**. Aparecerão:

HORAS → MINUTOS → DIADA SEMANA

5.5 - Como determinar o final do degelo por temperatura

a) Ajuste as seguintes funções com valores máximos:

- Tempo de refrigeração (F08 = 999 min)
- Temperatura no evaporador para fim de degelo (F13 = 75.0°C)
- Duração máxima do degelo (F14 = 90 min)

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

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

d) Acompanhe visualmente o derretimento.

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

f) Verifique a temperatura no evaporador lida pelo sensor S2 neste momento, pressionando a tecla e configure esse valor na função F13 - Temperatura no evaporador para fim de degelo.

g) Como segurança, reajuste a função F14 - Duração máxima do degelo, que depende do tipo de degelo realizado. Exemplo: Degelo elétrico (por resistências) = 45 minutos como máximo

Degelo por gás quente = 20 minutos como máximo

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

6. SINALIZAÇÕES

Os sinais luminosos indicam o estado das saídas de controle:

REFR: Compressor ou solenóide do gás líquido

FANS: Ventiladores do evaporador

DEFR: Degelo (aquecimento)

Err1 Sensor ambiente desconectado ou fora da faixa.

Err2 Sensor do evaporador desconectado ou fora da faixa.

ALH Alarme de temperatura ambiente alta.

ALB Alarme de temperatura ambiente baixa.

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

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

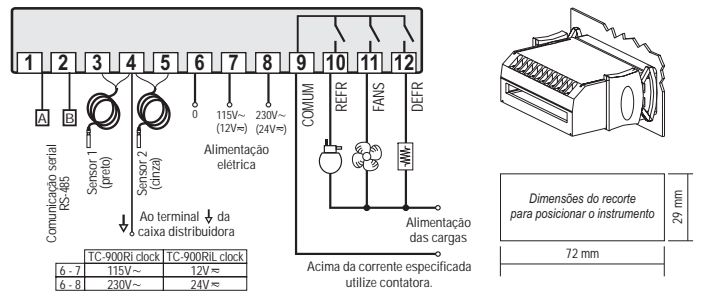
PPP Parâmetros de configuração inválidos;

- Verifique qual dos parâmetros possui dados inválidos e corrija-os para retornar a operação normal.

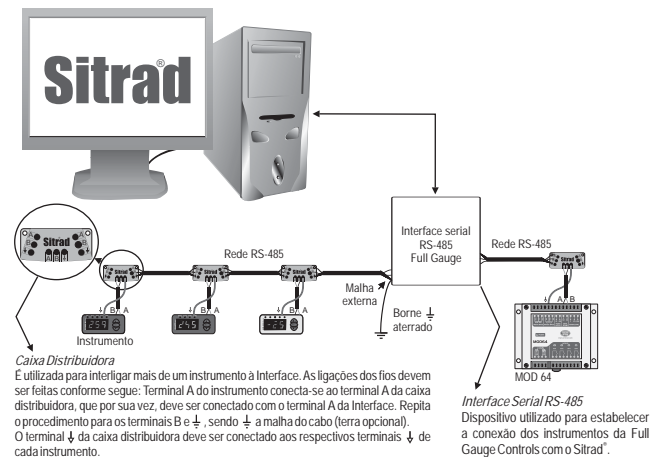
7. SELEÇÃO DE UNIDADE (°C / °F)

Para definir a unidade em que o instrumento irá operar entre no menu de funções **Cod** com o código de acesso "231" e confirme com a tecla **SET**. Aparecerá a indicação **Un**, pressione ou para escolher entre **°C** ou **°F** e confirme com a tecla **SET**. Após selecionar a unidade aparecerá **FRU** e o instrumento voltará para a função **Cod**. Toda vez que a unidade for alterada os parâmetros devem ser reconfigurados, pois eles assumem os valores "padrão".

8. ESQUEMA DE LIGAÇÃO



Interligando Controladores, Interface Serial RS-485 e Computador



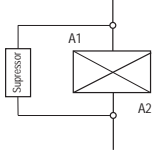
- O sensor S1 (preto) deve estar no ambiente.
- O sensor S2 (cinza) deve ser fixado ao evaporador com um grampo metálico.
- O comprimento do cabo dos sensores pode ser aumentado pelo próprio usuário até 200 metros, utilizando cabo PP 2 x 24AWG.

IMPORTANTE

Conforme capítulos da norma NBR 5410:

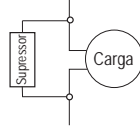
- 1: Instale protetores contra sobretensões na alimentação
- 2: Cabos de sensores e de comunicação serial podem estar juntos, porém não no mesmo eletroduto por onde passam alimentação elétrica e acionamento de cargas.
- 3: Instale supressores de transientes (filtros RC) em paralelo às cargas, como forma de aumentara vida útil dos relés. *Mais informações contate o departamento de eng. de aplicação através do e-mail eng-aplicacao@fullgauge.com.br ou pelo fone/fax +55 51 3475. 3308.*

Esquema de ligação de supressores em contadoras



A1 e A2 são os bornes da bobina da contadora.

Esquema de ligação de supressores em cargas acionamento direto



Para acionamento direto leve em consideração a corrente máxima especificada.



VINIL PROTETOR:

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

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

