

O **N321** é um controlador de temperatura para aquecimento ou refrigeração com entrada para sensores de temperatura do tipo termistores **NTC**, **Pt100** ou termopares (**J**, **K** ou **T**), podendo corrigir erros do sensor (Offset). Cada tipo de sensor possui uma faixa específica de medição de temperatura. O controlador possui ainda uma saída de controle do tipo **relé** com os contatos Comuns, NA e NF disponíveis.

As características particulares de cada controlador estão identificadas no corpo do próprio aparelho, de acordo com o pedido de compra.

## ESPECIFICAÇÕES

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

- Termistor NTC: Tipo 10 kΩ @ 25 °C, 1 %, β25/85= 3435 K 1 % (Megatron), Faixa de medição: -50 a 120 °C; Precisão da medida: 0,6 °C.

Erro máximo na intercambiabilidade de sensores NTC originais: 0,75 °C. Esse erro pode ser eliminado através do parâmetro **Offset** do controlador.

**Nota:** Para a opção termistor NTC, o sensor acompanha o equipamento. Sua faixa de operação é limitada a -30 a +105 °C. Possui cabo de 3 metros de comprimento, 2 x 0,5 mm², podendo ser estendido até 200 metros.

- Pt100: Faixa de medição: -50 a 300 °C; α = 0,00385; 3 fios; Precisão da medida: 0,7 °C; Conforme norma NBR 13773/97.
- Tempopar tipo **J**: Faixa de medição: 0 a 600 °C; Precisão da medida: 3 °C.
- Tempopar tipo **K**: Faixa de medição: -50 a 1000 °C; Precisão da medida: 3 °C.
- Tempopar tipo **T**: Faixa de medição: -50 a 400 °C; Precisão da medida: 3 °C.

Tempopares conforme norma NBR 12771/Jul 1999.

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

**Notas:** 1) Os termopares **J**, **K** e **T** não apresentam indicação de decimais no valor de temperatura medido.  
2) O equipamento mantém a precisão em toda a faixa, embora a pouca resolução do display em um trecho da faixa não possibilite essa visualização.

**Saída (OUTPUT1):**.....Relé SPDT; 1 HP 250 Vca / 1/3 HP 125 Vca (16 A Resistivo)

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

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

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

**Conexões para fios de até 4,0 mm².**

**Gabinete em Policarbonato UL94 V-2; Grau de proteção: Caixa: IP42; Frontal: IP65.**

## CONEXÕES ELÉTRICAS

As figuras abaixo indicam os terminais de conexão para o sensor, alimentação e saída do controlador:

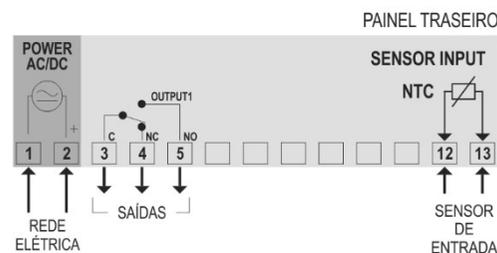


Fig. 01 – Conexões no controlador (NTC)

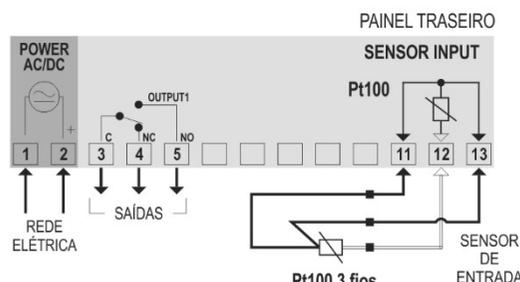


Fig. 02 – Conexões no controlador (Pt100 3 fios)

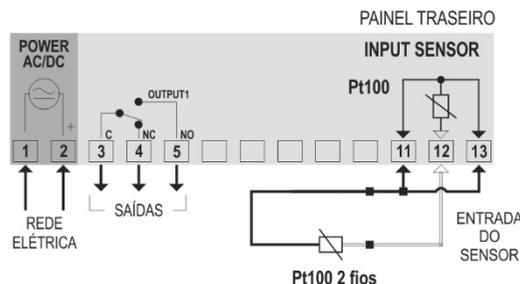


Fig. 03 – Conexões no controlador (Pt100 2 fios)

O controlador para Pt100 é próprio para utilização de um sensor P100 a 3 fios, conforme mostra a **Fig. 02**. Para a utilização de um P100 a 2 fios, adotar as conexões mostradas na **Fig. 03**, onde os terminais 11 e 13 do controlador são interconectados.

Para uma adequada compensação dos cabos do sensor Pt100, os condutores deste cabo devem ter a mesma resistência elétrica (secção transversal).

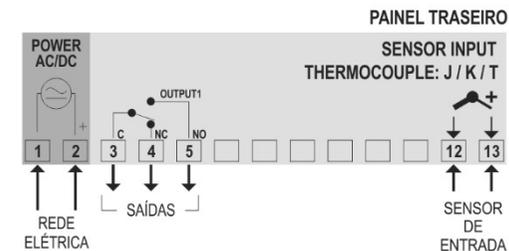


Fig. 04 – Conexões no controlador (Tempopar)

### Recomendações para a Instalação

- Os condutores do sensor de temperatura devem percorrer a planta do sistema **em separado** 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 a instrumentação ou de fase diferente daquela usada pela saída de controle.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (47 Ω e 100 nF, série) em bobinas de contactoras, solenoides etc.

## OPERAÇÃO

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

Os parâmetros de configuração estão organizados grupos ou Níveis, chamados níveis de parâmetros:

NÍVEL	FUNÇÃO
0	Medição de Temperatura
1	Ajuste de Setpoint
2	Programação de parâmetros
3	Calibração

Ao ligar o controlador, o display (painel frontal) apresenta a versão do equipamento durante 1 segundo. Essa informação é importante para eventuais consultas ao fabricante. O controlador então passa a apresentar o valor da temperatura medida pelo sensor. Esse é o nível **0** ou nível de Medição de Temperatura.

Para acessar o nível 1, pressionar **P** até aparecer o parâmetro **SP** (1 segundo). Pressionar novamente **P** para retornar ao nível de medição de temperatura.

Para acessar o nível 2, pressionar **P** até aparecer o parâmetro **Unit** (2 segundos). Soltar a tecla **P** para permanecer nesse nível. Pressionar **P** para acessar os outros parâmetros desse nível. Após o último parâmetro, o controlador volta para ao nível de Medição de Temperatura.

Para alterar os valores dos parâmetros, usar as teclas **▲** e **▼**.

- Notas:**
- 1 A configuração será salva pelo controlador ao passar de um parâmetro para outro e somente então será considerada válida. Mesmo na falta de energia elétrica, a configuração é guardada em memória **permanente**.
  - 2 Se as teclas não são utilizadas por tempo maior que 20 segundos, o controlador retorna ao nível de medição, finalizando e salvando a configuração até realizada então.

### Nível 1 – Nível de Ajuste de Setpoint

Este nível apresenta apenas o parâmetro Setpoint (SP). 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, usar as teclas  e .

<b>SP</b> <i>Setpoint</i>	Ajuste da temperatura de controle ou temperatura de trabalho. Esse ajuste é limitado aos valores programados em <b>SPL</b> e <b>SPH</b> (ver abaixo).
------------------------------	---

### Nível 2 – Nível de Programação

Apresenta os demais parâmetros. Os parâmetros e seus respectivos valores são mostrados de modo alternado. Para programar os valores desejados, usar as teclas  e .

<b>Unit</b> <i>Unit</i>	Unidade de temperatura. Permite 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 para os modelos com sensores TIPO TERMOPAR, onde é possível escolher entre os termopares J, K e T: <b>0</b> Termopar J; <b>1</b> Termopar K; <b>2</b> Termopar T.
<b>Offset</b> <i>Offset</i>	Valor de correção para a indicação de temperatura. Permite realizar pequenos ajustes na indicação de temperatura, procurando corrigir erros de medição que aparecem, por exemplo, nas substituições de sensor de temperatura do tipo NTC.
<b>SPL</b> <i>SP Low Limit</i>	Limite inferior do Setpoint. Valor mínimo que pode ser utilizado para configurar o Setpoint. Deve ser programado com um valor inferior ao programado em <b>SPH</b> .
<b>SPH</b> <i>SP High Limit</i>	Limite superior do Setpoint. Valor máximo que pode ser utilizado para configurar o Setpoint. Deve ser programado com um valor superior ao programado em <b>SPL</b> .
<b>HYS</b> <i>Hysteresis</i>	Histerese de controle. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar o relé da saída de controle. Em graus.
<b>Action</b> <i>Action</i>	Tipo de ação da saída: <b>0</b> Controle com ação reversa. Própria para <b>aquecimento</b> . Liga a saída de controle quando a temperatura estiver abaixo do valor de SP. <b>1</b> Controle com ação direta. Própria para <b>refrigeração</b> . Liga a saída de controle quando a temperatura estiver acima do valor de SP.
<b>Off time</b> <i>Off time</i>	Define o mínimo tempo de desligado para a saída de controle. Uma vez que a saída de controle seja desligada, ela se manterá neste estado durante, no mínimo, o tempo programado neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil de um compressor em um sistema de refrigeração. Para aplicações em aquecimento, programar 0. Valor em segundos (0 a 999 segundos). Não disponível para Termopares.

<b>on time</b> <i>on time</i>	Define o mínimo tempo de ligado para a saída de controle. Uma vez que a saída de controle seja acionada, ela se manterá neste estado durante, no mínimo, o tempo programado neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil de um compressor em um sistema de refrigeração. Para aplicações em aquecimento, programar 0. Valor em segundos (0 a 999 segundos). Não disponível para Termopares.
<b>Delay</b> <i>Delay</i>	Tempo de retardo para o início do controle. Após o controlador ser ligado, a saída de controle 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 uma queda de energia. Valor em segundos (0 a 250 segundos).

### Nível 3 – Nível de Calibração

O controlador sai de fábrica perfeitamente calibrado. Quando necessária uma recalibração, esta deve ser realizada por profissional especializado.

Para acessar este nível, pressionar a tecla **P** por mais de **3 segundos**. Neste nível também estão os parâmetros de proteção da configuração.

**Caso o ciclo seja acessado por acidente, basta passar por todos os parâmetros (sem alterá-los) até retornar à tela de medição.**

<b>PAS</b>	<i>Password</i> . Parâmetro para inserir uma <b>senha</b> que permite alterar os demais parâmetros.
<b>CAL</b>	<i>Calibration Low</i> . Calibração do Offset 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 Offset da junta fria. Disponível somente para Termopares.
<b>FAC</b>	<i>Factory Calibration</i> . Permite retornar 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>PrL</b>	<i>Protection</i> . Define os níveis de parâmetros a serem protegidos.
<b>PAC</b>	<i>Password Change</i> . Parâmetro que permite alterar a senha atual. É possível definir como senha um número entre 1 e 999.
<b>Sn2</b>	<i>Serial number 2</i> . Mostra os 2 primeiros dígitos do número de série eletrônico do controlador.
<b>Sn1</b>	<i>Serial number 1</i> . Mostra os 3 dígitos centrais do número de série eletrônico do controlador.
<b>Sn0</b>	<i>Serial number 0</i> . Mostra os 3 últimos dígitos do número de série eletrônico do controlador.

### FUNCIONAMENTO

O controlador aciona a saída de controle para levar a temperatura do sistema até o valor definido no parâmetro **Setpoint**.

No painel frontal do controlador, o sinalizador **P1** acende quando a saída de controle for ligada.



Fig. 05 – Painel frontal do controlador

### 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. Esse sistema é composto por parâmetros que definem o grau de proteção a ser adotado (total ou parcial).

Parâmetros de definem a proteção:

**PAS:** Parâmetro para inserir uma **senha** que permite alterar os demais parâmetros.

**PrL:** Parâmetro para definir os níveis de parâmetros a serem protegidos:

- Somente o nível de **Calibração** é protegido (opção da configuração de fábrica);
- Os níveis de **Calibração** e **Configuração** são protegidos;
- Todos os níveis são protegidos: **Calibração**, **Configuração** e **SP**.

**PAC** Parâmetro que permite alterar a senha atual. É possível definir como senha um número entre 0 e 1999.

### Funcionamento da proteção de configuração

O parâmetro **PAS** aparece no início do nível protegido. Ao inserir a senha correta, será possível alterar os parâmetros dos níveis protegidos. Se a senha inserida não for correta ou se o usuário apenas passar por esse parâmetro, os parâmetros dos níveis protegidos poderão ser apenas visualizados e não alterados.

### Notas importantes:

1 - Ao inserir uma senha incorreta por **cinco** vezes consecutivas, o equipamento impedirá novas tentativas durante 10 minutos. Quando o usuário não lembrar a senha atual, é possível inserir uma **senha mestra**, que permite **apenas** definir uma nova senha.

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

### SENHA MESTRA

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

$$[ 1 ] + [ \text{maior número de SN2} ] + [ \text{maior número de SN1} ] + [ \text{maior número de SN0} ]$$

A senha mestra de um equipamento com número de série 97123465 é: **1 9 3 6**

Pois: **Sn2** = 97; **Sn1** = 123; **Sn0** = 465 = 1 + 9 + 3 + 6

### Como utilizar a senha mestra:

- No parâmetro **PAS**, inserir a senha mestre;
- No parâmetro **PAC**, inserir uma nova senha qualquer, diferente de zero (**0**);
- Utilizar a nova senha.

## INDICAÇÃO DE ERRO

No display, o controlador apresenta mensagens que correspondem a problemas relacionados à medição de temperatura. Sempre que apresentados, o relé da saída de controle será desligado.

	<p>Indica que:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A temperatura medida ultrapassou o limite <b>superior</b> da faixa de medição do sensor.</li><li>• Sensor <b>Pt100</b> ou <b>J</b> rompido.</li><li>• Sensor <b>NTC</b> em curto-circuito.</li></ul>
	<p>Indica que:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A temperatura medida ultrapassou o limite <b>inferior</b> da faixa de medição do sensor.</li><li>• Sensor <b>Pt100</b> ou <b>J</b> em curto-circuito.</li><li>• Sensor <b>NTC</b> rompido.</li></ul>

## GARANTIA

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