



N322T

CONTROLADOR DE TEMPERATURA – MANUAL DE INSTRUÇÕES – V1.8x J

1. ALERTAS DE SEGURANÇA

Os símbolos abaixo são usados no equipamento e ao longo deste manual para chamar a atenção do usuário para informações importantes relacionadas à segurança e ao uso do equipamento.

	
CUIDADO: Leia o manual completamente antes de instalar e operar o equipamento.	CUIDADO OU PERIGO: Risco de choque elétrico.

Todas as recomendações de segurança que aparecem neste manual devem ser observadas para assegurar a segurança pessoal e prevenir danos ao instrumento ou ao sistema. Se o instrumento for utilizado de maneira distinta à especificada neste manual, as proteções de segurança do equipamento podem não ser eficazes.

2. SUMÁRIO

1. ALERTAS DE SEGURANÇA	1
2. SUMÁRIO	1
3. APRESENTAÇÃO	1
4. ESPECIFICAÇÕES	1
5. CONEXÕES ELÉTRICAS	2
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO	2
6. OPERAÇÃO	2
6.1 NÍVEL 1 – NÍVEL DE AJUSTE DE SETPOINT	2
6.2 NÍVEL 2 – NÍVEL DE MODO DE OPERAÇÃO	3
6.3 NÍVEL 3 – NÍVEL DE CALIBRAÇÃO	4
7. FUNCIONAMENTO	5
8. PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO	5
8.1 FUNCIONAMENTO DA PROTEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO	5
9. SENHA MESTRA	5
9.1 COMO UTILIZAR A SENHA MESTRA	5
10. INDICAÇÃO DE ERRO	5
11. PROTEÇÃO DO COMPRESSOR (N322T-NTC-LVD)	5
12. GARANTIA	5

3. APRESENTAÇÃO

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. Ele permite corrigir erros do sensor (Offset).

Cada tipo de sensor possui uma faixa específica de medição de temperatura. O controlador possui 2 saídas, que podem atuar como saída de controle ou saída temporizada.

Apresenta a função **Proteção de Compressor por Monitoração da Tensão de Alimentação**, importante para proteger os compressores em sistemas de refrigeração.

4. 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 k Ω @ 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 por meio do parâmetro **Offset** do controlador.

Nota: Na 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 mm²), que pode ser estendido por 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 a 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 (\pm 10 %)

Opcionalmente: 24 V (12~30 Vcc) (*)

Frequência: 50~60 Hz

Consumo: 5 VA

(*) **Nota:** Os modelos com alimentação de 24 V não possuem isolação elétrica entre os circuitos de

alimentação elétrica, de entrada e de comunicação RS485.

Em redes de alimentação de corrente contínua (Vcc), deve-se observar a polaridade da conexão nas conexões do controlador.

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 (não condensada)

Gabinete em Policarbonato UL94 V-2.

Grau de proteção: Alojamento: 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.

Certificações: CE.

5. CONEXÕES ELÉTRICAS

A figura a seguir indica os terminais de conexão, alimentação e saída do controlador:

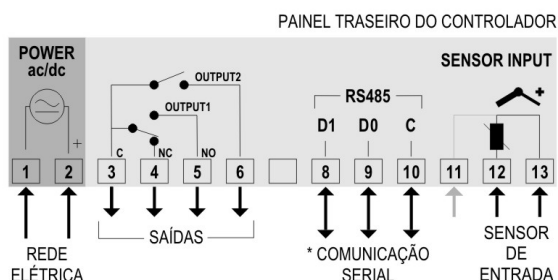


Figura 1 – Conexões elétricas

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

Pt100 com ligação de 3 fios. Para ligação com 2 fios, interligar os terminais 11 e 13. Para a adequada compensação da resistência do cabo, os condutores devem ter os mesmos valores de resistência elétrica (mesma secção).

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

- Condutores de sinais de entrada devem percorrer a planta separados dos condutores de saída e de alimentação. Se possível, em eletrodutos aterrados.
- A alimentação dos instrumentos eletrônicos deve vir de uma rede própria para a instrumentação.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (supressor de ruído) em bobinas de contactoras, solenoides etc.

6. OPERAÇÃO

Antes do uso, é necessário configurar o controlador. Para fazê-lo, devem-se definir valores para os diversos parâmetros que determinam o modo de funcionamento do equipamento.

Esses parâmetros de configuração estão organizados em grupos ou Níveis, chamados Níveis de Parâmetros.

NÍVEL	FUNÇÕES RELACIONADAS
0	Medição de Temperatura
1	Ajuste de Setpoint / Indicação da Tensão
2	Modo de Operação
3	Calibração

Tabela 1 – Níveis de parâmetros

Ao ligar o controlador, o display apresentará a versão do software interno. 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 acessar o nível 1, pressionar **P** por 1 segundo, até que o parâmetro **SP** seja apresentado. Pressionar **P** para retornar ao nível de Medição de Temperatura.

Para acessar o nível 2, pressionar **P** por 2 segundos, que o parâmetro **Unit** seja apresentado. 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 ao nível de medição de temperatura.

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

Notas:

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

6.1 NÍVEL 1 – NÍVEL DE AJUSTE DE SETPOINT

Este nível apresenta o parâmetro de Setpoint. Ele define o valor de temperatura desejado para o sistema. O valor atual de SP é mostrado alternadamente com o parâmetro.


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

	Tela de indicação da tensão elétrica medida. Para valores menores que 150 Vca e maiores que 254 Vca, apresenta a mensagem .
SP Setpoint	Ajuste da temperatura de controle. Esse ajuste é limitado aos valores programados em SPL e SPH .


6.2 NÍVEL 2 – NÍVEL DE MODO DE OPERAÇÃO

Apresenta os demais parâmetros. Os parâmetros são mostrados de modo alternado com os respectivos valores.

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

Unit <i>Unit</i>	Unidade de temperatura. Permite escolher a unidade de apresentação da temperatura medida. 0 Temperatura em graus Celsius. 1 Temperatura em graus Fahrenheit.
Temp <i>Type</i>	Tipo de sensor de temperatura a ser utilizado. Este parâmetro está disponível apenas nos modelos para sensores tipo TERMOPAR. 0 Termopar J. 1 Termopar K. 2 Termopar T.
oFS <i>Offset</i>	Valor para corrigir a indicação de temperatura. Permite realizar pequenos ajustes na indicação de temperatura, procurando corrigir erros de medição que aparecem, por exemplo, ao substituir sensores de temperatura tipo NTC.
SPL <i>SP Low Limit</i>	Limite inferior do Setpoint. Valor mínimo que pode ser utilizado para programar o Setpoint. Deve ser programado com um valor obrigatoriamente menor que SPH .
SPH <i>SP High Limit</i>	Limite superior do Setpoint. Valor máximo que pode ser utilizado para programar o Setpoint. Deve ser programado com um valor obrigatoriamente maior que SPL .
HYS <i>Hysteresis</i>	Histerese de controle. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar o relé da saída de controle. Em graus.
ALE <i>Alarm Enable</i>	Permite habilitar o alarme. 0 Alarme desabilitado. 1 Alarme sonoro e saída 2 pulsantes (1 segundo). 2 Alarme sonoro e saída 2 constantes. 3 Saída 2 pulsante (1 segundo). 4 Saída 2 constante. Função disponível para os modelos N322T-NTC e N322TB-NTC. Para o modelo N322T-NTC, os parâmetros 1 e 2 funcionam conforme parâmetros 3 e 4 , respectivamente. A função de alarme funciona apenas para o parâmetro FoE = 2 .
ALt <i>Alarm Time</i>	Permite definir o tempo pelo qual o alarme ficará acionado. De 1 a 255 segundos. Para desligar o alarme antes do tempo programado, basta pressionar a tecla  por 1 segundo. Função disponível para os modelos N322T-NTC e N322TB-NTC. A função de alarme funciona apenas para o parâmetro FoE = 2 .

Act <i>Action</i>	Ação de controle atribuída a OUTPUT1: 0 Ação reversa para aquecimento. 1 Ação direta para refrigeração.
Cnt <i>Control</i>	Inversão de saída. Inverte Setpoints e saídas. 0 Setpoint comanda OUTPUT1. Saída do temporizador em OUTPUT2. Configuração de fábrica. 1 Promove a inversão. Setpoint comanda OUTPUT2. Saída do temporizador em OUTPUT1. Quando o parâmetro FoE for 2 , cnt será modificado automaticamente para 0 .
Off <i>Off time</i>	Permite definir o mínimo tempo de desligado para a saída de controle. Uma vez que a saída de controle seja desligada, ela se manterá neste estado por, no mínimo, o tempo programado neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil do compressor em um sistema de refrigeração. Para aplicações em aquecimento, programar zero. Valor em segundos (de 0 a 999 s).
On <i>on time</i>	Permite definir o mínimo tempo de ligado para a saída de controle. Uma vez que a saída de controle seja acionada, ela se manterá neste estado por, no mínimo, 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).
dl <i>Delay</i>	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 durante o retorno de queda de energia. Valor em segundos (de 0 a 250 s).
t1b <i>T1 Base</i>	Base de tempo para t1 : 0 Segundos. 1 Minutos. 2 Horas.
t2b <i>T2 Base</i>	Base de tempo para t2 : 0 Segundos. 1 Minutos. 2 Horas.
t1 <i>Tempo 1</i>	Intervalo entre acionamentos da saída do temporizador (<i>timer</i>). Ajustável entre 0 e 999 unidades de t1b . Quando o parâmetro FoE for 2 , automaticamente será bloqueado e seu valor será 0.
t2 <i>Tempo 2</i>	Duração do acionamento da saída do temporizador (<i>timer</i>). Ajustável entre 1 e 999 unidades de t2b .

Fot Force Timer	<p>0 O temporizador respeita o intervalo e a duração programados em E1 e E2.</p> <p>1 A 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 E1 e E2, iniciando por E2.</p> <p>2 O processo iniciará somente quando a tecla  for pressionada por mais de 1 segundo, acendendo assim o sinalizador P3. Se pressionada novamente por mais de 1 segundo, o processo será desligado. Isso será indicado por meio de um <i>beep</i> e dos sinalizadores P1 e P2. Quando a temperatura atingir o Setpoint programado pela primeira vez, o sinalizador P3 piscará, indicando que o timer foi ativado. Quando o tempo programado for atingido, a saída 1 é desabilitada, desligando o sinalizador P3 e acionando o alarme conforme o parâmetro RLE. Quando esta função for habilitada, E1 e cnt serão automaticamente zerados e devem permanecer em 0.</p> <p>Em aplicações com degelo, programar 0. A função 2 está disponível para os modelos N322T-NTC e N322TB-NTC.</p>
dfH defrost hold	<p>Permite manter inalterada a indicação de temperatura durante o tempo de degelo mais o tempo definido neste parâmetro.</p> <p>0 Permite atualizar a indicação.</p> <p>1 a 250 Tempo que, a partir do degelo, a indicação de temperatura permanecerá inalterada, mostrando a temperatura medida no início do processo de degelo. Em segundos, minutos ou hora.</p> <p>Em aplicações sem degelo, programar 0.</p>
dfC defrost Compressor	<p>Comportamento da saída de controle (OUTPUT1), onde está conectado o compressor, durante o processo de degelo:</p> <p>0 OUTPUT1 é desligada durante o degelo.</p> <p>1 OUTPUT1 é mantida ligada durante o degelo.</p> <p>2 OUTPUT1 atua normalmente. Liga e desliga conforme o necessário para manter a temperatura.</p> <p>Em sistemas de refrigeração, OUTPUT1 normalmente comanda o compressor do sistema. Em aplicações sem degelo, programar 2.</p>
CPE Compressor Protect	<p>Permite habilitar a proteção do compressor por meio do monitoramento da tensão elétrica, caso a tensão da rede não esteja entre os Setpoints CPL e CPH.</p> <p>0 Desabilita a proteção do compressor.</p> <p>1 Habilita a proteção do compressor.</p> <p>Função disponível para o modelo N322T-NTC-LVD.</p>

CPE Compressor Protect Time	<p>Permite determinar um atraso no desligamento do compressor durante a atuação da proteção do compressor enquanto o monitoramento da tensão estiver sendo realizado.</p> <p>Intervalo de tempo ajustável entre 5 e 30 segundos.</p> <p>Função disponível para o modelo N322T-NTC-LVD.</p>
CPL CP Low Limit	<p>Limite inferior de tensão elétrica utilizada pela proteção do compressor.</p> <p>Valor mínimo de tensão elétrica com que o compressor pode operar.</p> <p>Parâmetro ajustável entre 150 e 254 Vca, devendo ser obrigatoriamente 10 Vca <u>menor</u> que o valor definido no limite superior (CPH).</p> <p>Função disponível para o modelo N322T-NTC-LVD.</p>
CPH CP High Limit	<p>Limite superior de tensão elétrica utilizada pela proteção do compressor.</p> <p>Valor máximo de tensão elétrica com que o compressor pode operar.</p> <p>Parâmetro ajustável entre 150 e 254 Vca, devendo ser obrigatoriamente 10 Vca <u>maior</u> que o valor definido no limite inferior (CPL).</p> <p>Função disponível para o modelo N322T-NTC-LVD.</p>
Rdd Address	<p>Os controladores que possuem interface de comunicação serial RS485 apresentam o parâmetro Rdd.</p> <p>Neste parâmetro, é possível definir um endereço de comunicação para cada elemento da rede.</p> <p>O endereço definido deve estar entre 1 e 247.</p>

6.3 NÍVEL 3 – NÍVEL DE CALIBRAÇÃO

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

Para acessar este nível, pressionar a tecla **P** por mais de **3 segundos**.

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


PAS Password	<p>Parâmetro para inserir uma senha, que permitirá alterar os demais parâmetros.</p>
CAL Calibration Low	<p>Calibração do Offset da escala de medida. Permite ajustar o valor inferior da faixa de medição do sensor.</p>
CAH Calibration High	<p>Calibração do ganho da escala de medida. Permite ajustar o valor superior da faixa de medição do sensor.</p>
UoL Voltage Calibration	<p>Permite ajustar o Offset para calibrar a indicação de tensão.</p> <p>Parâmetro disponível apenas para o modelo N322T-NTC-LVD.</p>
CJL Cold Junction Calibration	<p>Calibração do Offset da Junta Fria. Disponível somente para Termopares.</p>
FAC Factory Calibration	<p>Permite retornar para a calibração original do controlador.</p> <p>Ao ser alterado de 0 para 1, a calibração original é resgatada e as alterações até então feitas na calibração serão desconsideradas.</p>
PrE Protection	<p>Permite definir os níveis de parâmetros a serem protegidos.</p>

PAC Password Change	Permite alterar a senha atual. É possível definir um número entre 1 e 999 como senha.
Sn2 Serial Number 2	Mostra os 2 primeiros dígitos do número de série eletrônico do controlador.
Sn1 Serial Number 1	Mostra os 3 dígitos centrais do número de série eletrônico do controlador.
Sn0 Serial Number 0	Mostra os 3 últimos dígitos do número de série eletrônico do controlador.

7. 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 é ligada.

A saída de temporizador é tipicamente utilizada para realizar o degelo do sistema. Os parâmetros **E1** e **E2** 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. Ao pressionar essa tecla por pelo menos 1 segundo, inverte-se o estado da saída do temporizador.

Exemplo: Se ela estava liga, será desligada. Se estiver desligada, será ligada, dando início a uma nova temporização.

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

8. PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

O sistema de proteção da configuração tem o objetivo de impedir alterações indevidas nos parâmetros do controlador e, consequentemente, no seu modo de funcionamento.

Este sistema é composto por parâmetros que definem o grau de proteção a ser adotado (Total ou parcial).

A proteção é definida pelos seguintes parâmetros:

- PR5** Parâmetro para inserir uma **senha**, que permitirá alterar os valores dos demais parâmetros.
- PrE** Permite 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** Permite alterar a senha atual. É possível definir um número entre 1 e 999 como senha.

8.1 FUNCIONAMENTO DA PROTEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO

O parâmetro **PR5** aparece no início do nível protegido. Ao inserir a senha correta, é possível alterar os parâmetros dos níveis protegidos.

Ao não inserir a senha correta ou ao simplesmente passar por este parâmetro, apenas será possível visualizar os parâmetros dos níveis protegidos.

Notas importantes:

- Se o usuário inserir uma senha incorreta por 5 vezes consecutivas, o equipamento impedirá novas tentativas por 10 minutos.
Se o usuário não lembrar da senha atual, poderá inserir a senha mestra, que permite apenas definir uma nova senha.

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

9. 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: **1936**

Pois: $1 + \text{Sn2} = 97$; $\text{Sn1} = 123$; $\text{Sn0} = 465 = 1 + 9 + 3 + 6$

9.1 COMO UTILIZAR A SENHA MESTRA

- No parâmetro **PR5**, inserir a senha mestra.
- No parâmetro **PAC**, inserir uma nova senha qualquer, diferente de zero (0).
- Utilizar a nova senha.

10. INDICAÇÃO DE ERRO

No display, o controlador apresenta mensagens que correspondem a problemas relacionados à medição de temperatura.

Sempre que esses erros forem apresentados, o relé da saída de controle será imediatamente desligado.



	A temperatura medida ultrapassou o limite superior da faixa de medição do sensor. Sensor Pt100 rompido. Sensor NTC em curto-circuito.
	A temperatura medida ultrapassou o limite inferior da faixa de medição do sensor. Sensor Pt100 em curto-circuito. Sensor NTC rompido.


Tabela 2 – Indicações de erro

11. PROTEÇÃO DO 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 **[PL]** e **[PH]**, ajustáveis entre 150 e 254 Vca.

Além de desligar o compressor, o controlador passa a sinalizar essa ocorrência no display. Ele alterna a indicação do valor de tensão elétrica medida com o valor da temperatura.

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

12. GARANTIA

As condições de garantia se encontram em nosso website www.novus.com.br/garantia.