



O N322T é um controlador de temperatura para aquecimento ou refrigeração, com entrada para sensores de temperatura tipo termistores NTC, Pt100 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. O controlador duas saídas que podem atuar com saída de controle ou saída temporizada.

Apresenta a função **Proteção de Compressor por Monitoração da Tensão de Alimentação**, importante na proteção dos compressores de sistemas de refrigeração.

## 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. 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.

**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 m de comprimento, 2 x 0,5 mm<sup>2</sup>, podendo ser estendido até 200 m.

- Pt100; faixa de medição: -50 a 300 °C; α = 0,00385; 3 fios  
Precisão da medida: 0,7 °C; conforme norma NBR 13773/97
- 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.

**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

**Alimentação (POWER SUPPLY):** Tensão: ..... 100 a 240 Vca/cc (±10 %)  
Opcionalmente: .....24 V (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 % RH (não condensada)

**Gabinete em Policarbonato UL94 V-2.**

**Grau de proteção: Alojamento 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.

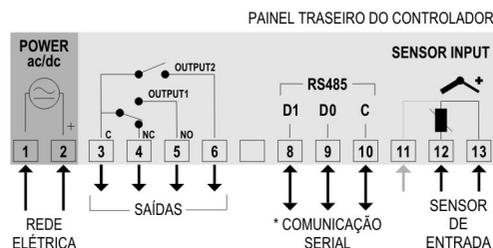


Fig. 1 – Conexões mostradas na etiqueta do controlador

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

Pt100 com ligação 3. 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 os mesmos valores de resistência elétrica (mesma secção).

### 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 R e 100 nF, série) em bobinas de contactoras, solenóides, etc.

## 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	Indicação de Temperatura
1	Ajuste de Setpoint / indicação da tensão
2	Modo de Operação
3	Calibração

Após 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 medida 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"**. 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>U</b> Voltage	Tela de indicação da tensão elétrica medida. Para valores menores que 150 Vca e maiores que 254 Vca apresenta a mensagem <b>U</b> . Parâmetro disponível para modelo N322T-NTC-LVD
<b>SP</b> Set Point	Ajuste da temperatura de controle. Esse ajuste é limitado aos valores programados em <b>SPL</b> e <b>SPH</b> (ver abaixo).

### Nível 2 – Nível de Modo de Operação

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

<b>Unit</b> Unit	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> Type	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>Offset</b> Offset	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> SP Low Limit	Limite inferior do <i>setpoint</i> : valor mínimo que pode ser utilizado para a programação do <i>setpoint</i> . Deve ser programado com valor obrigatoriamente <b>menor</b> que <b>SPH</b> .
<b>SPH</b> SP High Limit	Limite superior do <i>setpoint</i> : valor máximo que pode ser utilizado para a programação do <i>setpoint</i> . Deve ser programado com valor obrigatoriamente <b>maior</b> que <b>SPL</b> .
<b>HYS</b> Hysteresis	Histerese de controle: Diferencial entre o ponto de ligar e desligar o relé da saída de controle. Em graus
<b>ALE</b> Alarm Enable	Habilita Alarme: <b>0</b> Alarme desabilitado <b>1</b> Alarme sonoro e saída 2 pulsantes (1 Segundo) <b>2</b> Alarme sonoro e saída 2 constantes <b>3</b> Saída 2 pulsante (1 Segundo) <b>4</b> Saída 2 constante. Função disponível para os modelos N322T-NTC e N322TB-NTC. Para o modelo N322T-NTC os parâmetros <b>1</b> e <b>2</b> funcionam conforme parâmetros <b>3</b> e <b>4</b> respectivamente. Função de alarme funciona apenas para parâmetro <b>Fob</b> = <b>2</b>
<b>ALT</b> Alarm Time	Define o tempo pelo qual o alarme ficará acionado <b>1</b> a <b>255</b> Segundos Para desligar o alarme antes do tempo programado, basta pressionar na tecla  por 1 Segundo. Função disponível para os modelos N322T-NTC e N322TB-NTC. Função de alarme funciona apenas para parâmetro <b>Fob</b> = <b>2</b>
<b>Act</b> Action	Ação de Controle atribuído a OUTPUT1: <b>0</b> Ação reversa para aquecimento <b>1</b> Ação direta para refrigeração.
<b>Ctrl</b> Control	Inversão de saída: Promove inversão entre <i>setpoints</i> e saídas: <b>0</b> <i>Setpoint</i> comanda OUTPUT1. Saída do temporizador em OUTPUT2. Configuração de Fábrica. <b>1</b> Promove a inversão. <i>Setpoint</i> comanda OUTPUT2. Saída do temporizador em OUTPUT1. Quando o parâmetro <b>Fob</b> for <b>2</b> , <b>ctrl</b> será modificado automaticamente para <b>0</b> .
<b>OffT</b> Off time	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 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. Valor em segundos, de 0 a 999 s.
<b>OnT</b> on time	Define o mínimo tempo de ligado para a saída de controle; 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. Valor em segundos, de 0 a 999 s.
<b>dLY</b> Delay	Tempo de retardo para 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 queda de energia. Valor em segundos, de 0 a 250 s.
<b>t1b</b> T1 Base	Base de tempo para <b>t1</b> : <b>0</b> Segundos <b>1</b> Minutos <b>2</b> Horas

<b>t2b</b> <i>T 2 Base</i>	Base de tempo para <b>t2</b> : <b>0</b> Segundos <b>1</b> Minutos <b>2</b> Horas
<b>t 1</b> Tempo 1	Intervalo entre acionamentos da saída do temporizador ( <i>timer</i> ). Ajustável entre 0 e 999 unidades de <b>t 1b</b> . Automaticamente será bloqueado seu valor será zero quando o parâmetro <b>Fot</b> for <b>2</b> .
<b>t2</b> Tempo 2	Duração do acionamento da saída do temporizador ( <i>timer</i> ). Ajustável entre 1 e 999 unidades de <b>t2b</b> .
<b>Fot</b> <i>Force Timer</i>	<b>0</b> Temporizador respeita o intervalo e a duração programados em <b>t 1</b> e <b>t2</b> . <b>1</b> Saída do temporizador é ligada junto com a saída de controle. Quando a saída de controle desliga, a saída do temporizador volta a obedecer a programação de <b>t 1</b> e <b>t2</b> , iniciando por <b>t2</b> . <b>2</b> O processo iniciará somente quando a tecla  for pressionada por mais de 1 segundo acendendo assim o sinalizador <b>P3</b> , se pressionada novamente por mais de 1 segundo, o processo será desligado indicando através de um <i>beep</i> juntamente com os sinalizadores <b>P1</b> e <b>P2</b> . Quando a temperatura atingir pela primeira vez o Setpoint programado, o sinalizador <b>P3</b> piscará indicando que o timer foi ativado. Quando o tempo programado for atingido, é desabilitada a saída 1 desligando o sinalizador <b>P3</b> e acionando o alarme conforme o parâmetro <b>ALE</b> . Quando esta função for habilitada, automaticamente <b>t 1</b> e <b>cn</b> serão zerados e devem permanecer em zero. Em Aplicações <b>com</b> degelo programar <b>0</b> . Função <b>2</b> somente disponível para os modelos N322T-NTC e N322TB-NTC.
<b>dFh</b> <i>defrost hold</i>	Permite manter inalterada indicação de temperatura durante o tempo de degelo <b>mais</b> o tempo definido neste parâmetro. <b>0</b> Permite atualização da indicação; <b>1 a 250</b> Tempo que, a partir do degelo, a indicação de temperatura permanece inalterada, mostrando a temperatura medida no início do degelo. Em segundos, minutos ou hora. Em Aplicações <b>sem</b> degelo programar <b>0</b> .
<b>dFC</b> <i>defrost Compressor</i>	Comportamento da Saída de Controle (OUTPUT1), onde está conectado o compressor, no degelo: <b>0</b> OUTPUT1 é desligada durante o degelo; <b>1</b> OUTPUT1 é mantida ligada durante o degelo; <b>2</b> OUTPUT1 atua normalmente. Liga e desliga conforme o necessário para manter temperatura. Em sistemas de refrigeração, OUTPUT1 normalmente comanda o Compressor do sistema. Em Aplicações <b>sem</b> degelo programar <b>2</b> .
<b>CPE</b> <i>Compressor Protect</i>	Habilita proteção do compressor por monitoração de tensão elétrica. caso a tensão da rede não esteja entre os <i>SetPoints</i> <b>CPL</b> e <b>CPH</b> . <b>0</b> Desabilita proteção do compressor. <b>1</b> Habilita proteção do compressor. Função disponível somente para o modelo N322T-NTC-LVD.
<b>CPT</b> <i>Compressor Protect Time</i>	Determina um atraso no desligamento do compressor quando da atuação da proteção do compressor por monitoração de tensão. Intervalo de tempo ajustável entre Ajustável entre 5 a 30 segundos. Função disponível somente para o modelo N322T-NTC-LVD.
<b>CPL</b> <i>CP Low Limit</i>	Limite Inferior de tensão elétrica utilizada pela proteção do compressor. Valor mínimo de tensão elétrica que o compressor pode operar. Parâmetro ajustável entre 150 a 254 Vca, devendo ser obrigatoriamente 10 Vca <b>menor</b> que o valor definido no limite superior ( <b>CPH</b> ). Função disponível somente para o modelo N322T-NTC-LVD.
<b>CPH</b> <i>CP High Limit</i>	Limite Inferior de tensão elétrica utilizada pela proteção do compressor. Valor mínimo de tensão elétrica que o compressor pode operar. Parâmetro ajustável entre 150 a 254 Vca, devendo ser obrigatoriamente 10 Vca <b>maior</b> que o valor definido no limite inferior ( <b>CPL</b> ). Função disponível somente para o modelo N322T-NTC-LVD.
<b>Rdd</b> <i>Address</i>	Os controladores que têm incorporado a interface de comunicação serial RS485 apresentam o parâmetro <b>Rdd</b> em seu nível de programação. 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>PR5</b>	<i>Password</i> - Parâmetro onde uma <b>senha</b> 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>UoL</b>	<i>Voltage Calibration</i> – Ajuste de offset para calibração da indicação de Tensão Parâmetro disponível apenas para o modelo N322T-NTC-LVD.
<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>Sn2</b>	<i>Serial number</i> - Mostra os dois primeiros dígitos do número de série eletrônico do controlador.
<b>Sn 1</b>	<i>Serial number</i> - Mostra os três dígitos centrais do número de série eletrônico do controlador.
<b>Sn0</b>	<i>Serial number</i> - Mostra os três 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 pelo usuário no parâmetro *Setpoint*. No painel frontal do controlador o sinalizador **P1** acende quando a saída de controle é ligada.

A saída de Temporizador é tipicamente utilizada para realizar o degelo do sistema. Os parâmetros **t 1** e **t2** definem, respectivamente, o intervalo entre um degelo e outro e o tempo de duração do degelo.

**Degelo manual:** a tecla  permite iniciar ou interromper uma temporização ou degelo. Pressionando essa tecla por pelo menos 1 segundo, inverte-se o estado da saída do Temporizador, ou seja, se ela estava liga, é desligada. Se estiver desligada, é ligada dando início a uma nova temporização.

No painel frontal do controlador o sinalizador **P2** acende quando a saída do temporizador é ligada. Outras funções podem ser dadas à saída de temporizador: misturador, ventilador, etc.

## 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.

Parâmetros de definem a proteção:

**PR5:** 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 (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 **PR5** 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**.

## 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 nº de SN2 ] + [ maior nº de SN1 ] + [ maior nº de SN0 ]

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

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

### Como utilizar a senha mestra

1- Inserir a senha mestre no parâmetro **PR5**.

2- No parâmetro **PAC** inserir uma nova senha, 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 <b>superior</b> da faixa de medição do sensor. Sensor <b>Pt100</b> rompido. Sensor <b>NTC</b> em curto-circuito.
	Temperatura medida ultrapassou limite <b>inferior</b> da faixa de medição do sensor. Sensor <b>Pt100</b> em curto-circuito. Sensor <b>NTC</b> rompido.

## PROTEÇÃO DE COMPRESSOR (N322T-NTC-LVD)

O controlador monitora constantemente a tensão da rede de alimentação e desliga o compressor caso essa tensão não esteja dentro de limites estabelecidos. Esses limites são definidos nos parâmetros **CPL** e **CPH**, ajustáveis entre 150 e 254 Vca. Além de desligar o compressor, o controlador passa a sinalizar em seu display essa ocorrência: alterna a indicação do valor de tensão elétrica medida com o valor da temperatura.

Quando a tensão elétrica ultrapassa limites extremos (abaixo de 150 Vca e acima de 254 Vca) a sinalização passa a ser a indicação alternada da temperatura com a mensagem **0**.

## GARANTIA

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