

## FUNCIONAMENTO

O controlador com múltiplas saídas tem aplicações típicas em controle com alarmes e em controle com multi-estágio de potência. Na aplicação de controle com alarmes a saída 1 é utilizada com saída de controle da temperatura enquanto que as saídas 2 e 3 são programadas para atuar como alarmes de proteção ou sinalização.

Na aplicação de controle com multi-estágios os *setpoint* das saídas 1, 2 e 3 são programados para atuarem em diferentes temperaturas, formando uma sequência progressiva de acionamento dos compressores, aumentando a capacidade de refrigeração à medida que a temperatura se eleva e reduzindo quando a temperatura se aproxima da programada para **SP 1**.

O uso do retardo entre compressores (**dL 1**, **dL2** e **dL3**) garante que no retorno de uma falta de energia ou na partida do sistema os compressores serão acionados um a um, de acordo com a temporização programada, reduzindo a demanda de energia.

Outra aplicação típica para o uso do controlador com múltiplas saídas diz respeito à **troca automática do ciclo quente/frio**, onde uma saída é programada com ação reversa e comanda o aquecimento e outra programada com ação direta e comanda a refrigeração.

### Funções de Alarme

São oito diferentes funções de alarme que podem ser definidas para as saídas 2 e 3, programando nos parâmetros **Rc2** e **Rc3** os seguintes valores:

**2** - Alarme de temperatura Mínima – A saída liga quando a temperatura medida estiver **abaixo** do valor programado no respectivo **SetPoint (SP2 ou SP3)**.

**3** - Alarme de temperatura Máxima – A saída liga quando a temperatura medida estiver **acima** do valor programado no respectivo **SetPoint (SP2 ou SP3)**.

**4** - Alarme de temperatura dentro de faixa - A saída liga quando a temperatura medida estiver **dentro** do intervalo de temperatura definido por:

**(SP 1 – SP2) e (SP 1 + SP2) ou (SP 1 – SP3) e (SP 1 + SP3)**

**5** - Alarme de temperatura fora de faixa - A saída 2 é ligada quando a temperatura medida estiver **fora** do intervalo de temperatura definido por:

**(SP 1 – SP2) e (SP 1 + SP2) ou (SP 1 – SP3) e (SP 1 + SP3)**

As funções **6**, **7**, **8** e **9** são idênticas as funções citadas acima, porém apresentam a característica de **Bloqueio Inicial** de alarme, que bloqueia o alarme (não permite seu acionamento) quando o controlador inicia o controle **já com uma situação de alarme**. O alarme será desbloqueado após a passagem por uma condição sem alarme.

### Temporização de Alarme

O controlador permite programação de Temporização dos Alarmes, onde o usuário pode estabelecer três condições: retardo no disparo do alarme, pulso no momento do dispar e disparo na forma de pulsos sequenciais.

A temporização está disponível apenas para as saídas 2 e 3 e é programada através dos parâmetros **2t 1**, **3t 1**, **2t 2** e **3t 2**.

As figuras a seguir representam estas funções: t1 e t2 podem variar de 0 a 1999 segundos e suas combinações determinam o modo da temporização. Para que os alarmes tenham operação normal, sem temporizações, programar 0 (zero).

Os sinalizadores P2 e P3 acedem sempre que ocorre a condição de alarme, independente do estado atual dos relés das saídas. Durante o retardo, o respectivo sinalizador permanece piscando.

Função de Saída do Alarme	T1	T2	ATUAÇÃO
Operação normal	0	0	<p>Saída de alarme</p> <p>Ocorrência de alarme</p>
Atraso	0	1 a 1999 s	<p>Saída de alarme</p> <p>Ocorrência de alarme</p>
Pulso	1 a 1999 s	0	<p>Saída de alarme</p> <p>Ocorrência de alarme</p>
Oscilador	1 a 1999 s	1 a 1999 s	<p>Saída de alarme</p> <p>Ocorrência de alarme</p>

Tabela 4 – Funções de Temporização para os Alarmes 1 e 2

## PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

O sistema de proteção de configuração tem o objetivo de impedir alterações indevidas nos parâmetros 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.

Parâmetros de definem a proteção:

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

**PrL:** Define os níveis de parâmetros que serão protegidos.

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

**PAC** 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 **PRS** 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.

**Notas importantes:**

- 1- 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.
- 2- O equipamento sai de fábrica com a senha 111.

## 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.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura ultrapassou limite <b>superior</b> da faixa do sensor.</li> <li>• Sensor Pt100, Pt1000 ou T/C rompido. Sensor NTC em curto-circuito.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura ultrapassou limite <b>inferior</b> da faixa do sensor.</li> <li>• Sensor Pt100, Pt1000 ou T/C em curto-circuito. Sensor NTC rompido.</li> </ul>

## RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

Os condutores do sensor 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 e 100nF, série) em bobinas de contactoras, solenóides, etc.

## GARANTIA

As condições de garantia encontram-se em nosso website [www.novus.com.br/garantia](http://www.novus.com.br/garantia).



Man 5001280

O N323 é um controlador de temperatura para aquecimento ou refrigeração, com entrada para sensores de temperatura tipo termistores NTC, Pt100, Pt1000 ou termopares tipo J, K ou T, com a possibilidade de correção de erros do sensor (*offset*). Cada tipo de sensor possui uma faixa específica de medição de temperatura que deve ser observada pelo usuário. Possui três saídas independentes que podem operar no controle de temperatura ou operar com alarme.

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

## ESPECIFICAÇÕES

**Entrada de Sensor (SENSOR INPUT):** A escolha do sensor é feita pelo usuário no momento da compra e apresentada na face superior da caixa do controlador. As opções são:

- Termistor NTC, Tipo 10 kΩ @ 25 °C; Faixa de medição: -50 a 120 °C; Precisão da medida: 0,6 °C; Erro máximo na intercambiabilidade de sensores NTC originais: 0,75 °C. Este erro pode ser eliminado através do parâmetro **offset** do controlador.
- Pt100; Tipo: α= 0,00385; 3 fios; Faixa de medição: -50 a 300 °C; Precisão da medida: 0,7 °C; Conforme norma NBR 13773/97;
- Pt1000; Tipo: α= 0,00385; 3 fios; Faixa de medição: -200 a 530 °C; Precisão da medida: 0,7 °C;
- Termopar tipo J; Faixa de medição: 0 a 600 °C; Precisão da medida: 3 °C;
- Termopar tipo K; Faixa de medição: -50 a 1000 °C; Precisão da medida: 3 °C;
- Termopar tipo T; Faixa de medição: -50 a 400 °C; Precisão da medida: 3 °C; Termopares conforme norma NBR 12771/Jul 1999;

**Nota:** Para a opção termistor NTC o sensor acompanha o controlador, com cabo de 3 metros de comprimento, 2x 0,5 mm<sup>2</sup>, podendo ser estendido até 200 metros.

**Resolução da medida:** ..... 0,1° na faixa de -19,9 a 199,9°  
..... 1° no restante da faixa

**Nota:** O equipamento mantém sua precisão em toda a faixa, embora a pouca resolução do display em um trecho da faixa não possibilite essa visualização.

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

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

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

**Alimentação (POWER SUPPLY):** Tensão: ..... 100 a 240 Vca/cc ±10 %  
Opcionalmente: ..... 12 a 30 Vcc  
Frequência: ..... 50-60 Hz  
Consumo: ..... 5 VA

**Dimensões:** Largura x Altura x Profundidade: ..... 75 x 33 x 75 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 mm<sup>2</sup>

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.

# CONEXÕES ELÉTRICAS

A figura abaixo indica os terminais de conexão para o sensor, alimentação e saída do Controlador e um exemplo de ligação.

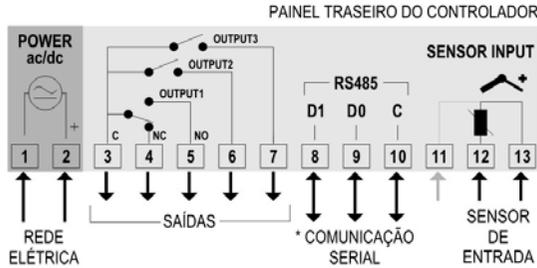


Fig. 1 – Conexões mostradas na etiqueta do controlador

\* O recurso de comunicação serial nem sempre está presente no controlador.

PT100 com ligação 3 fios. Para ligação com 2 fios, os terminais 11 e 13 devem ser interligados. Para a adequada compensação da resistência do cabo, os condutores devem ter todos a mesma resistência elétrica (mesma secção).

## 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 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* apresenta por 1 segundo a versão do equipamento. Esta informação é importante para eventuais consultas ao fabricante. Em seguida o controlador passa a apresentar o valor de temperatura medido pelo sensor. 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 1**. 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 parâmetros, 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 com 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.

### Nível 1 – Nível de Ajuste de Setpoint

Neste nível apenas o parâmetro Setpoint (SP) é apresentado. Ele define o valor de temperatura desejado para o sistema. O valor atual de SP é mostrado alternadamente com o parâmetro. Para programar o valor desejado atuar nas teclas **▲** e **▼**.

<b>SP 1</b>	Ajustes de <i>SetPoint</i> .
<b>SP 2</b>	Valor de temperatura para a atuação das saídas 1, 2 e 3.
<b>SP 3</b>	Esses valores são limitados aos valores programados em <b>SPL</b> e <b>SPH</b> no ciclo de Modo de Operação.
<b>SetPoint</b>	

### 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.

<b>Unit</b> <i>Unit</i>	Unidade de Temperatura. Permite ao usuário escolher a unidade de apresentação da temperatura medida. <b>0</b> Temperatura em graus Celsius. <b>1</b> Temperatura em graus Fahrenheit
<b>Type</b> <i>Type</i>	Tipo de sensor de temperatura a ser utilizado. Este parâmetro está disponível apenas nos modelos para sensores tipo TERMOPAR, onde o usuário pode escolher entre os termopares J, K e T. <b>0</b> termopar J <b>1</b> termopar K <b>2</b> termopar T
<b>oF5</b> <i>Offset</i>	Valor de correção para a indicação de temperatura. Permite ao usuário realizar pequenos ajustes na indicação de temperatura procurando corrigir erros de medição que aparecem, por exemplo, nas substituições de sensor de temperatura tipo NTC.
<b>SPL</b> <i>SP Low Limit</i>	Limite inferior do <i>setpoint</i> . Deve ser definido com valor obrigatoriamente menor que <b>SPH</b> .
<b>SPH</b> <i>SP High Limit</i>	Limite superior do <i>setpoint</i> . Deve ser definido com valor obrigatoriamente maior que <b>SPL</b> .
<b>Rc 1</b> <i>Action 1</i>	Tipo de Ação da saída 1: <b>0</b> Controle com Ação reversa. Própria para aquecimento. Liga saída de controle quando temperatura está abaixo de SP. <b>1</b> Controle com Ação direta. Própria para refrigeração. Liga saída de controle quando temperatura está acima de SP.
<b>Rc 2</b> <i>Action 2</i>	Ação de Controle ou Alarme para as saídas 2 e 3: <b>0</b> Controle. Ação reversa, para aquecimento. <b>1</b> Controle. Ação direta, para refrigeração. <b>2</b> Alarme de temperatura mínima. <b>3</b> Alarme de temperatura máxima. <b>4</b> Alarme dentro da faixa. <b>5</b> Alarme fora da faixa. <b>6</b> Alarme temperatura mínima com bloqueio inicial. <b>7</b> Alarme temperatura máxima com bloqueio inicial. <b>8</b> Alarme dentro da faixa com bloqueio inicial. <b>9</b> Alarme fora da faixa com bloqueio inicial. No parágrafo Funcionamento estas funções são detalhadas.
<b>Rc 3</b> <i>Action 3</i>	
<b>Cnt</b> <i>Control</i>	Inversão das saídas 1 e 2: <b>0</b> Saída 1 atua sobre relé de OUTPUT 1 e Saída 2 atua sobre relé de OUTPUT 2 (*). Configuração de Fábrica. <b>1</b> Saída 1 atua sobre relé de OUTPUT 2 e Saída 2 atua sobre relé de OUTPUT 1.
<b>HY 1</b> <b>HY 2</b> <b>HY 3</b> <i>Hysteresis</i>	Histerese de controle: Diferencial entre o ponto de ligar e desligar o relé da saída configurada como saída de controle. Em graus.

<b>dL 1</b> <b>dL 2</b> <b>dL 3</b> <i>Delay</i>	Tempo de retardo para início do controle. Após ligado o controlador, a saída (1, 2 ou 3) só será ligada quando transcorrer o tempo programado 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 segundos.
<b>oF 1</b> <b>oF 2</b> <b>oF 3</b> <i>Off time</i>	Define o mínimo tempo de desligado para a saída 1; quando a saída é desligada, ela se manterá neste estado durante o tempo programado neste parâmetro, no mínimo. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil do compressor em sistema de refrigeração. Para aplicações em aquecimento programar zero. Não válido para Termopares. Valor em segundos, de 0 a 999 segundos.
<b>on 1</b> <b>on 2</b> <b>on 3</b> <i>on time</i>	Define o mínimo tempo de ligado para a saída 1; uma vez acionada a saída de controle, ela se manterá neste estado no mínimo durante o tempo programado neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil do compressor em sistema de refrigeração. Para aplicações em aquecimento programar zero. Não válido para Termopares. Valor em segundos, de 0 a 999 segundos.
<b>T 1</b> <b>T 1</b> <i>Timer T1</i>	Intervalo de tempo T1 para a temporização de alarme. Define atuação temporizada dos alarmes conforme mostra a Tabela 4. Ajustável entre 0 e 1999 segundos. Parâmetro disponível quando saídas 2 e 3 são configuradas como alarme.
<b>T 2</b> <b>T 2</b> <i>Timer T2</i>	Intervalo de tempo T2 para a temporização de alarme. Define atuação temporizada dos alarmes conforme mostra a Tabela 4. Ajustável entre 0 e 1999 segundos. Parâmetro disponível quando saídas 2 e 3 são configuradas como alarme.
<b>Add</b> <i>Address</i>	O controlador que tem a interface de comunicação serial RS485 incorporada, apresenta o parâmetro <b>Add</b> em seu nível de modo de operação. Neste parâmetro o usuário define um endereço de comunicação para cada elemento da rede. O endereço definido deve estar entre 1 e 247.

### 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.

<b>PAS</b>	<i>Password</i> - Parâmetro onde uma senha deve ser inserida para que sejam permitidas alterações nos demais parâmetros.
<b>CAL</b>	<i>Calibration low</i> - Calibração do <i>offset</i> da escala de medida. Ajuste do valor inferior da faixa de medição do sensor
<b>CAH</b>	<i>Calibration High</i> - Calibração do ganho da escala de medida. Ajuste do valor superior da faixa de medição do sensor
<b>CJL</b>	<i>Cold Junction Calibration</i> - Calibração do <i>offset</i> da junta fria. Disponível somente para Termopares.
<b>FAC</b>	<i>Factory Calibration</i> - Permite o retorno para a calibração original do controlador. Ao ser alterado de <b>0</b> para <b>1</b> a calibração original é resgatada e as alterações até então feitas na calibração serão desconsideradas.
<b>Pr t</b>	<i>Protection</i> - Define os níveis de parâmetros que serão protegidos.
<b>PAC</b>	<i>Password change</i> - Parâmetro que permite a alteração da senha atual. Permite definir como senha um número entre 1 e 999.
<b>Sn 2</b>	<i>Serial number 2</i> - Mostra os dois primeiros dígitos do número de série eletrônico do controlador.
<b>Sn 1</b>	<i>Serial number 1</i> - Mostra os três dígitos centrais do número de série eletrônico do controlador.
<b>Sn 0</b>	<i>Serial number 0</i> - Mostra os três últimos dígitos do número de série eletrônico do controlador.