

O N323R é um controlador de temperatura próprio para refrigeração que possui uma série de funções especialmente desenvolvidas para aplicações em controle de temperatura e otimização do degelo (*defrost*). Possui dois canais de entrada para sensores de temperatura, tipo termistor **NTC**, que medem a temperatura do ambiente monitorado e do módulo evaporador. Possui três saídas independentes para o comando de compressor (saída de refrigeração), módulo de degelo e ventilador.

As características do controlador estão de acordo com o pedido de compra e são apresentadas na etiqueta fixada no corpo do controlador.

ESPECIFICAÇÕES

Entrada de Sensor (SENSOR INPUT):..... 2 Termistores NTC
Tipo 10 kΩ @ 25 °C
Faixa de medição: -50 a 120 °C
Precisão da medida: 0,6 °C

Os sensores acompanham o controlador, com cabos de 3 metros de comprimento, 2x 0,5 mm², podendo ser estendidos até 200 metros. Erro máximo na intercambiabilidade de sensores NTC originais: 0,75 °C. Este erro pode ser eliminado através do parâmetro **offset** do controlador.

Resolução da medida:0,1 °C na faixa de -19.9 a 119.9 °C
1 °C no restante da faixa

Saída (OUTPUT1):Relé SPDT; 1 HP 250 Vac / 1/3 HP 125 Vac (16 A Res.)
Opcionalmente: Pulso, 5 Vdc, 25 mA máximos

Saída 2 (OUTPUT2):.....Relé SPST-NA, 3 A / 250 Vac

Saída 3 (OUTPUT3):.....Relé SPST-NA, 3 A / 250 Vac

Alimentação (POWER SUPPLY): Tensão: 100 a 240 Vca/dc ±10 %
 opcionalmente:.....12 a 30 Vdc
 Freqüência:50~60 Hz
 Consumo: 5 VA

Dimensões: Largura x Altura x Profundidade: 75 x 33 x75 mm
 Peso: 100 g
 Recorte no painel: 70 x 29 mm

Condições de operação: Temperatura de operação:0 a 40 °C
 Temperatura de armazenamento: -20 a 60 °C
 Umidade relativa:20 a 85 % UR

Gabinete em Policarbonato UL94 V-2

Grau de proteção: caixa IP42, frontal IP65

Conexões para fios de até 4,0 mm²

Interface RS485 com protocolo MODBUS (opcional)

Interface serial não isolada do circuito de entrada.

Interface Isolada do circuito de alimentação, exceto no modelo com alimentação 24 V.

Recomendações para a Instalação

Condutores de sensores de temperatura devem percorrer a planta do sistema **separados** dos condutores da saída de controle e de alimentação, se possível em eletrodutos aterrados.

A alimentação do controlador deve vir preferencialmente de uma rede própria para instrumentação ou de fase diferente daquela usada pela saída de controle.

É recomendável o uso de FILTROS RC (47 R e 100 nF, série) em bobinas de contactoras, solenóides, etc.

CONEXÕES ELÉTRICAS

A figura abaixo indica os terminais de conexão para alimentação, saídas e sensores.

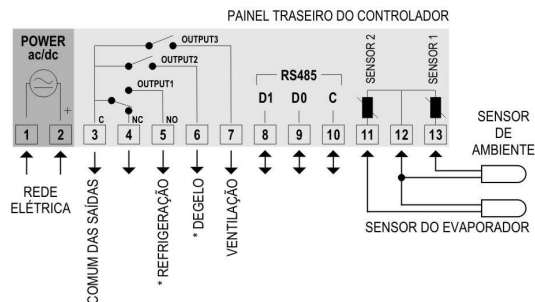


Figura 01 – Conexões mostradas na etiqueta do controlador

OPERAÇÃO

Antes do uso o controlador deve ser configurado pelo usuário. Esta configuração consiste em definir valores para os diversos parâmetros que determinam o modo de funcionamento do equipamento.

Estes parâmetros de configuração estão organizados em grupos ou níveis, chamados níveis de parâmetros.

Nível	Funções Relacionadas
0	Medição de Temperatura
1	Ajuste de Setpoint
2	Modo de Operação
3	Calibração

Ao ligar o controlador, o *display* (painel frontal) apresenta por 1 segundo a versão do equipamento. Esta informação é importante para eventuais consultas ao fabricante.

O controlador então passa a apresentar o valor de temperatura do ambiente, medida pelo sensor 1. Este é o nível **0** ou nível de Medição de Temperatura.

Para ter acesso ao nível 1 pressionar **[P]** por **1 segundo** até aparecer o parâmetro **"SP"**. Soltar a tecla **[P]** para permanecer neste nível. Pressionar novamente **[P]** para retornar ao nível de medição de temperatura.

Para ter acesso ao nível 2 pressionar **[P]** por **2 segundos** até aparecer o parâmetro **"Unit"**. Soltar a tecla **[P]** para permanecer neste nível. Pressionar novamente **[P]** para acessar os outros parâmetros deste nível. Após o último parâmetro o controlador volta para ao nível de medição de temperatura.

Para alterar os valores dos parâmetro, atuar sobre as teclas **[▲]** e **[▼]** até obter os valores desejados.

- Notas:**
- 1 A programação é salva pelo controlador quando este passa de um parâmetro para outro e somente então considerada como válida. A programação é guardada em memória **permanente**, mesmo na falta de energia elétrica.
 - 2 Se as teclas não são utilizadas por tempo maior que 20 segundos, o controlador retorna ao nível de medição, finalizando e salvando a programação até então feita.
 - 3 Quando em modo de Medição de temperatura, um toque curto na tecla **[▲]** o controlador passa a apresentar temporariamente o valor de temperatura medida pelo sensor 2 – Temperatura do evaporador.

Nível 1 – Nível de Ajuste de Setpoint

Neste nível apenas o parâmetro *Setpoint* é apresentado. Ele define o valor de temperatura desejado para o ambiente controlado. O valor de SP é mostrado alternadamente com o parâmetro. Para obter o valor desejado, atuar nas teclas **[▲]** e **[▼]**.

SP Set Point	Ajuste da temperatura de ambiente desejada. Esse ajuste é limitado aos valores programados em SPL e SPH (ver abaixo).
------------------------	---

Nível 2 – Nível de Modo de Operação

Apresenta seqüência dos demais parâmetros que devem ser definidos pelo usuário. Os parâmetros são mostrados alternadamente com os respectivos valores.

Unit Unit	Unidade de Temperatura. Permite ao usuário escolher a unidade de temperatura para todos os parâmetros do controlador. 0 Temperatura em graus Celsius. 1 Temperatura em graus Fahrenheit.
oF 1 Offset Sensor 1	Valor de correção da temperatura medida pelo sensor 1. Permite ao usuário realizar pequenos ajustes na temperatura do ambiente procurando corrigir erros de medição que aparecem, por exemplo, nas substituições de sensor de temperatura. Em graus, ajustável de 0.1 a 10.0 graus.
oF 2 Offset sensor 2	Valor de correção da temperatura medida pelo sensor 2. Permite ao usuário realizar pequenos ajustes na temperatura do evaporador procurando corrigir erros de medição que aparecem, por exemplo, nas substituições de sensor de temperatura. Ajustável de 0.1 a 10.0 graus.
SPL SP Low Limit	Limite inferior do <i>setpoint</i> : define valor mínimo para o ajuste de <i>setpoint</i> .
SPH SP High Limit	Limite superior do <i>setpoint</i> : define valor máximo para o ajuste de <i>setpoint</i> . Deve ser definido com valor obrigatoriamente maior que SPL .
HYS Hysteresis	Histerese para saída de refrigeração: Diferença entre o ponto de ligar e desligar a saída de refrigeração. Ajustável de 0.1 a 50.0 graus.
Cont Control	Define posição da saída de refrigeração (compressor). 0 Refrigeração em OUTPUT1 / Degelo em OUTPUT2. (Padrão) 1 Refrigeração em OUTPUT2 / Degelo em OUTPUT1.
dLY Delay	Tempo de retardo para início da refrigeração. Após o controlador ser ligado, a saída de refrigeração só será acionada quando transcorrer o tempo definido neste parâmetro. Utilizado em grandes sistemas de refrigeração para impedir acionamentos simultâneos de compressores no retorno de queda de energia. Valor em segundos, de 0 a 250 s.
Ont on time	Define o mínimo tempo de ligado para a saída de refrigeração. Uma vez acionada a saída de refrigeração, ela se manterá neste estado no mínimo durante o tempo definido neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil do compressor em sistema de refrigeração. Valor em segundos, de 0 a 999 s.
OfT Off time	Define o mínimo tempo de desligado para a saída de refrigeração. Uma vez que a saída de refrigeração seja desligada, ela se manterá neste estado no mínimo durante o tempo definido neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil do compressor em sistema de refrigeração. Valor em segundos, de 0 a 999 s.
dF 1 Defrost Interval	Intervalo entre degelos. Intervalo de tempo ajustável entre 0 e 999 minutos, no qual a saída de degelo permanece desligada. Com 0 (zero), determina que não aconteçam paradas para degelo.
dFt Defrost time	Duração do degelo. Intervalo de tempo onde a saída de degelo permanece ligada. Ajustável entre 1 e 999 minutos.

dF_C <i>defrost Compressor</i>	Comportamento da Saída de Refrigeração no degelo. 0 Saída de refrigeração é desligada durante o degelo; 1 Saída de refrigeração é mantida ligada durante o degelo; 2 Saída de refrigeração atua normalmente. Liga e desliga, de acordo com o necessário para manter temperatura.
dFS	Temperatura para fim de degelo – Valor de temperatura medida no evaporador pelo sensor 2 que, quando atingida, determina o fim do ciclo de degelo, mesmo que o intervalo de duração de degelo não tenha terminado. Ajustável entre -50 e +120 graus. Nota importante: O ciclo de degelo não inicia se temperatura do evaporador estiver acima do valor definido neste parâmetro.
ddt	Tempo de drenagem – Após degelo, ainda é necessário um intervalo de tempo com as saídas desligadas; isto porque pode haver água acumulada sobre o evaporador. Este intervalo deve ser dimensionado para que estas gotas de água sejam eliminadas. Ajustável entre 0 e 999 minutos.
F_rS	Valor de Temperatura no evaporador para retorno do ventilador - Após o degelo e a drenagem, a refrigeração é ligada imediatamente, pois a temperatura do ambiente deve estar alta. Para impedir que esse ar aquecido circule no ambiente controlado, exigindo mais energia para baixar a temperatura, o controlador impede que a saída de ventilação (OUTPUT3) seja ligada até que a temperatura no evaporador caia até valor definido neste parâmetro.
F_dL	Tempo máximo para retorno do ventilador após a drenagem – Para a segurança dos produtos armazenados, se a temperatura no evaporador não atingir o valor ajustado em F_rS , o retorno da ventilação acontecerá ao fim do intervalo de tempo ajustado neste parâmetro. Ajustável entre 0 e 999 minutos.
F_oC	Comportamento do Ventilador durante a refrigeração. 0 O ventilador permanece ligado apenas enquanto o compressor estiver ligado. 1 O ventilador permanece ligado durante todo o ciclo de refrigeração, mesmo nos momentos em que o compressor desligar.
F_oD	Comportamento do Ventilador durante o degelo. 0 O ventilador permanece desligado durante o degelo. 1 O ventilador permanece ligado durante o degelo.
FSS	Parada do ventilador por aquecimento do evaporador - Desliga o ventilador quando o evaporador aquece, melhorando a eficiência do sistema e protegendo o compressor. O ventilador retorna a ligar quando a temperatura diminui em 2 graus do valor definido neste parâmetro.
coE	Comportamento do compressor com sensor 1 (temperatura ambiente) desconectado – Com o sensor 1 apresentando problemas (desconectado, rompido, etc.) o compressor assume a condição definida neste parâmetro. 0 Compressor desliga quando sensor 1 apresenta problemas. 1 Compressor liga quando sensor 1 apresenta problemas.
dF_h <i>defrost hold</i>	Travar indicação de temperatura do ambiente durante degelo - Permite manter inalterada indicação de temperatura do ambiente durante o degelo, mais o tempo definido neste parâmetro. 0 Permite atualização da indicação; 1 a 250 Tempo que, a partir do degelo, a indicação de temperatura permanece inalterada, mostrando a temperatura medida no início do degelo. Em minutos. Em Aplicações sem degelo programar 0 .


Nível 3 – Nível de Calibração

O controlador sai de fábrica já calibrado. Quando necessária uma recalibração, esta deve ser realizada por profissional especializado. Para acessar a este nível a tecla **[P]** deve ser pressionada por mais de 3 segundos.

Caso seja acessado acidentalmente, as teclas **[▲] e **[▼]** não devem ser pressionadas; simplesmente passar por todos seus parâmetros com a ajuda da tecla **[P]**, até que o controlador retorne a tela de medição.**

PA_S	Password - Parâmetro onde uma senha deve ser inserida para que sejam permitidas alterações nos demais parâmetros.
CL₁	Calibration low input 1 - Calibração do <i>offset</i> da escala de medida da entrada 1. Ajuste do valor inferior da faixa de medição do sensor.
CH₁	Calibration High input 1 - Calibração do ganho da escala de medida da entrada 1. Ajuste do valor superior da faixa de medição do sensor.
CL₂	Calibration low input 2 - Calibração do <i>offset</i> da escala de medida da entrada 2. Ajuste do valor inferior da faixa de medição do sensor.
CH₂	Calibration High input 2 - Calibração do ganho da escala de medida da entrada 2. Ajuste do valor superior da faixa de medição do sensor.
FA_C	Factory Calibration - Permite o retorno para a calibração original do controlador. Ao ser alterado de 0 para 1 a calibração original é resgatada e as alterações até então feitas na calibração serão desconsideradas.
Pr_t	Protection - Define os níveis de parâmetros que serão protegidos.
PA_C	Parâmetro que permite a alteração da senha atual. Permite definir como senha um número entre 1 e 999.
SN₂	Serial number - Mostra os dois primeiros dígitos do número de série eletrônico do controlador.
SN₁	Serial number - Mostra os três dígitos centrais do número de série eletrônico do controlador.
SN₀	Serial number - Mostra os três últimos dígitos do número de série eletrônico do controlador.

FUNCIONAMENTO

O controlador liga ou desliga a saída de Refrigeração para levar a temperatura do sistema até o valor definido pelo usuário no parâmetro *Setpoint*. No painel frontal do controlador o sinalizador  acende quando a saída de Refrigeração é ligada.

Processo de Degelo

O processo de DEGELO tem o objetivo de derreter o gelo acumulado sobre o evaporador tomando mais eficiente o processo de refrigeração. O degelo acontece periodicamente e tem duração definida. No entanto, sua execução pode ser impedida e o seu fim antecipado em função da temperatura medida diretamente sobre o evaporador. Ver parâmetro **dFS**.


O degelo pode ocorrer de por parada de compressor, aquecimento por resistência ou inversão de ciclo do compressor.

No degelo por **parada de compressor**, no início do ciclo de degelo a saída de refrigeração é desligada e o descongelamento do evaporador acontece naturalmente.

No degelo por **aquecimento por resistência** a saída de degelo é utilizada a ligar uma resistência elétrica que aquece o evaporador para derreter o gelo acumulado. Neste modo a saída de refrigeração também é desligada.

No degelo por **inversão de ciclo do compressor** a saída de refrigeração não é desligada e a saída de degelo utilizada para realizar a inversão do ciclo do compressor.

Durante o degelo a temperatura do ambiente indicada pode ser impedida de sofrer atualização conforme programação do parâmetro **dF_h**.

Os parâmetros **dF₁** e **dF₂** definem, respectivamente, o intervalo entre um degelo e outro e o tempo de duração do degelo. No painel frontal do controlador o sinalizador  acende quando o controlador está em degelo.

Degelo manual: a tecla **[▲]** permite iniciar ou interromper o degelo imediatamente. Pressionando essa tecla por 3 segundos forçamos o controlador entrar em degelo, caso ele esteja em degelo, forçamos seu fim.

Determinação da temperatura de evaporador para final de degelo

- Aguardar a formação de gelo no evaporador;
- Disparar um Degelo manual;
- Monitorar visualmente o evaporador até que todo o gelo desapareça.
- Verificar a temperatura medida pelo sensor 2 nesse momento (toque curto em **[▼]**). Este é o valor utilizado no parâmetro Temperatura para Fim de Degelo **dFS**.

PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

O sistema de proteção de configuração tem o objetivo de impedir alterações indevidas nos parâmetro do controlador e, conseqüentemente, no seu modo de funcionamento. Este sistema é composto por parâmetros que definem qual o grau de proteção adotado, se total ou apenas parcial. Os parâmetros que definem a proteção são:

PA_S: Parâmetro onde uma **senha** deve ser inserida para que sejam permitidas alterações nos demais parâmetros.

Pr_t: Define os níveis de parâmetros que serão protegidos.

- 1- Somente o nível de **calibração** é protegido (configuração de fábrica);
- 2- Os níveis de **calibração** e **configuração** são protegidos;
- 3- Todos os níveis são protegidos, **calibração, configuração e SP**;

PA_C Parâmetro que permite a alteração da senha atual. Permite definir como senha um número entre 1 e 999.

Funcionamento da proteção de configuração

O parâmetro **PA_S** aparece no início do nível que está protegido. Se o usuário inserir a senha corretamente poderá realizar alterações nos parâmetros dos níveis protegidos. Se não inserir a senha corretamente ou simplesmente passar por este parâmetro, os parâmetros dos níveis protegidos poderão ser apenas visualizados e não alterados.

Nota importante: Se o usuário inserir uma senha incorreta por **cinco** vezes consecutivas, o equipamento impede novas tentativas por 10 minutos. Quando o usuário não lembrar a senha atual, poderá inserir uma **senha mestra** que permite apenas definir uma nova senha.

SENHA MESTRA

A senha mestra, que permite ao usuário definir uma nova senha para o controlador, utiliza o número de série deste equipamento. É composta da seguinte forma:

[1] + [maior número de SN2] + [maior número de SN1] + [maior número de SN0]

A senha mestra de um equipamento com número de série 987123465 é: **1936**



Pois: **1 + SN₂ = 987; SN₁ = 123; SN₀ = 465 = 1 + 9 + 3 + 6**

Como utilizar a senha mestra

- 1- Inserir a senha mestre no parâmetro **PA_S**.
- 2- No parâmetro **PA_C** inserir uma nova senha qualquer, diferente de zero (0).
- 3- Utilizar a nova senha.

INDICAÇÃO DE ERRO

O controlador apresenta no *display* mensagens que correspondem a problemas relacionados à medição de temperatura. Sempre que apresentados, imediatamente o relé da saída de controle é desligado.

	• Temperatura medida ultrapassou limite superior da faixa de medição do sensor. Sensor NTC em curto-circuito.
	• Temperatura medida ultrapassou limite inferior da faixa de medição do sensor. Sensor NTC rompido.