



# N322 PID

## CONTROLADOR DE TEMPERATURA – MANUAL DE INSTRUÇÕES – V1.7x G

### 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.

	
<b>CUIDADO:</b> Leia o manual completamente antes de instalar e operar o equipamento.	<b>CUIDADO OU PERIGO:</b> 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 .....	2
6.3 NÍVEL 3 – PARÂMETROS DE CONTROLE PID .....	3
6.4 NÍVEL 4 – NÍVEL DE CALIBRAÇÃO .....	3
7. FUNCIONAMENTO .....	3
8. PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO .....	4
8.1 FUNCIONAMENTO DA PROTEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO .....	4
9. SENHA MESTRA .....	4
9.1 COMO UTILIZAR A SENHA MESTRA .....	4
10. INDICAÇÃO DE ERRO .....	4
11. GARANTIA .....	4

### 3. APRESENTAÇÃO

O **N322 PID** é um controlador de temperatura microprocessado com algoritmo de controle PID.

Ele ser configurado para aquecimento ou refrigeração e possui 2 saídas independentes, que podem ser usadas para controle ou alarme. Aceita sensores de entrada NTC (termistor), Pt100 ou termopares tipos J, K e T.

As características elétricas particulares de cada modelo são apresentadas no corpo do controlador, de acordo com o pedido de compra.

### 4. ESPECIFICAÇÕES

**Entrada de Sensor (SENSOR INPUT):** A escolha do sensor é feita no momento da compra. As opções são:

**Termistor NTC:** Tipo 10 k $\Omega$  @ 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:** Para a opção termistor NTC, o sensor acompanha o equipamento. Sua faixa de operação é **-30 a 105 °C**. Possui cabo de 3 m de comprimento (2 x 0,5 mm<sup>2</sup>), podendo ser estendido até 200 metros.

**Pt100:** Faixa de medição: -50 a 300 °C |  $\alpha$  = 0,00385 | 3 fios | Exatidão da medida: 0,7 °C | Conforme norma NBR 13773/97.

**Termopar tipo J:** Faixa de medição: 0 a 600 °C | Exatidão da medida: 3 °C.

**Termopar tipo K:** Faixa de medição: -50 a 1000 °C | Exatidão da medida: 3 °C.

**Termopar tipo T:** Faixa de medição: -50 a 400 °C | Exatidão da medida: 3 °C.

Termopares conforme norma NBR 12771/Jul 1999.

**WARM-UP:** 15 minutos.

**RESOLUÇÃO DA MEDIDA:**

0,1 °C na faixa de -19,9 a 199,9 °C com NTC e Pt100.

1 °C 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: 16 A / 250 Vca, SPDT.

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

**Nota:** Na configuração standard, as 2 saídas compartilham um único terminal (os relés não são isolados entre si – ver **Figura 1**). Opcionalmente, o controlador pode ser fornecido com 2 relés SPST isolados um do outro.

**Alimentação (POWER SUPPLY):**

100~240 Vca ( $\pm$  10 %);

Frequência: 50~60 Hz;

Consumo: 5 VA.

**DIMENSÕES:**

Largura x Altura x Profundidade: 74 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 %, não condensada.

Gabinete em Policarbonato UL94 V-2.

Proteção: Painel Frontal: IP65 | Caixa: IP42.

Conexões para fios de até 4,0 mm².

Interface serial não isolada do circuito de entrada.

Certificações: CE, UKCA, UL.

**5. CONEXÕES ELÉTRICAS**

A figura a seguir indica os terminais de conexão e um exemplo de ligação:

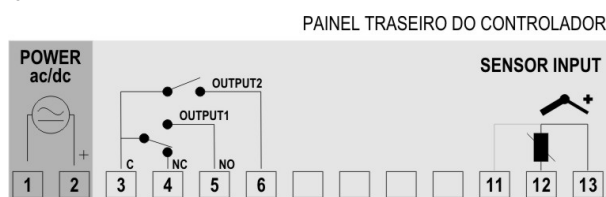


Figura 1 – Conexões elétricas

**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
2	Configuração
3	Parâmetros de Controle PID
4	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 1** seja apresentado. Para retornar ao nível 0, pressionar **P**.

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 para ao nível de medição de temperatura.

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

**Notas:**

1. O controlador salva a programação ao passar de um parâmetro para outro. Somente então ela será considerada válida. Mesmo na falta de energia elétrica, a configuração é guardada em memória **permanente**.
2. 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 apenas o parâmetro Setpoint (**SP 1** e **SP 2**).

Ele define o valor de temperatura desejado para o sistema. O valor atual de SP é mostrado de modo alternado com o valor do parâmetro.

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

<b>SP 1</b> Setpoint 1	Permite ajustar a temperatura da saída de controle OUTPUT1. Esse ajuste é limitado aos valores programados em <b>SPL</b> e <b>SPH</b> .
<b>SP 2</b> Setpoint 2	Permite ajustar a temperatura da saída de controle OUTPUT2. Esse ajuste é limitado aos valores programados em <b>SPL</b> e <b>SPH</b> .

**6.2 NÍVEL 2 – NÍVEL DE MODO DE OPERAÇÃO**

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

<b>Unit</b> Unit	<b>Unidade de temperatura.</b> Permite escolher a unidade de apresentação da temperatura medida.  <input type="checkbox"/> Temperatura em graus Celsius; <b>1</b> Temperatura em graus Fahrenheit.
<b>Type</b> Type	Tipo de sensor de temperatura a ser utilizado.  <input type="checkbox"/> Termopar J; <b>1</b> Termopar K; <b>2</b> Termopar T.  Este parâmetro está disponível apenas nos modelo para sensores tipo TERMOPAR.
<b>Offset</b> Offset	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 o sensor de temperatura NTC.
<b>SPL</b> SP Low Limit	Limite inferior do Setpoint. Valor mínimo que pode ser utilizado para programar o valor do Setpoint. Deve ser programado com um valor inferior ao programado em <b>SPH</b> .
<b>SPH</b> SP High Limit	Limite superior do Setpoint. Valor máximo que pode ser utilizado para programar o valor do Setpoint. Deve ser programado com um valor superior ao programado em <b>SPL</b> .
<b>HYS 1</b> Hysteresis 1	Histerese de controle para OUTPUT1. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar o relé da saída de controle. Em graus.
<b>HYS 2</b> Hysteresis 2	Histerese de controle para OUTPUT2. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar o relé da saída de controle. Em graus.

<b>Ac1</b> Action 1	Tipo de ação de OUTPUT1: <ol style="list-style-type: none"> <li>0 Controle com Ação <b>Reversa</b>. Própria para <b>aquecimento</b>. Liga a saída de controle quando temperatura está abaixo de SP.</li> <li>1 Controle com Ação <b>Direta</b>. Própria para <b>refrigeração</b>. Liga a saída de controle quando temperatura está acima de SP.</li> </ol>
<b>Ac2</b> Action 2	Tipo de ação de OUTPUT2: <ol style="list-style-type: none"> <li>0 Controle com Ação Reversa. Própria para <b>aquecimento</b>.</li> <li>1 Controle com Ação Direta. Própria para <b>refrigeração</b>.</li> <li>2 Alarme de temperatura mínima.</li> <li>3 Alarme de temperatura máxima.</li> <li>4 Alarme dentro da faixa.</li> <li>5 Alarme fora da faixa.</li> <li>6 Alarme temperatura mínima com Bloqueio Inicial.</li> <li>7 Alarme temperatura máxima com Bloqueio Inicial.</li> <li>8 Alarme dentro da faixa com Bloqueio Inicial.</li> <li>9 Alarme fora da faixa com Bloqueio Inicial.</li> </ol> As funções de alarme são detalhadas na seção <a href="#">FUNCIONAMENTO</a> .
<b>Int</b>	Inversão da saída. Inverte Setpoints e saídas. <ol style="list-style-type: none"> <li>0 SP1 comanda OUTPUT1. SP2 comanda OUTPUT2.</li> <li>1 SP1 comanda OUTPUT2. SP2 comanda OUTPUT1.</li> </ol>

### 6.3 NÍVEL 3 – PARÂMETROS DE CONTROLE PID

<b>Atn</b> Auto-Tune	Permite habilitar a sintonia automática dos parâmetros PID. <ol style="list-style-type: none"> <li>0 A sintonia automática é <b>desligada</b>.</li> <li>1 A sintonia automática é <b>ligada</b>.</li> </ol>
<b>Pb</b> Proportional Band	Banda Proporcional. Percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Selecionar <b>0</b> para configurar modo de controle ON/OFF.
<b>Ir</b> Integral Rate	Taxa integral constante em repetições por minuto (Reset). Não é utilizado quando o controlador está configurado em modo de controle ON/OFF. ( <b>Pb=0</b> ).
<b>dT</b> Derivative Time	Tempo derivativo constante em segundos. Não é utilizado quando o controlador está configurado em modo de controle ON/OFF ( <b>Pb=0</b> ).
<b>CT</b> Cycle Time	Período do ciclo PWM ( <i>Pulse Width Modulation</i> ). Em segundos. Não é utilizado quando o controlador está configurado em modo de controle ON/OFF ( <b>Pb=0</b> ).

### 6.4 NÍVEL 4 – NÍVEL DE CALIBRAÇÃO

O controlador sai de fábrica perfeitamente calibrado. Quando necessária uma recalibração, esta 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.

<b>PAS</b> Password	Parâmetro para inserir uma <b>senha</b> que permite alterar os demais parâmetros.
------------------------	---

<b>CAL</b> Calibration Low Input	Calibração do Offset da escala de medida. Permite ajustar o valor inferior da faixa de medição do sensor.
<b>CAH</b> Calibration High	Calibração do ganho da escala de medida. Permite ajustar o valor superior da faixa de medição do sensor.
<b>CJL</b> Cold Junction Calibration	Calibração do Offset da Junta Fria. Disponível somente para termopares.
<b>FAC</b> Factory Calibration	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>PrE</b> Protection	Permite definir os níveis de parâmetros a serem protegidos.
<b>PAC</b> Password Change	Permite alterar a senha atual. É possível definir um número entre 1 e 999 como senha.
<b>Sn2</b> Serial Number 2	Mostra os 2 primeiros dígitos do número de série eletrônico do controlador.
<b>Sn1</b> Serial Number 1	Mostra os 3 dígitos centrais do número de série eletrônico do controlador.
<b>Sn0</b> Serial Number 0	Mostra os 3 últimos dígitos do número de série eletrônico do controlador.

## 7. FUNCIONAMENTO

O controlador com múltiplas saídas tem aplicações típicas em controle com alarmes e em controle com multiestágios.

Na aplicação de controle com alarmes, a OUTPUT1 é utilizada com uma saída de controle da temperatura enquanto a OUTPUT2 é programada para atuar como alarme.

Ao configurar o parâmetro **Ac2**, a OUTPUT2 pode ser definida com uma das seguintes funções de alarme:

- 2 Alarme de temperatura mínima. A OUTPUT2 liga quando a temperatura medida estiver **abaixo** do valor de **SP2**.
- 3 Alarme de temperatura máxima. A OUTPUT2 liga quando a temperatura medida estiver **acima** do valor de **SP2**.
- 4 Alarme de temperatura dentro da faixa. A OUTPUT2 liga quando a temperatura medida estiver **dentro** do intervalo de temperatura definido por:  
**(SP1 – SP2) e (SP1 + SP2)**
- 5 Alarme de temperatura fora de faixa. A OUTPUT2 é ligada quando a temperatura medida estiver **fora** do intervalo de temperatura definido por:  
**(SP1 – SP2) e (SP1 + SP2)**

As funções **6**, **7**, **8** e **9** são idênticas às funções citadas acima, porém apresentam a característica de **Bloqueio Inicial** de alarme, que bloqueia o alarme (não permite o seu acionamento) quando o controlador iniciar o controle já com uma situação de alarme.

Na aplicação de controle com multiestágios, os Setpoints **SP1** e **SP2** são programados para atuar em diferentes temperaturas. Isso aumenta a capacidade de refrigeração à medida que a temperatura se eleva e reduz quando a temperatura se aproxima da temperatura de **SP1**.

Outra aplicação típica para o uso 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 é outra programada com Ação Direta (e comanda a refrigeração).

No painel frontal, os sinalizadores **P1** e **P2** acendem quando as saídas são ligadas.

## 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.
- PrL** Permite definir os níveis de parâmetros a serem 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**).
- PRC** 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:**

1. 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.
2. 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:  $1 + 5n2 = 97$ ;  $5n1 = 123$ ;  $5n0 = 465 = 1 + 9 + 3 + 6$

### 9.1 COMO UTILIZAR A SENHA MESTRA

1. No parâmetro **PR5**, inserir a senha mestra.
2. No parâmetro **PRC**, inserir uma nova senha qualquer, diferente de zero (0).
3. 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 <b>superior</b> da faixa de medição do sensor. Sensor <b>Pt100</b> ou <b>T/C</b> rompido. Sensor <b>NTC</b> em curto-circuito.
	A temperatura medida ultrapassou o limite <b>inferior</b> da faixa de medição do sensor. Sensor <b>Pt100</b> ou <b>T/C</b> em curto-circuito. Sensor <b>NTC</b> rompido.

Tabela 2 – Indicações de erro

## 11. GARANTIA

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